



# **МЕХАНИЗМ СИГНАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ МСП-1**

Руководство по эксплуатации

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Механизм сигнализации положения МСП-1 (в дальнейшем – механизм) предназначен для комплектации регулирующей арматуры со встроенным приводом.

Область применения: системы автоматического регулирования технологических процессов в энергетической и других отраслях промышленности.

По устойчивости к климатическим воздействиям механизм соответствует исполнению У категории размещения 2 или Т категории размещения 2 и предназначен для работы в следующих условиях.

Климатическое исполнение «У», категория «2» :

- температура окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 0С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95% при температуре 35 0С и более низких температурах без конденсации влаги.

Климатическое исполнение «Т» (тропическое), категория размещения «2»:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 0С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 100% при температуре 35 0С и более низких температурах с конденсацией влаги.

Механизм должен быть защищен от влаги, от прямого воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

Степень защиты механизма IP 54 по ГОСТ 14254-96 обеспечивает работу механизма при наличии в окружающей среде пыли и брызг воды.

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

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Электрическое питание механизма – однофазная сеть переменного тока с номинальным напряжением 220 или 240V с частотой (50±1) Hz или 220V с частотой (60±1,2) Hz.

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

Входной сигнал - вращение вала в диапазонах, указанных в таблице.1.

Таблица 1

Механизм	Полный ход входного вала, обороты
МСП-1-1	35
МСП-1-2	18,8
МСП-1-3	7,5
МСП-1-4	0,63
МСП-1-8	8
МСП-1-44	44
МСП-1-240	240
МСП-1-720	720

Примечание. Значению полного хода входного вала, указанному в таблице 1, соответствует поворот профильного кулачка токового датчика механизма на 225° (работа на профиле 0-225°).

Предусмотрена возможность уменьшения полного хода входного вала в 2,5 раза (работа на профиле 0-900).

Выходной сигнал - сигнал постоянного тока 0-плюс 5mA при сопротивлении нагрузки до 2,5 кΩ или 0-плюс 20mA или плюс 4-плюс 20mA при сопротивлении нагрузки до 1кΩ.

Предусмотрена возможность установки максимального значения выходного сигнала при рабочем ходе от 50% до 100% полного хода.

Амплитудное значение пульсации выходного сигнала до 250mV.

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

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

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

Разрывная мощность контактов микропереключателей 30 VA при переменном напряжении до 220V частоты 50 или 60 Hz.

Мощность, потребляемая механизмом, не более 9 VA.

Норма средней наработки на отказ не менее 80000.

Средний срок службы 15 лет.

Масса не более 4 кг для механизмов МСП-1-1, МСП-1-2, МСП-1-3 и 3,8 кг для механизмов МСП-1-4.

Габаритные и установочные размеры приведены в приложении 1.

### **3. СОСТАВ, УСТРОЙСТВО И РАБОТА МЕХАНИЗМА**

Механизм состоит из трех основных узлов: редуктора, блока датчика БД-10, блока питания БП-10.

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 крышку устанавливается блок датчика БД-10.

Конструкция блока БД-10 представлена в приложении, электрическая принципиальная схема в приложении 3.

На основании 11 установлен кронштейн 2 с микропереключателями 8.

Четыре кулачка 3 привода микропереключателей закреплены на валу 4 с помощью гайки 1.

При повороте вала кулачок через шарик 9, толкатель и пружину, нажимает на толкатель микропереключателя и вызывает его срабатывание.

На валу 4 установлен кулачок 6 с двумя профилями, выполненными по спирали Архимеда. Высота подъема профиля 5 мм.

При повороте вала изменение радиуса кулачка 6 через рычаг 15 передается на плунжер 18 индуктивного датчика. Плунжер перемещается внутри соленоидных катушек индуктивного датчика, изменяя их полное сопротивление. Выходной сигнал индуктивного датчика пропорционален смещению плунжера. Элементы схемы блока датчика размещены на печатной плате, в корпусе 16, устанавливаемом на кронштейн 5. В корпусе 16 выполнены отверстия для доступа к регулировочным резисторам.

