

ОКП 43 8900

УТВЕРЖДАЮ

В части раздела 6

«Методика поверки»

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

\_\_\_\_\_ Ханов Н.И.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

**АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ**

**ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ**

**Ф1760К и Ф1760К-АД**

**Руководство по эксплуатации**

**ЗПА.399.073 РЭ**



**EAC**

Руководитель лаборатории  
электроэнергетики ГЦИ СИ ФГУП  
"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

\_\_\_\_\_ Е.З.Шапиро

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2012 г.

**ОАО «Приборостроительный завод «ВИБРАТОР»**

**194292, Санкт-Петербург, 2-ой Верхний пер., д. 5, лит. А**

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

1	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	3
2	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	5
3	ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ .....	5
3.1	Назначение .....	5
3.2	Условия эксплуатации .....	6
3.3	Технические характеристики.....	8
3.4	Устройство и работа .....	12
4	РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ ПРИБОРА НА ЩИТЕ (ПУЛЬТЕ) .....	15
4.1	Размещение прибора .....	15
4.2	Монтаж.....	15
5	ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.....	19
6	ПОВЕРКА ПРИБОРА .....	20
6.1	Операции поверки.....	20
6.2	Средства поверки .....	20
6.3	Требования безопасности .....	21
6.4	Условия поверки .....	21
6.5	Проведение поверки.....	21
6.6	Оформление результатов поверки.....	23
7	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	24
7.1	Возможные неисправности и способы их устранения .....	24
7.2	Сведения о ремонте .....	24
8	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	25
	Приложение А.....	26

Перв. примен.	
Справ. №	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	
--------------	--

					<b>ЗПА.399.073 РЭ</b>			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760К и Ф1760К-АД Руководство по эксплуатации</b>	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Попов					А	2	29
Пров.	Лукин							
Програм.								
Н. контр.	Зубенко							
Утв.	Симхович							

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760К и Ф1760К–АД (в дальнейшем – приборы) и содержит технические характеристики, описание устройства и работы приборов, правила эксплуатации и указания по поверке.

## 1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 12.2.007.0-75 – Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 - Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 14254-2015 – Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 17516.1-90 – Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 22261-94 - Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 25804.1 – ГОСТ 25804.8-83 – Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций.

ГОСТ 32137-2013 – Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30546.1-98 - Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

ГОСТ 30631-99 - Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ Р 51318.22-99 – Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

НП-001-15 – Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.

НП-016-05 - Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ)

НП-031-01 - Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

НП-071-06 - Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

					ЗПА.399.073 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

ПОКАС - Программа обеспечения качества ПОКАС (И)

Приказ №1815 от 02 июля 2015 года – «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 - Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления в составе АСУ ТП энергоблоков атомных станций.

СТО 1.1.1.01.001.0891-2012 - Контрольно-измерительные приборы для атомных станций. Технические требования эксплуатирующей организации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Прибор в части защиты человека от поражения электрическим током относится к классу III ГОСТ 12.2.007.0.

2.2 Приборы могут использоваться в устройствах атомных станций («ОИАЭ» исполнение), относящихся к классу 3 или 4 по НП-001.

2.3 По защищённости от проникновения твёрдых тел и воды прибор соответствует группе IP20 по ГОСТ 14254.

2.4 К работе с приборами допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.5 Приборы являются трудногорючими. Корпуса приборов изготовлены из материала, не поддерживающего горение по ГОСТ 12.1.004.

## 3 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ

### 3.1 Назначение

Приборы оптоэлектронные показывающие, сигнализирующие, контактные Ф1760К и Ф1760К-АД предназначены для измерения электрических и неэлектрических величин, а также для сигнализации и автоматического регулирования контролируемых параметров при их выходе за уставки.

Приборы предназначены для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ), а также в других отраслях промышленности в системах контроля, регулирования технологических процессов и в системах защиты технологического оборудования при аварийных отклонениях контролируемых параметров.

Приборы могут использоваться как амперметры и вольтметры, а также как вторичные при работе с первичными преобразователями, имеющими выходные электрические сигналы в виде постоянного тока или в виде напряжения постоянного тока.

Приборы имеют либо линейную функцию преобразования, либо функцию извлечения квадратного корня, выбираемую потребителем в процессе работы с прибором.

Приборы имеют релейный выход, через который осуществляется электрическая сигнализация (регулирование параметров).

Приборы имеют дискретно-аналоговое светодиодное устройство с беспараллаксным отсчётом показаний при внешней освещённости от 50 до 500 лк.

Приборы являются узкопрофильными и могут быть изготовлены с горизонтальным или вертикальным перемещением светового указателя (горизонтальное или вертикальное исполнение соответственно) и могут устанавливаться на пультах и щитах с любым углом наклона к горизонту.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв. №	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ЗПА.399.073 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Приборы в исполнении «ОИАЭ» соответствуют НП-071, НП-031, НП-016, НП-001, СТО 1.1.1.07.001.0675, СТО 1.1.1.01.001.0891, а также Программе обеспечения качества ПОКАС (И). Изготовление приборов должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 25804.1 – ГОСТ 25804.8.

### 3.2 Условия эксплуатации

#### 3.2.1 Климатические факторы

Нормальные условия эксплуатации приборов:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.
- напряжение питания в соответствии с 3.2.5 (указано на щитке прибора)

Рабочие условия эксплуатации приборов:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительная влажность 80 % при 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

#### 3.2.2 Механические факторы

В части воздействия механических факторов приборы соответствуют:

- по вибрации и ударам – требованиям группы М40 по ГОСТ 17516.1

(ГОСТ 30631):

1) синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения  $2,5 \text{ м/с}^2$ ;

2) удары одиночного действия с пиковым ускорением  $30 \text{ м/с}^2$  и длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс;

- по сейсмостойкости:

1) относятся к категории II по НП-031;

2) являются стойкими к воздействию землетрясения интенсивностью 8 баллов при уровне установки над нулевой отметкой не более 25 м в соответствии с требованиями ГОСТ 17516.1 (ГОСТ 30546.1).

#### 3.2.3 Радиопомехи:

Приборы являются источниками промышленных радиопомех, уровень которых не превышает значений, установленных для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51318.22.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						6

### 3.2.4 Условия электромагнитной совместимости:

По устойчивости к электромагнитным помехам приборы отвечают требованиям, предъявляемым к группе III по ГОСТ 32137, критерий качества функционирования – В.

