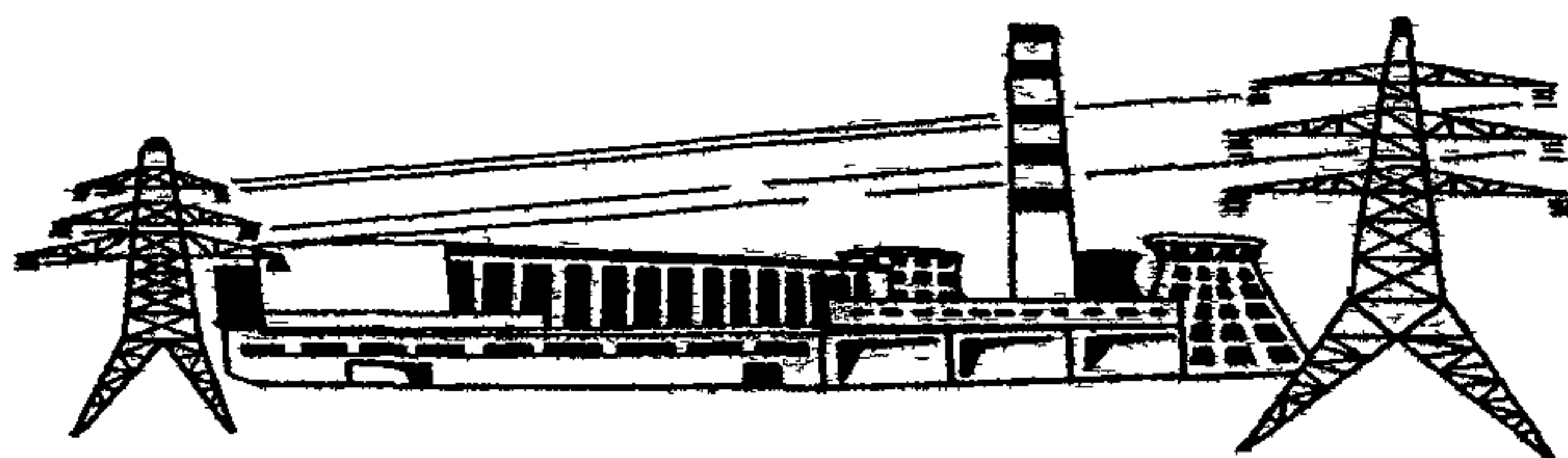


**РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»**

**ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ**

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

**РД 153-34.0-11.342-00**



Москва



2002

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

---

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

**РД 153-34.0-11.342-00**

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

**Исполнители** 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 27.07.2000 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 методик выполнения измерений.  
Регистрационный код – ФР.1.32.2001.00220

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

**Ключевые слова:** метод измерений, измерительная система,  
погрешность измерений, результат измерений, количество  
тепловой энергии

УДК 621.311

---

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ,  
ОТПУСКАЕМОЙ В ПАРОВЫЕ СИСТЕМЫ

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОТ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА

---

РД 153-34 0-11 342-00

*Введено впервые*

Дата введения 2002 — 04 — 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 выполнении измерений с приписанной погрешностью количества тепловой энергии, отпускаемой в паровые системы теплоснабжения.

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

Термины и определения приведены в приложении А.

## **2 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЯЕМОМ ПАРАМЕТРЕ**

2.1 Измеряемым параметром является количество тепловой энергии, отпускаемой с паром по каждой магистрали теплоснабжения, отходящей от источника тепла.

---

**Издание официальное**

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

2.2 Настоящая Методика распространяется на паровые системы теплоснабжения, имеющие следующие характеристики:

- диаметры паропроводов от 100 до 1000 мм;
- давление пара от 0,4 до 14 МПа;
- температуру пара от 180 до 540°С.

### 3 УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

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

3.2 Основной величиной, влияющей на измерительные системы количества тепловой энергии, является температура окружающей среды, остальные влияющие величины не существенны.

