



МЕТРАН™

42 1141

42 1142

**КОМПЛЕКТЫ
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
СОПРОТИВЛЕНИЯ
КТСП, КТСМ
ДЛЯ СИСТЕМ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

*Руководство по эксплуатации
204.02.00.000К РЭ*

*Челябинск
2007*

Содержание

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Состав изделия	5
1.4 Устройство и работа	5
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	6
1.6 Маркировка	6
1.7 Упаковка	7
2 Использование по назначению	8
2.1 Эксплуатационные ограничения	8
2.2 Подготовка комплекта ТС к использованию	8
2.3 Использование комплекта ТС	9
3 Техническое обслуживание	10
3.1 Меры безопасности	10
3.2 Порядок технического обслуживания	10
3.3 Техническое освидетельствование	10
4 Транспортирование и хранение	11
5 Утилизация	11
Приложение А Габаритные размеры, исполнения и схема соединений ТС комплектов.....	12
Приложение Б Ссылочные нормативные документы	14

454138 г. Челябинск, Комсомольский проспект, 29

Промышленная группа «Метран»:

тел.(351) 798-85-10, 741-46-33 (операторы), факс 741-68-11, 741-45-17;

E-mail: metran@metran.ru;

группа организации сервиса

(работа с жалобами, претензиями и предложениями):

тел/факс (351) 741-68-21, E-mail: byro.service@metran.ru;

сервисный центр (ремонт и сервисное обслуживание):

тел.(351) 741-46-42, E-mail: oos@metran.ru

Данное руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил эксплуатации и технического обслуживания комплектов термометров сопротивления медных КТСМ и платиновых КТСП (далее по тексту – комплект ТС).

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики комплектов, сведения об их работе, требования по монтажу и эксплуатации, правила транспортирования и хранения комплекта ТС и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве, приведен в приложении Б.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Комплект ТС, состоящий из двух термопреобразователей сопротивления: медных ТСМ Метран-204 (НСХ 100М), платиновых ТСП Метран-206 (НСХ 100П), ТСП Метран-226 (НСХ Pt100), ТСП Метран-227 (НСХ Pt500) или ТСП Метран-228 (НСХ Pt1000), предназначен для измерения температуры и разности температур воды в составе теплосчетчиков и других приборов учета и контроля тепловой энергии теплоснабжающих и теплопотребляющих организаций.

По способу контакта с измеряемой средой ТС, входящие в комплект, соответствуют погружаемому исполнению, по условиям эксплуатации – стационарному исполнению.

По устойчивости к климатическим воздействиям комплект ТС изготавливают в исполнении У1.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температурах от минус 45 до плюс 60 °С; ТЗ, но для работы с верхним пределом температуры 60 °С.

Схема соединений представлена в приложении А.

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении Б.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Номинальная статическая характеристика (НСХ) термометров комплекта согласно ГОСТ 6651, для значения W_{100} , определяемого как отношение сопротивления ТС при температуре 100 °С (R_{100}) к сопротивлению при 0 °С (R_0), соответствует:

100М для $W_{100}=1,4280$;

100П для $W_{100}=1,3910$;

Pt100, Pt500, Pt1000 для $W_{100}=1,3850$.

1.2.2 Термометры сопротивления ТСМ обеспечивают измерение температуры t в диапазоне от 0 до 150 °С, а ТСП в диапазоне от 0 до 180 °С.

1.2.3 Комплект термометров сопротивления обеспечивает измерение разности температур Δt в диапазоне от 5 до 145 °С.

1.2.4 Пределы допускаемого значения основной погрешности измерения температуры Δ_d ТС, соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение ТС	Класс допуска	Δ_d , °С
ТСП	А	$\pm(0,15+0,002 t)$
	В	$\pm(0,3+0,005 t)$
ТСМ	В	$\pm(0,25+0,0035 t)$
Примечание – t – температура измеряемой среды, °С.		

1.2.5 Основная погрешность измерения разности температур δ_0 (Δt), вносимая комплектом, должна быть не более указанной в таблице 2.

Таблица 2

Тип комплекта	Класс допуска	δ (Δt), °С	δ_0 (Δt), %		
			$\Delta t=10$ °С	$\Delta t=20$ °С	$\Delta t=80$ °С
КТСП	А	$\pm(0,05+0,001 \times \Delta t)$	$\pm 0,6$	$\pm 0,35$	$\pm 0,16$
	В	$\pm(0,10+0,002 \times \Delta t)$	$\pm 1,2$	$\pm 0,70$	$\pm 0,32$
КТСМ	В				

Относительная погрешность измерения разности температур, определяется по формуле:

$$\delta_0(\Delta t) = \frac{\delta(\Delta t)}{\Delta t} \times 100 \% , \quad (1)$$

где $\delta(\Delta t)$ – погрешность измерения разности температур, °С;

Δt – разность температур, равная $\Delta t = t^\Gamma - t^X$,

t^Γ – температура «горячего» термометра, °С;

t^X – температура «холодного» термометра, °С

1.2.6 Габаритные и присоединительные размеры, масса комплекта ТС приведены в приложении А.

