

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» января 2023 г. № 60

Регистрационный № 24539-13

Лист № 1
Всего листов 14

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 отсчётным 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 выполнены 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» (кроме Ф1761.3-АД).

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, состоящий из включенных друг за другой светодиодов, либо светящийся одиночный светодиод «риска», либо два (для Ф1761.7-АД на границе смены показаний – три), расположенных рядом светящихся светодиода «зайчик». 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 Ф1761.2-АД, Ф1761.3-АД, Ф1761.4-АД, Ф1761.5-АД и Ф1761.6-АД производится в соответствии с руководством оператора с помощью компьютера, подключаемого к специальному разъему.

В приборах предусмотрена световая сигнализация о перегрузке, об обрыве входной цепи (для диапазонов измерений от 2 до 10 В и от 4 до 20 мА).

Для связи с компьютером приборы Ф1761.2-АД, Ф1761.3-АД, Ф1761.4-АД, 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» – оборудование, поставляемое на объекты использования атомной энергии – с приемкой ОТК и приемкой Представителя эксплуатирующей организации (далее – ЭО) и/или специализированной организации (далее – СО);

– «ОП» – оборудование, поставляемое на общепромышленные объекты – с приемкой ОТК.

При заказе приборов указываются:

- условное обозначение прибора;
- тип 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;
- цветовое решение передней рамки и лицевой панели;
- вид упаковки (если она влагозащитная);
- исполнение («ОИАЭ» или «ОП»);
- тип щита (панельный или мозаичный);
- толщина щита;
- вид приемки (ОТК или Представитель ЭО и/или СО)
- класс безопасности;
- климатическое исполнение (ТВ 4.1 или УХЛ 4.1, либо иное в зависимости от заказа);
- обозначение технических условий.

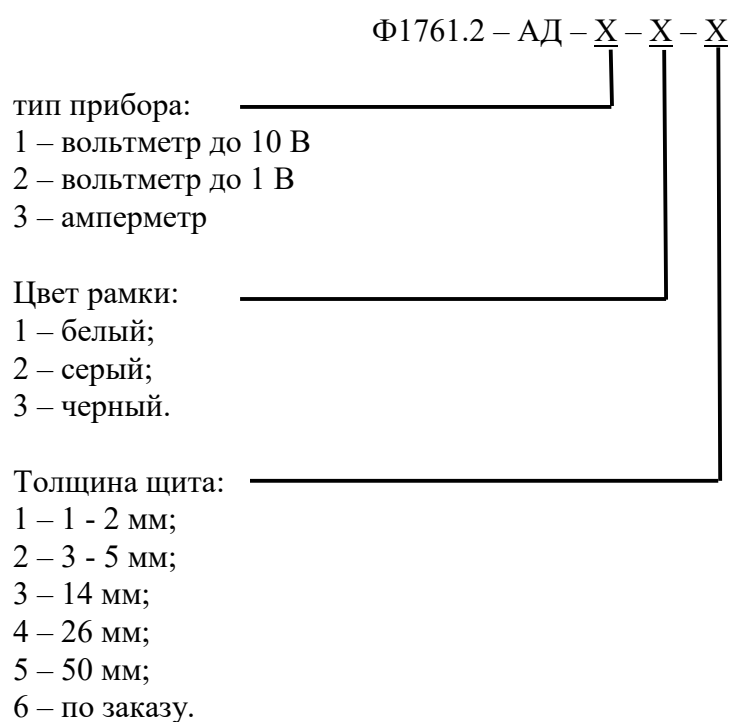
Кроме того, для прибора Ф1761.7-АД следует указать:

- цвет свечения светодиодов указателя (зеленый, желтый, красный);
- границы зоны сигнализации и цвет указателя в них (при необходимости).

