

**ДАТЧИК-РЕЛЕ ТЕМПЕРАТУРЫ**  
**ТР-ОМ5**

**Техническое описание**  
**и инструкция по эксплуатации**  
**4.542.023 ТО**

---

## 10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1. Прибор в упаковке храните в закрытых помещениях при температуре от  $-50$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности до 98% при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ .

10.2. Приборы в транспортной упаковке допускается перевозить в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, автомашинах, трюмах и т. д.) без ограничения скорости и расстояния при транспортной тряске с ускорением  $100 \text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 80 до 120 в мин, воздействии температур от  $-50$  до  $+65^{\circ}\text{C}$  и воздействии относительной влажности 100% при температуре  $35^{\circ}\text{C}$ .

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

### ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения устройства, принципа действия и правил эксплуатации датчика-реле температуры ТР-ОМ5.

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Датчик-реле температуры ТР-ОМ5 (в дальнейшем прибор) является комплектующим изделием холодильных установок судов морского и речного флота и холодильных установок, применяемых на железнодорожном и автомобильном подвижных составах, и предназначен для автоматического двухпозиционного регулирования температуры.

1.2. Контролируемые среды: хладоны, воздух, вода, рассол, масла и др., неагрессивные к стали, латуни и свинцово-оловянистым припоям.

1.3. Прибор может быть использован и в других устройствах в условиях, оговоренных настоящим техническим описанием.

1.4. Прибор работоспособен:

в интервале температур окружающего воздуха от  $-40$  до  $+65^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности до 80%.

**Примечание.** Температура окружающего прибор воздуха для исполнений ТР-ОМ5-00...02 должна быть не выше температуры среды, окружающей термобаллон, не менее чем на  $5^{\circ}\text{C}$ ;

при атмосферном давлении от 0,074 до 0,113 МПа при повышенной относительной влажности  $(95 \pm 3)\%$  при температуре  $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ;

при воздействии соляного (морского) тумана;

при наклонах до  $45^{\circ}$  от вертикали в любом направлении;

в условиях вибрации согласно табл. 1;

в условиях ударных сотрясений с ускорением  $50 \text{ м/с}^2$  и частотой от 40 до 80 ударов в мин;

в условиях воздействия одиночных ударов с ускорением  $100 \text{ м/с}^2$ ;

после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 63 Гц с ускорением  $15 \text{ м/с}^2$ ;

розетку надежно подсоедините к вилке штепсельного разъема при помощи гайки 9, промыв спиртом контакты разъема и убедившись в наличии прокладки 8.

8.7. Корпус прибора надежно заземлите при помощи винта 7 (см. рис. 3).

8.8. Допускается замена смазки ЦИАТИМ-221 на смазку Aeroshell 22 фирмы „Shell“ и Mobil greasse 28 фирмы „Mobil“

Не смешивайте указанные смазки.

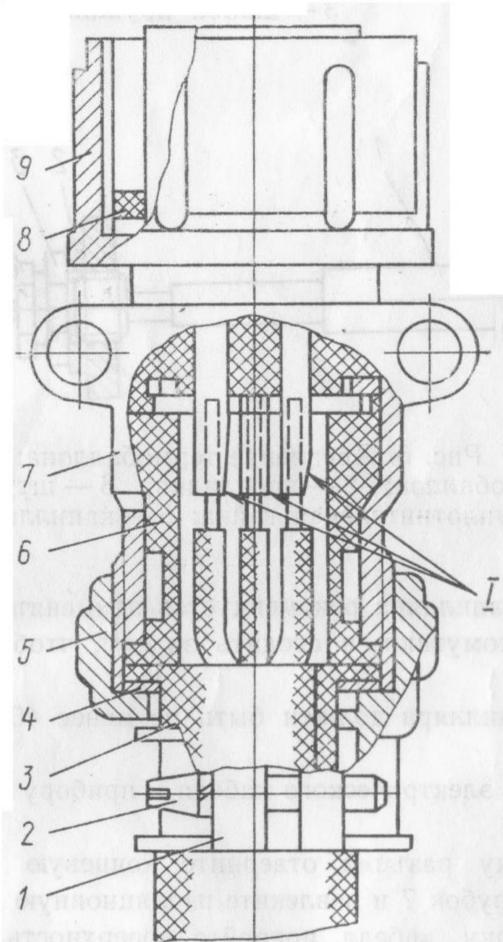


Рис. 7. Разделка и подсоединение кабеля к розетке разъема: I — паять

## 9. РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

Для настройки приборов ТР-ОМ5-00...04 с оцифрованной шкалой на размыкание при понижении температуры контролируемой среды указатель установите на заданную риску шкалы, а для настройки на размыкание при повышении температуры, указатель установите выше заданной риски на величину требуемой зоны нечувствительности.

Настройку прибора с информационной шкалой производите с помощью термометра.

В случае увеличения погрешности срабатывания непосредственно на объекте допускается поднастройка прибора по термометру.

При обнаружении других неисправностей прибор следует заменить.

после воздействия ударных сотрясений с ускорением 70 м/с<sup>2</sup> и частотой от 40 до 80 ударов в минуту.

