



ООО «Завод Теплосила»

ЭЛЕКТРОПРИВОД ПРЯМОХОДНЫЙ



TSL-1600-25-1A-24-IP67

TSL- 2200-40-1A-24-IP67

TSL- 3000-60-1A-24-IP67

Руководство по эксплуатации

ЮНСК.421323.005 РЭ

г. Минск

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание и работа	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав изделия	5
1.4 Устройство и работа	5
1.5 Инструмент и принадлежности	5
1.6 Маркировка и пломбирование	6
1.7 Упаковка	6
2 Использование по назначению	6
2.1 Эксплуатационные ограничения	6
2.2 Подготовка к использованию	6
2.2.1 Меры безопасности	6
2.2.2 Монтаж и электрическое подключение	7
2.2.3 Монтаж электропривода к арматуре	7
2.2.3.1 Монтаж в столбиковом исполнении	8
2.2.3.2 Монтаж во фланцевом исполнении	9
2.2.4 Электрическое подключение к источнику питания и управляющей системе	10
2.2.5 Настройка	11
2.2.5.1 Настройка скорости перемещения штока	11
2.2.5.2 Настройка направления перемещения штока электропривода	12
2.2.5.3 Настройка сигналов управления и обратной связи	12
2.2.5.4 Настройка сигналов трехпозиционного управления	13
2.2.5.5 Настройка сигналов аналогового управления	13
2.2.5.6 Настройка сигналов обратной связи	14
2.2.5.7 Настройка диапазона входного и выходного сигналов	14
2.2.5.8 Настройка крайних положений клапана по усилию (калибровка)	14
2.2.5.9 Настройка выключателей крайних положений (трёхпозиционное управление)	15
2.3 Использование изделия	16
2.4 Действия в экстремальных условиях	16
3 Техническое обслуживание	17
4 Демонтаж	17
5 Текущий ремонт	17
6 Хранение	18
7 Транспортирование	18
8 Утилизация	19
9 Гарантии изготовителя	19
Приложение А Габаритные и присоединительные размеры	20
Приложение Б	22

## **Введение**

Настоящее руководство предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом работы, техническими характеристиками, правилами монтажа, и эксплуатации электропривода прямоходного TSL-XX00-XX-1A-24-IP67 (далее - электропривод) с функциями аналогового и трёхпозиционного управления.

Монтаж, подключение, регулировка и техобслуживание изделия должны производить только квалифицированные специалистами после изучения настоящего руководства по эксплуатации.

Данное руководство распространяется на электропривод с низковольтным питанием и сигналами управления.

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

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение изделия**

Электроприводы прямоходные TSL-XX00-XX-1A-24-IP67 предназначены для перемещения регулирующего органа в системах автоматического регулирования расхода, в соответствии с командными сигналами, поступающими от устройств управления. Могут применяться в отопительных, вентиляционных, кондиционирующих и других установках, если отвечают своими свойствами их требованиям. Присоединение электропривода к клапану осуществляется с помощью столбиков или фланца.

Габаритные и присоединительные размеры приведены в Приложении А.

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 должны быть установлены так, чтобы была возможность доступа к крышке блока управления и возможности её снятия для настройки и регулировки концевых выключателей.

Установка и эксплуатация электропривода возможна в произвольном положении. При горизонтальном положении электропривод должен быть размещен так, чтобы монтажные столбики были один над другим.

Обычным положением является вертикальное положение монтажных столбиков, с блоком управления наверху.

## 1.2 Технические характеристики

Таблица 1

Наименование параметра	TSL-1600	TSL-2200	TSL-3000
Номинальное напряжение электропитания	AC/DC 24В		
Потребляемая мощность, не более	12 В·А		
Трёхпозиционное управление	24 В, «сухой контакт»		
Ток в цепи трёхпозиционного управления	Не более 2,5 мА		
Аналоговое управление	0(2)-10 В, 0(4)-20 мА		
Аналоговый указатель положения	0(2)-10 В, 0(4)-20 мА		
Номинальный полный ход, мм	25	40	60
Номинальное усилие, Н	1600	2200	3000
Усилие отключения, Н	2000	2700	3600
Скорость управления (настраиваемая), мм/мин	25; 15; 10; 7,5		
Режим работы трёхпозиционного управления	S2 - кратковременный, с длительностью периода 10 мин		
	S4 - повторно-кратковременный, с коэффициентом циклической продолжительности включения 25 %		
	Максимальная частота включений в час - 160		
Режим работы аналогового управления	непрерывный		
Механическое присоединение	столбиковое или фланцевое		
Местный указатель положения	есть		
Ручное управление	есть		
Степень защиты	IP67		
Масса, не более, кг	2,5	2,8	3,0
Подключение (кабельные вводы M16x1,5)	Клеммные зажимы 2,5 мм <sup>2</sup>		

### 1.3 Состав изделия

Общий вид электропривода представлен на Рисунке 1. Электропривод приводится в движение шаговым электродвигателем (1), управляет двигателем электронная микропроцессорная плата (2), выбор скорости и направления осуществляется с помощью переключателей (3) (см. раздел 2.2.5.1). Концевые выключатели положения штока (5) включаются (выключаются) поворотом кулачков (6). Поворот кулачков осуществляется в результате зацепления зубчатого колеса (7) и вала (10). Угол поворота кулачков всегда меньше 360° и пропорционален перемещению штока клапана.

Электропривод в выключенном состоянии имеет возможность управления перемещением штока клапана с помощью ручного дублёра (шестигранный ключ 5 мм), который через отверстие в верхней крышке (открыв пробку 9) вставляется в вал (10).

