

ООО "ПКП "Чебоксарыэлектропривод"

**М Е Х А Н И З М Ы  
СИГНАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ  
МСП-1**

**Руководство по эксплуатации**

[www.chep.nt-rt.ru](http://www.chep.nt-rt.ru)

## **ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ!**

**Приступать к работе с механизмами сигнализации положения, только после изучения настоящего руководства по эксплуатации.**

**Предприятие непрерывно проводит работы по совершенствованию конструкции и технологии изготовления механизмов сигнализации положения, поэтому некоторые конструктивные изменения не влияющие на технические характеристики изделия, условия монтажа и эксплуатации могут быть не отражены в руководстве**

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления потребителя с механизмом сигнализации положения МСП (далее – механизм) с целью обеспечения полного использования технических возможностей механизма и содержит следующие основные разделы:

- описание и работа;
- использование по назначению;
- техническое обслуживание;
- транспортирование и хранение;
- утилизация.

Работы по монтажу, регулировке и пуску механизма разрешается выполнять лицам, имеющим специальную подготовку и допуск к эксплуатации электроустановок, напряжением до 1000 В.

Руководство по эксплуатации распространяется на типы механизмов, указанные в таблице 1.

Во избежание поражения электрическим током при эксплуатации механизма должны быть осуществлены меры безопасности, изложенные в разделе 2 «Использование изделия» настоящего руководства.

**Приступать к работе с механизмом только после ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации!**

### **1. Описание и работа изделия**

#### **1.1 Назначение изделия**

Механизм предназначен для преобразования вращения многооборотного вала в пропорциональный электрический сигнал постоянного тока, сигнализации и блокирования крайних или промежуточных положений выходного органа и местного указания положения выходного органа.

Механизм применяется для комплектации приводов регулирующей арматуры, используемой в системах автоматического регулирования технологических процессов в энергетической и других отраслях промышленности.

По устойчивости к климатическим воздействиям механизм МСП предназначен для эксплуатации в следующих климатических условиях по ГОСТ15150-69:

а) У, категория размещения 2:

- для работы при температуре окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40°С и относительной влажности окружающего воздуха до 98% при температуре 35°С и более низких температурах без конденсации влаги;

б) Т, категория размещения »:

- для работы при температуре окружающего воздуха от от минус10 до плюс 50°С и относительной влажности окружающего воздуха до 100% при температуре 35°С и более низких температурах с конденсацией влаги.

Механизмы должны быть защищены от прямого воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

Степень защиты механизмов – IP 54, категория оболочки 2 по ГОСТ14254 обеспечивает работу механизма при наличии в окружающей среде пыли и брызг воды.

Механизмы устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций по группе исполнения V (вибрация с частотой от 5 до 120 Гц с амплитудой до 0,25 мм) ГОСТ12997.

Механизмы климатического исполнения Т устойчивы к воздействию плесневых грибов.

Механизмы не предназначены для работы в средах, содержащих агрессивные пары, газы и вещества, вызывающие разрушение покрытий, изоляции и материалов, и во взрывоопасных средах.

Механизмы устойчивы к воздействию магнитных полей (постоянных и переменных) с частото-

той 50 Гц с напряженностью до 400 А/м.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Электрическое питание механизмов – однофазная сеть переменного тока с номинальным напряжением 220 В, 230 В или 240 В с частотой (50±1) Гц или 220 В с частотой (60±1,2) Гц.

Допустимое отклонение напряжения питания от номинального в пределах от минус 15 до плюс 10 %.

1.2.2 Входной сигнал механизмов – вращение входного вала. Полный ход входного вала указан в таблице 1.

Электрические ограничители перемещения входного вала механизма обеспечивают возможность настройки в любой части рабочего хода на участке от 20 до 100 % полного хода входного вала.

1.2.3 Выходной сигнал механизмов – сигнал постоянного тока от 0 до 5 мА при сопротивлении нагрузки до 2,5 кОм, от 4 до 20 мА или (0-20) мА – при сопротивлении нагрузки до 1 кОм по ГОСТ 26.011.

Амплитудное значение пульсации выходного сигнала до 250 мВ.

Таблица 1

Обозначение механизма	Полный ход входного вала, (об)	Масса, кг, не более
МСП-1-1	35	3,8
МСП-1-2	18,8	
МСП-1-3	7,5	
МСП-1-4	0,63	3,6
МСП-1-5	18,8	
МСП-1-6	7,5	

Примечания  
1 Значение полного хода входного вала соответствует поворот профильного кулачка токового датчика механизма на 225° (работа на профиле 0°-225°).  
2 В конструкции механизма предусмотрена возможность уменьшения полного хода входного вала в 2,5 раза с сохранением максимального значения выходного сигнала (работа на профиле 0°-90°).

1.2.4 Нелинейность механизмов не более 2,5 % от максимального значения выходного сигнала.

1.2.5 Вариация выходного сигнала механизмов не более 2,5 % от максимального значения.

