

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**НОРМЫ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
ПОДСТАНЦИЙ**

РД 34.11.321-96

Взамен

РД 34.11.321-88

Срок действия установлен с 1997-07-01

до 2007-07-01

Настоящие нормы распространяются на систему измерений основных технологических параметров применяемых для оперативного контроля и управления технологическими процессами, а также при планировании, нормировании и составлении отчетности о тепловой экономичности энергетического оборудования тепловых электрических станций, газотурбинных установок, тепловых и электрических сетей и устанавливают нормы погрешности измерений этих параметров в стационарном режиме работы оборудования.

Настоящий документ не регламентирует нормы погрешности при работе энергетического оборудования в нестационарном режиме.

Положения настоящего отраслевого руководящего документа подлежат применению расположенными на территории Российской Федерации предприятиями и объединениями предприятий, имеющими в своем составе (структуре) тепловые электростанции, котельные, тепловые и электрические сети, независимо от форм собственности и подчинения.

Издание официальное

Настоящий руководящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения РАО "ЕЭС России" или ВТИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 При организации и проведении измерений технологических параметров необходимо использовать руководящие нормативные документы: "Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами", ГОСТы и ОСТы, указанные в таблицах. Нормы погрешности измерений технологических параметров, не регламентированные государственными органами, установлены на основе опыта эксплуатации и экспертных оценок специалистов с учетом отраслевых методических и руководящих документов, также указанных в таблицах.

1.2 Нормы погрешности измерений установлены для вновь сооружаемых и реконструируемых энергетических объектов.

На действующих энергетических объектах измерения осуществляются с погрешностью, обеспечиваемой методами и средствами измерений, предусмотренными проектом.

Измерения, подлежащие государственному контролю и надзору, должны осуществляться в соответствии с нормами погрешности, установленными государственными или отраслевыми нормативными документами и методиками выполнения измерений, аттестованными в установленном порядке.

1.3 Нормы погрешности измерений представлены в абсолютных или относительных единицах параметра и учитывают все составляющие погрешности измерений (методические, инструментальные, субъективные).

1.4 Нормы погрешности измерений параметров, участвующих в расчете технико-экономических показателей (ТЭП), установлены с учетом обеспечения точности комплексных итоговых показателей удельного расхода топлива на отпущенные электроэнергию и тепло в течение месяца (см. раздел 2 РД 34.08.552-95). Если существующие методы измерений не позволяют обеспечить необходимую погрешность измерений отдельных параметров для расчета ТЭП, в скобках таблиц указаны значения, которые необходимо достигнуть путем совершенствования средств измерений.

1.5 При выдаче технических заданий на новые средства измерений следует исходить из данных Норм погрешности.

2 НОРМЫ ПОГРЕШНОСТИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Т а б л и ц а 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание	
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП				
	абсолютная	приведенная %	абсолютная	приведенная %			
<i>Твердое топливо</i>							
1 1 Масса в движущемся составе на ходу (нетто)	-	±1,0	-	±1 0	МИ 1953-88 ГОСТ 11762	В зависимости от зольности	
1 2 Масса в вагоне (нетто)	-	±1,75	-	±1 75	То же		
1 3 Масса на движущемся конвейере	-	±1,0	-	±1 0			
1 4 Теплота сгорания низшая кДж/кг	±85	-	±85	-	ГОСТ 147-74		
1 5 Содержание золы %	-	-	±0,5	-	ГОСТ 11022		
1 6 Содержание влаги % Пылевоздушная (пылегазовоздушная) смесь перед (за) мельничным вентилятором перед (за) мельницей в пылепроводах перед горелками	-	-	±0 3	-	ГОСТ 11014		
1 7 температура °С	±2 0	-	-	-			
1 8 массовая концентрация кислорода (кроме тощего калиброванного ОС ЦС)	-	±5 0	-	-			
<i>2 Жидкое топливо</i>							
2 1 Масса в движущемся составе	-	±0 5	-	±0 5	МИ 1953-88		То же
2 2 Масса в цистерне (нетто)	-	±0 5	-	±0 5			
2 3 Расход топлива подаваемого в котел	-	±2,0	-	±2 0		РД 34 09 109	
2 4 Расход топлива в линии рециркуляции от котла	-	±3,5	-	±2 0			
2 5 Давление перед горелками	-	±2,5	-	-			
2 6 Температура перед горелками °С	±1 0	-	±1 0	-			
2 7 Теплота сгорания низшая кДж/кг	±130	-	±130	-	ГОСТ 21261		
2 8 Плотности г/см ³	0,0006	-	0 0006	-	ГОСТ 3900		
2 9 Содержание воды %	±2,0	-	±2 0	-	ГОСТ 2477		

