



МЕХАНИЗМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ  
МСП

Руководство по эксплуатации  
СНЦИ.426449.077 РЭ



Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих наладку и эксплуатацию механизмов сигнализации положения **МСП СНЦИ.426449.077 ТУ** (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 формирования электрического выходного сигнала унифицированного диапазона, пропорционального текущему положению рабочего органа трубопроводной арматуры и (или) сигнализации крайних и промежуточных положений рабочего органа арматуры. Входным сигналом является вращение входного вала механизма.

Механизмы могут использоваться в системах автоматического регулирования и управления атомных станций по 4 классу безопасности.

1.2 В зависимости от установленного типа блока сигнализации положения механизмы изготавливаются:

– с путевыми и концевыми выключателями и токовым датчиком положения, входящими в состав установленного в механизм блока сигнализации положения токового БСПТ-21 (БСПТ-21А) и с установленной в механизм платой питания датчика. Выходной токовый сигнал датчика положения унифицированного диапазона снимается непосредственно с механизма;

– в особо виброустойчивом исполнении – с путевыми и концевыми выключателями и индуктивным датчиком положения, входящими в состав установленного в механизм блока сигнализации положения индуктивного БСПИ-21 (БСПИ-21А) или только с путевыми и концевыми выключателями, входящими в состав установленного в механизм блока концевых выключателей БКВ-21 (БКВ-21А).

Механизмы изготавливаются со смотровым окном указателя положения или без него.

Для преобразования индуктивного сигнала датчика положения в выходной токовый сигнал унифицированного диапазона механизмы с индуктивным датчиком могут быть укомплектованы выносным блоком:

– ГСП. Блок усилителя БУ-60 СНЦИ.426442.022 ТУ или

– ГСП. Преобразователь нормирующий НП-И10А СНЦИ.423141.003 ТУ.

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

1.3 По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды механизмы изготавливаются с видом климатического исполнения по ГОСТ 15150:

– У2 с расширением диапазона температур до +50°С и верхнего значения относительной влажности до 95% при 35°С (группа исполнения С4 по ГОСТ 12997, ГОСТ Р 52931);

– Т2.

Скорость изменения температуры не более 10°С/ч.

1.4 По устойчивости к электромагнитным помехам механизмы МСП-И(А) в комплекте с нормирующим преобразователем НП-И10А и механизмы МСП-У(А), МСП-К(А) соответствуют группе исполнения IV при критерии качества функционирования А по ГОСТ Р 50746.1.2.13 Механизмы устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций частотой 10–150 Гц с амплитудой ускорения до 1 g и соответствуют группе исполнения V1 по ГОСТ 12997, ГОСТ Р 52931.

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

1.6 По защищённости от попадания твёрдых предметов (пыли) и проникновения воды механизмы соответствуют степени защиты IP 54, оболочки механизма категории 2 по ГОСТ 14254.

1.7 Механизмы являются пожаробезопасными по ГОСТ 12.1.004-91, вероятность возникновения пожара – не более 0,000001 в год.

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

1.9 Габаритные и установочные размеры механизмов даны в приложении А.

1.10 Схема электрическая принципиальная механизмов дана в приложении Б.

1.11 Путевые и концевые выключатели допускают отдельную настройку срабатывания во всём диапазоне полного хода входного вала.

Схемы электрические принципиальные механизмов приведены в приложении В.