1.5. Термосистема прибора исполнений ТР-ОМ5-00...04, 06, 08 должна иметь одно из двух исполнений термобаллона: со штуцером и без штуцера для контроля жидких и газообразных сред.

Термосистема прибора исполнения ТР-ОМ5-09 должна иметь одно из трех исполнений термобаллона:

с защитным кожухом и штуцером для крепления термобаллона на месте установки (для контроля температуры аммиака, вариант 1, рис. 2);

без защитного кожуха со штуцером для крепления термобаллона на месте установки (для контроля температуры жидких и газообразных сред: хладона, воздуха, масла и др., вариант 2, рис. 2);

без защитного кожуха и штуцера (для присоединения термобаллона в накладку, вариант 3, рис. 2).

Таблица 1

Условия вибрации, при которых работоспособен прибор

Тип и исполнение прибора	Частота, Гц	Ускорение, м/с <sup>2</sup>	Номер группы устойчивости к вибрации
ТР-ОМ5-01...03			1
ТР-ОМ5-06	От 5 до 63	10	
ТР-ОМ5-08			
ТР-ОМ5-09			2
ТР-ОМ5-00...04	От 5 до 50	10	
		От 50 до 150	
	40	35	
	15	30	

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Прибор исполнений ТР-ОМ5-00...04 выпускается с зоной нечувствительности, направленной в сторону повышения температуры контролируемой среды относительно уставки.

Прибор исполнений ТР-ОМ5-06, 08, 09 выпускается с зоной нечувствительности, направленной в сторону понижения температуры контролируемой среды относительно уставки.

2.2. Значения пределов уставок, зоны нечувствительности, основной погрешности срабатывания должны соответствовать указанным в табл. 2.

2.3. Разброс срабатываний приборов не должен превышать ±0,3 °С при постоянных окружающих условиях.

2.4. Основная погрешность срабатывания, зона нечувствительности и разброс срабатываний обеспечиваются при следующих нормальных условиях:

температуре окружающего воздуха  $(25 \pm 10)$  °С;  
атмосферном давлении  $(0,1 \pm 0,004)$  МПа;  
относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80%;  
рабочем положении в пространстве — вертикальном, чувствительной системой  
вниз;

отсутствии вибрационных и ударных нагрузок;  
изменение температуры контролируемой среды должно быть плавным со скоростью не более  $0,1$  °С/мин за  $1$  °С перед точкой срабатывания.

Конкретные значения температуры и давления, при которых настраивался прибор указаны в паспорте прибора.

2.5. Изменение основной погрешности прибора, вызванное отклонением температуры окружающего воздуха от температуры, при которой настраивался прибор, на каждые  $10$  °С изменения температуры не должно превышать  $\pm 0,2$  °С ( $\pm 0,5$  °С при длине капилляра  $10$  м) — для исполнений ТР-ОМ5-00...02;  $\pm 0,8$  °С — для исполнений ТР-ОМ5-03, 04, 06, 08 и  $\pm 3$  °С — для исполнения ТР-ОМ5-09.

При более высокой температуре окружающего воздуха температура срабатывания прибора относительно уставки понижается, а при более низкой — повышается на указанную величину.

2.6. Изменение основной погрешности прибора, вызванное отклонением атмосферного давления окружающего воздуха от давления, при котором настраивался прибор, не должно превышать  $\pm 0,12$  °С для исполнений ТР-ОМ5-00...04 и  $\pm 0,25$  °С — для исполнений ТР-ОМ5-06, 08, 09 на каждые  $0,0006$  МПа.

При более высоком атмосферном давлении температура срабатывания прибора относительно уставки повышается, а при более низком — понижается на указанную величину.

2.7. В интервале температур окружающего прибор воздуха от  $-40$  до  $0$  °С допускается увеличение минимальной зоны нечувствительности на  $0,5$  от значений, указанных в табл. 2.

2.8. Изменение основной погрешности срабатывания прибора при воздействии вибрационных и ударных нагрузок не должно превышать  $\pm 0,5$  значений, указанных в табл. 2.

2.9. Во время вибрации и ударных сотрясений допускается уменьшение зоны нечувствительности на  $0,5$  от значений, указанных в табл. 2.

2.10. Сопротивление изоляции электрических цепей прибора относительно корпуса должно быть:

не менее  $40$  МОм при температуре окружающего воздуха  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности окружающего воздуха  $30...80\%$ ;

не менее  $5$  МОм при температуре  $(65 \pm 3)$  °С и относительной влажности окружающего воздуха  $30...80\%$ ;

не менее  $1$  МОм при температуре  $(40 \pm 2)$  °С и относительной влажности окружающего воздуха  $(95 \pm 3)\%$ .

2.11. Изоляция между электрическими цепями и корпусом прибора должна выдерживать в течение одной минуты без пробоя поверхностного перекрытия и короны действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой  $(50 \pm 1)$  Гц при мощности установки  $0,5$  кВ · А:

$2000$  В при температуре окружающего воздуха  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности  $30...80\%$ ;

$1200$  В при температуре окружающего воздуха  $(40 \pm 2)$  °С и относительной влажности  $(95 \pm 3)\%$ .