Диапазон изменения температуры окружающей среды приведен 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
Линии связи	5–60
Вторичный измерительный прибор расхода, температуры, давления	15–30
Агрегатные средства (АС) измерительно-информационной системы (ИИС), тепловычислитель	15–25

### 4 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1 Характеристиками погрешности измерений являются пределы относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, отпускаемой в паровые системы теплоснабжения за сутки и месяц.

4.2 Настоящая Методика обеспечивает измерение количества тепловой энергии, отпускаемой в двухтрубные и однострунные паровые системы теплоснабжения с характеристиками, приведенными в разделе 2 настоящего РД, со значениями пределов относительной погрешности измерений (таблица 2) во всем диапазоне изменений влияющей величины см. раздел 3 настоящей Методики).

**Таблица 2**

Измерительные системы	Паровая система теплоснабжения			
	двухтрубная		однотрубная	
	Предел относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, %			
	за сутки	за месяц	за сутки	за месяц
1 Измерительные системы с регистрирующими приборами:				
а) с дифференциально-трансформаторной схемой	2,8	2,6	2,7	2,5
б) с нормированным токовым сигналом связи	2,5	2,3	2,4	2,2
2 Измерительно-информационные системы (ИИС), измерительные системы с тепловычислителями	1,6	1,6	1,6	1,6

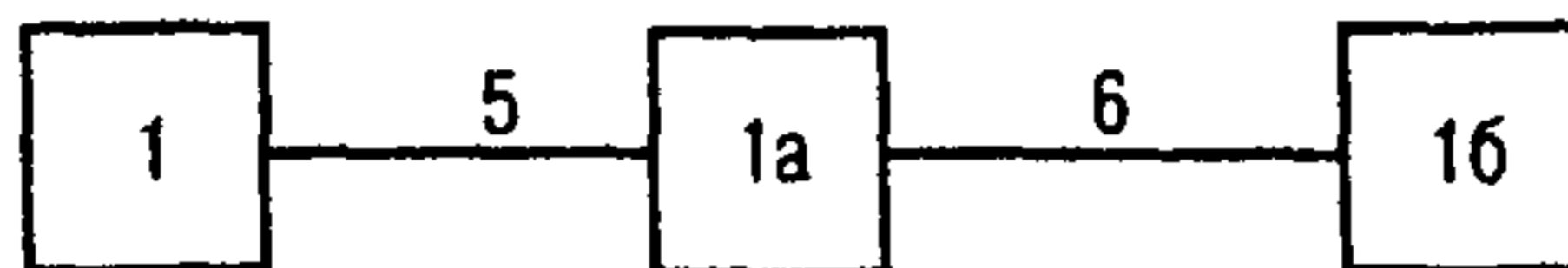
## **5 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

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

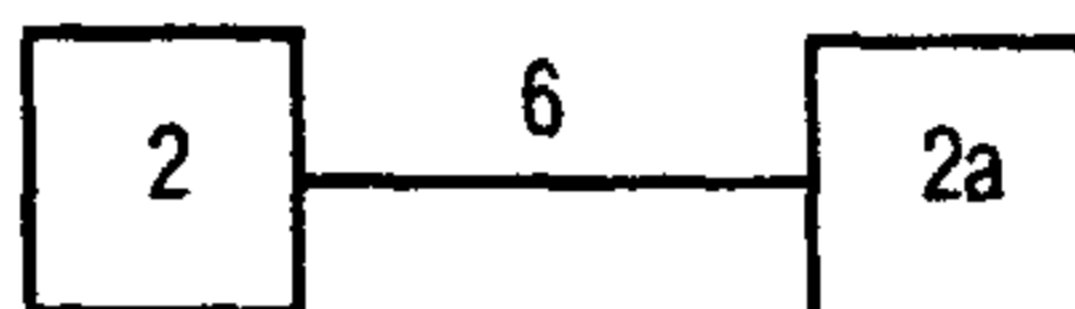
5.2 На источниках тепла широкое распространение получили измерительные системы, структурные схемы которых приведены на рисунках 1-3:

