

**Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и принципиальную схему изделия, не ухудшающие его характеристик.**

**ДАТЧИКИ УРОВНЯ  
СЕРИИ РСУ-500А.  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.  
ПАСПОРТ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Назначение.....	3
2. Комплект поставки.....	3
3. Принцип работы.....	3
4. Технические характеристики.....	6
5. Конструкция.....	7
6. Указание мер безопасности.....	9
7. Монтаж.....	9
8. Проверка и настройка.....	10
9. Гарантийные обязательства.....	12
10. Свидетельство о приёме.....	12



Все права защищены. Авторское свидетельство Российского агентства по патентам и товарным знакам № 22820 от 27.04.2002 г.



Разрешение Ростехнадзора на применение № РРС 00-041405 от 07.12.2010 г., действительно до 07.12.2015 г.



Сертификат соответствия Госстандарта Российской Федерации № РОСС.RU.TM04.V00536 от 30.09.2008 г., действителен до 29.09.2011 г.

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Датчики уровня серии РСУ-500А предназначены для контроля пороговых уровней сыпучих материалов в футерованных бункерах (котлах, печах, продуктопроводах, сушильных камерах и т. д.) с рабочей температурой от -40 до +1500°С.

### 2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

1. Сигнализатор «Контур-2А» (модификация «PCY-1А») - 1 шт.,
2. Генератор ППМ-02НГ с кабельным выходом длиной 9 м - 1 шт.,
3. Детектор ППМ-02НП с кабельным выходом длиной 9 м - 1 шт.,
4. Круглый волновод заказной длины (от 350 до 950 мм, шаг 50 мм) – 2 шт.,
5. Крепёжная труба – 2 шт.,
6. Шнур термостойкий ПГИ-В16 длиной 150 мм– 2 шт.,
7. Болты М6х20 – 8 шт.

### 3. ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Принцип действия датчиков уровня серии РСУ-500А (далее – «датчиков») основан на ослаблении амплитуды радиосигнала, проходящего сквозь слой контролируемого продукта (рис. 1).

В комплект поставки датчика входят микроволновые генератор и детектор. Они устанавливаются в соосные отверстия на противоположных стенках бункера: толщина стенок может достигать 850 мм (см. таблицу обозначений на рис. 1).

Генератор излучает в направлении детектора радиосигнал высокой частоты, который значительно сильнее затухает в слое сыпучего продукта, чем в воздушной среде или в открытом пламени.

Когда трасса распространения радиолуча полностью перекрыта продуктом, амплитуда сигнала в детекторе падает ниже установленного порога и датчик срабатывает «на подпор».

Все сыпучие вещества в определённой степени пропускают микроволновый луч. Чувствительность датчика регулируется так, чтобы он не реагировал на слой пыли и продукт, «налипший» изнутри на стенки бункера. Максимальная толщина этого слоя может составлять десятки сантиметров – она зависит от влажности и плотности продукта, содержания в нем металлических примесей и т. д.

Структурная схема датчика показана на рис. 2. Мультивибратор I формирует прямоугольные импульсы большой скважности для модуляции микроволнового генератора. Выход микроволнового детектора подключен к предварительному усилителю III.

