



ООО «Теплосила ВК»

# ЭЛЕКТРОПРИВОД TSL

(С ФУНКЦИЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ)

TSL-1600-25-2Т-230-IP67 (401-Н)

TSL-2200-40-2Т-230-IP67 (410-Н)

TSL-3000-60-2Т-230-IP67 (420-Н)

Руководство по эксплуатации

ТЕРК.421323.050-Н РЭ

## Содержание

1 Общие указания	3
1.1 Назначение	3
1.2 Меры безопасности	3
1.3 Гарантийное и послегарантийное обслуживание	4
1.4 Условия эксплуатации	4
1.5 Упаковка, транспортирование, хранение и утилизация	5
2 Устройство и технические характеристики	6
2.1 Устройство и принцип работы	6
2.2 Технические характеристики	7
3 Монтаж и электрическое подключение	8
3.1 Монтаж электропривода к арматуре	8
3.2 Монтаж датчиков температуры	9
3.3 Электрическое подключение	10
4 Порядок работы	11
4.1 Монтаж и электрические подключения	11
4.2 Настройка скорости перемещения штока	11
4.3 Настройка конечных выключателей положения	11
4.4 Настройка полного хода перемещения штока	12
4.5 Настройка направления управления	12
4.6 Установка типа регулирования	13
4.7 Настройка значений параметров	13
4.8 Подключение по интерфейсу RS-485	16
4.9 Работа	16
5 Обслуживание, ручное управление, ремонт и демонтаж	17
5.1 Обслуживание	17
5.2 Ручное управление	17
5.3 Ремонт	17
5.4 Демонтаж	17
Приложение А Габаритные и установочные размеры	18
Приложение Б Схема электрических подключений	19
Приложение В Типовые схемы применения в системах теплоснабжения	20
Приложение Г Температурные графики	22

Настоящее руководство по эксплуатации электропривода TSL (далее - электропривод) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и принципом работы электропривода, его основными техническими данными и характеристиками, а также служит руководством по монтажу, эксплуатации и хранению.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на электроприводы модификации TSL-XXXX-XX-2T-230-IP67 с функцией регулирования температуры.

Изготовитель оставляет за собой право на изменение конструкции, которые не ухудшают свойств и характеристик изделия.

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

### 1.1 Назначение

Электроприводы предназначены для перемещения регулирующего органа для поддержания температуры в системах горячего водоснабжения (далее – ГВС) и отопления (далее – СО). Могут быть использованы в отопительных, энергетических, вентиляционных, кондиционирующих и других технологических установках, если отвечают своими свойствами их требованиям. На управляемые установки присоединяются с помощью столбиков или с помощью фланца.

Возможно применение электроприводов в составе автоматизированных систем через встроенный интерфейс связи RS-485.

Электроприводы предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, изготавливаются в климатическом исполнении УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69.

Электроприводы не предназначены для работы в средах, содержащих агрессивные пары, газы и вещества, вызывающие разрушение покрытия, изоляции и материалов, а также во взрывоопасных средах.

### 1.2 Меры безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током электропривод соответствует классу защиты I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

К монтажу и эксплуатации изделия допускается только специально подготовленный персонал, изучивший данное руководство по эксплуатации электропривода, получивший соответствующий инструктаж по требованиям техники безопасности и допуск к работе.

При монтаже и эксплуатации изделия должны соблюдаться следующие правила:

- электропривод должен иметь надёжное заземление;
- обслуживание электропривода следует производить в соответствии с действующими ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2022 «Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации»;

- приступая к монтажу или демонтажу электропривода, следует убедиться, что он отключен от сети и на управляющем устройстве (шкаф управления, пульт и т.п.) вывешена табличка с надписью: «Не включать! Работают люди»;

- разборку электропривода производить исправным инструментом только в специальных мастерских.

Ремонт электропривода может производить только обученный заводом изготовителем или сервисным центром персонал.

### 1.3 Гарантийное и послегарантийное обслуживание

Гарантийный ремонт на основании письменной рекламации производится заводом изготовителем или сервисным центром, отвечающим за гарантию завода изготовителя.

В случае обнаружения неисправности необходимо составить рекламационный акт, в котором необходимо отразить:

- данные с заводской таблички (обозначение типа, заводской номер, дату изготовления);
- описание неисправности, условия окружающей среды (температура, влажность и др.), режим эксплуатации;
- дату введения в эксплуатацию.

Рекомендуется, чтобы послегарантийное обслуживание электропривода тоже производилось сервисным центром или заводом изготовителем.

### 1.4 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при температуре плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Электроприводы должны быть установлены в помещениях, защищенных от атмосферных воздействий окружающей среды, например, от прямого солнечного излучения, дождя и т.п.

Климатическое исполнение электропривода УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий.



**ВНИМАНИЕ:** ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ УСТАНОВКИ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ.

## 1.5 Упаковка, транспортирование, хранение и утилизация

Электропривод поставляется в упаковке в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78.

Маркировка на этикетке упаковки должна содержать:

- наименование и обозначение привода (тип),
- товарный знак изготовителя,
- знак обращения продукции на рынке.

Маркировка упаковки по ГОСТ 14192-96 с нанесением предупредительных знаков в соответствии с КД.

Электроприводы разрешается транспортировать любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, в упаковке изготовителя, при температуре воздуха от минус 25 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха 98 % при температуре воздуха плюс 25 °С.

При погрузке и разгрузке не допускается бросать и кантовать ящики. Для удобства транспортирования электроприводы могут устанавливаться на деревянный поддон, обертываться пленкой «стрейч» или полиэтиленовой во избежание загрязнений. При этом необходимо обеспечить надёжное крепление поддона для исключения возможных перемещений.

При получении следует проверить, не возникли ли повреждения электропривода во время транспортирования или хранения. Дополнительно необходимо проверить соответствие данных заводской табличке электропривода данным в сопровождающей документации и в торговом договоре-заказе. В случае нахождения несоответствий или неисправностей необходимо сразу сообщить об этом поставщику.

Хранение электроприводов в упаковке должно соответствовать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150-69, но при значении нижней температуры минус 25 °С.



**ВНИМАНИЕ:** ЗАПРЕЩАЕТСЯ ХРАНИТЬ ЭЛЕКТРОПРИВОД НА ОТКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВАХ И ПРОСТРАНСТВАХ, КОТОРЫЕ НЕ ЗАЩИЩЕНЫ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.

В случае повреждения металлической поверхности электропривода, повреждение необходимо устранить, чтобы предотвратить коррозию.

Электропривод и упаковка изготовлены из перерабатываемых материалов.

Электропривод и упаковка не являются источником загрязнения окружающей среды и не содержат опасных составляющих вредных отходов.

Утилизацию отходов следует проводить в соответствии с требованиями законодательства об охране окружающей среды и обращении отходов.

## 2 УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 Устройство и принцип работы

Общий вид электропривода представлен на рисунке 1. Электропривод приводится в движение шаговым электродвигателем (1), управление которым производится от платы управления (2), обеспечивающей его работу с заданной скоростью.

Скорость перемещения, направление перемещения штока и режим работы задаётся с помощью переключателя (3) в соответствующей позиции (см. 4.2). Концевые выключатели положения (5) штока включаются поворотом кулачков (6). Поворот кулачков осуществляется в результате зацепления зубчатого колеса (7) и вала (10).

Электропривод в выключенном состоянии имеет возможность управления выходным органом с помощью ручного дублёра - шестигранный ключ 5мм (установлен на корпусе), который через отверстие в верхней крышке, предварительно открыв пробку (9) вставляется в отверстие в валу (10).