Продолжение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
<i>3 Газообразное топливо</i>						
3 1 Расход топлива, подаваемого на установку	-	±1,6	-	±1,6	РД 34 11 315	
3 2 Температура, °С	±2,0	-	±2,0	-		
3 3 Давление	-	±1,0	-	±1,0		
3 4 Плотность, кг/м ³	±0,004	-	±0,004	-		
3 5 Теплота сгорания низшая, кДж/м ³	±170,0	-	±170,0	-	ГОСТ 10062	
<i>4 Вода</i>						
Исходная вода, поступающая на водоподготовительную установку						
4 1 расход	-	±4,0	-	±4,0	Рекомендации по оснащению ТЭС и АЭС водоизмерительной аппаратурой (М СПО "Союзтехэнерго", 1983)	
4 2 давление	-	±2,5	-	±2,5		
4 3 температура, °С	±2,0	-	-	-		
Исходная вода на входе в подогреватель						
4 4 давление	-	±2,5	-	-		
Исходная вода после подогревателя						
4 5 температура, °С	±1,0	-	±1,0	-	РД 34 37 502	
Вода на входе (выходе) фильтров						
4 6 Расход	-	±2,5	-	-		
4 7 Давление	-	±2,5	-	-		
Вода и реагенты в баках						
4 8 уровень	-	±5,0	-	-		
Вода на входе в конденсаторочистку						
4 9 расход	-	±3,5	-	-		
Химически обессоленная вода						
4 10 расход	-	±2,5	-	±2,5		
4 11 давление	-	±2,5	-	-		
4 12 температура, °С	±2,0	-	±2,0	-		
4 13 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0,06	-	-	-	РД 34 11 322	
Питательная вода на входе в котел (перед РПК)						
4 14 расход	-	±2,5	-	±1,5		

Продолжение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
4 15 давление	-	$\pm 2,5$	-	$\pm 1,0$		
4 16 температура, °С	$\pm 3,0$	-	$\pm 3,0$ ($\pm 2,0$)	-	РД 34 11 317 РД 34 11 323	
4 17 значение pH	$\pm 0,2$	-	-	-		
4 18 удельная электрическая проводимость, мксм/см	$\pm 0,06$	-	-	-	РД 34 11 322	
4 19 содержание кислорода	-	± 10	-	-		
4 20 содержание натрия, рNa	$\pm 0,15$	-	-	-		
Питательная вода за подогревателем высокого давления						
4 21 расход	-	$\pm 1,5$	-	$\pm 1,5$		
4 22 давление	-	$\pm 2,5$	-	$\pm 1,0$		
4 23 температура, °С	$\pm 3,0$	-	$\pm 2,0$	-		
Питательная вода на стороне нагнетания питательных насосов						
4 24 давление	-	$\pm 1,5$	-	$\pm 1,5$		
Вода за экономайзером						
4 25 температура, °С	$\pm 3,0$	-	-	-		
Котловая вода						
4 26 расход (непрерывная продувка барабанных котлов)	-	$\pm 2,5$	-	$\pm 2,5$		
4 27 уровень, мм	$\pm 10,0$	-	-	-		
4 28 значение pH	$\pm 0,2$	-	-	-		
Питательная вода на впрыск						
4 29 расход	-	$\pm 2,5$	-	$\pm 2,5$		
4 30 давление	-	$\pm 2,5$	-	$\pm 2,5$		
4 31 температура, °С	$\pm 3,0$	-	$\pm 3,0$	-		
4 32 массовая концентрация солей в питательной воде, мг/кг	$\pm 8,0$	-	-	-		
Сетевая вода, поступающая на собственные нужды						
4 33 расход	-	$\pm 5,0$	-	$\pm 1,5$		
4 34 давление	-	$\pm 2,5$	-	$\pm 1,5$		
4 35 температура, °С	$\pm 1,0$	-	$\pm 1,0$	-		
Сетевая вода, возвращаемая от потребителей собственных нужд						
4 36 расход	-	$\pm 5,0$	-	$\pm 3,0$ ($\pm 1,5$)		
4 37 давление	-	$\pm 2,5$	-	$\pm 1,5$		
4 38 температура, °С	$\pm 1,0$	-	$\pm 1,0$	-		

"Рекомендации по оснащению ТЭС и АЭС водоизмерительной аппаратурой" (М СПО, "Союзтехэнерго", 1983)

Продолжение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
Сетевая вода, проходящая через бойлерную установку						
4 39 расход	-	±2,5	-	±1,5	То же	
4 40 давление	-	±1,5	-	±1,5		
4 41 температура на входе и выходе, °С	±1,0	-	±1,0	-		
Сетевая вода на выводах источника тепла (подающая и обратная линии)						
4 42 расход	-	±5,0	-	±3,0 (±1,5)	То же	
4 43 давление	-	±1,5	-	±1,5		
4 44 температура, °С	±1,0	-	±1,0	-		
Подпиточная вода теплосети						
4 45 расход	-	±2,5	-	±1,5		
4 46 давление	-	±1,5	-	±1,5		
4 47 температура, °С	±1,0	-	±1,0	-		
4 48 содержание кислорода	-	±10	-	-		
Охлаждающая вода, проходящая через башенный охладитель						
4 49 разность температур	-	±20,0	-	±10,0		
Исходная питательная котловая охлаждающая и сетевая воды						
4 50 содержание железа в диапазонах концентраций в пробе					ОСТ 34-70-953 4	
0,2-0,5 мкг	-	±15,0	-	-		Сульфосалицилатный метод
0,5-1,0 мкг	-	±10,0	-	-		
1,0-5,0 мкг	-	±3,0	-	-		
10,0-50,0 мкг	-	±1,0	-	-		
0,2-0,5 мкг	-	±15,0	-	-		Ортофенантролиновый метод
0,5-1,0 мкг	-	±10,0	-	-		
1,0-5,0 мкг	-	±3,0	-	-		
10,0-50,0 мкг	-	±1,0	-	-		
4 51 Содержание гидразина в диапазоне концентраций в пробе						ОСТ 34-70-953 3
0,2-0,5 мкг	-	±50,0	-	-		
0,5-1,0 мкг	-	±40,0	-	-		
1,0-3,0 мкг	-	±15,0	-	-		
3,0-8,0 мкг	-	±5,0	-	-		
4 52 содержание кремниевой кислоты в диапазонах концентраций в пробе					ОСТ 34-70-953 6	

