



**МЕХАНИЗМ СИГНАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ
МСП-А**

**Руководство по эксплуатации
СНЦИ.426449.070 РЭ**

Для АЭС

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих наладку и эксплуатацию механизмов сигнализации положения **МСП-А ТУ 25-7551.009-90** (далее - механизмы), и содержит сведения о технических данных, устройстве, принципе действия механизмов, а также сведения для технического обслуживания, текущего ремонта, обеспечения безопасной работы, транспортирования и хранения.

1 Назначение, технические данные

1.1 Механизмы предназначены для получения электрического сигнала в унифицированном диапазоне пропорционального текущему положению рабочего органа арматуры и (или) для сигнализации достижения определённых положений рабочего органа арматуры. Входным сигналом является вращение входного вала механизма.

Механизмы могут использоваться в системах автоматического регулирования и управления атомных станций.

1.2 В зависимости от применённого блока сигнализации механизмы изготавливаются:

- обычного исполнения (МСП-А-У, МСП-А-1, МСП-А-2, МСП-А-3) с токовым датчиком положения и выключателями сигнализации в составе установленного в механизм токового блока сигнализации положения БСПТ-21А или БСПТ-10, и с установленной в механизм соответствующей платой питания датчика;

- виброустойчивого исполнения;

- МСП-А-И - с индуктивным датчиком положения и выключателями сигнализации в составе установленного в механизм индуктивного блока сигнализации положения БСПИ-21А. По требованию заказчика механизм может комплектоваться выносным нормирующим преобразователем индуктивного сигнала датчика положения в токовый выходной сигнал унифицированного диапазона НП-И10А;

- МСП-А-К - только с выключателями сигнализации в составе установленного блока сигнализации БКВ-21А.

Механизмы как обычного, так и виброустойчивого исполнения изготавливаются с различным передаточным отношением редуктора. Полный ход входного вала равен количеству оборотов входного вала, соответствующих повороту вала блока сигнализации на 0,63 оборота (225°).

Выключатели сигнализации допускают отдельную настройку срабатывания во всём диапазоне полного хода входного вала.

Механизмы могут быть изготовлены со смотровым окном указателя положения или без него. Отсутствие смотрового окна должно указываться в заказе.

1.3 По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды механизмы соответствуют климатическому исполнению и категории размещения УЗ.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 10°С до 50°С. Нормирующий преобразователь НП-И10А соответствует климатическому исполнению и категории размещения УХЛ4.2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от 0°С до 50°С.

1.4 Механизмы виброустойчивы и вибропрочны при воздействии синусоидальных вибраций частотой (5...120) Гц с ускорением до 10 м/с² (1g).

1.5 По устойчивости к сейсмическим воздействиям механизмы виброустойчивого исполнения (МСП-А-И, МСП-А-К) относятся к I категории сейсмостойкости, а механизмы обычного исполнения (МСП-А-У, МСП-А-1, МСП-А-2, МСП-А-3) – ко II категории сейсмостойкости по НП-031-01. Механизмы выдерживают сейсмическое воздействие до 8 баллов по шкале MSK-64 при высоте установки до 40 м.

1.6 По устойчивости к электромагнитным помехам механизмы МСП-А-У и МСП-А-И (только в комплекте с нормирующим преобразователем НП-И10А) соответствуют группе исполнения IV при критерии качества функционирования А по ГОСТ 32137-2013.

1.7 Класс безопасности механизма по НП-001-15 указывается в паспорте на механизм.

1.8 По защищённости от попадания твёрдых тел (пыли) и проникновения воды механизмы соответствуют степени защиты IP 54, оболочки механизма категории 2 по ГОСТ 14254-96. Нормирующий преобразователь соответствует степени защиты IP 20.

1.9 Материалы и покрытия наружных поверхностей механизмов являются стойкими к дезактивации растворами композиции V и VI по НП-068-05.

1.10 Механизмы являются пожаробезопасными по ГОСТ 12.1.004-91, вероятность возникновения пожара – не более 10^{-6} в год.

