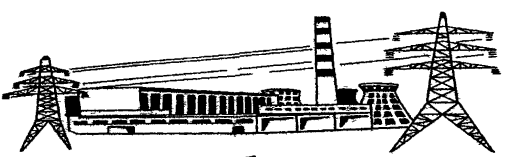
ОРГРЭС — ЭНЕРГЕТИКАМ

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ОТПУСКАЕМОЙ В ВОДЯНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОТ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА

РД 153-34.0-11.341-00



Москва СПО ОРГРЭС 2002

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ОТПУСКАЕМОЙ В ВОДЯНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОТ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА

РД 153-34.0-11.341-00

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2002

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

Исполнители *Б.Г. ТИМИНСКИЙ, А.Г. АЖИКИН, Е.А. ЗВЕРЕВ, В.И. ОСИПОВА, Л.В. СОЛОВЬЕВА*

Аттестовано Метрологической службой Открытого акционерного общества «Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС»

Свидетельство об аттестации МВИ от 18.07.2000 г.

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 05.09.2000 г.

Первый заместитель начальника *А.П. БЕРСЕНЕВ*

Зарегистрировано в Федеральном реестре аттестованных МВИ, подлежащих государственному контролю и надзору. Регистрационный код – ФР.1.32.2001.00219

Срок первой проверки настоящего РД – 2006 г., периодичность проверки – один раз в 5 лет.

Ключевые слова: измерительные диафрагмы, преобразователь расхода, тепловычислитель, метод измерений, измерительные системы, погрешность измерений, результат измерений.

© СПО ОРГРЭС, 2002

УДК 621.311

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ
КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ОТПУСКАЕМОЙ
В ВОДЯНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОТ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА

РД 153-34 0-11 341-00
Введено впервые

Дата введения $\frac{2002 - 03 - 01}{\text{год} - \text{месяц} - \text{число}}$

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Методика выполнения измерений (МВИ) предназначена для использования на источниках тепла (тепловых электростанциях, котельных) при организации и проведении измерений с приписанной погрешностью количества отпускаемой тепловой энергии.

Измерительная информация по количеству тепловой энергии используется при ведении технологического режима работы систем теплоснабжения оператором-технологом, учете количества тепловой энергии, отпускаемой в водяные системы теплоснабжения от источника тепла, и контроле ее качества при коммерческом учете.

Термины и определения приведены в приложении А.

2 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЯЕМОМ ПАРАМЕТРЕ

2 1 Измеряемым параметром является количество тепловой энергии, отпускаемой с горячей водой по каждой двухтрубной тепломагистрали, отходящей от источника тепла.

2.2 Настоящая МВИ распространяется на водяные системы теплоснабжения, имеющие характеристики и режимы работы в соответствии с приложением Б.

Издание официальное

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

3 УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1 Измерения количества тепловой энергии осуществляются рассредоточенными измерительными системами, составные элементы которых находятся в различных внешних условиях.

3.2 Основной величиной, влияющей на измерительные системы, является температура окружающей среды.

Диапазон изменения температуры окружающей среды указан в таблице 1.

Таблица 1

Элементы измерительной системы	Диапазон изменения температуры окружающей среды, °С
Термопреобразователь сопротивления	5–60
Первичный измерительный преобразователь расхода, давления	5–40
Линия связи	5–60
Вторичный измерительный прибор расхода, температуры, давления	15–30
Агрегатные средства (АС) информационно-измерительной системы (ИИС), тепловычислитель	15–25

4 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1 Характеристиками погрешности измерений являются пределы относительной погрешности измерений количества тепловой энергии за сутки и за месяц при применении различных измерительных систем в характерных режимах работы системы теплоснабжения.

4.2 Настоящая Методика обеспечивает измерения количества тепловой энергии, отпускаемой в водяные системы теплоснабжения, с пределов относительной погрешности измерений (таблица 2) во всем диапазоне изменений влияющей величины по (см. раздел 3 настоящей Методики).

Таблица 2

Измерительные системы	Режим работы водяной системы теплоснабжения					
	Зимний		Переходный		Летний	
	Пределы относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, ±%					
	за сутки	за месяц	за сутки	за месяц	за сутки	за месяц
1 Измерительные системы с регистрирующими приборами						
а) с дифференциально-трансформаторной схемой связи	3,3	2,3	4,1	2,5	6,3	3,4
б) с нормированным токовым сигналом связи	3,2	2,2	4,0	2,4	6,2	3,3
2 Измерительные информационные системы (ИИС), измерительные системы с тепловычислителями (теплосчетчиками)	1,5	1,5	1,6	1,6	1,9	1,9