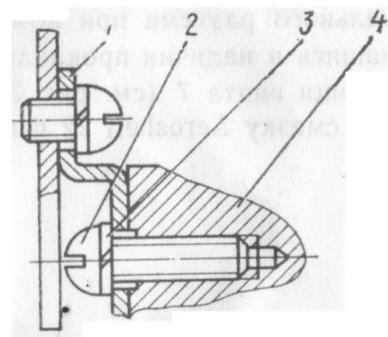


Рис. 5. Крепление прибора:  
1 — панель переходная; 2 — винт М6×16;  
3 — шайба пружинная; 4 — корпус прибора

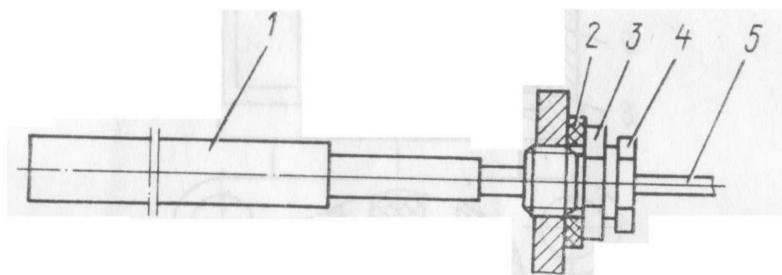


Рис. 6. Крепление термобаллона:  
1 — термобаллон; 2 — прокладка; 3 — штуцер; 4 —  
уплотнительная гайка; 5 — капилляр

Для закрепления капилляра рекомендуется применять эластичные прокладки, подкладываемые под хомутики, и следить за тем, чтобы капилляр не повреждался.

Радиус изгиба капилляра должен быть не менее  $40$  мм — излом капилляра недопустим.

8.6. Подсоединение электрического кабеля к прибору производите следующим образом:

отсоедините розетку разъема, отверните концевую гайку 5 с кольцом 4 (рис. 7), разберите патрубок 7 и извлеките изоляционную втулку 6;

произведите разделку кабеля, покройте поверхность тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 и наденьте изоляционную трубку 3, предварительно надев на кабель концевую гайку с кольцом. Повреждение резиновой изоляции и жил кабеля не допускается;

пропустите через изоляционную втулку разделанные концы кабеля и впаяйте их в хвостовики контактов;

для настройки прибора ТР-ОМ5-00...04 на размыкание контактов, при понижении температуры контролируемой среды относительно уставки, кабель подсоедините к контактам 1-2, а на замыкание к контактам 1-3;

для настройки прибора ТР-ОМ5-06, 08, 09 на размыкание контактов при повышении температуры контролируемой среды относительно уставки, кабель подсоедините к контактам 1-3, на замыкание к контактам 1-2;

произведите сборку розетки разъема, как указано на рисунке, предварительно смазав все резьбовые части разъема смазкой ЦИАТИМ-221;

с помощью прижима 1 и винтов 2 обеспечьте надежное крепление кабеля к розетке разъема;

проверьте подключение кабеля на отсутствие короткого замыкания;

Головки крепящих винтов закрасьте краской или лаком. Во время эксплуатации следите за герметичностью соединений.

6.2. Не реже одного раза в год проверяйте сопротивление электрической изоляции между корпусом и токоведущими частями. Такую же проверку производите перед монтажом.

### ВНИМАНИЕ!

Все работы по монтажу и демонтажу производите, отключив прибор от сети.

## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. При получении ящиков (коробок) с приборами убедитесь в полной сохранности тары.

7.2. В зимнее время распаковку производите в отапливаемом помещении после того, как внесенные в него ящики прогреются в течение 2—3 часов. Делать это необходимо во избежание оседания влаги на приборах.

7.3. Распаковывать ящики рекомендуется в следующем порядке: осторожно откройте ящик (на крышке имеется надпись «Верх»); освободите прибор от индивидуальной упаковочной тары и протрите мягкой тканью;

произведите наружный осмотр прибора; проверьте комплектность.

## 8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

8.1. Установочные и присоединительные размеры прибора указаны на габаритных чертежах (см. рис. 1, 2).

8.2. Прибор предназначен для неутопленного монтажа. Место установки должно обеспечивать удобство монтажа и демонтажа, а также удобство периодического обслуживания и настройки прибора.

8.3. Прибор крепите на месте установки с помощью панели переходной или без нее четырьмя винтами М6×16 (рис. 5).

Рабочее положение прибора — вертикальное, штуцельным разъемом вниз.

8.4. Термобаллон поместите непосредственно в контролируемую среду или в гильзу, сваренную в трубопровод, внутри которого находится эта среда, надежно закрепите.

Для крепления термобаллона со штуцером и обеспечения необходимой герметичности используется штуцер 3 с уплотнительной гайкой 4 (рис. 6). Способ крепления термобаллона без штуцера определяется заказчиком.

Место установки термобаллона следует выбирать с таким расчетом, чтобы исключить влияние посторонних источников тепла на воспринимаемую термобаллоном температуру.

Не допускается положение термобаллона выше корпуса сильфона и капиллярной трубки вниз.

8.5. При монтаже прибора соединительный капилляр, снабженный защитной полиэтиленовой оплеткой, крепите к щиткам, переборкам или неподвижным частям установки через каждые 500 мм.