### 3.2.5 Питание приборов

Питание приборов осуществляется от источника переменного тока напряжением  $(6 \begin{smallmatrix} +0,6 \\ -0,9 \end{smallmatrix})$  В или  $(12 \begin{smallmatrix} +1,2 \\ -1,8 \end{smallmatrix})$  В, частотой  $(50 \begin{smallmatrix} +1 \\ -2,5 \end{smallmatrix})$  Гц, или от источника постоянного тока напряжением  $(12 \begin{smallmatrix} +1,2 \\ -1,8 \end{smallmatrix})$  В или  $(24 \begin{smallmatrix} +2,4 \\ -3,6 \end{smallmatrix})$  В.

### 3.2.6 Условное обозначение заказа прибора

Ф1760К – АД – X – XX – X – X

Тип прибора \_\_\_\_\_

1 – амперметр;

2 – вольтметр.

Диапазон измерений: \_\_\_\_\_

Код	Диапазон измерений
01	0 - 75 мВ
02	75 - 0 - 75 мВ
03	0 - 1 В
04	1 - 0 - 1 В
05	0 - 10 В
06	10 - 0 - 10 В
07	2 - 10 В
08	0 - 0,2 мА
09	0,2 - 0 - 0,2 мА
10	0 - 1 мА
11	1 - 0 - 1 мА
12	0 - 5 мА
13	5 - 0 - 5 мА
14	0 - 20 мА
15	20 - 0 - 20 мА
16	4 - 20 мА

Питание прибора: \_\_\_\_\_

1 – ~ 6 В;

2 – ~ 12 В;

3 - =24 В.

Цвет индикатора: \_\_\_\_\_

1 – красный;

2 – зеленый;

3 – желтый.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЗПА.399.073 РЭ

Лист

7

### 3.3 Технические характеристики

#### 3.3.1 Диапазоны измерений

Диапазоны измерений приборов приведены в таблице 1. По согласованию с изготовителем возможны и другие диапазоны.

Таблица 1

Диапазон измерений	Входное сопротивление, кОм	Падение напряжения, мВ
0–5мА; 5–0–5 мА; 4–20 мА	–	73...83
0–75мВ; 75–0–75 мВ; 0–1 В	100 ± 2	–
0–10 В	1000 ± 20	

Приборы с диапазоном измерений 0 – 75 и 75 – 0 – 75 мВ могут использоваться с наружными шунтами на 75 мВ.

Приборы, диапазоны измерений которых соответствуют выходным сигналам преобразователей ГСП, могут быть использованы как вторичные для работы с этими преобразователями. Такие приборы могут быть проградуированы в единицах любых измеряемых величин согласно действующим стандартам на измеряемые параметры.

Приборы с функцией извлечения квадратного корня имеют начальный нерабочий участок, не превышающий 5 % от конечного значения диапазона показаний.

#### 3.3.2 Погрешности

Погрешности выражаются в процентах от диапазона измерений.

Пределы допускаемых основных погрешностей равны:

- измерений ± 1 %;
- срабатывания электрической сигнализации ± 0,5 %.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений и срабатывания световой и электрической сигнализации, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальной до любой во всём диапазоне рабочих температур от минус 10 до плюс 50 °С равны ± 0,25 %.

Погрешности приборов, работающих с преобразователями ГСП или с наружными шунтами, нормируются без учета погрешности преобразователей или шунтов.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						8



### 3.3.3 Отсчётное устройство

Отсчётное устройство состоит из дискретно-аналогового индикатора и боковых извещателей, размещённых на лицевой панели прибора.

Дискретно-аналоговый индикатор служит для отображения измеряемой величины и значений уставок и содержит 102 светодиода красного, жёлтого или зелёного цвета сечения (по заказу).

Указатель измеряемой величины состоит из двух, расположенных рядом, светящихся светодиодов («зайчик»). Указатель имеет 100 дискретных положений (не считая нулевого). Считывание показаний производится по середине этого указателя. Длина шкалы ( $125 \pm 1$ ) мм.

Допускается, при неизменном входном сигнале, колебание указателя между двумя соседними положениями, что обусловлено шумовыми флуктуациями входного сигнала и дискретностью индикатора.

Указатель уставки – одиночный светодиод с пониженной яркостью свечения. Заметное, на глаз, мерцание является следствием ограниченного быстродействия процессора прибора и не является дефектом.

Боковые извещатели – два светодиода красного цвета свечения, расположенные на концах дискретно-аналогового индикатора – используются для световой сигнализации о выходе измеряемой величины из диапазона измерений, а также об аварийных ситуациях (см. 3.3.5).

### 3.3.4 Панель управления

Панель управления, состоящая из кнопок управления и 3-х разрядного цифрового индикатора с тем же цветом свечения, что и дискретно-аналоговый индикатор, расположена на верхней крышке прибора.

С помощью кнопок осуществляется включение цифровой индикации, вход в меню, контроль и изменение параметров прибора.

На цифровом индикаторе отображаются численные значения измеряемой величины и задаваемые параметры.

Для потребителя доступны следующие действия:

1. Задание значений уставок (в пределах  $0 \dots 99,9$ ) % с дискретностью  $0,1$  %;
2. Выбор функции преобразования (линейная или извлечения квадратного корня);
3. Выбор типа активных уставок и их количества (от нуля до двух);
4. Задание величины гистерезиса ( $0 \dots 9,9$ ) %;
5. Задание дополнительной задержки на включение сигнализации ( $0 \dots 5$  с).

Подробно программирование прибора описано в Приложении А.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



