

ОКП 43 8900

**АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ  
ЦИФРОВЫЕ**

**Ф1762.8–АД/1**

**Руководство по эксплуатации  
ЗПА.399.168 РЭ**



**ОАО «Приборостроительный завод « ВИБРАТОР»  
194292, Санкт-Петербург, 2 Верхний пер., д. 5 лит. А.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>3</b>
<b>3 ОПИСАНИЕ ПРИБОРОВ И ПРИНЦИПОВ ИХ РАБОТЫ .....</b>	<b>4</b>
3.1 Назначение .....	4
3.2 Условия эксплуатации.....	5
3.3 Требования к электропитанию и потреблению электроэнергии .....	6
3.4 Технические характеристики.....	6
3.5 Устройство и работа приборов.....	10
<b>4 ПОДГОТОВКА ПРИБОРОВ К РАБОТЕ .....</b>	<b>19</b>
<b>5 ПОРЯДОК РАБОТЫ .....</b>	<b>20</b>
<b>6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....</b>	<b>20</b>
6.1 Операции поверки.....	20
6.2 Средства поверки .....	20
6.3 Требования безопасности .....	21
6.4 Условия поверки .....	21
6.5 Подготовка к поверке .....	21
6.6 Проведение поверки.....	21
6.7 Оформление результатов поверки.....	24
<b>7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....</b>	<b>24</b>
<b>8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА .....</b>	<b>24</b>
<b>9 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>25</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством, принципом действия и правилами эксплуатации амперметров и вольтметров цифровых Ф1762.8–АД/1 (в дальнейшем – приборы).

## **1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

ГОСТ 12.2.007.0-75 – Изделия электроизмерительные. Требования безопасности.

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

Часть XI «Электрооборудование» «Правила классификации и постройки морских судов» 2008г.

Часть IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» «Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов» 2007г.

## **2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

2.1 Приборы в части защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу III ГОСТ 12.2.007.0.

2.2 Степень защиты корпуса прибора по п2.4.4 части XI «Правил классификации и постройки морских судов» 2008г:

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

2.4 Все подключения к соединителю на задней панели прибора необходимо производить при выключенном питании.

### 3 ОПИСАНИЕ ПРИБОРОВ И ПРИНЦИПОВ ИХ РАБОТЫ

#### 3.1 Назначение

Амперметры и вольтметры цифровые, модификации Ф1762.8–АД/1 являются перестраиваемыми и предназначены для измерения силы постоянного тока и напряжения постоянного тока, а также неэлектрических величин при работе в комплекте с первичными преобразователями, если они преобразуют неэлектрические величины в ток или напряжение, и контроля выхода их значений за установленные пределы.

Приборы предназначены для отображения аналоговых параметров в системах управления на морских судах, в том числе с атомными энергетическими установками и рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу.

Приборы предназначены для измерения и сигнализации об отклонении значения измеряемой величины от заданной зоны.

Приборы разработаны в соответствии с требованиями действующих стандартов ГСИ, указанных в разделе 1 настоящего РЭ.

Код изделия по ОКП – 43 8900.

Приборы обеспечивают:

1) измерение напряжения  $U$  и силы постоянного тока  $I$ , в различных диапазонах измерения;

2) дискретно-аналоговую и цифровую индикацию результатов измерений;

3) программное задание (с помощью ПК по интерфейсу RS-485):

- диапазонов измерения;
- начала и конца шкалы;
- тип шкалы;
- число усреднений;
- задание уставок (зон сигнализации);
- состояние подсветки шкалы прибора;
- яркости свечения индикаторов;
- проведение калибровки приборов.

4) контроль и сигнализацию выхода измеренных значений за значения уставок;

5) управление и обмен данными по интерфейсу RS-485.

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 позволяет включать прибор в состав систем измерения и управления совместно с другими приборами, управляемыми от одного компьютера, с общей длиной линии связи между приборами и компьютером до 1,2 км.

В приборе предусмотрена цветовая подсветка шкалы. Цвет подсветки шкалы, для чёрной лицевой панели может быть белый или синий, для белой лицевой панели

может быть белым. Конкретное сочетание цветов определяется заказом. Соответствие кода цвета подсветки шкалы при заказе смотрите в 3.4.1. Подсветку шкалы прибора, при необходимости, можно отключить в соответствии с 3.5.3.

## **3.2 Условия эксплуатации**

### 3.2.1 Нормальные условия применения приборов:

- температура окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С;
- относительная влажность ( $60 \pm 30$ ) %;
- атмосферное давление ( $100 \pm 4$ ) кПа.

### 3.2.2 Рабочие условия применения:

а) приборы являются стойкими к воздействию внешних механических факторов и работоспособными:

- при вибрациях с частотами от 2 до 80 Гц, а именно при частотах от 2 до 13,2 Гц с амплитудой перемещения  $\pm 1$  мм и при частотах от 13,2 до 80 Гц с ускорением  $\pm 0,7g$  ( $6,9 \text{ м/с}^2$ );
- при ударах с ускорением  $\pm 5,0g$  ( $49 \text{ м/с}^2$ ) и частоте от 40 до 80 ударов в минуту;
- при длительном крене судна до  $15^\circ$  и деференте до  $5^\circ$ , а также при бортовой качке до  $22,5^\circ$  с периодом 7–9 с и килевой до  $10^\circ$  от вертикали.

б) в части воздействия климатических факторов приборы соответствуют части XI «Электрооборудование» «Правила классификации и постройки морских судов» 2008г.:

- температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность до  $75 \pm 3$  % при  $+45 \pm 2$  °С;
- относительная влажность до  $80 \pm 3$  % при  $+40 \pm 2$  °С;
- относительная влажность до  $95 \pm 3$  % при  $+25 \pm 2$  °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Кроме того, приборы в зависимости от модификации должны быть работоспособны как в сухих помещениях, так и в машинных и специальных электрических помещениях в условиях работы приборов в солевом (морском) тумане с диапазоном температуры окружающего воздуха от минус 10°С до плюс 55°С.

### 3.2.3 Условия электромагнитной совместимости:

а) радиопомехи от прибора соответствуют общим требованиям, предъявленным в п2.2.1 в части XI «Правил классификации и постройки морских судов» 2008г;

б) по устойчивости к помехам приборы отвечают общим требованиям, предъявленным в п2.2.1 в части XI «Правил классификации и постройки морских судов» 2008г и критериям функционирования А или В в соответствии с п3.4.2 приложения к разделу 12 части IV «Технического наблюдения за изготовлением изделий» «Правила

технического наблюдение за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов» 2007г.