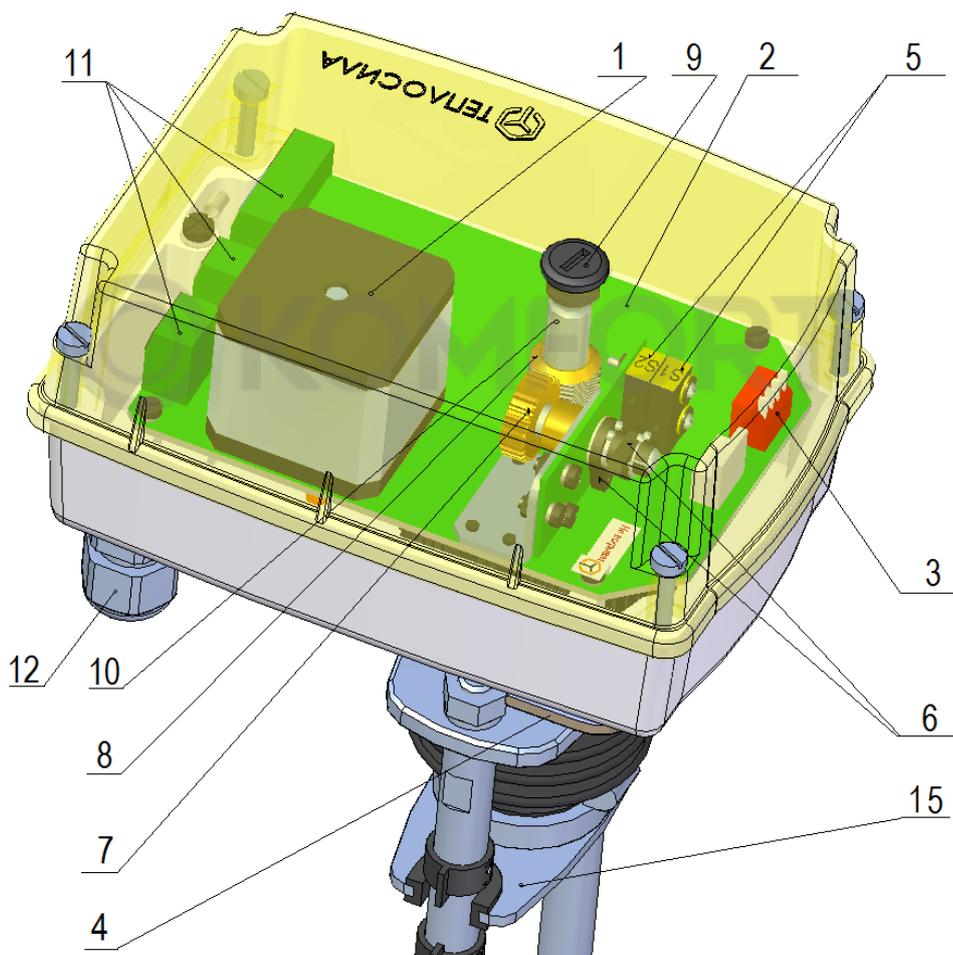


Рисунок 1. Общий вид

### 1.4 Устройство и работа

Перемещение штока электропривода осуществляется электродвигателем через систему шестерней и винтовую пару. Вращательное движение двигателя преобразуется в поступательное движение штока. Под действием управляющих сигналов электропривод осуществляет перемещение штока регулирующего клапана, тем самым осуществляя регулировку количества протекающей через клапан жидкости. Управляющие сигналы могут быть как аналоговые, так и трёхпозиционные. Сигналы подаются от контроллера, осуществляющего регулирование.

### 1.5 Инструмент и принадлежности

В комплект поставки входит ключ для внутреннего шестигранника 5мм (далее по тексту шестигранный ключ 5 мм) для ручного управления положением штока.

## 1.6 Маркировка и пломбирование

Табличка с маркировкой располагается на внешней стороне корпуса привода. Внутри корпуса, разрушающейся наклейкой, пломбируется один из винтов крепления платы привода к корпусу. Крышка привода не пломбируется. При необходимости, после подключения потребитель может сам нанести, пломбирующую наклейку, сигнализирующую о вскрытии корпуса, удобным ему способом, не повреждающим привод.

## 1.7 Упаковка

Электропривод поставляется в упаковке в соответствии с требованиями ГОСТ 23088.

Маркировка на этикетке упаковки должна содержать:

- наименование и условное обозначение электропривода,
- товарный знак и (или) наименование изготовителя,
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза.

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

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Запрещается производить сварочные работы на трубопроводах, при установленном электроприводе.

Питание привода осуществлять от источника 24 В постоянного тока, мощностью не менее 15 Вт.

Номинальный полный ход штока привода при эксплуатации не более:

- 25 мм для привода с усилием 1600 Н
- 40 мм для привода с усилием 2200 Н
- 60 мм для привода с усилием 3000 Н

### 2.2 Подготовка к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током изделие соответствует классу защиты III по ГОСТ 12.2.007.0-75 и при эксплуатации должен быть надёжно заземлён.

Влияние изделия на окружающую среду:

По электромагнитной совместимости (EMC) – изделие отвечает требованиям ГОСТ Р 51317.3.2-99 (СТБ МЭК 61000-3-2-2006) и ГОСТ Р 51317.3.3-2008 (СТБ IEC 61000-3-3-2011).

Вибрацией, вызываемой изделием можно пренебречь.

Основной шумовой характеристикой по ГОСТ 23941-2002, ГОСТ 30530-97 (в РФ по ГОСТ 12.1.003-2014) является уровень звуковой мощности, величина которого не должна быть более 80 дБ.

Электрическое подключение электропривода производит обученный персонал со специальным электротехническим образованием, знания которого были проверены организацией, которая имеет право осуществлять такие проверки.

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 быть надёжно заземлён;
- обслуживание изделия следует производить в соответствии с действующими ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок»;
- запрещается использовать электропривод в режимах работы, не отвечающих требованиям таблицы 1;

- приступая к демонтажу электропривода, следует убедиться, что он отключен от источника питания 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.

### 2.2.2 Монтаж и электрическое подключение

**ВНИМАНИЕ: ПОВТОРНО ПРОВЕРЬТЕ, ОТВЕЧАЕТ ЛИ РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ (п.1.1). ЕСЛИ УСЛОВИЯ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ РЕКОМЕНДУЕМЫХ, НЕОБХОДИМО ПРОКОНСУЛЬТИРОВАТЬСЯ С ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ.**

Перед началом монтажа электропривода на арматуру проверьте:

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

### 2.2.3 Монтаж электропривода к арматуре

Присоединение электропривода к арматуре столбиковое либо фланцевое.

Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении А.

При поставке указывающая планка электропривода установлена в промежуточное положение.

Электроприводы могут собираться и эксплуатироваться в любом положении. При горизонтальном положении прибор должен быть размещен так, чтобы столбики были один над другим.

При монтаже нужно учитывать необходимость пространства для снятия верхней крышки с возможностью доступа к элементам электропривода, а также возможности установки ключа для ручного управления клапаном.

Излишки консервационной смазки необходимо устранить перед началом эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ! ПРЕВЫШЕНИЕ НИЖНЕГО ПОЛОЖЕНИЯ УКАЗЫВАЮЩЕЙ ПЛАНКИ (15) (РИСУНОК 1) ЗА ПОЗИЦИЮ, ОТМЕЧЕННУЮ УКАЗАТЕЛЕМ, БЕЗ ПОДКЛЮЧЕННОЙ АРМАТУРЫ ПРИВЕДЕТ К МЕХАНИЧЕСКОМУ РАСЦЕПЛЕНИЮ ХОДОВОЙ ПАРЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА, Т.Е. К ПОТЕРЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ.**

**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭЛЕКТРОПРИВОД В КАЧЕСТВЕ ГРУЗОЗАХВАТА!**



### 2.2.3.2 Монтаж во фланцевом исполнении (см. рисунок 3)

Последовательность присоединения:

- проверить, согласуется ли ход электропривода и арматуры,
- арматуру (В) установить в положение "закрыто" а электропривод (А) в промежуточное положение,
- электропривод (А) и центральную гайку (6) насадите на арматуру (В),
- открутить гайки (2) на столбиках (4), чтобы столбики могли свободно вращаться
- переменным способом завинтить столбики (4) во фланец арматуры (8),
- гайки столбиков (2) закрутить полностью,
- шестигранным ключом 5мм для ручного управления свести вал привода и вал клапана;
- гайку муфты (1) накрутить на выходной шток арматуры (5) так, чтобы фланец электропривода (3) поместился на фланец арматуры (8),
- фланцы соединить, закрутив центральную гайку (6),
- проверить общий ход собранного изделия, в случае необходимости отрегулировать ход до нужной величины гайкой муфты (1),
- гайку муфты (1) повернуть на один оборот влево и зафиксировать контргайкой (7).