1.2.6 Для электрического ограничения и сигнализации крайних или промежуточных положений выходного органа в механизмах предусмотрены микровыключатели.

Дифференциальный ход микровыключателей не более 4 % от полного хода механизма.

Микровыключатели коммутируют ток:

- от 20 до 500 мА при переменном напряжении до 220 В частоты 50 Гц или 60 Гц;

- от 5 мА до 1 А при напряжении 24 В и 48 В постоянного тока.

1.2.7 Мощность, потребляемая механизмами, - не более 9 Вт.

1.2.8 Средний срок службы механизма – 10 лет.

1.2.9 Общий вид, габаритные и присоединительные размеры механизмов приведены в приложении А.

## 1.3 Состав, устройство и работа изделия

Механизмы МСП-1-1, МСП-1-2 и МСП-1-3 состоят из следующих основных узлов: редуктора 1, крышки 2, блока датчика токового 3, блока питания 4, вала входного 5, кожуха штуцерного ввода 6, и переходника 7 (Приложение А, рисунок А1).

Механизмы МСП-1-4, МСП-1-5 и МСП-1-6 состоят из следующих основных узлов: редукто-

ра 1, крышки 2, блока датчика токового 3, блока питания 4, вала входного 5 и кожуха штуцерного ввода 6 (Приложение А, рисунок А2).

Блок датчика и блок питания представляют собой как блок сигнализации положения токовый (Приложение Б).

1.3.1 Редуктор предназначен для приведения полного хода входного вала к полному ходу блока датчика. Редуктор размещен в корпусе из алюминиевого сплава. Набор цилиндрических шестерен закрыт крышкой. На корпус редуктора установлены блок датчика и блок питания.

Подвод цепей питания, выходного сигнала и выключателей осуществляется через штепсельный разъем, расположенный в корпусе редуктора под кожухом штуцерного ввода. Кожух имеет три сальниковых ввода. На корпусе редуктора имеется винт для заземления.

1.3.2 Блок датчика обеспечивает возможность раздельной плавной регулировки выходного сигнала в начальном и конечном положениях выходного вала. При этом предусмотрена возможность установки максимального значения сигнала в конечном положении выходного вала при рабочем ходе от 50 до 100 % полного хода.

1.3.3 Блок питания БП-20 предназначен для питания блоков датчика БД-10М и является стабилизатором тока.

1.3.4 Блок датчика БД-10М состоит из корпуса 1 и основания 9 с установленными на нем микровыключателями 7. Четыре кулачка 2 и профильный кулачок 4 закреплены на валу 3 с помощью гайки 5. Для регулировки дифференциального хода микровыключателей предусмотрен регулировочный винт 6.

При повороте вала кулачки 2 через шарик 8 упор и пружину нажимают на толкатель микровыключателя и вызывают его срабатывание.

Установленный на валу профильный кулачок 4 с двумя профилями, выполнен по спирали Архимеда. Высота подъема профилей 5 мм, угол подъема 90° и 225°.

Схема датчика представлена в приложении В, рисунок В1.

Согласующее устройство 10 блока датчика БД-10М установлено на основании 9 с помощью кронштейна 11. При повороте вала изменение радиуса профильного кулачка 4 через ролик 12, рычаг 13 и винт 14 передается на сердечник 15 согласующего устройства.

1.3.5 Электрические схемы блока БД-10М и блока питания БП-20 представлены в приложении В рисунки 2 и 3.

1.3.6 Электрическая принципиальная схема механизмов приведена в приложении В рисунок В1.

#### 1.4. Маркировка

Маркировка механизмов выполнена в соответствии с ГОСТ 12969.

На табличке, установленной на механизмы, нанесены следующие данные:

- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- надпись «Сделано в России». При поставке на экспорт – на языке, указанном в договоре;
- условное обозначение механизма;
- климатическое исполнение;
- номинальное напряжение питания, В;
- частота тока, Гц;
- номер механизма по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- год изготовления;

Маркировка должна сохраняться в течение срока службы механизмов.

## 2 Использование изделия

### 2.1 Меры безопасности при использовании механизмов:

- все работы по монтажу и эксплуатации разрешается выполнять лицам, имеющим допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000V и изучившим руководство по эксплуатации механизма;

- все работы по монтажу производить при отключенном напряжении питания;

- на щите управления необходимо укрепить табличку с надписью «Не включать – работают люди»;

- работы с механизмом производить только исправным инструментом;

- при удалении старой смазки и промывке деталей и узлов механизма необходимо работать в индивидуальных средствах защиты;

- корпуса механизма и блока питания должны быть заземлены медным проводом, место соединения провода должно быть защищено от коррозии нанесением консервационной смазки;

- эксплуатация механизма осуществляется при наличии инструкции по технике безопасности, учитывающей специфику соответствующего производства и утвержденной руководством предприятия-потребителя.

