

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» июня 2022 г. № 1581

Регистрационный № 24760-13

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Амперметры и вольтметры цифровые Ф1762-АД

Назначение средства измерений

Амперметры и вольтметры цифровые Ф1762-АД (далее по тексту - приборы) предназначены для измерений тока и напряжения в цепях постоянного тока, в том числе в составе измерительных устройств с преобразователями различных электрических и неэлектрических величин в унифицированный сигнал силы или напряжения постоянного тока, а также для сигнализации об отклонении значений измеряемой величины от заданной зоны регулирования.

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 на цифровом индикаторном устройстве и в виде положения светодиодного указателя на шкале приборов Ф1762.7-АД, Ф1762.8-АД.

Приборы представляют собой щитовые электронные устройства, которые могут устанавливаться на щитах и в пультах под углом к горизонту.

Приборы выполнены в металлических корпусах из профильного материала, передней металлической рамки и задней металлической панели. Приборы имеет съемную пластмассовую рамку, позволяющую производить замену шкалы пользователем без нарушения пломбы.

На задней панели прибора находятся: соединители для подключения напряжения питания и входного сигнала; соединитель для подключения интерфейсных сигналов «RS-485» (кроме Ф1762.3-АД); соединители для подключения выходных сигналов реле (для Ф1762.8-АД); клемма для заземления прибора.

На лицевой панели приборов Ф1762-АД находится цифровое индикаторное устройство. Приборы модификации Ф1762.7-АД, Ф1762.8-АД, дополнительно имеют дискретно-аналоговое светодиодное индикаторное устройство со шкалой, отградуированной в соответствии с заказом. Количество дискретных положений указателя: 23 - для приборов Ф1762.7-АД, 61 - для приборов Ф1762.8-АД .

Цвет цифровой индикации в зависимости от заказа красный, зеленый или желтый. Указатель дискретно-аналогового отсчета представляет собой светящийся столбик, состоящий из включенных друг за другом светодиодов. Считывание показаний производится по концу светящегося столбика, который перемещается прямолинейно в горизонтальном или вертикальном направлении или по дуге.

Приборы модификации Ф1762.7-АД, Ф1762.8-АД имеют до четырех уставок, то есть до пяти зон сигнализации, кроме того, приборы Ф1762.8-АД имеют четыре реле. В приборах, работающих как показывающие и сигнализирующие, указатель может быть двухцветным (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 производится в соответствии с РЭ с помощью компьютера, подключаемого к специальному разъёму. Дискретность задания уставок равна одной единице младшего разряда цифрового индикатора.

В приборах предусмотрена световая сигнализация: при превышении входным сигналом более чем на 0,5 % конечного значения максимального диапазона показаний (для Ф1762.7-АД, Ф1762.8-АД) и более, чем на 5 % конечного значения установленного диапазона показаний; об обрыве входной цепи в приборах, имеющих диапазоны измерений от 2 до 10 В и от 4 до 20 мА, кроме того, в приборах предусмотрена защита: от неправильного включения полярности напряжения питания и входного сигнала; от превышения напряжения питания (до 36 В).

Для связи с компьютером системы контроля и регулирования приборы имеют последовательный интерфейс типа RS-485.

В зависимости от варианта исполнения приборы имеют следующие обозначения:

- «ОИАЭ» - оборудование, поставляемое на объекты использования атомной энергии, с приемкой ОТК и приёмкой Представителя эксплуатирующей организации (далее – ЭО) и/или специализированной организации (далее – СО);

- «ОП» - приборы, поставляемые на общепромышленные объекты, с приёмкой ОТК.

При заказе приборов и записи в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, необходимо указать:

- условное обозначение заказа прибора;
- тип прибора;
- диапазон измерений по входному сигналу;
- диапазон показаний прибора и наименование физической величины входного сигнала;
- цвет цифровой индикации;
- цветовое решение передней рамки и лицевой панели;
- цвет подсветки шкалы (для Ф1762.8-АД);
- вид упаковки (если она влагозащитная);
- исполнение («ОИАЭ» или «ОП»);
- вид приёмки (ОТК или Представитель ЭО и/или СО);
- класс безопасности по НП-001-15 (для «ОИАЭ» исполнения);
- климатическое исполнение (ТВ 4.1 или УХЛ 4.1);
- тип щита (панельный или мозаичный);
- толщину щита;
- обозначение настоящих технических условий;
- вид дискретно-аналоговой индикации (стандартная (5 мм) или увеличенная (10 мм) ширина для Ф1762.7-АД, Ф1762.8-АД).