Продолжение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
до 12 мг	-	25	-	-		
25 мг	-	20	-	-		
50 мг	-	25	-	-		
100 мкг	-	10	-	-		
200 мкг	-	5	-	-		
Питательная (ее составляющие), химически обессоленная и котловая воды						
4 53 содержание мсти в диапазоне концентраций в пробе					ОСТ 34-70-953 5	
0,5-1 0 мг	-	±7,0	-	-		
1,0-5 0 мкг	-	±3,0	-	-		
5 0-10 0 мкг	-	±1,0	-	-		
<i>5 Воздух</i>						
Воздух окружающей среды						
5 1 температура, °С	±1,0	-	±1,0	-		
5 2 барометрическое давление	-	±2,0	-	±0,5		
Воздух перед мельницей вентиляторами воздухоподогревателями и калориферами						
5 3 расход	-	±5,0	-	-		
5 4 давление	-	±2,5	-	-		
5 5 температура, °С	±3,0	-	±3,0	-	РД 34 11 308	
Воздух за воздухоподогревателями, калориферами, рециркуляция воздуха						
5 6 давление	-	±2,5	-	±1,0		
5 7 температура °С	±2,0	-	±2,0	-	РД 34 11 312	
Воздух перед компрессором газотурбинной установки						
5 8 расход (перепад)	-	±2,5	-	±1,0		
5 9 давление	-	±1 0	-	±0 5		
5 10 температура, °С	±1,0	-	±1,0	-		
Воздух за компрессором газотурбинной установки						
5 11 температура, °С	±2,0	-	±2,0	-	РД 34 11 312	
Воздух на охлаждение газотурбинной установки						
5 12 расход (перепад)	-	±2,5	-	±1 0		
5 13 давление	-	±0,5	-	±0 5		
5 14 температура °С	±4 0	-	±4 0	-		

Продолжение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
<i>6 Продукты сгорания</i>						
Газ в верхней части топки котла						
6 1 разрежение	-	±5,0	-	-		
Газ рециркуляции						
6 2 расход	-	±5,0	-	-		
Газ в поворотных камерах котла						
6 3 температура, °С	±5 0	-	-	-		
Газ перед воздухоподогревателем						
6 4 разрежение	-	±4,0	-	-		
6 5 температура, °С	±4,0	-	-	-		
Газ за воздухоподогревателем и дымососом						
6 6 разрежение	-	±5 0	-	-		
6 7 температура, °С	±4,0	-	±3,0	-	РД 34 11 307	
(для котлов с мокрыми скрубберами температура, °С)	±6,0	-	±3,0	-		
Продукты сгорания перед газотурбинной установкой						
6 8 давление	-	±1,6	-	±0,6		
6 9 температура, °С	±10,0	-	±10 0	-		
Продукты сгорания после газотурбинной установки						
6 10 давление	-	±1 0	-	±1,0		
6 11 температура, °С	±3,0	-	±3,0	-		
Уходящие газы						
6 12 массовая концентрация O ₂	-	±10 0	-	-	РД 34 11 306	
6 13 массовая концентрация CO	-	±10 0	-	-	РД 34 11 306	
6 14 массовая концентрация NO _x	-	±10 0	-	-	РД 34 11 309	
6 15 массовая концентрация SO ₂	-	±10 0	-	-	РД 34 11 305	
6 16 массовая концентрация летучей золы и сажи	-	±25 0	-	-	РД 52 04 59	
6 17 расход дымовых газов	-	±10 0	-	-	РД 34 02 305	
<i>7 Пар</i>						
Пар к мельницам и на распыливание мазута						
7 1 давление	-	±2 5	-	±2 5		
Свежий пар за котлом						
7 2 давление	-	±1,0	-	±0 6	РД 34 11 318	
				±0 4		
7 3 расход	-	±1 5	-	±1 5		

Продолжение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
7 4 температура, °С	±5,0	-	±2 0	-		
7 5 значение рН	±0,2	-	-	-		
7 6 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0 06	-	-	-		
Пар за отдельными ступенями пароперегревателей						
7 7 температура, °С	±8,0	-	-	-		
Насыщенный и влажный пар за котлом						
7 8 давление	-	±1,0	-	±0,6	РД 34 11 318	
7 9 температура, °С	±8,0	-	±8 0	-		
7 10 влажность	-	-	-	±0,05		
7 11 значение рН	±0,2	-	-	-	РД 34 11 323	
7 12 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0,06	-	-	-	РД 34 11 322	
7 13 содержание натрия рNa	0,15	-	-	-		
Пар до встроенной задвижки (для прямоточных котлов)						
7 14 давление	-	±1,5	-	-		
7 15 температура, °С	±8 0	-	-	-	РД 34 11 319	
Пар в тракте холодного перегрева						
7 16 расход	-	±1,5	-	±1,5		
7 17 давление	-	±1,0	-	±1 0 (±0 4)	РД 34 11 316	
7 18 температура, °С	±8,0	-	±2,0	-	РД 34 11 313	
Пар в тракте горячего промпрегрева перед отсечными клапанами ЦСД						
7 19 давление	-	±1 0	-	±0 6 (±0,4)	РД 34 11 316	
7 20 температура °С	±8,0	-	±2 0	-	РД 34 11 313	
Пар, отбираемый из тракта промпрегрева на собственные нужды						
7 21 расход	-	±2,5	-	±2,5		
7 22 давление	-	±2,5	-	±2 5	РД 34 11 316	
7 23 температура, °С	±8 0	-	±4 0	-	РД 34 11 313	
Пар подаваемый на обдувку поверхностей нагрева котла						
7 24 расход	-	±3 5	-	±2,5		
7 25 давление	-	±2 5	-	±2 5		
7 26 температура °С	±4 0	-	±4 0	-		