## 2.2 Подготовка механизма к работе и настройка

При получении ящика (коробки) с механизмом следует убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений следует составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

Распаковать ящик (коробку) и вынуть механизм. Осмотреть механизм и убедиться в отсутствии внешних повреждений. Проверить комплектность поставки механизма в соответствии с паспортом.

Механизм должен устанавливаться в помещениях или наружных установках, расположенных под навесом.

При установке и монтаже механизма на арматуру линии подключения механизма должны быть пространственно удалены от проводов питания электродвигателей привода и других силовых линий.

Механизмы МСП-1-1, МСП-1-2 и МСП-1-3 устанавливаются на арматуру через переходник, остальные механизмы – непосредственно корпусом.

Подключение к выходным цепям токового датчика должно быть выполнено отдельным кабелем.

Питание цепей управления механизма происходит через разъем РП10-30.

### 2.2.1 Перед установкой на объект механизмы необходимо проверить по схеме приложения Г.

Включить напряжение питания. Перемещая входной вал 5 механизма убедиться в изменении выходного сигнала от начального до максимального значения.

Установить выходной сигнал равным 20 % от максимального значения. Изменяя напряжение питания на плюс 10 %, минус 15 % от номинального значения, убедиться в том, что изменение выходного сигнала не превышает  $\pm 1,0$  %.

2.2.2 Подключая поочередно омметр к контактам микровыключателей (приложение В), убедиться в том, что при перемещении входного вала микровыключатели срабатывают.

Работа микровыключателей при двух коммутируемых нагрузках допускается только с общей внешней точкой электрической схемы согласно приложению Д

При коммутации цепей постоянного тока должны быть приняты меры по искрогашению.

2.2.3 Регулирование и настройка механизмов достигается путем регулирования и настройки блока датчика (приложение Б).

Регулирование и настройку блока производить следующим образом:

- отвернуть с помощью ключа гайку 5 на 2-3 оборота;
- поворачивать кулачок привода микропереключателя с помощью ключа до срабатывания микропереключателя;
- поворачивая кулачок 3 с помощью ключа, установить риску у начала подъема выбранного профиля напротив ролика 12;
- установить начальное положение выходного сигнала с помощью резистора "0%" на блоке датчика;
- установить выходной орган в конечное положение. Настроить микропереключатель ограничения конечного положения. Затянув гайку 5, закрепить кулачки;
- установить максимальное значение выходного сигнала с помощью резистора "100%".

Если при перемещении выходного органа к конечному положению выходной сигнал блока не увеличивается, а уменьшается, то необходимо поменять местами провода идущие к контактам 2 и 6 согласующего устройства, а за начальную принять риску у конца подъема выбранного профиля.

Схема блока датчика представлена в приложении В.

На транзисторах V6, V7, V10 выполнен генератор импульсов. Выходное напряжение генератора

подается на дифференциально-трансформаторный датчик.

Выходной сигнал датчика, преобразованный с помощью демодулятора (V12, C5, R13, C6) в постоянное напряжение, усиливается и преобразовывается в токовый сигнал с помощью операционного усилителя А1 и транзисторов V13 и V14. В схеме предусмотрена обратная связь для повышения стабильности.

В схеме блока датчика предусмотрены резисторы для настройки блока.

В начальном положении выходного органа механизма с помощью резистора R19 устанавливается максимальное значение выходного сигнала. Если установить переключку между контактами X4 и X5, то можно получить выходной сигнал в диапазоне (0-20) мА или (4-20) мА с соответствующей регулировкой резисторами R9 и R19 («0» и «100» соответственно). При отсутствии переключки – выходной сигнал в диапазоне (0-5) мА.

### 2.3 Возможные неисправности и способы их устранения

Причинами выхода механизма из строя в процессе его использования по назначению могут быть неисправности блока датчика.

Причинами выхода из строя блока может быть перегрузка по питанию, воздействию более жестких условий эксплуатации, чем допустимо по ТО, нарушение контактов в схеме из-за обрыва, особенно в местах пайки, нарушение настройки или выход из строя микропереключателей. Перед поиском неисправности необходимо убедиться в отсутствии неисправностей во внешнем монтаже.

После устранения неисправности необходимо произвести настройку по методике указанной в разделе 2.2.

При отказе в блоке микропереключателей, наиболее вероятной неисправностью является затирание шарика. Для проверки, отверткой нажать на шарик, если он не перемещается, то необходимо разобрать блок, удалить загрязнения, нанести тонкий слой смазки на оси и шарик.

#### **Попадание смазки на микропереключатель недопустимо.**

Перечень вероятных неисправностей приведен в таблице 2.

Таблица 2

Вероятная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1	2	3	4
Выходной сигнал блока при повороте вала: 1) не изменяется	обрыв в цепи питания датчика или неисправность генератора	проверить цепь, заменить неисправный элемент	
2) не изменяется и находится в одном из крайних значений	обрыв в цепи датчика или демодулятора	То же	
3) не срабатывает микровыключатель	неисправность микровыключателя, затирание шарика	Нажать отверткой на шарики. Если шарик не перемещается, снять микровыключатель, удалить загрязнения, нанести тонкий слой смазки на шарик	Попадание смазки на микровыключатель недопустимо

### 3 Техническое обслуживание

В процессе технического обслуживания должны выполняться меры безопасности, приведенные в подразделе 2.1 настоящего руководства по эксплуатации.