- A - электропривод
- B - арматура
- 1 - гайка муфты
- 2 - гайка столбика
- 3 - фланец электропривода
- 4 - столбик
- 5 - шток арматуры
- 6 - центральная гайка
- 7 - контргайка
- 8 - фланец арматуры

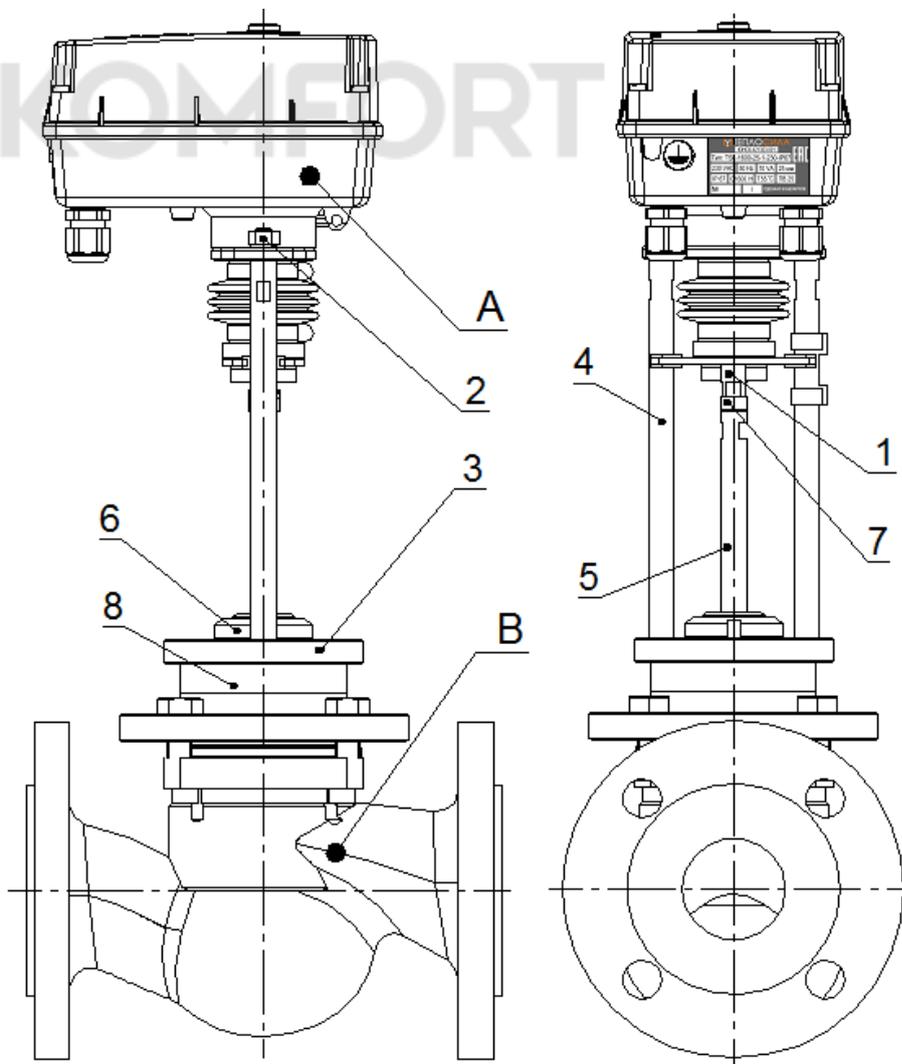


Рисунок 3. Монтаж во фланцевом исполнении

## 2.2.4 Электрическое подключение к источнику питания и управляющей системе

### **ВНИМАНИЕ!**

**К МОНТАЖУ ДОПУСКАЕТСЯ ПЕРСОНАЛ, ИЗУЧИВШИЙ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА! ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДКИ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ С ПРИБОРАМИ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ! ПРОВОДНИКИ К КЛЕММАМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРОВОДИТЬ ЧЕРЕЗ КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ!**

**ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НЕОБХОДИМО ПОДКЛЮЧИТЬ ЗАЗЕМЛЯЮЩУЮ КЛЕММУ!**

**КОРПУС ИЗДЕЛИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЗАЩИТУ IP67. ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ НЕОБХОДИМО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ЗАКРЕПИТЬ ВЕРХНЮЮ КРЫШКУ УСТАНОВЛЕННОЙ В НЕЁ РЕЗИНОВОЙ ПРОКЛАДКОЙ, А ТАКЖЕ СОБЛЮДАТЬ СЕЧЕНИЕ ПРИСОЕДИНЯЕМЫХ КАБЕЛЕЙ И ИХ УКРЕПЛЕНИЕ В КАБЕЛЬНЫХ ВВОДАХ.**

Схема электрического подключения приведена в приложении Б и на этикетке внутри верхней крышки электропривода.

Подключение к источнику питания и управляющей системе проводится в следующем порядке:

- снять верхнюю крышку электропривода, предварительно открутив винты.

Присоединение проводов к клеммным колодкам электропривода производить согласно схемы приложения Б, при отсутствии напряжения на источнике питания. Схема подключения также приведена на этикетке внутри верхней крышки электропривода.

Электрическое присоединение производить через кабельные вводы (12) на клеммные колодки (11) в соответствии с рисунком Б.1. Максимальное сечение подключаемого провода не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

Для подключения лучше использовать два отдельных кабеля, протянутые в разные гермовводы. Один для питания, второй для сигналов управления. Для подключения общих линий сигналов можно использовать один проводник. Кабели желательно использовать круглого сечения. Длина проводников должна выбираться такой, чтобы избежать их попадания под крышку. Если один из гермовводов не используется, установить в него заглушку, предотвращающую попадание влаги внутрь привода.

Подводящие кабели зафиксировать на жесткой конструкции не далее, чем 150 мм от кабельных вводов.

Все электрические цепи привода гальванически связаны. Минусовые цепи сигналов связаны и являются общими, для уменьшения числа линий.

Проверку работоспособности электропривода проводить в следующем порядке:

Включить электропитание привода. При проверке работоспособности рекомендуется контролировать состояние электропривода по индикатору HL1 "Режим", возможные состояния которого приведены в таблице 2.

Проверить соответствие направления перемещения штока электропривода с управляющим воздействием, последовательно в направлении "закрыть" и "открыть". Проверить соответствие направления перемещения штока при изменении аналогового сигнала управления, проверить изменение аналогового сигнала обратной связи при изменении положения штока.

Установить верхнюю крышку электропривода и закрутить винты.