На усилителе А1 выполнен генератор импульса прямоугольного напряжения с частотой (1+2) kHz. Выходное напряжение генератора через усилитель на транзисторах V4 и V5 подается на индуктивный датчик.

Выходной сигнал датчика с помощью фазочувствительного демодулятора преобразуется в постоянное напряжение. Это напряжение усиливается и преобразовывается в токовый сигнал с помощью усилителя А2 и транзисторов V13 и V12. В схеме предусмотрена обратная связь для повышения стабильности.

В схеме блока датчика предусмотрены резисторы для настройки выходного сигнала.

С помощью регулировки резистора R8 (0%) в начальном положении регулирующего органа устанавливается начальное значение выходного сигнала. С помощью резистора R22 (100%) в конечном положении регулирующего органа устанавливается максимальное значение выходного сигнала.

Для получения выходного сигнала в диапазоне 0–20 мА или

4–20 мА необходимо установить переключку между контактами 3 и 6 блока датчика и произвести настройку диапазона сигнала. Резистором R8 (0%) выставляется начальное значение выходного сигнала 0 мА или 4 мА в соответствии выбранного диапазона сигнала. Резистором R22 (100%) выставляется максимальное значение выходного сигнала 5 мА или 20 мА в зависимости от диапазона сигнала.

Питание схемы осуществляется блоком питания БП-10, представляющим собой стабилизатор напряжения, выполненный на микросхеме типа МС7212.

#### **4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.**

Все работы по монтажу и эксплуатации разрешается выполнять лицам, имеющим допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000V и изучившим инструкцию по эксплуатации механизма.

Механизм должен быть заземлен. Заземляющий провод крепится к специальному болту на корпусе.

Все работы по монтажу производить при отключенном напряжении питания.

#### **5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

Перед установкой на объект механизм должен быть проверен в лаборатории.

Проверку проводить по схеме приложения 2.

Включить напряжение питания. Перемещать входной вал. Убедиться в том, что выходной сигнал изменяется от начального до максимального значения.

Подключая поочередно омметр к контактам микропереключателей убедиться в том, что при перемещении входного вала микропереключатели четко срабатывают.

Размещение и монтаж.

При размещении и монтаже механизма на регулирующей арматуре сигнальный кабель должен быть пространственно удален от проводов питания электродвигателей привода и других силовых линий.

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

#### **6. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

Регулирование и настройку механизма, установленного на арматуру, производить следующим образом.

Установить регулирующий орган в конечное положение. Настроить микропереключатель ограничения конечного положения. Так же настроить микропереключатели сигнализации в промежуточных положениях.

Установить регулирующий орган в начальное положение. Поворачивая кулачок 6, установить риску начала подъема выбранного профиля напротив подшипника 14. Установить начальное

значение выходного сигнала с помощью резистора «0%» на блоке датчика.

Затянув гайку 1, закрепить кулачки. Переместить регулирующий орган в конечное положение.

Установить максимальное значение выходного сигнала с помощью резистора «100%».

Проверить правильность настройки. При необходимости уточнить настройку.

Если при перемещении регулирующего органа к конечному положению выходной сигнал не увеличивается, а уменьшается, то необходимо поменять местами провода, идущие к катушке датчика от контактов 7 и 9 блока датчика. После этого настроить начальное и максимальное значение выходного сигнала.

## **7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

7.1. После 6 месяцев работы механизм необходимо подвергнуть профилактическому осмотру. Во время осмотра необходимо:

очистить поверхность механизма от загрязнения;

проверить настройку и, при необходимости, произвести регулировку согласно инструкции по эксплуатации.

