

ДАТЧИК-РЕЛЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТДМ-102

Руководство по эксплуатации

ДМ-000-00-00-02 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, режимами эксплуатации, конструкцией, монтажом, обслуживанием, правилами хранения и транспортирования датчика-реле температуры ТДМ-102 (в дальнейшем – прибор), выпускаемого по ТУ 4218-003-97817222-12.

Надежность работы приборов и срок службы во многом зависят от правильной эксплуатации, поэтому перед их монтажом и пуском необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством.

1 Описание и работа

1.1 Назначение прибора

1.1.1 Приборы ТДМ-102 предназначены для контроля и регулирования температуры жидких и газообразных сред (воздух, хладоны, масла и др.) в холодильных установках, применяемых на железнодорожном и автомобильном подвижных составах, судах, а так же в стационарных холодильных установках и других устройствах.

Применяются данные приборы в системе контроля, сигнализации и управления температурой. Приборы могут быть использованы также в других системах сигнализации, контроля, двухпозиционного регулирования и защиты (электровозы: ВЛ80С, ВЛ80Р, ВЛ85; тепловозы: 2ТЭ121, 2ТЭ136, ТЭ10, 2ТЭ116У, ТГ102; М62, ТЭМ2, 3ТЭ116У, и другие).

1.1.2 Контролируемые среды:

- воздух, хладоны, масла, пресная вода, а также другие среды, не вызывающие коррозии контактирующих с ними материалов деталей приборов, меди и медным сплавам, оловянно-свинцовому, серебряным припоям, сталям;
- приборы с защитным кожухом предназначены для контроля, регулирования температуры морской воды и рассолов.

1.1.3 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69:

В2 – для приборов с соединителем типа 2РТТ, под наблюдением Морского Регистра и Речного регистров.

Приборы климатического исполнения В2 также пригодны для эксплуатации в условиях В5 по ГОСТ 15150, кроме открытой палубы судов.

УХЛ2 - для приборов с электрическим соединителем типа ШР, по EN 175301-803/

Приборы работоспособны в атмосфере типов I – III по ГОСТ 15150-69.

1.1.4 Прибор устойчив при относительной влажности до 95% к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 60 до 80°C.

1.1.5 Прибор устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 100% при температуре (55±2) °С.

1.1.7 Прибор устойчив к воздействию атмосферного давления от 0,084 до 0,113 МПа (от 630 до 850 мм рт.ст.).

1.1.8 По защищенности от попадания внутрь пыли и проникновения воды приборы имеют исполнение IP64 по ГОСТ 14254-2015.

1.1.9 Прибор относится к невосстанавливаемым, неремонтируемым, одноканальным, однофункциональным изделиям.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Условное обозначение прибора, диапазон уставки срабатывания, длина капилляра, основная абсолютная погрешность уставки, значение зоны возврата и разброс срабатываний приборов должны соответствовать указанным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Условное обозначение прибора	Диапазон уставки, °С	Длина капилляра (дистанционность трубки)	Основная погрешность на числовых и контрольных отметках, °С, не более	Зона возврата нерегулируемая, °С, не более	Разброс срабатывания, °С,
ТДМ-102-01	от плюс 10 до плюс 60	2,5 м, 4,0 м, 10 м	± 3	6	Не более 0,3, или не более 0,5 для приборов с защитным кожухом
ТДМ-102-02	от плюс 50 до плюс 130				

1.2.2 Характеристики прибора по п. 1.2.1 обеспечиваются при следующих нормальных условиях:

- 1) температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- 2) относительная влажность воздуха от 30 до 90 %;
- 3) атмосферное давление от 0,086 до 0,1067 МПа (от 645 до 800 мм рт.ст.);
- 4) рабочее положение приборов в пространстве – вертикальное, чувствительной системой вниз;

5) изменение температуры контролируемой среды - плавное, со скоростью не более 1 °С в минуту, а вблизи точки срабатывания - не более 0,1 °С в минуту.

1.2.3 Прибор имеет информационную шкалу уставок с числовой отметкой уставки и с отметкой максимального и минимального значения.

1.2.4 Уставка соответствует температуре контролируемой среды, при которой происходит срабатывание контактов прибора.

Настройка приборов на конкретную уставку срабатывания производится предприятием-изготовителем в соответствии с заказом.

Значение уставки выбирается из диапазона уставок с шагом 1 °С.

При отсутствии в заказе значения уставки срабатывания, приборы настраиваются на предприятии-изготовителе на:

ТДМ-102-01 – (50 ± 3) °С;

ТДМ-102-02 – (100 ± 3) °С.

Допускается перенастройка уставки у потребителя в диапазоне уставок, указанных в таблице 1, с соответствующей отметкой в паспорте ДМ-000-00-00-02 ПС.

П р и м е ч а н и е – Приборы обеспечивают возможность настройки с точностью $\pm 0,5$ °С на объекте по термометру по всему диапазону уставок.

1.2.5 Максимально допускаемая температура контролируемой среды указана в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Условное обозначение прибора	Диапазон уставок, °С	Максимально допускаемое значение температуры контролируемой среды, °С
ТДМ-102-01	от плюс 10 до плюс 60	плюс 85
ТДМ-102-02	от плюс 50 до плюс 130	плюс 145

1.2.6 Дополнительная погрешность установки приборов вызванная отклонением температуры окружающего воздуха от настроенного значения в интервале 15-35°С до любой из температур, указанных в п.1.1.4 на каждые 10°С изменения температуры по абсолютной величине не должна превышать 2°С

П р и м е ч а н и е – Конкретное значение температуры, при которой настраивался прибор, указано в паспорте на прибор ДМ-000-00-00-02 ПС.