**Таблица 2**

Индикатор «Режим»	Состояние
Не горит	Отсутствует напряжение питания
Зелёный мигает редко 3Гц	Ожидание сигнала
Зелёный мигает часто 5Гц	Движение штока вверх или вниз
Зелёный горит постоянно	Останов при достижении крайнего положения
Красный горит постоянно	Авария. Заклинивание привода
Красный мигает 3Гц	Обрыв/перегрузка аналогового входа
Жёлтый горит постоянно	Была осуществлена блокировка цепи входного аналогового сигнала
Жёлтый мигает редко 3Гц	Было осуществлено ручное управление
Жёлтый мигает часто 5Гц	Неисправность двигателя, энкодера, привода

### 2.2.5 Настройка

**ВНИМАНИЕ: НАСТРОЙКУ ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ ПРИ СОБЛЮДЕНИИ ТРЕБОВАНИЙ, ПРИВЕДЕННЫХ В РАЗДЕЛЕ 2.2.1. ПРИ РАБОТЕ СОБЛЮДАТЬ ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА!**

По умолчанию привод настроен на скорость перемещения штока 25 мм/мин, аналоговое управление напряжением 2-10 В, сигнал обратной связи 2-10 В, направление движения прямое (2 В – шток в нижнем положении, 10 В - шток в верхнем положении), трёхпозиционное управление «сухой контакт».

С помощью переключателей пользователю доступен минимальный набор настроек параметров. Расширенный набор настроек доступен по последовательному каналу RS485 с помощью программы параметризации (предоставляется по запросу).

В расширенном наборе доступны:

- характеристика регулирования линейная (по умолчанию), логарифмическая, экспоненциальная,
- последовательный режим работы двух приводов;
- реакция на неисправность привода и сигналов управления и т.д.

Более подробно со списком параметров можно ознакомиться в руководстве на программу параметризации (предоставляется по запросу).

Перед настройкой отключить питание привода.

#### 2.2.5.1 Настройка скорости перемещения штока

Скорость перемещения штока электропривода (время перемещения штока на 1 мм, сек) может быть выбрана из четырех заданных фиксированных настроек: 7,5 мм/мин (8 сек/мм); 10 мм/мин (6 сек/мм); 15 мм/мин (4 сек/мм); 25 мм/мин (2,4 сек/мм).

Настройки производить путем выставления переключателей SA1.1 и SA1.2 в соответствующую позицию (см. рисунок 4).



Рисунок 4. Комбинации положения переключателей SA1.1 и SA1.2 для настройки скорости перемещения штока

### 2.2.5.2 Настройка направления перемещения штока электропривода

Настройку направления перемещения штока производить переключателем SA1.4, установленным на базовой плате, согласно Таблице 3.

**Таблица 3**

Положение SA1.4	Направление перемещения штока
OFF	Прямое (по умолчанию) большей длине штока соответствует меньшее напряжение
ON	Обратное большей длине штока соответствует большее напряжение

### 2.2.5.3 Настройка сигналов управления и обратной связи

Настройку сигналов управления и обратной связи производить переключателями, установленными на базовой плате и на модулях, запаянных в базовую плату. Расположение модулей представлено на Рисунке 5.

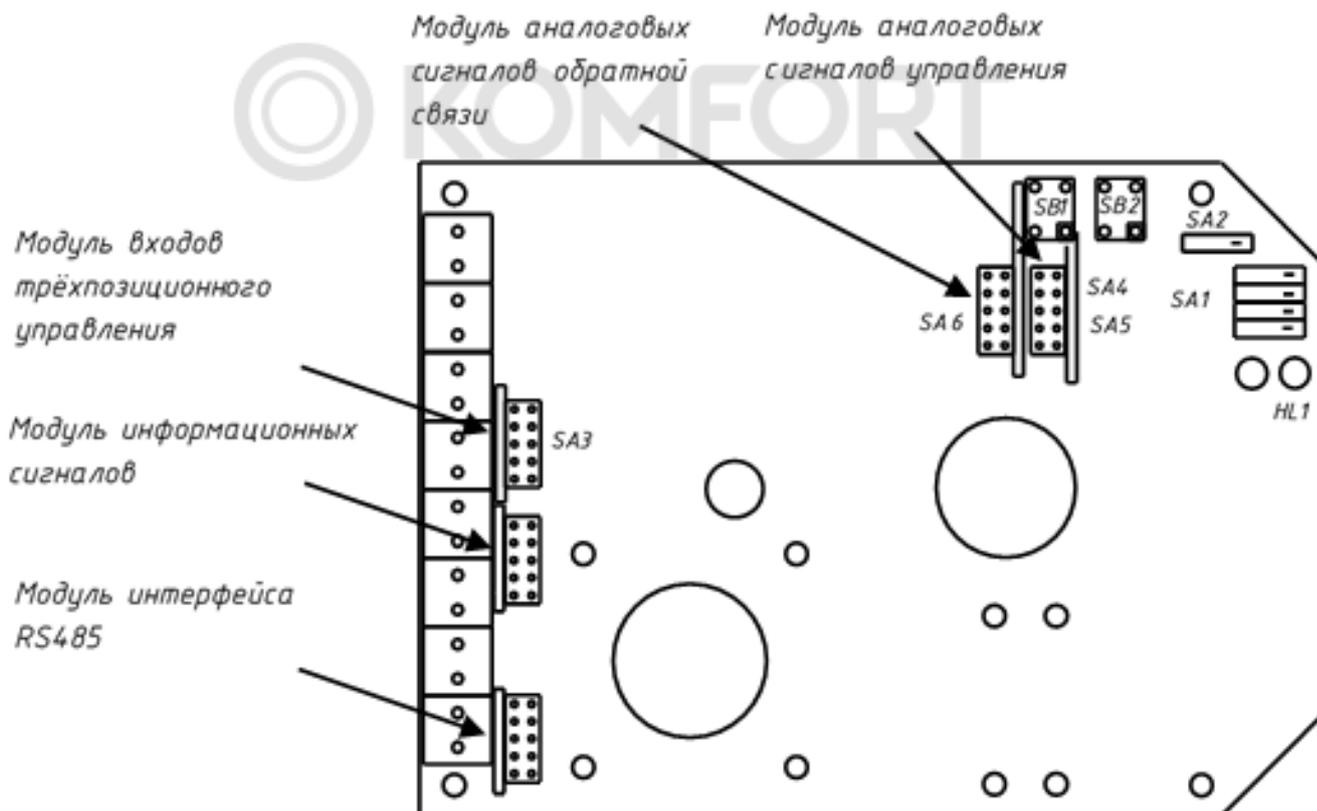


Рисунок 5. Положение модулей управления и переключателей.

#### 2.2.5.4 Настройка сигналов трёхпозиционного управления

Настройку сигналов трёхпозиционного управления производить в зависимости от выбранного типа управляющего сигнала установить переключатель, на модуле входов трёхпозиционного управления, согласно Таблице 4.

