



## СОДЕРЖАНИЕ

	отр.
Введение . . . . .	3
1. Назначение . . . . .	3
2. Технические данные . . . . .	3
3. Устройство и работа . . . . .	4
4. Технические данные элементов . . . . .	6
5. Размещение и монтаж . . . . .	6
6. Проверка технического состояния и измерение параметров . . . . .	7
7. Техническое обслуживание . . . . .	9
8. Характерные неисправности и методы их устранения . . . . .	9
9. Правила транспортирования и хранения . . . . .	11

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначено для изучения принципа действия и правил эксплуатации устройства задающего токового ЗУ 05.

ТО содержит описание устройства и работы ЗУ 05, а также его технические характеристики и сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

Соблюдение приведенных в ТО рекомендаций по проверке и обслуживанию устройства является необходимым условием его надежной работы в течение длительного времени.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Устройство задающее токовое ЗУ 05 предназначено для применения в системах автоматического регулирования производственных процессов в качестве ручного токового задатчика.

Устройство задающее ЗУ 05 рассчитано на эксплуатацию в закрытых взрывобезопасных помещениях при отсутствии агрессивных примесей в окружающем воздухе при следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха - от +5 до +60°C;
- б) верхний предел относительной влажности воздуха при 35°C и более низких температурах, без конденсации влаги - 80%;
- в) атмосферное давление - от 680 до 800 мм рт.ст.;
- г) напряженность внешнего магнитного поля - не более 400 А/м;
- д) вибрация частотой не более 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 2.1. Параметры питания . . . . .  $220^{+22}_{-33}$  В, 50±1, 60±1 Гц
- 2.2. Потребляемая мощность, не более . . . . . 8 Вт
- 2.3. Сопротивление нагрузки . . . . . 0...3 кОм
- 2.4. Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока . . . . . 0...5 мА
- 2.5. Пульсация выходного сигнала в процентах от номинального диапазона его изменения . . . . . не более 0,5
- 2.6. Шкала уставки выходного сигнала 0...100% с ценой деления 1%.
- 2.7. Погрешность градуировки шкалы задающего устройства - не более 5% от номинального диапазона изменения выходного сигнала.

2.8. Габаритные и установочные размеры приведены на рис. 1.

2.9. Масса, кг, не более 0,6

2.10. Сопротивление изоляции электрических цепей питания и цепей нагрузки относительно шасси блока, а также указанных цепей между собой должно быть при нормальных условиях не менее 40 МОм

2.11. Изоляция электрических цепей питания относительно шасси блока выдерживает испытательное напряжение 1500 В.

2.12. Вероятность безотказной работы блока 0,99 за 2000 ч.

## 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 3.1. Конструкция.

Устройство состоит из передней панели, в которой с задней стороны крепится кристалл. На кристалле расположены: печатная плата, источник питания ИП-82 и гнездо штепсельного разъема.

Для предотвращения внутреннего монтажа от повреждений конструкция помещена в корпус. Выходной клеммник задающего устройства выполнен на штепсельном разъеме 2PM16BTШ1B1. Крепление задающего устройства в плоскости шасси осуществляется двумя винтами.

### 3.2. Органы контроля и настройки.

На передней панели задающего устройства размещена ручка "Задание", при помощи которой устанавливается выходной ток устройства в пределах 0...5 мА, оцениваемый по шкале 0...100%.

### 3.3. Принципиальная схема.

Принципиальная электрическая схема ЗУОБ показана на рис. 2.

Устройство представляет собой регулируемый источник постоянного тока, выполненный на транзисторе Т1, включенном по схеме с общим эмиттером. Рабочая точка транзистора стабилизирована с помощью последовательной отрицательной обратной связи (резистор R4), которая одновременно повышает выходное сопротивление усилителя. Нагрузка включается в коллекторную цепь транзистора - на кл. 4-5, 4-6, 4-7 (в зависимости от величины сопротивления нагрузки). Резисторы R8, R7 являются балластными. Выходной сигнал снимается с движка потенциометра R8.