Продолжение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
Пар перед стопорными клапанами цилиндра высокого давления						
7 27 давление	-	±1,0	-	±0,6 ±0,4)	РД 34 11 318	
7 28 температура, °С	±8,0	-	±2,0		РД 34 11 319	
7 29 расход	-	±1,5		±1,5		
Пар в регулирующей ступени						
7 30 давление	-	±1,0	-	±0,6		
7 31 температура, °С	±8,0	-	±2,0	-		
Пар за цилиндром высокого давления:						
7 32 давление	-	±1,0	-	±0,4		
7 33 температура, °С	±8,0	-	±2,0		РД 34 11 313	
Пар за цилиндром среднего давления:						
7 34 давление	-	±1,0	-	±0,4		
7 35 температура, °С	±3,0	-	±2,0			
Пар, подаваемый на питательный турбонасос						
7 36 расход	-	±2,5	-	±1,5		
7 37 давление	-	±1,0	-	±0,6		
7 38 температура, °С	±8,0	-	±3,0	-		
Пар на выходе питательного насоса						
7 39 давление	-	±1,0	-	±1,0		
7 40 температура, °С	±8,0	-	±2,0	-		
Пар в выносном сепараторе Р-20 пусковых схем с прямоточными котлами						
7 41 давление	-	±1,0	-	-		
Пар, подаваемый для отпуска тепла						
7 42 расход	-	±2,5	-	±2,5		
7 43 давление	-	±1,0	-	±0,6		
7 44 температура, °С	±8,0	-	±3,0	-		
Пар на выходе турбины (с противодавлением)						
7 45 расход	-	±2,5	-	±1,5		
7 46 давление	-	±1,0	-	±0,6		
7 47 температура, °С	±8,0	-	±3,0	-		
Пар, подаваемый на турбовоздуховку						

Продолжение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
7 48 расход	-	±2,5	-	±2,5		
7 49 давление	-	±1,0	-	±0,6		
7 50 температура, °С Пар на выхлопе турбовоздуходувки	±5,0	-	±3,0	-		
7 51 давление	-	±1,0	-	±1,0		
7 52 температура, °С Пар в конденсаторе турбины, питательного турбонасоса, турбовоздуходувки	±4 0	-	±2,0	-		
7 53 давление в каждой секции (абсолютное)	-	±1,0	-	±1,0		
7 54 температура, °С Переток пара между энергоблоками	±1,0	-	-	-		
7 55 расход Пар, подаваемый на бойлер	-	-	-	±2,0		
7 56 давление	-	±1,0	-	±1,0		
7 57 температура, °С Пар в котельной	±4,0	-	±3,0	-		
7 58 давление	-	±1,0	-	±1,0		
7 59 массовая концентрация солей в паре, мг/кг	-	±8,0	-	-		
<i>8 Конденсат</i>						
Конденсат турбины после обессоливающей установки						
8 1 температура, °С	±1,0	-	±1,0	-		
8 2 удельная электрическая проводимость, мкСм/см	±0 06	-	-	-	РД 34 11 322	
8 3 содержание кислорода Конденсат на выходе из конденсатора	-	±10,0	-	-		
8 4 расход	-	±2 5	-	-		
8 5 давление	-	±1,5	-	±1,5		
8 6 температура, °С	±1,0	-	±1,0	-		
8 7 значение pH	±0,2	-	-	-	РД 34 11 323	
8 8 удельная электрическая проводимость, мкСм/см Возвратный конденсат	±0,06	-	-	-	РД 34 11 322	
8 9 расход	-	±2,5	-	±2,5		
8 10 температура, °С	±2,0	-	±1 0	-		
8 11 значение pH	±0,2	-	-	-	РД 34 11 323	

Дополнение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
8 12 удельная электрическая проводимость, мкСм/см Конденсат на отопление	±0,06	-	-	-	РД 34 11 322	
8 13 расход	-	±4,0	-	-		
8 14 температура, °С Сточные воды	±0	-	-	-		
8 15 значение pH	±0,2	-	-	-		
<i>9 Тепловая энергия</i>						
9 1 Количество теплоты, отпускаемой с сетевой водой на каждой тепломагистрале выводных коллекторов	-	±2,5	-	±2,5	Правила учета тепловой энергии и теплоносителей (М. МЭН, 1995)	
9 2 Количество теплоты, отпускаемой с сетевой водой, проходящей через бойлерную установку	-	±2,5	-	±2,5	То же	
9 3 Количество теплоты отпускаемой с паром на каждой тепломагистрале выводных коллекторов	-	±3,0	-	±2,5		
9 4 Количество теплоты возвратного конденсата на каждой тепломагистрале	-	±2,5		±2,5	То же	
<i>10 Тепловая мощность</i>						
10 1 Мощность сетевой воды на каждой тепломагистрале	-	±3,0	-	-		
10 2 Мощность пара, подаваемого для отпуска теплоты, на каждой тепломагистрале	-	±4,0	-	-		
10 3 Мощность возвратного конденсата на каждой тепломагистрале	-	±3,0	-	-		
<i>11 Другие параметры</i>						
Водород в корпусе генератора (возбудителя)					Правила устройства электроустановок (1995 г.)	
11 1 давление	-	±2,0	-	-		
11 2 температура, °С Дистиллят в контуре охлаждения статора ротора и сердечника генератора	±2,0	-	-	-	То же	
11 3 расход	-	±4,0	-	-		