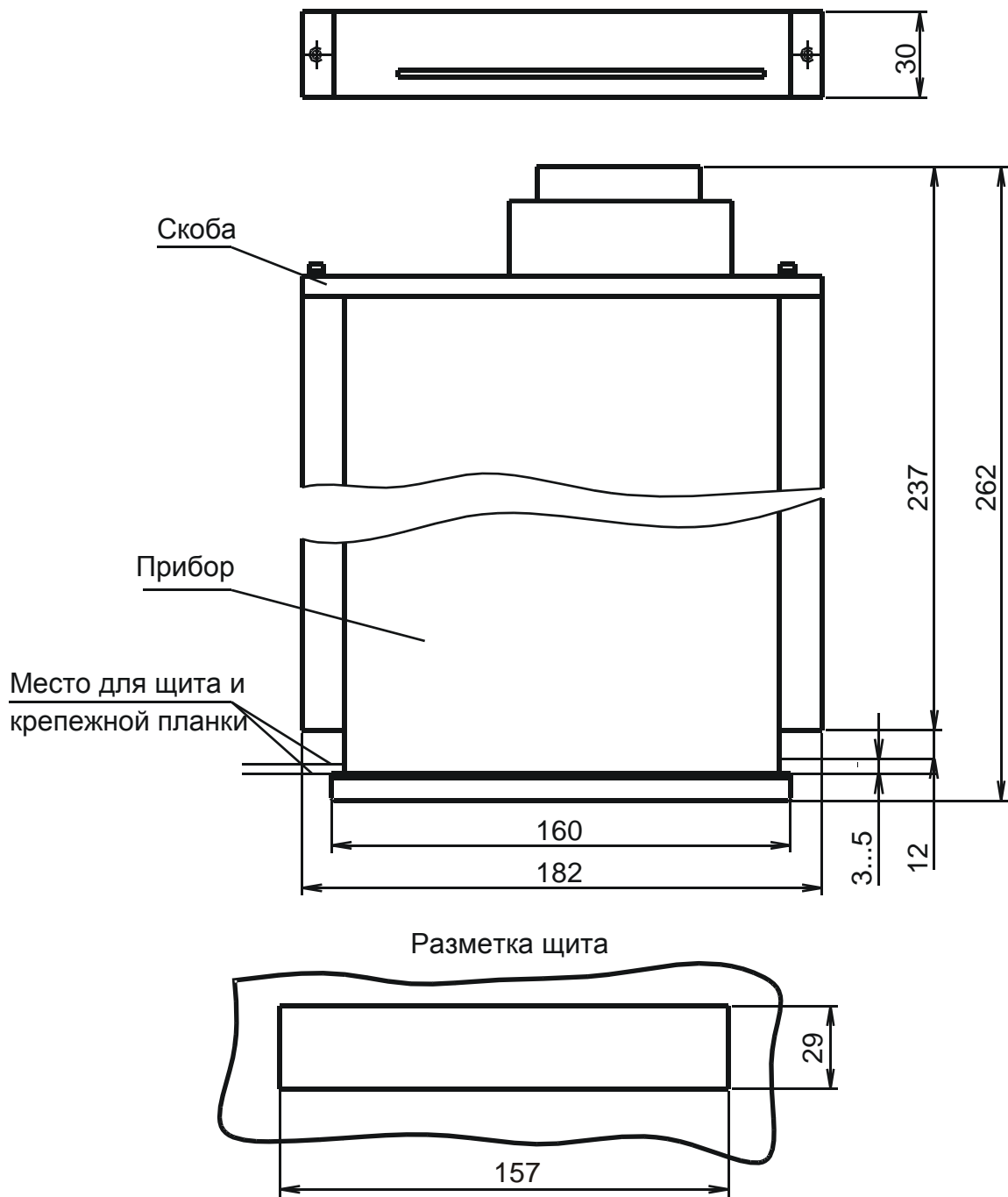


Рисунок 1 – Габаритный чертеж прибора со скобой.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 3.3.10 Показатели надёжности

Средняя наработка на отказ не менее 150000 ч.

Параметрами, по которым определяется отказ, являются основная погрешность измерений и основная погрешность срабатывания электрической сигнализации.

Среднее время восстановления работоспособного состояния – не более 4 ч.

Средний срок службы не менее 8 лет для приборов Ф1760К и 10 лет для приборов Ф1760К-АД.

### 3.4 Устройство и работа

3.4.1 Функциональная схема прибора приведена на рисунке 2.

Прибор обеспечивает:

- 1) преобразование постоянного тока или напряжения в цифровую форму;
- 2) аналоговую фильтрацию с целью подавления помех;
- 3) масштабирование цифровой информации;
- 4) задание уставок;
- 5) сравнение уставок с измеряемой величиной;
- 6) световую и релейную сигнализацию при выходе измеряемой величины за пределы зоны регулирования (уставок), а также неисправности измерительной линии;
- 7) индикацию результатов измерения и уставок.

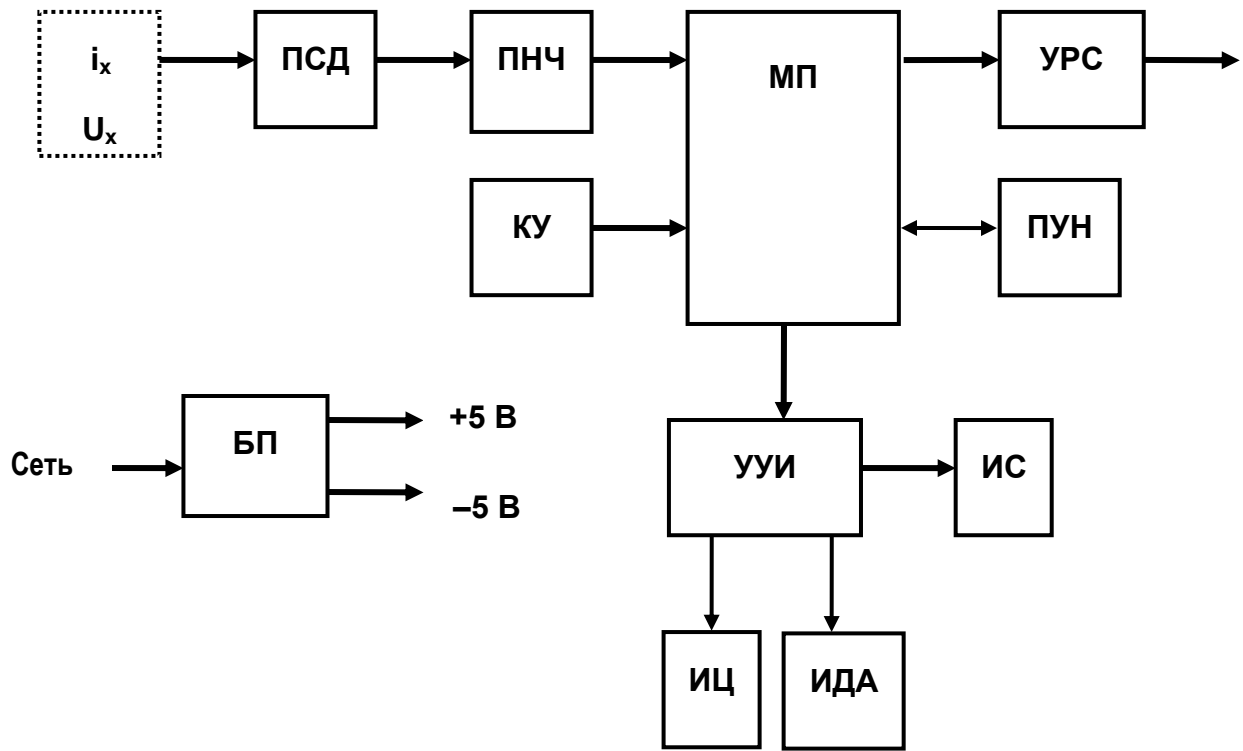
#### 3.4.2 Работа прибора

Входной сигнал нормируется в ПСД с помощью инструментального усилителя и фильтруется активным фильтром с коэффициентом подавления помех нормального вида частотой 50 Гц не менее 40 дБ.