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

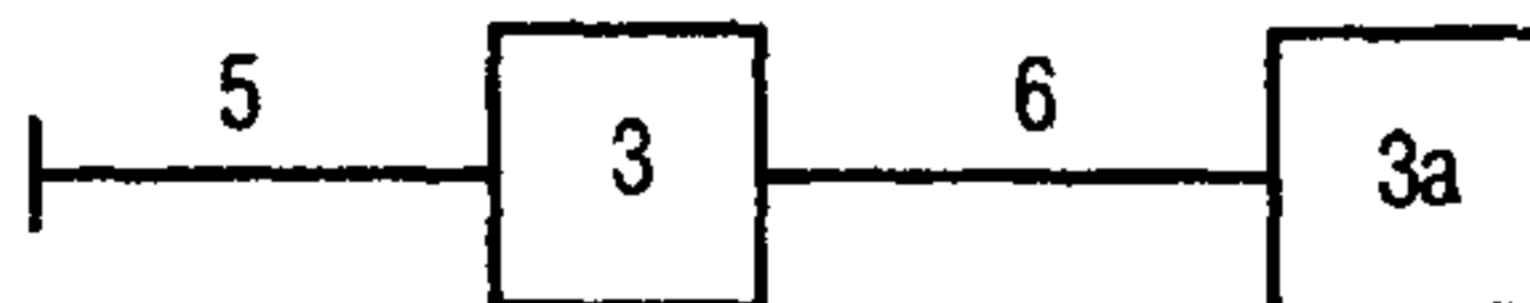
5.3 Средства измерений (СИ), применяемые в измерительных системах количества тепловой энергии, приведены в приложении Б.



а) Структурная схема измерительной системы расхода пара, конденсата



б) Структурная схема измерительной системы температуры теплоносителя в паропроводе, конденсатопроводе, трубопроводе холодной воды



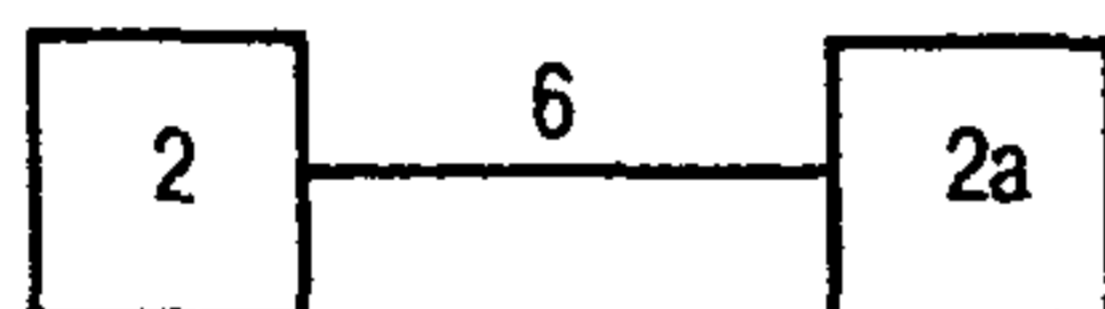
в) Структурная схема измерительной системы давления теплоносителя в паропроводе, конденсатопроводе, трубопроводе холодной воды

1 – измерительная диафрагма, 1а – первичный измерительный преобразователь расхода, 1б – вторичный измерительный регистрирующий прибор расхода, 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 – Структурные схемы измерительных систем количества тепловой энергии с регистрирующими приборами с дифференциально-трансформаторной схемой связи**



а) Структурная схема измерительной системы расхода пара, конденсата



б) Структурная схема измерительной системы температуры теплоносителя в паропроводе, конденсатопроводе, трубопроводе холодной воды