**Таблица 4**

Тип входного сигнала	Положение переключателя SA3 на модуле входов трёхпозиционного управления
Сухой контакт, «открытый коллектор»	ON
Напряжение +24 В	OFF

Трёхпозиционное управление не является основным. По умолчанию электропривод настроен на аналоговое управление. Для использования электропривода только с трёхпозиционным управлением сделать соответствующую настройку с помощью программы параметризации (предоставляется по запросу). По умолчанию активным является низкий уровень на входах управления, изменить активный уровень на высокий можно с помощью программы параметризации. Если на электропривод поданы два активных управляющих сигнала, ситуация считается аварийной и в зависимости от настройки, электропривод будет двигаться к положению полностью закрыто, полностью открыто или процент открытия. Электропривод автоматически переходит в режим трёхпозиционного управления, если в режиме аналогового управления детектируется обрыв или короткое замыкание цепи аналогового управления. Ток в цепи управления при низком уровне сигнала не более 2,5 мА.

#### 2.2.5.5 Настройка сигналов аналогового управления

Настройку сигналов аналогового управления в зависимости от выбранного типа управляющего сигнала установить переключатели согласно Таблице 5.

**Таблица 5**

Тип входного сигнала	Положение переключателя SA1.3	Положение переключателя SA4	Положение переключателя SA5
	на базовой плате	на модуле аналоговых сигналов управления	
0-10 В	ON	OFF	ON
2-10 В	OFF	OFF	ON
0-20 мА	ON	ON	OFF
4-20 мА	OFF	ON	OFF

Переключатель SA1.3 переключает диапазон входного сигнала от 0 до 100% (ON) или от 20 до 100% (OFF) полного хода штока. Переключатель SA1.3 действует как на входной сигнал, так и на сигнал обратной связи. Переключатель SA4 переключает входное сопротивление канала сигнала управления 125 Ом (ON) для управления током, или более 1 МОм (OFF) для управления напряжением. Переключатель SA5 переключает тип входного сигнала: ток (OFF) или напряжение (ON).

### 2.2.5.6 Настройка сигналов обратной связи

Настройку сигналов обратной связи производить в зависимости от выбранного типа сигнала обратной связи установить переключатели согласно Таблице 6

**Таблица 6**

Тип выходного сигнала	Положение переключателя SA1.3	Положение переключателя SA6
	на базовой плате	на модуле аналоговых сигналов обратной связи
0-10 В	ON	OFF
2-10 В	OFF	OFF
0-20 мА	ON	ON
4-20 мА	OFF	ON

Переключатель SA1.3 переключает диапазон выходного сигнала от 0 до 100% (ON) или от 20 до 100% (OFF). Переключатель SA1.3 действует как на выходной сигнал, так и на сигнал управления. Переключатель SA6 переключает тип выходного сигнала ток (ON) или напряжение (OFF). Сопротивление нагрузки для выходного сигнала напряжения должно быть более 10 кОм, для выходного сигнала тока в диапазоне от 100 до 500 Ом.

### 2.2.5.7 Настройка диапазона входного и выходного сигналов

Настройку диапазона сигналов входного и выходного сигналов в зависимости от выбранного диапазона входного сигнала установить переключатель SA1.3 согласно Таблице 7 Переключатель SA1.3 действует как на входной, так и на выходной аналоговый сигнал, не зависимо, ток это или напряжение.

**Таблица 7**

Диапазон входного (выходного) сигналов	Положение переключателя SA1.3
	на базовой плате
0-100%	ON
20-100%	OFF

### 2.2.5.8 Настройка крайних положений клапана по усилию (калибровка)

Настройку крайних положений выполнить в соответствии с выбранным алгоритмом работы привода, установить переключатель SA2 согласно Таблице 8

**Таблица 8**

Режим калибровки	Положение переключателя SA2
автоматический	ON
ручной	OFF

В автоматическом режиме калибровка будет выполняться каждый раз при включении питания. Клапан будет двигаться от одного до другого крайних положений, после этого будет реагировать на управляющие сигналы.

В ручном режиме калибровка выполняется нажатием и удержанием кнопок SB1 и SB2 в течении 5 секунд. Калибровка может выполняться любое количество раз.

На заводе привод настроен на одно из трёх усилий 1600, 2200, 3000 Н с запасом 10-15% от номинального усилия. Диапазон движения штока откалиброван по испытательному стенду. Для применения привода в составе клапана обязательно произвести калибровку крайних положений, которым будут соответствовать минимальные и максимальные значения сигналов управления и обратной связи. Калибруются только крайние положения, усилие может быть откалибровано только на специальном стенде.

**Внимание!!! Аналоговый сигнал обратной связи, может отличаться от аналогового сигнала управления. Это связано с погрешностью измерения (формирования) аналоговых сигналов и гистерезиса механической части энкодера.**

### 2.2.5.9 Настройка выключателей крайних положений (трёхпозиционное управление).

Настройку выключателей крайних положений применять в случае, когда необходимо жестко установить момент остановки клапана, он может не совпадать с крайними положениями полного хода клапана. Выставляются моменты остановки клапана регулировкой кулачков, которые размыкают цепь управления от трёхпозиционных сигналов (см. рисунок 6).

S1 – выключатель положения "открыто" (при установке на двухходовой клапан), "закрыто" (при установке на трехходовой клапан)

S2 – выключатель положения "закрыто" (при установке на двухходовой клапан), "открыто" (при установке на трехходовой клапан)

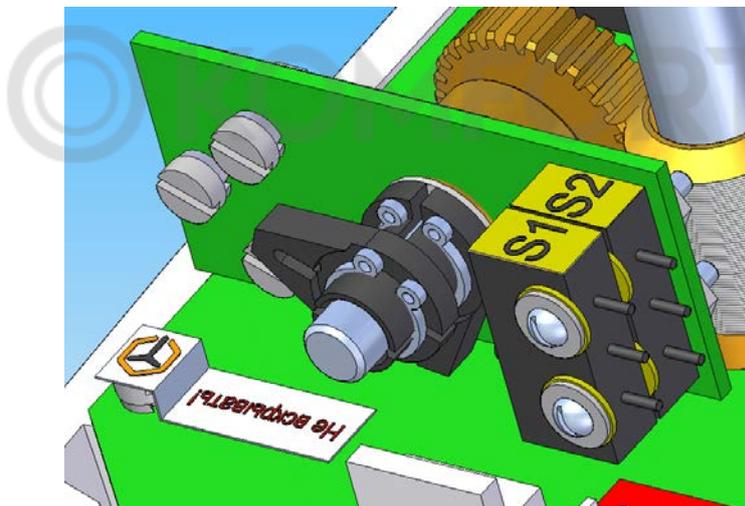


Рисунок 6. Выключатели положения

Поворот кулачка осуществлять отверткой, вложенной в канавку, предусмотренную конструкцией кулачка.

Настройка конечного выключателя S1:

- электропривод установить в требуемое верхнее положение штока;
- кулачок, включающий выключатель S1, поворачивается в направлении движения против часовой стрелки до тех пор, пока не переключит выключатель S1.

Настройка конечного выключателя S2:

- электропривод установить в крайнее требуемое нижнее положение штока;
- кулачок, включающий выключатель S2, поворачивается в направлении по часовой стрелке до тех пор, пока не переключит выключатель S2.

