



МЕХАНІЗМ СИГНАЛІЗАЦІЇ ПОЛОЖЕННЯ  
МСП-А-10-И

Руководство по эксплуатации  
СНЦИ.426449.070-01 РЭ

Для АЭС

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих наладку и эксплуатацию механизма сигнализации положения МСП-А-10-И ТУ 25-7551.009-90 Дополнение 1 ( далее - механизм ), и содержит сведения о технических данных, устройстве, принципе действия механизма, а также сведения для технического обслуживания, текущего ремонта, обеспечения безопасной работы, транспортирования и хранения.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### Показатели назначения, параметры

1.1 Механизм предназначен для преобразования текущего положения арматуры со встроенным приводом в пропорциональный электрический выходной сигнал унифицированного диапазона и (или) сигнализации крайних и промежуточных положений арматуры в системах автоматического регулирования и управления.

1.2 Механизм поставляется с выносным нормирующим преобразователем выходного сигнала НП-И10А СНЦИ.423141.003 ТУ, если требованиями заказа не определено иное.

1.3 Механизм и выносной преобразователь являются сейсмостойкими.

1.4 Механизм предназначен для установки в помещениях 1.3, 2.1 по ГОСТ 29075-69.

1.5 По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды механизм соответствует климатическому исполнению и категории размещения УЗ.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 10°C до 50°C в атмосфере типа I, II при относительной влажности воздуха 60% при 35°C и более низкой температуре без конденсации влаги. Кроме того, механизм выполняет свои функции при возникновении «жёстких» условий окружающей среды – условия HELB. Параметры окружающей среды в соответствии с таблицей 1.

Нормирующий преобразователь НП-И10А предназначен для установки в помещениях 1.4, 2.2 по ГОСТ 29075-91, вне зоны возникновения условий HELB и соответствует климатическому исполнению и категории размещения УХЛ4.2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от 0°C до 50°C.

Таблица 1

Наименование параметра	Единица измерения	Условия HELB
Нормальная температура	°С	+15...+50
Максимальная расчётная температура	°С	+104
Нормальное давление (абс.)	кгс/см <sup>2</sup>	1,0
Максимальное расчётное давление (абс.)	кгс/см <sup>2</sup>	1,2
Нормальная относительная влажность	%	≤90
Максимальная расчётная относительная влажность	%	100
Продолжительность режима	ч	≤1
Температура после аварии	°С	+15...+50

1.6 Полный ход входного вала 10 оборотов. Соответствует ходу вала датчика 0,63 оборота.

1.7 Диапазон выходного сигнала комплектного преобразователя НП-И10А (0...5) мА при сопротивлении нагрузки не более 2,5 кОм.

1.8 Масса механизма не более 4 кг.

1.9 Максимальные габаритные размеры механизма даны в Приложении А. Максимальные габаритные размеры выносного преобразователя даны в Приложении Б.

1.10 Рабочее положение механизма – любое.

1.11 Движению в сторону «открытия арматуры» соответствует вращение вала механизма по часовой стрелке при виде на присоединительный фланец, при этом стрелка указателя положения в смотровом окне механизма двигается против часовой стрелки, показывая увеличение процента открытия, сигнал датчика увеличивается, «открытому состоянию арматуры» соответствует ток 5 мА.

1.12 Четыре выключателя любого устройства сигнализации допускают отдельную настройку срабатывания во всём диапазоне полного хода входного вала.

Схема электрическая принципиальная механизма приведена в приложении В.

Механизм изготавливается с настройкой выключателей в соответствии с таблицей 2, если требованиями заказа не определено иное. Точность настройки 1% полного хода (без учёта дифференциального хода выключателей).

Таблица 2

Выключатель	Точка настройки
SQT1(S3) (см. схему приложения В)	0% открытия при движении в сторону закрытия
SQT2(S1)	6% открытия при движении в сторону закрытия
SQC1(S4)	100% открытия при движении в сторону открытия
SQC2(S2)	80% открытия при движении в сторону открытия

1.13 Выключатели допускают коммутацию:

- цепей переменного тока (0,02...1,0) А частотой 50 Гц, напряжением до 250 В;
- цепей постоянного тока (0,001...1,0) А 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.

1.14 Ввод внешних электрических цепей сигнализации и датчиков осуществляется через отсоединяемый штуцерный ввод. Сальники штуцерного ввода допускают использование кабелей с наружным диаметром до 16 мм. Допускаемое сечение присоединяемых проводов (0,5...2,5) мм<sup>2</sup>.

1.15 Сопротивление линии связи между механизмом и нормирующим преобразователем НП-И10А должно составлять не более 10 Ом.

Длина линии связи — не более 400 м.

1.16 По устойчивости к электромагнитным помехам механизм в комплекте с нормирующим преобразователем НП-И10А соответствует группе исполнения IV при критерии качества функционирования А по ГОСТ 32137-2013.

1.17 По устойчивости к сейсмическим воздействиям механизм относится к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и выдерживает сейсмическое воздействие до 8 баллов по шкале MSK-64 при высоте установки до 40 м.