Условное обозначение заказа приборов:

Ф1762.3- АД - X - X - X - X

тип прибора:

- 1 - вольтметр до 10 В;
- 2 - вольтметр до 1 В;
- 3 - амперметр до 20 мА.

4 Цвет индикатора:

- 1 - красный;
- 2 - зеленый;
- 3 - желтый.

Цвет рамки:

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

Толщина щита:

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

Ф1762.5- АД -X - X - X - X

тип прибора:

- 1 - вольтметр до 10 В;
- 2 - вольтметр до 1 В;
- 3 - амперметр до 20 мА.

Цвет индикатора:

- 1 - красный;
- 2 - зеленый;
- 3 - желтый.

Цвет рамки:

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

Толщина щита:

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

Ф1762.6- АД - X - X - X - X

тип прибора:

- 1 - вольтметр до 10 В;
- 2 - вольтметр до 1 В;
- 3 - амперметр до 20 мА.

4 Цвет индикатора:

- 1 - красный;
- 2 - зеленый;
- 3 - желтый.

Цвет рамки:

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

Толщина щита:

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

Ф1762.7- АД - X - X - X - X

тип прибора:

- 1 - вольтметр до 10 В;
- 2 - вольтметр до 1 В;
- 3 - амперметр до 20 мА.

Цвет индикатора:

- 1 - красный;
- 2 - зеленый;
- 3 - желтый.

Цвет рамки:

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

Толщина щита:

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

Дополнительно указать: дискретно-аналоговая индикация - стандартная (ширина риски 5 мм)
или увеличенная (ширина риски 10 мм).

Ф1762.8- АД- X -X - X - X - X - XX

тип прибора:

- 1 - вольтметр до 10 В;
- 2 - вольтметр до 1 В;
- 3 - амперметр до 20 мА.

Подсветка шкалы:

- 0 - отсутствует;
- 1 - белая;
- 2 - синяя.

Цвет индикатора:

- 1 - красный;
- 2 - зеленый;
- 3 - желтый.

Цвет рамки:

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

Толщина щита:

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

Тип дискретно-аналоговой индикации:

- 1Х - со стандартным размером дискреты;
 1 ряд (ширина 5 мм);
- 2Х - с увеличенным размером дискреты;
 2 ряда (ширина 10 мм);

Выходные устройства (реле):

- X0 - без реле;
- X1 - с реле;

Пример записи при заказе:

«Вольтметр Ф1762.7-АД-1-2-3-2, диапазон 2-10 В, шкала 0-800 кПа, цвет индикатора - зелёный, цвет рамки - чёрный, цвет панели - белый, упаковка влагозащитная, исполнение «ОП», вид приёмки ОТК, климатическое исполнение – УХЛ 4.1, тип щита – панельный, толщина щита – 3 - 5 мм, дискретно-аналоговая индикация – увеличенная (10 мм), ТУ 4389-0161-05755097-2001».

Знак поверки наносят на корпус приборов, как показано на рисунке 1.

Каждый экземпляр приборов идентифицирован, имеет заводской номер, нанесенный на табличку, расположенную корпусе прибора, методом пьезоструйной печати, обеспечивающим его прочтение и сохранность в процессе эксплуатации.

Пломбирование приборов от несанкционированного доступа осуществляется в виде наклейки на задней панели прибора (для прибора Ф1762.3-АД наклейки на верхней и нижней крышки корпуса).

Фотографии общего вида:



Рисунок 1 - Общий вид амперметров и вольтметров цифровых Ф1762-АД

Программное обеспечение

В приборах установленное ПО внутренней постоянной памяти микроконтроллера. ПО осуществляет функции сбора, обработки, отображения и передачи измеренных данных.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО учтено при нормировании МХ.

