

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761-АД

#### Назначение средства измерений

Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761-АД (далее по тексту - приборы) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного тока, либо для измерений и сигнализации об отклонении значений измеряемой величины от заданной зоны регулирования, в том числе в составе измерительных устройств с преобразователями различных электрических и неэлектрических величин в унифицированный сигнал силы или напряжения постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании входных аналоговых сигналов в код, значение которого пропорционально входному сигналу. Код запоминается в регистре памяти, дешифруется в код управления отсчетным устройством и отображается в виде положения светодиодного указателя на шкале приборов.

Приборы Ф1761-АД представляют собой щитовые приборы электронной системы с дискретно-аналоговым светодиодным отсчетным устройством. Конструктивно приборы модификации Ф1761.4-АД выполнены в корпусах из трудно горючей пластмассы, а приборы модификаций Ф1761.2-АД, Ф1761.3-АД, Ф1761.5-АД, Ф1761.6-АД и Ф1761.7-АД – в металлических корпусах. Приборы могут устанавливаться на щитах и в пультах под углом к горизонту.

Внутри корпусов приборов размещены печатные платы с электронными элементами. На задней стенке корпусов расположены соединители для подключения напряжения питания и входного сигнала, клемма для заземления прибора и соединитель для подключения интерфейсных сигналов «RS-485».

Лицевая панель приборов состоит из светодиодного отсчетного устройства и циферблата со шкалой, отградуированной в соответствии с заказом. Приборы, в зависимости от модификации, имеют указатель измеряемой величины, который перемещается прямолинейно в горизонтальном или вертикальном направлении или по дуге.

Указатели представляют собой либо светящийся столбик или строчку из включенных друг за другом светодиодов, либо светящийся одиночный светодиод, либо два (на границе смены показаний – три), расположенных рядом светящихся светодиодов. Цвет указателя в приборах, работающих только как показывающие, может быть красным, зеленым или желтым (по заказу) и не изменяется при изменении показаний. В приборах, работающих как показывающие и сигнализирующие, указатель может быть двух цветов (зеленый цвет – «Норма», красный – «Авария») или трехцветным (зеленый цвет – «Норма», желтый – «Предупреждение», красный – «Авария»). При изменении положения указателя относительно той или иной уставки изменяется цвет его свечения. Задание и изменение уставок (зон сигнализации) и параметров приборов Ф1761.5-АД и Ф1761.6-АД производится в соответствии с РЭ с помощью компьютера, подключаемого к специальному разъему. В приборах предусмотрена световая сигнализация о перегрузке, об обрыве выходной цепи, об обрыве входной цепи (для диапазонов измерений от 2 до 10 В и от 4 до 20 мА).

Для связи с компьютером приборы Ф1761.5-АД и Ф1761.6-АД имеют последовательный интерфейс типа RS-485.

Приборы рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу.

В зависимости от варианта исполнения приборы имеют следующие обозначения:

- «ОИАЭ» - приборы, поставляемое на объекты использования атомной энергии;
- «ОП» - приборы, поставляемое на общепромышленные объекты.

При заказе приборов указываются:

- условное обозначение прибора;
- диапазоны измерений по входному сигналу (ток или напряжение);
- диапазон показаний прибора и единицы измерения физической величины входного сигнала;
- направление перемещения указателя в приборах с прямолинейно перемещающимся указателем (горизонтальное или вертикальное);
- напряжение питания для приборов Ф1761.7–АД;
- цветное решение передней рамки и лицевой панели;
- вид упаковки (если она влагозащитная);
- исполнение («ОИАЭ» или «ОП»)
- толщину щита;
- обозначение технических условий.

Кроме того, следует указывать:

1) для не перестраиваемых приборов Ф1761.2–АД, Ф1761.3–АД, Ф1761.4–АД и Ф1761.7–АД:

- цвет свечения светодиодов указателя;
- границы зоны сигнализации и цвет указателя в них (при необходимости);

2) для перестраиваемых приборов Ф1761.5–АД и Ф1761.6–АД:

- тип ячейки щита для Ф1761.6–АД (метрический или DIN).

