



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.34.001.A № 49218**

**Срок действия до 18 декабря 2017 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760 и Ф1760-АД**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**ОАО "Приборостроительный завод "ВИБРАТОР", г. Санкт-Петербург**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **9937-12**

ДОКУМЕНТЫ НА ПОВЕРКУ

**ЗПА.399.070 РЭ, раздел 6 для Ф1760А и Ф1760А-АД;**

**ЗПА.399.073 РЭ, раздел 6 для Ф1760К и Ф1760К-АД;**

**ЗПА.399.097 РЭ, раздел 6 для Ф1760.1-АД и Ф1760.2-АД;**

**ЗПА.399.098-04 РЭ, раздел 8 для Ф1760.4-АД**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **6 лет**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **18 декабря 2012 г. № 1134**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

**Ф.В.Булыгин**

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ **007901**



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760 и Ф1760-АД

#### Назначение средства измерений

Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760 и Ф1760-АД (далее по тексту - приборы) предназначены для измерений силы и напряжения 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 визуального наблюдения за значением измеряемой величины, сигнализации и автоматического регулирования контролируемых параметров при отклонении значений измеряемой величины от заданной зоны регулирования.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на нормировании аналоговых входных сигналов с последующим их преобразованием в цифровой код, значение которого пропорционально входному сигналу. Через соответствующие дешифраторы этот код выдается на дискретно-аналоговый и цифровой индикаторы. В приборах с электрической сигнализацией микроконтроллер сравнивает код измеряемого сигнала со значением уставки, хранящейся в памяти, и формирует сигнал, управляющий этой сигнализацией.

Все приборы, кроме Ф1760.4-АД, являются узкопрофильными, с горизонтальным или вертикальным перемещением светового указателя измеряемой величины, приборы Ф1760.4-АД являются круглошкальными.

Конструктивно приборы Ф1760А, Ф1760А-АД, Ф1760К, Ф1760К-АД, Ф1760.1-АД и Ф1760.2-АД выполнены в плоском литом корпусе из пластмассы, закрытом сверху и снизу крышками, приборы Ф1760.4-АД выполнены в металлическом корпусе. Внутри корпусов размещены печатные платы с электронными элементами. С лицевой стороны приборы закрываются наличником, состоящим из стекла и рамки. На задней стенке корпусов расположены разъемы с выводами для цепей питания, электрической сигнализации, входных и выходных сигналов.

Отсчетное устройство приборов размещено на лицевой панели и имеет дискретно-аналоговую индикацию измеряемой величины и величин уставок, кроме того, отсчетное устройство приборов Ф1760.4-АД имеет цифровую четырехразрядную индикацию. Панель управления расположена на крышке приборов, а у приборов Ф1760.4-АД – на лицевой панели.

Приборы, в зависимости от модификации, обеспечивают:

- преобразование входных сигналов в цифровую форму;
- индикацию измеряемого сигнала и значений уставок;
- подавления помех нормального и общего вида;
- масштабирование цифровой информации;
- задание уставок;
- сравнение уставок с измеряемым сигналом;
- сигнализацию при выходе измеряемой величины за пределы зоны регулирования (уставок); о выходе измеряемой величины за пределы диапазона измерений; об обрыве входной цепи; о потере питания первичного преобразователя, питающегося от прибора;
- контроль исправности линии связи;
- питание первичного преобразователя «Сапфир» или «Метран» от встроенного источника напряжением 24 или 36 В;
- реперный контроль исправности прибора;
- установку параметров приборов по выбору пользователя.

Приборы работают в одном из следующих режимов:

- модификации Ф1760А, Ф1760А-АД показывающие и сигнализирующие;
- модификации Ф1760К, Ф1760К-АД, Ф1760.1-АД, Ф1760.2-АД, Ф1760.4-АД показывающие, сигнализирующие, контактные с электрической сигнализацией.

Приборы имеют следующие особенности:

- модификации Ф1760К, Ф1760К-АД имеют два оптореле для электрической сигнализации;
- модификации Ф1760А, Ф1760А-АД имеют светодиодные индикаторы шкалы разных цветов, которые устанавливают для световой сигнализации о выходе измеряемой величины из зоны контроля для разных участков шкалы (по заказу);
- модификация Ф1760.1-АД имеет релейный выход сигнализации;
- модификации Ф1760.2-АД и Ф1760.4-АД имеют релейный выход сигнализации, встроенный источник питания преобразователей типа «Сапфир», «Метран» или аналогичных как с линейной, так и с квадратичной функцией преобразования, кроме того, модификация Ф1760.4-АД имеет дискретно-аналоговую шкалу с сигнализацией в виде изменения цвета индикации.