Приступить к работе с механизмами необходимо после изучения данного руководства по эксплуатации и руководства по эксплуатации блока сигнализации положения.

В эксплуатации механизмы должны подвергаться систематическому внешнему осмотру, а

также профилактическому осмотру и ремонту.

При внешнем осмотре необходимо проверять:

- целостность корпусов редуктора, крышки, вводных устройств блока сигнализации положения, отсутствие на них вмятин, коррозии и других повреждений;
- наличие всех крепящих деталей и их элементов. Крепежные болты, гайки должны быть равномерно затянуты;
- состояние заземления. Заземляющие зажимы должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины. В случае необходимости зажим очистить и смазать консервационной смазкой;
- проверить настройку и, при необходимости, произвести регулировку согласно разделу 2.2 настоящего руководства по эксплуатации.

Эксплуатация механизмов с поврежденными деталями и другими неисправностями категорически запрещается: детали заменить или все изделие отправить на ремонт.

Периодичность профилактических осмотров механизмов устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже чем через год. В процессе эксплуатации механизма блок датчика должен подвергаться профилактическим осмотрам с периодичностью – не реже 1 раза в 6 месяцев. **Попадание смазки на микропереключатель недопустимо.**

После двух лет работы проверить износ поверхности кулачков, работу микровыключателей. Проверить наличие смазки на шариках и настройку микровыключателей и токового датчика. При необходимости смазать смазкой ЛИТОЛ-24 и настроить блок датчика согласно 2.2 настоящего руководства.

#### **4 Транспортирование и хранение**

Условия транспортирования механизмов должны соответствовать условиям хранения 5 для климатического исполнения У или 6 для климатического исполнения Т по ГОСТ 15150, но при атмосферном давлении не ниже 35,6 кПа и температуре не ниже минус 50°С, или условиям хранения 3 по ГОСТ15150 при морских перевозках в трюмах.

Время транспортирования – не более 45 суток.

Механизмы могут транспортироваться всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Транспортирование на самолетах должно осуществляться в герметизированных отапливаемых отсеках.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования упакованные механизмы не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных механизмов на транспортное средство должен исключать их перемещение.

Хранение механизмов со всеми комплектующими изделиями должно производиться в законсервированном виде и заводской упаковке при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50° С и относительной влажности до 98% при температуре 35°С на стеллажах в один ряд.

#### **5 Утилизация**

Механизмы в процессе эксплуатации не представляют опасности для жизни, здоровья людей и не загрязняют окружающую среду выбросами вредных веществ.

Механизмы должны подлежать утилизации после окончания срока службы по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем механизмы.

## **П Р И Л О Ж Е Н И Я**

А – Общий вид, габаритные и присоединительные размеры механизмов;

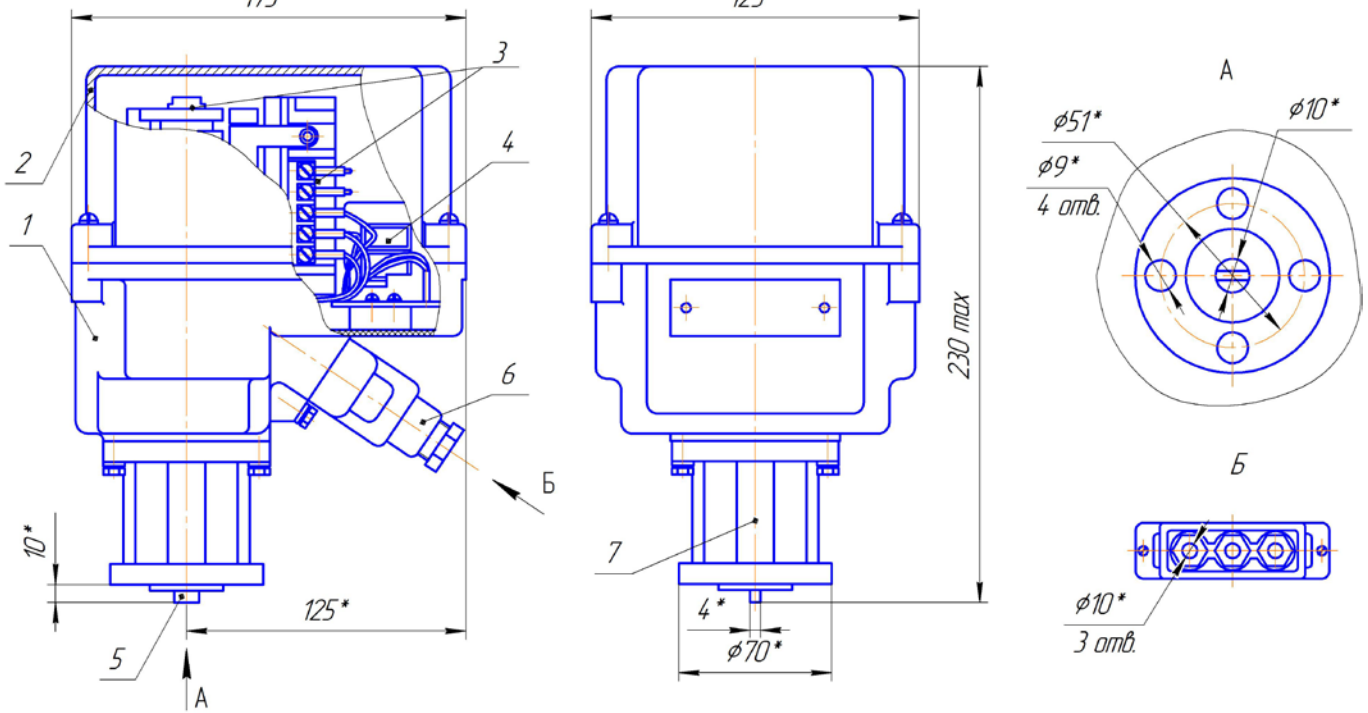
Б – Общий вид, габаритные и присоединительные размеры блоков БД-10М;