Условное обозначение прибора модификации Ф1761.2–АД:

**Ф1761.2 – АД – X – XX – X – X – X**

тип прибора:

- 1 – амперметр
- 2 – вольтметр

Диапазон измерений:

Код	Диапазон измерений	Код	Диапазон измерений
01	0 – 5 мА	07	0 – 200 мВ
02	- 5 – 0 – 5 мА	08	0 – 1 В
03	0 – 20 мА	09	0 – 10 В
04	4 – 20 мА	10	2 – 10 В
05	0 – 75 мВ	11	по заказу
06	- 75 мВ – 0 – 75 мВ		

Цвет рамки:

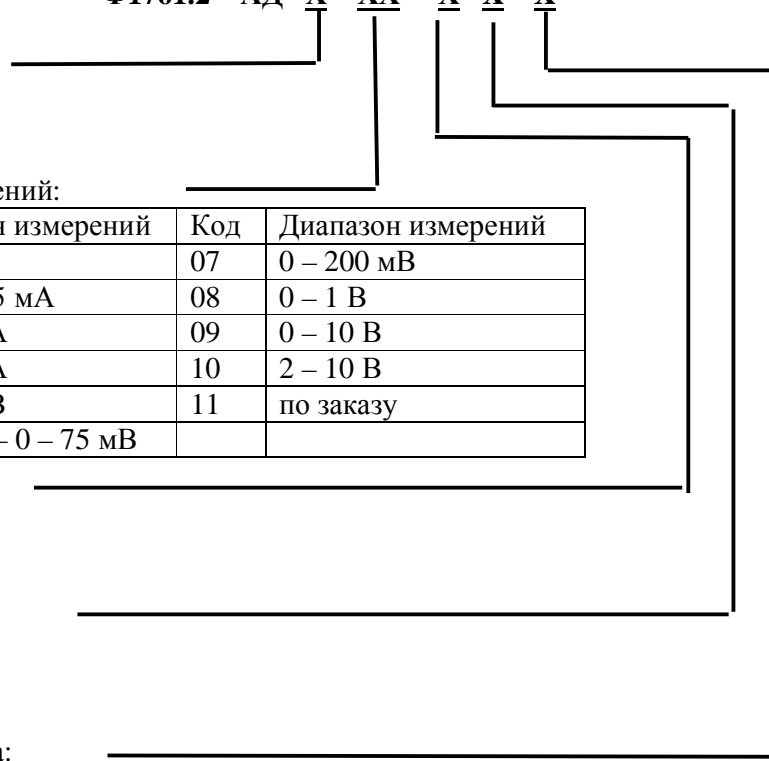
- 1 – белый;
- 2 – серый;
- 3 – черный.

Толщина щита:

- 1 – 3 – 5 мм;
- 2 – 50 мм;
- 3 – по заказу.

Цвет индикатора:

- 1 – красный;
- 2 – зеленый;
- 3 – желтый;
- 4 – по заказу.



Условное обозначение прибора модификации Ф1761.3–АД:

**Ф1761.3 – АД – X – XX – X – X – X**

тип прибора:

- 1 – амперметр
- 2 – вольтметр

Диапазон измерений:

Код	Диапазон измерений
01	0 – 5 мА
02	0 – 20 мА
03	4 – 20 мА
04	0 – 75 мВ
05	0 – 200 мВ
06	0 – 1 В
07	0 – 10 В
08	2 – 10 В
09	по заказу

Цвет рамки:

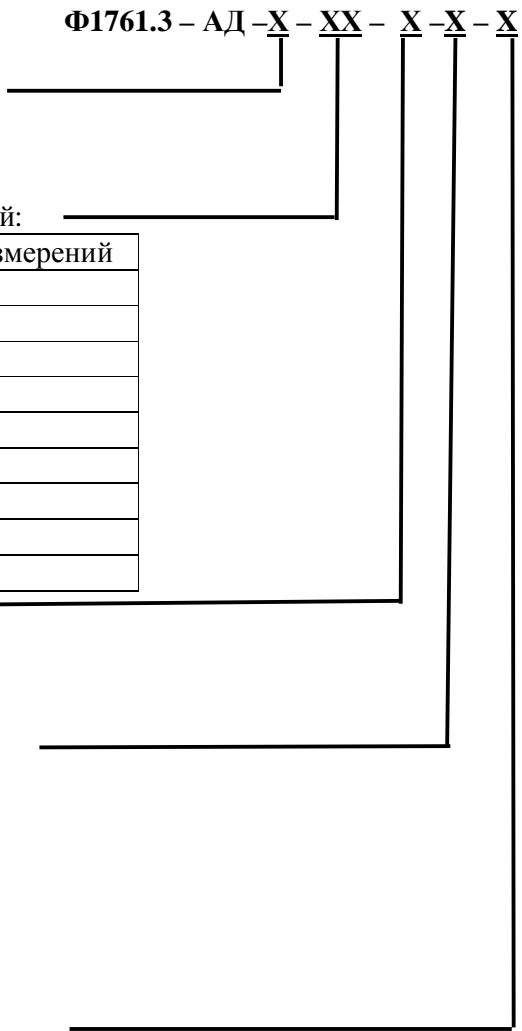
- 1 – белый;
- 2 – серый;
- 3 – черный.

Толщина щита:

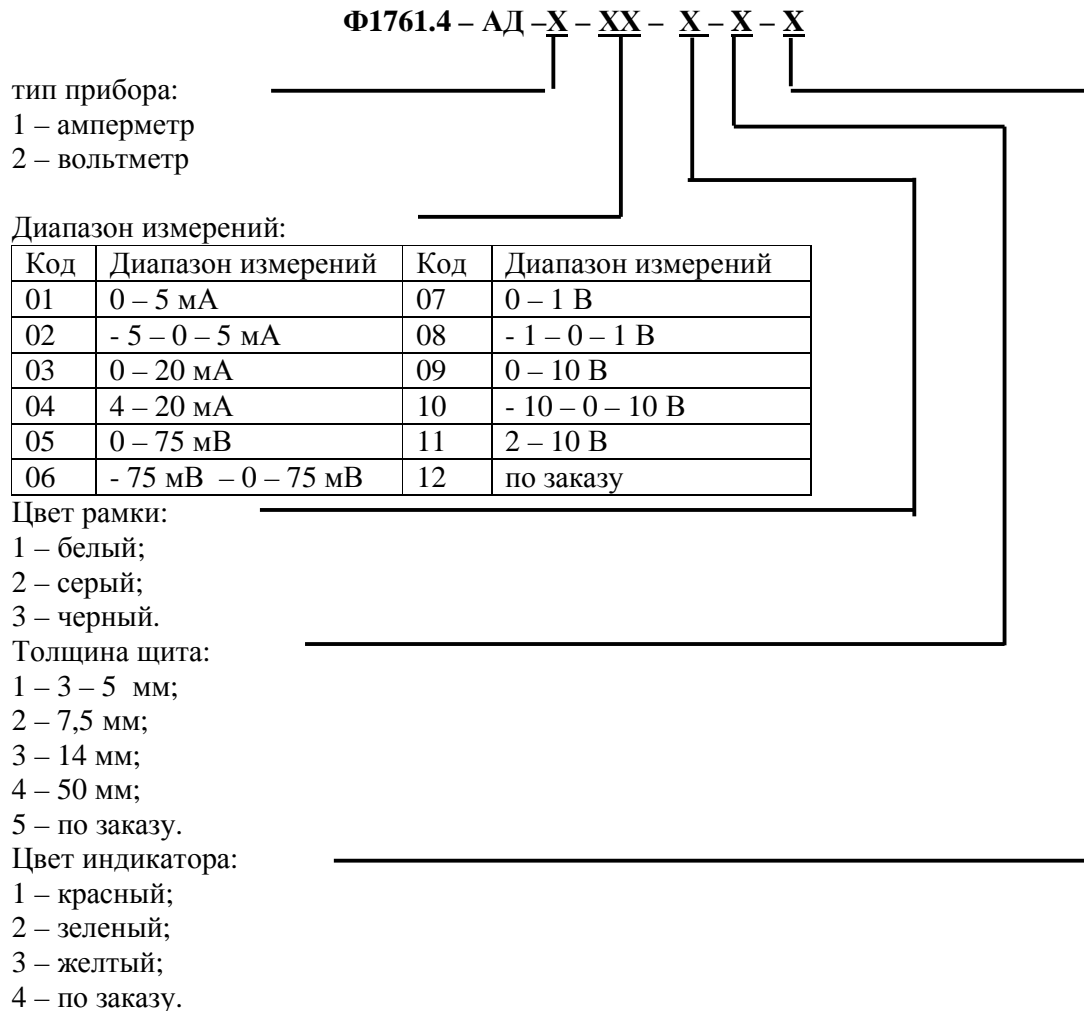
- 1 – 1,5 – 2 мм;
- 2 – 3, 4 мм;
- 3 – 5 мм;
- 4 – 14 мм;
- 5 – 26 мм;
- 6 – 50 мм;
- 7 – по заказу.

