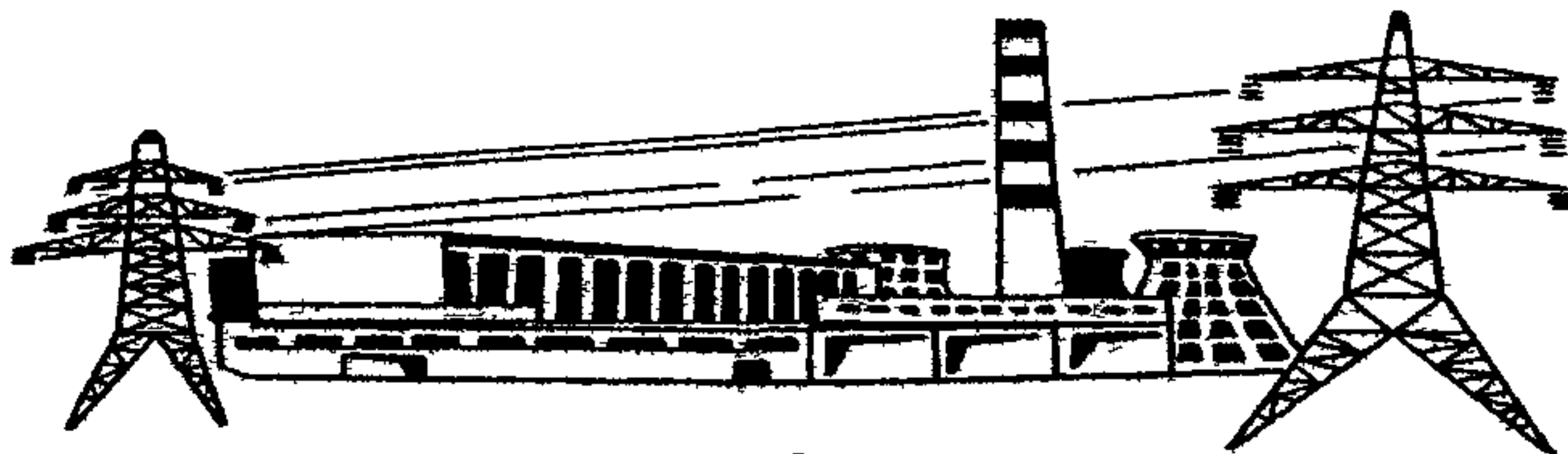


РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

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



2002

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

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, совершен-
ствованию технологии и эксплуатации электростанций
и сетей ОРГРЭС»

Свидетельство об аттестации МВИ от 18.07.2000 г.

Утверждено Департаментом научно-технической поли-
тики 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 расхо-
да, тепловычислитель, метод измерений, измерительные систе-
мы, погрешность измерений, результат измерений.

УДК 621.311

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ОТПУСКАЕМОЙ

РД 153-34 0-11 341-00

В ВОДЯНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОТ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА

Введено впервые

Дата введения 2002 – 03 – 01
год – месяц – 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

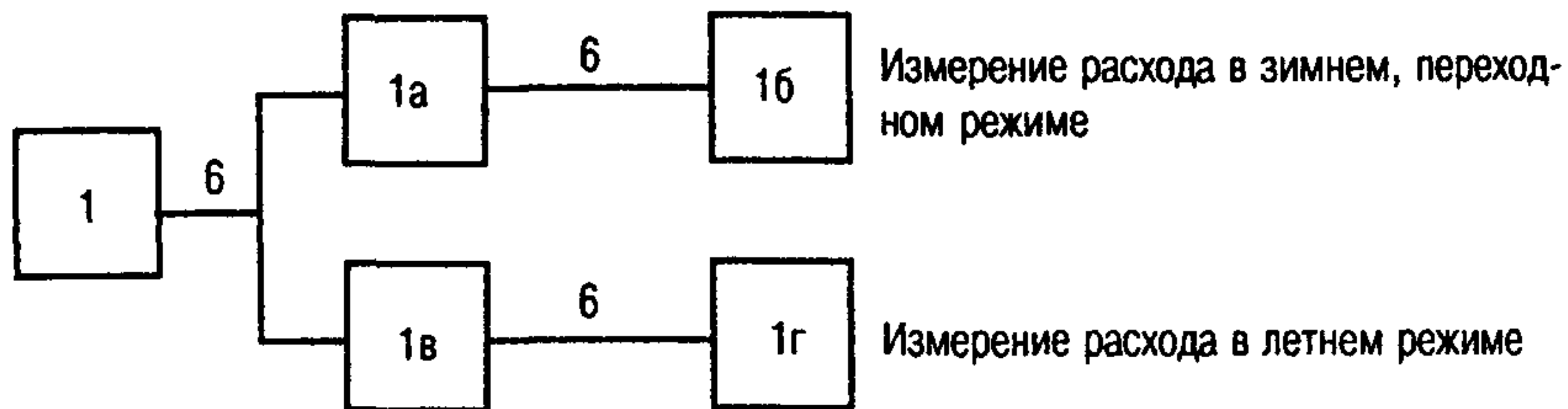
5.1 Измерения количества тепловой энергии являются косвенными измерениями, при которых количество тепловой энергии определяется на основании измерений расхода или количества (массы), температуры и давления теплоносителя