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 необходимо указать:

- наименование прибора и его условное обозначение;
- диапазон измерений;
- диапазон показаний и обозначение единицы измеряемой физической величины (буквами русского или латинского алфавита);
- номинальное напряжение питания прибора;
- вид перемещения светового указателя (вертикальное или горизонтальное);
- цвет индикации указателя (для приборов Ф1760А, Ф1760А-АД со световой сигнализацией - цвет индикации и зоны световой сигнализации в процентах от диапазона показаний);
- функцию преобразования, если нужна функция извлечения квадратичного корня;
- исполнение («ОИАЭ» или «ОП»);
- вид упаковки (обыкновенная или влагозащитная);
- обозначение технических условий ТУ 25-7501.003-86.

Пример записи при заказе:

«Амперметр оптоэлектронный Ф1760.1-АД, от 0 до 5 мА, шкала от 0 до 800 °С, напряжение питания 12 В переменного тока, перемещение светового указателя горизонтальное, цвет индикации – зеленый, исполнение «ОИАЭ», упаковка – обыкновенная, ТУ 25-7501.003-86».

«Амперметр оптоэлектронный Ф1760А, от 0 до 5 мА, шкала от 0 до 20 м, напряжение питания 6 В переменного тока, перемещение светового указателя вертикальное, от 0 до 30 % цвет индикации - красный, от 30 до 100 % цвет индикации – зеленый, исполнение «ОИАЭ», упаковка – обыкновенная, ТУ 25-7501.003-86».

Фотография общего вида:

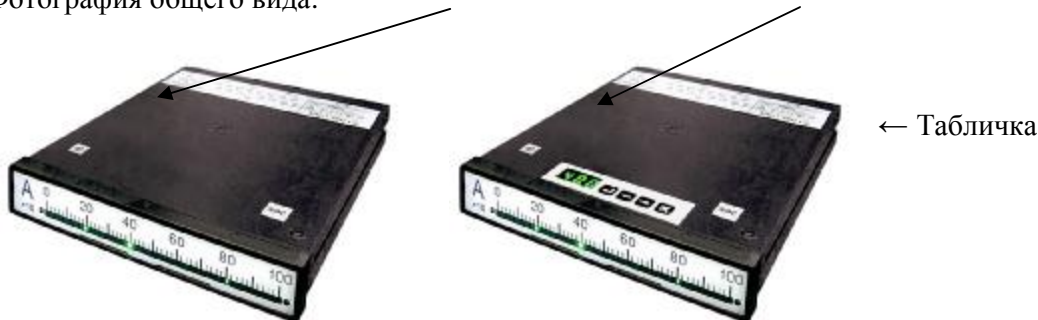




Рисунок 1 – Вид амперметров и вольтметров оптоэлектронных Ф1760 и Ф1760-АД.

Оттиск поверительного клейма, при положительных результатах поверки, наносят на стекло лицевой крышки прибора Ф1760.4-АД, у приборов других модификаций – на табличку, расположенную на верхней крышке.

### 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 Ф1760К, Ф1760К-АД, Ф1760.1-АД, Ф1760.2-АД, Ф1760.4-АД представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Ф1760К, Ф1760К-АД, Ф1760.1-АД, Ф1760.2-АД с зелеными светодиодами	F1760z_i.hex	Версия v.1	0xC868	CRC16
Ф1760К, Ф1760К-АД, Ф1760.1-АД, Ф1760.2-АД с красным светодиодами	F1760к_i.hex		0x2705	
Ф1760.4-АД с 2 уставками	Ver 5_m.hex		0xF900	
Ф1760.4-АД с 3 уставками	Ver 5_3u.hex		0xF17F	