В – Схема электрическая принципиальная механизмов и блока датчика;

Г – Схема проверки механизмов и блока

### Приложение А

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры механизмов МСП-1-1, МСП-1-2, МСП-1-3

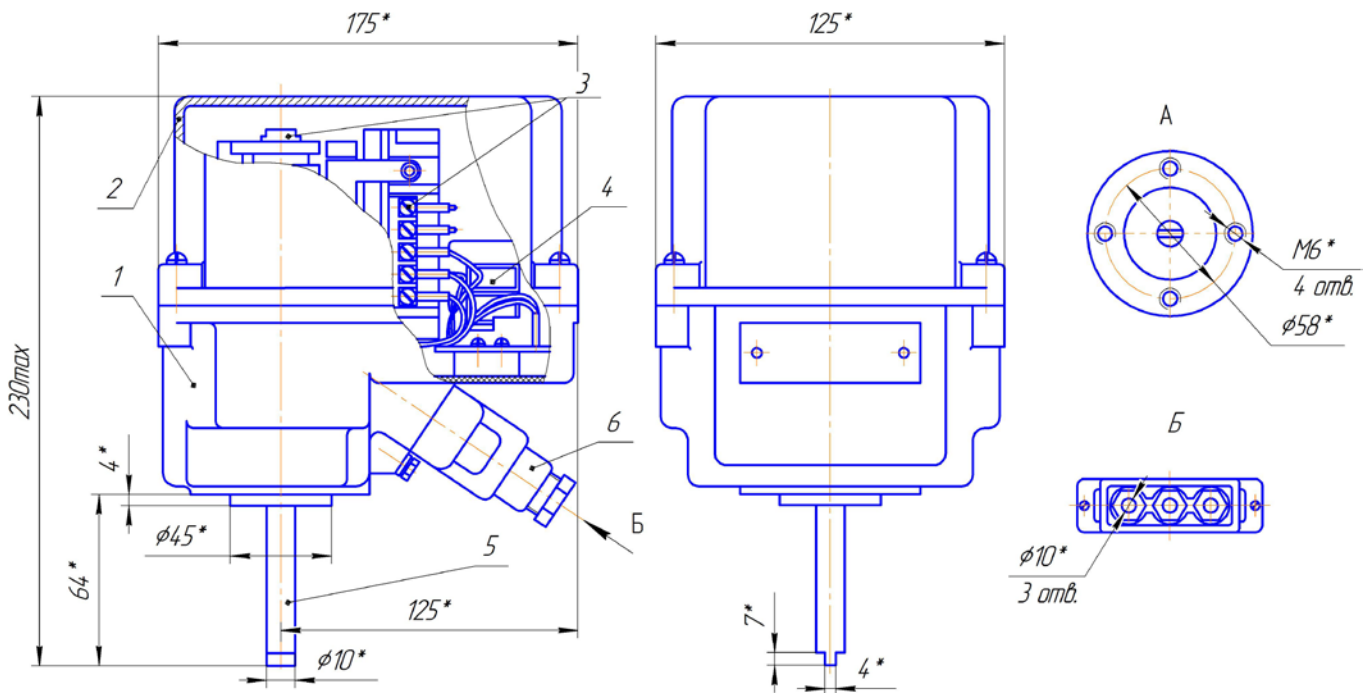


1-редуктор; 2-крышка, 3 - блок датчика, 4-блок питания; 5-вал входной; 6-кожух штуцерного ввода, 7 - переходник

Рисунок А1

### Приложение А

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры механизмов МСП-1-4, МСП-1-5, МСП-1-6