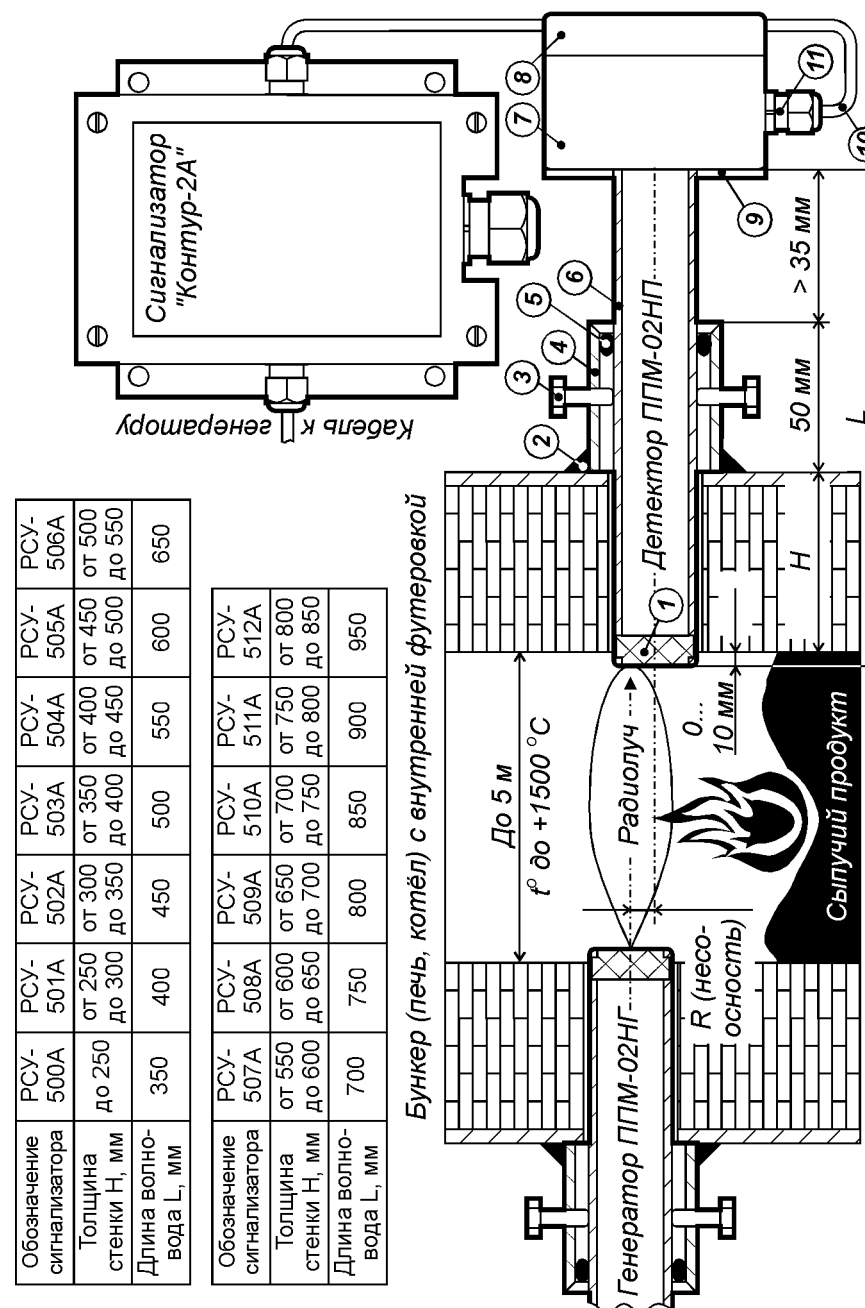


Рис. 1. Принцип действия датчиков уровня серии РСУ-500А.

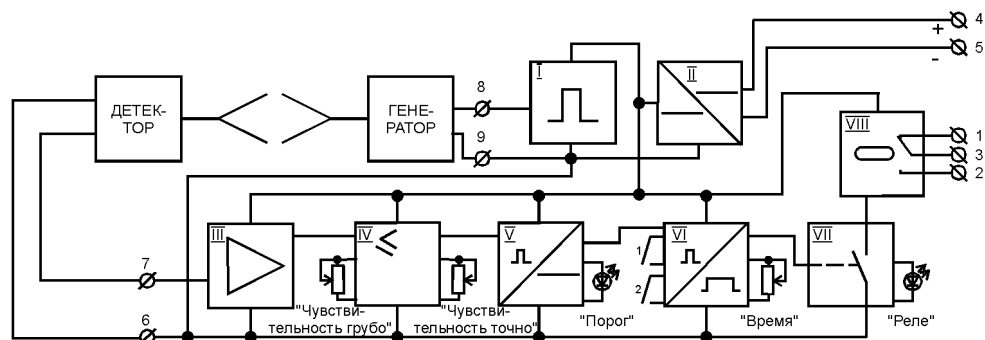


Рис. 2. Структурная схема датчиков уровня серии PCSU-500А.

После усиления сигнал подается на компаратор IV, который переключается при превышении действующей амплитуды импульсов над порогом, заданным регуляторами «Чувствительность грубо» и «Чувствительность точно». Импульсы с компаратора поступают на выпрямитель V, который выдает постоянное напряжение на схему регулируемой задержки VI и включает светодиод «Порог». Если за установленное время задержки состояние входного сигнала не изменилось, срабатывает электронный ключ VII и реле VIII переключается. Состояние контактов индицируется светодиодом «Реле». Необходимые для работы датчика напряжения обеспечивает источник питания II.