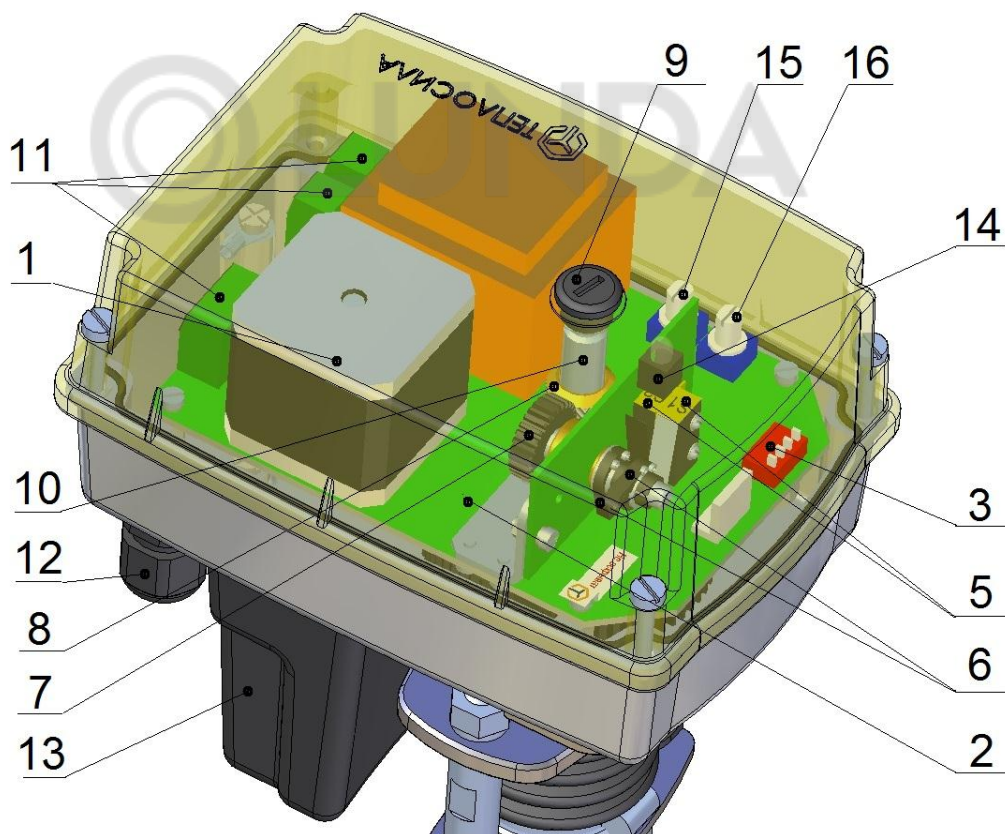


Рисунок 1 – Общий вид TSL-XXXX-XX-2T-230

Задание температуры (десятки и единицы градусов) для ГВС и температурного графика для СО производится с помощью переключателей (15 и 16) в соответствующей позиции (см. 4.7).

На верхнюю крышку электропривода выведен индикатор (14) «Режим».

При работе электропривод поддерживает установленную температуру в системе ГВС или температурный график в системе СО. В случае неисправности (обрыв) датчика температуры в системе ГВС электропривод перемещает шток в направление ЗАКРЫТО.

## 2.2 Технические характеристики

Основные технические данные и характеристики электропривода приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические данные и характеристики

Наименование параметров, единицы измерения	Значение параметров		
	TSL-1600-25-2T-230	TSL-2200-40-2T-230	TSL-3000-60-2T-230
Номинальное усилие, Н	1600	2200	3000
Усилие отключения, Н	2000 ±300	2700 ±300	3600 ±400
Номинальный полный ход, мм	25	40	60
Напряжение питания, В	~ 230 <sup>+23</sup> <sub>-35</sub>		
Потребляемая мощность, В·А	< 8	< 10	< 12
Тип регулирования	“СО”, “ГВ”		
Количество датчиков температуры	2		
Тип датчика температуры	Pt 1000		
Диапазон измерения	от минус 60 °С до плюс 180 °С		
Дискретность задания	1 °С		
Диапазон регулирования температуры в системе ГВС	от плюс 10 °С до 99 °С		
Диапазон регулирования температуры в системе СО	от плюс 10 °С до 150 °С		
Глубина почасового архива*	1920 записей		
Скорость, мм/мин. (сек/мм)	7,5 (8); 10 (6); 15 (4); 25 (2,4)		
Индикатор режима	Есть		
Интерфейс связи, параметры	RS-485, Modbus-RTU, (2400, 9600, 19200, 115200) бит/с		
Режим работы	постоянный		
Выключение по усилию	электронное, бесконтактное		
Ограничение хода штока	Есть		
Местный указатель положения	Есть		
Уровень шума, не более, дБА	35		
Ручное управление	Есть		
Степень защиты	IP67		
Габаритные размеры	см. Приложение А		
Масса, не более, кг	2,1	2,4	2,6
Подключение	Кабельные вводы М16х1,5; клеммные зажимы 2,5 мм <sup>2</sup>		
* Период сохранения даты и времени при отсутствии электропитания не менее 72 ч.			

Средний срок службы – 15 лет.

## 3 МОНТАЖ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 3.1 Монтаж электропривода к арматуре

Перед началом монтажа электропривода на арматуру проверить:

- не был ли электропривод во время хранения поврежден;
- согласуются ли между собой присоединительные размеры и ход с параметрами арматуры.

Основные и установочные размеры приведены в Приложении А.

Электропривод выставлен производителем на параметры, которые указаны на этикетке, с присоединительными размерами на основании соответствующего чертежа размеров и установлен в верхнее положение.



**ВНИМАНИЕ:** ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭЛЕКТРОПРИВОД В КАЧЕСТВЕ ГРУЗОЗАХВАТА.

Электроприводы могут собираться и эксплуатироваться в любом положении. При горизонтальном положении изделие должно быть размещено так, чтобы стойки были одна над другой.

При монтаже нужно учитывать необходимость пространства для снятия верхней крышки с возможностью доступа к элементам электропривода.



**ВНИМАНИЕ:** ПРЕВЫШЕНИЕ НИЖНЕГО ПОЛОЖЕНИЯ ШТОКА БЕЗ ПОДКЛЮЧЕННОЙ АРМАТУРЫ ПРИВЕДЁТ К МЕХАНИЧЕСКОМУ РАСЦЕПЛЕНИЮ ХОДОВОЙ ПАРЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА, Т.Е. К ПОТЕРЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ.

Последовательность присоединения (см. рисунок 2) электропривода на арматуру приведена ниже и проводится в следующем порядке:

- проверить, согласуются ли между собой присоединительные размеры и ход электропривода с параметрами арматуры;
- шток арматуры (4) опустить в крайнее нижнее положение, а электропривод установить в промежуточное положение;
- открутить гайки со стопорными шайбами (2) на стойках арматуры (3);
- установить электропривод на стойки арматуры (3);
- гайки стоек со стопорными шайбами (2) установить на прежнее место и зажать полностью;
- снять пробку крышки (6), установить в отверстие вала привода ключ шестигранный (7);
- поворачивая ключ шестигранный (7) совместить муфту привода (1) и шток арматуры (4);
- сжать муфту привода (1) винтами стяжными (5);
- проверить общий ход собранного изделия;
- настроить в крайних положениях штока местные указатели положения;
- для подключения электропривода к системе управления снять верхнюю крышку электропривода (8).