Питание цепей нагрузки и входных цепей транзистора осуществляется от источника питания ИП-82.

Принципиальная схема источника представлена на рис. 3.

Питание входных цепей стабилизировано с помощью стабилизатора Д1, рабочий ток в который задается резистором R1.

Для компенсации динамического сопротивления стабилитрона D1 применена мостовая схема (R1, R3, R4, D1). С помощью подстроечного резистора R2 устанавливается необходимый диапазон действия ручки потенциометра R8.

Диод D2, включенный во входную цепь усилителя, осуществляет температурную стабилизацию величины выходного тока.

Источник питания ИП-32 (см. рис. 8) содержит силовой трансформатор Тр-1. На первичную обмотку (I) трансформатора через клеммы 1-22 модуля подается напряжение переменного тока 220 В. Ко вторичной обмотке (III) подключается кремниевый выпрямительный мост D1. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором C1 и подается на клеммы 4-13 модуля. Обмотка II служит экраном между первичной и вторичной обмотками. Клемма 7 модуля соединяется с "землей".

Параметры источника выходного напряжения ИП-32 при номинальном напряжении сети:

Номера клемм модуля, с которых снимается напряжение	Напряжение холостого хода, В	Внутреннее сопротивление, Ом
4-13	83 ± 1	270 ± 27

#### 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕМЕНТОВ УСТРОЙСТВА ЗАД ЮШЕГО ТОКОВОГО ЗУ 08

Индекс по схеме	Величина	Марка, тип
Резисторы		
R1	1,5 К	МЛТ-1-1,5 К ± 5% А
R2	1 К	СП5-14-1 К
R3	2,2 К	ПП8-40-2,2 К ± 10%
R4	953 Ом	С2-14-0,25-953 ± 1% В
R5	13 К	МЛТ-0,25-13 К ± 5%
R6, R7	1 К	МЛТ-0,25- 1 К ± 10% А
R8	100 Ом	МЛТ-0,25-100 Ом ± 5% А
R9	150 Ом	150 Ом ПЭВ-2 60,0%

Индекс по схеме	Величина	Марка, тип
-----------------	----------	------------

**Диоды и транзисторы**

Д1		Д818 Д
Д2		Д810
Т1		П808

**Источники питания**

**Конденсаторы**

С1	100 мкФ 50 В	К50-3-П-50-100
----	--------------	----------------

Д1	Матрица диодная	КД906А
----	-----------------	--------

**Трансформатор силовой Тр-1  
Ш/12х12,8**

№ п/п	Индекс обмотки	Наименование	Число витков	Марка провода	Диаметр провода, мм
1	I	Первичная	4800 (15)	ПЭВ-2	0,12
2	II	Экран	1 слой	ПЭВ-2	0,12
3	III	Вторичная	680 (21)	ПЭВ-2	0,16

**5. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ**

Устройство задающее токосоде ЗУ 06 рассчитано на утопленный монтаж на вертикальной, горизонтальной или наклонной плоскости панели, щита, пульта в закрытом взрывобезопасном и пожаробезопасном помещениях. Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров, газов и аэрозольей. Физические параметры окружающей среды должны отвечать условиям эксплуатации блока. Устройство должно быть защищено от влияния внешних магнитных полей напряженностью более 400 А/м, поэтому устанавливать его следует на расстоянии не менее

м от элементов и устройств генерирующих сильные магнитные поля. Не допускается вибрация устройства и мест его крепления с частотой более 25 Гц и с амплитудой более 0,1 мм. Место установка устройства должно быть хорошо освещено

удобно для обслуживания. К расположенному на задней стороне устройства штепсельному разъему должен быть обеспечен свободный доступ для монтажа.

Электрические соединения устройства с другими элементами системы регулирования выполняются в виде кабельных связей или в виде жгутов вторичной коммутации.