1.11 Условное обозначение механизмов, номинальный полный ход входного вала и масса указаны в таблице 1. Отклонение полного хода - не более 10 %.

1.12 Габаритные и установочные размеры механизмов даны в приложении А.

1.13 Схема электрическая принципиальная механизмов дана в приложении Б.

Таблица 1

Условное обозначение механизма	Тип блока сигнализации	Номинальный полный ход, обороты	Диапазон выходного сигнала, мА	Сопротивление нагрузки, Ом, не более	Масса, кг, не более
МСП-А-0,63-У	Блок сигнализации положения токовый БСПТ-21А	0,63	0...20 (4...20) или 0...5	500 или 2500 соответственно	4
МСП-А-7,5-У		7,5			
МСП-А-8-У		8			
МСП-А-18,8-У		18,8			
МСП-А-35-У		35			
МСП-А-44-У		44			
МСП-А-60-У		60			
МСП-А-90-У		90			
МСП-А-150-У		150			
МСП-А-240-У		240			
МСП-А-720-У		720			
МСП-А-1	... БСПТ-10	35			
МСП-А-2		18,8			
МСП-А-3		7,5			

Окончание таблицы 1

Условное обозначение механизма	Тип блока сигнализации	Номинальный полный ход, обороты	Диапазон выходного сигнала, мА	Сопротивление нагрузки, Ом, не более	Масса, кг, не более
МСП-А-0,63-И	Блок сигнализации положения индуктивный БСПИ-21А (по требованию заказчика в комплекте с выносным нормирующим преобразователем НП-И10А)	0,63	0...20 (4...20) или 0...5	1000 или 2500 соответственно	4
МСП-А-7,5-И		7,5			
МСП-А-8-И		8			
МСП-А-18,8-И		18,8			
МСП-А-35-И		35			
МСП-А-44-И		44			
МСП-А-60-И		60			
МСП-А-90-И		90			
МСП-А-150-И		150			
МСП-А-240-И		240			
МСП-А-720-И		720			
МСП-А-0,63-К	Блок концевых выключателей БКВ-21А	0,63	нет	нет	4
МСП-А-7,5-К		7,5			
МСП-А-8-К		8			
МСП-А-18,8-К		18,8			
МСП-А-35-К		35			
МСП-А-44-К		44			
МСП-А-60-К		60			
МСП-А-90-К		90			
МСП-А-150-К		150			
МСП-А-240-К		240			
МСП-А-720-К		720			

1.14 Электрическое питание механизмов МСП-А-У, МСП-А-1, МСП-А-2, МСП-А-3 или нормирующего преобразователя в комплекте с механизмами МСП-А-И должно осуществляться однофазным током частотой 50 Гц и напряжением 220 В с допустимыми отклонениями:

- частоты питания – не более 2 %;
- напряжения питания от минус 15 % до плюс 10 %.

При этом отклонения частоты и напряжения не должны быть противоположными.

Механизмы или нормирующий преобразователь сохраняют работоспособность:

- при падении напряжения до 176 В и одновременном падении частоты до 47 Гц в течение 15 секунд;
- при повышении напряжения до 242 В и одновременном повышении частоты до 51,5 Гц

в течение 15 секунд.

1.15 Возможные диапазоны выходного сигнала и соответствующее допускаемое сопротивление подключённой нагрузки указаны в таблице 1. Информацию несёт среднее значение сигнала.

Настройка диапазона (0(4)...20) мА и переход на диапазон (0...5) мА осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации блока сигнализации и нормирующего преобразователя, поставляемых вместе с настоящим руководством по эксплуатации.

Для механизмов МСП-А-У, МСП-А-1, МСП-А-2, МСП-А-3 предусмотрена возможность уменьшения полного хода в 2,5 раза используя вместо профиля (0...225)° (далее - основной профиль) профиль датчика (0...90)° в соответствии с руководством по эксплуатации блока сигнализации, поставляемого вместе с настоящим руководством по эксплуатации.