- 1 – присоединительная муфта
- 2 – гайка со стопорной шайбой
- 3 – стойка арматуры
- 4 – шток арматуры
- 5 – винт стяжной
- 6 – пробка крышки
- 7 – ключ шестигранный
- 8 – крышка электропривода

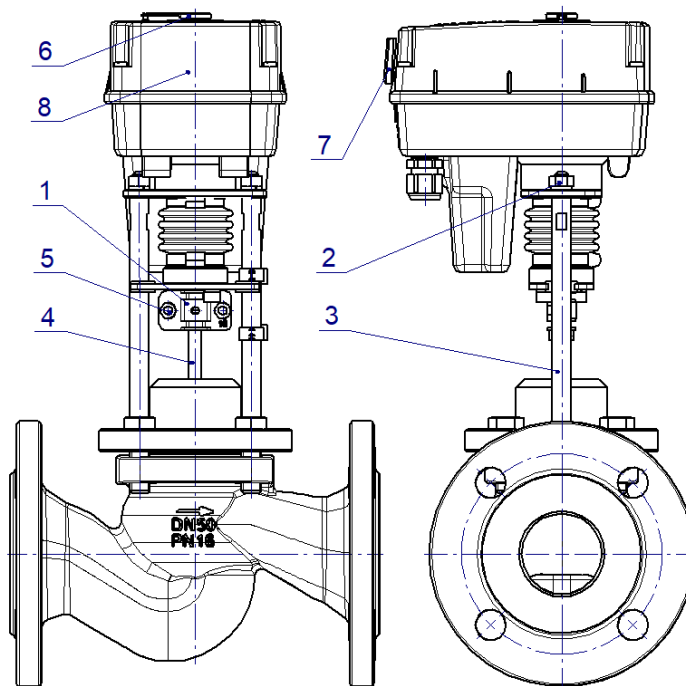


Рисунок 2 – Монтаж электропривода

## 3.2 Монтаж датчиков температуры

3.2.1 В зависимости от места установки и конструктивного исполнения датчики температуры (далее – термодатчики) условно подразделяются на следующие наименования:

**ТДТ** – термодатчик теплоносителя, предназначенный для установки на трубопровод;

**ТДВ** – термодатчик воздуха (наружного или в помещении).

Примеры (типовые) схем установки термодатчиков приведены в Приложении В.

3.2.2 Монтаж термодатчиков ТДТ для измерения температуры теплоносителя производить таким образом, чтобы активный элемент, расположенный на конце датчика, располагался на оси трубопровода.

При монтаже термодатчика под углом активный элемент датчика должен быть направлен навстречу потоку теплоносителя.

Монтаж термодатчиков с малой динамикой тепловой нагрузки должен быть выполнен с помощью бобышки, вваренной в трубопровод и установленной в неё гильзы. Для улучшения теплопередачи гильзу необходимо заполнить маслом.

Для систем с большой динамикой тепловой нагрузки рекомендуется устанавливать непосредственно погружаемые термодатчики (без гильзы).

3.2.3 Монтаж термодатчиков ТДВ для измерения наружной температуры воздуха необходимо производить на высоте около 2/3 общей высоты первого этажа, на легкодоступном для монтажа месте. Для защиты от прямого воздействия солнца термодатчик рекомендуется закрыть защитным кожухом. Термодатчик должен находиться на солнце только в случае, когда он должен компенсировать солнечное освещение главных помещений.

Монтаж термодатчиков ТДВ для измерения температуры воздуха в помещении необходимо производить в месте, выбранном за эталонное, на стене на уровне (1,5-2) м от пола. Недопустимо устанавливать датчики рядом с источниками тепла (бытовые приборы, настенные лампы освещения, трубы отопительной системы и ГВС), а также в местах проникновения прямого солнечного света или отсутствия циркуляция воздуха.

### 3.3 Электрическое подключение



**ВНИМАНИЕ:** ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ ПРОВОДИТЬ ПРИ ОТСУТСТВИИ ВКЛЮЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.



**ВНИМАНИЕ:** ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОД НЕОБХОДИМО ЗАЗЕМЛИТЬ.

3.2.1 Схема электрических подключений приведена в Приложении Б и на этикетке внутри крышки.

Порядок подключения следующий:

- снять верхнюю крышку (8) электропривода, предварительно открутив винты;
- провести проводники (рисунок 1) через кабельные вводы (12) и присоединить к контактам клеммных колодок (11) электропривода согласно схеме Приложения Б.

3.2.2 Для подключения электропитания можно применять любой в двойной изоляции силовой кабель с сечением медной жилы не более  $1,5 \text{ мм}^2$ . Кабель электропитания должен присоединяться через отдельный кабельный ввод.

3.2.3 Для подключения датчиков температуры к электроприводу должен использоваться любой двухпроводный кабель с медными жилами сечением  $(0,35 - 1) \text{ мм}^2$  и общей длиной не более 100 м. При длине кабеля более 50 м рекомендуется кабель с медными жилами сечением не менее  $0,75 \text{ мм}^2$ .

При большой длине кабеля и при использовании кабеля с малым сечением для компенсации погрешности измерения температуры, вызванной сопротивлением проводников, необходимо выполнить калибровку соответствующего канала измерения температуры с помощью программы “Пользователь TSL-2T” через интерфейс RS-485.

Кабель прокладывать на расстоянии не ближе 0,1 м от силовых цепей.

При наличии мощных внешних источников помех и наводок кабель необходимо прокладывать в заземлённом металлорукаве или применять экранированный кабель, экран которого необходимо с помощью муфты заземлить.

3.2.4 Для подключения интерфейса связи RS-485 рекомендуется кабель витая пара марки - КВП-5е 1x2x0,52 (внутри помещения) и КВП-5е 1x2x0,52 (вне помещения).

## 4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 4.1 Монтаж и электрические подключения

Произвести монтаж и электрические подключения электропривода в соответствии с требованиями раздела 3.

### 4.2 Настройка скорости перемещения

Настройка скорости перемещения производится установкой переключателей SA1.1 и SA1.2 в соответствующие позиции, приведённые в таблице 2.

Таблица 2 – Настройка скорости перемещения

SA1.1	SA1.2	Скорость перемещения штока
OFF	OFF	7, 5 мм/мин (8 сек/мм)
ON	OFF	10 мм/мин (6 сек/мм)
OFF	ON	15 мм/мин (4 сек/мм)
ON	ON	25 мм/мин (2,4 сек/мм)

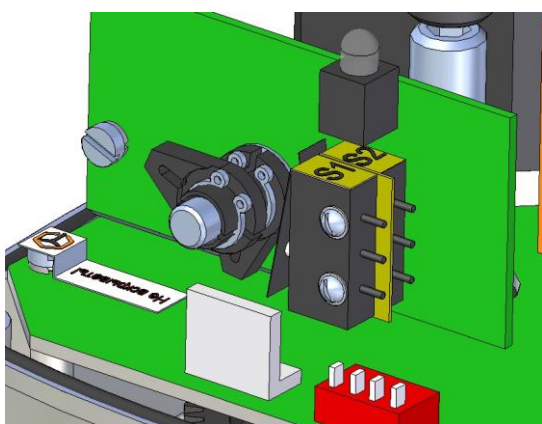
Для улучшения качества регулирования рекомендуется для клапанов с малым рабочим ходом устанавливать меньшую скорость.

### 4.3 Настройка концевых выключателей положения

4.3.1 Для ограничения хода штока электропривода клапана (например, в целях защиты системы теплоснабжения от замораживания, ограничения потребления теплоносителя и т.п.) настройте соответствующий концевой выключатель положения.

Настройку концевых выключателей положения производить после установки электропривода на клапан или после ремонта.

Выключатели положения выставлять регулировкой кулачков (см. рисунок 3).