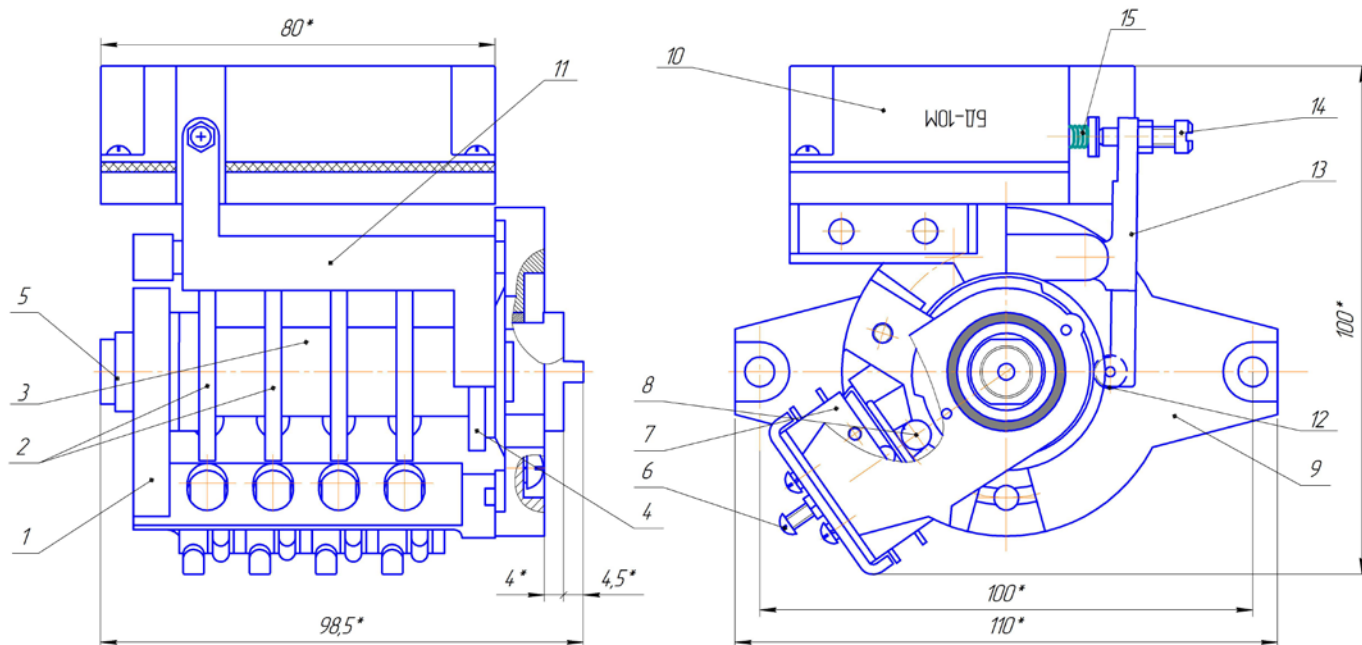


1-редуктор, 2-крышка, 3 - блок датчика, 4-блок питания, 5-вал входной, 6-кожух штуцерного ввода

Рисунок А2



Приложение Б  
Блок датчика БСПТ-10М



1 - корпус; 2 - кулачок; 3 - вал; 4 - профильный кулачок; 5 - гайка; 6 - регулировочный винт; 7 - микропереключатели; 8 - шарик; 9 - основание; 10 - электронное согласующее устройство; 11 - кранштейн; 12 - ролик; 13 - рычаг; 14 - винт; 15 - сердечник