ПНЧ преобразует нормированный сигнал (0...2,5) В в импульсы частоты (1,8...400) кГц.

Микропроцессор МП считает импульсы за время, кратное периоду частоты 50 Гц – таким образом, происходит цифровая фильтрация помехи нормального вида. МП производит масштабирование измеряемого сигнала, его сравнение с уставками, хранящимися в ПУН, выдаёт цифровую информацию в УУИ и управляет работой УРС.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						12
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



- ПСД – преобразователь сигналов датчика;  
 ПНЧ – преобразователь напряжение–частота;  
 МП – микропроцессор с внутренним постоянным запоминающим устройством;  
 УРС – устройство релейной сигнализации;  
 КУ – кнопки управления;  
 ПУН – память уставок и настроек;  
 УУИ – устройство управления индикацией;  
 ИЦ – индикация цифровая;  
 ИДА – индикация дискретно-аналоговая;  
 ИС – индикация световая;  
 БП – блок питания.

Рисунок 2 – Функциональная схема прибора

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв. №	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЗПА.399.073 РЭ		Лист
		13



## 4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ ПРИБОРА НА ЩИТЕ (ПУЛЬТЕ)

### 4.1 Размещение прибора

Приборы можно размещать в щитах или пультах. Для облегчения температурного режима приборов, рекомендуется устанавливать зазор между ними (5 – 10) мм. При установке щитов в помещении, где температура окружающей среды не превышает 30 °С, приборы можно устанавливать практически вплотную друг к другу с шагом 30,5 мм (при этом в щите вырезается общее окно, как показано на рисунке 3, а размеры задаются в соответствии с таблицей на рисунке 3).

Крепление прибора на щите или пульте осуществляется с помощью скобы, позволяющей задвигать или выдвигать прибор. Скоба входит в комплект поставки.

Для извлечения прибора из щита удобно пользоваться специальной ручкой. При поставке партии приборов до 5 штук прилагается одна ручка, а при размере партии больше 5 штук – 2 ручки.

На рисунке 4 представлена скоба в сборе и её крепление к щиту (пульту). Скоба состоит из двух направляющих 1 и 2, к которым при помощи четырёх винтов крепится задняя планка 3 с розеткой соединителя 4. Направляющие крепятся винтами 5 к крепёжным планкам 6 и 7, предварительно прикреплённым к щиту 8. Меняя положение направляющих с помощью винтов 5, можно отрегулировать плавность хода прибора в скобе.

Планки 6 и 7 в комплект поставки не входят и могут изготавливаться предприятиями, выпускающими щиты (пульта). Рекомендуемый чертёж планки показан на рисунке 5, сверление отверстий в щитах и планках рекомендуется производить с помощью кондукторов, которые закрепляются в окнах щитов.

Между рядами приборов должно оставаться расстояние, достаточное для размещения двух крепёжных планок (не менее 24 мм по наличникам).