Выключатели S1, S2 действуют только на трёхпозиционные сигналы управления, отключая их от схемы управления. Если они не используются, установить кулачки в положение, при котором они никогда не будут замыкать микропереключатели (в среднем положении штока кулачки направлены в противоположную от микропереключателей сторону).

## 2.3 Использование изделия

Электропривод используется в составе регулирующего клапана. После установки электропривода на клапан и трубопровод, необходимо выполнить настройку и подключить сигналы управления. Подать питание на электропривод. При необходимости откалибровать ход электропривода на клапане. Электропривод начнёт выполнение своих функций в соответствии с сигналами управления. Предполагается, что управление электроприводом осуществляется от специализированного контроллера или компьютера.

## 2.4 Действия в экстремальных условиях

### Ручное управление

В случае необходимости применения ручного управления необходимо:

- выключить питающее напряжение электропривода;
- отверткой выкрутить в верхней крышке защитную гайку (9) см. Рисунок 1;
- вставить шестигранный ключ 5 мм в отверстие в валу управления (10) и вручную вращать ключом: против часовой стрелки, чтобы арматура переместилась в положение «открыто»; по часовой стрелке, чтобы арматура переместилась в положение «закрыто»;
- извлечь ключ и закрыть отверстие в крышке защитной пробкой (9).

Если электропривод исправен, можно осуществлять ручное управление без отключения питания. Электропривод распознает вмешательство оператора и на пять минут перестанет реагировать на сигналы управления. В это время можно управлять приводом вручную. Необходимо учесть, что через пять минут функция регулирования восстановится. Восстановить реакцию привода на сигналы управления можно нажав кнопку SB2 (на плате) и удерживая пять сек. Если вы хотите, чтобы электропривод оставался в заданном положении, отключите питание электропривода.

Электропривод контролирует сигналы управления и работу двигателя. При неисправности в цепях управления, электропривод выдаёт на информационный выход сигнал аварии и перемещает клапан в заданное положение (открыто, закрыто, % от закрытого). При неисправности двигателя или механизма электропривода, контроллер также выдаёт сигнал неисправности на информационный выход.

По умолчанию аналоговое управление электроприводом имеет приоритет, в случае неисправности цепи управления, электропривод переходит в режим трёхпозиционного управления. Если на аналоговом входе управления регистрируются многократные изменения сигнала с выходом за диапазон, электропривод определит это и зафиксирует как неисправность входной цепи и перестанет реагировать на сигнал, установив клапан в заданное положение. Сбросить фиксацию можно кнопкой SB1(на плате).

Информационный вход электропривода по умолчанию настроен на функцию сигнализации об аварии от контроллера или иного устройства. Активный уровень на этом входе приведёт к тому, что электропривод переместит клапан в заданное положение (открыто, закрыто или % от закрытого (по умолчанию 50%)).

При полном отказе изделия поток жидкости через клапан становится неконтролируемым.

Если в процессе движения электропривод не достигает заданного положения и срабатывает защита по перегрузке, он делает три попытки движения в заданном направлении и останавливается, пока не будет снят сигнал управления или не будет задано движение в другую сторону.

### 3 Техническое обслуживание

Электропривод требует минимального обслуживания. Залогом успешной эксплуатации является правильный ввод в эксплуатацию. Обслуживание электроприводов определяется условиями эксплуатации. Обслуживающий персонал должен следить за осуществлением необходимого сервиса и за тем, чтобы электроприводы во время эксплуатации предохранялись от вредного воздействия окружающей среды.

**ВНИМАНИЕ: ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТСЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ ПРИ СОБЛЮДЕНИИ ТРЕБОВАНИЙ, ПРИВЕДЕННЫХ В РАЗДЕЛЕ 2.2.1.!**

Рекомендуется производить осмотр электропривода один раз в год в начале отопительного периода. При осмотре при необходимости поджать все винты и гайки, которые могут влиять на уплотнение и степень защиты. Проверить плотность кабельных вводов, в случае повреждения их необходимо заменить. Смену уплотнения крышки верхней и уплотнения винтовой пары (гофры) необходимо выполнять в случае повреждения.

Пластичные смазки в поставляемых электроприводах предназначены на весь период срока службы изделия. При ремонте зубчатой передачи применяется смазка GLEIT-HF 401/0, GLEITMO 585 K или аналоги. При ремонте винтовой пары применяется смазка HP 520M (GLEIT- m) или аналоги.

После случайного проникновения воды в изделие перед повторным вводом в эксплуатацию его необходимо высушить, а дефектное уплотнение или другие детали электропривода нужно заменить.

Рекомендуем, каждые 6 месяцев производить контрольный ход для проверки надежности функции с последующей установкой исходного положения.

Через 6 месяцев после пуска в эксплуатацию и далее раз в год рекомендуем проверить прочность соединения крепежных винтов между электроприводом и арматурой.

Сохраняйте электропривод в чистоте и не допускайте наличия грязи и пыли.

### 4 Демонтаж

**ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД РАЗБОРКОЙ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА!**

Демонтаж необходимо осуществлять в следующем порядке:

- отключить электропривод от питания;
- подключающие проводники отсоединить от клеммной колодки (11) и кабели извлечь из кабельных вводов (12) в соответствии с рисунком 1;
- отпустить контргайку и открутить гайку муфты от штока арматуры;
- для столбикового исполнения открутить гайки столбиков и снять привод;
- для фланцевого исполнения отсоединить электропривод от арматуры, выкрутив крепящие винты фланца и снять привод;
- при передаче электропривода в ремонт упаковать его в жесткую тару, чтобы во время перевозки не произошло повреждение.

### 5 Текущий ремонт

Ремонт электропривода должен производить завод изготовитель или сервисный центр.

Если в работе электропривода возникли проблемы. Отключить питание электропривода и проверить механическую часть, целостность шестерней и винта, для этого воспользуйтесь ручным приводом. Убедитесь, что клапан движется во всём диапазоне регулировки без заметных изменений усилия. Если механическая часть исправна, включить и проверить цепи питания и управления. Напряжение питания должно соответствовать номинальному, управляющие сигналы должны быть в нужном диапазоне, переключатели типов управляющих

сигналов должны быть установлены в правильное положение (см. раздел 2.2.5 Настройка). Если электропривод не реагирует на изменение управляющих сигналов и не индицирует неисправности, обратитесь в службу сервиса.

## 6 Хранение

Неокрашенные поверхности электропривода перед упаковкой могут быть обработаны консервирующим средством.

Консервация не нужна в том случае, если соблюдены установленные условия хранения:

- температура хранения: от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- изделие хранится в чистых, сухих и хорошо проветриваемых помещениях, недоступных для грязи, пыли, почвенной влажности, химических и иных влияний;
- в помещениях отсутствуют среды с коррозионными влияниями.

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

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

В случае повреждения поверхностей электропривода, повреждение необходимо моментально устранить, чтобы предотвратить коррозию.

При хранении больше года необходимо провести контроль смазки.

Электропривод и упаковка изготовлены из перерабатываемых материалов. Отдельные составляющие упаковки и изделия после окончания его срока службы рассортируйте по соответствующим инструкциям и правилам по охране окружающей среды и передайте на дальнейшую переработку.