S1 – выключатель верхнего положения штока, которое соответствует положению:

«Открыто» – для двухходового клапана,  
«Закрыто» – для трехходового клапана;

S2 – выключатель нижнего положения штока, которое соответствует положению:

«Закрыто» – для двухходового клапана,  
«Открыто» – для трехходового клапана.

Рисунок 3 – Настройка концевых выключателей положения

Поворот кулачка производить плоской отверткой, острым концом вложенной в канавку, предусмотренную конструкцией кулачка.

В крайних положениях штока электропривода рекомендуется установить соответствующие местные указатели.

#### 4.3.2 Настройка конечного выключателя S1:

- электропривод с управляемой арматурой устанавливать в крайнее требуемое верхнее положение штока;
- кулачок, включающий выключатель S1, поворачивать в направлении движения против часовой стрелки до тех пор, пока не переключится выключатель S1.

#### 4.3.3 Настройка конечного выключателя S2:

- электропривод с управляемой арматурой устанавливать в крайнее требуемое нижнее положение штока;
- кулачок, включающий выключатель S2, поворачивать в направлении движения по часовой стрелке до тех пор, пока не переключится выключатель S2.

### 4.4 Настройка полного хода перемещения штока



Настройку номинального хода перемещения штока электропривода необходимо производить только после первичной сборки электропривода с регулируемой арматурой (изготовление, ремонт и т.п.) в следующем порядке:

- установите переключатели SA2, SA3 в положение “0” (управление выключено);
- включите электропитание;
- включите режим автонастройки полного хода штока электропривода продолжительным нажатием (более 4 секунд) и с последующим отпусканием кнопки SA4 «Настройка» - электропривод начнёт производить перемещение штока поочередно в обоих направлениях до конечного положения.
- в случае, если электропривод в крайних положениях останавливается по максимальному усилию (индикатор «Режим» горит красным постоянно, отрегулируйте соответствующий концевой выключатель S1 или S2 по методу 4.3. Для остановки процесса автонастройки полного хода необходимо кратковременно повторно нажать кнопку SA4.

### 4.5 Настройка направления управления

Настройка направления управления производится установкой переключателя SA1.4 в соответствующую позицию, приведённую в таблице 3.

Таблица 3 – Настройка направления управления

SA1.4	Регулирующий клапан	Управление
OFF		<b>Прямое управление</b> соответствует выдвиганию штока при превышении заданной температуры (клапан закрывается при перемещении штока вниз)
ON		<b>Инверсное управление</b> соответствует втягиванию штока при превышении заданной температуры (клапан закрывается при перемещении штока вверх)

## 4.6 Установка типа регулирования

Настройка типа регулирования производится установкой переключателя SA1.6 в соответствующую позицию, приведённую в таблице 4.

Таблица 4 – Настройка типа регулирования

SA1.6	Тип регулирования	Примечание
ON	«ГВ»	Регулирование в системах горячего водоснабжения. Типовые схемы применения приведены в Приложении В
OFF	«СО»	Регулирование в системах отопления. Типовые схемы применения приведены в Приложении В

## 4.7 Настройка значений параметров

4.7.1 В электроприводе настраиваемые параметры условно подразделяются на фиксированные и программируемые.

**Фиксированные параметры** – это параметры, значения которых устанавливаются только с помощью переключателей SA2 и SA3.

**Программируемые параметры** – это дополнительные параметры (график), значения которых устанавливаются через интерфейс RS-485 с помощью программы “Пользователь TSL-2Т” и активны только при положении переключателя SA1.5=ON.

Выбор параметров в зависимости от положения переключателей SA1.5, SA1.6, SA2 и SA3 приведён в таблице 5.

Таблица 5 – Настройка значений параметров

Положение переключателей				Примечание
SA1.5	SA1.6	SA2	SA3	
OFF (фикс.)	ГВ	(1-9)	(0-9)	Уставка температуры ГВ. Диапазон изменения (10 – 99) °С
	СО	0	(1-9)	Температурные графики СО (см. таблицу Г.1)
		(1-9)	(0-9)	Уставка температуры СО (тёплый пол, температура в помещении). Диапазон изменения (10–99) °С.
ON (прогр.)	ГВ	х	х	Программируемая уставка температуры ГВ. Диапазон изменения (10 – 99) °С
	СО	х	х	Программируемые температурный график СО, уставка температуры для контуров “тёплый пол” или поддержания температуры воздуха в помещении. Диапазон изменения - см. таблицу Г.2.

### Примечания

1. х – любое значение, кроме нуля.
2. Установка значений программируемых параметров (температурного графика) производится через интерфейс RS-485 с помощью программы “Пользователь TSL-2Т”

4.7.2 Настройка значений параметров в системе ГВС производится при положении переключателя SA1.6=ON в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Настройка значений параметров для системы ГВС

SA1.5	SA1.6	Параметр	Диапазон изменения	Установка
OFF	ON	Фиксированная уставка	(10 – 99) °C	SA2≠0, SA3
ON		Программируемая уставка	(10 – 150) °C	RS-485
<b>Примечание</b> – При положении переключателей SA2=SA3=0 регулирование остановлено.				

Установка значения уставки температуры производится с помощью переключателей SA2 “x10 °C” (десятки) и SA3 “x1 °C” (единицы) в градусах в соответствии с рисунком 4.

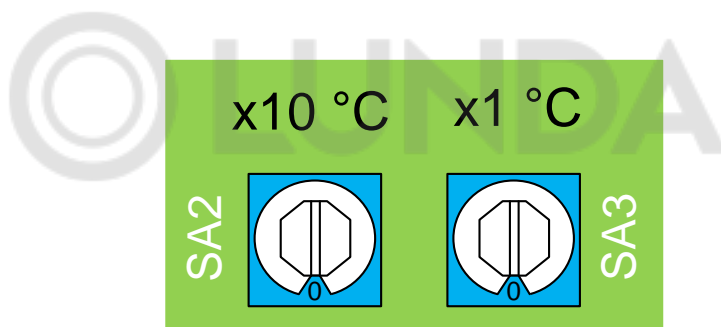


Рисунок 4 – Переключатели SA2 и SA3 установки температуры для ГВС

4.7.3 Настройка значений параметров в системе СО производится при положении переключателя SA1.6=OFF в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Настройка значений параметров для системы СО

SA1.5	SA1.6	Параметр	Диапазон изменения,	Установка
OFF	OFF	Фиксированный график	-	SA2=0, SA3 (см. таблицу Г.1)
		Фиксированная уставка	(10 – 99) °C	SA2≠0, SA3
ON		Программируемый график	(10 – 150) °C *	RS-485 (см. таблицу Г.2)
<b>Примечания</b>				
1. При положении переключателей SA2=SA3=0 регулирование остановлено.				
2. Изменение значений программируемого температурного графика производится через интерфейс RS-485 с помощью программы “Пользователь TSL-2Т”.				

Внешний вид температурного графика для СО приведён на рисунке 5.