Приложение В  
Схема электрическая принципиальная механизмов МСП

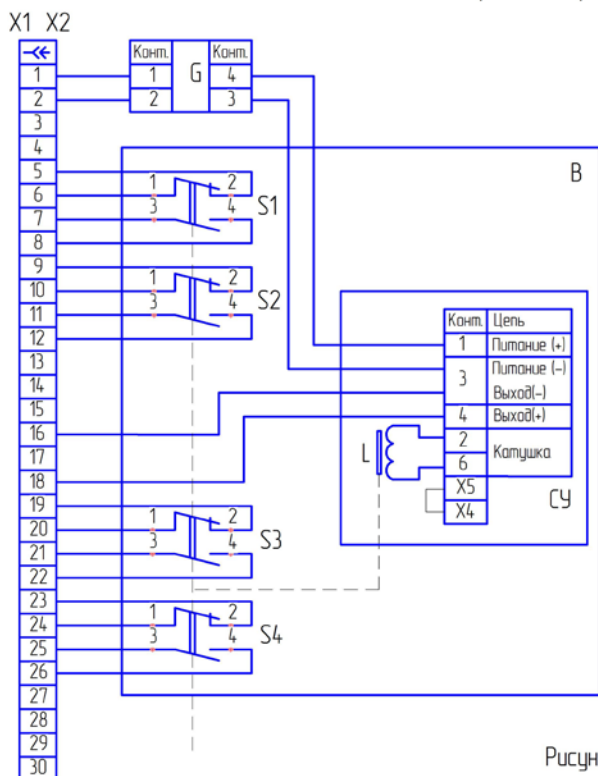


Рисунок В1

Таблица В.1

Поз. обозначение	Наименование	Примечание
	МСП-1-1, МСП-1-2, МСП-1-3, МСП-1-4, МСП-1-5, МСП-1-6	
В	Блок датчика БД-10М	
Г	Блок питания БП-20	
СУ	Устройство согласующее	
Л	Катушка индуктивности	
S1..S4	Микровыключатель Д703 7ШО.360.006 ТУ	Климатическое исполнение У
	Микровыключатель Д713 7ШО.360.006.ТУ	Климатическое исполнение Т
X1	Разетка РП10-30-0 БРО.364.025 ТУ	Климатическое исполнение У
	Разетка РП10-30-В БРО.364.025 ТУ	Климатическое исполнение Т
X2	Вилка РП10-30-0 БРО.364.025 ТУ	Климатическое исполнение У
	Вилка РП10-30-В БРО.364.025 ТУ	Климатическое исполнение Т