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

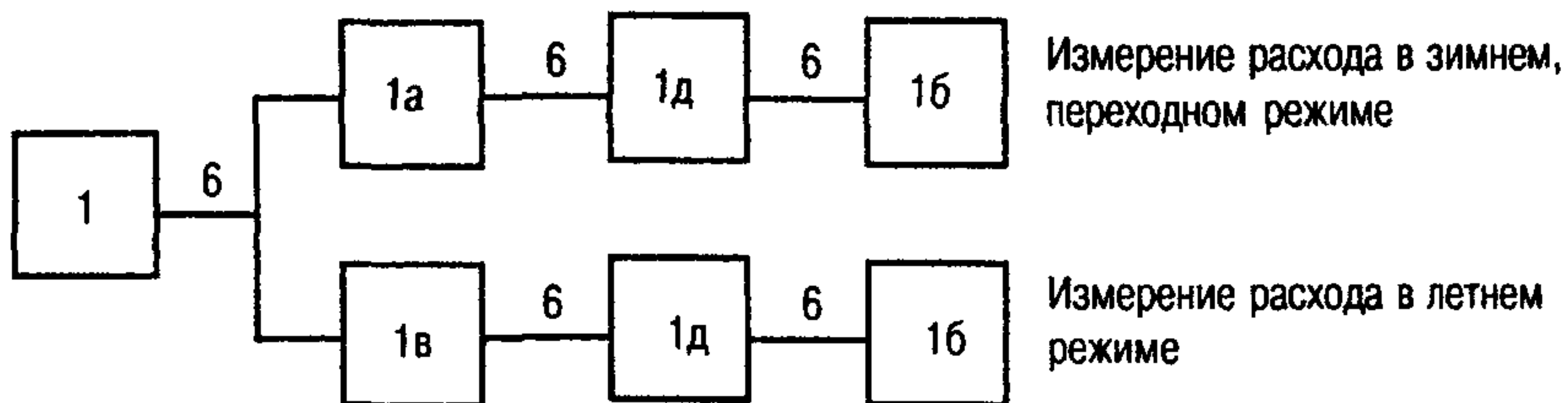
- измерительные системы с регистрирующими приборами (см. рисунок 1);
- измерительные информационные системы (см. рисунок 2);
- измерительные системы с тепловычислителями (теплосчетчиками) (см. рисунок 3).

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

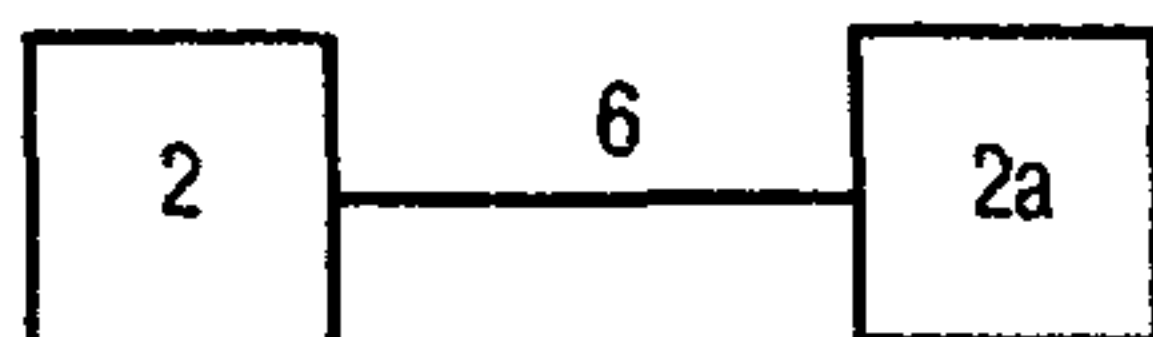
а) Измерение расхода теплоносителя по подающему, обратному трубопроводу приборами с дифференциально-трансформаторной системой связи