При повышении температуры окружающего воздуха температура срабатывания приборов при неизменной уставке понижается, при понижении – повышается.

1.2.7 Дополнительная погрешность установки, вызванная изменением атмосферного давления от давления, при котором настраивался прибор, в интервале от 0,086 до 0,1067 МПа (от 645 до 800 мм рт.ст.) до любого, указанного в п.1.1.7, не должно превышать по абсолютной величине 0,4 °С на каждые $0,67 \cdot 10^{-3}$ МПа.

При повышении атмосферного давления температура срабатывания приборов при неизменной уставке повышается, при понижении – понижается.

1.2.8 Дополнительная погрешность срабатывания на уставке, при воздействии вибрации и воздействии ударов, не должно превышать по абсолютной величине 0,8 величины указанной в таблице 1.

1.2.9 Изменение зоны возврата, вызванное воздействием синусоидальной вибрации и механических ударов не должно превышать по абсолютной величине 0,7 фактического значения величины, указанного в п.1.2.1 настоящего руководства.

1.2.10 Изменение зоны возврата в интервале температур окружающего воздуха по п. 1.1.4 не должно превышать 0,8 значений, указанных в п. 1.2.1 настоящего руководства.

1.2.11 Изоляция при нормальных климатических условиях должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя, поверхностного перекрытия и короны действие испытательного напряжения 2000 В синусоидальной формы частотой 50 Гц:

1) 2000В между винтом заземления и соединёнными друг с другом электрическими выводами;

2) 900В между электрическими выводами разомкнутых контактов.

Электрическое сопротивление изоляции должно, быть:

1) не менее 100 МОм при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности (60 ± 30) % между винтом заземления и соединёнными друг с другом электрическими выводами прибора;

2) не менее 10 МОм при повышенной температуре плюс 80 °С и относительной влажности (60 ± 30) % между винтом заземления и соединёнными друг с другом электрическими выводами прибора;

3) не менее 2 МОм при температуре (55 ± 2) °С и относительной влажности до 100% между винтом заземления и соединёнными друг с другом электрическими выводами прибора;

4) не менее 6 МОм после испытаний влажностью (95 ± 5) % низкой температурой минус 60 °С и соляным туманом между винтом заземления и соединёнными друг с другом электрическими выводами прибора.

1.2.10 Число коммутируемых циклов – 250000 циклов срабатываний (замыкание и размыкание контактов 1-2 и 1-3) при значениях указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Род тока	Напряжение, В	Вид нагрузки			
		нагрузка сопротивления	ламповая нагрузка	индуктивная нагрузка	нагрузка ЭДВ
		Рабочий ток, А			
Переменный	250	16	2	10	3
Постоянный	8	16	4	10	6
Постоянный	30	10	4	10	4
Постоянный	125	0,6	0,1	0,6	0,1
Постоянный	250	0,3	0,05	0,3	0,05

П р и м е ч а н и е – не допускается использовать приборы для коммутации минимальных токов, если они использовались при других токовых нагрузках

1.2.11 Масса прибора не более 1,0 кг.

1.2.12 Средний срок службы прибора не менее 12 лет.

1.2.13 Средняя наработка до отказа не менее 100000 ч.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Принцип работы прибора основан на использовании зависимости давления наполнителя термосистемы от температуры контролируемой среды и уравновешивании силы, создаваемой давлением на чувствительный элемент (сильфон) силами упругих деформаций сильфона и пружины.

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

Изменение равновесия сил, вызванное изменением давления наполнителя термосистемы в зависимости от изменения температуры контролируемой среды, приводит к перемещению передаточного механизма и перебросу контактной группы прибора.

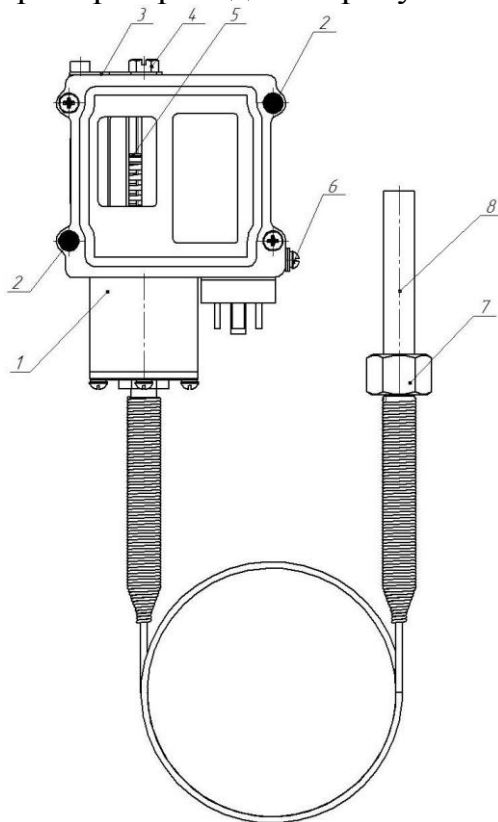
1.3.3 В приборах ТДМ-102 ↑ при понижении температуры контролируемой среды до значения, соответствующего уставке, контакты 1-3 замыкаются, при этом контакты 1-2 размыкаются (срабатывание), при повышении температуры на величину зоны возврата контакты 1-3 размыкаются, а контакты 1-2 замыкаются (возврат).