Значения пределов уставок, основной погрешности срабатывания, зоны нечувствительности

Тип и исполнение прибора	Значение пределов уставок, °С	Основная погрешность на оцифрованных и контрольных точках, °С	Зона нечувствительности, °С		Виды работы
			минимальное значение (не более)	максимальное значение (не более)	
ТР-ОМ5-00	От —60 до —30	±1,0	4,0	6,0	Замыкание контактов 1-3 и размыкание контактов 1-2 при понижении температуры контролируемой среды относительно уставки
ТР-ОМ5-01	От —35 до — 5	±1,0	2,5	6,0	
ТР-ОМ5-02	От —20 до +10	±1,0	2,5	6,0	
ТР-ОМ5-03	От 5 до 35	±1,0	2,5	6,0	
ТР-ОМ5-04	От 30 до 60	±1,0	2,5	6,0	Размыкание контактов 1-3 и замыкание контактов 1-2 при повышении температуры контролируемой среды относительно уставки
ТР-ОМ5-06	От 55 до 85	±1,0	Нерегулируемая 3,0		
ТР-ОМ5-08	От 75 до 100	±1,0	Нерегулируемая 3,0		
ТР-ОМ5-09	От 60 до 160	±4,0	Нерегулируемая 16,0		

Таблица 3

Род тока	Напряжение питания коммутируемых цепей, В	Разрывная мощность контактов, не более
Постоянный	110 <sup>+11</sup> <sub>—17</sub>	30 Вт
	220 <sup>+22</sup> <sub>—33</sub>	60 Вт
Переменный при $\cos \varphi \geq 0,6$ частотой $(50 \pm 1)$ Гц	127 <sup>+13</sup> <sub>—19</sub> 220 <sup>+22</sup> <sub>—33</sub>	300 В·А
	380 <sup>+38</sup> <sub>—57</sub>	150 В·А
Переменный при $\cos \varphi \geq 0,6$ частотой $(60 \pm 1)$ Гц	220 <sup>+22</sup> <sub>—33</sub>	300 В·А
	380 <sup>+38</sup> <sub>—57</sub> 440 <sup>+44</sup> <sub>—66</sub>	150 В·А

2.12. Прибор должен выдерживать не менее 150 000 циклов изменения температуры контролируемой среды, изменяющейся от  $(30 \pm 5)$  до  $(95 \pm 5)$  % от верхнего предела уставок, но не менее 60% от диапазона уставок, приводящей к срабатыванию переключающего устройства с одной из нагрузок на электрические контакты прибора, указанной в табл. 3.

2.13. Постоянная времени прибора не должна превышать 20 с для керосина, 2,5 мин (7 мин для исполнения ТР-ОМ5-03, 04) — для воздуха, 1 мин — для воды, 2 мин — для масла.

2.14. Сальниковое уплотнение термобаллона со штуцером должно обеспечивать герметичность соединения при давлении контролируемой среды:

до 1,6 МПа — без защитного кожуха;

до 2,1 МПа — с защитным кожухом.

2.15. Прибор является пылезащищенным и водозащищенным.

2.16. Габаритные, установочные и присоединительные размеры прибора, соответствуют размерам, указанным на рис. 1, 2.

2.17. Прибор должен иметь длину соединительного капилляра  $(1,5 \pm 0,2)$ ;  $(2,5 \pm 0,2)$ ;  $(4 \pm 0,2)$  м.

**Примечание.** Прибор исполнений ТР-ОМ5-00...02 по требованию заказчика может иметь длину соединительного капилляра  $(10 \pm 0,2)$  м.

2.18. Масса прибора без переходной панели не более 2,2 кг; с переходной панелью не более 2,35 кг.

### 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Прибор состоит из следующих основных частей: термочувствительной системы, узла настройки диапазона и зоны нечувствительности (для приборов ТР-ОМ5-00...04), передаточного механизма, переключателя, демпфера (для приборов второй группы устойчивости) и штепсельного разъема.

### 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Принцип действия прибора основан на использовании зависимости давления наполнителя термочувствительной системы от температуры контролируемой среды и уравнивании силы, создаваемой этим давлением на дно сильфона, силами упругих деформаций сильфона и пружины.

Изменение температуры контролируемой среды, окружающей термобаллон, воспринимается наполнителем и преобразуется в изменение давления, которое, нарушая равновесие сил, воздействует через сильфон на рычажный механизм и контактную группу, производя переключение контактов прибора.

4.2. Конструкция прибора и кинематическая схема приведены на рис. 3, 4.

4.3. Термочувствительная система прибора присоединяется к корпусу винтами и состоит из термобаллона 9, соединительного капилляра 12, узла сильфона 13 и наполнителя.

Для крепления термобаллона со штуцером на месте установки термосистемы прибор снабжен штуцером 10, уплотнительной гайкой 11 и уплотнителем.

4.4. Узел настройки диапазона состоит из пружины сжатия 18, пробки с индексом 19 и винта настройки 23.

4.7. Переключатель 2 состоит из рычага 31, пружины 29, вилки 30, контактной пружины с контактом 28, двух неподвижных контактов 26, 27.