При отсутствии продукта между генератором и детектором на обмотку реле подается напряжение (реле притянуто), а при наличии продукта («подпор») напряжение на обмотке реле отсутствует.

Задержка между появлением (пропаданием) сигнала и переключением контактов реле задается регулятором «Время» и состоянием переключателей 1 и 2. Если необходима только задержка включения или задержка выключения, то размыкается один из переключателей, при необходимости симметричной задержки - оба. Состояние переключателей показано на рис. 3.

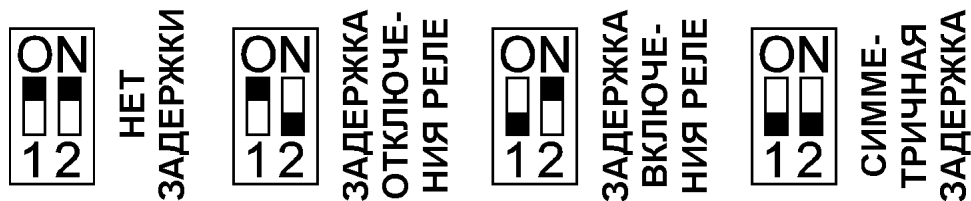


Рис. 3. Внутренние переключатели датчика.

#### 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Расстояние между генератором и детектором (сечение бункера)..... от 0,5 до 5 м  
 Диапазон температур контролируемого продукта ..... от -40 до +1500 °С  
 Рабочая частота генератора.....от 9,8 до 10,2 ГГц  
 Напряжение питания сигнализатора «Контур-2А».....от 21 до 27 В постоянного тока  
 Потребляемая мощность, не более.....2 Вт  
 Тип выходного сигнала ..... перекидной контакт реле  
 Максимальное напряжение, коммутируемое контактами реле ..... 250 В  
 Максимальная мощность, коммутируемая контактами реле..... 500 ВА  
 Задержка на переключение контактов реле ..... регулируемая, от 1 до 20 сек.  
 Тип задержки.....переключаемая (на включение/на отключение/симметричная)  
 Напряжение питания генератора..... 9 В  
 Постоянный ток детектора, не более.....1 мА  
 Постоянная выходная мощность генератора, не более .....0,01 Вт  
 Средняя наработка на отказ, не менее ..... 10000 часов  
 Срок службы ..... 10 лет  
 Температура окружающей среды ..... от -40 до +40 °С  
 Исполнение по ГОСТ 14254-96:  
 генератора ППМ-02НГ и детектора ППМ-02НП ..... IP65  
 сигнализатора «Контур-2А»..... IP54  
 Габариты сигнализатора «Контур-2А», не более ..... 163x136x90 мм  
 Масса сигнализатора «Контур-2А», не более .....0,55 кг  
 Масса и габаритные размеры генератора ППМ-02НГ и детектора ППМ-02НП указаны в таблице 1.

Таблица 1.

Обозначение датчика уровня при заказе	PCSU-500	PCSU-501	PCSU-502	PCSU-503	PCSU-504	PCSU-505	PCSU-506	PCSU-507	PCSU-508	PCSU-509	PCSU-510	PCSU-511	PCSU-512
Масса генератора ППМ-02НГ (детектора ППМ-02НП), кг, не более	0,750	0,800	0,850	0,900	0,950	1,000	1,050	1,100	1,150	1,200	1,250	1,300	1,350
Габариты генератора ППМ-02НГ (детектора ППМ-02НП), мм, не более	82x110x410	82x110x460	82x110x510	82x110x560	82x110x610	82x110x660	82x110x710	82x110x760	82x110x810	82x110x860	82x110x910	82x110x960	82x110x1010

### 5. КОНСТРУКЦИЯ.

Сигнализатор «Контур-2А» (рис. 4) размещен в пластмассовом корпусе [поз. 2], который закрыт крышкой [поз. 9] через уплотнитель [поз. 6] четырьмя винтами [поз. 5]. Винты вворачиваются в резьбовые втулки, запрессованные во фланце корпуса.