Проверка и разделение кабеля и жгутов вторичной коммутации должны отвечать требованиям действующих "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ). Цепи питания должны быть выделены в отдельный кабель. Заземление шасси устройства осуществляется через клемму 3. Сопротивление изоляции между отдельными жилами и между каждой жилой и землей для внешних силовых и измерительных цепей, измеренное мегаомметром, должно составлять не менее 40 МОм при испытательном напряжении 500 В.

Схема внешних соединений представлена на рис. 4.

## 8. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

8.1. Ниже приводятся методические указания по проведению проверки технического состояния и измерению параметров устройства задающего токового ЗУ 06, имеющие целью установление пригодности устройства для использования по прямому назначению.

Эти работы рекомендуется проводить в периоды капитального ремонта основного технологического оборудования регулируемого объекта не реже, чем 1 раз в три года. В обязательном порядке эти работы должны выполняться после ремонта устройства и устранения неисправностей.

Все испытания, предусмотренные настоящим разделом, должны проводиться в лаборатории при следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха, °С . . . . .  $20 \pm 2$
- б) относительная влажность воздуха, % . . . . . от 30 до 80
- в) напряжение питания, В . . . . .  $220 \pm 4,4$
- г) частота напряжения питания, Гц . . . . .  $50 \pm 1$
- д) механические вибрации и магнитные поля отсутствуют;
- е) время выдержки устройства под напряжением  
к моменту испытаний, мин . . . . . не менее 30

Для проверки необходимы следующие приборы:

1. Мегаомметр для определения сопротивления изоляции, класс точности 1,0; испытательное напряжение 500 В и 100 В.
2. Миллиамперметр постоянного тока, класс точности 0,5, шкала  $0 \div 7,5$  мА, внутреннее сопротивление  $R_{вн} \leq 70$  Ом.
3. Омметр, класс 1,5.
4. Вольтметр постоянного тока, класс точности 1,5, шкала  $0 \dots 60$  В.

6.2. Проверку устройства рекомендуется проводить по следующей методике:

6.2.1. Произвести внешний осмотр,

6.2.2. Омметром замерить сопротивление между выходными клеммами 5-6 и 6-7 задающего устройства. В обоих случаях сопротивление должно быть равно  $1 \text{ кОм} \pm 10\%$ .

6.2.3. К выходным клеммам 4-5 задающего устройства подключить миллиамперметр со шкалой  $7,5 \dots 15$  мА с внутренним сопротивлением  $R_{вн} \leq 70$  Ом.

6.2.4. Подать напряжение питания.

6.2.5. Ручку "Задание" повернуть против часовой стрелки и установить на делении "0". Миллиамперметр должен показывать ток равный  $0^{+0,05}$  мА.

6.2.6. Ручку "Задание" устанавливать последовательно на деления 20, 40, 60, 80, 100%; при этом миллиамперметр должен показать ток, равный соответственно 1, 2, 3, 4, 5 мА с точностью  $\pm 0,25$  мА.

В случае необходимости подстройка диапазона выходного сигнала производится следующим образом:

Потенциометром "Задание" установить ток на выходе  $0,05$  мА. Зафиксировать ручку "Задание" на делении 1%. Установив ручку "Задание" на делении 100%, выставить с помощью потенциометра R2 блока ток на выходе 5 мА. Произвести проверку по п.п. 6.2.5 и 6.2.6

6.2.7. Отключить напряжение питания.

В исправном блоке напряжения на отдельных элементах и клеммах блока должны соответствовать значениям, приведенным ниже. При этом ручка "Задание" должна быть в положении 100%.

Измерение производить при напряжении питания  $220 \pm 4,4$  В.