4.8. Демпфер представляет собой рычаг 25 с грузом 24 на конце, шарнирно связанный с рычагом 3 передаточного механизма. Введение демпфера в прибор обеспечивает устойчивую работу при механических нагрузках.

4.9. Подсоединение электрического кабеля к прибору осуществляется через штепсельный разъем 8.

4.10. Механизм прибора смонтирован в корпусе 1.

4.11. Во время работы прибора температуре среды, окружающей термобаллон, соответствует определенное давление наполнителя внутри термосистемы.

Взаимодействие узлов и деталей прибора в работе поясняется кинематической схемой (см. рис. 4).

Когда температура контролируемой среды ниже, чем уставка прибора, на систему рычагов 3, 32 воздействует усилие пружины диапазона 18 с одной стороны и усилие давления наполнителя на дно сильфона 13 — с другой стороны.

При повышении температуры контролируемой среды увеличивается давление наполнителя термосистемы, что приводит к нарушению равновесия усилий, и дно сильфона начинает перемещаться вверх. Это движение передается через шток 14 системе рычагов 3 и 32. При своем движении конец рычага 32 входит в зацепление с рычагом 15 (только в модификациях ТР-ОМ5-00...04) и, таким образом, происходит включение узла зоны нечувствительности в работу. С этого момента усилию давления наполнителя противодействуют усилия пружин 16, 18.

Когда температура контролируемой среды превысит уставку прибора на величину зоны нечувствительности, рычаг 3 преодолет усилие переключателя 2, который осуществит резкое переключение контактов.

При понижении температуры контролируемой среды движение деталей механизма происходит в обратном направлении и, как только температура контролируемой среды станет ниже уставки прибора, происходит переключение контактов в исходное положение.

### 5. ТАРА И УПАКОВКА

5.1. Прибор перед упаковкой тщательно протрите насухо.

5.2. Каждый прибор и детали, входящие в комплект поставки, обертываются парафинированной бумагой и укладываются в первичную тару — картонную коробку так, чтобы перемещение их в коробке было исключено.

5.3. В коробку с прибором вкладывается паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации.

5.4. Коробка закрывается крышкой и перевязывается шпагатом.

5.5. Коробки с приборами упаковываются в транспортную тару — ящик, выложенный внутри битумной или дегтевой бумагой.

5.6. Перемещение коробок в ящике при транспортировании должно быть исключено.

### 6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Проверьте уплотнение кабеля вводным устройством после подключения его к розетке, а также плотность крепления штуцера 10 (см. рис. 3).