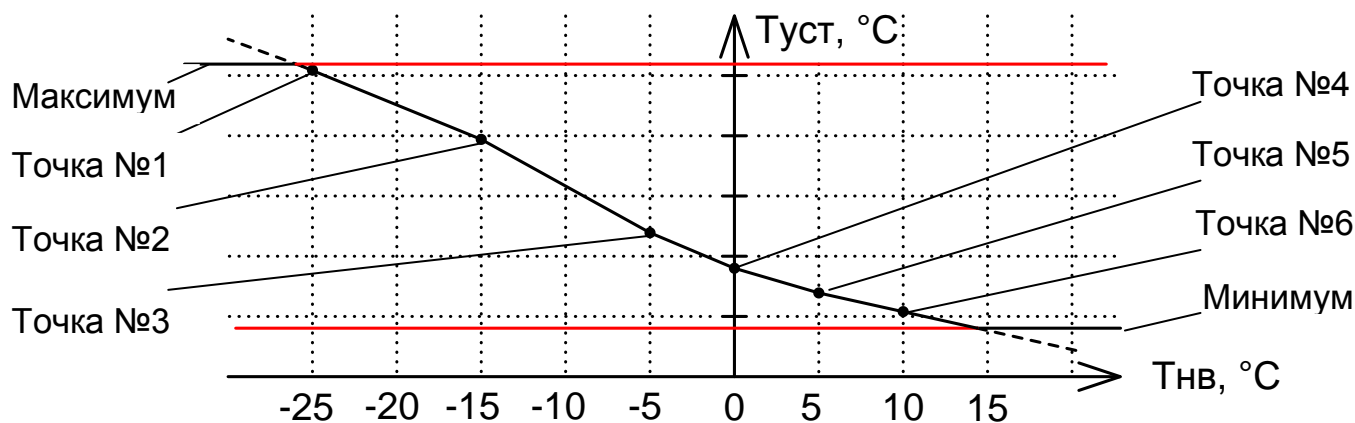


Рисунок 5 – Внешний вид температурного графика для СО

Ввод значений температурного графика производится по шести точкам опорной температуры (температура наружного воздуха), начиная с минимального значения минус 25 °С. Для ограничения максимального и минимального значения температуры теплоносителя в графике вводятся параметры соответственно **Максимум графика** и **Минимум графика**.

При установке переключателей в положение SA1.5=OFF и SA2=0 электропривод будет работать по температурному графику, установленному потребителем с помощью переключателя задания номера графика SA3 “Граф” (см. рисунок 6). В зависимости от установленного значения переключателя SA3 фиксированные значения температурных графиков приведены в Приложении Г.

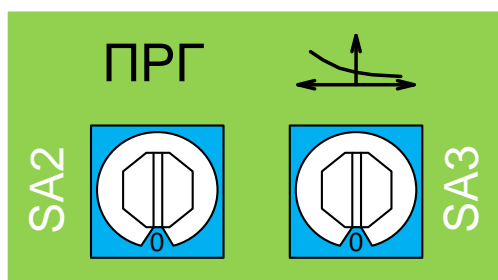


Рисунок 6 – Переключатели SA2 и SA3 установки температурного графика СО

При установке переключателей в положения SA1.5=OFF и SA2≠0 электропривод будет поддерживать температуру в СО “тёплый пол” или температуру воздуха в помещении. Установка значения уставки производится с помощью переключателей SA2 “x10 °C” (десятки) и SA3 “x1 °C” (единицы) в градусах (см. рисунок 4).

При установке переключателя SA1.5=ON электропривод будет работать по температурному графику, установленному в памяти устройства потребителем с помощью внешней программы через интерфейс RS-485. В этом режиме доступна функция остановки регулирования в системе отопления с закрытием клапана при достижении значения уставки температуры наружного воздуха отключения СО с последующим возобновлением работы при понижении температуры наружного воздуха.

#### 4.8 Подключение по интерфейсу RS-485

Для организации внешнего мониторинга работы и настройки программируемых параметров электропривода TSL предусмотрен интерфейс RS-485, схема подключения которого приведена в Приложении Б.

Подключение по интерфейсу RS-485 с помощью внешнего ПО позволяет просматривать текущее состояние электропривода, измеренные температуры, температурный архив, устанавливать дату и время для синхронизации архивных данных, производить настройку программируемых параметров электропривода.

Программа “Пользователь TSL-2T” мониторинга работы и настройки программируемых параметров электропривода, печати архивных данных и обновления внутренней программы электропривода приведена на сайте: [www.teplo-sila.com](http://www.teplo-sila.com).

#### 4.9 Работа

При работе состояние электропривода выводится на индикатор HL1 “Режим” в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Состояние индикатора HL1 «Режим»

Индикатор «Режим»	Состояние	Примечание
Не горит	Отсутствует напряжение питания или неисправность электропривода	
Зелёный горит постоянно	Режим ВЫКЛ	SA2 = SA3 = "0"
Зелёный горит постоянно периодически	Работа в автоматическом режиме – останов в крайнем положении	
Зелёный мигает редко	Работа в автоматическом режиме – ожидание сигнала движения	
Зелёный мигает (одиночное частое мигание)	Работа в автоматическом режиме – движение штока вверх или вниз	
Зелёный мигает (двойное мигание с паузой)	Работа в автоматическом режиме – останов по температуре воздуха T <sub>нв</sub>	
Красный горит постоянно	Останов по усилию выключения	*
Красный мигает (одиночное частое мигание)	Значение температуры T <sub>1</sub> в зоне аварийной уставки “T <sub>1</sub> >” или “T <sub>1</sub> <”	**
Красный мигает (двойное мигание с паузой)	Неисправность (обрыв) датчика температуры	**

\* Режим останова по усилию сбрасывается при наличии движения в противоположном направлении.

\*\* При наличии неисправности (обрыв) управляющего термодатчика T<sub>1</sub> или превышения программируемого через RS-485 значения уставки температуры “T<sub>1</sub>>” производится закрытие регулирующего клапана.

Для СО при неисправности термодатчика наружного воздуха T<sub>2</sub> электропривод будет поддерживать температуру теплоносителя, соответствующую температурному графику для точки наружного воздуха минус 10 °С.

## 5 ОБСЛУЖИВАНИЕ, РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, РЕМОНТ И ДЕМОНТАЖ

### 5.1 Обслуживание

Залогом успешной работы является правильный ввод в эксплуатацию и соблюдение условий эксплуатации, при котором электроприводы предохранялись от вредного воздействия окружающей среды.

Рекомендуется каждые 6 месяцев производить внешний осмотр электропривода. При необходимости поджать все винты и гайки, проверить плотность кабельных вводов, которые могут влиять на уплотнение и степень защиты.

В случае продолжительного простоя электропривода в выключенном состоянии или перед началом отопительного сезона рекомендуется производить контрольный полный ход штока с помощью ручного дублёра.

### 5.2 Ручное управление

В случае необходимости применения ручного управления необходимо:

- выключить электропитание электропривода;
- открыть пробку крышки (6) (здесь и далее рисунок 1);
- вставить ключ шестигранный (7) в отверстие и повернуть ключ в нужное положение в соответствии с информационным указателем на крышке привода;
- извлечь ключ и закрыть отверстие в крышке пробкой крышки (6).

### 5.3 Ремонт

Ремонт электропривода может производить только обученный заводом изготовителем или сервисным центром персонал!

Если в работе электропривода возникли проблемы, отключить электропитание и проверить работу механической части электропривода с помощью ручного дублёра.

Убедитесь, что клапан в диапазоне рабочего хода движется без заметных изменений усилия.

Если механическая часть исправна, проверить напряжение питания, значение которого должно находиться в рабочем диапазоне.

Проверить целостность цепи подключения датчиков температур и убедиться в отсутствии их неисправности.

Если по месту невозможно устранить неисправность электропривода, обратитесь в службу сервиса.

### 5.4 Демонтаж

Демонтаж осуществлять в следующем порядке:

- отключить электропривод от напряжения электропитания;
- подключающие проводники (см. рисунок 1) отсоединить от клеммных колодок (11) и извлечь из кабельных вводов (12);
- отсоединить электропривод от арматуры (см. рисунок 2), предварительно открутив гайки со стопорными шайбами (2) и винты (5) муфты (1);
- при передаче в ремонт электропривод упаковать в жесткую тару, чтобы избежать повреждения во время перевозки.