Приложение В  
Схема блока датчика БСПТ-10М

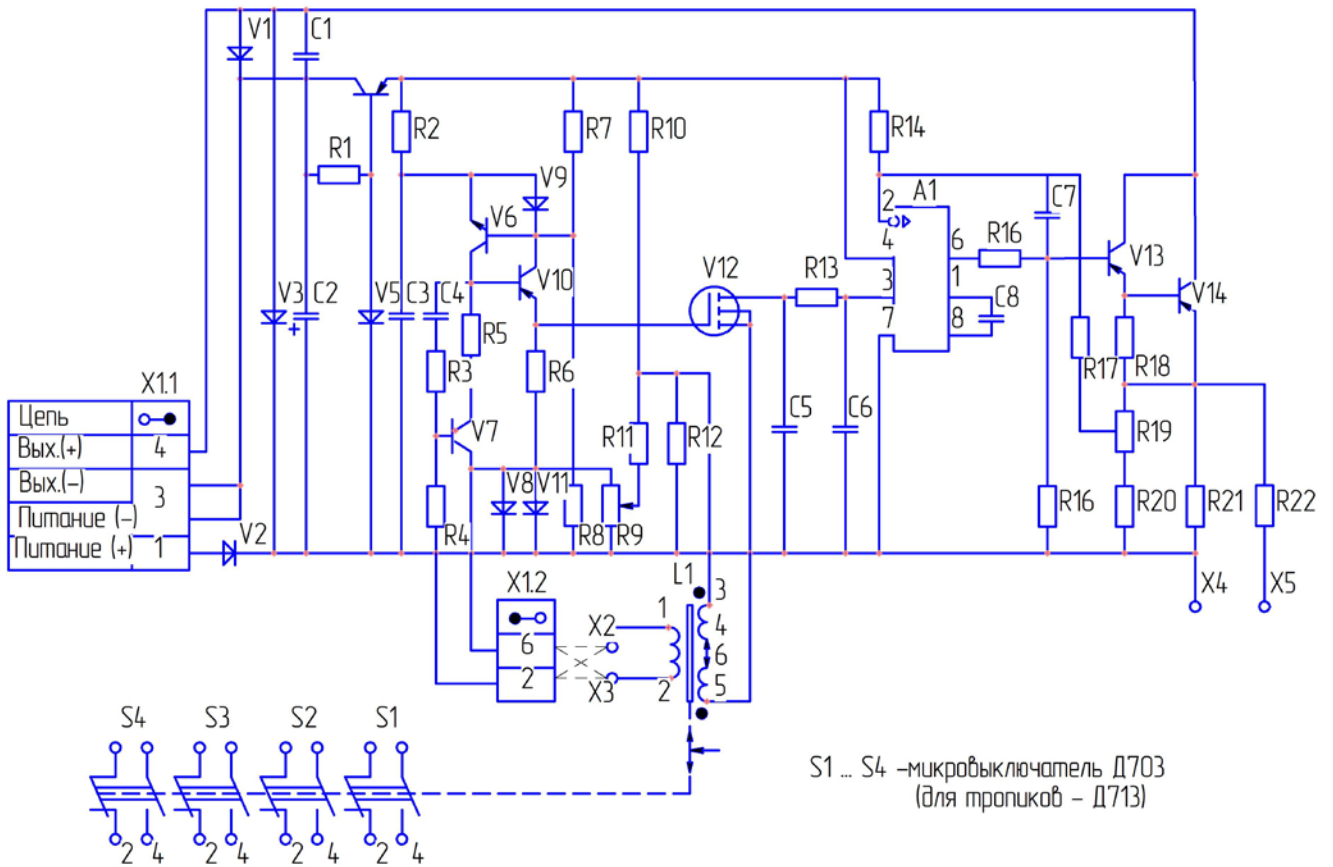


Рисунок В2

Приложение В

Схема электрическая принципиальная блока питания БП-20

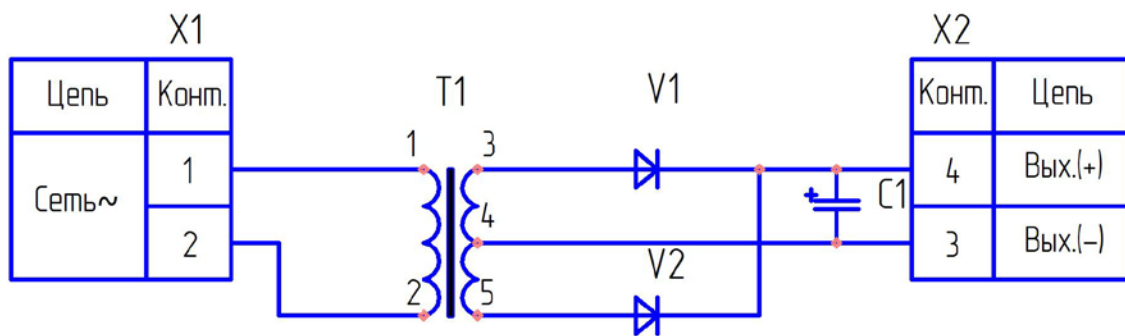
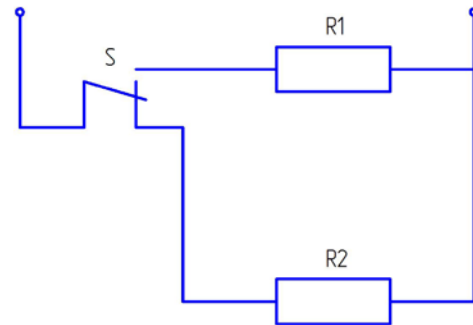
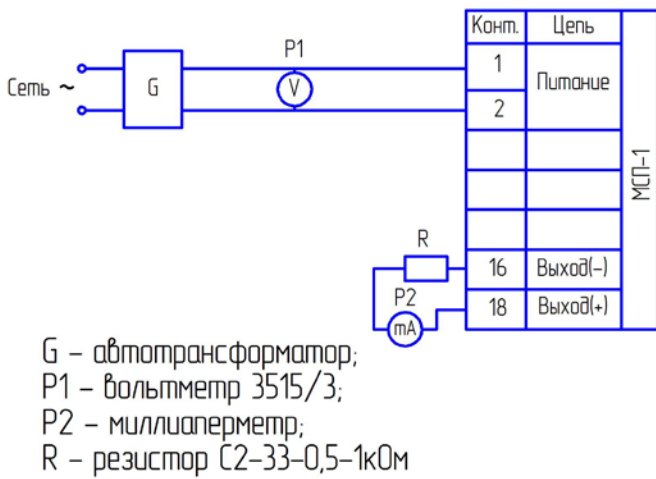


Рисунок В3

## Приложение Г

Схема проверки механизмов

Схема включения нагрузки микровыключателя



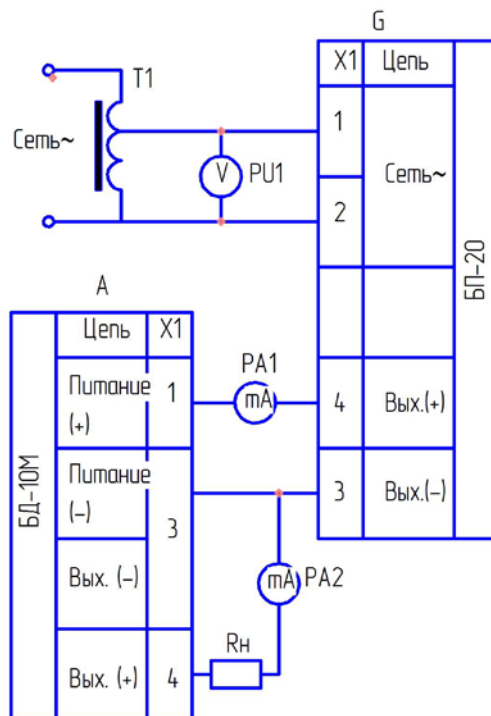
S – микровыключатель;  
R1, R2 – нагрузки

G – автотрансформатор;  
P1 – вольтметр 3515/3;  
P2 – миллиамперметр;  
R – резистор С2-33-0,5-1кОм

Рисунок Г1

## Приложение Г

Схема проверки блока



А – согласующее устройство БД-10М  
Г – блок питания БП-20  
РА1, РА2 – миллиамперметр М2044, кл. 0,2  
РУ1 – вольтметр Э545, предел 0-300 V  
Rн – резистор 1 кΩ ± 10%; 2кΩ ± 10%  
Т1 – автотрансформатор АОСН-20-250-75У4

Рисунок Г2

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**  
**Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12, Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78**  
**Единый адрес: [chp@nt-rt.ru](mailto:chp@nt-rt.ru)**  
**[www.chep.nt-rt.ru](http://www.chep.nt-rt.ru)**