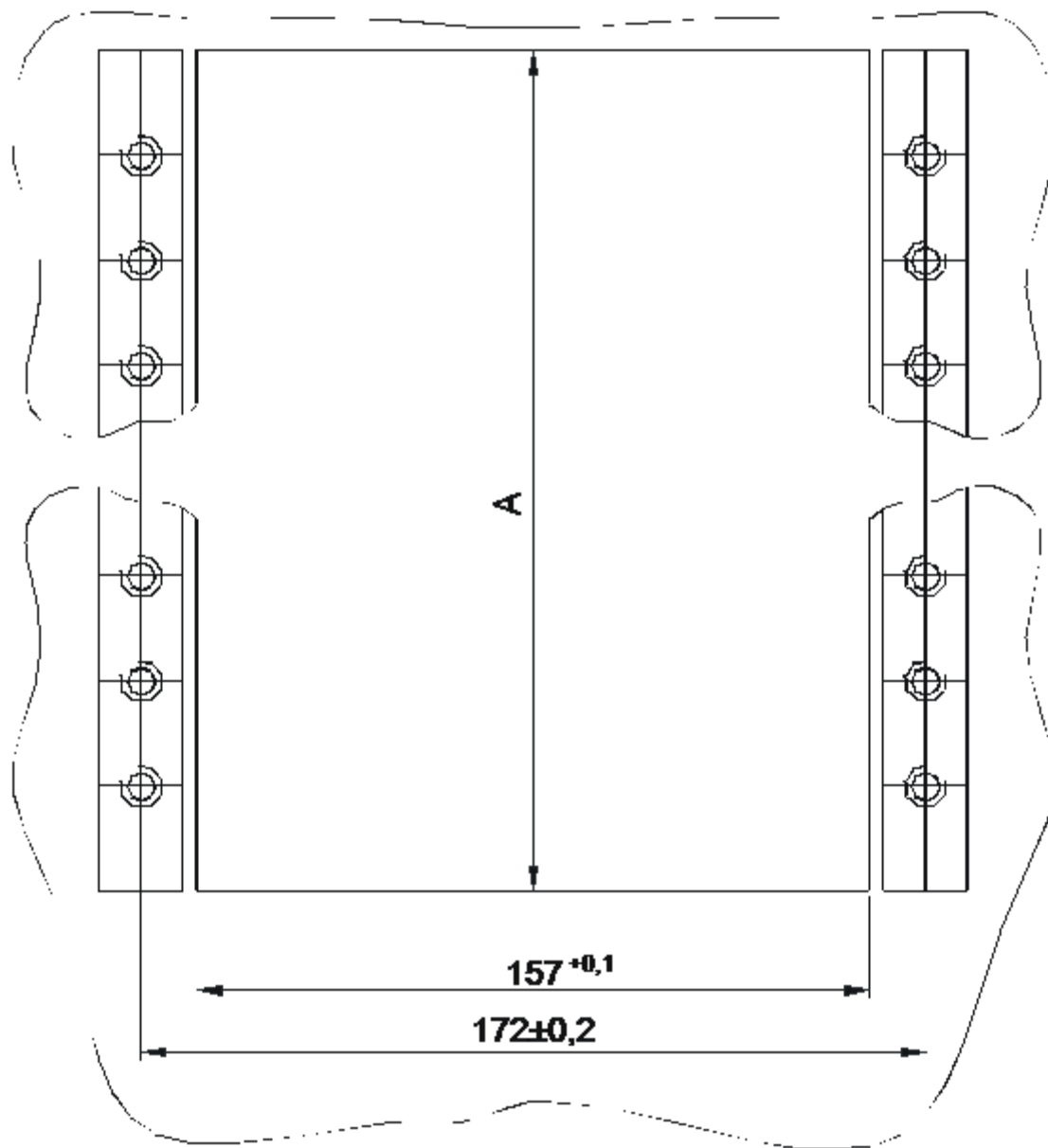
### 4.2 Монтаж

Для установки и включения прибора проделайте следующие операции:

- проверьте разметку щита по рисункам 3 и 5;
- произведите сборку скобы согласно рисунка 4;
- произведите монтаж розетки штепсельного разъёма в соответствии с рисунком 6.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв. №	Подп. и дата
Ив.№ дубл.	Подп. и дата

					ЗПА.399.073 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15



Количество приборов в группе	1	2	3	4	5	6	7	8
Размер «А» (с допуском $\pm 0,5$ мм), мм	29	60	90,5	121	151,5	182	212,5	243

Рисунок 3 – Окно и крепёжные планки с обратной стороны щита

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв. №	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЗПА.399.073 РЭ

Лист

16



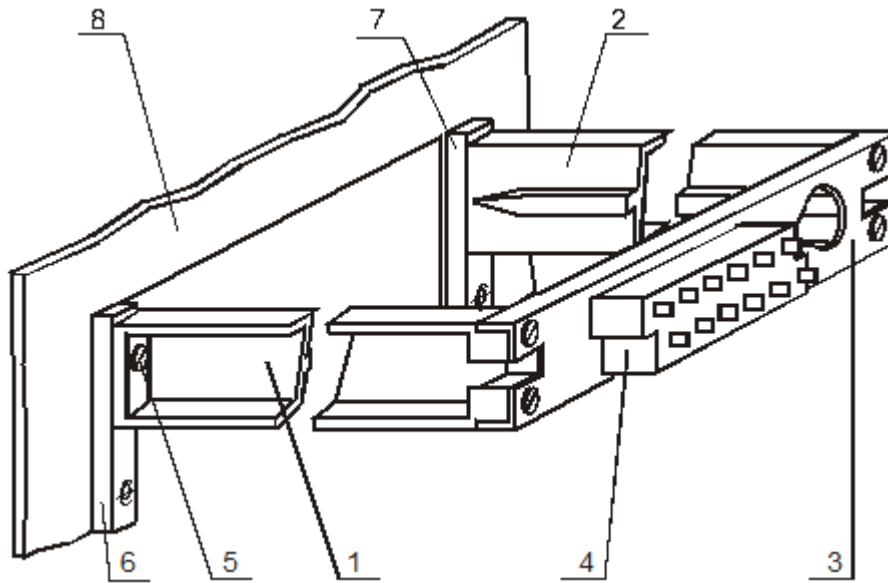


Рисунок 4 – Монтаж скобы

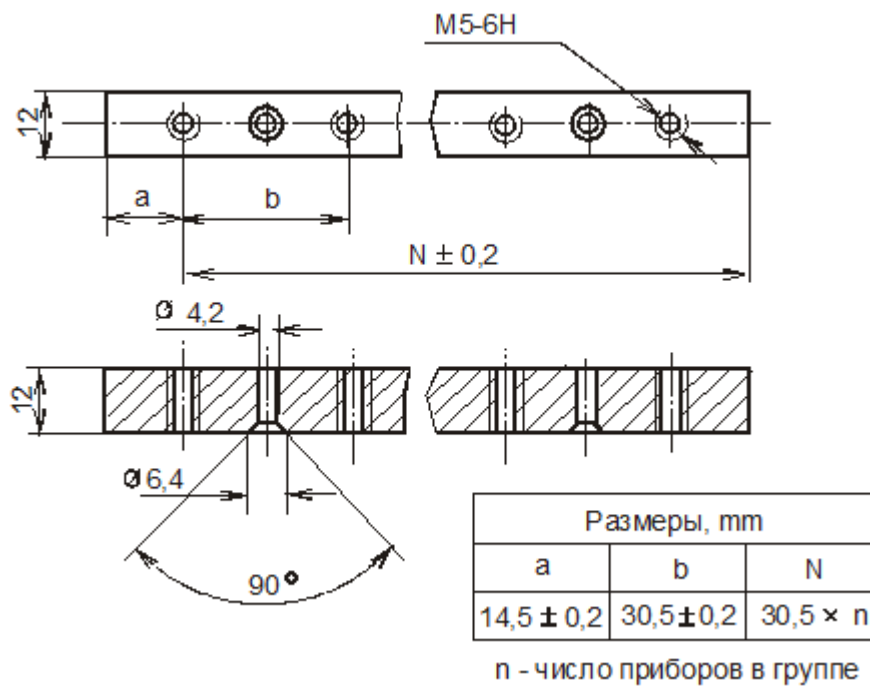


Рисунок 5 – Крепежная планка

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв. №	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