1.2.7 Значения сопротивлений ТС комплекта при температуре 0°С (R_0) отличаются между собой на величину не более 0,02 %.

1.2.8 Значения W_{100} для термометров сопротивления комплекта отличаются между собой на величину не более 0,0004.

1.2.9 Показатель тепловой инерции ε_{∞} , определенный при коэффициенте теплоотдачи, практически равном бесконечности, не превышает значений, указанных в приложении А.

1.2.10 Монтажная часть защитной арматуры ТС комплекта рассчитана на условное давление P_u , указанное в таблице А.1.

1.2.11 Номинальный рабочий ток ТС равен 1 мА, для ТС с $W_{100}=1,3850$ равен 0,2 мА.

1.2.12 Электрическая изоляция ТС комплекта между чувствительным элементом (ЧЭ) и металлической частью защитной арматуры при температуре окружающего воздуха плюс (25 ± 10) °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение 250 В синусоидального переменного тока частотой 50 Гц.

1.2.13 Электрическое сопротивление изоляции между ЧЭ и металлической частью защитной арматуры ТС комплекта составляет не менее, МОм:

100 – при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

0,5 – при температуре (35 ± 2) °С и относительной влажности 98 %.

1.2.14 Комплект ТС работоспособен при температуре окружающего воздуха от минус 45 до плюс 60 °С.

1.2.15 Степень защиты термометров комплекта от пыли и влаги IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.16 По вибропрочности комплект ТС соответствует группе исполнения VI по ГОСТ 12997.

1.2.17 Средний срок службы комплекта ТС 5 лет.

1.3 Состав изделия

Комплект состоит из двух подобранных термопреобразователей сопротивления.

Термопреобразователи состоят из чувствительного элемента, защитной арматуры и корпуса соединительной головки.

Исполнения ТС приведены в приложении А.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Измерительным узлом каждого ТС комплекта является чувствительный элемент (ЧЭ). Для исполнений с $W_{100}=1,4280$ и $W_{100}=1,3910$ ЧЭ представляет собой намотку из медной или платиновой проволоки, соответственно. Для исполнения с $W_{100}=1,3850$ применяется напыленный платиновый ЧЭ. Электрическое сопротивление ЧЭ изменяется с изменением температуры измеряемой среды и однозначно ей соответствует. ЧЭ помещен в защитную арматуру и соединительными проводами подключен к армированным контактам соединительной головки ТС.

1.4.2 В приложении А приведены варианты конструктивных исполнений ТС комплекта.

1.4.3 ТС комплекта по ГОСТ 27.003 относятся к изделиям конкретного назначения, вида 1, непрерывного длительного применения, невосстанавливаемым.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень и характеристики рекомендуемых средств измерений и оборудования, необходимых при эксплуатации ТС комплекта, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Прибор, инструмент	Основные технические характеристики	Тип
Психрометр	Диапазон измерений относительной влажности от 40 до 95 %. Диапазон измерения температуры воздуха от 15 до 45 °С. Погрешность измерения относительной влажности ± 5 %	ВИТ-2
Барометр	Диапазон измерений от 600 до 800 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.	М-67
Мегаомметр	Пределы измерений 0-100 МОм, номинальное напряжение 100 В. Основная погрешность $\pm 2,5$ %	Ф4101
Линейка металлическая	0-1000 мм, погрешность ± 1 мм	Л1000
Цифровой вольтметр	Предел измерения 0,2 В; 200 Ом, класс точности 0,002	В7-54/2

1.6 Маркировка

1.6.1 На паспортной табличке обоих ТС, расположенной на крышке головки, нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- условное обозначение типа, например, КТСМ Метран-204;
- код исполнения;
- длина монтажной части L;
- класс допуска;
- климатическое исполнение;
- порядковый номер комплекта ТС по системе нумерации предприятия-изготовителя с индексом "Г" на одном и индексом "Х" на другом;
- дата выпуска (год и месяц);
- надпись "Сделано в России" (для комплектов, идущих на экспорт).