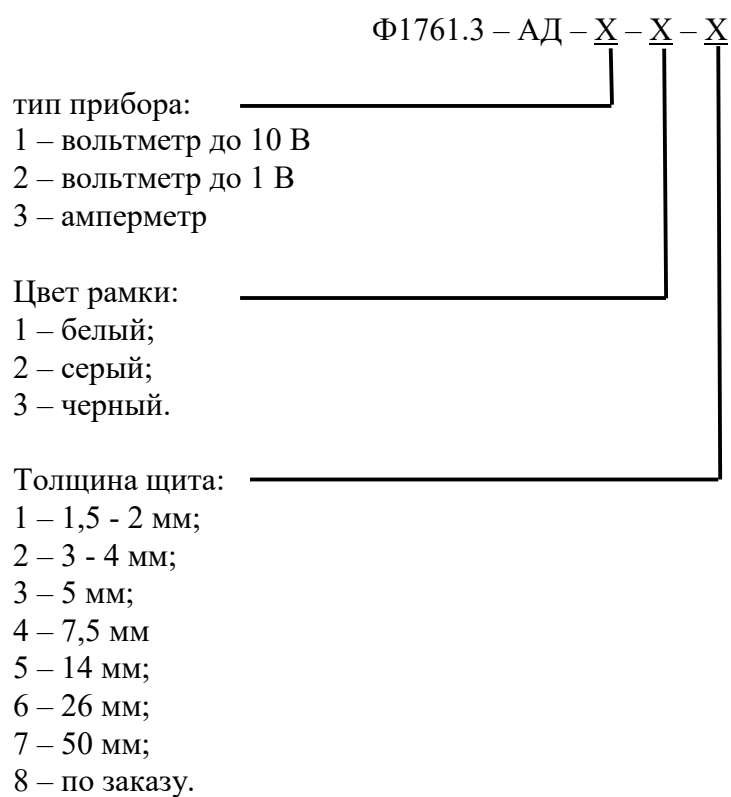
Для прибора Ф1761.6-АД следует указать тип дискретно-аналоговой индикации:

- со стандартным размером дискретности (ширина 5 мм);
- с увеличенным размером дискретности (ширина 10 мм).

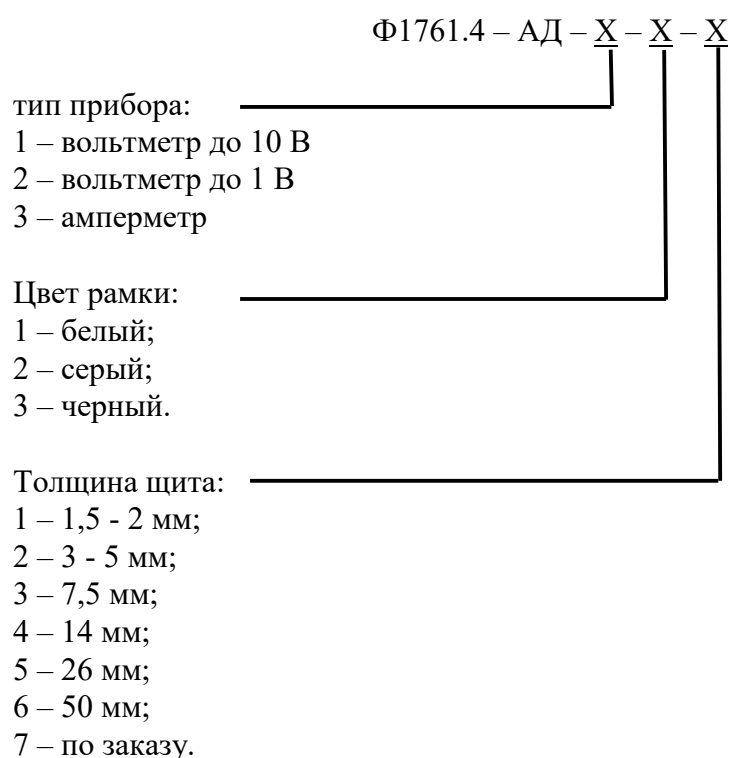
Условное обозначение прибора модификации Ф1761.2-АД:



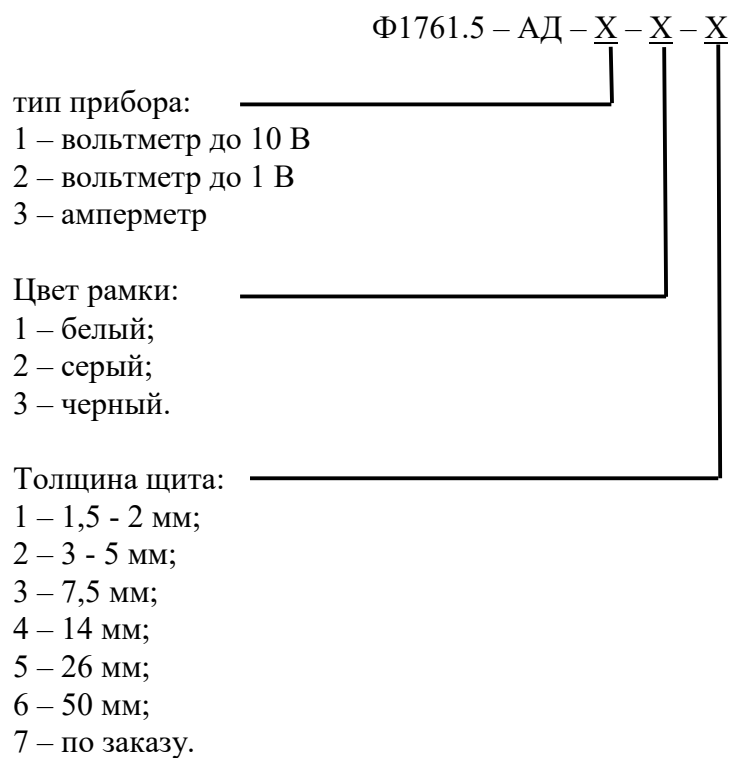
Условное обозначение прибора модификации Ф1761.3-АД:



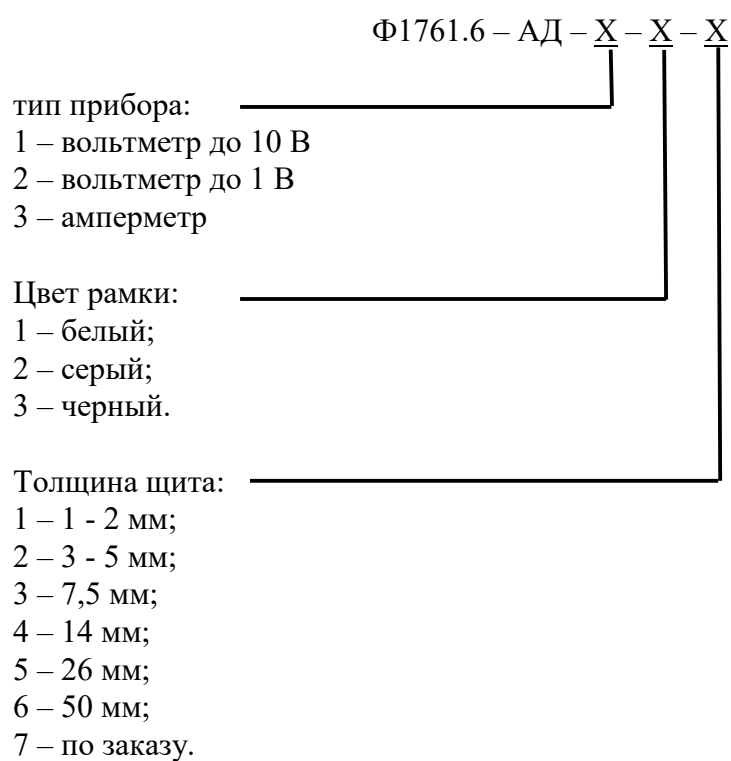
Условное обозначение прибора модификации Ф1761.4-АД:



Условное обозначение прибора модификации Ф1761.5-АД:



Условное обозначение прибора модификации Ф1761.6-АД:



Условное обозначение прибора модификации Ф1761.7-АД:

Ф1761.7- АД - X - XX - X - X - X - X

тип прибора: _____
1 – амперметр;
2 – вольтметр.