Продолжение таблицы 1

Параметр	Нормируемая погрешность				Нормативный документ	Примечание
	для оперативного контроля		для расчета ТЭП			
	абсолютная	приведенная, %	абсолютная	приведенная, %		
11 4 давление	-	±2,0	-	-	Правила устройства электроустановок (1995 г)	
11 5 температура, °С Жидкость в контуре охлаждения генератора, охлаждающая водород, масло и дистиллят	±2,0	-	-	-		
11 6 давление	-	±4,0	-	-	То же	
11 7 температура, °С	±2,0	-	-	-		
11 8 расход Масло уплотнения вала генератора, подаваемое на подшипники турбины после маслоохладителя	-	±4,0	-	-		
11 9 температура, °С Обмотка статора и возбуждения генератора, сердечник статора генератора	±1,0	-	-	-		
11 10 температура, °С Подшипники турбины	±2,0	-	-	-		
11 11 температура баббита, °С	±1,0	-	-	-		
11 12 скорость вибрации Валопровод турбогенератора	-	±10,0	-	-		
11 13 относительная вибрация Ротор турбины	-	±10,0	-	-		
11 14 осевой сдвиг	-	±5,0	-	-		
11 15 относительное расширение	-	±5,0	-	-		
11 16 прогиб Корпус турбины	-	±10,0	-	-		
11 17 абсолютное расширение, мм Металл змеевиков поверхностей нагрева котла в необогреваемой зоне паропроводов, корпусов и фланцевых элементов энергооборудования	±5,0	-	-	-		
11 18 температура, °С Турбина, турбонасос	±5,0	-	-	-		
11 19 частота вращения, об/мин Электрическая сеть	±3,0	-	-	-	Правила устройства электроустановок (1995 г) ГОСТ 13109	
11 20 Частота	±0,1	-	±0,02	-		

3 НОРМЫ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Т а б л и ц а 2

Параметр	Нормируемая погрешность для оперативного контроля		Нормативный документ	Нормируемая погрешность для АСУ и ТЭП		Нормативный документ	Примечание
	абсолютная	относительная, %		абсолютная	относительная, %		
<i>1 Электрический ток</i>							
1 1 Ток возбуждения генераторов и компенсаторов	-	±1,5	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	±0,2	"Требования к оборудованию энергоблоков мощностью 300 МВт и более, определяемые условиями их автоматизации" (М СПО "ОРГРЭС" 1976)	
1 2 Ток в цепях генераторов постоянного тока и силовых преобразователей	-	±1,5	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	±0,5		
1 3 Ток в цепях аккумуляторных батарей	-	±1,5	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	±0,5	База данных АСУ СЗТЭЦ Ленэнерго	
1 4 Ток в цепи статора синхронного генератора	-	±1,5	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	±1,0	База данных АСУ СЗТЭЦ Ленэнерго	
1 5 Ток на линиях электропередачи с напряжением 330 кВ и выше	-	±1,5	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	±1,0	"Требования к оборудованию" (1976 г)	
1 6 Ток на линиях электропередачи с напряжением ниже 330 кВ	-	±2,5	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	±1,0	База данных АСУ ПГУ 80	
<i>2 Электрическое напряжение</i>							
2 1 Напряжение в цепях силовых	-	±1,5	Правила устройства элект-	-	±0,5	База данных АСУ СЗТЭЦ	

Продолжение таблицы 2

Параметр	Нормируемая погрешность для оперативного контроля		Нормативный документ	Нормируемая погрешность для АСУ и ТЭП		Нормативный документ	Примечание
	абсолютная	относительная, %		абсолютная	относительная, %		
преобразователей и аккумуляторных батарей			тротстановок (1995 г)			Ленэнерго	
2.2 Напряжение в цепях статора синхронного генератора и компенсатора	-	$\pm 1,5$	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	$\pm 1,0$	База данных АСУ СЗТЭЦ Ленэнерго	
2.3 Напряжение на линиях электропередачи 330 кВ и выше	-	$\pm 1,5$	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	$\pm 1,0$	"Требования к оборудованию" (1976 г) База данных АСУ ПГУ80	
2.4 Напряжение на линиях электропередачи менее 330 кВ	-	$\pm 2,5$	Правила устройства электроустановок (1995 г)		$\pm 0,5$ $\pm 1,0$	ГОСТ 13109 База данных АСУ ПГУ80	
2.5 Напряжение на секциях сборных шин переменного и постоянного тока, которые могут работать раздельно	-	$\pm 1,5$	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	$\pm 1,0$	База данных АСУ ПГУ80	
2.6 Напряжение в цепях возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов	-	$\pm 1,5$	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	$\pm 0,2$	"Требования к оборудованию" (1976 г)	
2.7 Напряжение на секциях сборных шин 110 кВ и выше являющихся узлами энергосистемы	-	$\pm 1,0$	Правила устройства электроустановок (1995 г)	-	$\pm 1,0$	База данных АСУ ПГУ80	
			3 Электрическая мощность Правила устройства электроустановок (1995 г)		$\pm 0,5$	ГОСТ 13109	Для расчетного учета должны устанавливаться приборы класса не ниже 0,5 для