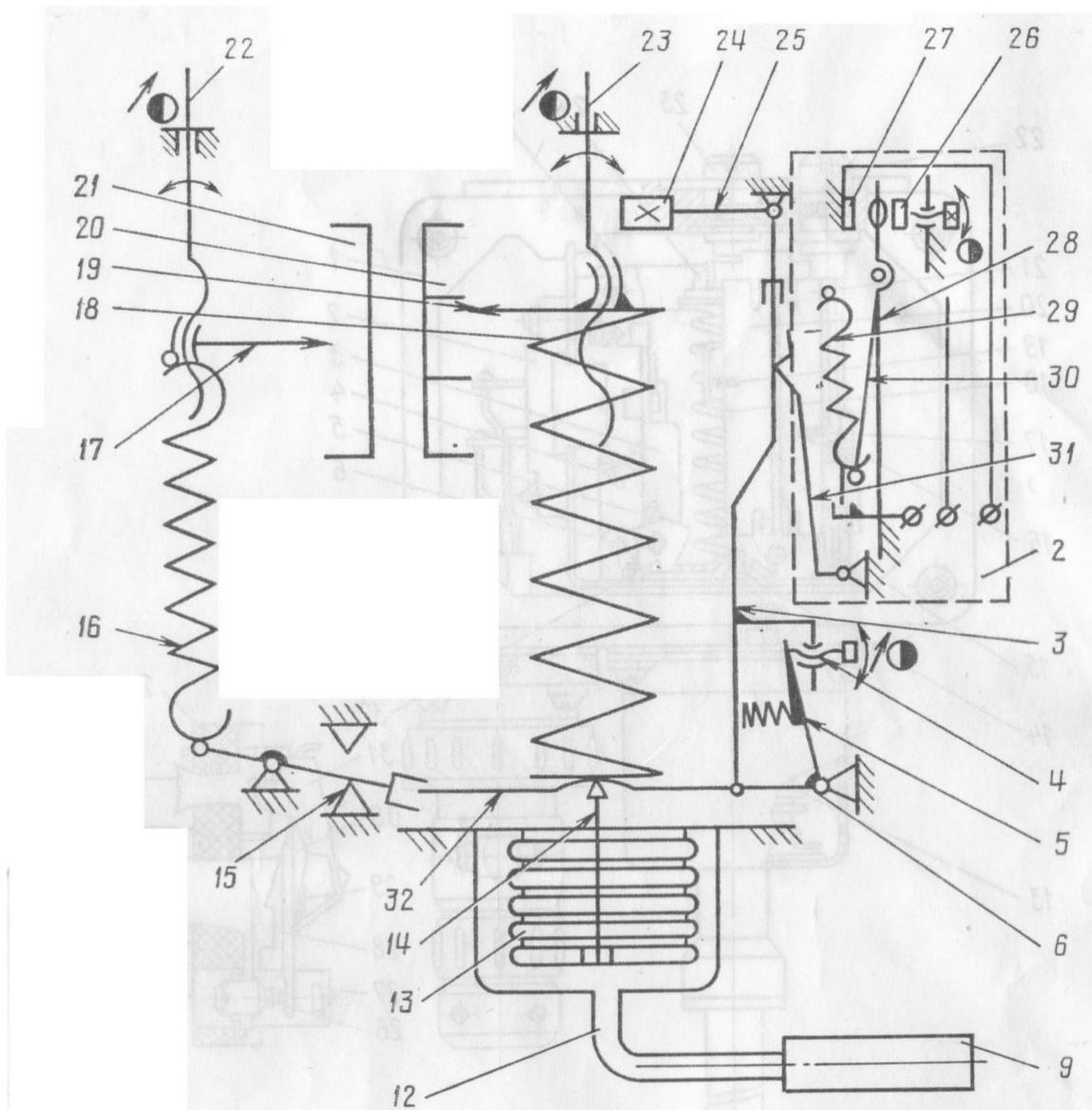


Рис. 4. Кинематическая схема приборов TR-OM5-00...04. В приборах TR-OM5-06, 08, 09 отсутствует узел регулировки зоны нечувствительности поз. 16, 17, 21, 22

Индекс 19 показывает по шкале диапазона 20 заданное значение контролируемой температуры. Степень сжатия пружины 18 определяет величину контролируемой температуры.

4.5. Узел настройки зоны нечувствительности (только для исполнений TR-OM5-00...04) состоит из пружины растяжения 16 с пробкой и индексом 17 и винтами настройки 22.

С помощью винта 22 производится настройка зоны нечувствительности, значение которой можно ориентировочно оценить по положению индекса на шкале 21.

Величина зоны нечувствительности определяется степенью растяжения пружины 16.

4.6. Передаточный механизм прибора состоит из штока 14 и закрепленного на оси 6 углового рычага 3, состоящий из двух рычагов—горизонтального и вертикального, взаимное положение которых регулируется на заводе-изготовителе помощью винта 4 и пружины 5.