В приборах ТДМ-102 ↓ при повышении температуры контролируемой среды до значения, соответствующего уставке, контакты 1-2 замыкаются (срабатывание), при

этом контакты 1-3 размыкаются, при понижении температуры на величину зоны возврата контакты 1-2 размыкаются (возврат), а контакты 1-3 замыкаются.

Примечание – Номера контактов нанесены на вилке и розетке разъема (приложение Б).

1.3.4 Внешний вид прибора приведен на рисунке 1.



- 1 – чувствительная система; 2 – место пломбировки; 3 – стопорная планка;
4 – регулировочный винт; 5 – указатель уставки; 6 – винт заземления;
7 – уплотнительная гайка; 8 – термосистема.

Рисунок 1 – Внешний вид прибора

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 На табличке, наклеенной на корпус прибора нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя ;
- условное обозначение прибора;
- степень защиты от проникновения пыли и воды «IP64» по ГОСТ 14254-2015;

- параметры напряжения питания;
- заводской номер прибора.

На корпусе прибора нанесено обозначение знака «Заземление».

1.4.2 Маркировка потребительской тары содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение прибора;

- условия хранения приборов по ГОСТ 15150-69;
- дату упаковки;
- подпись или штамп контролера ОТК.

1.4.3 Пломбирование

Пломбы ставятся на головки винтов на крышке прибора (рисунок 1).

В случае нарушения целостности пломб гарантия на прибор не сохраняется.

1.5 Упаковка

1.5.1 Для упаковывания приборов применяются потребительская и транспортная тары.

1.5.2 В качестве потребительской тары применяются коробки из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901-2007 или коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

1.5.3 В качестве транспортной тары применяются ящики, изготовленные из фанеры по ГОСТ 3916.1 или древесноволокнистых плит по ГОСТ 4598-86. Типы ящиков Ш или I по ГОСТ 5959-80.

1.5.4 При упаковывании приборов в каждый транспортный ящик должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и обозначение приборов;
- количество приборов;
- обозначение технических условий «ТУ 4218-003-97817222-12»;
- подпись или штамп ответственного за упаковывание;
- дату упаковывания.

1.5.5 Ящик с упакованными приборами должен быть обит стальной лентой ГОСТ 3560-73.

1.5.6 Масса прибора в потребительской таре должна быть не более 1,2 кг.

1.5.7 Масса (брутто) приборов в транспортном ящике по ГОСТ 5959-80 не должна превышать 50 кг.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности при подготовке прибора к использованию

2.1.1 ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ ПРИБОРА ПРОВОДИТЬ, ОТКЛЮЧИВ ЕГО ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ, ПРИ ПОЛНОМ ОТКЛЮЧЕНИИ МАГИСТРАЛЕЙ.

2.1.2 Перед включением в электрическую цепь прибор должен быть заземлен, закрепив заземляющий элемент на корпусе прибора винтом заземления (см. рисунок 1).

2.1.3 Изоляция электрических цепей должна соответствовать нормам, установленным в п.п. 1.2.11, 1.2.12.

2.1.4 Не допускается применение приборов на средах, содержащих абразивные компоненты.

2.1.5 Приборы относятся к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.6 Остальные требования безопасности по ГОСТ Р 52931-2008.

2.2 Размещение, монтаж и подготовка к работе

2.2.1 Размещение прибора при монтаже должно обеспечивать удобство монтажа и демонтажа, заземления, а также технического обслуживания.

2.2.2 Присоединительные и монтажные размеры прибора указаны в приложении А.

2.2.3 Вскрыть упаковку и извлечь из нее прибор.

2.2.4 Протереть прибор, произвести внешний осмотр, убедившись в отсутствии внешних повреждений, наличии пломб и проверить комплектность.

2.2.5 Надежно закрепить прибор на подготовленном месте установки вертикально, электрическим разъемом вниз с помощью кронштейна комплекта К1 (К2, К3) либо без него.

При этом крепление кронштейна комплекта К1, К2, К3 к прибору производить согласно рисункам А.3, А.4, А.5 приложения А соответственно. Вид крепежа прибора по месту установки выбирается потребителем.

2.2.6 Поместить термобаллон непосредственно в контролируемую среду и надежно закрепить гайкой через уплотнительную прокладку, обеспечив герметичность соединения.

При монтаже термобаллон необходимо располагать ниже корпуса прибора вертикально, доньшком вниз. Капиллярная трубка приборов не должна иметь колена или петли, опущенной вниз.

Допускается отклонение положения термобаллона от вертикали не более чем на 45°.

2.2.7 При монтаже прибора капиллярную трубку крепить хомутиками к реборкам или неподвижным частям установки через каждые 500 мм. Изгиб капиллярной трубки по радиусу менее 20 мм не допускается.

2.2.8 Для подсоединения прибора к электрической сети рекомендуется применять трехжильный кабель диаметром (8 – 10) мм с максимальным сечением жилы 1,5 мм².