Таблица 1

| Условное обозначение механизма             | Установленный блок сигнализации | Полный ход входного вала, обороты | Диапазон выходного сигнала, мА         | Сопротивление нагрузки, Ом, не более      | Масса, кг, не более |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|--|---|---------------------|
| МСП-0,63-У(А)                              | БСПТ-21<br>(БСПТ-21А)           | 0,63                              | 0–20*<br>[4–20]*<br><br>или<br>0–5*    | 500<br>или<br>2500<br><br>соответственно  | 4                   |
| МСП-7,5-У(А)                               |                                 | 7,5                               |  |   |                     |
| МСП-8-У(А)                                 |                                 | 8                                 |  |   |                     |
| МСП-18,8-У(А)                              |                                 | 18,8                              |  |   |                     |
| МСП-35-У(А)                                |                                 | 35                                |  |   |                     |
| МСП-44-У(А)                                |                                 | 44                                |  |   |                     |
| МСП-60-У(А)                                |                                 | 60                                |  |   |                     |
| МСП-90-У(А)                                |                                 | 90                                |  |   |                     |
| МСП-150-У(А)                               |                                 | 150                               |  |   |                     |
| МСП-240-У(А)                               |                                 | 240                               |  |   |                     |
| МСП-720-У(А)                               |                                 | 720                               |  |   |                     |
| МСП-0,63-И(А)                              | БСПИ-21<br>(БСПИ-21А)           | 0,63                              | 0–20**<br>[4–20]**<br><br>или<br>0–5** | 1000<br>или<br>2500<br><br>соответственно | 4                   |
| МСП-7,5-И(А)                               |                                 | 7,5                               |  |   |                     |
| МСП-8-И(А)                                 |                                 | 8                                 |  |   |                     |
| МСП-18,8-И(А)                              |                                 | 18,8                              |  |   |                     |
| МСП-35-И(А)                                |                                 | 35                                |  |   |                     |
| МСП-44-И(А)                                |                                 | 44                                |  |   |                     |
| МСП-60-И(А)                                |                                 | 60                                |  |   |                     |
| МСП-90-И(А)                                |                                 | 90                                |  |   |                     |
| МСП-150-И(А)                               |                                 | 150                               |  |   |                     |
| МСП-240-И(А)                               |                                 | 240                               |  |   |                     |
| МСП-720-И(А)                               |                                 | 720                               |  |   |                     |
| МСП-0,63-К(А)                              | БКВ-21<br>(БКВ-21А)             | 0,63                              | нет                                    | нет                                       | 4                   |
| МСП-7,5-К(А)                               |                                 | 7,5                               |  |   |                     |
| МСП-8-К(А)                                 |                                 | 8                                 |  |   |                     |
| МСП-18,8-К(А)                              |                                 | 18,8                              |  |   |                     |
| МСП-35-К(А)                                |                                 | 35                                |  |   |                     |
| МСП-44-К(А)                                |                                 | 44                                |  |   |                     |
| МСП-60-К(А)                                |                                 | 60                                |  |   |                     |
| МСП-90-К(А)                                |                                 | 90                                |  |   |                     |
| МСП-150-К(А)                               |                                 | 150                               |  |   |                     |
| МСП-240-К(А)                               |                                 | 240                               |  |   |                     |
| МСП-720-К(А)                               |                                 | 720                               |  |   |                     |
| * – Снимается непосредственно с механизма. |                                 |                                   |  |   |                     |
| ** – Снимается с выносного блока.          |                                 |                                   |  |   |                     |

1.12 Коммутационная способность выключателей, в зависимости от применённого блока, дана в табл. 2.

Таблица 2

| Установленный блок             | Обозначение выключателя | Род тока | Напряжение, V | Частота, Hz | Ток, mA |
|--------------------------------|-------------------------|----------|---------------|-------------|---------|
| БСПТ-21, БСПИ-21,<br>БКВ-21    | Д713                    | Пост.    | 15-30         | -           | 20-1000 |
|                                |                         | Перем.   | До 220        | 50-60       | 20-140  |
| БСПТ-21А,<br>БСПИ-21А, БКВ-21А | Д3031                   | Пост.    | 24            | -           | 1-1000  |
|                                |                         | Переем.  | До 220        | 50-60       | 20-500  |

При коммутации цепей постоянного тока падение напряжения на замкнутых контактах не более 0,25 В.

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

При эксплуатации не допускается изменение нагрузки с большей на меньшую.

1.13 Электрическое питание механизмов МСП-У(А) должно осуществляться однофазным током номинальной частотой 50 Гц\* и номинальным напряжением 220 В\* с допустимыми значениями 49–51 Гц, 187–242 В. При этом отклонения частоты и напряжения не должны быть противоположными.

1.14 Механизмы МСП-У(А) в течение 15 с сохраняют работоспособность:

- 1) при одновременном падении напряжения и частоты до 176 В / 47 Гц;
- 2) при одновременном повышении напряжения и частоты до 242 В / 51,5 Гц.

1.15 Мощность, потребляемая механизмами МСП-У(А) – не более 9 ВА.

1.16 Возможные диапазоны выходного сигнала и соответствующее допускаемое сопротивление подключённой нагрузки указаны в табл. 1. Информацию несёт среднее значение сигнала. При этом для МСП-У(А) есть возможность получения того же диапазона выходного сигнала при уменьшении полного хода входного вала в 2,5 раза, используя взамен основного профиля кулачка датчика 0°–225° дополнительный профиль 0°–90°.