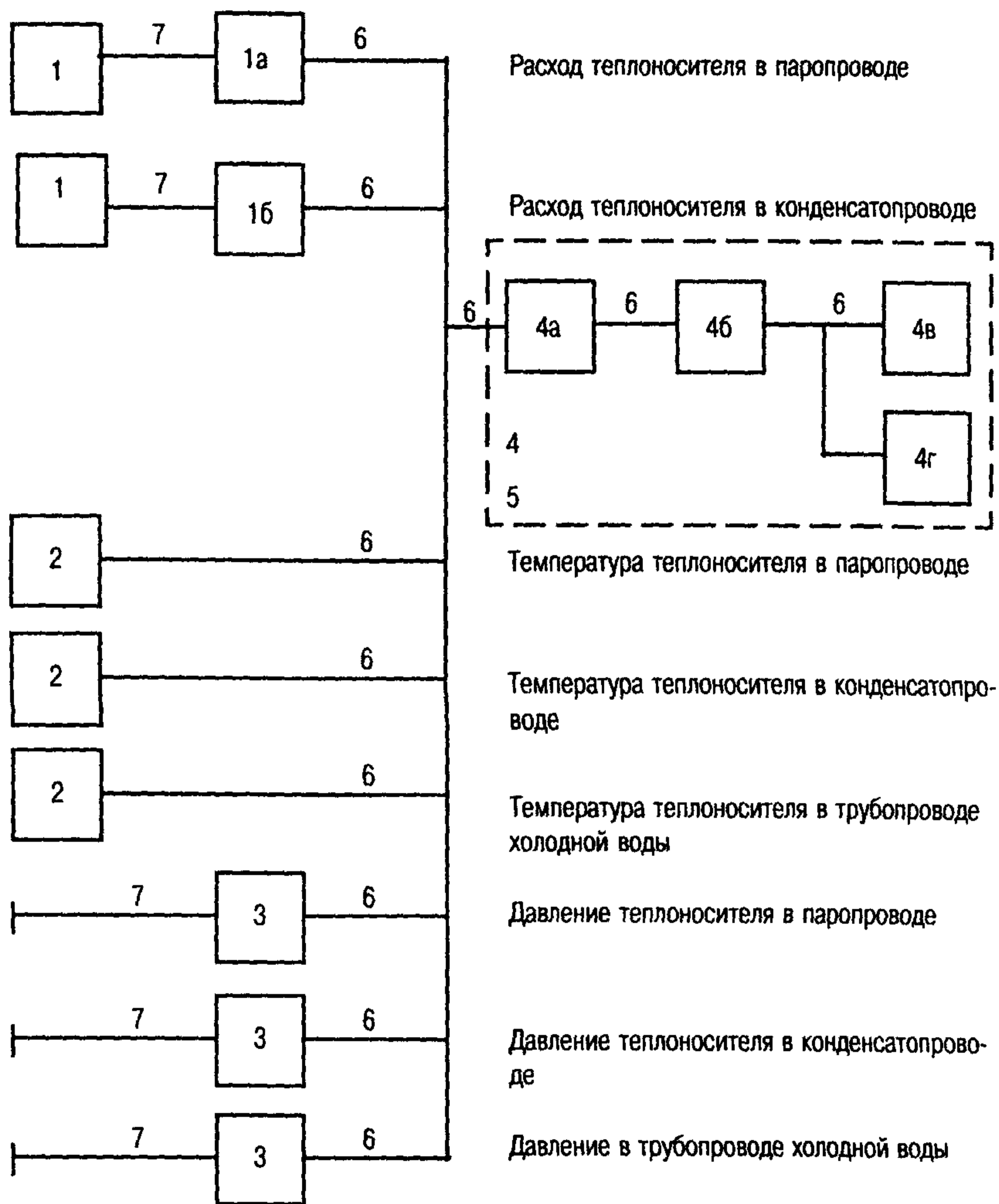


в) Структурная схема измерительной системы давления теплоносителя в паропроводе, конденсатопроводе, трубопроводе холодной воды