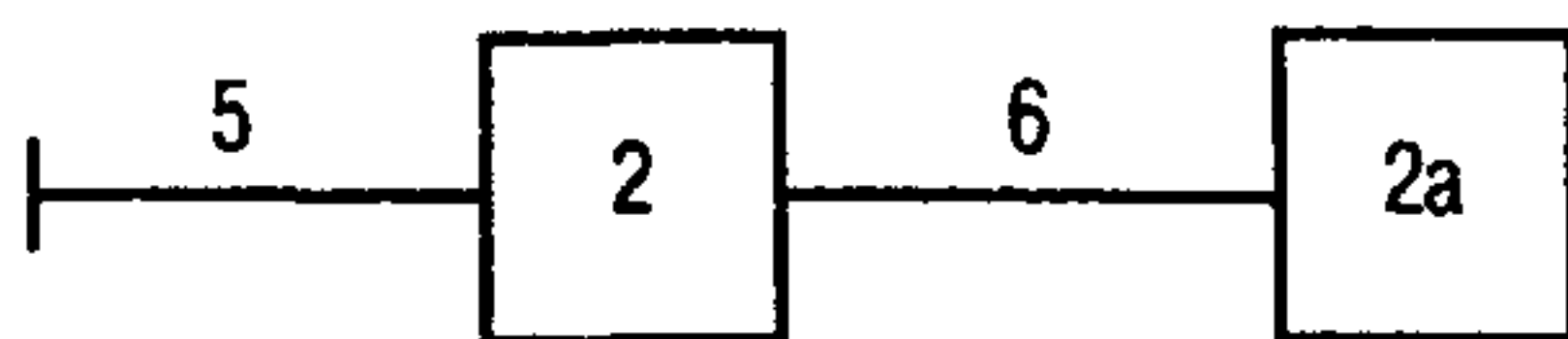
б) Измерение расхода теплоносителя по подающему, обратному трубопроводу приборами с нормированным токовым сигналом