Диапазон измерений: _____

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

Напряжение питания: _____
1 – 6 В переменного тока;
2 – 12 В переменного тока;
3 – 24 В переменного тока;
4 – 12 В постоянного тока;
5 – 24 В постоянного тока.

Цвет рамки: _____
1 – белый;
2 – серый;
3 – черный.

Толщина щита: _____
1 – 3-5 мм;
2 – 14 мм;
3 – 26 мм;
4 – 50 мм;
5 – по заказу.

Цвет индикатора: _____
1 – красный;
2 – зеленый;
3 – желтый;
4 – по заказу.

Примеры записи:

1 Вольтметр Ф1761.7-АД-2-08-5-3-3-4, 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±4) В, рамка черная, панель серая, упаковка влагозащитная, исполнение «ОИАЭ», вид приемки – Представитель ЭО и/или СО; класс безопасности 3Н, климатическое исполнение УХЛ 4.1, тип щита – мозаичный, толщина щита – 26 мм, ТУ 4389–0160–05755097–2001.

2 Амперметр Ф1761.3-АД-3-3-3, от 0 до 5 мА, шкала от 0 до 800 см, перемещение указателя вертикальное, рамка черная, панель белая, исполнение «ОИАЭ», вид приемки – ОТК, класс безопасности 4, климатическое исполнение ТВ 4.1, тип щита - панельный, толщина щита – 5 мм, ТУ 4389–0160–05755097–2001.

3 Амперметр Ф1761.6-АД-3-3-2, от 0 до 20 мА, шкала от 0 до 1,6 м, размер дискретности стандартный (ширина 5 мм), рамка черная, панель белая, исполнение «ОИАЭ», вид приемки – ОТК, класс безопасности 4, климатическое исполнение УХЛ 4.1, тип щита – панельный,

Общий вид приборов Ф1761-АД представлен на рисунке 1.

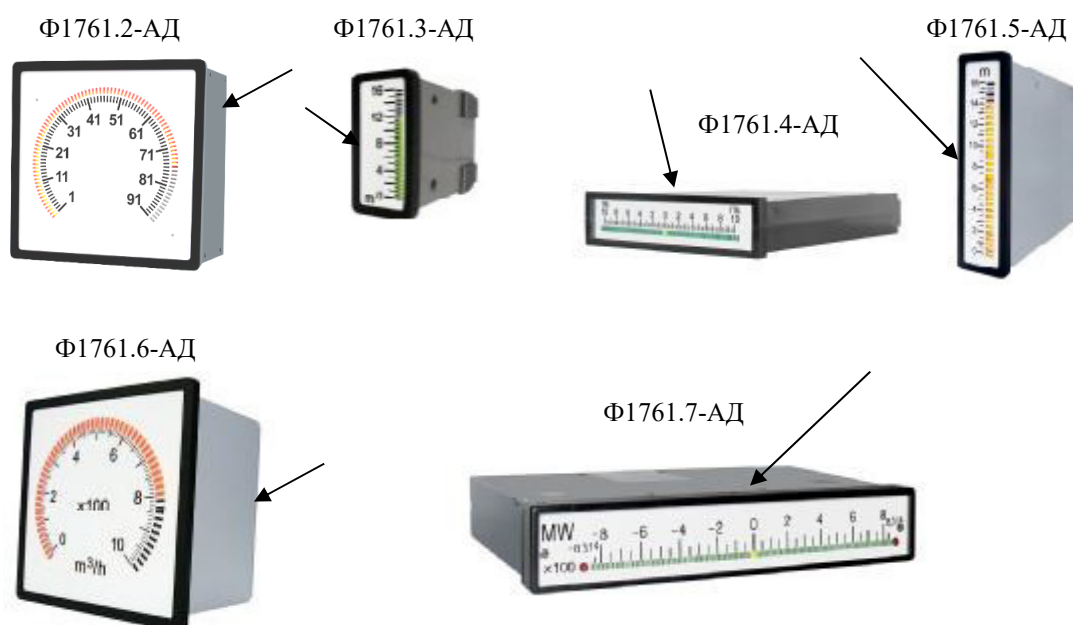


Рисунок 1 – Вид амперметров и вольтметров дискретно-аналоговых Ф1761-АД

Пломбирование приборов в целях предотвращения доступа к элементам конструкции выполняется следующим образом:

- приборы Ф1761.2-АД, Ф1761.6-АД пломбируются путем наклеивания гарантийной наклейки на заднюю панель и установкой пломб со стороны лицевой панели под шкалой;
- приборы Ф1761.3-АД, Ф1761.4-АД, Ф1761.5-АД пломбируются путем установки пломб на верхней и нижней части корпуса;
- приборы Ф1761.7-АД пломбируются путем установки пломб на верхней части корпуса.

Знак поверки наносится на корпус прибора со стороны маркировочной таблички (наклейки) (указано стрелками на рис. 1).

Каждый экземпляр приборов идентифицирован, имеет заводской номер в числовом формате, указанный типографским способом на маркировочной табличке (наклейке), расположенной:

- на задней стороне прибора для приборов Ф1761.2-АД, Ф1761.6-АД;
- на левой стороне (если приборы расположены вертикально) или сверху (если приборы расположены горизонтально) для приборов Ф1761.3-АД, Ф1761.4-АД, Ф1761.5-АД, Ф1761.7.

При этом, обеспечивается его прочтение и сохранность в процессе эксплуатации.

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 Ф1761.2-АД, Ф1761.3-АД, Ф1761.4-АД, 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
Ф1761.2-АД-1	1761_2_1_new.s19	Версия v.1	0x1E19	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0xFFFF
Ф1761.2-АД-2	1761_2_2_new.s19	Версия v.2	0xE32F	
Ф1761.2-АД-3	1761_2_3_new.s19	Версия v.3	0x4165	
Ф1761.3-АД-1	1761_3_1_new.s19	Версия v.1	0x1186	
Ф1761.3-АД-2	1761_3_2_new.s19	Версия v.2	0x9ED0	
Ф1761.3-АД-3	1761_3_3_new.s19	Версия v.3	0x3ACE	
Ф1761.4-АД-1	1761_4_1_new.s19	Версия v.1	0xC24D	
Ф1761.4-АД-2	1761_4_2_new.s19	Версия v.2	0xDE46	
Ф1761.4-АД-3	1761_4_3_new.s19	Версия v.3	0xA0A2	
Ф1761.5-АД-1	1761_5_1_new.s19	Версия v.1	0xD086	
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	0x0E74	
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	

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблицах 2 и 3.

Технические характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 2

Модификация	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности			Число дискретных положений указателя
		основной, %	дополнительной		
			от воздействия температуры, %/10 °С	от воздействия относительной влажности 98 % при температуре +35 °С, %	
Ф1761.2-АД	от 0 до 10 В от -10 до +10 В	±1	±0,1	±0,2	91 «столбик» 90 «зайчик»
Ф1761.3-АД	от 2 до 10 В от 0 до 75 мВ	±2,5	±0,1	±0,2	30 «столбик» 29 «зайчик»
Ф1761.4-АД	от -75 до +75 мВ от 0 до 200 мВ	±1,5	±0,1	±0,2	45 «столбик» 44 «зайчик»
Ф1761.5-АД	от -200 до +200 мВ от 0 до 1 В от -1 до +1 В	±2,5	±0,1	±0,2	31 «столбик» 31 «риска» 30 «зайчик»
Ф1761.6-АД	от 0 до 5 мА от -5 до +5 мА от 0 до 20 мА от -20 до +20 мА от 4 до 20 мА	±1,5	±0,1	±0,2	61
Ф1761.7-АД	от 0 до 75 мВ от 0 до 200 мВ от 0 до 1 В от 2 до 10 В от 0 до 5 мА от -5 до +5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±1	±0,5	±0,5	101

Примечания:

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

2 Приборы Ф1761.7-АД могут быть изготовлены с нулевой отметкой внутри диапазона измерений с симметричной двухсторонней шкалой.