### 3.3 Требования к электропитанию и потреблению электроэнергии

3.3.1 Питание приборов осуществляется от источника постоянного тока напряжением 24В при отклонениях напряжения питания в пределах от +50% до -25%.

3.3.2 Максимальная потребляемая мощность от источника питания не более 6 Вт.

### 3.4 Технические характеристики

3.4.1 Приборы имеют следующие модификации:

**Ф1762.8 – АД/1 – X – X – X**

Диапазон входного сигнала: \_\_\_\_\_  
(см. таблицу 1)

Подсветка шкалы: \_\_\_\_\_  
0 – подсветка отсутствует;  
1 – подсветка белая;  
2 – подсветка синяя.

Степень защиты от окружающей среды: \_\_\_\_\_  
1 – IP20 по прибору в целом;  
2 – лицевая панель IP22; задняя панель IP20;  
3 – IP22 по прибору в целом.

Таблица 1

Группа	Модификация по группам	Диапазоны измерений	Индикация		
			Дискретно-аналоговая		Цифровая
			число дискретных положений	вид шкалы	Число знаков
1	Ф1762.8–АД/1–1–х–х	0 – 10 В 2 – 10 В ±10 В	61	круговая	4
2	Ф1762.8–АД/1–2–х–х	0 – 75 мВ ±75 мВ 0 – 200 мВ ±200 мВ 0 – 1 В ±1 В	61	круговая	4
3	Ф1762.8–АД/1–3–х–х	0 – 5 мА ±5 мА 0 – 20 мА 4 – 20 мА ±20 мА	61	круговая	4

Примечание: Диапазоны измерения входных сигналов в группе устанавливаются по заказу и могут изменяться потребителем при настройке прибора.

3.4.2 Пределы допускаемой основной приведённой погрешности  $Y$ , предел допускаемой дополнительной приведённой погрешности  $Y_t$ , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальной до любой во всём диапазоне рабочих температур приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Модификация прибора	Число дискретных положений указателя дискретно-аналогового индикатора, $n_d$	Предел основной приведённой погрешности по дискретно-аналоговому отсчёту, $Y$ , %	Предел дополнительной приведённой температурной погрешности по дискретно-аналоговому отсчёту, $Y_t$ , (%/10 °С)
Ф1762.8–АД/1	61	±1,5	±0,1
Примечание: нормирование основной приведённой погрешности по дискретно-аналоговому отсчёту проводится только по заказу.			

При этом пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением влажности окружающего воздуха от нормальной до 98 % при температуре 35 °С, должны быть равны пределу допускаемой основной приведённой погрешности по цифровому отсчёту, указанной в таблице 3.

Таблица 3

Исполнение прибора	Максимальный диапазон показаний по цифровому отсчёту, $N_{\min} - N_{\max}$	Предел основной приведённой погрешности по цифровому отсчёту, $\gamma$ , %	Предел дополнительной приведённой температурной погрешности по цифровому отсчёту, $\gamma_t$ , (%/10 °C)
Ф1762.8-АД/1-1-х-х	от -999 до 9999	±0,1	±0,05
Ф1762.8-АД/1-2-х-х		±0,1	±0,05
Ф1762.8-АД/1-3-х-х		±0,2	±0,1

Примечания:

1 Значения основной приведённой погрешности даны для максимального диапазона цифрового отсчёта.

2 При диапазоне показаний (шкале прибора), отличном от максимального, предел допускаемой основной приведенной погрешности (в %) равен:

$\pm (0,05 + \alpha_M)$  для приборов Ф1762.8-АД/1-1 и Ф1762.8-АД/1-2;

$\pm (0,1 + \alpha_M)$  для прибора Ф1762.8-АД/1-3.

где: 
$$\alpha_M = \frac{1,2q}{N_K - N_H} 100\% \quad (1)$$

$q$  – дискретность показаний в единицах шкалы;

$N_K$  – конечное (верхнее) значение шкалы прибора;

$N_H$  – нижнее значение шкалы прибора.

#### 3.4.3 Вход прибора дифференциальный.

Коэффициент подавления помех общего вида – не менее 60 дБ.

Коэффициент подавления помех нормального вида – не менее 40 дБ.

Предельная величина входных сигналов:

– постоянное напряжение  $\pm 20$  В;

– постоянный ток  $\pm 40$  мА;

– напряжение общего вида относительно корпуса прибора  $\pm 100$  В.

#### 3.4.4 Входное сопротивление групп приборов по таблице 1 следующее:

группа 1 не менее 200 кОм;

группа 2 не менее 1 МОм;

группа 3 не более 16 Ом.



3.4.5 Диапазоны показаний приборов (шкалы), а также наименования физических величин, указываемых на шкалах, могут быть любыми в соответствии с заказом и могут изменяться потребителем при настройке прибора.

3.4.6 Число уставок – до 4-х, зон сигнализации – до 5.

Установка и изменение уставок и зон сигнализации производится потребителем при настройке прибора (см. раздел “Устройство и работа приборов”).

3.4.7 Число реле сигнализации – 4; контакты реле выводятся на внешний соединитель прибора. Номера реле соответствуют номерам уставок. При отключенной уставке отключается соответствующее реле.

3.4.8 Характеристики реле сигнализации:

- максимальный коммутируемый ток:
  - 2,0 А при напряжении 250 В переменного тока;
  - 2,0 А при напряжении 30 В постоянного тока;
  - 0,3 А при напряжении 250 В постоянного тока.
- время переключения 10 мс;
- контакты реле – переключающие.

3.4.9 Время установления рабочего режима приборов – не более 15 мин.

3.4.10 Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч (вероятность безотказной работы за время 8000 ч не менее 0,85).

3.4.11 Средний срок службы не менее 10 лет, причём изготовитель обеспечивает поставку приборов в течение 30 лет с момента поставки первой партии.

3.4.12 Среднее время восстановления работоспособного состояния приборов не более 4 ч.