5 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

5.1 Измерения количества тепловой энергии являются косвенными измерениями, при которых количество тепловой энергии определяется на основании измерений расхода или количества (массы), температуры и давления теплоносителя

5.2 На источниках тепла широкое распространение получили следующие измерительные системы, структурные схемы которых приведены на рисунках 1 – 3:

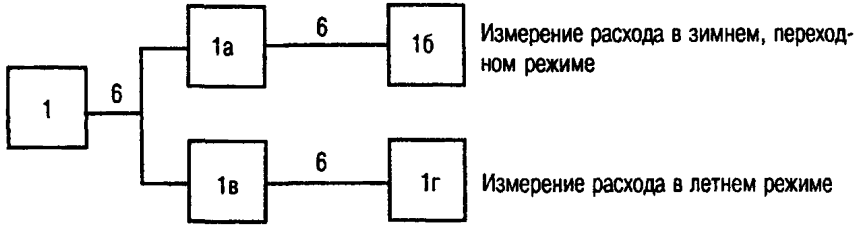
– измерительные системы с регистрирующими приборами (см. рисунок1);

– измерительные информационные системы (см. рисунок 2);

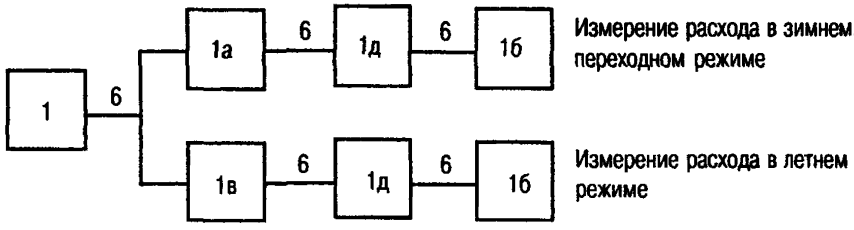
– измерительные системы с тепловычислителями (теплосчетчиками) (см. рисунок 3).

5 3 Средства измерений (СИ), применяемые в измерительных системах количества тепловой энергии, приведены в приложении В.

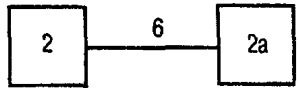
а) Измерение расхода теплоносителя по подающему, обратному трубопроводу приборами с дифференциально-трансформаторной системой связи



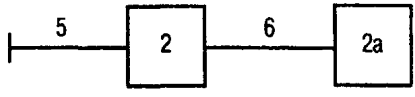
б) Измерение расхода теплоносителя по подающему, обратному трубопроводу приборами с нормированным токовым сигналом



в) Измерение температуры теплоносителя в подающем, обратном трубопроводе, трубопроводе холодной воды