Таблица 3

Диапазон измерений входного сигнала приборов Ф1761.2-АД, Ф1761.3-АД, Ф1761.4-АД, Ф1761.5-АД и Ф1761.6-АД в зависимости от модификации и исполнения по группам		
Группа	Модификация и исполнение по группам	Диапазон измерений
1	Ф1761.2-АД-1 Ф1761.3-АД-1 Ф1761.4-АД-1 Ф1761.5-АД-1 Ф1761.6-АД-1	от 0 до 10 В от -10 до +10 В от 2 до 10 В
2	Ф1761.2-АД-2 Ф1761.3-АД-2 Ф1761.4-АД-2 Ф1761.5-АД-2 Ф1761.6-АД-2	от 0 до 75 мВ от -75 до +75 мВ от 0 до 200 мВ от -200 до +200 мВ от 0 до 1 В от -1 до +1 В
3	Ф1761.2-АД-3 Ф1761.3-АД-3 Ф1761.4-АД-3 Ф1761.5-АД-3 Ф1761.6-АД-3	от 0 до 5 мА от -5 до +5 мА от 0 до 20 мА от -20 до +20 мА от 4 до 20 мА
Примечание – Диапазоны измерений входного сигнала внутри каждой группы могут изменяться потребителем		

Таблица 4

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры по наличнику (длина×ширина×высота), мм, не более:	
– Ф1761.2-АД	100×100×5
– Ф1761.3-АД	50×25×5
– Ф1761.4-АД	100×25×5
– Ф1761.5-АД	100×25×5
– Ф1761.6-АД дискрета 5 мм	100×100×5
– Ф1761.6-АД дискрета 10 мм	100×100×5
– Ф1761.7-АД	160×30×12
Габаритные размеры за щитом (длина×ширина×высота), мм, не более:	
– Ф1761.2-АД	99×99×78
– Ф1761.3-АД	49×24×88
– Ф1761.4-АД	99×24×122
– Ф1761.5-АД	99×24×122
– Ф1761.6-АД дискрета 5 мм	99×99×78
– Ф1761.6-АД дискрета 10 мм	99×99×78
– Ф1761.7-АД	160×32×112

Наименование параметра	Значение
<p>Масса, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ф1761.2-АД – Ф1761.3-АД – Ф1761.4-АД – Ф1761.5-АД – Ф1761.6-АД дискрета 5 мм – Ф1761.6-АД дискрета 10 мм – Ф1761.7-АД 	<p>0,4</p> <p>0,2</p> <p>0,3</p> <p>0,3</p> <p>0,4</p> <p>0,5</p> <p>0,6</p>
<p>Потребляемая мощность, В·А, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ф1761.2-АД – Ф1761.3-АД – Ф1761.4-АД – Ф1761.5-АД – Ф1761.6-АД дискрета 5 мм – Ф1761.6-АД дискрета 10 мм – Ф1761.7-АД 	<p>3,0</p> <p>2,0</p> <p>3,0</p> <p>3,0</p> <p>3,0</p> <p>5,0</p> <p>2,0</p>
<p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа 	<p>от –10 до +50</p> <p>+55 – периодически в течение 6 ч;</p> <p>98 – периодически в течение 6 ч</p> <p>от 84 до 106,7</p>
<p>Параметры электропитания приборов всех модификаций, кроме Ф1761.7-АД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение постоянного тока, В <p>Параметры электропитания модификации Ф1761.7-АД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение переменного тока, В <ul style="list-style-type: none"> – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В 	<p>от 20 до 28</p> <p>от 5,1 до 6,6</p> <p>от 10,2 до 13,2</p> <p>от 20,4 до 26,4</p> <p>от 47,5 до 51</p> <p>от 10,2 до 13,2</p> <p>от 20,4 до 26,4</p>
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150 000
Средний срок службы, лет	15
<p>Приборы по стойкости к воздействию внешних механических факторов соответствуют группе М38 по ГОСТ 17516.1 (ГОСТ 30631) с расширением требований до следующих значений:</p> <p>а) синусоидальная вибрация по трем взаимно-перпендикулярным осям в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения 80 м/с² (8 g) при воздействии не менее 6 ч;</p> <p>б) удары многократного действия с амплитудой ускорения 140 м/с² (14 g) при длительности импульса ускорения в интервале от 2 до 20 мс и суммарном количестве ударов по трем осям в шести направлениях не менее (6000±10).</p>	
<p>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 (ГОСТ 30546.1).</p>	
<p>Приборы удовлетворяют требованиям по электромагнитной совместимости, предъявляемые к группе исполнения IV по ГОСТ 32137 (ранее ГОСТ Р 50746); критерий качества функционирования А.</p>	