Цвет индикатора:

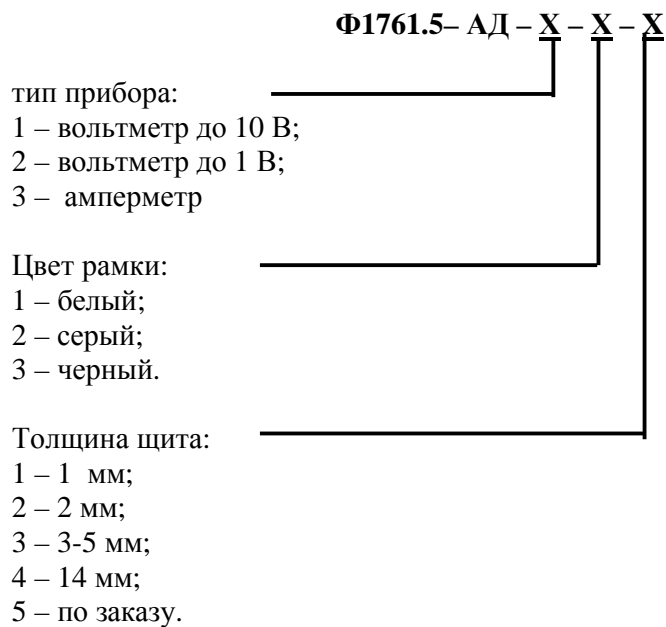
- 1 – красный;
- 2 – зеленый;
- 3 – желтый;
- 4 – по заказу



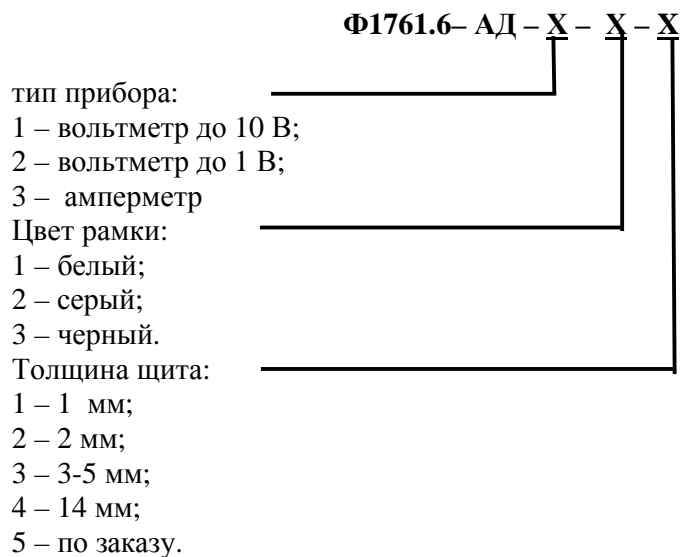
Условное обозначение прибора модификации Ф1761.4-АД:



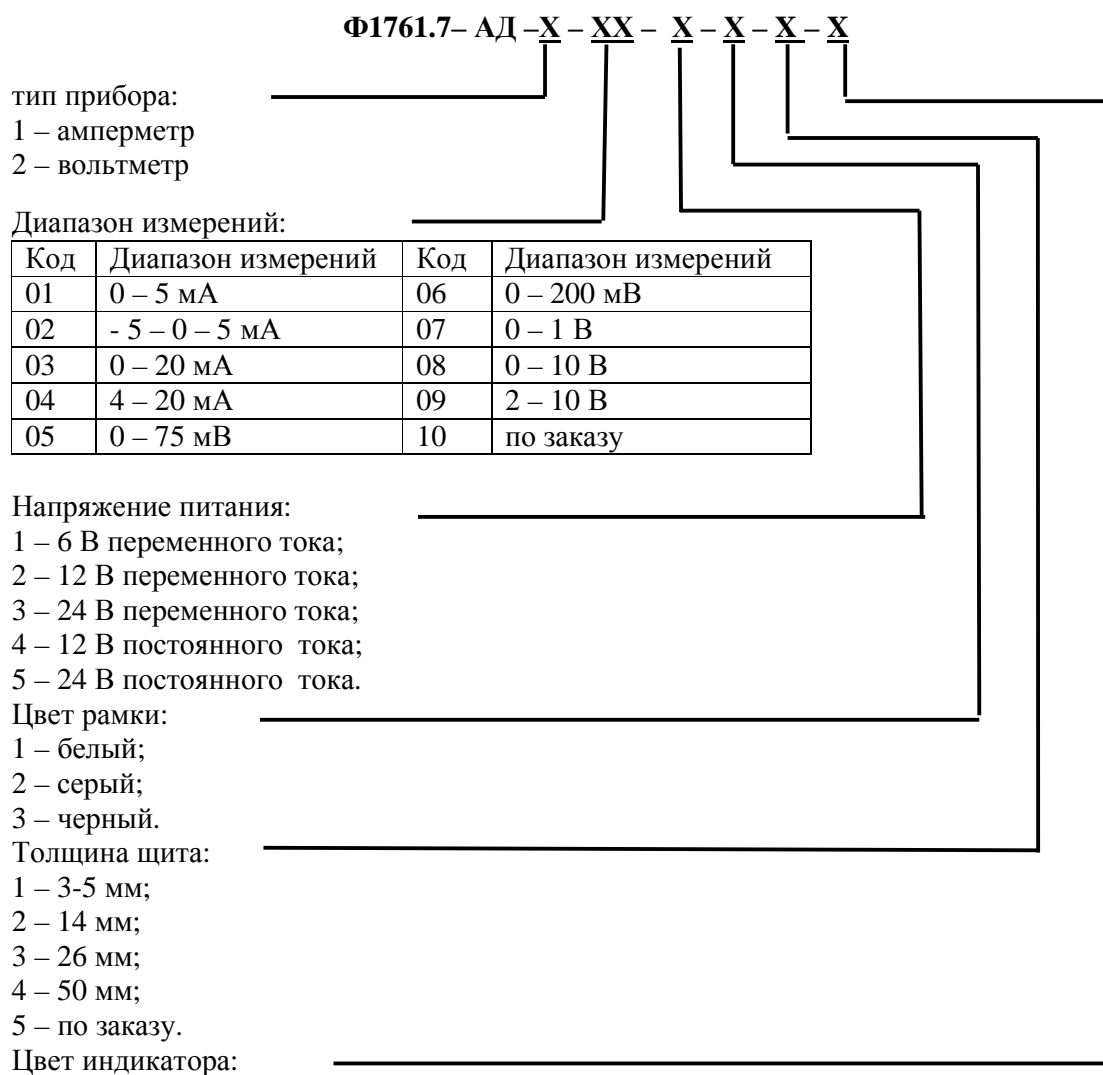
Условное обозначение прибора модификации Ф1761.5-АД:



Условное обозначение прибора модификации Ф1761.6-АД:



Условное обозначение прибора модификации Ф1761.7-АД:



- 1 – красный;
- 2 – зеленый;
- 3 – желтый;
- 4 – по заказу.

Примеры записи:

1 Вольтметр Ф1761.7–АД, от 0 до 10 В, шкала от 0 до 800 кПа, сигнализация от 0 до 600 кПа зеленая, от 600 до 800 кПа красная, перемещение указателя горизонтальное, напряжение питания  $(24 \pm 4)$  В, рамка чёрная, панель серая, упаковка влагозащитная, исполнение «ОИАЭ», толщина щита – 5 мм, ТУ 4389–0160–05755097–2001. Код заказа – Ф1761.7-АД-2-12-5-3-1-4.