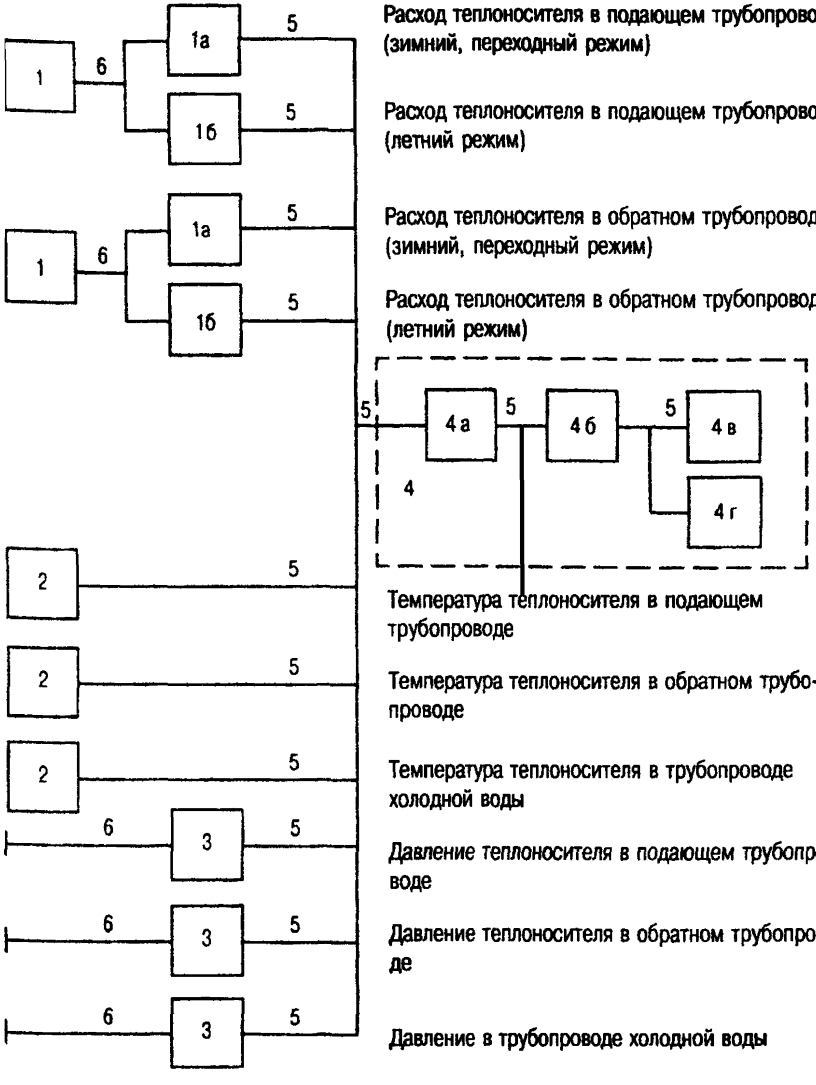


г) Измерение давления теплоносителя в подающем, обратном трубопроводе, в трубопроводе холодной воды



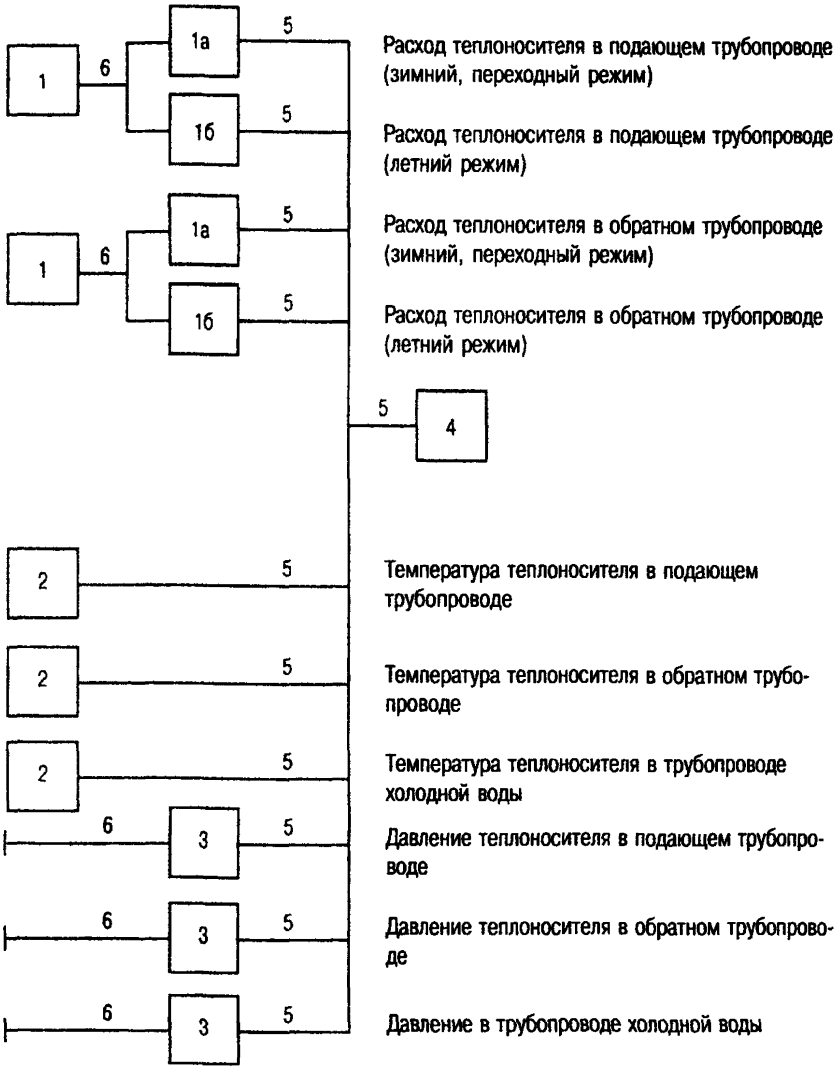
1 – измерительная диафрагма, 1а, 1в – первичный измерительный преобразователь расхода, 1б, 1г – вторичный измерительный регистрирующий прибор расхода, 1д – блок извлечения корня, 2 – первичный измерительный преобразователь температуры, 2а – вторичный измерительный регистрирующий прибор температуры, 3 – первичный измерительный преобразователь давления, 3а – вторичный измерительный регистрирующий прибор давления, 5 – трубные проводки, 6 – линии связи

Рисунок 1 – Структурная схема измерительной системы количества тепловой энергии с регистрирующими приборами