1.16 Относительная вариация выходного сигнала должна составлять не более 2,5 % от верхнего значения диапазона выходного сигнала.

1.17 Относительная основная погрешность механизма (далее – основная погрешность) должна составлять не более 2,5 % от верхнего значения диапазона выходного сигнала.

1.18 Дополнительная погрешность механизма, вызванная отклонением температуры окружающего воздуха от температуры плюс 25°С, должна составлять не более 50 % от верхнего значения основной погрешности на каждые 10°С отклонения температуры.

1.19 Дополнительная погрешность механизма, вызванная отклонением параметров питания от номинальных значений в допустимых пределах (1.14), должна составлять не более 50 % от верхнего значения основной погрешности.

1.20 Требования 1.17...1.19 должны выполняться только при использовании основного профиля датчика положения (1.15).

1.21 Выключатели сигнализации допускают коммутацию:

- цепей переменного тока (20...500) мА частотой 50 Гц, напряжением до 250 В;

- цепей постоянного тока (1...1000) мА напряжением (15...60) В, при этом падение напряжения на замкнутых контактах не более 0,25 В.

Время срабатывания при замыкании или размыкании не более 0,04 с.

1.22 Приведённый к входному валу, относительный дифференциальный ход выключателей сигнализации - не более 4 % от полного хода входного вала.

1.23 Механизмы нормально функционируют без обслуживания и ремонта не менее 15000 часов.

Вероятность безотказной работы (ВБР) за период до капитального ремонта:

- не ниже 0,98 для механизмов виброустойчивого исполнения;

- не ниже 0,97 для механизмов обычного исполнения.

1.24 Среднее время восстановления работоспособности механизма – не более 3 часов.

1.25 Средний срок службы механизмов – не менее 20 лет.

2 Указание мер безопасности

Пусконаладочные работы и эксплуатацию механизмов должны осуществлять лица, имеющие допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

При пуско-наладочных работах и эксплуатации механизмов необходимо руководствоваться настоящим документом.

ВНИМАНИЕ: МОНТАЖ МЕХАНИЗМА ПРОВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЁННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ!

На щите управления необходимо укрепить табличку с надписью:

«НЕ ВКЛЮЧАТЬ – РАБОТАЮТ ЛЮДИ»

Корпуса механизмов должны быть заземлены.

Работы с механизмами производить только исправным инструментом.

3 Подготовка к работе

3.1 После распаковывания проверить комплектность механизма и провести внешний осмотр. Наружные поверхности механизма, а также его частей не должны иметь дефектов, ухудшающих эксплуатационные свойства или внешний вид механизма.

3.2 Перед установкой на объект механизмы должны быть проверены в лаборатории по схемам приложения В. Включить напряжение питания. Перемещая входной вал, убедиться в том, что выходной сигнал изменяется от начального до максимального значения.

Подключая поочерёдно омметр к контактам выключателей, убедиться в том, что при перемещении входного вала выключатели срабатывают.

Схемы электрические принципиальные механизмов приведены в приложении Б.

3.3 При необходимости изменения диапазона выходного сигнала, произвести настройку согласно руководству по эксплуатации блока сигнализации положения.

3.4 При размещении и монтаже механизма на регулирующей арматуре линии подключения механизма должны быть пространственно удалены от проводов питания электродвигателей привода и других силовых линий. Подключение к выходным цепям блока датчика должно быть выполнено отдельным кабелем.

3.5 Работа выключателей при двух коммутируемых нагрузках допускается только с общей внешней точкой электрической схемы согласно приложению Г. При коммутации цепей постоянного тока должны быть приняты меры по искрогашению.

3.6 Провести монтаж механизма на арматуре.

Соединить механизм с заземляющим устройством медным проводом сечением не менее 4 мм² с помощью болта заземления 7 (приложение А). Место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено.