## Приложение А

### Габаритные и установочные размеры

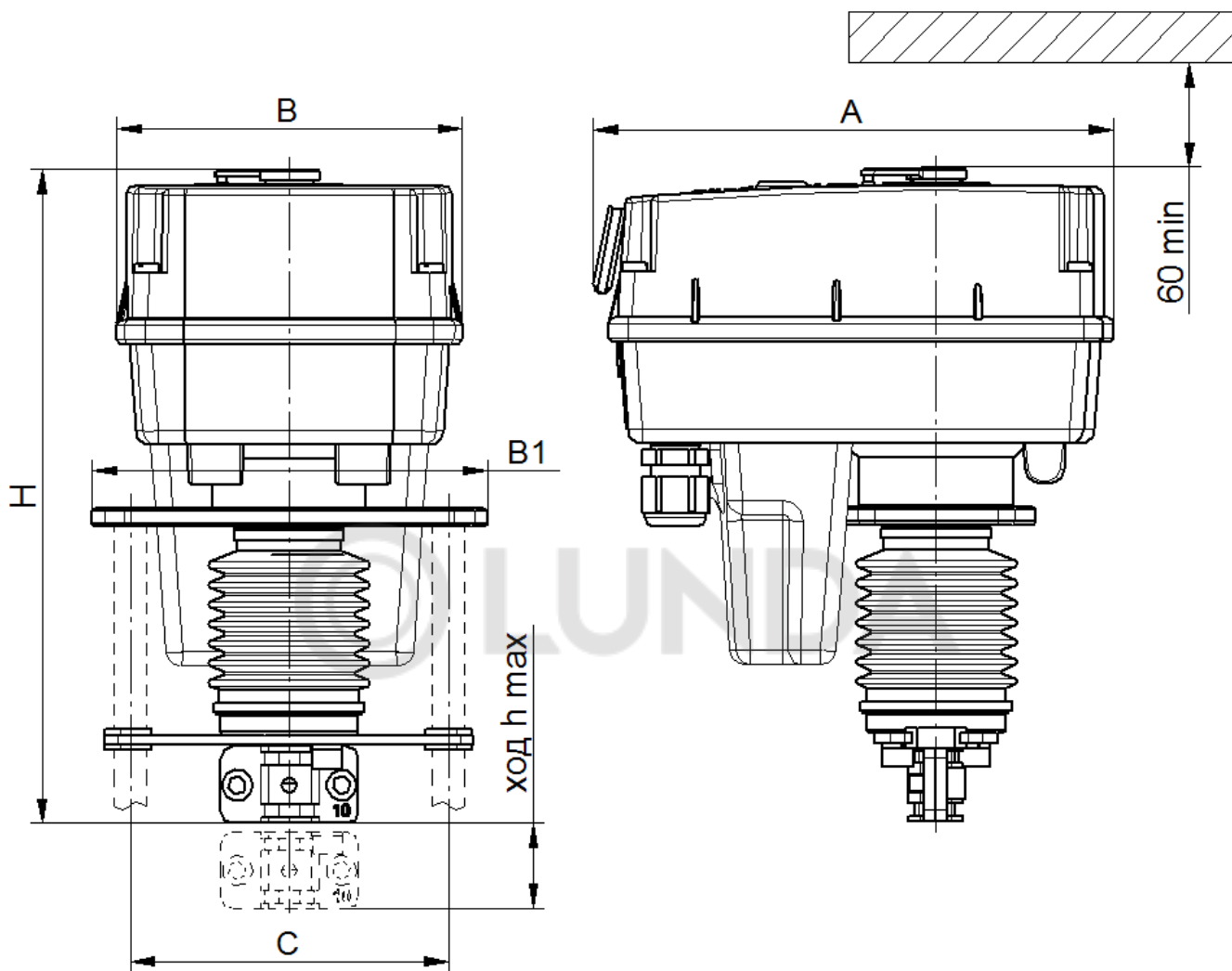


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры

Таблица А.1 – Габаритные и установочные размеры

Модификация электропривода	Размеры, не более, мм					
	A	B	B1	C	H	h
TSL-1600-25-2T-230	170	115	90	70	200	25
TSL-2200-40-2T-230			130	110	215	40
TSL-3000-60-2T-230					245	60