1 – измерительная диафрагма, 1а, 1б – первичный преобразователь расхода, 2 – первичный измерительный преобразователь температуры, 3 – первичный измерительный преобразователь давления, 4 – агрегатные средства ИИС, 4а – устройство связи с объектом, 4б – центральный процессор, 4в – средство представления информации, 4г – устройство регистрирующее, 5 – линии связи, 6 – трубные проводки

Рисунок 2 – Структурная схема ИИС количества тепловой энергии



1 — измерительная диафрагма, 1а, 1б — первичный преобразователь расхода, 2 — первичный измерительный преобразователь температуры, 3 — первичный измерительный преобразователь давления, 4 — тепловычислитель, 5 — линии связи, 6 — трубные проводки

Рисунок 3 – Структурная схема измерительной системы количества тепловой энергии с тепловычислителями (теплосчетчиками)

6 ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Подготовка к выполнению измерений заключается в осуществлении комплекса мероприятий по вводу измерительной системы в эксплуатацию, основными из которых являются:

– проведение поверки СИ;

– проверка правильности монтажа измерительных систем в соответствии с проектной документацией;

– проведение наладочных работ;

– введение измерительной системы в эксплуатацию.

7 ОБРАБОТКА И ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Измерения количества тепловой энергии, отпускаемой в водяные системы теплоснабжения от источников тепла, осуществляются в соответствии с МИ 2412-97 [8].

7.2 Количество тепловой энергии, отпускаемой по двухтрубной магистрали за сутки, Q_c (МДж) при применении систем измерений с регистрирующими приборами рассчитывается по формуле

$$Q_c = m_1 h_1 - m_2 h_2 - (m_1 - m_2) h_{хв}, \qquad (1)$$

где m_1 и m_2 – количество (масса) теплоносителя, прошедшее по подающему и обратному трубопроводам за сутки, т;

h_1, h_2 и $h_{хв}$ – энтальпия теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах и трубопроводе холодной воды, кДж/кг.

Процедура определения количества тепловой энергии состоит из обработки диаграмм регистрирующих приборов расхода, температуры и давления теплоносителя с помощью планиметров или мерных линеек и расчета действительных значений количества теплоносителя и количества тепловой энергии по среднесуточным значениям давления и температуры теплоносителя в соответствии с ГОСТ 8.563.2-97 [4]

Энтальпия теплоносителя определяется в соответствии с данными НД ГСССД по среднесуточным значениям температуры и давления теплоносителя.

Обработку результатов измерений и представление измерительной информации по количеству тепловой энергии в виде выходных форм целесообразно проводить на ПЭВМ по специальной программе, реализующей указанный выше алгоритм — см. формулу (1).

7.3 Количество тепловой энергии, отпущенное по двухтрубной магистрали за сутки, $Q_c^{ИИС}$ (МДж) при применении измерительных информационных систем и измерительных систем с тепловычислителями рассчитывается по формуле

$$Q_c^{ИИС} = \sum_{i=0}^{n} m_{1i}\, h_{1i} - \sum_{i=0}^{n} m_{2i}\, h_{2i} - \sum_{i=0}^{n} (m_{1i} - m_{2i})\, h_{хвi} \qquad (2)$$

где i — интервал времени расчета количества тепловой энергии, ч;

n — количество интервалов расчета количества тепловой энергии в сутки;

m_{1i} и m_{2i} — количество (масса) теплоносителя, прошедшее по подающему и обратному трубопроводам за i-й интервал времени, т,

h_{1i}, h_{2i} и $h_{хвi}$ — энтальпия теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах и трубопроводе холодной воды за i-й интервал времени, кДж/кг.

Энтальпия теплоносителя определяется по средним значениям температуры, давления теплоносителя за i-й интервал времени по уравнениям определения энтальпии воды.

Средние значения расхода, температуры, давления теплоносителя и температуры холодной воды $X_{ср}$ за i-й интервал времени рассчитываются по формуле

$$X_{ср} = \frac{1}{к} \sum_{i=1}^{к} X_i, \qquad (3)$$

где X_i — текущее (мгновенное) значение измеряемого параметра;

к — число циклов опроса датчика за интервал усреднения.

При применении ИИС в соответствии с МИ 2164-91 [9] период опроса датчиков составляет не более 15 с, а интервал

усреднения параметров (расчета количества тепловой энергии) равен 0,25 ч.

При применении систем измерений с тепловычислителями (теплосчетчиками) период опроса датчиков и интервал расчета количества тепловой энергии устанавливаются при проектировании или программировании тепловычислителей, но должны составлять не более 1 ч.

При применении ИИС и измерительных систем с тепловычислителями (теплосчетчиками) обработка результатов измерений и представление измерительной информации по количеству тепловой энергии производятся автоматически.