Уровень промышленных радиопомех при работе приборов не должен превышать значений, установленных ГОСТ 30805.22 для оборудования класса Б.

Примечание – Габаритные размеры (длина и ширина) приборов даны с учетом крепящей скобы, глубина дана без учета толщины щита и разъемов.

Знак утверждения типа

наносится на табличку прибора методом пьезоструйной печати, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приборов Ф1761.7-АД приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Прибор	Ф1761.7-АД ¹	1
Комплект крепления в соответствии с конструкторской документацией и ТУ	–	1
Руководство по эксплуатации	ЗПА.399.134 РЭ	1 ²
Паспорт	ЗПА.399.136 ПС	1
План качества	–	1 ³
Копия протокола на сейсмостойкость	–	1 ⁴

Примечания:
1 В зависимости от заказа
2 При поставке приборов в один адрес допускается поставлять по одному экземпляру РЭ на каждые пять приборов (или иное, в соответствии с договором на поставку).
3 При поставке приборов на ОИАЭ по 2 и 3 классу безопасности по одному экземпляру плана качества на партию приборов, при поставке приборов по 4 классу безопасности – наличие плана качества в соответствии с условиями договора на поставку.
4 Копия протокола испытаний на сейсмостойкость, при условии наличия данного требования в договоре на поставку.

Комплект поставки приборов Ф1761.2-АД, Ф1761.3-АД, Ф1761.4-АД, Ф1761.5-АД и Ф1761.6-АД представлен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Прибор	Ф1761.Х-АД ¹	1
Комплект крепления в соответствии с конструкторской документацией и ТУ	–	1
Руководство по эксплуатации	ЗПА.399.105 РЭ ЗПА.399.134 РЭ ЗПА.399.131 РЭ	1 ²
Паспорт	ЗПА.399.105 ПС ЗПА.399.134 ПС ЗПА.399.131 ПС ЗПА.399.132 ПС	1
CD-диск с программой настройки приборов и руководством оператора	–	1 ²
Таблички-указатели диапазона измерения входного сигнала	–	1 ³
План качества	–	1 ⁴
Копия протокола на сейсмостойкость	–	1 ⁵
<p>Примечания:</p> <p>1 В зависимости от заказа</p> <p>2 При поставке партии приборов в один адрес допускается поставлять по одному экземпляру документа на каждые пять приборов (или иное, в соответствии с договором на поставку).</p> <p>3 Количество табличек с указанными диапазонами измерений в соответствии с ТУ</p> <p>4 При поставке приборов на ОИАЭ по 2 и 3 классу безопасности по одному экземпляру плана качества на партию приборов, при поставке приборов по 4 классу безопасности – наличие плана качества в соответствии с условиями договора на поставку.</p> <p>5 Копия протокола испытаний на сейсмостойкость, при условии наличия данного требования в договоре на поставку.</p>		

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 документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»;

СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 «Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования»;

ТУ 4389–0160–05755097–2001 «Амперметры и вольтметры дискретно-аналоговые Ф1761-АД и цифровые индикаторы ЦИ1761-АД».

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Приборостроительный завод «ВИБРАТОР»
(ОАО «ВИБРАТОР»)

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

Телефон (факс): (812) 622 04 82

E-mail: zavod@vibrator.spb.ru

Web-сайт: www.vbrspb.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

в части вносимых изменений:

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: info@penzacsm.ru

Web-site: www.penzacsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.