1.17 Механизмы относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, однофункциональным изделиям. Закон распределения вероятности безотказной работы - экспоненциальный. Метод подтверждения показателей надёжности - расчётный.

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

Вероятность безотказной работы за период до капитального ремонта не ниже 0,98 для МСП-И(А), МСП-К(А), не ниже 0,97 для МСП-У(А).

1.19 Среднее время восстановления работоспособности механизмов 3 часа.

1.20 Средний срок службы механизмов 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.

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 мм<sup>2</sup> с помощью болта заземления 7 (приложение А). Место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено.

Отсоединив штуцерный ввод б от корпуса механизма, розетку от штуцерного ввода, провести электрическое подключение механизма, пропустив многожильный гибкий кабель (кабели) через сальниковый ввод ( )вводы. 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.

Т а б л и ц а 2

| Неисправность                      | Вероятная причина   | Способ устранения   |
|------------------------------------|---|---|
| Выходной сигнал при повороте вала: |   |   |
| - не изменяется и равен нулю       | Неисправна плата питания датчика в механизмах МСП-У, МСП-УА | 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<br>«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 Транспортирование механизмов должно осуществляться в транспортной таре и только в закрытом транспорте. Транспортирование на самолётах - только в герметизированных отапливаемых отсеках. Транспортирование на морских судах – по условиям хранения 3 (ЖЗ) ГОСТ 15150-69, остальными видами транспорта – по условиям хранения 5 (ОЖ4).

7.3 Условия хранения механизмов в транспортной таре предприятия-изготовителя – 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

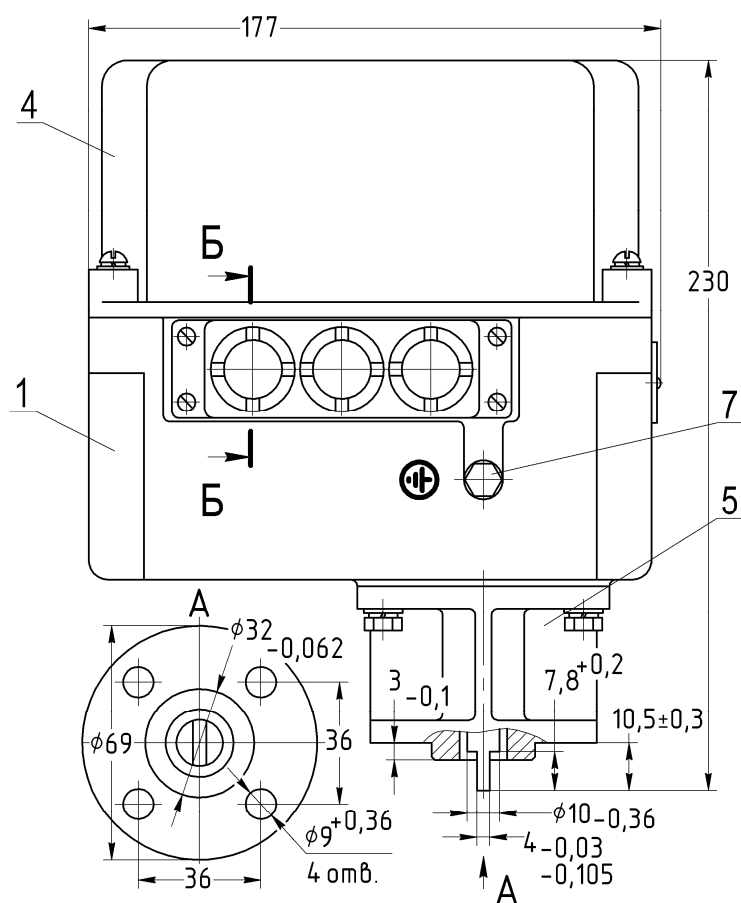
### **ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ !**

АО « СПА СПА» постоянно проводит работы по совершенствованию механизмов, поэтому некоторые изменения конструкции и схемы, не влияющие на качество, в руководстве по эксплуатации могут быть не отражены