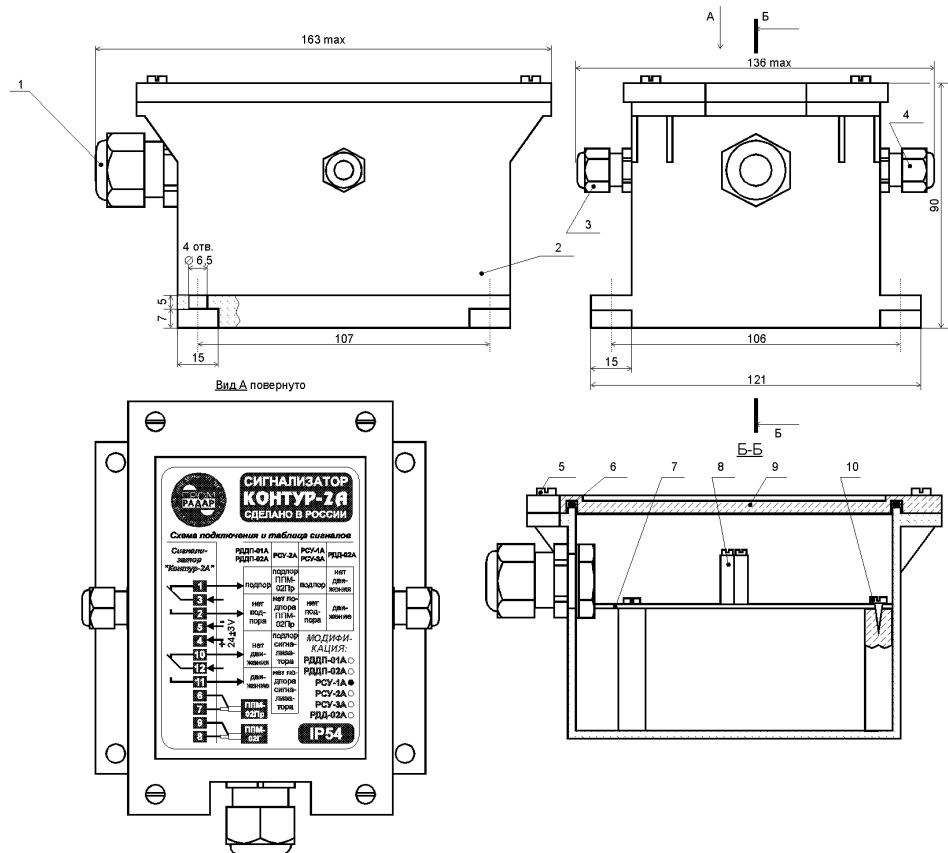


Рис. 4. Конструкция сигнализатора «Контур-2А» (модификация «PCY-1А»).

Внутри корпуса расположена печатная плата [поз. 7] с радиоэлементами и клеммниками [поз. 8], закрепленная саморезами [поз. 10].

Подключение внешних цепей к клеммникам осуществляется через гермоввод [поз. 1]. Гермоввод [поз. 3] предназначен для подключения генератора ППМ-02НГ, а гермоввод [поз. 4] – детектора ППМ-02НП.

Генератор ППМ-02НГ и детектор ППМ-02НП имеют одинаковую конструкцию, показанную на рис. 1.

Электронные компоненты изделия размещены в пластиковом корпусе [поз. 7], который герметично закрывается крышкой [поз. 8]. На нижней стенке корпуса установлен гермоввод [поз. 11], фиксирующий соединительный коаксиальный кабель длиной 9 метров [поз. 10].

К корпусу через латунный фланец [поз. 9] прикреплён круглый волновод [поз. 6], изготовленный из терморезистивного металлического сплава. Со стороны контролируемого продукта волновод закрыт жаростойкой диэлектрической заглушкой [поз. 1]. Требуемая длина волновода L зависит от толщины футерованной стенки бункера и кодируется в обозначении типа датчика в соответствии с таблицей на рис. 1.

Для монтажа генератора ППМ-02НГ (детектора ППМ-02НП) предназначена крепёжная труба [поз. 4], которая с помощью сварки крепится к металлической рубашке бункера. Болты [поз. 3] обеспечивают фиксацию генераторного (детекторного) модулей, а полтора витка термостойкого шнура [поз. 5] вместе с непрерывным сварным швом [поз. 2] препятствуют попаданию открытого пламени и горячего воздуха на наружную стенку бункера.