Продолжение таблицы 2

Параметр	Нормируемая погрешность для оперативного контроля		Нормативный документ	Нормируемая погрешность для АСУ и ТЭП		Нормативный документ	Примечание
	абсолютная	относительная %		абсолютная	относительная %		
Мощность в цепи генератора - мощностью 100 МВт и более							оперативного контроля – не ниже 1 0
3 1 активная мощность	-	±1,8		-	±1,2		
3 2 реактивная мощность	-	±2,0		-	±1,6		
- мощностью до 100 МВт							
3 3 активная мощность	-	±2,0		-	±1,6		
3 4 реактивная мощность	-	±2,0		-	±1,6		
Электростанции							
мощностью 200 МВт и более							
3 5 активная мощность суммарная	-	±1,8		-	±1,2		
Мощность в цепях трансформаторов и линий, питающих собственные нужды напряжением 6 кВ и выше							
3 6 активная мощность	-	±2,0		-	±1,6		
Мощность в цепях повышающих трансформаторов							
3 7 активная мощность	-	±2,0		-	±1,6		
3 8 реактивная мощность	-	±2,0		-	±1,6		
Мощность в цепях понижающих трансформаторов - напряжением 220 кВ и выше							
3 9 активная мощность	-	±1,8		-	±1,2		

Продолжение таблицы 2

Параметр	Нормируемая погрешность для оперативного контроля		Нормативный документ	Нормируемая погрешность для АСУ и ТЭП		Нормативный документ	Примечание
	абсолютная	относительная, %		абсолютная	относительная, %		
3 10 реактивная мощность - напряжением 110-150 кВ	-	±2,0		-	±1,6		
3 11 активная мощность Мощность в цепях линий напряжением 110 кВ и выше с двусторонним питанием отходящих от в/ч станции и в цепях обходных выключателей	-	±2,0		-	±1,6		
3 12 активная мощность	-	±1,8		-	±1,2		
3 13 реактивная мощность	-	±2,0		-	±1,6		

4 НОРМЫ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО И КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА И РАСЧЕТА ТЭП

Т а б л и ц а 3

Параметр	Нормируемая погрешность для технического учета, относительная, %	Нормативный документ	Нормируемая погрешность для коммерческого учета и расчета ТЭП, относительная, %	Нормативный документ	Примечание
<i>1 Электрическая энергия</i>					
Количество электроэнергии, вырабатываемой генераторами - мощностью до 50 МВт 1 1 активная электроэнергия 1 2 реактивная электроэнергия - мощностью более 50 МВт 1 3 активная электроэнергия 1 4 реактивная электроэнергия	-	Правила устройства электроустановок (1995 г) Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении, (М СПО "ОРГРЭС", 1995)	±1 4	Правила устройства электроустановок (1995 г)	Для расчетного учета должны устанавливаться трансформаторы тока и напряжения класса не ниже 0,5, для технического учета – класса не ниже 1,0
	±2 8		-		
	-		±0 8		
	±2 0		-		

Продолжение таблицы 3

Параметр	Нормируемая погрешность для технического учета, относительная, %	Нормативный документ	Нормируемая погрешность для коммерческого учета и расчета ТЭП, относительная, %	Нормативный документ	Примечание
Расход электроэнергии на резервные возбудители генераторов					
- мощностью до 50 МВт					
1 5 активная электроэнергия	-		±1,4		
- мощностью более 50 МВт					
1 6 активная электроэнергия	-		±1,0		
Расход электроэнергии на собственные и хозяйственные нужды через трансформаторы					
- мощностью до 63 МВА					
1 7 активная электроэнергия	-		±1,4		
1 8 реактивная электроэнергия	±2,8		-		
- мощностью более 63 МВА					
1 9 активная электроэнергия	-		±1,0		
1 10 реактивная электроэнергия	±2,0		-		
Расход электроэнергии через автотрансформаторы на границах балансовой принадлежности сетей					Возможен в двух направлениях прием и отдача

Продолжение таблицы 3

Параметр	Нормируемая погрешность для технического учета, относительная, %	Нормативный документ	Нормируемая погрешность для коммерческого учета и расчета ТЭП, относительная, %	Нормативный документ	Примечание
1 11 активная электроэнергия	-		$\pm 1,0$		<p>Возможен в двух направлениях прием и отдача (*) Под межсистемными линиями подразумеваются линии, отходящие от шин станции - в сети других государств - в сети РАО ЕЭС, - в сети других АО-энерго и ОЭС - к шинам АЭС и блок-станций - в сети АО-энерго, если ТЭС не входит в состав РАО ЕЭС и АО-энерго</p> <p>(**) При расчетах за реактивную электроэнергию</p>
1 12 реактивная электроэнергия	$\pm 2,0$		-		
Расход электроэнергии по линиям, присоединенным к шинам основного напряжения собственных нужд	-		$\pm 2,6$		
1 13 активная электроэнергия	-		$\pm 2,6$		
1 14 реактивная электроэнергия	$\pm 3,7$		-		
Расход электроэнергии по межсистемным (*) линиям электропередачи	-		$\pm 1,4$		
- напряжением до 220 кВ	-		$\pm 1,4$		
1 15 активная электроэнергия	-		$\pm 1,4$		
1 16 реактивная электроэнергия	$\pm 2,8$		$\pm 2,6(**)$		
напряжением более 220 кВ	-		$\pm 1,0$		
1 17 активная электроэнергия	-		$\pm 1,0$		
1 18 реактивная электроэнергия	$\pm 2,0$		$\pm 1,4(**)$		