Идентификационные данные программного обеспечения приборов Ф1762-АД представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение (модификация СИ/значение)	
Идентификационные наименование ПО:	Ф1762.3-АД-1	1762_3_1_new.s19
	Ф1762.3-АД-2	1762_3_2_new.s19
	Ф1762.3-АД-3	1762_3_3_new.s19
	Ф1762.5-АД-1	1762_5_1_new.s19
	Ф1762.5-АД-2	1762_5_2_new.s19
	Ф1762.5-АД-3	1762_5_3_new.s19
	Ф1762.6-АД-1	1762_6_1_new.s19
	Ф1762.6-АД-2	1762_6_2_new.s19
	Ф1762.6-АД-3	1762_6_3_new.s19
	Ф1762.7-АД-1	1762_7_1_new.s19
	Ф1762.7-АД-2	1762_7_2_new.s19
	Ф1762.7-АД-3	1762_7_3_new.s19
	Ф1762.8-АД-1	1762_8_1_new.s19
	Ф1762.8-АД-2	1762_8_2_new.s19
	Ф1762.8-АД-3	1762_8_3_new.s19

Идентификационные данные (признаки)	Значение (модификация СИ/значение)	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	Ф1762.3-АД-1	Версия v.1
	Ф1762.3-АД-2	Версия v.2
	Ф1762.3-АД-3	Версия v.3
	Ф1762.5-АД-1	Версия v.1
	Ф1762.5-АД-2	Версия v.2
	Ф1762.5-АД-3	Версия v.3
	Ф1762.6-АД-1	Версия v.1
	Ф1762.6-АД-2	Версия v.2
	Ф1762.6-АД-3	Версия v.3
	Ф1762.7-АД-1	Версия v.1
	Ф1762.7-АД-2	Версия v.2
	Ф1762.7-АД-3	Версия v.3
	Ф1762.8-АД-1	Версия v.1
	Ф1762.8-АД-2	Версия v.2
	Ф1762.8-АД-3	Версия v.3
Цифровой идентификатор ПО	Ф1762.3-АД-1	0×1F36
	Ф1762.3-АД-2	0×0363
	Ф1762.3-АД-3	0×B1EA
	Ф1762.5-АД-1	0×2F63
	Ф1762.5-АД-2	0×079A
	Ф1762.5-АД-3	0×6B5E
	Ф1762.6-АД-1	0×7F73
	Ф1762.6-АД-2	0×05D2
	Ф1762.6-АД-3	0×86F4
	Ф1762.7-АД-1	0×3DCD
	Ф1762.7-АД-2	0×D5AD
	Ф1762.7-АД-3	0×C8C9
	Ф1762.8-АД-1	0×6632
	Ф1762.8-АД-2	0×7BF1
	Ф1762.8-АД-3	0×4B15
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16, полином 0×8005, начальное значение 0xFFFF	
*- контрольные суммы указаны для версий приведенных в таблице		

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений, максимальные диапазоны показаний, пределы допускаемых основной и дополнительной приведенных погрешностей в процентах от диапазона измерений приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Группа	Модификация и исполнение по группам	Диапазон измерений входных сигналов
1	Ф1762.3-АД-1 Ф1762.5-АД-1 Ф1762.6-АД-1 Ф1762.7-АД-1 Ф1762.8-АД-1	от 0 до 10 В от -10 до 10 В от 2 до 10 В
2	Ф1762.3-АД-2 Ф1762.5-АД-2 Ф1762.6-АД-2 Ф1762.7-АД-2 Ф1762.8-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	Ф1762.3-АД-3 Ф1762.5-АД-3 Ф1762.6-АД-3 Ф1762.7-АД-3 Ф1762.8-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 при настройке прибора		

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Модификация и исполнение по группам	Максимальный диапазон показаний по цифровому отсчёту	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %		Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности на 10 °C, %
			по цифро-вому отсчёту	по дискретно-аналого-вому отсчёту	
Ф1762.3-АД-1 Ф1762.3-АД-2 Ф1762.5-АД-1 Ф1762.5-АД-2	от - 999 до 9999	от 0 до 10 В от -10 до 10 В от 2 до 10 В 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		±0,1*	-
Ф1762.6-АД-1 Ф1762.6-АД-2	от - 9999 до 9999				±0,05