1 – измерительная диафрагма, 1а – первичный измерительный преобразователь расхода, 1б – блок извлечения корня; 1в – вторичный измерительный, регистрирующий прибор расхода, 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 2 – Структурные схемы измерительных систем количества тепловой энергии с регистрирующими приборами с нормированным токовым сигналом связи**





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 — регистрирующее устройство, 5 — тепловычислитель, 6 — линии связи, 7 — трубные проводки

**Рисунок 3 — Структурные схемы (ИИС), измерительные системы количества тепловой энергии с тепловычислителями**

## 6 ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Подготовка к выполнению измерений заключается в осуществлении комплекса мероприятий по вводу измерительных систем в эксплуатацию, основными из которых являются:

- проведение поверки СИ;
- проверка правильности монтажа в соответствии с проектной документацией;
- проведение наладочных работ;
- введение измерительных систем в эксплуатацию

## 7 ОБРАБОТКА И ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Определение количества тепловой энергии, отпущенной потребителям с паром от источника тепла, осуществляется в соответствии с [5] и МИ 2451-98 [9].

7.2 Количество тепловой энергии, отпущенной потребителям по магистралям за сутки,  $Q_c$  (МДж) при применении регистрирующих приборов рассчитывается по формулам:

- для двухтрубной магистрали:

$$Q_c = D_{\Pi} h_{\Pi} - G_{\text{к}} h_{\text{к}} - (D_{\Pi} - G_{\text{к}}) h_{\text{хв}}, \quad (1)$$

- для однострубной магистрали:

$$Q_c = D_{\Pi} (h_{\Pi} - h_{\text{хв}}), \quad (2)$$

где  $D_{\Pi}$  – количество (масса) пара, поданное по паропроводу за сутки, т;

$G_{\text{к}}$  – количество (масса) конденсата, возвращенного по конденсатопроводу за сутки, т;

$h_{\Pi}$ ,  $h_{\text{к}}$  и  $h_{\text{хв}}$  – среднесуточное значение энтальпии теплоносителя в паропроводе, конденсатопроводе и трубопроводе холодной воды, кДж/кг

Количество теплоносителя определяется путем обработки диаграмм регистрирующих приборов расхода и расчета действительного значения количества (массы) теплоносителя по среднесуточным значениям температуры и давления теплоносителя.

Среднесуточные значения температуры и давления определяются путем обработки суточных диаграмм регистрирующих приборов планиметрами (мерными линейками).

Энтальпии теплоносителя и холодной воды определяются в соответствии с данными НД ГСССД по среднесуточным значениям температуры и давления теплоносителя и холодной воды.

Обработку результатов измерений и представление измерительной информации по количеству тепловой энергии в виде выходных форм следует производить на ПЭВМ по специальной программе, реализующей указанный выше алгоритм — см. формулы (1) и (2).

7.3 Количество тепловой энергии, отпущенное потребителям по магистралям за сутки, при применении ИИС и измерительных систем с тепловычислителями  $Q_c^{\text{ИИС}}$  (МДж) рассчитывается по формулам.

— для двухтрубной магистрали:

$$Q_c^{\text{ИИС}} = \sum_{i=0}^n D_{\text{П}i} h_{\text{П}i} - \sum_{i=0}^n G_{\text{К}i} h_{\text{К}i} - \sum_{i=0}^n (D_{\text{П}i} - G_{\text{К}i}) h_{\text{ХВ}i} \quad (3)$$

— для однострубной магистрали:

$$Q_c^{\text{ИИС}} = \sum_{i=0}^n D_{\text{П}i} (h_{\text{П}i} - h_{\text{ХВ}i}) \quad (4)$$

- где
- $i$  — интервал расчета количества тепловой энергии, ч;
  - $n$  — число интервалов расчета количества тепловой энергии в сутки;
  - $D_{\text{П}i}$  — количество (масса) пара, поданное по паропроводу за  $i$ -й интервал времени, т;
  - $G_{\text{К}i}$  — количество (масса) конденсата, возвращенного по конденсатопроводу за  $i$ -й интервал времени, т;
  - $h_{\text{П}i}, h_{\text{К}i}, h_{\text{ХВ}i}$  — энтальпии теплоносителя в паропроводе, конденсатопроводе, трубопроводе холодной воды за  $i$ -й интервал времени, кДж/кг.