Отсоединив штучерный ввод 6 от корпуса механизма, розетку от штучерного ввода, провести электрическое подключение механизма, пропустив многожильный гибкий кабель (кабели) через один (несколько) сальниковых вводов. Максимальный допустимый диаметр кабеля - 16 мм. Пайку монтажных проводов к контактам розетки производить оловянно-свинцовым припоем с применением бескислотных флюсов в соответствии с необходимой схемой внешних соединений, маркировкой контактов на розетке и схемой приложения Б. После пайки флюс необходимо удалить путём промывки паек спиртом, места пайки покрыть бакелитовым лаком или эмалью. Установить розетку, затянуть сальниковые вводы.

4 Порядок работы

Регулирование и настройку механизма, установленного на арматуре, производить в следующей последовательности:

- снять крышку 4 (приложение А);
- установить регулирующий орган арматуры в начальное положение;
- произвести настройку блока сигнализации положения в соответствии с его руководством по эксплуатации или техническим описанием и инструкцией по эксплуатации;
- произвести настройку в конечном положении регулирующего органа;
- аналогично настроить два кулачка для срабатывания выключателей в промежуточных положениях;
- пробным включением проверить работоспособность механизма и правильность настройки блока сигнализации положения.

5 Техническое обслуживание

5.1 Периодичность профилактических осмотров механизмов устанавливается производственными условиями, но не реже одного раза в 2 года.

При профилактическом осмотре необходимо выполнить следующие работы:

- очистить наружные поверхности механизма от пыли и грязи;
- проверить затяжку всех крепежных болтов;
- проверить состояние заземления механизма. При необходимости принять меры против ослабления и коррозии контактных соединений;
- проверить настройку датчика;

- проверить износ поверхности кулачков датчика, работу выключателей, наличие смазки на шариках в соответствии с руководством по эксплуатации блока сигнализации, поставляемого вместе с настоящим руководством по эксплуатации.

5.2 При необходимости заменить смазку механизма.

Смазка механизма должна проводиться в помещении следующим образом:

- разобрать редуктор механизма и удалить старую смазку с его деталей;
- собрать редуктор, предварительно смазав подшипники и поверхности трения подвижных частей смазкой ЦИАТИМ-203.

6 Возможные неисправности и методы их устранения

Причинами выхода из строя механизмов могут быть воздействие более жёстких условий эксплуатации, чем допустимо настоящим документом, нарушение контактов в схеме из-за обрыва, особенно в местах пайки, нарушение настройки или выход из строя выключателей.

Перед поиском неисправности необходимо убедиться в отсутствии неисправностей во внешнем монтаже. Отыскание неисправности механизма необходимо производить в лабораторных условиях. После устранения неисправности произвести настройку.

Перечень возможных неисправностей приведён в таблице 2.

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Выходной сигнал при повороте вала:		
- не изменяется и равен нулю	Неисправна плата питания датчика в механизмах МСП-А-У, МСП-А-1, МСП-А-2, МСП-А-3	Заменить плату питания
- не изменяется	Неисправен датчик	Заменить блок сигнализации положения или согласующее устройство в соответствии с руководством по эксплуатации блока сигнализации
Не срабатывает выключатель	Неисправность выключателя «Затирание» шарика	Нажать лезвием отвёртки на шарик. Если шарик не перемещается, разобрать блок сигнализации положения, очистить от загрязнений, нанести на шарик тонкий слой смазки. Попадание смазки на приводной элемент выключателя недопустимо. В случае неисправности выключателя – заменить выключатель

7 Транспортирование и хранение

7.1 Во время погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара с механизмами не должна подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки на транспортное средство должен исключать самопроизвольное перемещение ящиков.