7.4 Количество тепловой энергии, отпущенное по двухтрубной магистрали за месяц (за n суток), $Q_м$ (МДж) определяется по формуле

$$Q_м = \sum_{i=1}^{n} Q_{ci}, \qquad (4)$$

где Q_{ci} — количество теплой энергии, отпущенное по магистрали за i-е сутки, МДж;

n — число суток в месяце.

7.5 Измерения массового расхода, температуры и давления теплоносителей осуществляются в соответствии с РД 153-34.0-11.346-00 [16], РД 153-34.0-11.347-00 [17] и РД 153-34.0-11.348-00 [18].

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Результаты измерений количества тепловой энергии на источнике тепла должны быть оформлены следующим образом

8.1.1 При применении измерительных систем с регистрирующими приборами:

— носителем измерительной информации по параметрам теплоносителя являются ленты (диаграммы) регистрирующих приборов,

— результаты обработки измерительной информации по параметрам теплоносителя и расчета количества тепловой

энергии на ПЭВМ представляются в виде выходных форм на бумажном носителе;

– выходные формы согласовываются с потребителем тепловой энергии.

8.1.2 При применении ИИС и измерительных систем с тепловычислителями:

– носителем измерительной информации по параметрам теплоносителя, результатам расчета количества тепловой энергии является электронная память АС ИИС и тепловычислителей;

– результаты обработки измерительной информации по параметрам теплоносителя и расчета количества тепловой энергии индицируются на средствах представления информации и представляются в виде выходных форм на бумажном носителе,

– объем представления информации определяется при проектировании ИИС, разработке тепловычислителей, а выходные формы согласовываются с потребителем тепловой энергии.

9 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Подготовка измерительных систем количества тепловой энергии к эксплуатации осуществляется электрослесарем-прибористом с квалификацией не ниже 4-го разряда, а обслуживание – дежурным электрослесарем-прибористом

Обработка диаграмм регистрирующих приборов осуществляется техником, а вычисление результатов измерений количества тепловой энергии – инженером ПТО

10 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При монтаже, наладке и эксплуатации измерительных систем количества тепловой энергии должны соблюдаться требования РД 34 03.201-97 [21] и РД 153-34.0-03.150-00 [22].

Приложение А

(*справочное*)

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Определение	Документ
Измерительный прибор	Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. ***Примечание*** – *По способу индикации* значений измеряемой величины измерительные приборы разделяют на показывающие и регистрирующие	РМГ 29-99 [6], п 6 11
Первичный измерительный преобразователь	Измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина, т е первый преобразователь в измерительной цепи измерительного прибора (установки, системы)	РМГ 29-99 [6], п 6.18
Измерительный преобразователь	Техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи	РМГ 29-99 [6], п 6 17
Измерительная система	Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта и т.п. с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки измерительных сигналов в разных целях. ***Примечание*** – В зависимости от назначения измерительные системы разделяют на измерительные информационные, измерительные контролирующие, измерительные управляющие системы и др	РМГ 29-99 [6], п. 6 14
Агрегатное средство измерений	Техническое средство или конструктивно законченная совокупность технических средств с нормируемыми метрологическими характеристиками и всеми необходимыми видами совместимости в составе измерительной информационной системы	ГОСТ 22315-77 [19], пп 1 2 и 3 9

Окончание приложения А

Термин	*Определение*	*Документ*
Теплосчетчик	Измерительная система (средство измерений), предназначенная для измерения количества теплоты	ГОСТ Р 51-649-2000 [20]
Тепловычислитель	Средство измерений, предназначенное для определения количества теплоты по поступающим на его вход сигналам от средств измерений параметров теплоносителя	ГОСТ Р 51-649-2000 [20]
Косвенное измерение	Определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной	РМГ 29-99 [6], п 5 11
Методика выполнения измерений МВИ	Установленная совокупность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с гарантированной точностью в соответствии с принятым методом	РМГ 29-99 [6], п. 7 11
Аттестация МВИ	Процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявленным к ней метрологическим требованиям	ГОСТ Р 8 563-96 [1], п 3 1
Приписанная характеристика погрешности измерений	Характеристика погрешности любого результата совокупности измерений, полученного при соблюдении требований и правил данной методики	ГОСТ Р 8 563-96 [1], п 3 5
Трубопровод холодной воды	Трубопровод, по которому подается вода на источник тепла для восполнения утечек и (или) водоразбора из системы теплоснабжения	–

Приложение Б
(*справочное*)
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ ВОДЯНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛА МОЩНОСТЬЮ ОТ 50 ДО 1000 Гкал/ч