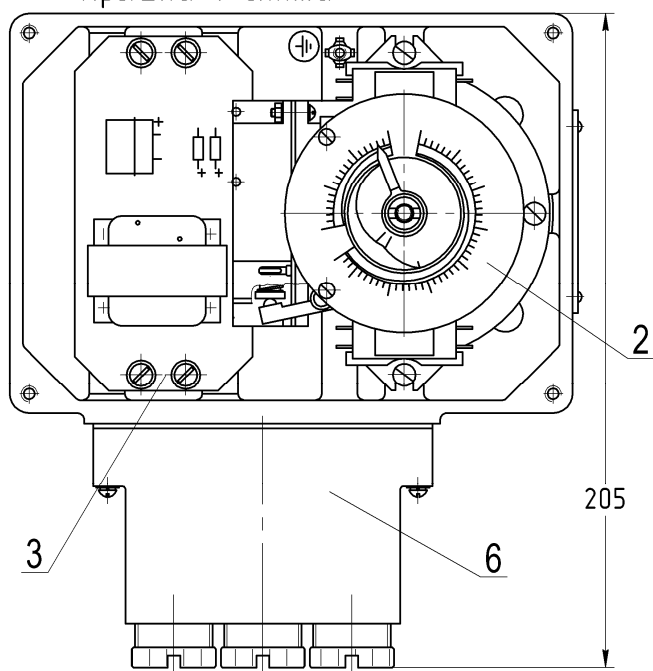
## Приложение А

(обязательное)

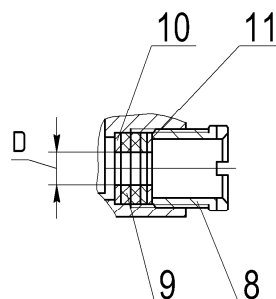
### Общий вид. Габаритные и установочные размеры механизмов



Крышка 4 снята



Б-Б



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

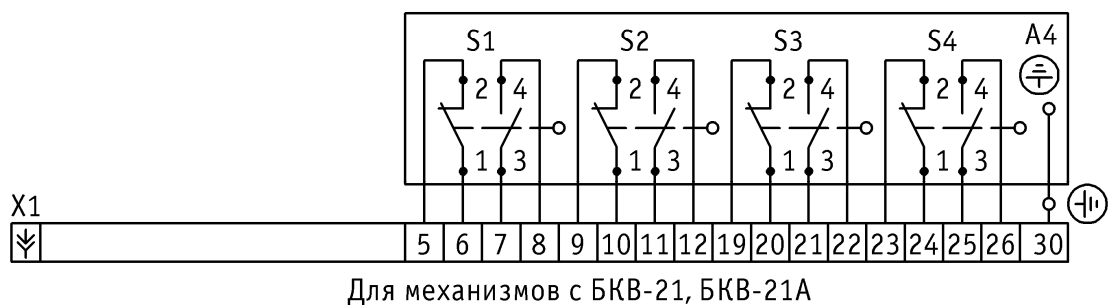
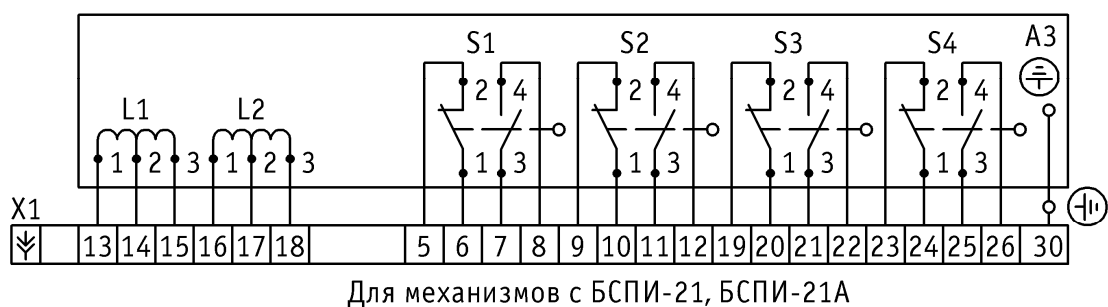
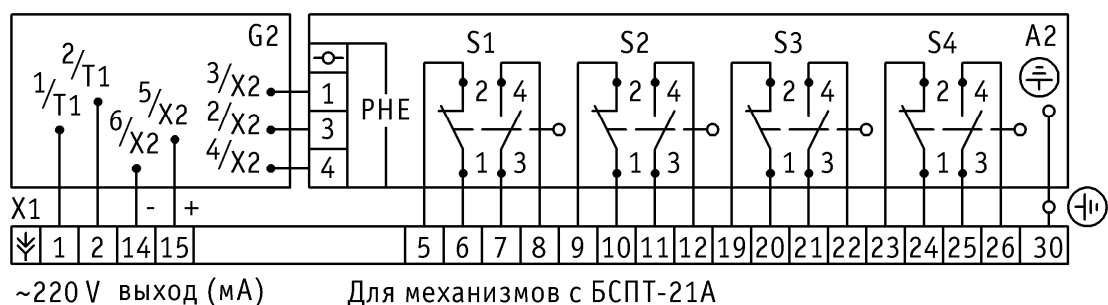
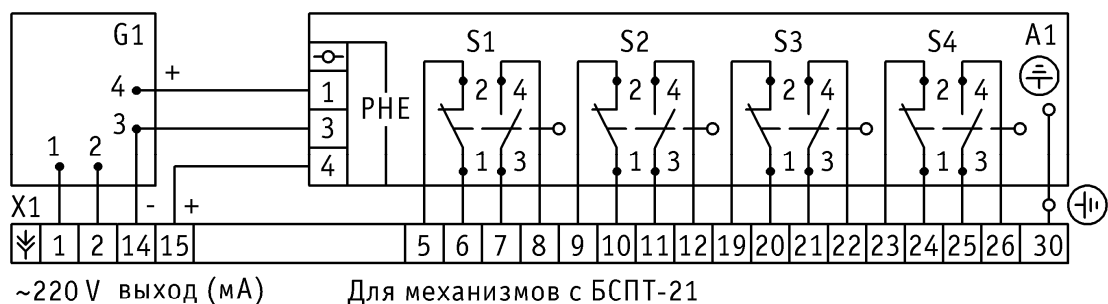
- 1 - редуктор
- 2 - блок БСПТ-21 или БСПТ-21А или БСПИ-21 или БСПИ-21А или БКВ-21 или БКВ-21А
- 3 - блок питания (для механизмов с блоком БСПТ-21 или БСПТ-21А)
- 4 - крышка
- 5 - фланец
- 6 - ввод штуцерный
- 7 - болт заземления
- 8 - гайка
- 9 - прокладка
- 10 - шайба
- 11 - заглушка