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

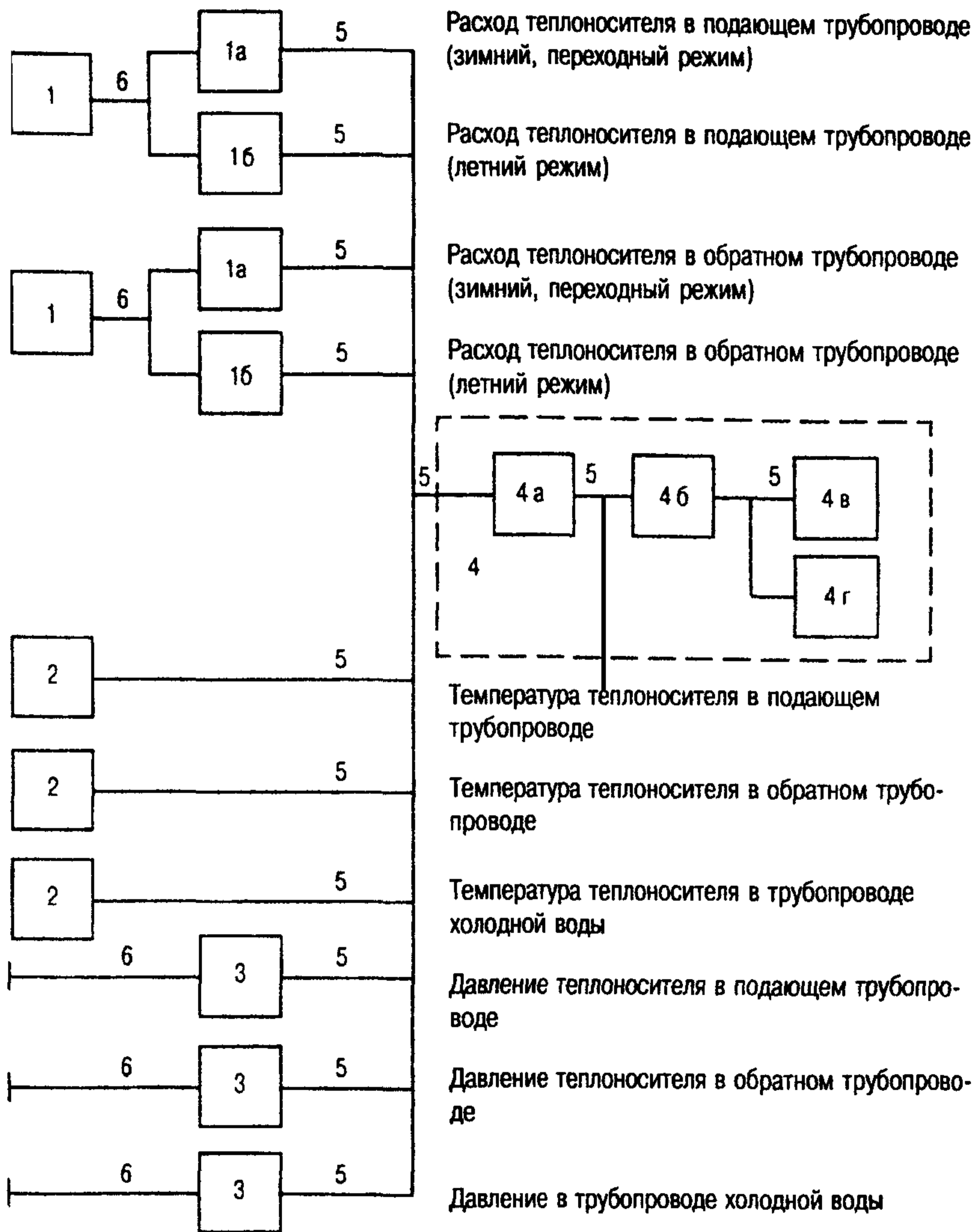


г) Измерение давления теплоносителя в подающем, обратном трубопроводе, в трубопроводе холодной воды



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

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

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, $Q_c^{\text{ИИС}}$ (МДж) при применении измерительных информационных систем и измерительных систем с тепловычислителями рассчитывается по формуле

$$Q_c^{\text{ИИС}} = \sum_{i=0}^n m_{1i} h_{1i} - \sum_{i=0}^n m_{2i} h_{2i} - \sum_{i=0}^n (m_{1i} - m_{2i}) h_{\text{хв}i} \quad (2)$$

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 $h_{\text{хв}i}$ – 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 $X_{\text{ср}}$ за i -й интервал времени рассчитываются по формуле

$$X_{\text{ср}} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k X_i \quad (3)$$

где X_i – текущее (мгновенное) значение измеряемого параметра;

k – 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_m (МДж) определяется по формуле

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

где Q_{ci} – количество тепловой 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. <i>Примечание</i> – 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. <i>Примечание</i> – 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 <u>подающем</u> обратном	температуры сетевой воды, °С в трубопроводе <u>подающем</u> обратном	перепада температур, °С
300	0–900	50–150	10–100
	0–900	20–80	
400	0–1600	50–150	10–100
	0–1600	20–80	
500	0–2500	50–150	10–100
	0–2500	20–80	
600	0–3600	50–150	10–100
	0–3600	20–80	
700	0–5000	50–150	10–100
	0–5000	20–80	
800	0–6500	50–150	10–100
	0–6500	20–80	
900	0–8000	50–150	10–100
	0–8000	20–80	
1000	0–10000	50–150	10–100
	0–10000	20–80	
1200	0–13000	50–150	10–100
	0–13000	20–80	

Таблица Б.2

Режим	Диапазон измерения	
	расхода теплоносителя	разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С
Зимний	1,0–0,8 $G_{\text{макс}}$	80–40
Переходный	0,8–0,5 $G_{\text{макс}}$	50–20
Летний	0,3–0,1 $G_{\text{макс}}$	30–10

Примечание – В таблице $G_{\text{макс}}$ – максимальный расход теплоносителя

Приложение В

(справочное)

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Наименование и тип СИ	Основная допускаемая при- веденная погрешность, \pm %	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 диффе- ренциально-трансформаторной схемой КСД-2	1,0 (по показаниям), 1,0 (по регистрации)	ЗАО "Манометр" (г Москва)
Термопреобразователь сопротивле- ния ТСП	Класс В	ЗАО НПЦ "Навигатор" (г Москва)
Термопреобразователь сопротивле- ния ТСМ	Класс В	ЗАО НПЦ "Навигатор" (г. Москва)
Мост автоматический показываю- щий регистрирующий КСМ-2 с пре- делами 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 диффе- ренциально-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 давле- ния "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 РР-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		

**С п и с о к
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	
		<i>Итого</i>		
		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: kniga@orgres-f.ru
spo@orgres-f.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: sro@orgres-f.ru

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

(095) 360-62-68 ретроспективные и разовые заказы, запросы

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