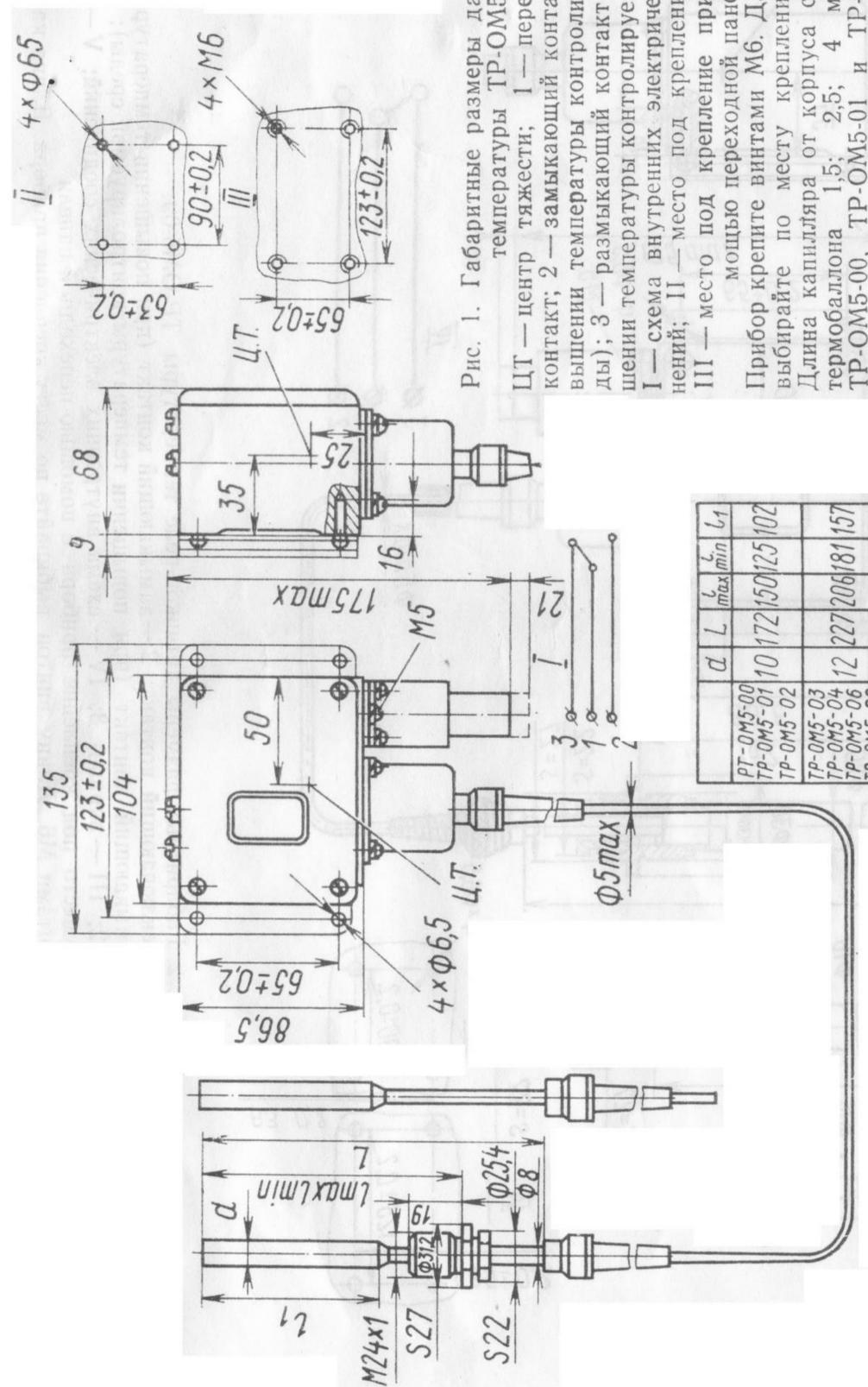


Рис. 1. Габаритные размеры датчиков-реле температуры TR-OM5:  
ЦТ — центр тяжести; 1 — переключающий контакт; 2 — замыкающий контакт (при повышении температуры контролируемой среды); 3 — размыкающий контакт (при повышении температуры контролируемой среды); I — схема внутренних электрических соединений; II — место под крепление прибора; III — место под крепление прибора с помощью переходной панели  
Прибор крепите винтами М6. Длину винтов выбирайте по месту крепления прибора. Длина капилляра от корпуса сильфона до термобаллона 1,5; 2,5; 4 м. Приборы TR-OM5-00, TR-OM5-01 и TR-OM5-02 по желанию заказчика могут изготавливаться с длиной соединительного капилляра 10 м.

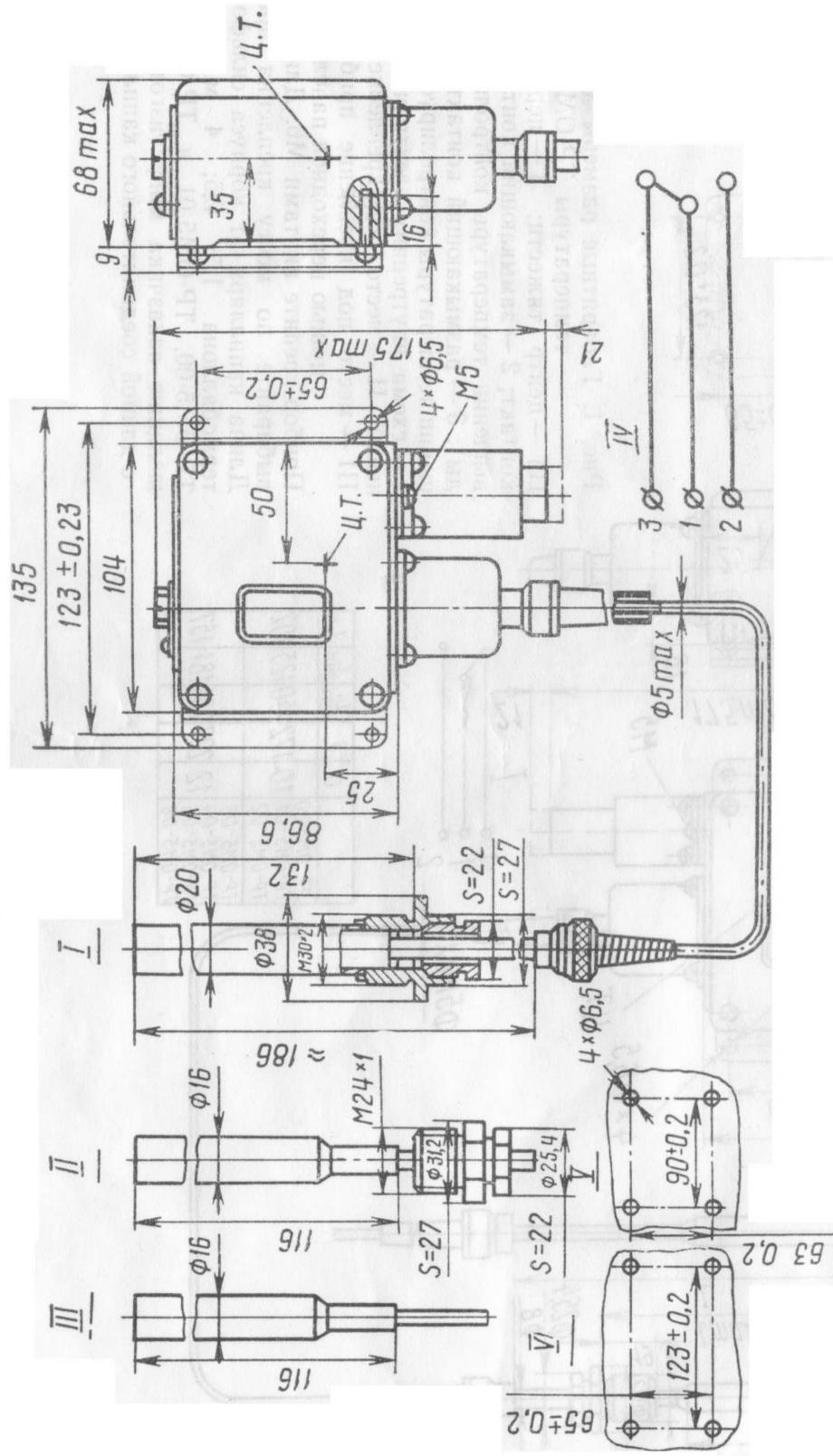


Рис. 2. Габаритные размеры датчиков-реле температуры ТР-ОМ5-09:

ЦТ — центр тяжести; 1 — переключающий контакт; 2 — замыкающий контакт (при повышении температуры контролируемой среды); 3 — размыкающий контакт (при повышении температуры контролируемой среды); I — вариант 1; II — вариант 2; III — вариант 3; IV — место внутренних электрических соединений; V — место под крепление прибора; VI — место под крепление прибора с помощью переходной панели. Прибор крепите четырьмя винтами М6. Длину винтов выбирайте по месту крепления прибора. Длина капилляра от корпуса сильфона до термобаллона ( $1,5 \pm 0,2$ ); ( $2,5 \pm 0,2$ ); ( $4 \pm 0,2$ ) м

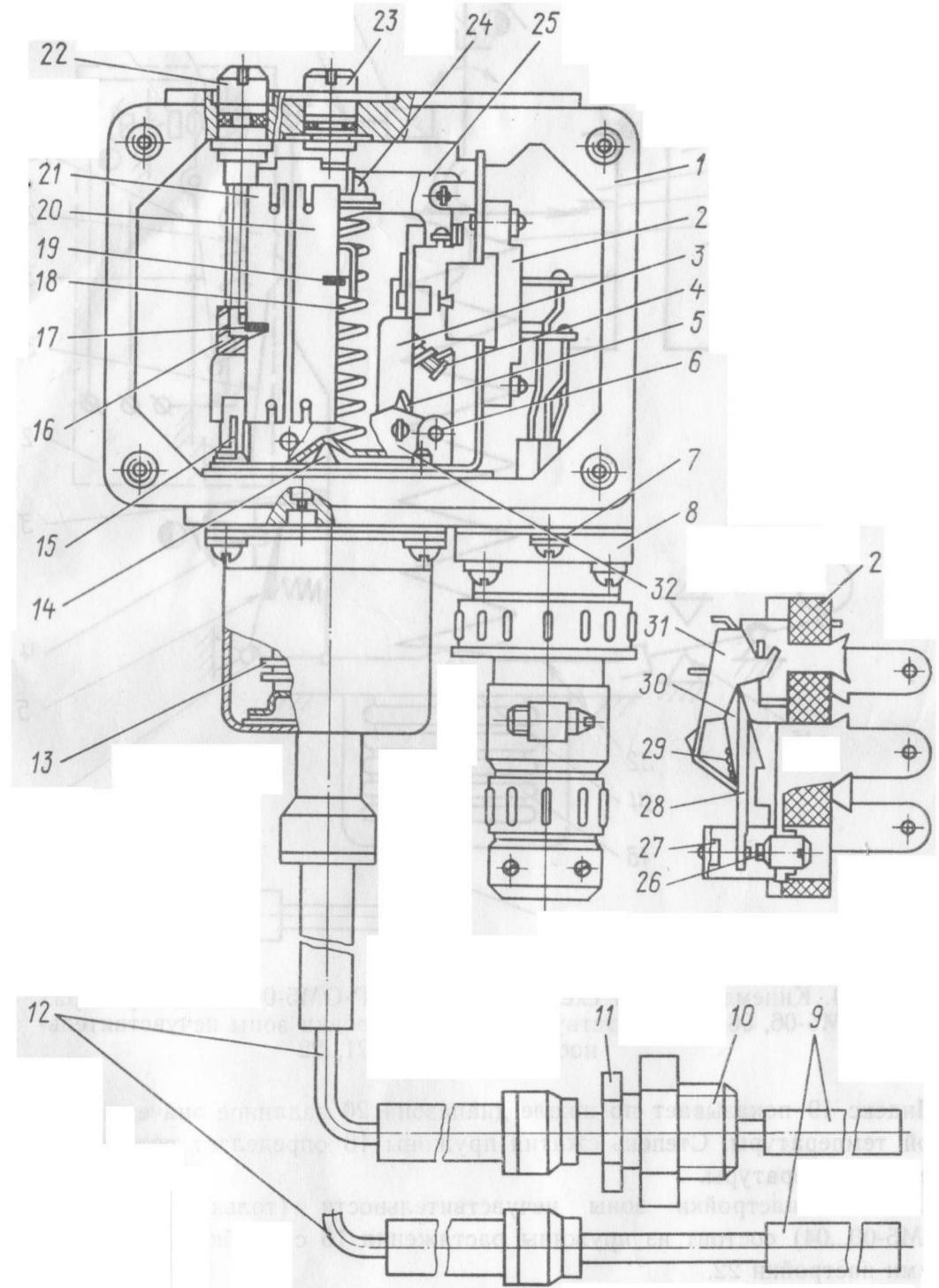


Рис. 3. Конструкция приборов ТР-ОМ5-00...04. В приборах ТР-ОМ5-06, 08, 09 отсутствует узел регулировки зоны нечувствительности поз. 16, 17, 22, 32