2.2.9 При подсоединении электрического кабеля к прибору с электрическим соединителем по EN 175301-803 необходимо:

– разобрать розетку соединителя, предварительно вывернув винт крепления розетки. Отвернуть гайку розетки соединителя, вынуть шайбу и прокладку из корпуса розетки;

– надеть на кабель гайку, шайбу, прокладку, корпус розетки соединителя;

– разделать кабель, вставить облуженные концы кабеля в хвостовики контактов розетки согласно схеме электрических соединений (приложение Б рисунок Б.2);

– закрепить провода винтами;

– произвести сборку розетки соединителя, установить в корпус розетки прокладку, шайбу и затянуть гайку;

– присоединить розетку к вилке соединителя при помощи винта М3;

– проверить электрический монтаж на отсутствие короткого замыкания.

2.2.10 Подсоединение электрического кабеля к прибору с соединителем типа 2РТТ (ШР) показано на рисунке 2. Подсоединение необходимо выполнить следующим образом:

1) отвернуть гайку 3 в розетке соединителя, разобрать патрубок 4;

2) разделать кабель 7, покрыть поверхность оболочки тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 или ЦИАТИМ-201 и надеть на кабель гайку 3;

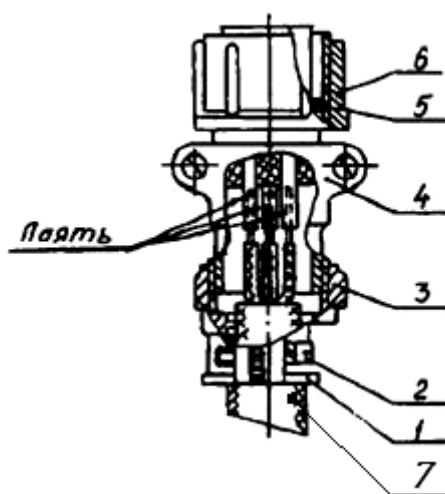
3) впаять облуженные концы кабеля в хвостовики контактов розетки (приложение Б рисунок Б.1);

4) произвести сборку розетки соединителя, как показано на рисунке 2, предварительно смазав все резьбовые части смазкой ЦИАТИМ-221. Для обеспечения водозащищенности розетки рекомендуется производить заливку патрубка вместе с кабелем герметиком;

5) обеспечить надежное крепление кабеля к розетке соединителя с помощью прижима 1 и винтов 2;

6) проверить электрический монтаж на отсутствие короткого замыкания;

7) присоединить розетку к вилке соединителя при помощи гайки 6, прокладки 5.



1 – прижим; 2 – винт; 3 – гайка; 4 – патрубок; 5 – прокладка;
6 – гайка; 7 – кабель.

Рисунок 2 – Подсоединение электрического кабеля к прибору с соединителем типа 2РТТ (ШР)

2.2.11 Настройка прибора

Производить настройку прибора на заданный режим работы, пользуясь ключом или отверткой, следующим образом:

1) снять стопорную планку 3 (рисунок 1);

2) установить указатель уставки 5 (на требуемую уставку, вращая регулировочный винт 4 по часовой стрелке, если необходимо уменьшить значение уставки и против часовой стрелки, если необходимо увеличить значение уставки);

3) изменяя температуру контролируемой среды, рекомендуется проверить настройку уставки и зоны возврата по термометру с диапазоном измерения не ниже диапазона уставки прибора и классом точности 0,5;

4) при необходимости поднастроить уставку вращением регулировочного винта по часовой стрелке, если необходимо ее понизить или против часовой стрелки, если повысить;

5) не допускается указатель уставки устанавливать выше более чем на 1 мм крайней верхней числовой отметки шкалы и ниже более чем на 1 мм крайней нижней числовой отметки шкалы;

6) после настройки прибора закрепить стопорную планку.

2.2.12 В процессе монтажа и эксплуатации прибора не допускается нанесение механических повреждений, нарушение покрытий, пломб, скручивание, смятие, излом капиллярной трубки, перенос прибора за капиллярную трубку, воздействие температур контролируемой среды выше значений, указанных в п. 1.2.1.

2.3 Техническое обслуживание

2.3.1 Техническое обслуживание в процессе эксплуатации заключается во внешнем осмотре, проверке крепления прибора на объекте, в проверке заземления не реже одного раза в год, а также в перенастройке прибора, по мере необходимости, в случаях изменения режима работы объекта.

2.3.2 Перенастройку прибора производить согласно п. 2.2.11 вращением регулировочного винта по часовой стрелке, если необходимо ее понизить или против часовой стрелки, если повысить.

После завершения перенастройки приборов сделать отметку в паспорте на прибор.

2.3.3 Для обеспечения надежной герметичности штуцерного соединения термобаллона производить подтяжку гайки 7 (рисунок 1).

2.3.4 Не допускается использовать прибор для коммутации минимальных токов, если он использовался при других токовых нагрузках.

2.3.5 Техническое обслуживание прибора, находящегося на хранении, заключается в переконсервации в соответствии с вариантом противокоррозионной защиты ВЗ-4 по ГОСТ 9.014-78 в случае нарушения упаковки и для обеспечения требования п. 4.1.

3 Текущий ремонт

3.1 При выявлении причин неисправностей прибора необходимо предварительно убедиться, что изменение температуры контролируемой среды происходит на величину, необходимую для срабатывания прибора, токовые нагрузки соответствуют указанным в п. 1.2.13, а внешние климатические воздействия не превышают требований, указанных в п.п. 1.1.5, 1.1.6.