Примечание - Индекс "Г" условно относится к ТС, устанавливаемому на горячий трубопровод (подающий), индекс "Х"- к ТС, монтируемому на холодном (обратном) трубопроводе.

1.6.2 На защитной арматуре ТС нанесены порядковый номер изделия и порядковый номер комплекта.

1.6.3 Маркировка тары комплекта соответствует ГОСТ 14192 и содержит манипуляционные знаки: «Хрупкое-Осторожно!», «Верх».

На потребительскую тару ТС наклеена этикетка, содержащая:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типа;
- дата упаковывания (год и месяц);
- штамп ОТК и подпись упаковщика.

1.7 Упаковка

1.7.1 Каждый комплект ТС, состоящий из двух термометров сопротивления, вместе с паспортом, упаковывается в полиэтиленовый мешок, который укладывается в тарный ящик с руководством по эксплуатации и инструкцией по поверке.

1.7.2 Для комплекта ТС обычного исполнения вариант внутренней упаковки – ВУ-0 по ГОСТ 9.014, вариант временной защиты – ВЗ-0 по ГОСТ 9.014, для тропического исполнения – соответственно ВУ-1 и ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

1.7.3 При транспортировании в районы Крайнего Севера или труднодоступные районы при отправке в контейнерах комплекты ТС упакованы в ящики типа III-1 или типа VI по ГОСТ 5959.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 В таблице 4 приведены параметры внешних воздействий и максимальные эксплуатационные параметры, при которых комплект ТС сохраняет свои характеристики.

Таблица 4

Параметры	Внешние воздействия
1. Климатические воздействия: - температура окружающей среды, °С;	от минус 45 до 60 (от минус 10 до 60)*
- атмосферное давление, кПа;	84,0 -106,7
- относительная влажность воздуха, %, при t=+35 °С	95±3
2. Механические нагрузки: - частота вибрации, Гц;	10 – 150
- амплитуда ускорения, м/с ²	9,8
3. Прочие параметры: - рабочее давление ТС, МПа	10
• исполнения в соответствии с рисунками А.1 и А.4	6,3
• исполнения в соответствии с рисунками А.2 и А.5	25
- измерительный ток, мА, не более	5
• ТС с НСХ 100М, 100П	1
• ТС с НСХ Pt100, Pt500, Pt1000	
Примечание- *В скобках указано значение температуры окружающей среды для ТС тропического исполнения	

2.2 Подготовка комплекта ТС к использованию

2.2.1 К работе с комплектом ТС допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на комплект и на измерительное оборудование.

2.2.2 После транспортировки комплекта ТС к месту эксплуатации при отрицательной температуре окружающего воздуха и внесении его в помещение с положительной температурой следует, во избежание конденсации влаги, выдержать его при комнатной температуре в течение 2 ч.

2.2.2 После распаковки комплекта проверить:

- комплектность;
- внешний вид ТС, габаритные размеры и данные паспортной таблички;
- целостность цепи ТСМ с помощью вольтметра. Измерительные провода вольтметра подсоединить к контактам термометра в соответствии с рисунком А.3. Показания исправного ТС будут близки к НСХ, при коротком замыкании цепи будут равны нулю, а при обрыве – бесконечности.

- сопротивление изоляции выводов ЧЭ относительно защитной арматуры с помощью мегаомметра Ф4101, которое должно быть не менее 100 МОм. Испытательное напряжение $U_{исп}=100$ В.

Если сопротивление изоляции менее 100 МОм, то выдержать ТС в теплом, сухом месте в течение суток, а затем повторить проверку.

2.2.3 Установку ТС «Г» осуществить на «горячий», а ТС «Х» на «холодный» трубопроводы. При монтаже ТС необходимо удалить их подводящие провода от силовых электрических кабелей с напряжением 220 В и более на расстояние не менее 0,3 м для избежания помех при измерении.

2.2.4 После окончания монтажа и приемки ТС комплекта должны быть опломбированы представителем уполномоченной организации.

2.3 Использование комплекта ТС

2.3.1 Измерение разности температур комплектом в зависимости от конкретного теплосчетчика производится как путем прямых измерений с последующим вычитанием, так и иным способом (например, мостовым).

2.3.2 Метод прямых измерений заключается в следующем

2.3.2.1 Измеряются сопротивления $R^Г(t)$, $R^Х(t)$.