Продолжение таблицы 3

Параметр	Нормируемая погрешность для технического учета, относительная, %	Нормативный документ	Нормируемая погрешность для коммерческого учета и расчета ТЭП, относительная, %	Нормативный документ	Примечание
- напряжением 500 кВ и более 1 19 активная электроэнергия 1 20 реактивная электроэнергия Расход электроэнергии по линиям, принадлежащим потребителям и присоединенным непосредственно к шинам электростанции	- $\pm 2,0$		$\pm 0,5$ $\pm 0,8(**)$		
- напряжением 110 кВ и более 1 21 активная электроэнергия 1 22 реактивная электроэнергия	- $\pm 2,8$		$\pm 1,4$ $\pm 2,6(**)$		
- напряжением менее 110 кВ 1 23 активная электроэнергия 1 24 реактивная электроэнергия Расход электроэнергии через обходные (шинносоединительные) выключатели	- $\pm 3,7$		$\pm 2,6$ $\pm 2,6(**)$		Для присоединений имеющих расчетный учет Расход измеряется в двух направлениях.

Продолжение таблицы 3

Параметр	Нормируемая погрешность для технического учета, относительная, %	Нормативный документ	Нормируемая погрешность для коммерческого учета и расчета ТЭП, относительная, %	Нормативный документ	Примечание
1 25 активная электроэнергия 1 26 реактивная электроэнергия Расход электроэнергии по линиям, отходящим от шин станции в сети АО-энерго - напряжением 220 кВ и выше					Для ТЭС входящих в состав АО-энерго Возможен в двух направлениях прием и отдача
		В соответствии с требованиями присоединения			
		В соответствии с требованиями присоединения			
1 27 активная электроэнергия	±2 0		-		
1 28 реактивная электроэнергия	±2 8		-		
- напряжением менее 220 кВ					
1 29 активная электроэнергия	±2,8		-		
1 30 реактивная электроэнергия	±3 7		-		
Расход электроэнергии на питание отдельных элементов собственных нужд электростанции					
1 31 активная электроэнергия	±2.8		-		
1 32 реактивная электроэнергия	±3,7		-		

Продолжение таблицы 3

Параметр	Нормируемая погрешность для технического учета, относительная, %	Нормативный документ	Нормируемая погрешность для коммерческого учета и расчета ТЭП относительная, %	Нормативный документ	Примечание
2 Электрическая мощность					
2.1 активная мощность, вырабатываемая генераторами до 50 МВт	-		$\pm 1,4$		Вычисляется с помощью информационно-измерительных систем по интервальным значениям расхода электроэнергии (возможные интервалы 3, 5, 15, 30 мин)
2.2 активная мощность вырабатываемая генераторами 50 МВт и более	-		$\pm 0,8$		
2.3 активная мощность, передаваемая (получаемая) по межсистемным (*) линиям электропередачи напряжением до 220 кВ	-		$\pm 1,4$		
2.4 реактивная мощность, передаваемая (получаемая) по межсистемным (*) линиям электропередачи напряжением до 220 кВ	-		$\pm 6^{***}$		(***) При расчете за реактивную мощность
2.5 активная мощность, передаваемая (получаемая) по межсистемным (*) линиям	-		$\pm 1,0$		

Продолжение таблицы 3

Параметр	Нормируемая погрешность для технического учета относительная, %	Нормативный документ	Нормируемая погрешность для коммерческого учета и расчета ТЭП, относительная, %	Нормативный документ	Примечание
электропередачи напряжением 220 кВ и выше	-		$\pm 1,4$ (***)		
2,6 реактивная мощность, передаваемая (получаемая) по межсистемным (*) линиям электропередачи напряжением 220 кВ и выше	-		$\pm 2,6$		
2,7 активная мощность, передаваемая по линиям напряжением менее 110 кВ, принадлежащим потребителям и присоединенным непосредственно к шинам электростанции	-		$\pm 2,6$ (****)		(****) При расчетах с потребителями за компенсацию реактивной мощности
2,8 реактивная мощность, передаваемая по линиям напряжением менее 110 кВ, принадлежащим потребителям и присоединенным непосредственно к шинам электростанции	-		$\pm 1,4$		
2,9 активная мощность, передаваемая по линиям напряжением 110 кВ	-				

Продолжение таблицы 3

Параметр	Нормируемая погрешность для технического учета, относительная, %	Нормативный документ	Нормируемая погрешность для коммерческого учета и расчета ТЭП относительная, %	Нормативный документ	Примечание
и выше принадлежащим потребителям и присоединенным непосредственно к шинам электростанции 2 10 реактивная мощность, передаваемая по линиям напряжением 110 кВ и выше, принадлежащим потребителям и присоединенным непосредственно к шинам электростанции	-		±2,6(****)		

Приложение А
(справочное)