1.18 Механизм устойчив к воздействию синусоидальных вибраций частотой 5—120 Гц с ускорением до 1 г.

1.19 По защищённости от попадания твёрдых тел (пыли) и проникновения воды механизм соответствует степени защиты IP55, оболочки механизма категории 2 по ГОСТ 14254-96. Нормирующий преобразователь НП-И10А соответствует степени защиты IP20.

1.20 Механизм имеет местный указатель положения. Указатель служит в качестве индикатора хода входного вала и маркирован знаком «И».

#### Показатели надёжности

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

Вероятность безотказной работы (ВБР) за период до капитального ремонта не ниже 0,98.

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

1.23 Средний срок службы механизмов – не менее 20 лет.

## Характеристики

1.24 Сопротивление изоляции электрических цепей механизма относительно друг друга, а также относительно корпуса механизма:

- 1) не менее 20 МОм — при нормальных значениях климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69 п.3.15 (далее — НУ по ГОСТ 15150-69);
- 2) не менее 5 МОм — при повышенной до 50°C температуре и влажности от 30 % до 80 %;
- 3) не менее 1 МОм — в условиях HELB.

1.25 Приведённый к входному валу, относительный дифференциальный ход выключателей механизма не более 0,4 оборота входного вала.

1.26 Вариация (гистерезис) выходного сигнала положения при использовании нормирующего преобразователя НП-И10А не более 2,5% диапазона.

1.27 Нелинейность выходного сигнала положения при использовании нормирующего преобразователя НП-И10А не более 2,5% диапазона.

## Требования безопасности, охраны здоровья и окружающей среды

1.28 По способу защиты от поражения электрическим током механизм относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.29 Механизм имеет зажим заземления, защищённый от самоотвинчивания.

1.30 Механизм относится к классу безопасности 2 по НП-001-15, классификационное обозначение 2НЗЛО.

1.31 Материалы и покрытия наружных поверхностей механизма обладают стойкостью к воздействию дезактивирующих растворов композиции VI и VII, указанных в НП-068-05.

1.32 Эксплуатационная документация содержит требования по технике безопасности.

1.33 Механизм является пожаробезопасным согласно требованиям ГОСТ 12.1.004-91 и ГОСТ 12.2.007.0-75, вероятность возникновения пожара – не более  $10^{-6}$  в год.

1.34 Механизм не является источником вредных производственных факторов: вибрации, неионизирующих и ионизирующих излучений.

1.35 Механизм не приносит вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытаниях, хранении, транспортировании и эксплуатации. Механизм не содержит вещества, представляющие опасность для окружающей среды при утилизации.

## 2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

**ВНИМАНИЕ: МОНТАЖ МЕХАНИЗМА ПРОВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЁННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ!**

На щите управления необходимо укрепить табличку с надписью:

«НЕ ВКЛЮЧАТЬ – РАБОТАЮТ ЛЮДИ»

Корпус механизма должен быть заземлён.

Работы с механизмом 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. 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>. Место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено.

Отсоединив штуцерный ввод от корпуса механизма, розетку от штуцерного 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, при необходимости производить в следующей последовательности:

- установить регулирующий орган арматуры в начальное положение;
- произвести настройку блока сигнализации положения в соответствии с его руководством 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 НАИСПРАВНОСТИ 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 4.

Таблица 4

Неисправность	Вероятные причины	Способы устранения
Выходной сигнал при повороте вала:		
– не изменяется и равен нулю	Нарушена цепь датчика	Восстановить цепь
	Сбой или выход из строя нормирующего преобразователя	Устранить неисправность в соответствии с руководством по эксплуатации НП-И10А
– не изменяется	Сбилась настройка датчика	Устранить неисправность в соответствии с руководством по эксплуатации БСПИ-21А
Не срабатывает выключатель		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.