Конструкция генераторного и детекторного модулей обеспечивает:

1. Контроль уровня сыпучих продуктов с температурой от  $-40$  до  $+1500^{\circ}\text{C}$  в футерованных бункерах с толщиной стенки до 850 мм.
2. Возможность установки как на параллельные стенки бункера, так и на его конические сходы. Крепёжная труба может быть приварена к стенке бункера под любым углом.
3. Герметичность конструкции (степень защиты корпуса - IP65).
4. Удобство монтажа – для установки генератора (детектора) требуется только одно круглое отверстие диаметром 28...30 мм.
5. Простоту обслуживания – для снятия модуля достаточно ослабить затяжку 4-х крепёжных болтов и извлечь генератор (детектор) из крепёжной трубы.

**ВНИМАНИЕ!** Пластиковый корпус генератора (детектора) и размещённая в нём электроника, соединительный кабель, волновод, а также керамическая заглушка объединяются при изготовлении в общую конструкцию. Самостоятельная разборка изделия может привести к ухудшению направленности действия, снижению мощности генератора либо чувствительности детектора!

## 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание поражения электрическим током при настройке и обслуживании изделия категорически запрещается прикасаться к клеммам и подведённым к ним проводам, а также к токоведущим дорожкам на печатной плате!

Датчик должен монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 7. МОНТАЖ.

Перед монтажом датчика необходимо произвести внешний осмотр его составных частей, проверить целостность корпусов, а также затяжку накидных гаек кабельных сальников на модулях ППМ-02НГ и ППМ-02НП. Момент их затяжки должен исключать возможность обрыва кабеля и обеспечить пыленепроницаемость корпуса.

Установка генератора и детектора на бункер или его конический сход должна проводиться в строгом соответствии с рис. 1.

Сигнал, излучаемый генератором, является поляризованным: при повороте оси детектора относительно оси генератора (оси обозначены на рис. 1 штрих-пунктирной линией) чувствительность датчика резко снижается и при угле поворота в  $90^{\circ}$  падает практически до нуля.

Поэтому модули ППМ-02НГ и ППМ-02НП на бункере следует ориентировать одинаково, то есть их кабельные выходы (гермовводы) должны быть направлены в одну сторону (например, вниз). Если необходимо двумя датчиками серии РСУ-500 контролировать два близкорасположенных уровня, то, развернув одну пару модулей относительно другой на  $90^{\circ}$ , можно полностью избавиться от взаимного влияния датчиков друг на друга.

Для монтажа датчика следует выполнить следующие действия:

1. Просверлить на противоположных стенках бункера, друг напротив друга сквозные отверстия диаметром 28...30 мм. Несоосность отверстий (R на рис. 1) не должна превышать 5% от внутреннего диаметра (сечения) бункера.

2. Установить крепёжные трубы фаской наружу и приварить их по центру подготовленных отверстий, обеспечив равномерность и непрерывность сварного шва. **ВНИМАНИЕ!!!** Сигнализатор «Контур-2А», генератор ППМ-02НГ и детектор ППМ-02НП должны находиться на расстоянии не менее 3-х метров от места проведения сварочных работ!

3. Измерить расстояние от внутренней поверхности футерованной стенки бункера до внешней грани крепёжной трубы. Отмерив указанное расстояние от торца керамической заглушки (поз. 1 на рис. 1) нанести на волновод (поз. 6 на рис. 1) соответствующую метку.

4. Избегая перекосов, вставить в подготовленные отверстия через крепёжные трубы генератор ППМ-02НГ и детектор ППМ-02НП до совпадения метки с внешним краем крепёжной трубы. Модуль должен быть установлен заподлицо с внутренней поверхностью стенки или выступать внутрь бункера не более, чем на 10 мм (см. рис. 1). При этом расстояние между внешней гранью крепёжной трубы и латунным фланцем (поз. 9 на рис. 1) должно быть не менее 35 мм.

5. Зафиксировать генератор ППМ-02НГ и детектор ППМ-02НП в крепёжной трубе болтами М6, входящими в комплект поставки датчика.

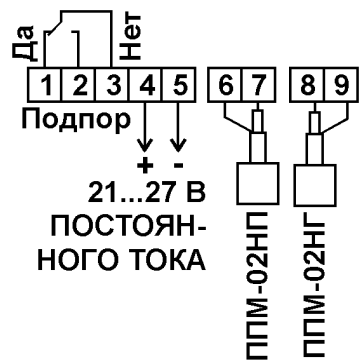
6. Между волноводом и крепёжной трубой (см. рис. 1) необходимо проложить термостойкий шнур из комплекта поставки. Шнур укладывается равномерно слоем 1,5 – 2 витка и обеспечивает защиту пластикового корпуса генераторного (детекторного) модуля от открытого пламени.