№ п/п	Проверяемая цепь	Измерительный прибор	Величина	Примечание
1	Клеммы 4-13	ИП-32	Вольтметр постоянного тока класса не хуже 1,5; шкала 0...60 В	$30 \pm 1$ В
2	Стабилитрон	Д1	Вольтметр постоянного тока класса не хуже 1,5; шкала 0...15 В	$9 \pm 0,45$ В
3.	База Т1-анод	Д1	0...15 В	$7,2 \pm 0,7$ В
4	Резистор	R4		$6,8 \pm 0,5$ В

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание блока должно производиться с соблюдением требований действующих "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ) и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем" (ПТБ).

7.2. К обслуживанию блока допускаются лица, прошедшие производственное обучение на рабочем месте. В процессе производственного обучения персонал должен быть ознакомлен в объеме, необходимом для данной должности:

- а) с требованиями ПУЭ, ПТЭ и ПТБ;
- б) с назначением, схемой и устройством блока;
- в) с порядком подготовки блока к работе, проверки его технического состояния и другими требованиями ТО.

7.3. Для обеспечения нормальной работы рекомендуется один раз в три года, а также в периоды ремонта основного оборудования и после ремонта блока производить проверку технического состояния и измерение параметров блока в лабораторных условиях.

## 8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причинами выхода из строя устройства могут быть:

- отключение напряжения питания;
- обрыв печатных проводников и проводников воздушного монтажа;

- нарушение контактов в штепсельном разьеме;
- выход из строя транзистора, диодов, резисторов, конденсатора, трансформатора, нарушение контакта в потенциометре;
- другие внутренние повреждения.

Отключение напряжения питания обнаруживается измерением напряжения между клеммами 1-2 на штепсельном разьеме.

Обрывы проводников и нарушение контактов обнаруживается с помощью омметра при выключенном напряжении питания.

При этом следует руководствоваться электрической принципиальной схемой и монтажной схемой устройства, приведенными в данной инструкции.

Неисправность модуля источника питания ИП-32 обнаруживается путем проверки его на соответствие таблице режимов.

#### Перечень возможных неисправностей

Наименование неисправности, п/п внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1. Выходной сигнал отсутствует	Отсутствует напряжение питания, неисправны транзисторы, диоды, резисторы, нарушены цепи, связывающие эти элементы.	Найти неисправный элемент и заменить его на заведомо годный, найти неисправную цепь и восстановить ее.	
2. Диапазон изменения выходного тока не соответствует требуемому	Нарушена настройка потенциометром R2.	Произвести подстройку.	

## 9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Все устройства отгружаются с завода упакованными в деревянную тару.

При получении ящиков с аппаратурой необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений необходимо составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

Распаковку аппаратуры в зимнее время необходимо производить в отапливаемом помещении. При избежании конденсации влаги на металлических деталях ящик следует открывать только после того, как аппаратура нагреется до температуры окружающей среды, т.е. через 8...10 часов после вынесения ящика в помещение. Летом распаковку ящиков можно производить сразу по получении.

Распаковка производится в следующем порядке:

1. Осторожно вскрыть ящик.
2. Выбить деревянные ящики в перемашины, освободить содержимое ящиков от упаковки и прогнать устройство мягкой сухой тряпкой.
3. Произвести наружный осмотр. Завод принимает претензии по дефектам, обнаруженным при распаковке, в срок до 16 дней со времени получения аппаратуры.
4. При отсутствии внешних дефектов проверить изделия в соответствии с сопроводительной документацией.
5. Транспортировать устройство без упаковки следует с необходимыми мерами предосторожности во избежание повреждений.

Хранить блоки следует в сухом отапливаемом вентилируемом помещении с температурой от 1 до 40°C и верным значением относительной влажности воздуха 60% при 25°C и более низких температурах без конденсации влаги.

Агрессивные примеси в окружающем воздухе должны отсутствовать.

\* При более высоких температурах относительная влажность ниже.