7.2. После двух лет работы проверить износ поверхности кулачков, работу микропереключателей. Проверить наличие смазки на шариках и настройку микропереключателей и токового датчика. При необходимости смазать смазкой ЛИТОЛ 24 и настроить по методике раздела 6.

## **8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Механизм должен храниться в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80% при 25 °С.

Воздух помещения не должен содержать примесей агрессивных паров и газов.

При необходимости переконсервацию производить по варианту защиты ВЗ-1 путем нанесения смазки К-17 или АМС-3 на присоединительные места, выступающие головки болтов и винтов.

Допускается транспортировать механизм в заводской упаковке любым видом транспорта с защитой от дождя и снега на любое расстояние без ограничения скорости при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

## **9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Причинами выхода механизма из строя могут быть перегрузка по питанию, воздействие более жестких условий эксплуатации, чем допустимые, нарушение контактов в схеме из-за обрыва, особенно в местах пайки, выход из строя микропереключателей. Перед поиском необходимо убедиться в отсутствии неисправностей во внешнем монтаже.

Отыскание неисправности механизма необходимо производить в лабораторных условиях.

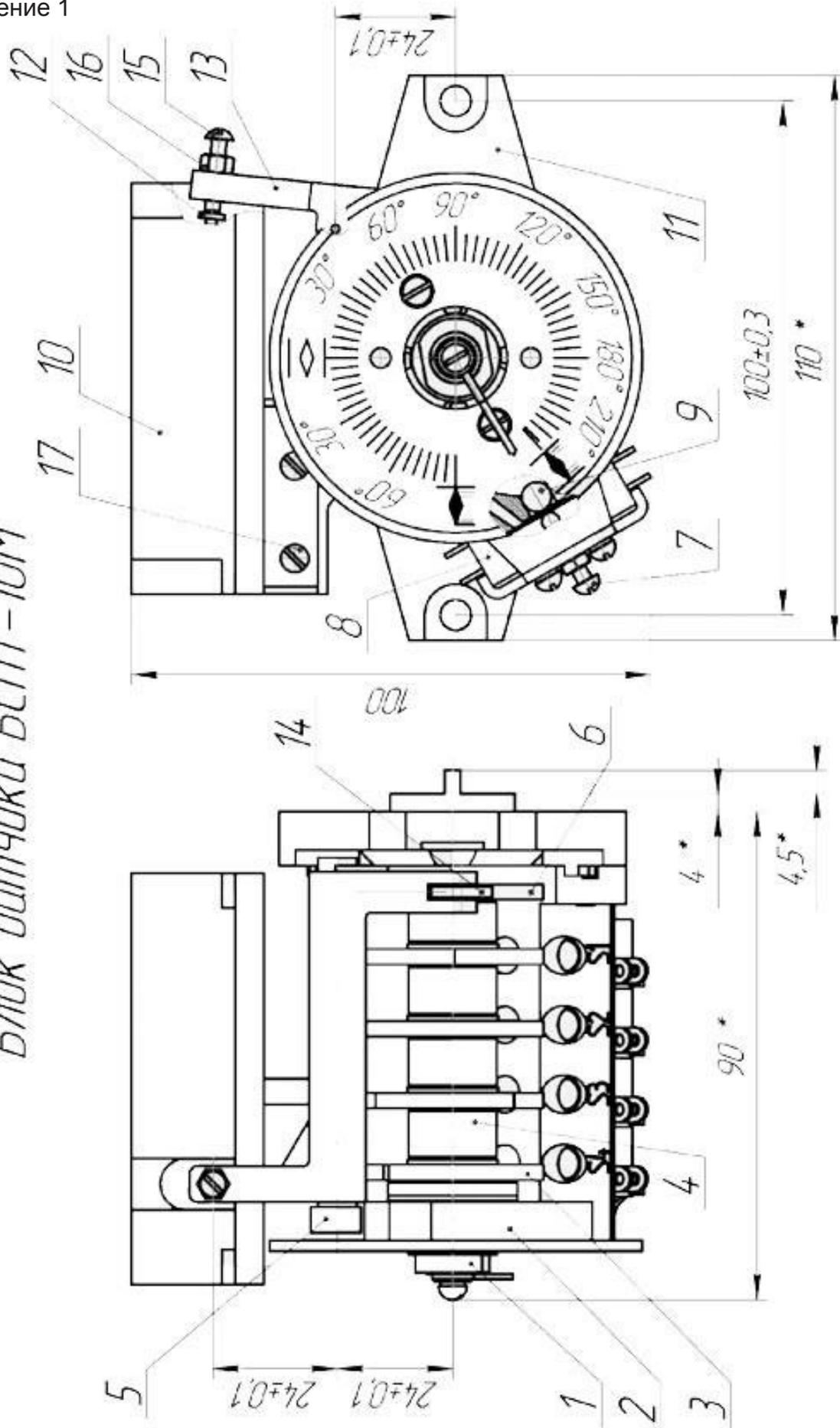
После устранения неисправности необходимо произвести настройку.