3.4.13 Габаритные размеры и масса приборов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модификация прибора	Габаритные размеры, мм			Масса, кг, не более
	по рамке	посадочные в щит	с крепежными скобами	
Ф1762.8–АД/1	100 x 100 x 5	90 x 90	90 x 99 x 75	0,8

### 3.5 Устройство и работа приборов

#### 3.5.1 Функциональная схема приборов.

Функциональная схема приборов приведена на рисунке 1.

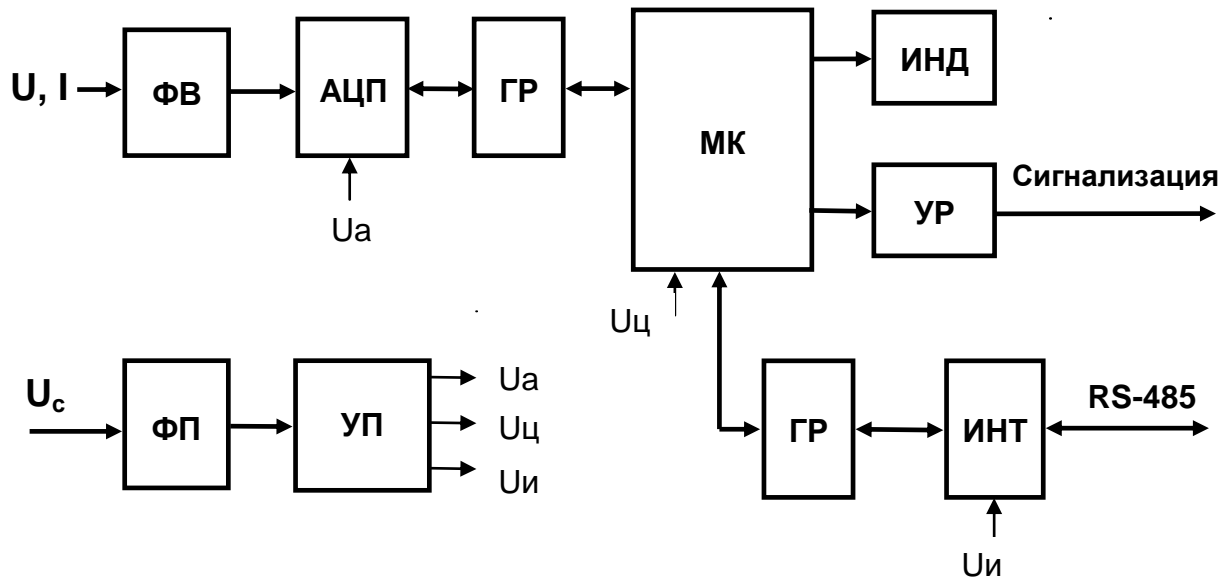


Рисунок 1 – Схема функциональная

Функциональная схема включает в себя следующие основные узлы:

1) Микроконтроллер МК, осуществляющий управление работой всеми узлами прибора, а также обеспечивающий хранение программы управления и всех программируемых параметров.

2) Аналого-цифровой преобразователь АЦП, осуществляющий преобразование измерительного сигнала в цифровой код.

3) Входной фильтр ФВ, обеспечивающий подавление помех во входной цепи.

4) Узел интерфейсный ИНТ, обеспечивающий управление и настройку прибора по последовательному интерфейсу RS-485.

5) Узлы гальванической развязки ГР, обеспечивающие развязку цифровых узлов прибора (МК, ИНД) от аналогового (АЦП) и интерфейсного (ИНТ) узлов.

6) Узел питания УП, обеспечивающий питание прибора от сети постоянного напряжения  $U_c=24$  В, питание узлов прибора гальванически развязанными постоянными напряжениями  $U_c$ ,  $U_a$ ,  $U_i$  для, соответственно, цифровых, аналоговых и интерфейсных узлов.

7) Фильтр ФП, обеспечивающий подавление помех в цепи питания прибора.

8) Узел индикации ИНД осуществляющий индикацию результатов измерения на дискретно-аналоговом (светодиодном) индикаторе, состоящем из 61 трёхцветных светодиодов в виде круговой шкалы и на цифровом индикаторе, состоящем из четырёх 7-сегментных индикаторов с высотой знака 10 мм.

9) Узел Реле УР, обеспечивающий внешнюю сигнализацию при выходе результата измерения из нормы, определяемой значениями соответствующих уставок. Управление УР производится от МК.

### 3.5.2 Работа приборов.

После подключения к прибору входного сигнала и включения напряжения питания, микроконтроллер МК осуществляет непрерывный опрос АЦП, на вход которого поступает аналоговый сигнал, при этом производится аналого-цифровое преобразование и передача данных в МК. Цикл опроса АЦП не более 120 мс. Результаты измерений МК выводит на индикаторное устройство:

дискретно-аналоговое, состоящее из трёхцветных светодиодов;

цифровое, состоящее из цифровых индикаторов.

Прибор работает в соответствии с установленными программируемыми параметрами, например, диапазоном измерений, верхним и нижним значениями шкалы прибора (диапазоном показаний), значениями уставок. Программируемые параметры могут быть введены по заказу при поставке прибора или установлены пользователем.

Результаты измерений могут быть представлены в виде значений физических величин с программной установкой диапазона их изменения (начало шкалы – конец шкалы), соответствующего диапазону измерения напряжений или тока. В приборах, в зависимости от типа датчиков, можно задавать линейную или квадратичную шкалу.

Результат показаний прибора  $N_x$  будет рассчитываться по формулам:

$$\text{для линейной шкалы: } N_x = N_H + (N_K - N_H) \cdot \alpha_{ex},$$

$$\text{для квадратичной шкалы: } N_x = N_H + (N_K - N_H) \cdot \sqrt{\alpha_{ex}},$$

$$\text{где } \alpha_{ex} = \frac{A_{ex} - A_H}{A_K - A_H};$$

$A_{ex}$  – значение входного сигнала;

$A_H$  и  $A_K$  – начало и конец установленного диапазона измерения;

$N_H$  и  $N_K$  – начало и конец установленной шкалы.

В приборах могут программно устанавливаться значения четырёх уставок У1, У2, У3, У4, при этом применение каждой из уставок может быть отключено или включено. В зависимости от используемых уставок на дискретно-аналоговых индикаторах приборов могут тремя цветами отображаться зоны сигнализации. Максимальное число зон сигнализации при использовании четырёх уставок – 5. Цвета зон сигнализации при использовании различных комбинаций уставок приведены в таблице 5.