3.2 Перечень возможных неисправностей и способов их устранения указан в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Отсутствует электрический сигнал при изменении температуры контролируемой среды	Нарушена электрическая цепь кабельного ввода	<p>1 Проверить надежность соединения разъема. При необходимости надежно завернуть винт и проверить работоспособность.</p> <p>2 Отключить питание. Отстыковать розетку разъема. При помощи авометра проверить кабель подключения прибора к электрической цепи на предмет отсутствия обрыва жил и короткого замыкания. При обнаружении неисправностей устранить их. Произвести сборку, включить питание и проверить работоспособность.</p>	При устранении неисправностей применять стандартный инструмент: ключи гаечные, отвертки

3.3 При обнаружении других неисправностей прибор необходимо заменить.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортировать приборы в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 3 по ГОСТ 15150-69 (температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С и верхнее значение относительной влажности до 100 % при температуре 50 °С и более низких температурах).

4.2 Транспортирование приборов в упаковке предприятия - изготовителя допускается всеми видами закрытого транспорта или под водонепроницаемым укрытием.

4.3 Транспортирование самолётом (кроме сверхзвукового) допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.4 Вид отправки – малотоннажный.

4.5 Погрузка, укладка, закрепление в транспортных средствах упакованных приборов должны проводиться в соответствии с требованиями и правилами, действующими на соответствующем виде транспорта. Способ укладки упакованных приборов в транспортное средство должен исключать возможность их перемещения.

4.6 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.7 Транспортная тара (ящик, контейнер, пакет) с упакованными приборами должна быть опломбирована.

4.8 Условия хранения 3 по ГОСТ 15150-69. Требования по хранению относятся к складским помещениям предприятия-изготовителя и предприятия-потребителя.

4.9 Условия размещения в складских помещениях – в соответствии с ГОСТ Р 52931-85. Условия складирования – в потребительской таре на стеллажах.

Приложение А
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры

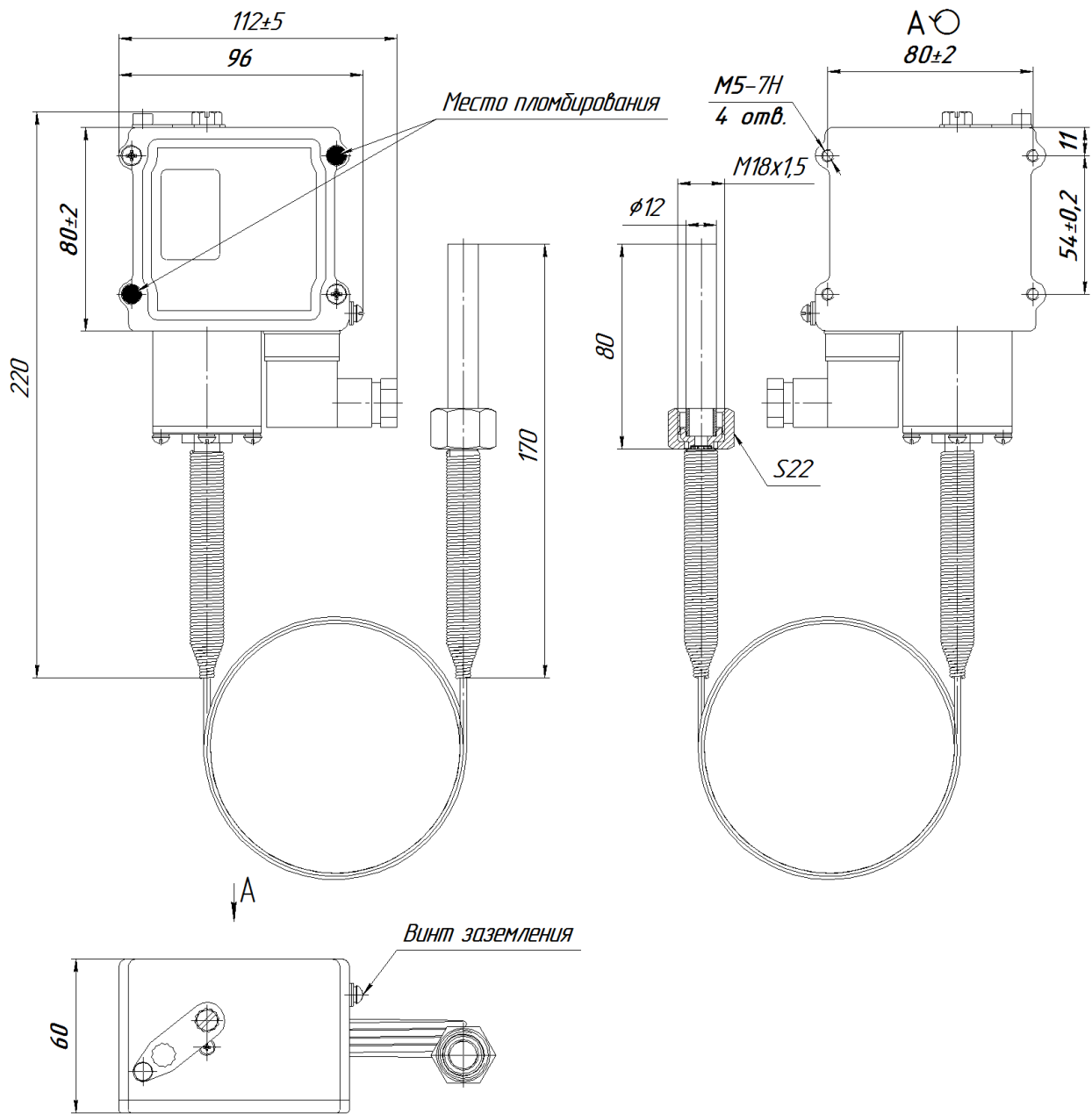


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры прибора
с соединителем по EN 175301-803