Перечень вероятных неисправностей приведен в таблице 2.

Таблица 2

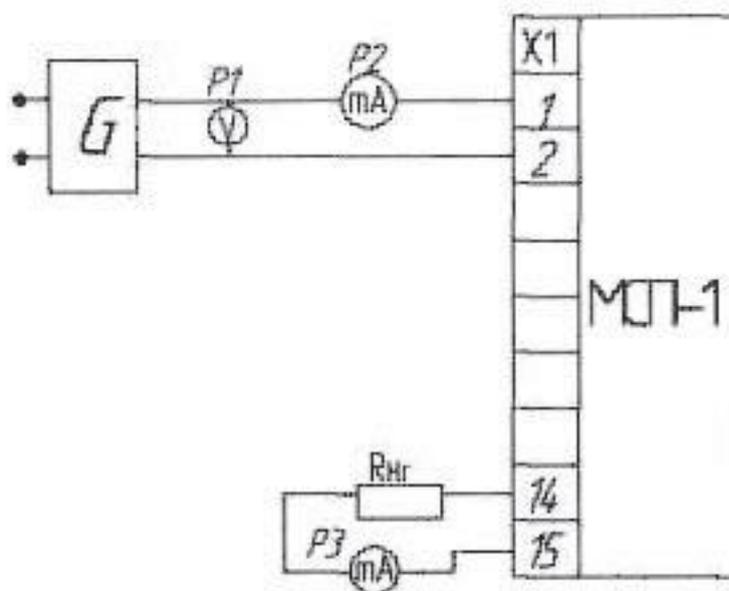
Вероятная неисправность	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
Выходной сигнал при повороте вала: не изменяется и меньше нуля;	Обрыв в цепи индуктивного датчика мостовой схемы.	Проверить цепь, заменить неисправный элемент.	
Не изменяется и больше максимального значения;	Обрыв в цепи индуктивного датчика или отказ усилителя А2.	Заменить неисправный элемент.	
Не изменяется и находится в пределах 30-70% от максимального значения.	Обрыв цепи блока питания или неисправность генератора питания датчика.	Заменить неисправный элемент.	
Не срабатывает микропереключатель.	Неисправность микропереключателя	Заменить микропереключатель	
	Затирание шарика.	Нажать лезвием отвертки на шарик. Если шарик не перемещается, разобрать блок, очистить от загрязнений, нанести на шарик тонкий слой смазки.	

Блок датчика БСПТ-10М



На основании устанавливается кронштейн 5 с закрепленным на нем датчиком. Датчик состоит из катушки индуктивности 10, и согласующего устройства 16

## Схема проверки МСП-1



*P1 – вольтметр 3515/3*

*P2, P3 – миллиамперметр М2020*

*Rнг – резистор 2кОм=10%*

## Схема электрическая принципиальная МСП