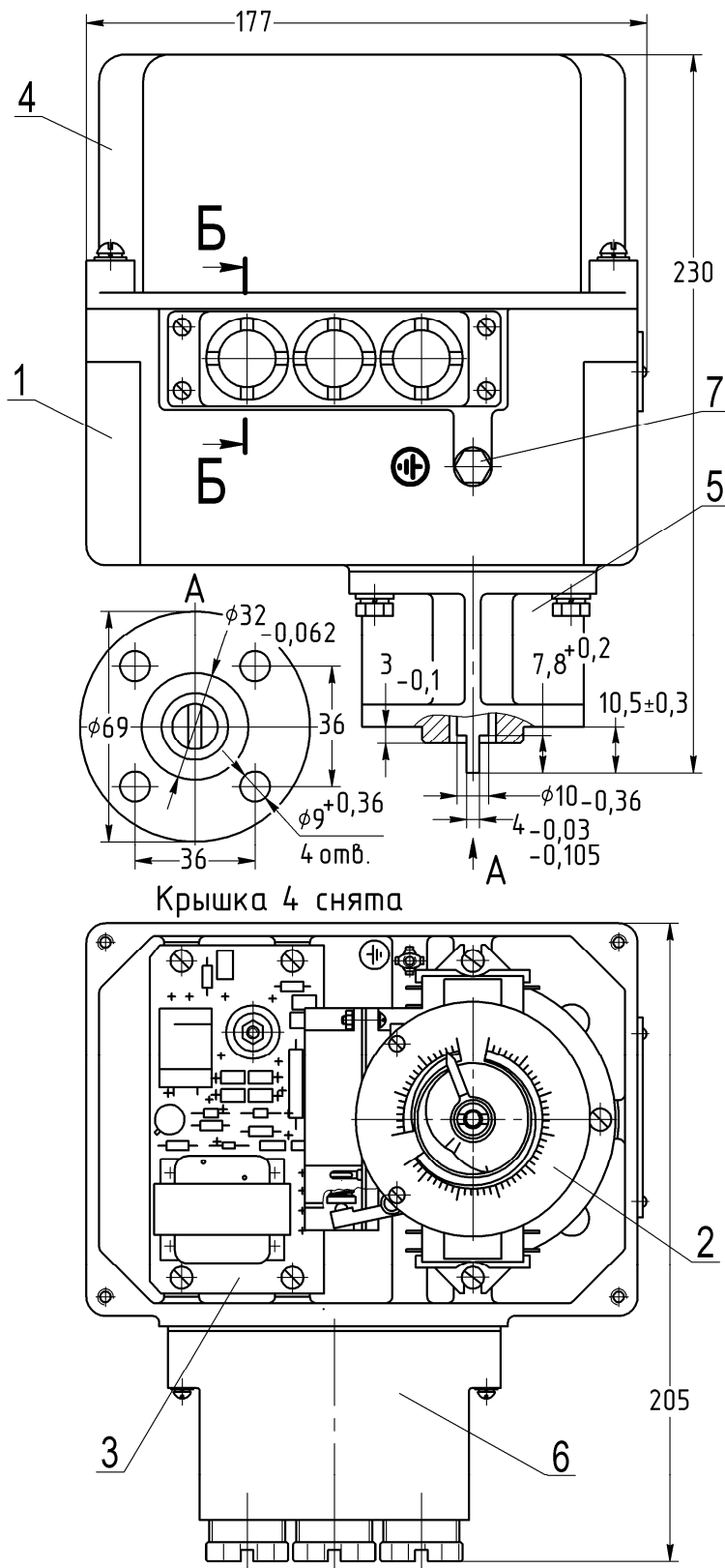
7.2 Механизм должен транспортироваться в заводской упаковке в крытых вагонах, универсальных контейнерах, крытых машинах, в трюмах речных и морских судов и авиационным транспортом (в герметизированных отапливаемых отсеках) при условии хранения **3 (ЖЗ)** по ГОСТ 15150-69.

7.3 Условия хранения механизма в заводской упаковке - по группе **3 (ЖЗ)** по ГОСТ 15150-69.

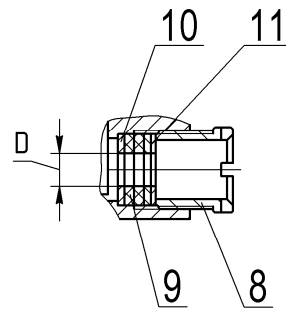
Приложение А

(обязательное)

Общий вид. Габаритные и установочные размеры механизмов



Б-Б



Отверстия D сверлить при монтаже механизма на объекте с учетом наружного диаметра кабеля. Максимально допустимый диаметр кабеля $d=16$ мм.