2.3.2.2 Вычисляются отношения сопротивлений:

$$W^Г(t) = \frac{R^Г(t)}{R^Г(0)} \text{ и } W^Х(t) = \frac{R^Х(t)}{R^Х(0)}, \quad (2)$$

где $R^Г(0)$, $R^Х(0)$ – паспортные значения сопротивлений ТС «Г» и ТС «Х» при 0 °С;

2.3.2.3 По стандартным таблицам зависимостей отношения сопротивлений $W(t)$ от температуры из ГОСТ 6651 определяются температуры в трубопроводах $t^Г$ и $t^Х$.

2.3.2.4 Разность температур воды Δt в трубопроводах находится по формуле:

$$\Delta t = t^Г - t^Х \quad (3)$$

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 В силу специфики своей работы ТС не являются источником опасности для обслуживающего персонала.

При монтаже, обслуживании во время эксплуатации на объекте необходимо соблюдать меры предосторожности и правила техники безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2 Замена, присоединение и отсоединение ТС комплекта от трубопровода, установленных без защитных гильз, должна производиться при полном отсутствии давления в трубопроводе.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 В процессе эксплуатации комплект ТС в специальном техническом обслуживании не нуждается, за исключением периодического осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации комплекта ТС;
- отсутствия внешних повреждений ТС;
- надежности электрических и механических соединений;
- наличия пломб.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в две недели.

3.3 Техническое освидетельствование

Поверка ТС, входящих в комплект, осуществляется при выпуске из производства, а также в процессе эксплуатации по ГОСТ 8.461, ПР 50.2.009 и МИ 204.02.00.000К:

- для КТСМ – не реже одного раза в год;
- для КТСП – не реже одного раза за 2 года.

Термопреобразователи с загрязненной поверхностью защитной арматуры к поверке не допускаются.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы или помещения где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе) или 3 (для морских перевозок в трюмах) по ГОСТ 15150.

4.2 Транспортирование комплектов ТС в упаковке предприятия-изготовителя должно производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

4.3 Условия хранения в складских помещениях изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

4.4 Не допускается хранение комплекта ТС без дополнительной упаковки в помещениях, которые содержат газы и пары, вызывающие коррозию.

4.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, комплекты ТС, упакованные в транспортную тару, не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки транспортной тары должен исключать возможность их перемещения.

5. УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Утилизация драгоценных металлов ТСП комплекта производится в соответствии с инструкцией № 67 Министерства финансов РФ “О порядке получения, расходования, учета и хранения драгоценных металлов и драгоценных камней на предприятиях, в учреждениях и организациях”, утвержденной 04.08.92.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Габаритные размеры, исполнения и схема соединений ТС комплектов