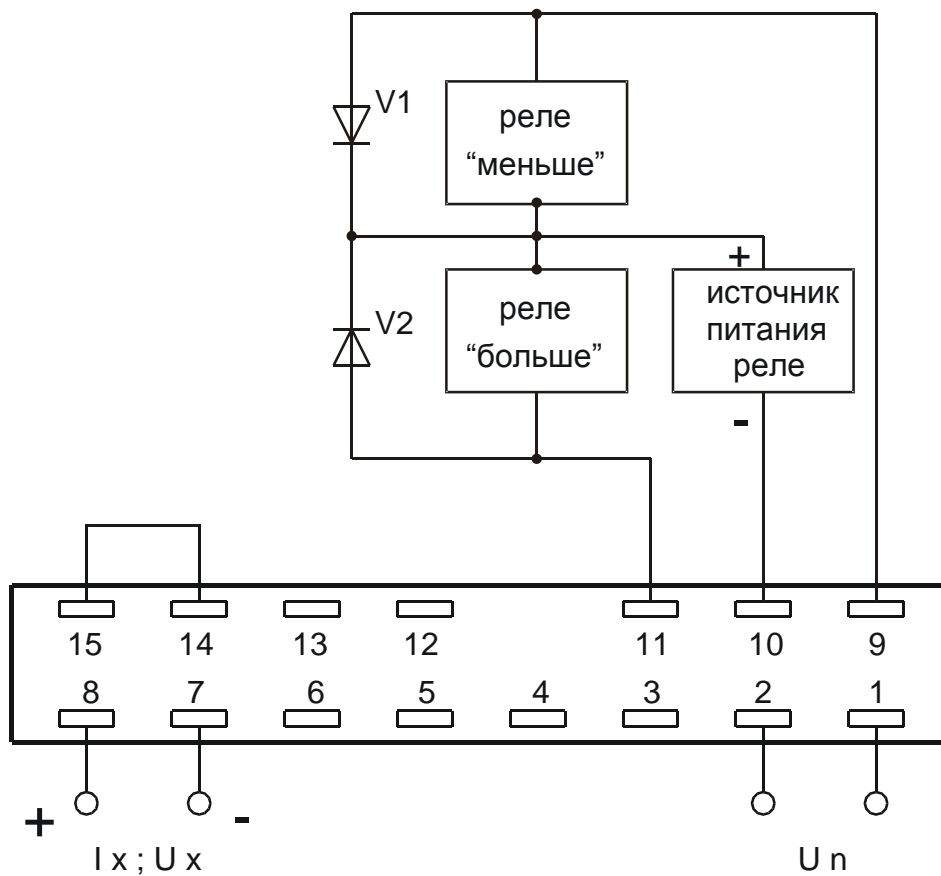


Рисунок 6 – Схема внешних соединений прибора Ф1760К–АД

Изображённые на рисунке 6 диоды V1 и V2 – защитные, их тип выбирается в зависимости от типа реле (допускаемое обратное напряжение и максимальный импульсный ток должны в два или более раз превышать напряжение питания и ток реле).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЗПА.399.073 РЭ	Лист
	18



## 6 ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящая методика поверки распространяется на амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760К и Ф1760К–АД и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 6 лет.

### 6.1 Операции поверки

Таблица 2

Наименование операции поверки	№ пункта	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	<u>6.5.1</u>	да	да
Опробование (проверка работоспособности)	<u>6.5.2</u>	да	да
Определение метрологических характеристик	<u>6.5.3</u>	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	<u>6.5.4</u>	да	да

### 6.2 Средства поверки

Таблица 3

№ пункта поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа или основные характеристики и средства поверки
<u>6.5.2</u>	Калибратор программируемый П320; погрешность $\pm 0,01$ %; диапазон напряжений от 0 до 10 В, диапазон токов от 0 до 100 мА
<u>6.5.3</u>	Прибор комбинированный Ц4352М, класс точности 1,5, диапазон измерений от 0 до 5 МОм

Разрешается применение средств поверки, не приведённых в таблице 3, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

					ЗПА.399.073 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

### 6.3 Требования безопасности

Требования безопасности при проведении измерений по ГОСТ 12.2.007.0 класс III.

### 6.4 Условия поверки

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питания в соответствии с 3.2.5 и маркировкой на щитке;
- положение прибора – любое.

### 6.5 Проведение поверки

#### 6.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать указанной в паспорте;
- маркировка должна быть чётко обозначена;
- наружные части приборов должны быть без механических повреждений, влияющих на работу приборов;
- покрытие корпусов приборов должно быть без дефектов;
- крепление разъёма должно быть надёжным.

#### 6.5.2 Опробование

1) Подключить прибор к источнику питания. На вход прибора подать измеряемый сигнал. Убедиться, что при изменении значения этого сигнала изменяется соответственно положение указателя на отсчётном устройстве прибора.

2) Проверить сигнализацию о перегрузке, для чего подать входной сигнал, значение которого находится вне диапазона измерения, и убедиться в срабатывании боковых извещателей.

3) Проверить работу уставок, для чего:

- с помощью кнопок управления установить значение уставок, например,  $N_1 = 40\%$   $N_2 = 60\%$ ;
- подключить к соответствующим контактам разъёма омметр;
- плавно изменяя входной сигнал, убедиться в срабатывании световой и электрической сигнализации при выходе измеряемого сигнала за установленные значения уставок.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						21

### 6.5.3 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности приборов производится сравнением показаний испытуемого прибора с показаниями эталонного средства измерений, имеющего погрешность, не превышающую 0,2 допускаемой погрешности испытуемого прибора. Определение основной погрешности приборов, предназначенных для работы в комплекте с первичными преобразователями, следует производить по входному сигналу прибора (ток или напряжение).

Определение основной приведённой погрешности ( $\gamma$ ) производится по формуле

$$\gamma = \frac{A - A_D}{A_K - A_H} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где:  $A_D$  – действительное значение входного сигнала (тока или напряжения);

$A_H, A_K$  – начальное и конечное значения диапазона измерений входного сигнала;

$A$  – расчётное значение входного сигнала, соответствующее проверяемой точке (уставке), определяемое по формуле (3) для приборов с линейной функцией преобразования и по формуле (4) для приборов с функцией извлечения квадратного корня:

$$A = (A_K - A_H) \frac{N}{100} + A_H \quad (3)$$

$$A = (A_K - A_H) \cdot \left( \frac{N}{100} \right)^2 + A_H \quad (4)$$

где:  $A_H, A_K$  – то же, что и в формуле (2);

$N$  – дискретное положение указателя, соответствующее проверяемой точке, не считая нулевого;

– значение проверяемой уставки в процентах от диапазона показаний.

Определение основной погрешности производится на втором (после нулевого), последнем и трёх других, расположенных приблизительно равномерно между ними дискретных положений указателя.

Определение значений основной погрешности следует производить в следующей последовательности:

1) установить на приборе проверяемую точку;

2) увеличивая, а затем уменьшая значение входного сигнала, до тех пор, пока не начнёт происходить изменение показаний на ближайшее большее (меньшее), определить  $A_{d1}$  и  $A_{d2}$ . За действительное значение входного сигнала  $A_D$  следует при-

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						22

нять то из значений  $A_{d1}$  и  $A_{d2}$ , при котором абсолютное значение разности  $(A - A_{d1})$  и  $(A - A_{d2})$  является наибольшим.