- 1 - редуктор
- 2 - блок БСПТ-21А или БСПТ-10 или БСПИ-21А или БКВ-21А
- 3 - блок питания
- 4 - крышка
- 5 - фланец
- 6 - ввод штучерный
- 7 - болт заземления
- 8 - гайка
- 9 - прокладка
- 10 - шайба
- 11 - заглушка

Размеры в мм

Приложение Б
(обязательное)

Схемы электрические принципиальные механизмов

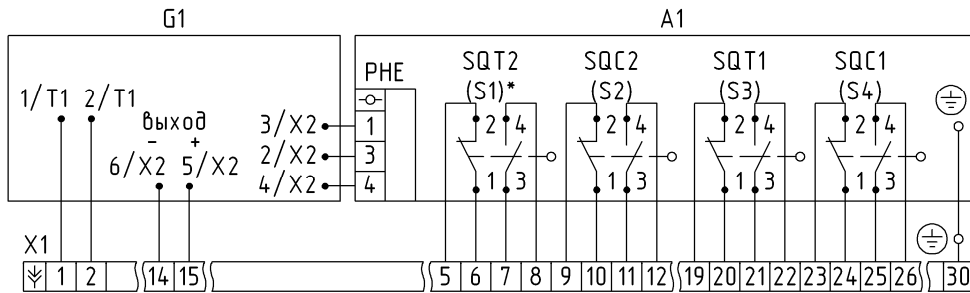


Рисунок Б.1 - для механизма с БСПТ-21А

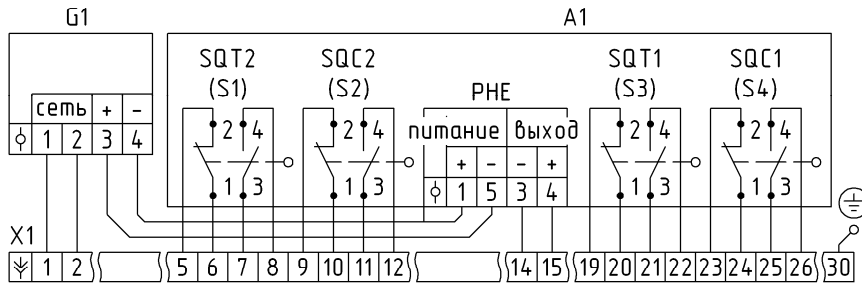


Рисунок Б.2 - для механизма с БСПТ-10

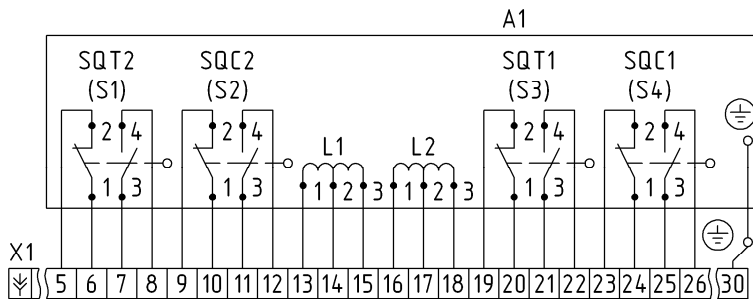


Рисунок Б.3 - для механизма с БСПИ-21А

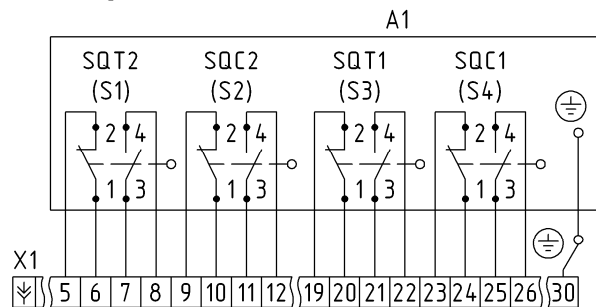
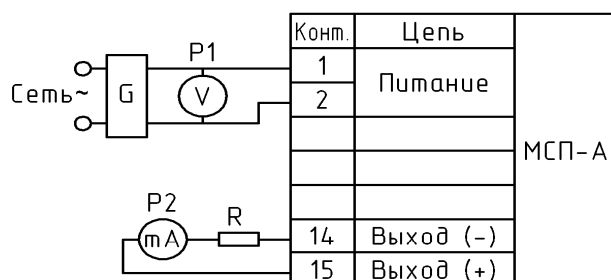


Рисунок Б.4 - для механизмов с БКВ-21А

Поз. обозн.	Наименование	Кол.
А1	Блок сигнализации положения токовый БСПТ-21А СНЦИ.426449.071-01	1
	Блок датчика БД-10 ЯЛБИ.426449.006-02	
	Блок сигнализации положения индуктивный БСПИ-21А СНЦИ.426449.072-01	