Таблица 5

№ комбинации	Включение уставок / реле				Цвета зон сигнализации, К - красный; Ж – жёлтый; З - зелёный				
	У1/Р1	У2/Р2	У3/Р3	У4/Р4					
1	+	+	+	+	К	Ж	З	Ж	К
2	+	+	+	–	К	Ж	З	Ж	
3	+	+	–	+	К	Ж	З	К	
4	+	+	–	–	К	Ж	З		
5	+	–	+	+	К		З	Ж	К
6	+	–	+	–	К		З	Ж	
7	+	–	–	+	К		З	К	
8	+	–	–	–	К		З		
9	–	+	+	+	Ж		З	Ж	К
10	–	+	+	–	Ж		З	Ж	
11	–	+	–	+	Ж		З	К	
12	–	+	–	–	Ж		З		
13	–	–	+	+	З			Ж	К
14	–	–	+	–	З			Ж	
15	–	–	–	+	З			К	
16	–	–	–	–	З				

В приборах при поставке, если это не оговорено при заказе, устанавливаются значения четырех уставок, равные 20 %, 40 %, 60 %, 80 % от значений диапазона показаний, что соответствует пяти установленным зонам индикации (красная – желтая – зеленая – желтая – красная).

Уставки У1(К) и У2(Ж) являются уставками типа “Меньше”. Состояние “Норма” соответствует значению результата измерения (РИ) больше значения уставки (У):  $РИ \geq У$ . Переход в состояние “Не норма” происходит при уменьшении РИ до значений  $РИ < У$ .

Уставки У3(Ж) и У4(К) являются уставками типа “Больше”. Состояние “Норма” соответствует значению результата измерения (РИ) меньше значения уставки (У):  $РИ < У$ . Переход в состояние “Не норма” происходит при увеличении РИ до значений  $РИ \geq У$ .

При переходе в состояние “Не норма”, срабатывает соответствующее реле сигнализации.

Приборы обеспечивают проведение измерений в диапазонах на 5% больших, чем указаны в таблице 1. В этом случае результаты измерений индицируются на цифровом индикаторе прибора и могут быть считаны по интерфейсному выходу. Однако на дискретно-аналоговом индикаторе результаты измерений отображаются только в пределах диапазонов входных сигналов, указанных в таблице 1. При превышении этих диапазонов от 0,5 до 5 % последний (старший) светодиод начинает мигать красным цветом. При превышении диапазонов более чем на 5% начинает мигать:

- весь дискретно-аналоговый индикатор красным цветом;
- цифровой индикатор, отображающий конечное значение измерений.

Конечное значение измерений  $N_c$  с учетом шкалы определяется по формуле:

$$N_c = \frac{A_k \cdot 1.05 - A_n}{A_k - A_n} (N_k - N_n) + N_n \quad (2)$$

где  $A_k$  – конечное значение диапазона измерений;

$A_n$  – начальное значение диапазона измерений;

$N_k$  – конечное (верхнее) значение шкалы прибора;

$N_n$  – начальное (нижнее) значение шкалы прибора.

При обрыве линий входных сигналов для диапазонов измерений от 2 до 10 В и от 4 до 20 мА и снижении входного сигнала, соответственно, менее 2 В и 4 мА начинает мигать:

- первый (младший) светодиод дискретно-аналогового индикатора красным цветом;
- цифровой индикатор, отображающий начальное значение шкалы.

Мигание цифрового индикатора, на всех диапазонах, при обрыве можно отключить.

В случае наличия на входе прибора высокого уровня импульсных помех, с целью демпфирования показаний в приборе предусмотрен режим цифрового усреднения результатов нескольких измерений. Число усреднённых измерений  $n$  устанавливается в пределах от 1 до 199 самим потребителем в соответствии с 5.2. При этом время индикации определяется по формуле  $T_{и} = 0,12 * n$  (сек.)

### 3.5.3 Управление прибором по интерфейсному входу.

В приборах имеется последовательный интерфейс RS-485.

Сигналы интерфейса гальванически развязаны от прибора и имеют защиту от электростатических зарядов.

Управление прибором по интерфейсному входу проводится в случае:

- настройки параметров прибора с помощью ПК;
- работа в составе локальной системы измерения и контроля.

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 позволяет объединять до 64 приборов, управляемых от одного компьютера, с общей длиной линии связи между приборами и компьютером до 1,2 км. Управление производится от COM-порта компьютера через “Преобразователь интерфейса RS-232 – RS-485”, который в зависимости от его исполнения может устанавливаться в компьютер или рядом с компьютером и должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных.

Скорость передачи данных по интерфейсу устанавливается пользователем из ряда: 4800 бит/сек, 9600 бит/сек, 19200 бит/сек, 38400 бит/сек.

При обмене данными каждый символ передается одним байтом с кодированием по стандарту ASCII.

Управление прибором выполняется с помощью трёх групп команд:

- команды записи параметров прибора;
- команды чтения параметров прибора;
- команды настройки (калибровки) прибора.

Порядок установки параметров изложен в документе “Программа настройки приборов. Руководство оператора. 05755097.00005-01-34-01”, который вместе с соответствующим программным обеспечением входит в комплект поставки приборов.

### 3.5.4 Конструкция

Внешний вид приборов приведён на рисунке 2 и 3. На рисунке 4 приведена сборка прибора в щит.

Прибор выполнен в металлическом корпусе. Корпус изготовлен из профильного материала, передней металлической рамки и задней металлической панели. Прибор имеет съёмную пластмассовую рамку, позволяющую производить замену шкалы пользователем без нарушения пломбы (только для приборов Ф1762.8–АД/1–х–х–1).

На лицевой панели приборов находятся:

- дискретно–аналоговые светодиодные индикаторные устройства со шкалой, отградуированной в соответствии с заказом;
- цифровое индикаторное устройство.

Для приборов Ф1762.8–АД/1–х–х–1 и Ф1762.8–АД/1–х–х–2 на задней панели находятся следующие элементы:

- соединитель для подключения напряжения питания и входного сигнала «X1»;
- соединитель для подключения интерфейсных сигналов “RS-485” «X2»;
- два соединителя для подключения выходных сигналов реле «X3» и «X4»;
- клемма для заземления прибора.

Схема подключения прибора приведена на задней панели.