Продолжение приложения А

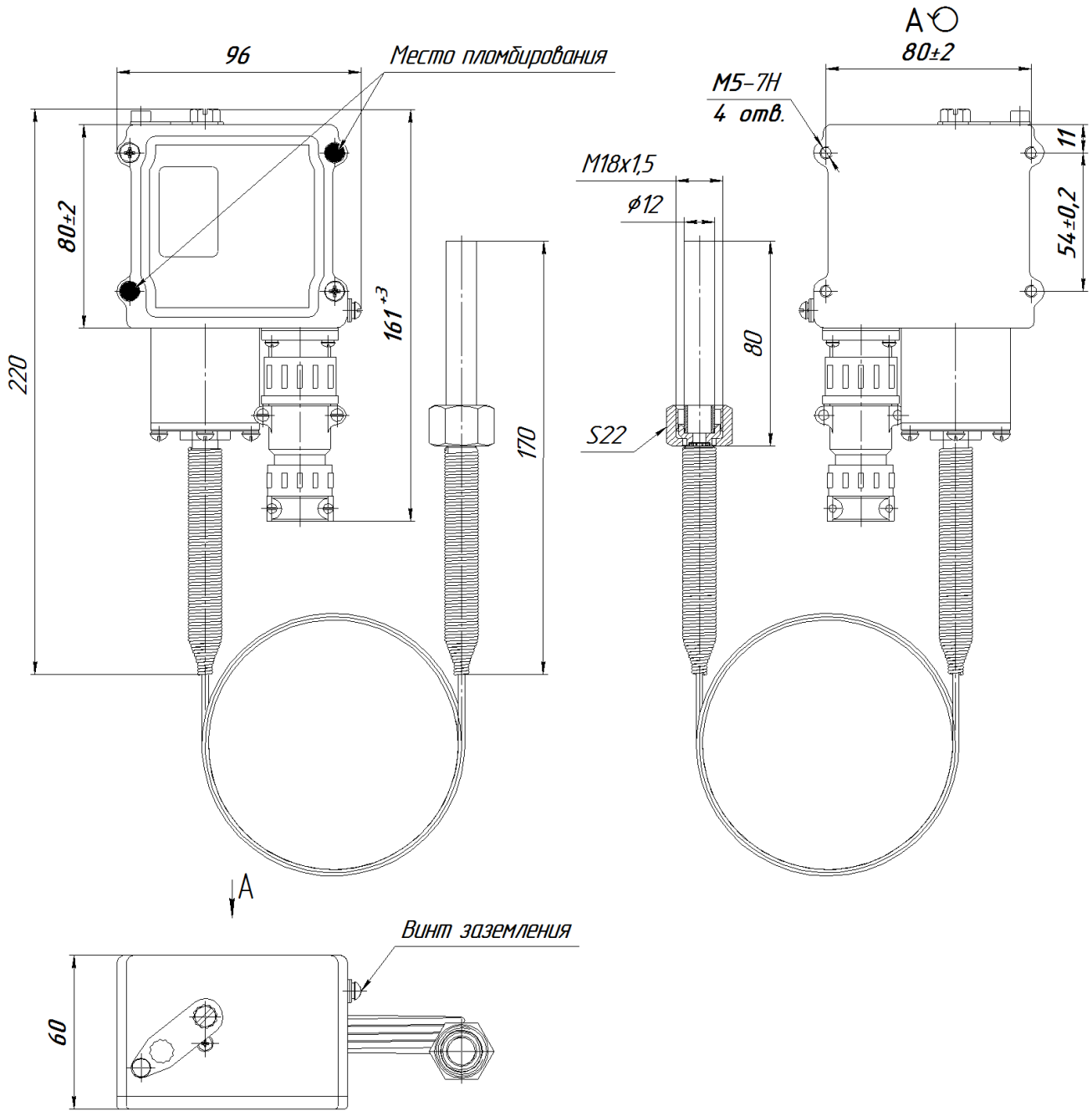


Рисунок А.2 – Габаритные и установочные размеры прибора с соединителем типа 2РТТ, ШР