Энтальпии теплоносителя и холодной воды определяются по средним значениям температуры, давления теплоносителя и холодной воды за интервал усреднения по формулам определения энтальпии теплоносителей МИ 2412-97 [8] и МИ 2451-98 [9].

Средние значения расхода, температуры, давления теплоносителя и температуры холодной воды за интервал усреднения  $X_{\text{ср}}$  рассчитываются по формуле

$$X_{\text{ср}} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k X_i, \quad (5)$$

где  $X_i$  – текущее (мгновенное) значение измеряемого параметра,

$k$  – число периодов опроса датчика за интервал усреднения.

При применении ИИС в соответствии с РД 34.09.454 [12] период опроса датчиков составляет не более 15 с, а интервал усреднения параметров (расчета количества тепловой энергии) равен 0,25 ч.

При применении измерительных систем с тепловычислителями период опроса датчиков и интервал расчета количества тепловой энергии устанавливаются при проектировании или программировании тепловычислителей, при этом период опроса датчиков должен составлять не более 15 с, а интервал расчета количества тепловой энергии равен 0,25 ч.

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

7.4 Количество тепловой энергии, отпущенное потребителям по двухтрубной и однострубно́й магистралям за месяц (за  $n$  суток),  $Q_{\text{м}}$  (МДж) определяется по формуле

$$Q_{\text{м}} = \sum_{i=1}^n Q_{\text{с}i}, \quad (6)$$

где  $Q_{\text{с}i}$  – 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 и холодной воды осуществляются в соответствии с РД 153-34.0-11.343-00 [15], РД 153-34.0-11.345-00 [16], РД 153-34.0-11.344-00 [17], РД 153-34.0-11.350-00 [18], РД 153-34.0-11.351-00 [19] и РД 153-34.0-11.349-00 [20].

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ**

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

8.1 При применении измерительных систем с регистрирующими приборами:

- носитель измерительной информации по параметрам теплоносителей – лента (диаграмма) регистрирующих приборов;

- результаты обработки измерительной информации по параметрам теплоносителей и расчета количества тепловой энергии на ПЭВМ представляются в виде выходных форм на бумажном носителе,

- выходные формы согласовываются с потребителем тепловой энергии.

8.2 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 и 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 их 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 [23] и РД 153-34.0-03.150-00 [24].

**Приложение А**  
(справочное)  
**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Термин	Определение	Документ
Измерительный прибор	<p>Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне</p> <p><i>Примечание</i> – По способу индикации значений измеряемой величины измерительные приборы разделяют на показывающие и регистрирующие</p>	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 и имеющее нормированные метрологические характеристики	РМГ 29-99 [6], п 6.17
Измерительная система	<p>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</p> <p><i>Примечание</i> – В зависимости от назначения измерительные системы разделяют на измерительные информационные, измерительные контролирующие, измерительные управляющие системы и др</p>	РМГ 29-99 [6], п. 6.14

Окончание приложения А

Термин	Определение	Документ
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 [21], пп 1 2 и 3 9
Теплосчетчик	Измерительная система (средство измерений), предназначенная для измерения количества теплоты	ГОСТ Р 51-649-2000 [22]
Тепловычислитель	Средство измерений, предназначенное для определения количества теплоты по поступающим на его вход сигналам от средств измерений параметров теплоносителя	ГОСТ Р 51-649-2000 [22]
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	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
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



## Приложение Б

(справочное)

### СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Наименование и тип СИ	Основная допускаемая приведенная погрешность, $\pm$ %	Организация-изготовитель
<b>Измерительные системы с регистрирующими приборами с дифференциально-трансформаторной схемой связи</b>		
Диафрагма камерная типа ДКС	–	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	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)
<b>Измерительные системы с регистрирующими приборами с нормированным токовым сигналом связи</b>		
Диафрагма камерная типа ДКС	–	ЗАО «Манометр» (г. Москва)
Преобразователь разности давления «Сапфир 22М-ДД»	0,5	ЗАО «Манометр» (г Москва)

Окончание приложения Б

Наименование и тип СИ	Основная допускаемая приведенная погрешность, ± %	Организация-изготовитель
Блок извлечения корня БИК 36М	0,2	ЗАО «Манометр» (г Москва)
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	0,5 (по показаниям), 1,0 (по регистрации)	ПО «Львовприбор» (г Львов)
Преобразователь избыточного давления «Сапфир 22М-ДИ»	0,5	ЗАО «Манометр» (г Москва)
Прибор регистрирующий одноканальный РП-160М	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)
<b>Измерительно-информационные системы, измерительные системы с тепловычислителями</b>		
Диафрагма камерная типа ДКС	—	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»	0,25	ЗАО «Манометр» (г Москва)
Преобразователь избыточного давления «Сапфир 22М-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)
<b>Примечание</b> – Допускается применение других СИ с основными допускаемыми приведенными погрешностями, не превышающими указанных в таблице		

---

## С п и с о к и с п о л ь з о в а н н о й л и т е р а т у р ы

1. ГОСТ Р 8.563-96. ГСИ. Методики выполнения измерений.
2. ГОСТ 8.207-76. ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Метод 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 2451-98. ГСИ. Рекомендация. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.
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 энер-

- гоблоков 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. РД 153-34.0-11.343-00. Методика выполнения измерений расхода и количества пара, отпускаемого в паровые системы теплоснабжения от источника тепла. – М.. СПО ОРГРЭС, 2002.
  16. РД 153-34.0-11.345-00. Методика выполнения измерений температуры пара, отпускаемого в паровые системы теплоснабжения от источника тепла. – М.: СПО ОРГРЭС, 2002.
  17. РД 153-34.0-11.344-00. Методика выполнения измерений давления пара, отпускаемого в паровые системы теплоснабжения от источника тепла. – М.: СПО ОРГРЭС, 2001.
  18. РД 153-34.0-11.350-00. Методика выполнения измерений расхода и количества конденсата, возвращенного из паровой системы теплоснабжения на источник тепла. – М.: СПО ОРГРЭС, 2002
  19. РД 153-34.0-11.351-00. Методика выполнения измерений температуры конденсата, возвращенного из паровой системы теплоснабжения на источник тепла, и холодной воды, используемой для подпитки. – М.: СПО ОРГРЭС, 2001.
  20. РД 153-34.0-11.349-00. Методика выполнения измерений давления конденсата, возвращенного из паровой системы теплоснабжения на источник тепла, и холодной воды, используемой для подпитки. – М.. СПО ОРГРЭС, 2001.
  21. ГОСТ 22315-77. Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие положения.
  22. ГОСТ Р 51-649-2000. Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.
  23. РД 34.03.201-97. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. – М.: ЭНАС, 1997.
  24. 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	12
9 Требования к квалификации персонала	13
10 Требования техники безопасности	13
Приложение А Термины и определения	14
Приложение Б Средства измерений количества тепловой энергии и теплоносителя	16
Список использованной литературы	18

---

Подписано к печати 27 03 2002

Формат 60 x 84 1/16

Печать ризография

Усл печ л 1,4 Уч изд л 13

Тираж 200 экз

Заказ № 410

Издан № 01 91

---

Лицензия № 040998 от 27 08 99 г

Производственная служба передового опыта эксплуатации  
энергопредприятий ОРГРЭС

107023 Москва Семеновский пер д 15

**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 spro@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