Для приборов Ф1762.8–АД/1–х–х–3 на задней панели находятся следующие элементы:

- соединитель для подключения напряжения питания, входного сигнала и интерфейсных сигналов “RS-485” «X1»;
- два соединителя для подключения выходных сигналов реле «X2» и «X3»;
- клемма для заземления прибора.

Схема подключения прибора приведена на боковой стенке.

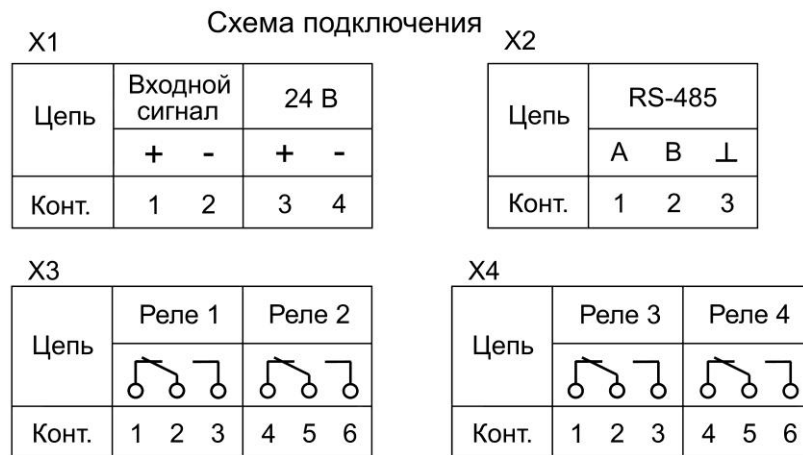
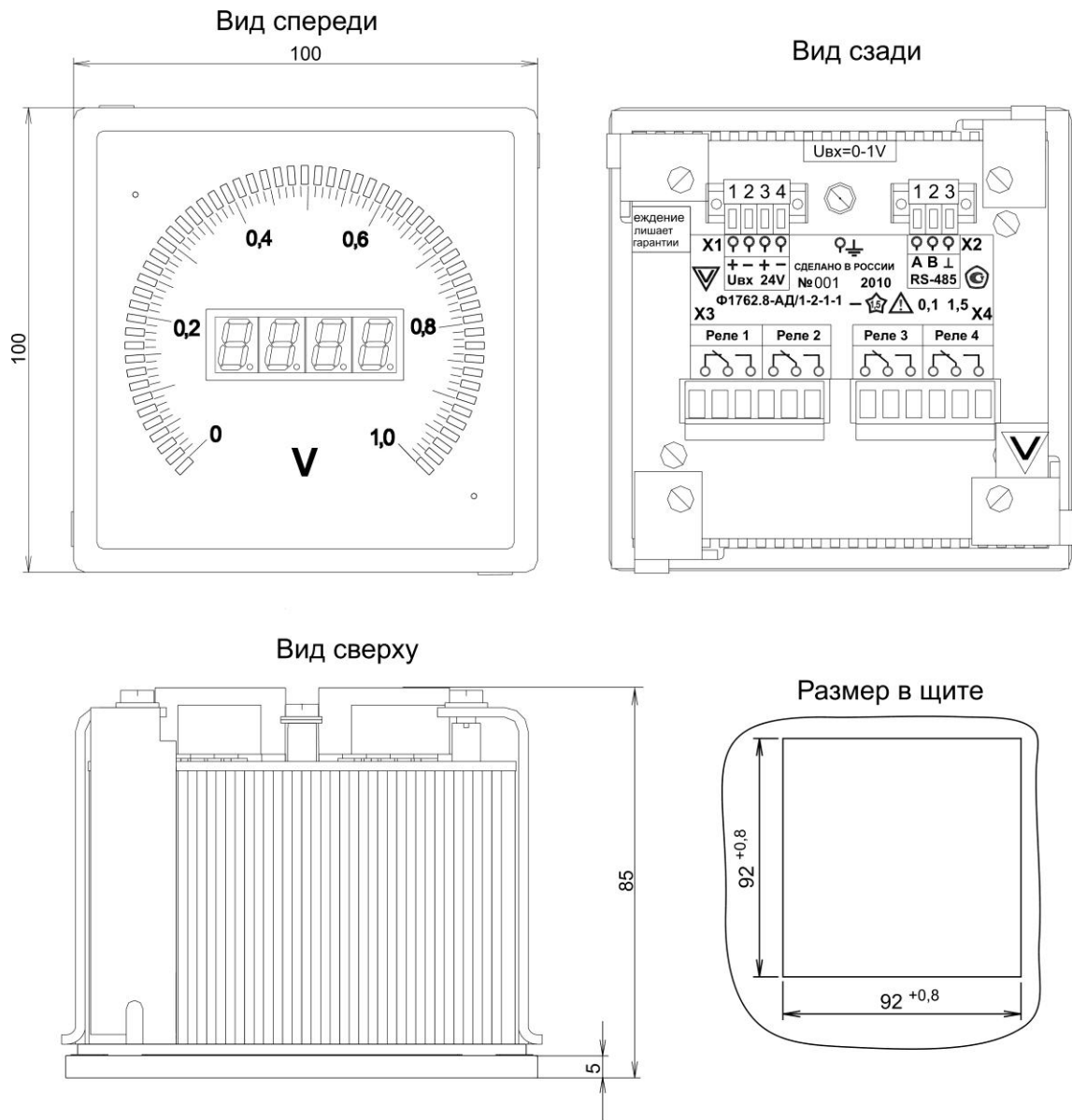


Рисунок 2 – Внешний вид и конструктив приборов, разметка щита и схема подключения приборов Ф1762.8–АД/1–х–х–1 и Ф1762.8–АД/1–х–х–2