	Блок концевых выключателей БКВ-21А СНЦИ.642237.012-01	
SQT2(S1); SQC2(S2); SQT1(S3); SQC1(S4)	Микровыключатель ДЗО31 7ШО.360.006 ТУ	4
X1	Соединитель (вилка, розетка) РР10-30 ГЕО.364.004 ТУ	1
PHE	Устройство согласующее	1
Г1	Блок питания БП-10А1 СНЦИ.687253.031	1
	Плата печатная СНЦИ.687242.045	
L1,L2	Датчик СНЦИ.433645.002-01	1

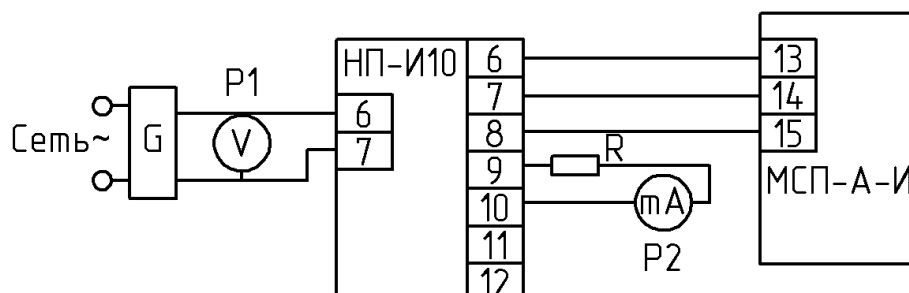
* В скобках приведены позиционные обозначения элементов, принятые на предприятии-изготовителе

Приложение В
(рекомендуемое)
Схема проверки



Г- Автотрансформатор
 P1- Вольтметр З515/3
 P2- Миллиамперметр М2020
 R- Резистор МЛТ-0,5-1кОм

Рисунок В.1 - Для механизма МСП-А-У



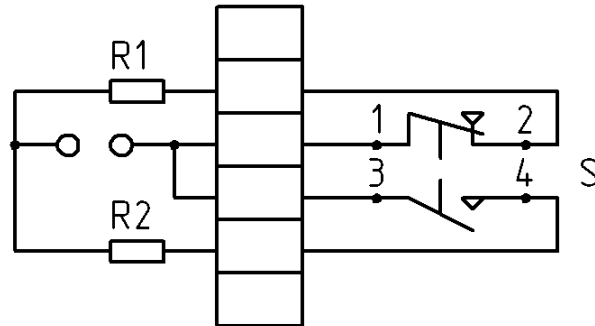
Г- Автотрансформатор
 P1- Вольтметр З515/3
 P2- Миллиамперметр М2020
 R- Резистор МЛТ-0,5-1кОм

Рисунок В.2 - Для механизма МСП-А-И

Приложение Г

(рекомендуемое)

Схема включения нагрузки выключателя



S- Выключатель

R1,R2- Нагрузки