3) рассчитать значение основной погрешности измерений по формуле (2).

Результаты поверки считаются положительными, если для каждой из поверяемых точек основная приведенная погрешность измерений находится в пределах  $\pm 1\%$  от диапазона измерений.

Основную погрешность срабатывания электрической сигнализации следует определять в любой точке области задания каждой из границ зоны регулирования, например, в точках, соответствующих 40 % диапазона измерений для нижней границы и 60 % диапазона измерений для верхней границы зоны регулирования.




Срабатывание электрической сигнализации должно определяться с помощью либо омметра, либо внешних сигнализирующих устройств, подключённых к контактам штепсельного разъёма прибора (номера контактов и схема подключения в соответствии с рисунком 6).

Определить действительное значение входного сигнала  $A_d$  как значение этого сигнала по эталонному прибору, соответствующее моменту срабатывания электрической и световой сигнализации.

Рассчитать значение основной погрешности срабатывания по формуле (2).

Результаты поверки считаются положительными, если для каждой из поверяемых точек основная приведенная погрешность срабатывания электрической и световой сигнализации находится в пределах  $\pm 0,5\%$  от диапазона измерений.

#### 6.5.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для подтверждения соответствия программного обеспечения подключит прибор к источнику питания и подать входной сигнал. Войти в пункт меню «Id», нажать кнопку , после чего нажатием кнопки  получаем значение старшего байта контрольной суммы, нажатием кнопки  - значение младшего байта контрольной суммы. Сравнить полученную контрольную сумму с контрольной суммой, указанной в паспорте на прибор. Результаты поверки считаются положительными, если значения совпадают.

#### 6.6 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом № 1815 от 02.07.2015 года с нанесением поверительного клейма при положительных результатах поверки на табличку, расположенную на верхней крышке прибора и записью в паспорте. Запись о поверке в паспорте заверяется знаком поверки и подписью поверителя.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						23

## 7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 7.1 Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей приборов и указания по их устранению приведены в таблице 4.

Таблица 4

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При включении прибора на его отсчётном устройстве ОУ ничего не индицируется	Неисправность в цепи питания прибора	Проверить цепь питания и устранить неисправность
Указатель прибора находится у нулевой отметки при любом изменении измеряемой величины. Мигает левый извещатель, либо, при неизменном значении измеряемой величины, происходит хаотичное перемещение указателя измеряемой величины	Неправильная полярность измеряемого сигнала или обрыв в цепи измерения	Изменить полярность измеряемого сигнала или устранить обрыв в цепи измерения
Указатель прибора на ОУ – в крайнем правом положении и мигает правый извещатель	Измеряемый сигнал превышает конечное значение диапазона измерений	Подать на вход прибора сигнал, соответствующий диапазону измерений
Не срабатывают внешние устройства сигнализации	Неисправность внешних устройств сигнализации или обрыв в цепи  Не подведено внешнее напряжение питания	Устранить неисправность устройств сигнализации или обрыв в цепи  Подвести внешнее напряжение питания

### 7.2 Сведения о ремонте

В связи с тем, что приборы являются сложными изделиями электронной техники, и устранение в них неисправностей может привести к изменению метрологических характеристик, ремонт приборов рекомендуется производить на предприятии-изготовителе.

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

						ЗПА.399.073 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			24



## 8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

8.1 Хранение приборов – по ГОСТ 22261. Приборы до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

8.2 Транспортировка приборов производится в упаковке для транспортирования всеми видами закрытого транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности до 80 % при 25 °С (упаковка обыкновенная) или относительной влажности до 100% при 35 °С во влагозащитной упаковке, а самолётами – в отапливаемых герметизированных отсеках.

**ВНИМАНИЕ!** В связи с постоянной работой по совершенствованию изделий, повышающей его надёжность или улучшающей эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем издании.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						25
						Изм   Лист   № докум.   Подпись   Дата

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**ОПИСАНИЕ ВЫБОРА И УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРА**

**1 РАБОТА ПРИБОРА**

После включения прибор автоматически устанавливается в рабочий режим, при котором происходит измерение входного сигнала, сравнение с заданными уставками и отображение результата на дискретно-аналоговой шкале, при этом на шкале также отображаются значения активных уставок. Если измеряемая величина находится вне зоны регулирования, то включается соответствующая световая и электрическая сигнализация.

Потребитель имеет возможность просматривать и/или изменять следующие параметры прибора:

- цифровое значение измеряемого сигнала (в процентах);
- вид функции преобразования (линейная, извлечения квадратного корня);
- количество активных уставок (от 0 до 2), их тип (“на повышение”, “на понижение”) и их численные значения (от 0 до 99,9 %);
- значение гистерезиса (от 0,0 до 9,9 %);
- время задержки срабатывания сигнализации (от 0 до 5 с).

**2 КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИБОРОМ**

– кнопка “Ввод” – служит для входа в меню, выбора пункта меню, фиксации позиции курсора, выхода из меню в рабочий режим с сохранением изменённых параметров.

– кнопка “Меньше” - служит для перемещения между пунктами меню, выбора позиции курсора, декрементирования (уменьшения) параметра.

– кнопка “Больше” – служит для перемещения между пунктами меню, выбора позиции курсора, инкрементирования (увеличения) параметра.

– кнопка “Отмена” служит для выхода на предыдущий уровень меню, для перехода к пункту сохранения изменённых параметров, выхода в рабочий режим без сохранения изменённых параметров.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

					ЗПА.399.073 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

### 3 МНЕМОНИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СЕМИСЕГМЕНТНЫХ ИНДИКАТОРАХ

**U 1** – просмотр и изменение уставки 1;

**U 2** – просмотр и изменение уставки 2;

**S c A** – выбор типа функции преобразования;

**L n** – линейная функция преобразования;

**S q r** – функция извлечения квадратного корня;

**U t r** – выбор типа и количества уставок;

**A H A** – тип уставок “меньше” – “больше” (А – авария в начале диапазона, Н – норма в середине, А – авария в конце диапазона);

**G S** – просмотр и задание гистерезиса сигнализации;

**d t r** – просмотр и установка времени задержки срабатывания сигнализации;

**S A U** – запрос на сохранение изменённых параметров;

**id** – идентификационный номер.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв. №	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						27

## 4 РАБОТА С УПРАВЛЯЮЩИМ МЕНЮ

### 4.1 Просмотр цифрового значения измеряемого сигнала

Для просмотра цифрового значения следует в рабочем режиме нажать кнопку “Ввод”, при этом на семисегментных индикаторах высветится значение измеряемого сигнала в процентах.