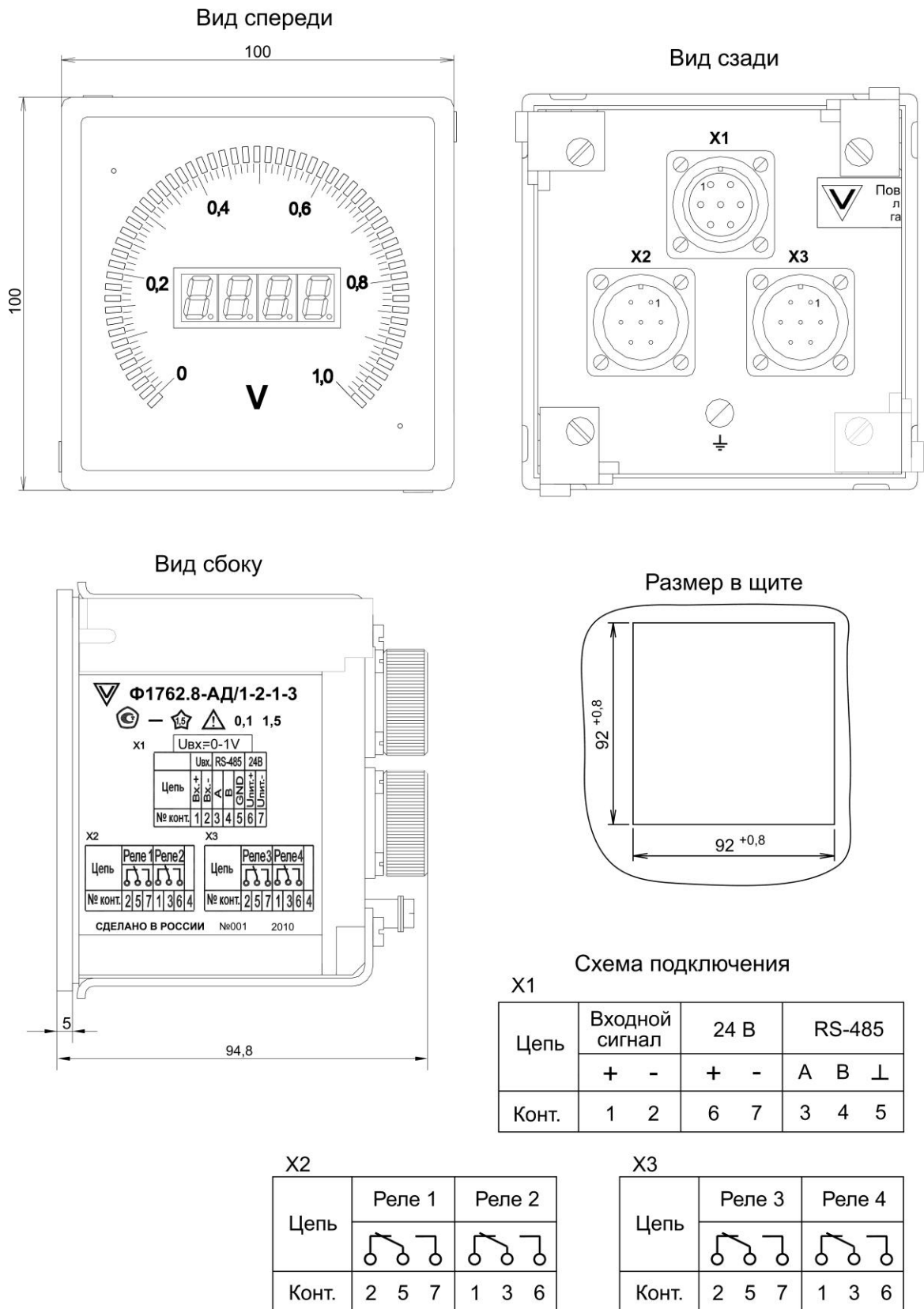


Рисунок 3 – Внешний вид и конструктив прибора, разметка щита и схема подключения прибора Ф1762.8-АД/1-х-х-3