Габаритные и установочные размеры блока ЗУ 05

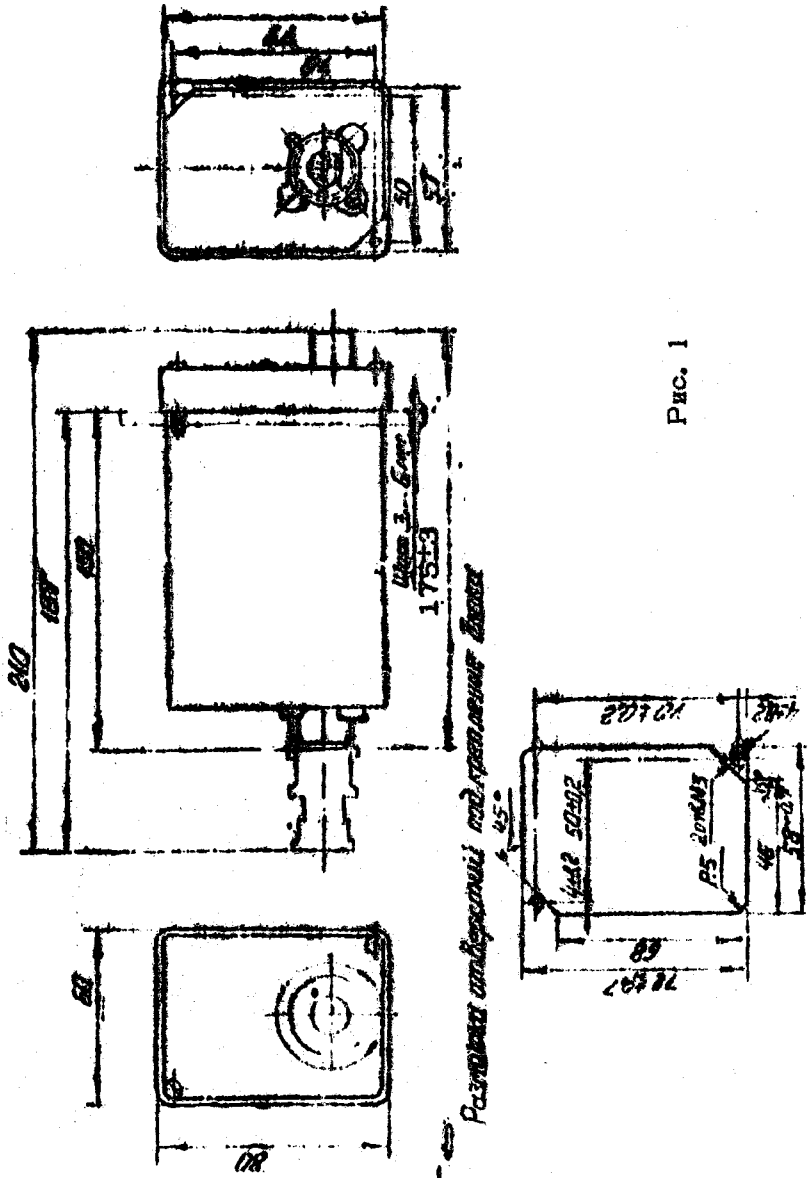


Рис. 1

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА ЗУО5

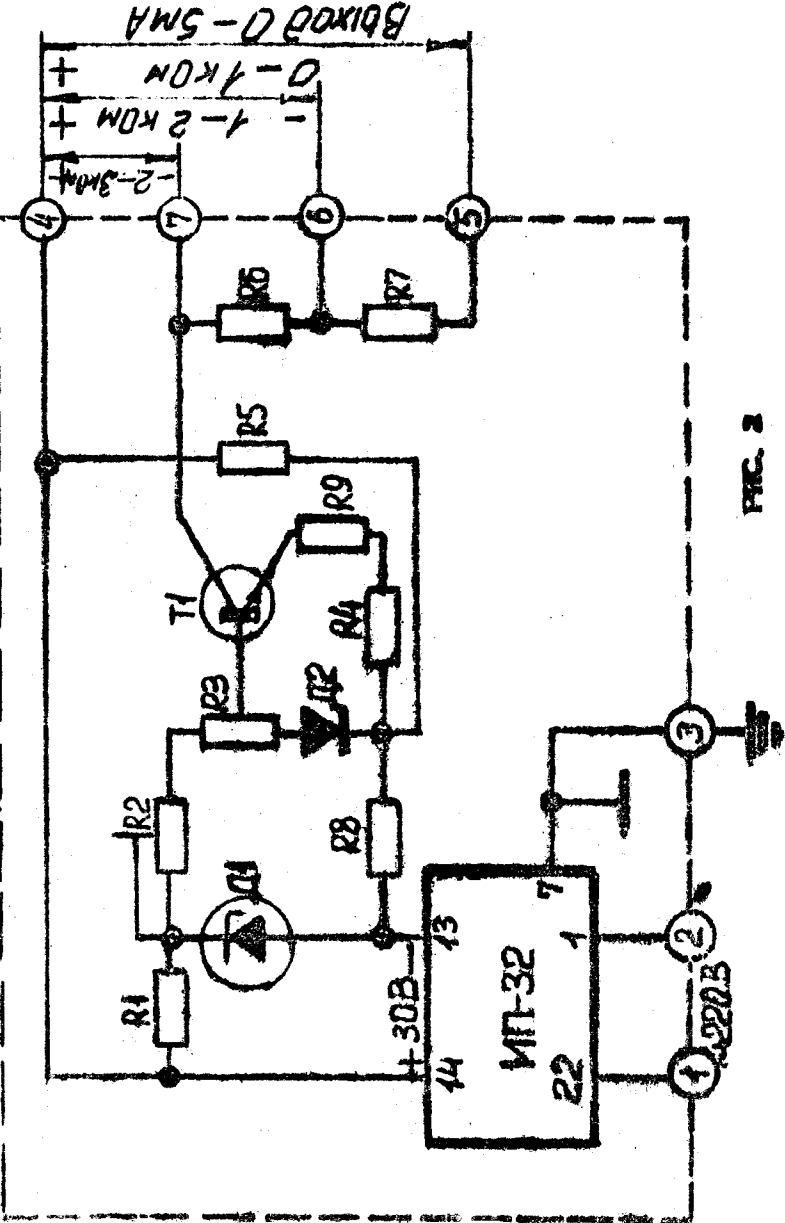