Таблица Б.1

Диаметр трубопровода, мм	Диапазон изменения		
	расхода сетевой воды, т/ч в трубопроводе подающем / обратном	температуры сетевой воды, °С в трубопроводе подающем / обратном	перепада температур, °С
300	0–900 / 0–900	50–150 / 20–80	10–100
400	0–1600 / 0–1600	50–150 / 20–80	10–100
500	0–2500 / 0–2500	50–150 / 20–80	10–100
600	0–3600 / 0–3600	50–150 / 20–80	10–100
700	0–5000 / 0–5000	50–150 / 20–80	10–100
800	0–6500 / 0–6500	50–150 / 20–80	10–100
900	0–8000 / 0–8000	50–150 / 20–80	10–100
1000	0–10000 / 0–10000	50–150 / 20–80	10–100
1200	0–13000 / 0–13000	50–150 / 20–80	10–100

Таблица Б.2

Режим	Диапазон измерения	
	расхода теплоносителя	разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С
Зимний	1,0–0,8 $m_{макс}$	80–40
Переходный	0,8–0,5 $m_{макс}$	50–20
Летний	0,3–0,1 $m_{макс}$	30–10
Примечание – В таблице $m_{макс}$ – максимальный расход теплоносителя		

Приложение В

(*справочное*)

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Наименование и тип СИ	Основная допускаемая приведенная погрешность, ± %	Организация-изготовитель
Измерительные системы с регистрирующими приборами с дифференциально-трансформаторной схемой связи		
Диафрагма камерная ДКС-16	–	ЗАО "Манометр" (г Москва)
Манометр дифференциальный, мембранный ДМ 3583М	1,0	ЗАО "Манометр" (г Москва)
Прибор автоматический с дифференциально-трансформаторной схемой КСД-2	1,0 (по показаниям), 1,0 (по регистрации)	ЗАО "Манометр" (г Москва)
Термопреобразователь сопротивления ТСП	Класс В	ЗАО НПЦ "Навигатор" (г Москва)
Термопреобразователь сопротивления ТСМ	Класс В	ЗАО НПЦ "Навигатор" (г. Москва)
Мост автоматический показывающий регистрирующий КСМ-2 с пределами измерений 0-50 и 0-200 °С	0,5 (по показаниям), 1,0 (по регистрации)	ПО "Львовприбор" (г Львов)
Преобразователь измерительный избыточного давления МЭД 22331	1,0	ЗАО "Манометр" (г Москва)
Прибор автоматический с дифференциально-трансформаторной схемой КСД-2	1,0 (по показаниям), 1,0 (по регистрации)	ЗАО "Манометр" (г Москва)
Планиметр полярный ПП-М	0,5 измеренной площади	ПО "Львовприбор", кооператив "Темп" (г Львов)
Измерительные системы с регистрирующими приборами с нормированным токовым сигналом связи		
Диафрагма камерная ДКС-16	–	ЗАО "Манометр" (г Москва)
Преобразователи разности давления "Сапфир 22М-ДД"	0,5	ЗАО "Манометр" (г Москва)
Блок извлечения корня БИК 36М	0,2	ЗАО "Манометр" (г Москва)

Окончание приложения В

Наименование и тип СИ	Основная допускаемая приведенная погрешность, ± %	Организация-изготовитель
Прибор регистрирующий одноканальный РП-160М	0,5 (по показаниям), 1,0 (по регистрации)	ПО "Львовприбор" (г. Львов)
Термопреобразователь сопротивления ТСП	Класс В	ЗАО НПЦ "Навигатор" (г. Москва)
Термопреобразователь сопротивления ТСМ	Класс В	ЗАО НПЦ "Навигатор" (г. Москва)
Мост автоматический показывающий регистрирующий КСМ-2 с пределами измерений 0-50 и 0-200°С	0,5 (по показаниям), 1,0 (по регистрации)	ПО "Львовприбор" (г. Львов)
Измерительный преобразователь избыточного давления «Сапфир 22МТ-ДИ»	0,5	ЗАО "Манометр" (г. Москва)
Прибор автоматический показывающий регистрирующий КСУ-2	0,5 (по показаниям), 1,0 (по регистрации)	ПО "Львовприбор" (г. Львов)
Планиметр полярный ПП-М	0,5 измеренной площади	ПО "Львовприбор" кооператив "Темп" (г. Львов)
Измерительные информационные системы, измерительные системы с тепловычислителями (теплосчетчиками)		
Диафрагма камерная ДКС-16	–	ЗАО "Манометр" (г. Москва)
Агрегатные средства ИИС	0,3 (канал)	–
Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН 10	0,2	ИВП "Крейт" (г. Екатеринбург)
Измерительный преобразователь разности давления "Сапфир 22М-ДД"	0,5	ЗАО "Манометр" (г. Москва)
Измерительный преобразователь избыточного давления "Сапфир 22МТ-ДИ"	0,5	ЗАО "Манометр" (г. Москва)
Термопреобразователь сопротивления ТСП	Класс В	ЗАО НПЦ "Навигатор" (г. Москва)
Термопреобразователь сопротивления ТСМ	Класс В	ЗАО НПЦ "Навигатор" (г. Москва)
Примечание – Допускается применение других СИ с основными допускаемыми приведенными погрешностями, не превышающими указанных в таблице		