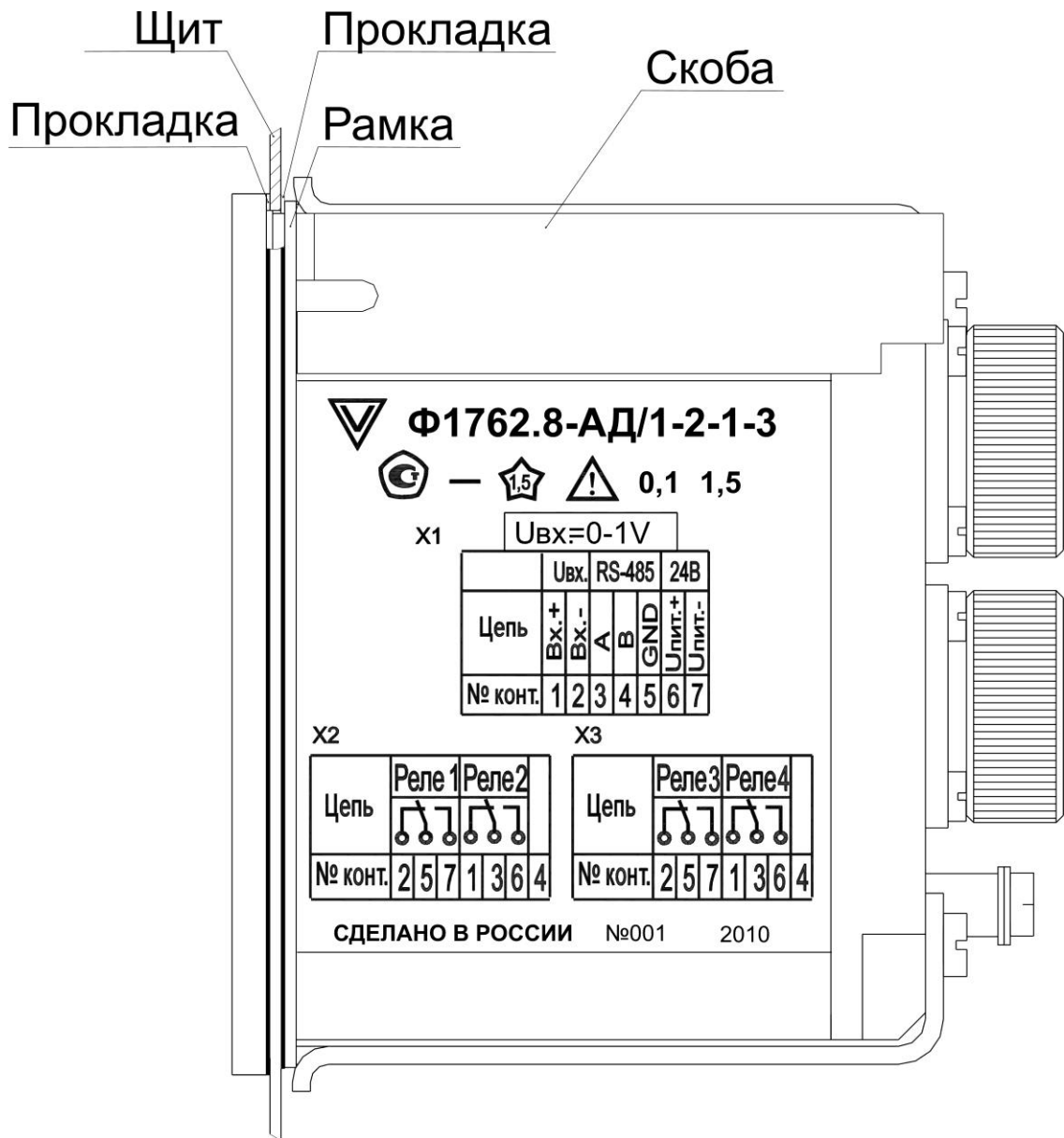


Рисунок 4 – Установка прибора Φ1762.8-АД/1-х-х-х в щит

## 4 ПОДГОТОВКА ПРИБОРОВ К РАБОТЕ

### 4.1 Размещение и монтаж прибора на щите (пульте)

Приборы предназначены для размещения в щитах или пультах. Для облегчения температурного режима приборов, рекомендуется устанавливать зазор между ними не менее 4 мм.

Установку приборов на щит производить в следующей последовательности:

- 1) снять 4 скобы, расположенные на задней стенке прибора, рамку и резиновую прокладку;
- 2) вставить прибор в щит;
- 3) закрепить прибор при помощи скоб, прокладок, рамки, шайб и винтов из комплекта поставки в соответствии с рисунком 4.

### 4.2 Подготовка к работе

4.2.1 Прежде, чем приступить к работе с приборами, необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

4.2.2 При получении приборов для эксплуатации следует:

- 1) в случае транспортирования прибора в условиях повышенной влажности или низких температур выдержать его в течение 4 ч в нормальных условиях при температуре плюс  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 2) осмотреть прибор и убедиться в отсутствии механических повреждений.

4.2.3 В соответствии со схемами включения, приведёнными на приборах, произвести подключение входного сигнала и питания на контакты соединителя. При подключении рекомендуется:

- 1) линию связи прибора с датчиком выполнять экранированной;
- 2) запрещается прокладка линии связи "прибор-датчик" совместно с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи;
- 3) для обеспечения условия 3.2.3 клемму для заземления прибора соединить с общей «земляной» шиной. При этом величина напряжения между клеммами входного измерительного сигнала и корпусом прибора не должна превышать 100 В.

4.2.4 Для связи прибора с компьютером по двухпроводному интерфейсу RS-485, подключить COM - порт компьютера (через "Преобразователь интерфейса RS-232 – RS-485") к соответствующему соединителю прибора. Преобразователь интерфейсов в зависимости от его исполнения устанавливается в компьютер или рядом с компьютером и должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных.

4.2.5 Сечение проводов, используемых при подключении по 4.2.3, 4.2.4, не более 1,5 мм<sup>2</sup>.

4.2.6 При необходимости, в соответствии со схемами включения, произвести подключение выходных сигналов реле. Сечение проводов, используемых при подключении к выходам реле должно быть не более 1,5 мм<sup>2</sup>.

## 5 ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1 Подать питание на прибор, при этом должна загореться дискретно-аналоговая и цифровая индикация на передней панели прибора. Прибор должен функционировать в соответствии с установленными (по заказу или пользователем) параметрами.

5.2 Для установки необходимых параметров выполнить их программирование по интерфейсу в соответствии с указаниями, изложенными в документе “Программа настройки приборов. Руководство оператора. 05755097.00005-01-34-01”.

## 6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на амперметры и вольтметры цифровые Ф1762.8–АД/1 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 2 года.

### 6.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 6.

Таблица 6

Операции поверки	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
Внешний осмотр	6.6.1	+	+
Опробование	6.6.2	+	+
Определение основной погрешности	6.6.3	+	+

### 6.2 Средства поверки

При проведении поверки должно применяться средство поверки, указанное в таблице 7.

Таблица 7

Номер пункта	Наименование, тип средства поверки
6.6.2, 6.6.3	Калибратор программируемый ПЗ20: режим выдачи постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА; режим выдачи напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В; предел относительной погрешности $\pm 0,01$ %.
Примечание: Указанное в таблице средство поверки может быть заменено аналогичным, обеспечивающим требуемую точность и пределы измерений.	

### 6.3 Требования безопасности

Требования безопасности согласно 2.1–2.5 настоящего руководства по эксплуатации.

### 6.4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия:

- температура окружающего воздуха  $(25 \pm 10)$  °С;
- относительная влажность воздуха  $(60 \pm 30)$  %.
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа;
- напряжение питания прибора  $(24 \pm 4)$  В.

### 6.5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) устанавливают поверяемый прибор и используемое средство поверки в помещении с оговоренными в 6.4 условиями поверки;
- 2) выполняют соединения входа поверяемого прибора с калибратором;
- 3) проводят заземление поверяемого прибора и калибратора.

### 6.6 Проведение поверки

6.6.1 Внешний осмотр производят путём осмотра поверяемого прибора без включения питания.

Не допускается к дальнейшей поверке приборы, у которых обнаружены:

- неудовлетворительное крепление соединителей на задней панели;
- грубые механические повреждения корпуса.

6.6.2 Опробование (проверка работоспособности).

6.6.2.1 Подключают питание. Проверку проводят для установленного диапазона измерений в точке, равной 0,5 диапазона. Прибор считают прошедшим поверку по 6.6.2.1, если результат измерения не отличается от предельного значения диапазона измерений более чем на 0,5 %.

6.6.2.2 Проверьте сигнализацию о перегрузке и об обрыве входной цепи, для чего подайте входной сигнал (ток или напряжение), превышающий диапазон измере-

ний или разорвите цепь датчика. Прибор считают прошедшим поверку по 6.6.2.2, если на отсчётном устройстве прибора индицируется световая сигнализация в соответствии с 3.5.2.