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

## 7 Транспортирование

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.

**ВНИМАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ НЕОБХОДИМО ПРОИЗВОДИТЬ НАДЕЖНОЕ КРЕПЛЕНИЕ ПОДДОНА ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ.**

После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие коробок можно производить только после выдержки их в течении 24 часов в отапливаемом помещении.

После получения прибора проверьте, не возникли ли повреждения во время его транспортирования или хранения. Одновременно проверьте, все ли данные на заводской табличке отвечают данным в сопровождающей документации и в торговом договоре-заказе. В случае нахождения несоответствий или неисправностей необходимо сразу сообщить об этом поставщику.

## **8 Утилизация**

Электропривод и упаковка изготовлены из перерабатываемых материалов.

Изделие 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.

## **9 Гарантийное и послегарантийное обслуживание**

Изготовитель гарантирует соответствие электропривода требованиям технической и эксплуатационной документации при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный сервис осуществляется сервисным центром, или изготовителем, на основании письменной рекламации.

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

- данные на заводской табличке (обозначение типа, заводской номер, дату изготовления);
- описание неисправности (условия окружающей среды (температура, влажность и др.), режим эксплуатации, в том числе частота включения);
- дату введения в эксплуатацию.

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

Приложение А  
Габаритные и присоединительные размеры

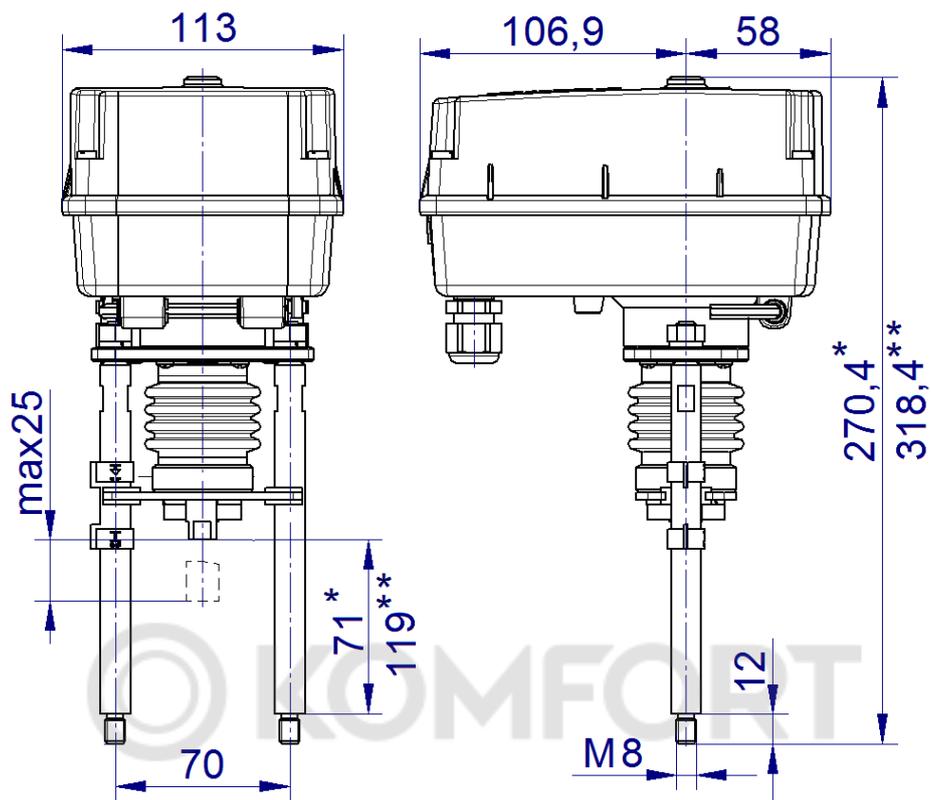


Рисунок А.1 Электропривод TSL-1600-XX-1A-24 в столбиковом исполнении

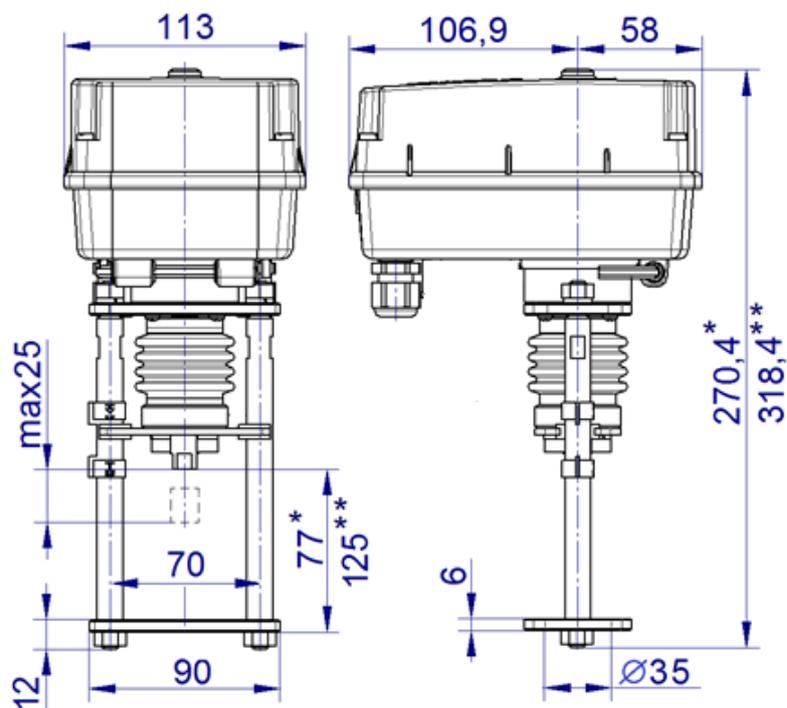