## Приложение Б

### Схема электрических подключений

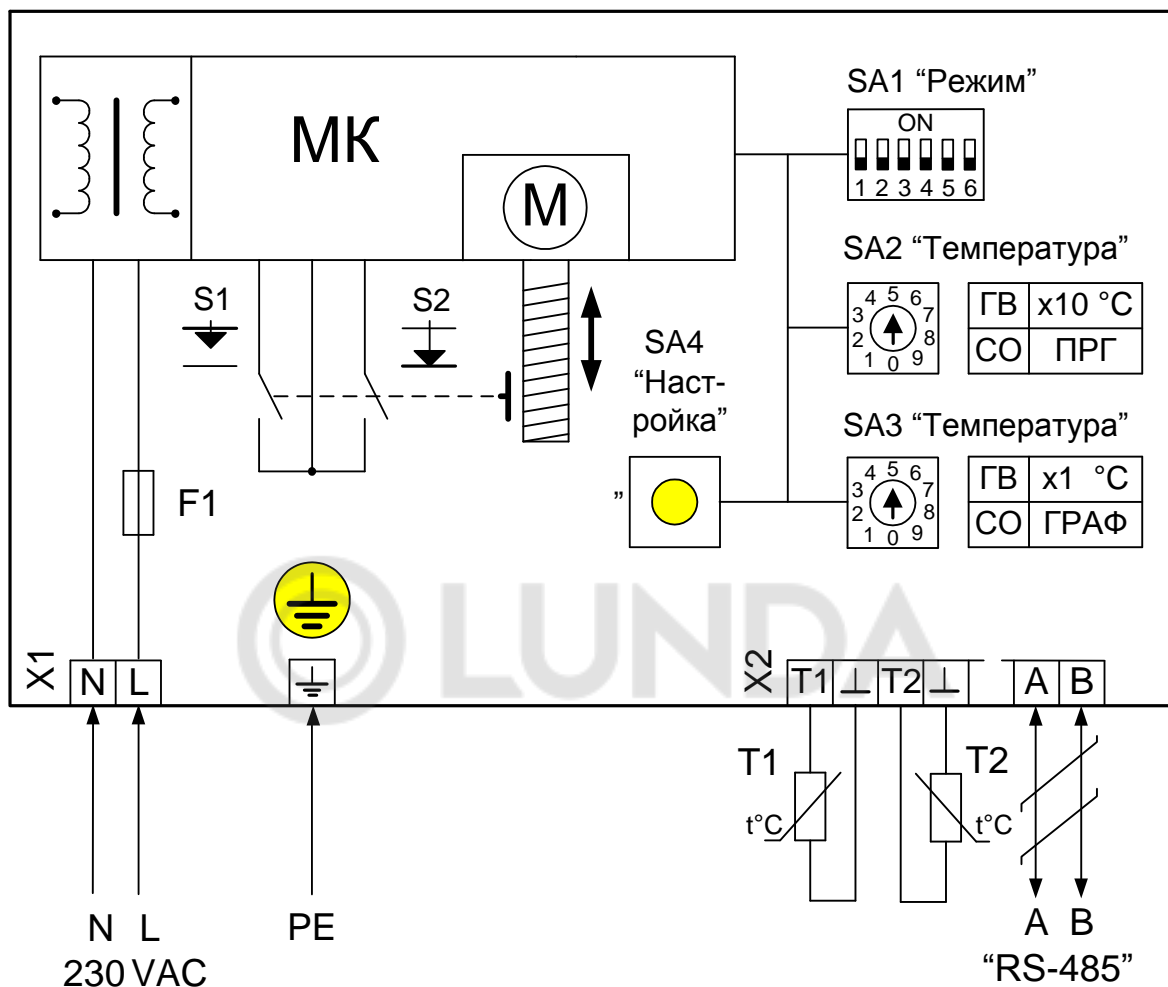


Рисунок Б.1 – Схема подключения электропривода TSL-XXXX-XX-2T-230

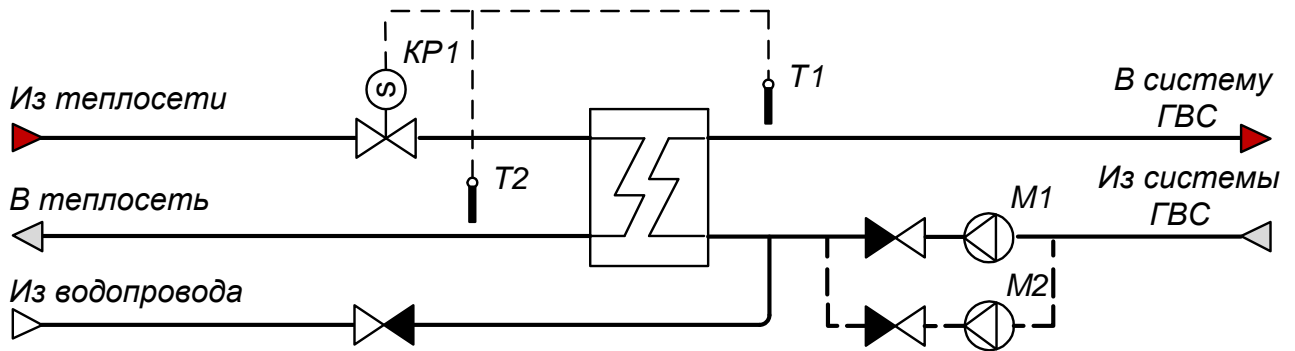
Символьное обозначение:

- T1 - датчик температуры управляющий для ГВС или СО;
- T2 - датчик температуры наружного воздуха для СО. Может выполнять функции контрольного или ограничения теплоносителя по месту установки датчика в системах ГВС и СО (только для схемы “тёплый пол” и поддержания температуры в помещении);
- MK - микроконтроллер;
- M - шаговый электродвигатель;
- S1 - концевой позиционный выключатель «открыто»;
- S2 - концевой позиционный выключатель «закрыто»;
- SA1 - переключатель “Режим”;
- SA2 - переключатель для установки температуры ГВ / программы СО;
- SA3 - переключатель для установки температуры ГВ / графика температуры СО;
- SA4 - кнопка для автонастройки полного хода электропривода;
- PE - заземляющий контакт;
- X1 - клеммный разъём для подключения электропитания 230 В, 50 Гц;
- X2 - клеммный разъём для подключения датчиков температуры T1, T2 с НСХ Pt1000 и интерфейса связи RS-485.

## Приложение В

### Типовые схемы применения в системах теплоснабжения

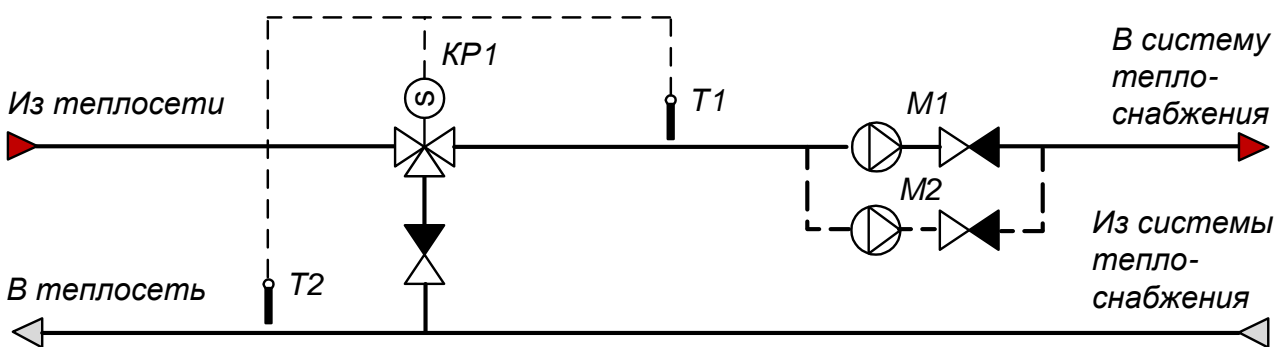
В.1 Поддержание заданной температуры в системе ГВС с применением двухходо-вого регулирующего клапана.



#### Пример применения:

Клапан *KP1* с электроприводом с функцией регулирования поддерживает заданную температуру горячей воды *T1* в подающем трубопроводе. При измерении *T2* доступна функция контроля температуры теплоносителя по месту установки датчика, например, возвращаемого в систему теплоснабжения.

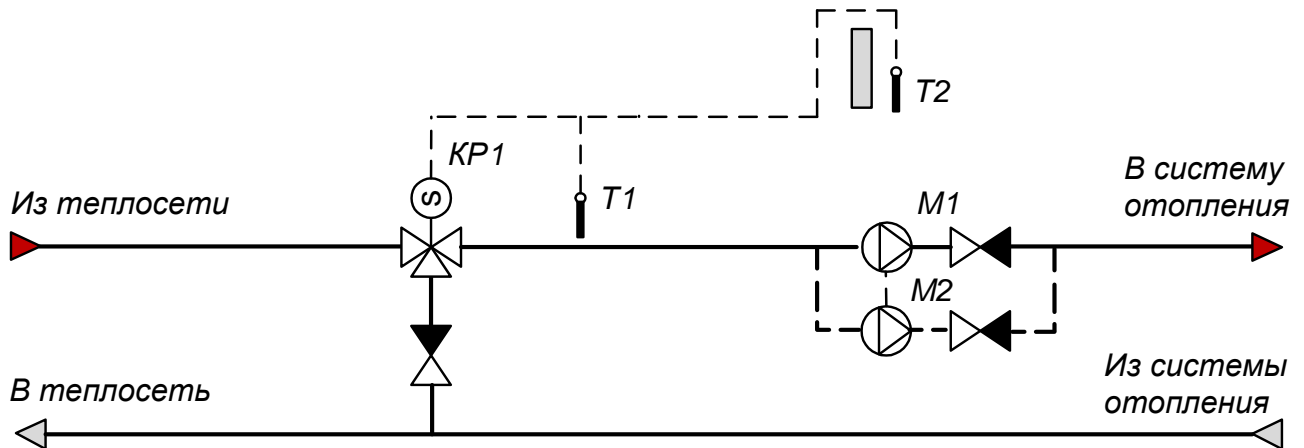
В.2 Поддержание заданной температуры в системе теплоснабжения с применением трёхходового регулирующего клапана.



#### Пример применения:

Клапан *KP1* с электроприводом с функцией регулирования поддерживает заданную температуру теплоносителя *T1* в подающем трубопроводе. При измерении *T2* доступна функция ограничения температуры теплоносителя по месту установки датчика, например, возвращаемого в систему теплоснабжения.