2 Амперметр Ф1761.3–АД, от 0 до 5 мА, шкала от 0 до 800 см, индикация зеленая, перемещение указателя вертикальное, рамка чёрная, панель белая, исполнение «ОП», толщина щита – 5 мм, ТУ 4389–0160–05755097–2001. Код заказа – Ф1761.3-АД-1-01-3-3-2.

3 Амперметр Ф1761.6–АД–3, от 0 до 20 мА, шкала от 0 до 1,6 м, рамка чёрная, панель белая, исполнение «ОП», толщина щита – 5 мм, тип ячейки щита - DIN, ТУ 4389–0160–05755097–2001. Код заказа – Ф1761.6-АД-3-3-1.

Общий вид приборов Ф1761 –АД представлен на рисунке 1.

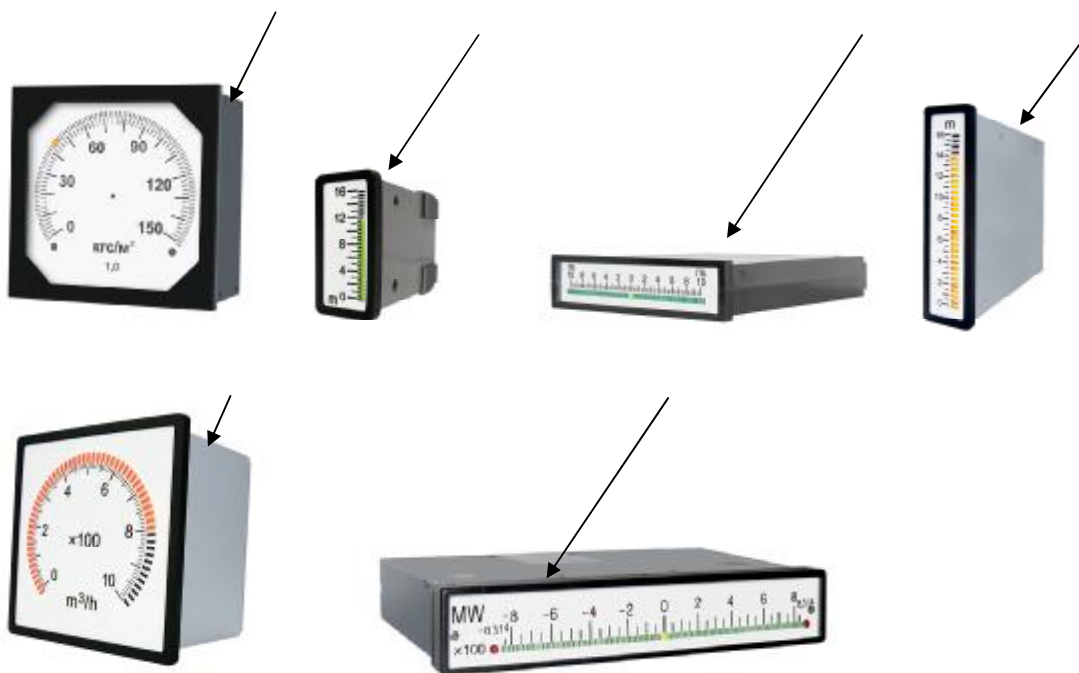


Рисунок 1 – Вид амперметров и вольтметров дискретно-аналоговых Ф1761-АД

Оттиск поверительного клейма, при положительных результатах поверки, наносят на корпус приборов.

### Программное обеспечение

Исходный код программы хранится во внутренней постоянной памяти микроконтроллера, что позволяет производить его идентификацию непосредственно в любой момент времени. Идентификационные данные программного обеспечения приборов Ф1761.5-АД и Ф1761.6-АД, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация прибора	Наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Ф1761.5-АД-1	1761_5_1_new.s19	Версия v.1	0xDO86	CRC16
Ф1761.5-АД-2	1761_5_2_new.s19	Версия v.2	0x4296	
Ф1761.5-АД-3	1761_5_3_new.s19	Версия v.3	0xOE74	
Ф1761.6-АД-1	1761_6_1_new.s19	Версия v.1	0x2207	
Ф1761.6-АД-2	1761_6_2_new.s19	Версия v.2	0x34A6	
Ф1761.6-АД-3	1761_6_3_new.s19	Версия v.3	0x16D9	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности			Число дискретных положений указателя	
		основной, %	дополнительной			
			от воздействия температуры, %/10°С	от воздействия температуры 35°С и относительной влажности 98 % в течение 6 ч, %		
Ф1761.2-АД	0 – 5 мА;	± 1	± 0,5	± 0,5	101	
Ф1761.3-АД	0 – 20 мА; 4 – 20 мА;	± 2,5		± 0,5	± 1,25	30
Ф1761.4-АД	0 – 75 мВ;	± 1,5		± 0,5	± 0,75	61
Ф1761.5-АД	0 – 200 мВ;	± 2,5	± 0,1	± 0,2	31	
Ф1761.6-АД	0 – 1 В; 0 – 10 В;	± 1,5		± 0,1	± 0,2	61
Ф1761.7-АД	2 – 10 В	± 1	± 0,5	± 0,5	101	