Продолжение приложения А

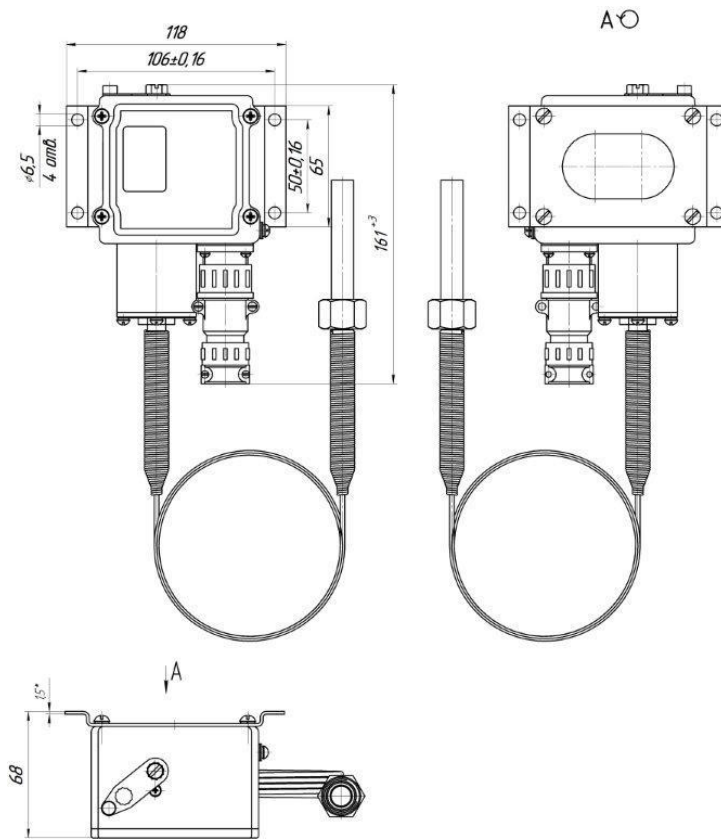


Рисунок А.3 – Крепление прибора с монтажным комплектом К1

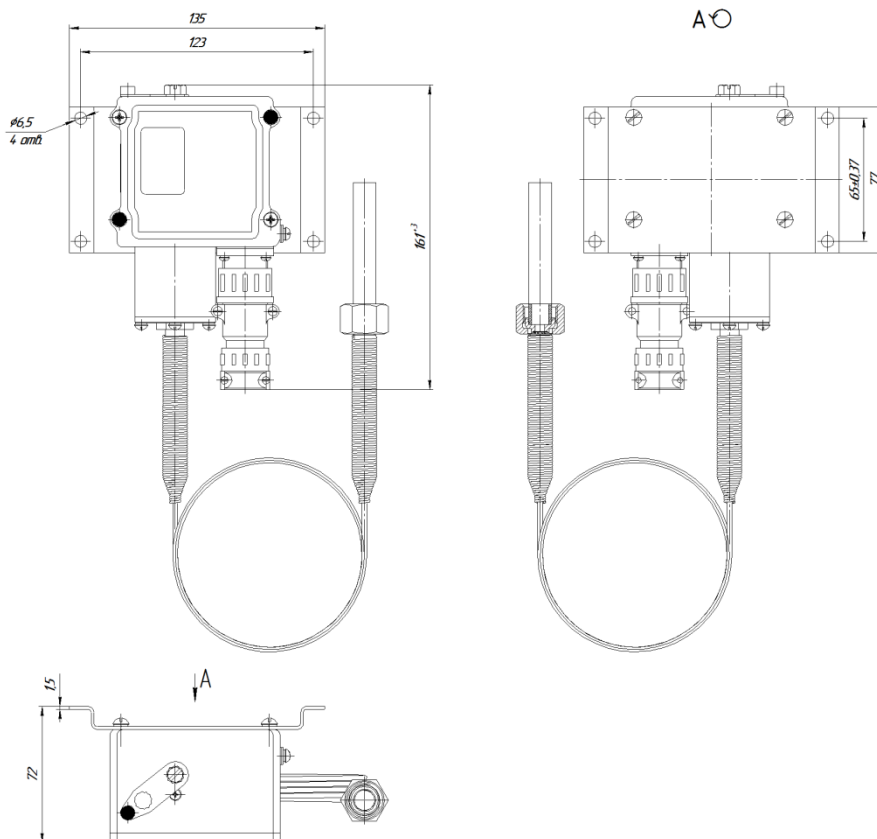


Рисунок А.4 – Крепление прибора с монтажным комплектом К2

Окончание приложения А

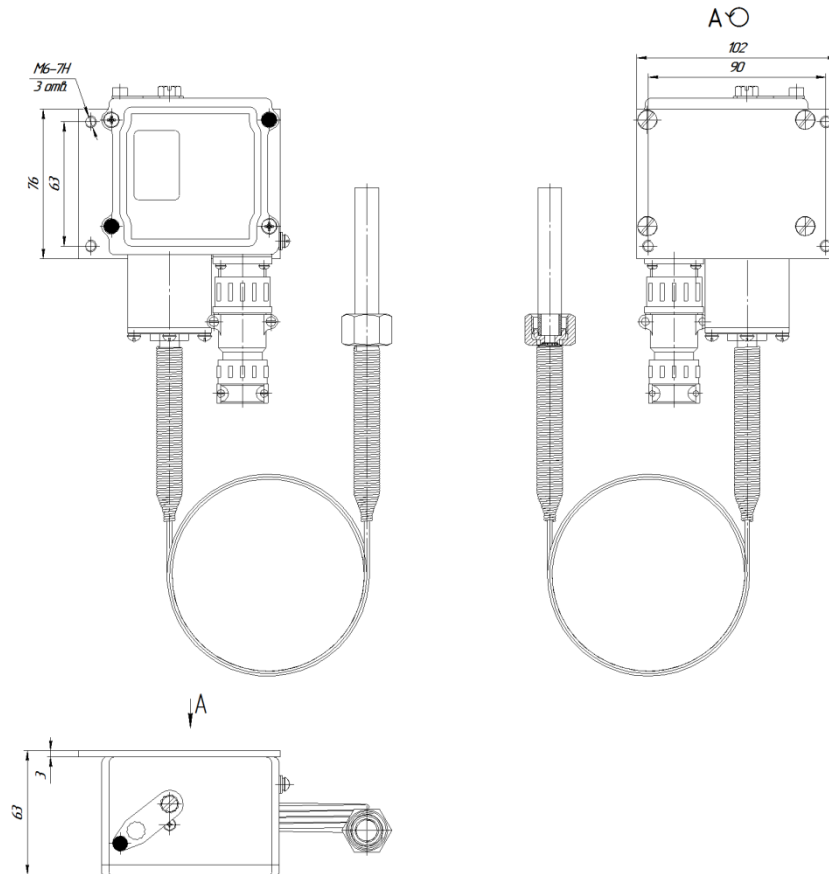


Рисунок А.5 – Крепление прибора с монтажным комплектом К3

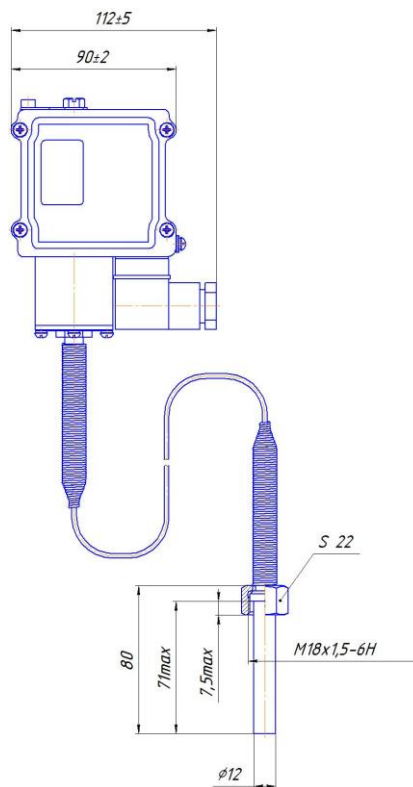
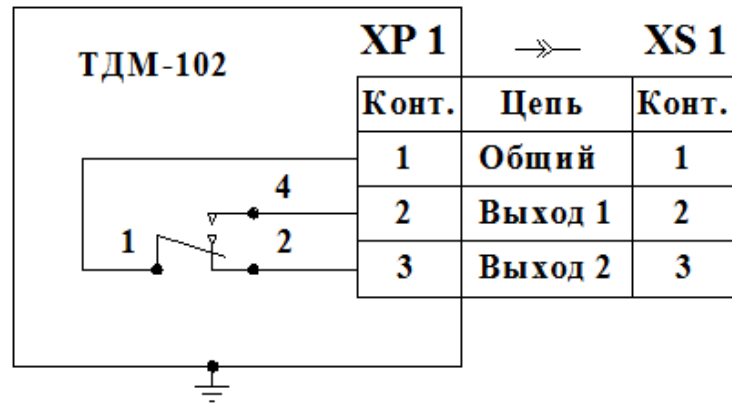


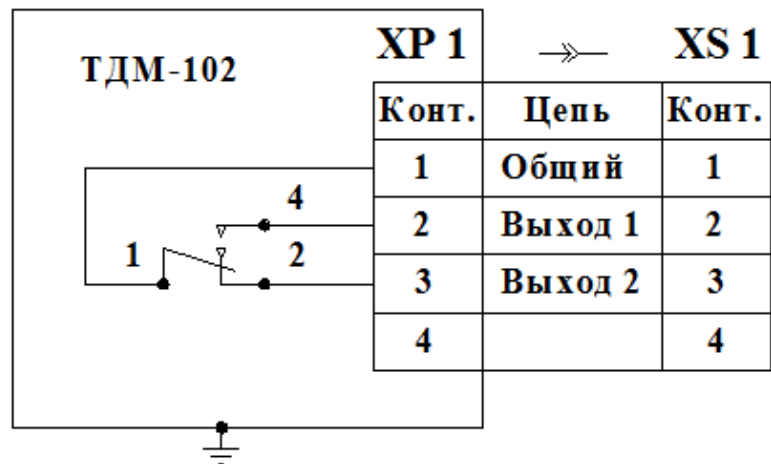
Рисунок А.6 – Крепление прибора гайкой M18x1,5 (перенести)

Приложение Б
(обязательное)
Схема электрическая соединений



Обозначение разъема		Обозначение документа
XP1	XS1	
вилка ШР20ПЗШ7	розетка ШР20ПЗНШ7	ГЕ0.364.107 ТУ
вилка ШР20ПЗШ7	розетка ШР20УЗНШ7	ГЕ0.364.107 ТУ
вилка 2РТТ20БЗШ5В	розетка 2РТТ20КПНЗГ5В	ГЕ0.364.120 ТУ
вилка 2РТТ20БЗШ5В	розетка 2РТТ20КУНЗГ5В	ГЕ0.364.120 ТУ

Рисунок Б.1 – Схема электрическая соединений



Обозначение разъема		Обозначение документа
XP1	XS1	
база по EN 175301-803	соединитель электрический GDA4090S61 форма А	EN 175301-803

Рисунок Б.2 – Схема электрическая соединений