Рисунок А.2 Электропривод TSL-1600-XX-1A-24 во фланцевом исполнении

\*Размеры электропривода в стандартном исполнении

\*\* Размеры электропривода в высокотемпературном исполнении

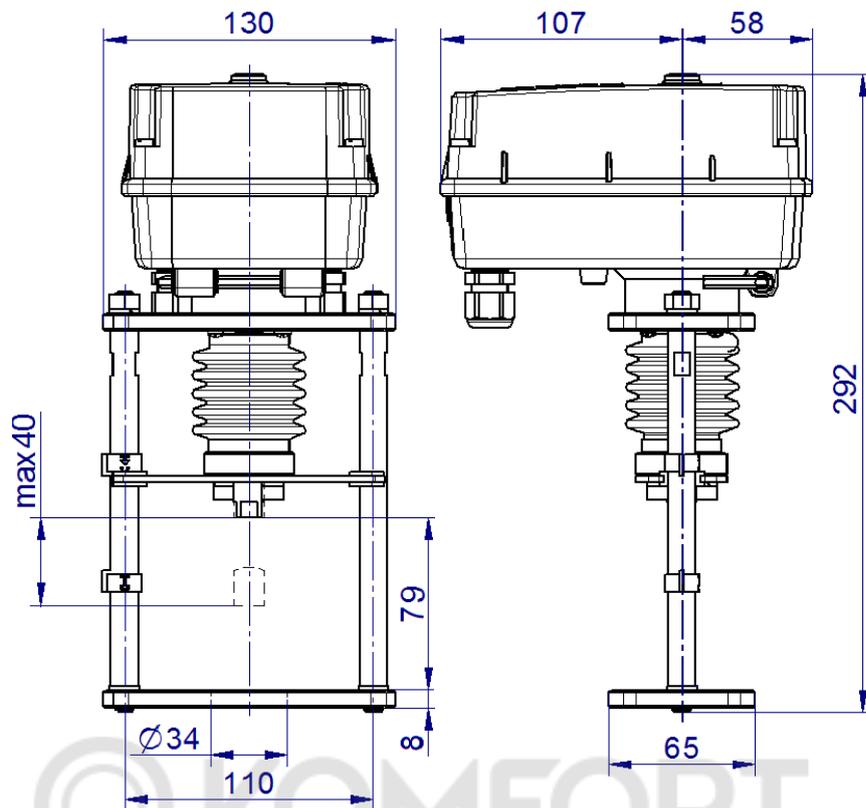


Рисунок А.3 Электропривод TSL-2200-XX-1A-24 во фланцевом исполнении

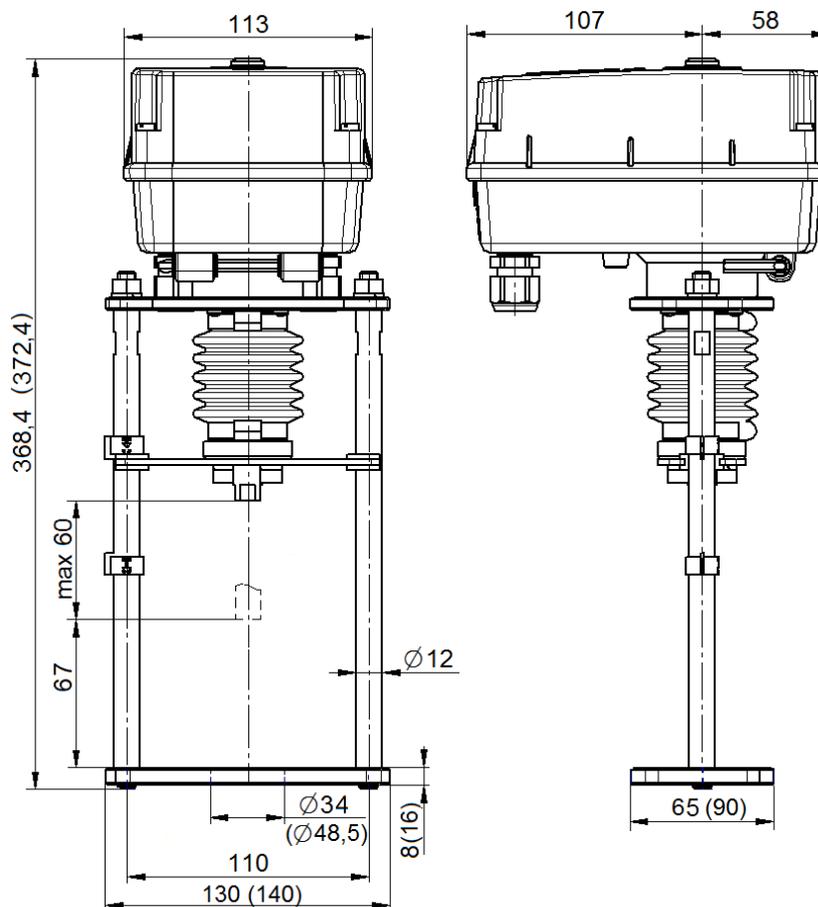
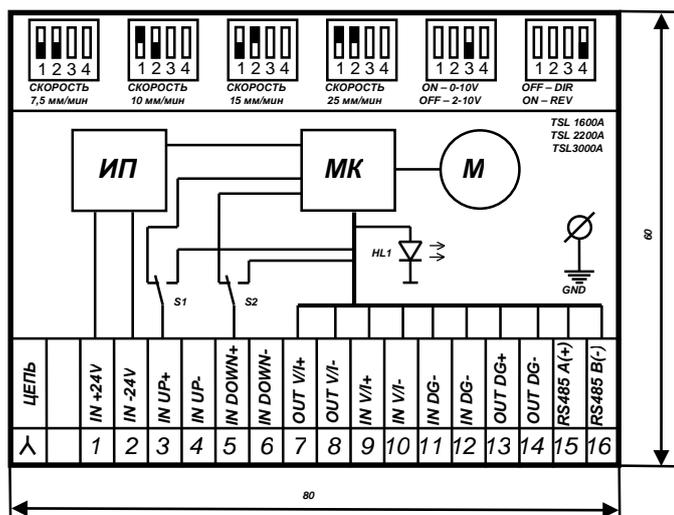


Рисунок А.4 Электропривода TSL-3000-XX-1A-24 во фланцевом исполнении

## Приложение Б



**Рисунок Б.1** Схема подключения электропривода TSL-XX00-XX-1A-24

В схеме приняты следующие обозначения:

- МК - микроконтроллер;
- SA1 - переключатель скорости и направления перемещения;
- М - электродвигатель;
- HL1 - индикаторный светодиод;
- S1 - позиционный выключатель “открыто“;
- S2 - позиционный выключатель “закрыто“;
- PE - заземляющий контакт;

X1-X16 - клеммная колодка (обозначение и назначение клемм см. Таблицу 9).

Таблица 9

X1	IN +24V	+ питание 24 В
X2	IN -24V	- (общ.) питание 24 В
X3	IN UP+	+ сигнала управления ВВЕРХ
X4	IN UP-	- (общ.) управления ВВЕРХ
X5	IN DOWN+	+ сигнала управления ВНИЗ
X6	IN DOWN-	- (общ.) сигнала управления ВНИЗ
X7	OUT V/I+	+ сигнала обратной связи 0(2)-10 В или 0(4)-20 мА
X8	OUT V/I+	- (общ.) сигнала обратной связи
X9	IN V/I+	+ сигнала управления 0(2)-10 В или 0(4)-20 мА
X10	IN V/I-	- (общ.) сигнала управления
X11	IN DG+	+ информационного входа
X12	IN DG-	- (общ.) информационного входа
X13	OUT DG+	+ информационного выхода
X14	OUT DG-	- (общ.) информационного выхода
X15	RS485 A(+)	+ интерфейса RS485
X16	RS485 B(-)	- интерфейса RS485

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  
**TTR**



ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ  
ОДНОБОРОТНЫЕ  
**TSL-R**

ООО "Завод Теплосила"  
Логойский тракт, 22а, корпус 2, офис 702,  
220090, г. Минск, Республика Беларусь  
tel.fax. (+375-17) 396-89-16, 396-89-18  
e-mail: teplo@teplo-sila.by  
www.teplo-sila.com