РИС. 2

Схема принципиальная электрическая  
источника питания ИИ-82

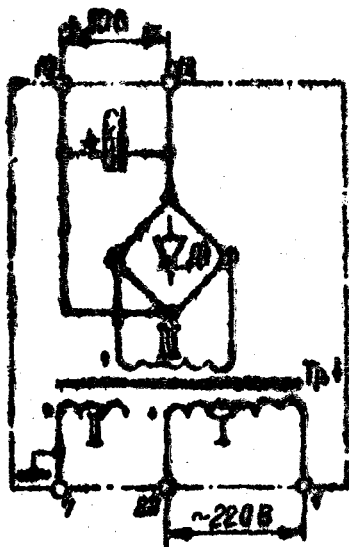


Рис. 8

на внешних соединениях 3У 05

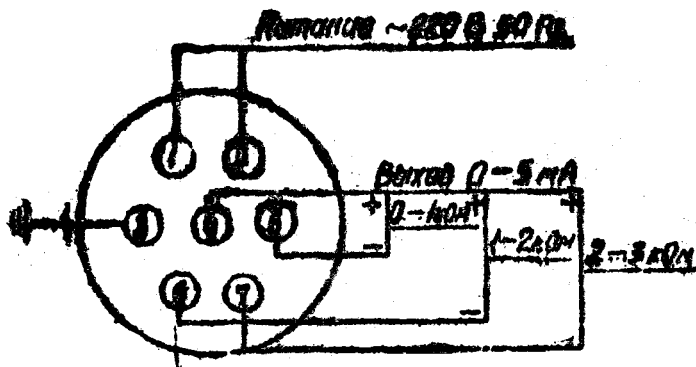


Рис. 4