### 6.6.3 Определение основной погрешности.

6.6.3.1 Определение основной приведенной погрешности проводят по истечении времени установления рабочего режима прибора по 3.4.9 и средств поверки в соответствии с требованиями к ним. Значения погрешности измерений контролируют на соответствие норме – пределу допускаемого значения основной приведённой погрешности. Результаты измерений контролируют по имеющимся в приборах индикаторным устройствам. В случае отрицательных результатов поверки по 6.6.3.1 выполнить калибровку прибора для соответствующего диапазона измерений в соответствии с документом “Программа настройки приборов. Руководство оператора. 05755097.00005-01-34-01” и повторить поверку по 6.6.3.1.

6.6.3.2 Определение основной приведенной погрешности приборов  $\gamma$ , производят по формуле:

$$\gamma = \frac{A - A_d}{A_K - A_H} * 100\% , \quad (3)$$

где  $A$  – значение входного сигнала (тока или напряжения), соответствующее проверяемой точке, определяемое по формулам (4) или (5);

$A_d$  – действительное значение входного сигнала;

$A_H$  и  $A_K$  – начальное и конечное значения диапазона измерений.

а) Определение основной погрешности приборов по дискретно-аналоговым отсчетам производят на пяти дискретных положениях указателя: в начале и конце диапазона измерений и трёх других, достаточно равномерно расположенных между ними в следующей последовательности:

1) устанавливают по образцовому прибору входной сигнал  $A$ , соответствующий проверяемой точке, значение которого определяют по формуле:

$$A = \frac{A_K - A_H}{N_K - 1} * (N_X - 1) + A_H , \quad (4)$$

где  $A_K$  – конечное значение диапазона измерений;

$A_H$  – начальное значение диапазона измерений;

$N_X$  – дискретное положение указателя в проверяемой точке;

$N_K$  – число дискретных положений указателя проверяемого прибора;

2) увеличивая, а затем, уменьшая значение входного сигнала до тех пор, пока не начнёт происходить изменение показаний испытуемого прибора на ближайшее

большее (меньшее), определяют эти значения, как  $A_{d1}$  и  $A_{d2}$ . За действительное значение входного сигнала  $A_d$  принимают то из значений  $A_{d1}$  и  $A_{d2}$ , при котором абсолютное значение разности  $(A-A_{d1})$  и  $(A-A_{d2})$  будет наибольшим;

3) определяют по формуле (3) значение основной погрешности для данной точки.

Прибор считается выдержавшим испытание, если его погрешность не превышает предела допускаемой приведённой основной погрешности, указанной в 3.4.2 таблицы 2.

б) Определение основной погрешности приборов по цифровым отсчетам следует производить в точках, приблизительно равных 0,05; 0,2; 0,5; 0,7 и 0,9 диапазона показаний в следующей последовательности:

1) устанавливают по образцовому прибору входной сигнал  $A$  (ток или напряжение), соответствующий проверяемой точке  $N_x$ , значение которого определяют по формуле:

$$A = \frac{(A_K - A_H) \cdot (N_x - N_H)}{N_K - N_H} + A_H, \quad (5)$$

где  $A_K$  – конечное значение диапазона измерений;

$A_H$  – начальное значение диапазона измерений;

$N_x$  – значение проверяемой точки;

$N_K$  – конечное значение диапазона показаний;

$N_H$  – начальное значение диапазона показаний.

2) увеличивая, а затем уменьшая значение входного сигнала до тех пор, пока не начнёт происходить изменение показаний испытуемого прибора на ближайшее большее (меньшее), определяют эти значения, как  $A_{d1}$  и  $A_{d2}$ . За действительное значение входного сигнала  $A_d$  принимают то из значений  $A_{d1}$  и  $A_{d2}$ , при котором абсолютное значение разности  $A-A_{d1}$  и  $A-A_{d2}$  будет наибольшим.

3) определяют по формуле (3) значение основной погрешности для данной точки.

Контроль соответствия погрешности допустимым значениям необходимо выполнять сравнением с указанными в 3.4.2 таблицы 3 значениями предела допускаемой основной погрешности с учётом дополнительной погрешности масштабирования  $\delta_M$ , определяемой по формуле (1).

Например, при значениях  $N_H = 0000$  и  $N_K = 9999$   $\delta_M = 0,01\%$ ;

при значениях  $N_H = 0000$  и  $N_K = 1000$   $\delta_M = 0,12\%$ .

Прибор считается выдержавшим испытание, если его погрешность не превышает суммы значений предела допускаемой основной погрешности, указанных в таблице 3 и дополнительной погрешности масштабирования.

## 6.7 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют в соответствии с ПР50.2.006. При положительных результатах поверки поверительное клеймо наносят на паспорт и прибор.

## 7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Перечень возможных неисправностей приборов приведен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При включении прибора на его отсчетном устройстве отсутствует индикация	Не подключено питание	Проверить цепь питания и устранить неисправность
Указатель прибора находится у нулевой отметки и не смещается с неё при любом изменении измеряемой величины	Обрыв в цепи измерения или неправильная полярность входного сигнала	Проверить цепь входного сигнала

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

## 8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

8.1 На каждом приборе указано:

- 1) обозначение прибора;
- 2) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 3) класс точности прибора;
- 4) порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- 5) год изготовления;
- 6) номера и обозначения контактов для обеспечения внешних соединений;

8.2 Прибор пломбируется путем наклеивания гарантийной наклейки на заднюю и переднюю панель (под шкалой), исключаящей вскрытие прибора без её повреждения.

8.3 Для упаковки прибора используется потребительская упаковка из гофрированного картона и транспортная тара (транспортные ящики или контейнеры).



8.4 На потребительскую упаковку нанесен ярлык с указаниями:

- наименования изделия;
- обозначения изделия;
- количества изделий в упаковке;
- даты упаковки.

8.5 Транспортная маркировка содержит надписи и знаки: «Осторожно, хрупкое!», «Боится сырости», «Верх, не кантовать», «Соблюдение интервала температур» (для приборов, транспортируемых в районы Крайнего Севера, с указанием конечных значений диапазона температур: «минус 50 °С плюс 60 °С»).

## **9 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

9.1 Приборы до введения в эксплуатацию следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

9.2 Приборы в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности до 80 % при 25 °С (упаковка обыкновенная) или относительной влажности свыше 80 % до 100 % при 35 °С (влагозащитная упаковка).

9.3 Транспортирование приборов производить в упаковке для транспортирования всеми видами закрытого транспорта, а самолетами – в отапливаемых герметизированных отсеках.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.