Список использованной литературы

1. **ГОСТ Р 8.563-96.** ГСИ. Методики выполнения измерений.
2. **ГОСТ 8.207-76.** ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
3. **ГОСТ 8.563.1-97.** ГСИ. Межгосударственный стандарт. Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления Диафрагмы, сопла ИСА 1932 и трубы Вентури, установленные в заполненных трубопроводах круглого сечения. Технические условия.
4. **ГОСТ 8.563.2-97.** ГСИ Межгосударственный стандарт. Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств.
5. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. – М.: МЭИ, 1995.
6. **РМГ 29-99.** ГСОЕИ. Метрология. Основные термины и определения.
7. **МИ 1317-86.** ГСИ. Методические указания. Результаты и характеристики погрешности измерений. Форма представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.
8. **МИ 2412-97.** ГСИ. Рекомендация. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.

9. **МИ 2164-91.** ГСИ. Рекомендации. Теплосчетчики. Требования к испытаниям, метрологической аттестации, поверке. Общие положения.
10 **МИ 2377-96.** ГСИ. Рекомендация. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.
11. **МИ 2553-99.** ГСИ. Рекомендация. Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения.
12. **РД 34.09.454.** Типовой алгоритм расчета технико-экономических показателей конденсационных энергоблоков мощностью 300, 500, 800 и 1200 МВт. В 2-х ч.— М.: СПО ОРГРЭС, 1991.
13. *ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ В.П.* Теплотехнические измерения и приборы.— М.: Энергия, 1978.
14. **Технический отчет.** Анализ значений параметров окружающей среды в местах расположения приборов, необходимых для измерения основных технологических параметров на ТЭС.— Екатеринбург. Уралтехэнерго, 1995.
15. **Отчет.** Рекомендации по выбору схем измерений количества тепловой энергии и технических требований к системам контроля и учета и их метрологическим характеристикам / Ивановский энергет. ин-т.— М.: ОРГРЭС, 1993.
16 **РД 153-34.0-11.346-00.** Методика выполнения измерений расхода и количества теплоносителя в трубопроводах водяной системы теплоснабжения на источнике тепла.— М.: СПО ОРГРЭС, 2002.
17. **РД 153-34.0-11.347-00.** Методика выполнения измерений температуры теплоносителя в трубопроводах водяной системы теплоснабжения на источнике тепла.— М.: СПО ОРГРЭС, 2002
18 **РД 153-34.0-11.348-00.** Методика выполнения измерений давления теплоносителя в трубопроводах водяной системы теплоснабжения на источнике тепла.— М.: СПО ОРГРЭС, 2002.

19. **ГОСТ 22315-77.** Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие положения.
20. **ГОСТ Р 51-649-2000.** Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения Общие технические условия.
21 **РД 34.03.201-97.** Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. – М.: ЭНАС, 1997.
22. **РД 153-34.0-03.150-00.** Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. – М.: ЭНАС, 2001.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения	3
2 Сведения об измеряемом параметре	3
3 Условия измерений	4
4 Характеристики погрешности измерений	4
5 *Метод измерений и структура измерительных систем*	5
6 Подготовка и выполнение измерений	9
7 Обработка и вычисление результатов измерений	9
8 Оформление результатов измерений	11
9 Требования к квалификации персонала	12
10 Требования техники безопасности	12
Приложение А Термины и определения	13
Приложение Б Основные характеристики и режимы работы водяных систем теплоснабжения на источниках тепла мощностью от 50 до 1000 Гкал/ч	15
Приложение В Средства измерений количества тепловой энергии	16
Список использованной литературы	18

Подписано к печати 22 03 2002 Формат 60 x 84 1/16
Печать ризография Усл печ л 1,5 Уч -изд л 1,6 Тираж 200 экз
Заказ № 411 Издат № 01-123

Лицензия № 040998 от 27 08 99 г

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
107023, Москва, Семеновский пер , д 15

ВНИМАНИЕ!