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в РД 34 11 321-96

Обозначение документа	Наименование документа	Пункт в котором дана ссылка
ГОСТ 147-74	Топливо твердое <i>Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания</i>	Табл 1 (1 4)
ГОСТ 2477-65	Нефть и нефтепродукты <i>Метод определения содержания воды</i>	Табл 1 (2 9)
ГОСТ 3900-85	Нефть и нефтепродукты <i>Методы определения плотности</i>	Табл 1 (2 8)
ГОСТ 10062-75	Газы природные горючие <i>Метод определения удельной теплоты сгорания</i>	Табл 1 (3 5)
ГОСТ 11014-81	Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы <i>Ускоренный метод определения влаги</i>	Табл 1 (1 6)
ГОСТ 11022-90	Топливо твердое минеральное <i>Методы определения зольности</i>	Табл 1 (1 5)
ГОСТ 11762-87	Угли бурые каменные, антрациты, горючие сланцы торф и брикеты <i>Нормы точности определения массы</i>	Табл 1 (1 1 1 2)
ГОСТ 13109-87	Электрическая энергия <i>Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения</i>	Табл 2 (2 3 2 4, 2 5)
ГОСТ 21261-91	Нефтепродукты <i>Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания</i>	Табл 1 (2 7)
МИ 1953-88	Рекомендации госсистемы обеспечения единства измерений массы народнохозяйственных грузов при безтарных перевозках <i>Методика выполнения измерений (М Госстандарт, 1989)</i>	Табл 1 (1 1 1 2 2 1 2 2)
ОСТ 34-70-953 3-88	Воды производственные тепловых электростанций <i>Метод определения гидразина</i>	Табл 1 (4 51)
ОСТ 34-70-953 4-88	Воды производственные тепловых электростанций <i>Методы определения железа</i>	Табл 1 (4 50)
ОСТ 34-70-953 5-88	Воды производственные тепловых электростанций <i>Методы определения меди</i>	Табл 1 (4 53)
ОСТ 34-70-953 6-88	Воды производственные тепловых электростанций <i>Методы определения кремниевой кислоты</i>	Табл 1 (4 52)
РД 34 02 305-90	<i>Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котлов тепловых электростанций</i>	Табл 1 (6 16)
РД 34 08 552-95	<i>Методические указания по составлению отчета электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования (М СПО "ОРГРЭС" 1995)</i>	Общие положения п 1 4
РД 34 09 109	<i>Методические указания по инвентаризации жидкого топлива на электростанциях (МУ 34-70-152-86)</i>	Табл 1 (2 6)
РД 34 11 305	<i>Методика выполнения измерений валового выброса двуокиси серы с дымовыми газами на тепловых электростанциях с применением газоанализатора ГИАМ-10 (МТ 34-70-035-86)</i>	Табл 1 (6 15)
РД 34 11 306	<i>Методика выполнения измерений содержания кислорода в уходящих газах энергетических котлов (МТ 34-70-021-86)</i>	Табл 1 (6 12 6 13)

Обозначение документа	Наименование документа	Пункт, в котором дана ссылка
РД 34 11 307	Методика выполнения измерений температуры уходящих газов в энергетических котлах (МТ 34-70-025-86)	Табл 1 (6 7)
РД 34 11 308	Методика выполнения измерений температуры холодного воздуха в энергетических котлах (МТ 34-70-024-86)	Табл 1 (5 5)
РД 34 11 309	Методика выполнения измерений валового выброса окислов азота с дымовыми газами на тепловых электросетях с применением газоанализатора ГХЛ-201 (МТ 34-70-029-86)	Табл.1 (6 14)
РД 34 11 312	Методика выполнения измерений температуры воздуха за калориферами паровых котлов на тепловых электростанциях (МТ 34-70-043-87)	Табл 1 (5 7 5 11)
РД 34 11 313-93	Методика выполнения измерений температуры пара промперегрева на технологическом оборудовании тепловых электростанций	Табл 1 (7 18 7 20, 7 23, 7 33)
РД 34 11 315-92	Методика выполнения измерений расхода природного газа, подаваемого в котел на тепловых электростанциях	Табл 1 (3 1)
РД 34 11 316	Методика выполнения измерений давления пара промперегрева на технологическом оборудовании тепловых электростанций (МТ 34-70-039-87)	Табл 1 (7 17, 7 19, 7 22)
РД 34 11 317	Методика выполнения измерений температуры питательной воды на тепловых электростанциях (МТ 34-70-040-87)	Табл 1 (4 16)
РД 34 11 318	Методика выполнения измерений давления свежего пара за котлом и перед стопорными клапанами турбины на тепловых электростанциях (МТ 34-70-041-87)	Табл 1 (7 2 7 8 7 27)
РД 34 11 319	Методика выполнения измерений температуры свежего пара за котлом и перед стопорными клапанами турбины на тепловых электростанциях (МТ 34-70-042-87)	Табл 1 (7 4 7 15, 7 28)
РД 34 11 322-89	Методика выполнения измерений удельной электрической проводимости воды и пара энергоустановок ТЭС автоматическим кондуктометром	Табл 1 (4 13, 4 18, 7 12, 8 2, 8 8, 8 12)
РД 34 11 323-89	Методика выполнения измерений показателя рН-воды и пара энергоустановок ТЭС автоматическим рН-метром	Табл 1 (4 17 7 11 8 7 8 11)
РД 52 04 29-85	Охрана природы Атмосферы Требования к точности контроля вредных выбросов (М Госкомгидромет, 1985)	Табл 1 (6 16 6 17)
РД 34 307 502	Руководящие указания по коагуляции воды на электростанциях (М СЦНТИ "ОРГРЭС" 1973) Правила учета тепловой энергии и теплоносителей (М МЭИ 1995)	Табл 1 (4 5) Табл 1 (9 1 9 2 9 4)