Сигнализатор «Контур-2А» устанавливается в вертикальном положении на расстоянии не более 9 метров от генераторного и детекторного модулей. Для монтажа сигнализатора используются 4 отверстия в его корпусе, расположенные по углам установочного фланца.

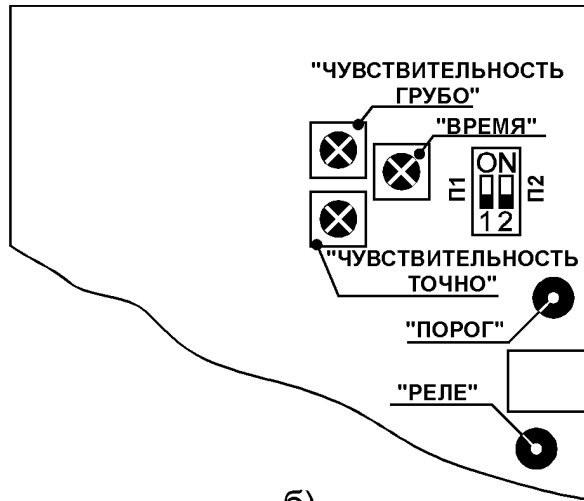
## 8. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА.

Проверка работоспособности и настройка датчика производятся после монтажа, непосредственно на контролируемом объекте. Схема подключения и расположение органов настройки на печатной плате показаны на рис. 5.

Для настройки следует снять крышку сигнализатора «Контур-2А», отвернув 4 винта по ее углам.



а)



б)

Рис. 5. Схема подключения и органы регулировки датчика.

Последовательность подключения и настройки такова:

1. Установить составные части датчика согласно указаниям п. 7.
2. Подключить центральный провод кабеля детектора ППМ-02НП к клемме 7, а оплётку - к клемме 6.
3. Подключить центральный провод кабеля генератора ППМ-02НГ к клемме 8, а оплётку - к клемме 9.
4. Подключить клемму 5 к отрицательному, а клемму 4 – к положительному полюсу источника питания напряжением от 21 до 27 В постоянного тока.

**ВНИМАНИЕ!** Подача напряжения питания на другие клеммы датчика, а также неправильное подключение генераторного или детекторного модулей может привести к выходу изделия из строя!

5. Установить переключатели времени задержки в положение «Нет задержки» (рис. 3).
6. Повернуть регуляторы «Чувствительность грубо» и «Чувствительность точно» до упора по часовой стрелке (максимальная чувствительность).
7. Очистить пространство между генератором ППМ-02НГ и детектором ППМ-02НП от контролируемой среды, убедиться в том, что загорелись светодиоды «Порог» и «Реле».

8. Заполнить продуктом бункер до уровня на 1...2 см выше установочных отверстий генераторного и детекторного модулей датчика, убедиться в том, что светодиод «Порог» погас, а затем перейти к п. 10.

9. Если светодиод «Порог» продолжает гореть, то необходимо добиться его выключения плавным вращением против часовой стрелки регулятора «Чувствительность точно» (его следует вращать в первую очередь), а затем (при необходимости) - регулятора «Чувствительность грубо». После выключения светодиода «Порог» регулировку следует прекратить.

10. Установить переключатели времени задержки в соответствие с рис. 3. Регулятором «Время» следует установить задержку на переключение контактов реле.

11. Снять напряжение питания с датчика, подключить клеммы 1...3 к внешним цепям (по электрической схеме объекта), подключить клемму 5 к отрицательному, а клемму 4 – к положительному полюсу источника питания напряжением от 21 до 27 В постоянного тока.

### 9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Гарантийный срок эксплуатации датчика - 18 месяцев с даты продажи.

В случае изменения технических характеристик и параметров датчика в течение гарантийного срока эксплуатации предприятие - изготовитель обязуется произвести бесплатно ремонт (или замену) изделия или его составной части.

Гарантии действительны при условии соблюдения эксплуатирующей организацией указаний настоящего паспорта.

### 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ.

Датчик уровня РСУ-5\_\_\_А заводской номер \_\_\_\_\_  
проверен на соответствие техническим характеристикам и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Штамп ОТК