В случае, когда указатель сигнала на дискретно-аналоговой шкале находится в правом положении, а на индикаторах высвечивается число в диапазоне от 00,0 до 00,8, это следует рассматривать как от 100,0 до 100,8.

Для возвращения в рабочий режим нажать кнопку “Отмена”.

### 4.2 Работа с меню

Для входа в управляющее меню необходимо два раза нажать кнопку “Ввод”, при этом на индикаторах появится “U 1” (см. п.3 приложения А).

Выбор нужного подпункта меню осуществляется кнопками “Больше” и “Меньше”.

Вход в подпункт – кнопкой “Ввод”, выход из подпункта – кнопкой “Отмена”.

Последовательность действий для изменения параметров прибора приведена ниже (см. п. 4.3 - 4.7 приложения А).

Для выхода в рабочий режим нажимать кнопку “Отмена”, до появления запроса на сохранение изменённых параметров “SAU”, после этого для выхода в рабочий режим с сохранением измененных параметров следует нажать кнопку “Ввод”, для выхода в рабочий режим без сохранения – нажать кнопку “Отмена”.

### 4.3 Просмотр (изменение) уставок

1. Из рабочего режима войти в меню (п. 4.2 приложение А).

2. Кнопками “Больше” - “Меньше” установить на индикаторах “U 1” или “U 2”.

3. Нажать кнопку “Ввод”, при этом на индикаторах будет отображаться текущее значение уставки и позиция изменяемого десятичного разряда (перемигивание цифры разряда со знаком “-“).

4. Кнопками “Больше” – “Меньше” выбрать изменяемый разряд.

5. Нажать кнопку “Ввод”, при этом выбранный десятичный разряд начнет мигать.

6. Кнопками “Больше” – “Меньше” установить требуемую величину разряда.

7. Кнопкой “Ввод” или “Отмена” перейти к выбору следующего изменяемого разряда (п. 3 приложения А).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата				ЗПА.399.073 РЭ	Лист		
									28		
					Изм	Лист	№ докум.		Подпись	Дата	

8. Повторить пункты 4 – 7 для всех изменяемых разрядов, установив, таким образом, требуемое значение уставки.
9. Нажать кнопку “Отмена” и выйти в меню выбора параметров.
10. При необходимости изменить (просмотреть) другие параметры прибора (см. ниже).
11. Выйти в рабочий режим (п. 4.2 приложения А).

#### 4.4 Просмотр (изменение) функции преобразования

1. Войти в меню (п. 4.2 приложения А).
2. Кнопками “Больше” - ”Меньше” установить на индикаторах “ScA”.
3. Нажать кнопку “Ввод”, при этом отобразится текущее значение функции преобразования (“Lin” или “Sqr”).
4. Кнопками “Больше” - ”Меньше” изменить функцию преобразования
5. Нажать кнопку “Отмена” и выйти в меню выбора параметров.
6. При необходимости изменить (просмотреть) другие параметры прибора (см. ниже)
7. Выйти в рабочий режим (п. 4.2 приложения А).

#### 4.5 Просмотр (изменение) типа и количества уставок

1. Войти в меню (п. 4.2 приложения А).
2. Кнопками “Больше” - ”Меньше” установить на индикаторах “Utr”.
3. Нажать кнопку “Ввод”, при этом отобразится текущее значение типа и количества уставок, в соответствии с Таблицей А1.
4. Кнопками “Больше” или ”Меньше” выбрать нужный тип и количество уставок (перебор осуществляется по замкнутому кольцу).
5. Нажать кнопку “Отмена” и выйти в меню выбора параметров.
6. При необходимости изменить (просмотреть) другие параметры прибора (см. ниже).
7. Выйти в рабочий режим (п. 4.2 приложения А)

Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

					ЗПА.399.073 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Таблица А1

На индикаторах	Объяснение
А Н А	Уставка 1 (реле 1) – на понижение, уставка 2 (реле 2) – на повышение. Тип уставок “больше” – ”меньше”
А А Н	Уставка 1 (реле 1) – на понижение, уставка 2 (реле 2) – на понижение. Тип уставок “аварийная” – “предупредительная”.
А Н	Уставка 1 (реле 1) – на понижение, уставка 2 (реле 2) – отключена. Тип уставок “аварийная ” – на понижение
Н А	Уставка 1 (реле1) – отключена, уставка 2 (реле 2) – на повышение Тип уставок “аварийная ” – на повышение
Н	Уставка 1 (реле 1) – отключена, уставка 2 (реле 2) – отключена. Без уставок – показывающий прибор.
Н А А	Уставка 1 (реле 1) – на повышение, уставка 2 (реле 2) – на повышение Тип уставок “предупредительная” – “аварийная.”

#### 4.6 Просмотр (изменение) гистерезиса выключения сигнализации

1. Войти в меню (п. 4.2 приложения А).
2. Кнопками “Больше” – ”Меньше” установить на индикаторах “GiS”.
3. Нажать кнопку “Ввод”, при этом отобразится текущее значение гистерезиса.
4. Кнопками “Больше” или ”Меньше” установить требуемое значение гистерезиса.
5. Нажать кнопку “Отмена” и выйти в меню выбора параметров.
6. При необходимости изменить (просмотреть) другие параметры прибора (см. ниже).
7. Выйти в рабочий режим (п. 4.2 приложения А).

#### 4.7 Просмотр (изменение) времени задержки срабатывания реле и сигнализации

1. Войти в меню (п. 4.2 приложения А).
2. Кнопками “Больше” – ”Меньше” установить на индикаторах “dtU”.
3. Нажать кнопку “Ввод”, при этом отобразится текущее значение времени задержки.

Инв.№ подл.	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата		
	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						30

4. Кнопками “Больше” или ”Меньше” установить требуемое значение времени задержки.

5. Нажать кнопку “Отмена” и выйти в меню выбора параметров.

6. При необходимости изменить (просмотреть) другие параметры прибора.

7. Выйти в рабочий режим (п. 4.2 приложения А).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЗПА.399.073 РЭ	Лист
						31
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата


ЗПА.399.073 РЭ

Лист
32