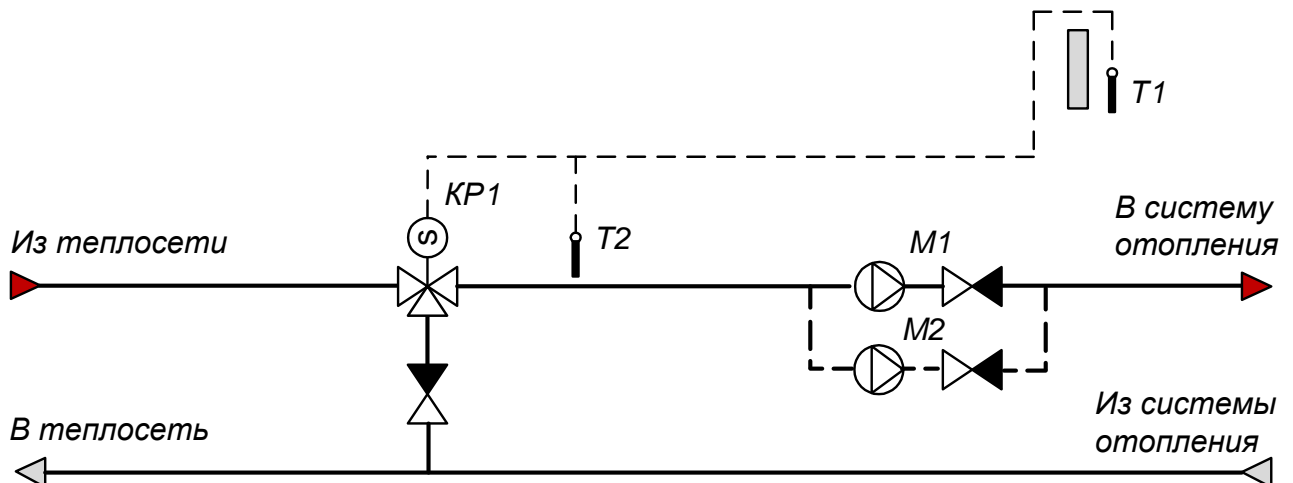
В.3 Поддержание температурного графика с зависимым присоединением системы отопления с применением трёхходового регулирующего клапана.



### Пример применения:

Клапан *KP1* с электроприводом с функцией регулирования поддерживает в системе отопления температуру теплоносителя *T1* в зависимости от температуры наружного воздуха *T2*. Доступна функция останова регулирования с закрытием клапана по уставке температуры наружного воздуха.

В.4 Поддержание температуры воздуха в помещении с зависимым присоединением системы отопления с применением трёхходового регулирующего клапана.



### Пример применения:

Клапан *KP1* с электроприводом с функцией регулирования поддерживает в системе отопления температуру воздуха в помещении *T1*. Доступна функция ограничения температуры теплоносителя по месту установки датчика *T2*, например, в подающем трубопроводе.

## Приложение Г

### Температурные графики

Г.1 Фиксированные температурные графики для СО приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Температурные графики для СО (SA1.5=OFF, SA1.6=OFF)

Параметр	Положение переключателей SA2 - SA3 (температурный график)									
	0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9
	ВЫКЛ	(80 / 60)	(85 / 65)	(90 / 65)	(90 / 70)	(95 / 70)	(80 / 60)+	(85 / 65)+	(90 / 70)+	(95 / 70)+
Максимум графика f(T2), °C		80	85	90	90	95	100	100	100	105
Точка 1 графика f(-25°C), °C		<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
Точка 2 графика f(-15°C), °C		70	74	78	78	82	70	74	78	82
Точка 3 графика f(-5°C), °C		59	62	65	65	68	59	62	65	68
Точка 4 графика f(0°C), °C		53	56	58	58	61	53	56	58	61
Точка 5 графика f(5°C), °C		47	49	51	51	53	47	49	51	53
Точка 6 графика f(10°C), °C		41	42	44	44	45	41	42	44	45
Минимум графика f(T2), °C		35	35	35	35	35	35	35	35	35
<p><b>Примечание</b> – Для фиксированных температурных графиков СО программируемые через интерфейс RS-485 с помощью программы “Пользователь TSL-2T” параметры не действуют.</p>										

Г.2 Программируемый температурный график для СО приведен в таблице Г.2.

Таблица Г.2 – Программируемый температурный график для СО (SA1.6=OFF)

Положение переключателей			Параметр	Диапазон изменения	Заводская установка
SA1.5	SA2 “ПРГ”	SA3 “ГРАФ”			
ON	x	x	Максимум графика $f(T_2)$ , °C	(10 – 150)*	85
			Точка 1 графика $f(-25^{\circ}\text{C})$ , °C	(10 – 150)*	81
			Точка 2 графика $f(-15^{\circ}\text{C})$ , °C	(10 – 150)*	73
			Точка 3 графика $f(-5^{\circ}\text{C})$ , °C	(10 – 150)*	59
			Точка 4 графика $f(0^{\circ}\text{C})$ , °C	(10 – 150)*	52
			Точка 5 графика $f(5^{\circ}\text{C})$ , °C	(10 – 150)*	45
			Точка 6 графика $f(10^{\circ}\text{C})$ , °C	(10 – 150)*	38
			Минимум графика $f(T_2)$ , °C	(10 – 150)*	35

### Примечания

1. x – любое значение, кроме нуля.

2. Значения точек программируемого графика устанавливаются через интерфейс RS-485 с помощью программы “Пользователь TSL-2T”.

3. При установке одинакового значения температуры для всех шести точек графика, т.е. при выполнении условия  $f(-25^{\circ}\text{C})=f(-15^{\circ}\text{C})=f(-5^{\circ}\text{C})=f(0^{\circ}\text{C})=f(5^{\circ}\text{C})=f(10^{\circ}\text{C})=\text{const}$ , будет поддерживаться установленная температура const без участия датчика температуры наружного воздуха  $T_2$ . При таком задании датчик температуры  $T_2$  можно устанавливать в любом месте как контрольный или с дополнительной функцией ограничения температуры по месту установки (см. типовые схемы применения В.2 и В.4).

ГРУППА КОМПАНИЙ

Занимается производством и реализацией следующей продукции:



РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕПАДА  
ДАВЛЕНИЯ И ДАВЛЕНИЯ  
«ПОСЛЕ СЕБЯ» (в том числе в  
высокотемпературном исполнении)  
ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ  
**RDT, RDT-P, RDT-T**



ТЕПЛООБМЕННИКИ  
ПЛАСТИНЧАТЫЕ  
РАЗБОРНЫЕ  
**ЕТ**



РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ  
ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ  
«ДО СЕБЯ» И «ПЕРЕПУСКА»  
**RDT-S, RDT-B**



БЛОЧНЫЕ  
ТЕПЛОВЫЕ  
ПУНКТЫ  
**БТП**



КЛАПАНЫ ПРОХОДНЫЕ  
СЕДЕЛЬНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ  
(в том числе в высоко-  
температурном исполнении)  
**TRV, TRV-T**



КЛАПАНЫ  
ТРЕХХОДОВЫЕ  
РЕГУЛИРУЮЩИЕ  
СМЕСИТЕЛЬНЫЕ/  
РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ  
**TRV-3**



КЛАПАНЫ  
КОМБИНИРОВАННЫЕ  
(с автоматическим  
ограничением расхода)  
**TRV-C**



ШКАФЫ  
УПРАВЛЕНИЯ  
**ТШУ**



ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ПРЯМОХОДНЫЕ  
(с трехпозиционным и аналоговым (А)  
управлением: с функцией  
безопасности (R); с функцией  
регулирования температуры (Т, TR))  
**TSL**



МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ  
МНОГО-  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
**ТТР**

ООО «Теплосила ВК»  
222223, Республика Беларусь,  
Минская область, Смолевичский район,  
Китайско-Белорусский индустриальный парк  
«Великий камень», пр-т Минский, 30, пом.46  
tel.fax. +375 (17) 396-89-16, 396-89-18  
e-mail: teplo@teplo-sila.by  
www.teplo-sila.com