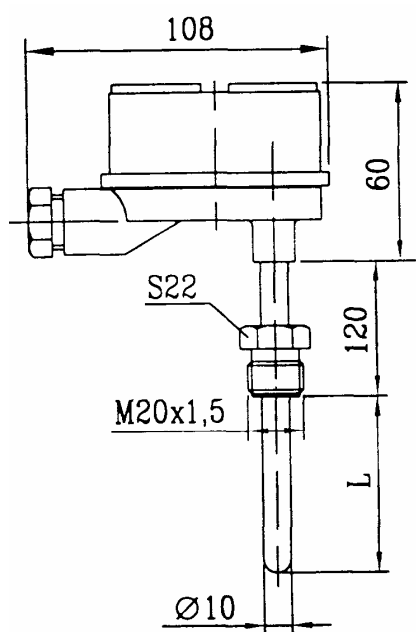


Рисунок А.1 – ТС с кодом исполнения защитной арматуры -02

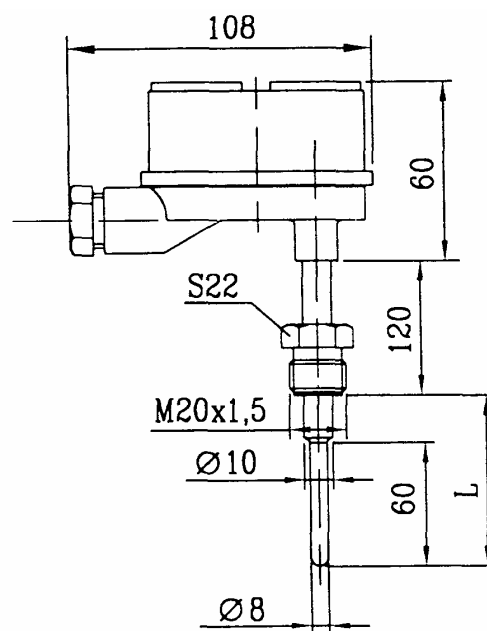


Рисунок А.2 – ТС с кодом исполнения защитной арматуры -03

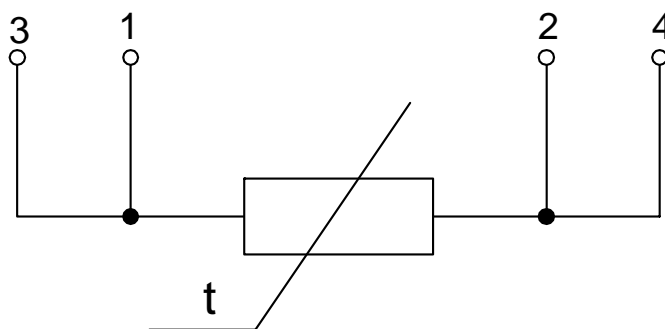


Рисунок А.3 – Схема соединений ТС

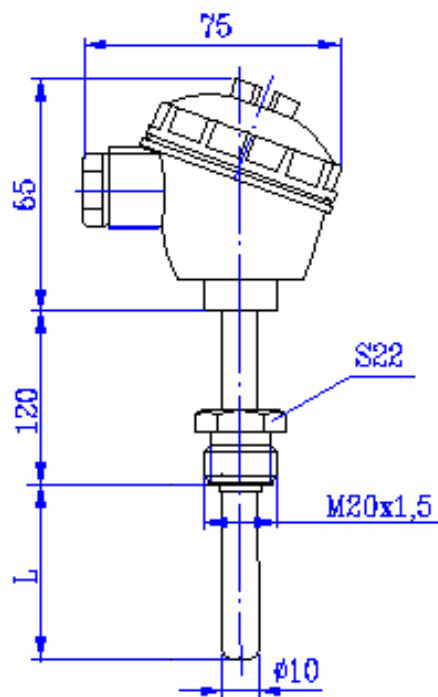


Рисунок А.4 – ТС с кодом исполнения защитной арматуры -32

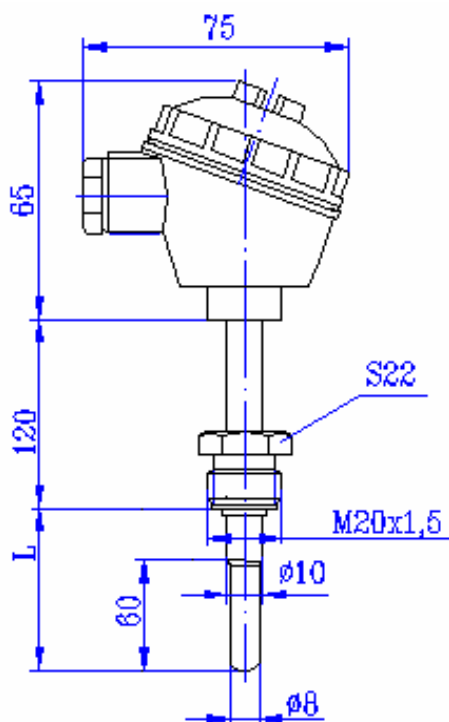


Рисунок А.5 – ТС с кодом исполнения защитной арматуры -33

Таблица А.1

Условное обозначение исполнения ТС комплекта	Давление, МПа	Показатель тепловой инерции, ϵ_{∞} , с
	P_y	
Метран-204-02, -32 Метран-206-02, -32	10	40
Метран-226-02, -32 Метран-227-02, -32 Метран-228-02, -32		20
Метран-204-03, -33 Метран-206-03, -33		20
Метран-226-03, -33 Метран-227-03, -33 Метран-228-03, -33	6,3	15

Таблица А.2

Обозначение ТС комплекта и НСХ	Конструктивное исполнение	Длина погружаемой части ТС, L, мм	Масса ТС комплекта, М, кг	Кол. ЧЭ в ТС комплекта	Материал защитной арматуры
ТСМ Метран-204 (100М) ТСП Метран-206 (100П) ТСП Метран-226 (Pt100) ТСП Метран-227 (Pt500) ТСП Метран-228 (Pt1000)	02, 32	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	0,40	1	Сталь 12Х18Н10Т (код исполнения по материалам Н10)
	03, 33	100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	0,45	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица Б.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 8.461-82	3.3
ГОСТ 9.014-78	1.7.2
ГОСТ 12.2.007.0-75	3.1.1
ГОСТ 27.003-90	1.4.3
ГОСТ 5959-80	1.7.3
ГОСТ 6651-94	1.2.1, 2.3.2.3
ГОСТ 12997-84	1.2.16
ГОСТ 14192-96	1.6.2
ГОСТ 15150-69	1.1, 4.1, 4.3
ПР 50.2.006-94 Порядок проведения проверки средств измерения	1.5