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 прибора	Диапазон измерений силы и напряжения постоянного тока (в зависимости от заказа)	
Ф1760А; Ф1760А-АД; Ф1760К; Ф1760К-АД; Ф1760.1-АД	0 – 5 мА; - 5 – 0 – 5 мА; 4-20 мА	
	0 – 75 мВ; - 75 – 0 – 75 мВ; 0 – 1 В; 0 – 10 В	
Ф1760.2-АД	0 – 5 мА; 4 – 20 мА	
Ф1760.4-АД	0 – 5 мА; 4 – 20 мА	
Примечание – Приборы, с функцией извлечения квадратного корня, имеют начальный нерабочий участок, не превышающий 5 % от конечного значения диапазона показаний		
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности – измерений силы и напряжения постоянного тока, %: все приборы, кроме Ф1760.4-АД приборы Ф1760.4-АД: по цифровой индикации по дискретно-аналоговой индикации – срабатывания сигнализации: все приборы, кроме Ф1760.4-АД приборы Ф1760.4-АД		$\pm 1$  $\pm 0,2 + \text{ед. мл. разр.}$ $\pm 2$  $\pm 0,5$ $\pm 0,2$
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, кПа		от - 10 до + 50 80 от 84 до 106,7
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений и срабатывания электрической сигнализации, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой во всём диапазоне рабочих температур, %/10 °С: – все приборы, кроме Ф1760.4-АД – приборы Ф1760.4-АД		$\pm 0,25$ $\pm 0,1$
Напряжение питания приборов, В: – Ф1760.1-АД, Ф1760.2-АД	$12^{+10\%}_{-15\%}$ , частота $50^{+1}_{-2,5}$ Гц	
– Ф1760А, Ф1760А-АД, Ф1760К, Ф1760К-АД	$12^{+10\%}_{-15\%}$ или $6^{+10\%}_{-15\%}$ , частота $50^{+1}_{-2,5}$ Гц; $24^{+10\%}_{-15\%}$	
– Ф1760.4-АД	$220^{+10\%}_{-15\%}$ , частота $50^{+1}_{-2,5}$ Гц	
Мощность, потребляемая приборами, В·А, не более: – Ф1760А, Ф1760А-АД – Ф1760К, Ф1760К-АД, Ф1760.1-АД – Ф1760.2-АД – Ф1760.4-АД		2 3 5 12
Габаритные размеры, мм, не более: – все приборы, кроме Ф1760.4-АД, без скобы 		

Масса, кг, не более: – все приборы, кроме Ф1760.4–АД, без скобы со скобой – приборы Ф1760.4–АД, без корпуса с корпусом	0,75 1,1 2 4
Средняя наработка на отказ, ч, не менее:	150000
Средний срок службы, лет, не менее: – Ф1760 – Ф1760-АД	8 10
Приборы по стойкости к воздействию внешних механических факторов соответствуют группе М40 ГОСТ 17516.1.	
Приборы являются стойкими к воздействию землетрясения с интенсивностью 8 баллов по шкале МСК-64 на уровне установки над нулевой отметкой до 25 м в соответствии с ГОСТ 17516.1.	
Приборы удовлетворяют требованиям по электромагнитной совместимости, предъявляемым к группе исполнения III по ГОСТ Р 50746, критерий качества функционирования В.	
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 входят:

– прибор ( в зависимости от заказа)	1 шт.;
– скоба для крепления прибора на щит (кроме приборов Ф1760.4-АД)	1 компл.;
– ручка для извлечения прибора из щита (кроме приборов Ф1760.4-АД)	1 шт.;
– розетка 2РМТ18КПЭ7Г1В1В (для приборов Ф1760.1–АД, Ф1760.2–АД)	1 шт.;
– вставка плавкая ВП-1-1-0,25 А (для прибора Ф1760.4–АД)	1 шт.;
– руководство по эксплуатации (в зависимости от заказа)	1 экз.;
– руководство оператора (для прибора Ф1760.4–АД)	1 экз.;
– паспорт.	

### Поверка

осуществляется по документам: ЗПА.399.070 РЭ «Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760А и Ф1760А-АД. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Методика поверки»; ЗПА.399.073 РЭ «Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760К и Ф1760К-АД. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Методика поверки»; ЗПА.399.097 РЭ «Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760.1-АД и Ф1760.2-АД. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Методика поверки»; ЗПА.399.098-04 РЭ «Амперметры оптоэлектронные Ф1760.4-АД. Руководство по эксплуатации», раздел 8 «Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в октябре 2012 г.

Основные средства поверки: калибратор программируемый П320, 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  $\pm 0,01$  %; мегаомметр Ф4101, 500 В, класс точности 2,5; от 0 до  $1 \cdot 10^4$  МОм.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в документах в ЗПА.399.070 РЭ «Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760А и Ф1760А-АД. Руководство по эксплуатации», ЗПА.399.073 РЭ «Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760К и Ф1760К-АД. Руководство по эксплуатации», ЗПА.399.097 РЭ «Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760.1-АД и Ф1760.2-АД. Руководство по эксплуатации», ЗПА.399.098-04 РЭ «Амперметры оптоэлектронные Ф1760.4-АД. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к амперметрам и вольтметрам оптоэлектронным Ф1760 и Ф1760-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».

Амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760 и Ф1760-АД. Технические условия ТУ 25-7501.003-86.

ОПБ-88/97 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. Вводная часть.

НП -031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций. Вводная часть.

ОТТ 08 042 462 Приборы и средства автоматизации для атомных станций. Общие технические требования.

**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)

Заместитель руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2012г.

М.п.