---

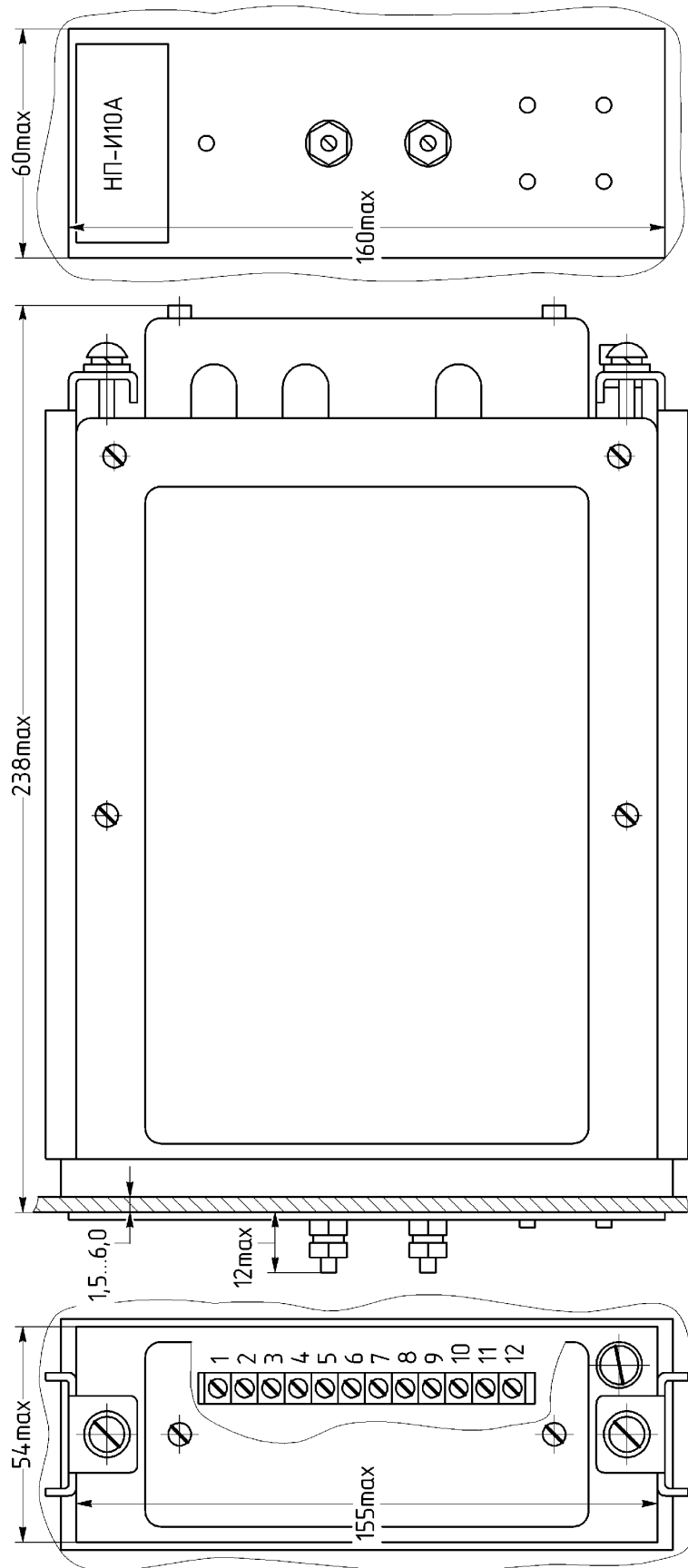
### **ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ !**

*АО «СКБ 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 Б  
(обязательное)

Габаритные и присоединительные размеры выносного преобразователя



ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(обязательное)

Схема электрическая принципиальная механизма и рекомендуемые схемы проверки

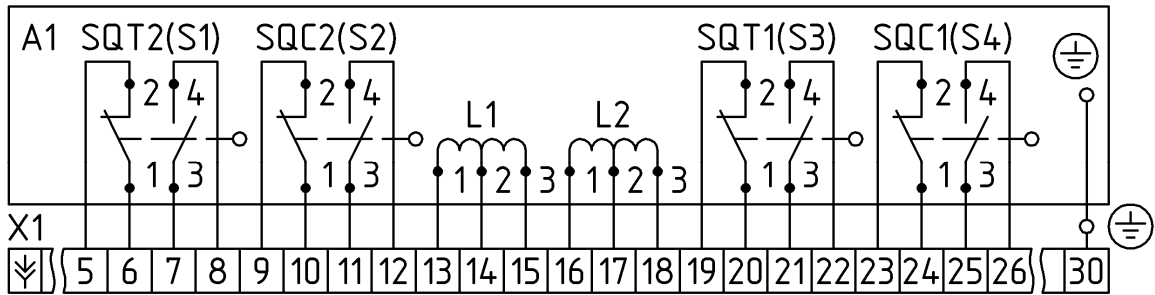


Схема электрическая принципиальная

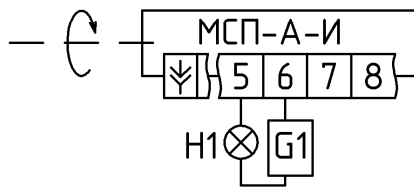


Схема проверки выключателей

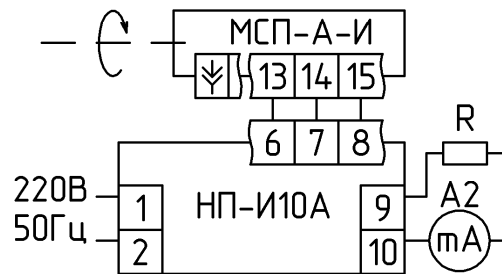


Схема проверки датчика положения

- A1 – блок сигнализации и положения индуктивный БСПИ-21А;
- S1...S4 – концевые/путевые выключатели сигнализации Д3031 7ШО.360.006 ТУ;
- L1, L2 – датчик;
- X1 – соединитель (вилка, розетка) РП10-30 ГЕО.364.004 ТУ;
- H1 – лампа накаливания ~220V (или аналогичный индикатор);
- G1 – источник питания ~220V / 1А;
- R – нагрузка (включая длину линии связи)  $\leq 2,5k\Omega$ ;
- A2 – миллиамперметр