Размеры в мм

## Приложение Б

(обязательное)

### Схемы электрические принципиальные механизмов



A1–A4 -блок сигнализации положения БСПТ-21, БСПТ-21А, БСПИ-21, БСПИ-21А  
или блок конечных выключателей БКВ-21, БКВ-21А;

S1–S4 -выключатели Д3031 (для блоков с литерой "А") или Д713;

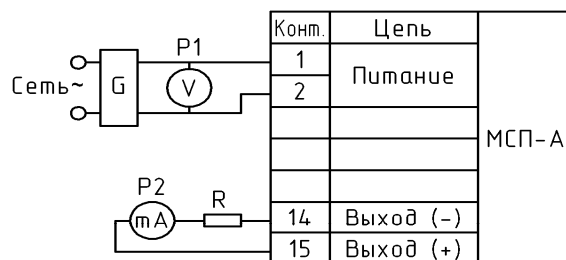
PHE -устройство согласующее;

L1, L2 -катушки индуктивности;

G1, G2 -плата питания;

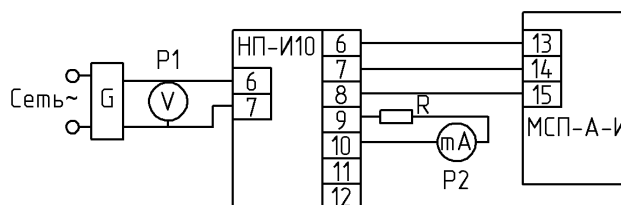
X1 -разъём (вилка-розетка) РП10-30.

## Приложение В (рекомендуемое) Схемы проверки механизмов



Г- Автотрансформатор  
 P1- Вольтметр Э515/3  
 P2- Миллиамперметр М2020  
 R- Резистор МЛТ-0,5-1кОм

Рисунок В.1 - Для механизмов МСП-У(А)

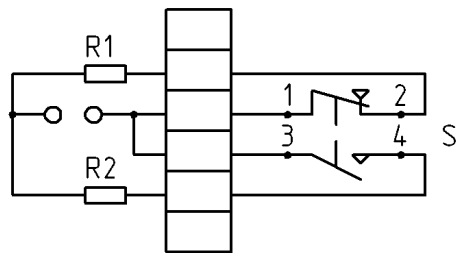


Г- Автотрансформатор  
 P1- Вольтметр Э515/3  
 P2- Миллиамперметр М2020  
 R- Резистор МЛТ-0,5-1кОм

Рисунок В.2 - Для механизмов МСП-И(А)

**Приложение Г**  
(рекомендуемое)

**Схема включения нагрузки выключателя**



S- Выключатель  
R1,R2- Нагрузки