СПО ОАО «Фирма ОРГРЭС» выпускает следующие **НОВЫЕ ЖУРНАЛЫ И БЛАНКИ** согласно «Межотраслевым правилам по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок·

№ п п	Наименование документа	Количество, экз	Цена 1 экз , руб	Общая стоимость, руб
1	Удостоверение о проверке знаний и правил работы в электроустановках		35-00	
2	Наряд-допуск для работы в электроустановках (формат А3)		1-50	
3	Журнал учета работ по нарядам и распоряжениям		48-00	
4	Журнал учета присвоения группы I по электробезопасности неэлектротехническому персоналу		48-00	
5	Журнал учета проверки знаний норм и правил работы в электроустановках		48-00	
6	Журнал учета проверки знаний норм и правил работы в электроустановках для организаций электроэнергетики		48-00	
7	Протокол проверки знаний норм и правил работы в электроустановках (формат А4)		0-90	

ДЕЙСТВУЮЩАЯ ЖУРНАЛЬНО-БЛАНОЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ:

№ п п	Наименование документа	Количество, экз	Цена 1 экз , руб	Общая стоимость, руб
8	Бланк-допуск для производства газоопасных работ (формат А4)		0-90	
9	Бланк-наряд для работ на теплогидромеханическом оборудовании (формат А4)		0-90	
10	Бланк переключения (формат А4)		0-90	
11	Журнал вывода в ремонт и ввода в эксплуатацию оборудования, на которое требуется разрешение диспетчера		48-00	
12	Журнал дефектов и неполадок с оборудованием		48-00	

13	Журнал заявок на вывод из работы оборудования, находящегося в управлении и ведении диспетчера		48-00	
14	Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте		48-00	
15	Журнал учета отказов в работе		48-00	
16	Журнал регистрации несчастных случаев		48-00	
17	Журнал по релейной защите, автоматике и телемеханике. Части I и II		96-00	
18	Журнал по учету противоаварийных тренировок дежурного персонала		48-00	
19	Оперативный журнал государственной электрической станции		48-00	
20	Журнал регистрации вводного инструктажа по охране труда		48-00	
21	Отчетные документы по капитальному ремонту котельной установки		9-00	
22	Отчетные документы по капитальному ремонту паротурбинной установки		9-00	
23	Отчетные документы по капитальному ремонту синхронного компенсатора		9-00	
24	Отчетные документы по капитальному ремонту трансформаторного оборудования		9-00	
25	Отчетные документы по капитальному ремонту турбогенератора		9-00	
26	Удостоверения о проверке знаний ПТЭ, ПТБ, ППБ		35-00	
27	Пропуск (удостоверение)		35-00	
	Итого			
	20% НДС			
	ВСЕГО			

По вопросам приобретения литературы обращаться в СПО ОАО «Фирма ОРГРЭС» по адресу: 107023, Москва, Семеновский пер., д. 15.

(095) 360-86-40 электронная почта: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru

(095) 360-14-35 факс СПО ОАО "Фирма ОРГРЭС"

(095) 964-95-57 заказы журнально-бланочной продукции

СПО ОАО «Фирма ОРГРЭС»

(Лицензия ЛР 040998 от 27 августа 1999 г.)

Издает и реализует новые, а также ретроспективные нормативные, справочные и информационные материалы по вопросам эксплуатации и ремонта оборудования электростанций и сетей.

Предлагает журналы, бланки, удостоверения, выпускаемые согласно новым правилам по охране труда и техники безопасности.

СПО ОАО "Фирма ОРГРЭС" предлагает Заказчикам обслуживание по договорам (абонентное обслуживание).

Абонентное обслуживание СПО ОАО "Фирма ОРГРЭС" обеспечит Вам:

— подтвержденную временем надежность выполнения заказов;

— своевременное информирование о выходе новых нормативных и информационных материалов;

— возможность приобретения качественной книжной продукции по доступным ценам;

— экономию времени при поиске и приобретении необходимых новых и ретроспективных документов.

Издаваемая нами документация крайне необходима для специалистов электроэнергетической отрасли, занимающихся эксплуатацией, ремонтом и наладкой энергетического оборудования, независимо от их ведомственной принадлежности.

По вопросам заключения договоров и приобретения литературы по разовым заявкам обращаться в СПО ОАО "Фирма ОРГРЭС" по адресу:

107023, Москва, Семеновский пер., д. 15.

(095) 360-86-40	электронная почта: gost.e-ecolog.ru
(095) 360-14-35	факс СПО ОАО "Фирма ОРГРЭС"
(095) 360-62-68	ретроспективные и разовые заказы, запросы
(095) 364-90-37	заказы журнально-бланочной продукции

gost.e-ecolog.ru