Ф1762.7-АД-1 Ф1762.7-АД-2		от 0 до 10 В от -10 до 10 В от 2 до 10 В 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		±2,5	
Ф1762.8-АД-1 Ф1762.8-АД-2	от - 999 до 9999		±0,1*	±1,5	±0,05
Ф1762.3-АД-3 Ф1762.5-АД-3	от - 999 до 9999	от 0 до 5 мА от -5 до 5 мА		-	
Ф1762.6-АД-3	от - 9999 до 9999	от 0 до 20 мА	±0,2*		
Ф1762.7-АД-3 Ф1762.8-АД-3	от - 999 до 9999	от -20 до 20 мА от 4 до 20 мА		±2,5 ±1,5	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением влажности от нормальной до 98 % при температуре 35 °C в течение 6 ч, равны пределам допускаемой основной приведённой погрешности по цифровому отсчету					
«*» - При иных диапазонах показаний пределы допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому отсчету в процентах определяются по формулам:					
$\pm(0,05 + \alpha_m)$ - для приборов Ф1762.3-АД-1, Ф1762.3-АД-2, Ф1762.5-АД-1, Ф1762.5-АД-2, Ф1762.6-АД-1, Ф1762.6-АД-2, Ф1762.7-АД-1, Ф1762.7-АД-2, Ф1762.8-АД-1, Ф1762.8-АД-2,					
$\pm(0,1 + \alpha_m)$ - для приборов Ф1762.3-АД-3, Ф1762.5-АД-3, Ф1762.6-АД-3, Ф1762.7-АД-3, Ф1762.8-АД-3,					
где α_m - дополнительная погрешность масштабирования, определяемая по формуле:					
$\alpha_m = \frac{1,2q}{N_k - N_h} \cdot 100 \%,$					
где q – значение младшего разряда;					
N _k – конечное значение диапазона показаний прибора;					
N _h – начальное значение диапазона показаний прибора.					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В:	24±4
Мощность, потребляемая приборами, Вт, не более:	
- Ф1762.3-АД	3
- Ф1762.5-АД	3
- Ф1762.6-АД	3
- Ф1762.7-АД	3
- Ф1762.8-АД	6
Габаритные размеры, мм, не более:	
- Ф1762.3-АД	50×25×93
- Ф1762.5-АД	100×50×129
- Ф1762.6-АД	100×50×129
- Ф1762.7-АД	50×100×129
- Ф1762.8-АД	100×100×83
Масса, кг, не более:	
- Ф1762.3-АД	0,2
- Ф1762.5-АД	0,4
- Ф1762.6-АД	0,4
- Ф1762.7-АД	0,4
- Ф1762.8-АД	0,6
Средняя наработка на отказ, ч:	150000
Средний срок службы, лет:	15
Приборы являются стойкими к воздействию следующих внешних механических факторов в соответствии с группой М38 по ГОСТ 17516.1-90 (ГОСТ 30631-99):	
- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения 80 м/с ² ;	
- удары многократного действия с амплитудой ускорения 140 м/с ² 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 17516.1-90	
Приборы по устойчивости к помехам (по электромагнитной совместимости) удовлетворяют требованиям в соответствии с IV группой исполнения по ГОСТ 32137-2013; критерий качества функционирования А.	
Уровень индустриальных радиопомех, создаваемых приборами не превышает значений, установленных для оборудования класса Б по ГОСТ 30805.22-2013.	
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	от -10 до +50, +55 °C -
	периодически в течение 6 ч;
- относительная влажность при температуре 35 °C, %, не более	98 - периодически в течение 6 ч;
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор (в зависимости от заказа)		1 шт.
Комплект крепления в соответствии с конструкторской документацией и ТУ		1 компл.
Руководство по эксплуатации		1 экз. ¹
Паспорт		1 экз.
СД-диск с программой настройки приборов		1 шт.
План качества		1 экз. ²
Копия протокола испытаний на сейсмостойкость		1 экз. ³
Таблички-указатели диапазона измерения входного сигнала		1 экз.
Таблички-указатели диапазона измерений входного сигнала		шт. ⁴
Примечания:		
1 При поставке партии приборов в один адрес допускается поставлять по одному экземпляру документа и СД-диск с программой настройки приборов на каждые двадцать приборов (или иное, в соответствии с договором на поставку).		
2 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.		
3 Поставляется при условии наличия данного требования в договоре на поставку.		
4 Количество табличек с указанными диапазонами измерений в соответствии с группой.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к амперметрам и вольтметрам цифровым Ф1762-АД

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»

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

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

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 4389-0161-05755097-2001 Амперметры и вольтметры цифровые Ф1762-АД. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Приборостроительный завод «ВИБРАТОР»
(АО «ВИБРАТОР»)
ИНН 7813028750
Адрес: 194292, г. Санкт-Петербург, 2 Верхний переулок, д. 5 лит. А
Телефон/факс: (812) 622-04-82
E-mail: kildiyarov@vibrator.spb.ru
Web-сайт: www.vbrspb.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр. 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web-сайт: www.vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010