Пределы допускаемой основной и дополнительной приведенной погрешности нормируются в процентах от диапазона измерений.

Примечание – Приборы Ф1761.2–АД, Ф1761.4–АД и Ф1761.7–АД могут быть изготовлены с нулевой отметкой внутри диапазона измерений

Диапазон измерений входного сигнала приборов Ф1761.5-АД и Ф1761.6-АД в зависимости от модификации и исполнения по группам		
Группа	Модификация и исполнение по группам	Диапазон измерений
1	Ф1761.5-АД-1 Ф1761.6-АД-1	0 – 10 В; -10 – 0 – 10 В; 2 – 10 В
2	Ф1761.5-АД-2 Ф1761.6-АД-2	0 – 75 мВ; -75 – 0 – 75 мВ; 0 – 200 мВ; -200 – 0 – 200 мВ; 0 – 1 В; -1 – 0 – 1 В
3	Ф1761.5-АД-3 Ф1761.6-АД-3	0 – 5 мА; -5 – 0 – 5 мА; 0 – 20 мА; -20 – 0 – 20 мА; 4 – 20 мА

Примечание – Диапазоны измерений входного сигнала внутри каждой группы могут изменяться потребителем

Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от - 10 до + 50, плюс 55°С – периодически в течение 6 ч;
- относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более	98 – периодически в течение 6 ч;
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Параметры электропитания всех модификаций, кроме Ф1761.7-АД:	
- напряжение постоянного тока, В	24 ± 4
Параметры электропитания модификации Ф1761.7-АД:	
- напряжение переменного тока частотой 50 <sup>+1</sup> <sub>-2,5</sub> Гц, В	6 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> , 12 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> , 24 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
- напряжение постоянного тока, В	12 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> , 24 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>

Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность			
Модификация прибора	Габаритные размеры: длина × ширина × высота, мм	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В А
Ф1761.2-АД	100 × 100 × 75	0,45	2,8
Ф1761.3-АД	50 × 25 × 93	0,60	2,0
Ф1761.4-АД	100 × 25 × 130	0,35	2,9
Ф1761.5-АД	100 × 25 × 127	0,30	3,0
Ф1761.6-АД	100 × 100 × 83	0,40	3,0
Ф1761.7-АД	160 × 30 × 124	0,60	2,0
Средняя наработка на отказ, ч:			150000
Средний срок службы, лет:			10
Приборы по стойкости к воздействию внешних механических факторов соответствуют группе М38 ГОСТ 17516.1 со следующим расширением:			
а) приборы Ф1761.4–АД к воздействию:			
– синусоидальной вибрации в диапазоне частот (0,5 – 100) Гц с амплитудой ускорения 1,2 м/с <sup>2</sup> ;			
– ударов одиночного действия с пиковым ускорением 30 м/с <sup>2</sup> и длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс.;			
б) приборы Ф1761.2–АД, Ф1761.3–АД, Ф1761.5–АД, Ф1761.6–АД и Ф1761.7–АД к воздействию:			
– синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения 80 м/с <sup>2</sup> ;			
– ударов многократного действия с амплитудой ускорения 140 м/с <sup>2</sup> при длительности импульса ускорения в интервале от 2 до 20 мс			
Приборы являются стойкими к воздействию землетрясения с интенсивностью 8 баллов при уровне установки над нулевой отметкой не более 25 м или при землетрясении в 7 баллов при уровне установки над нулевой отметкой не более 40 м в соответствии с требованиями ГОСТ 17516.1			
Приборы Ф1761.4–АД удовлетворяют требованиям по электромагнитной совместимости, предъявляемым к группе исполнения III по ГОСТ Р 50746, критерий качества функционирования В, приборы Ф1761.2–АД, Ф1761.3–АД, Ф1761.5–АД, Ф1761.6–АД и Ф1761.7–АД – IV группа, критерий качества функционирования А			
Уровень промышленных радиопомех, создаваемых преобразователями не превышает значений, установленных для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51318.22.			



## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на табличку прибора методом пьезоструйной печати, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт - типографским способом.

## Комплектность средства измерений

В комплект поставки приборов Ф1761.2–АД, Ф1761.3–АД, Ф1761.4–АД и Ф1761.7–АД входят:

– прибор (в зависимости от заказа)	1 шт.;
– винт М4×8 (кроме Ф1761.2–АД и Ф1761.7–АД)	2 шт.;
– шайба 465 Г (кроме Ф1761.2–АД и Ф1761.7–АД)	2 шт.;
– комплект монтажных частей (только для Ф1761.7–АД)	1 компл.;
– руководство по эксплуатации	1 экз.;
– паспорт	1 экз.;
– план качества	1 экз.*

В комплект поставки приборов Ф1761.5–АД и Ф1761.6–АД входят:

– прибор (в зависимости от заказа)	1 шт.;
– винт М4×8 (для Ф1761.5–АД)	2 шт.;
– шайба 465 Г (для Ф1761.5–АД)	2 шт.;
– винт М4×8 (для Ф1761.6–АД)	3 шт.;
– шайба 465 Г (для Ф1761.6–АД)	4 шт.;
– скоба (для Ф1761.6–АД)	1 шт.;
– руководство по эксплуатации	1 экз.;
– CD-диск с программой настройки приборов	1 шт.;
– паспорт	1 шт.;
– таблички-указатели диапазона измерений входного сигнала	**;
– план качества	1 экз.*

### Примечания

1 «\*» - При поставке приборов на ОИАЭ по 2 и 3 классу безопасности обязателен, при поставке приборов по 4 классу безопасности – согласно договору поставки.

2 «\*\*» - Количество табличек с указанными диапазонами измерений в соответствии с исполнением по группе.

## Поверка

осуществляется по документам: ЗПА.399.105 РЭ «Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761.2-АД, Ф1761.4-АД. Руководство по эксплуатации», раздел 5 «Методика поверки»; ЗПА.399.131 РЭ «Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761.5-АД, Ф1761.6-АД. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Методика поверки»; ЗПА.399.134 РЭ «Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761.3-АД, Ф1761.7-АД Руководство по эксплуатации», раздел 5 «Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2013 г.

Основные средства поверки:

калибратор программируемый ПЗ20, предел измерений от  $1 \cdot 10^{-5}$  до  $1 \cdot 10^3$  В, от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $1 \cdot 10^2$  мА, погрешность  $\pm 0,01$  %.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в документах в ЗПА.399.105 РЭ «Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761.2-АД, Ф1761.4-АД. Руководство по эксплуатации», ЗПА.399.131 РЭ «Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761.5-АД, Ф1761.6-АД. Руководство по эксплуатации», ЗПА.399.134 РЭ «Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761.3-АД, Ф1761.7-АД. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к амперметрам и вольтметрам дискретно-аналоговым Ф1761-АД**

ГОСТ 22261 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А».

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

ОПБ-88/97 (ПНАЭ Г-01-011-97) «Общие положения безопасности атомных станций».

СТО 1.1.1.07.001.0675 – 2008 «Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования».

ТУ 4389–0160–05755097–2001 «Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761-АД».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

**Изготовитель**

ОАО «Приборостроительный завод «ВИБРАТОР»

Адрес: 194292, Санкт-Петербург, 2-й Верхний пер., д.5 лит. А,

Тел. ( 812) 517-99-10, факс.(812) 517-99-55, e-mail: [kildiyarov@vibrator.spb.ru](mailto:kildiyarov@vibrator.spb.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

тел./факс 251-76-01/113-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Зместитель руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.

М.п.