



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 незелектрических 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 круглошкольными.

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 крылышками, 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, питавшегося 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 устанавливаются 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, поставляемые на объекты использования атомной энергии;
- «ОП» - приборы, поставляемые на общепромышленные объекты.

При заказе приборов необходимо указать:

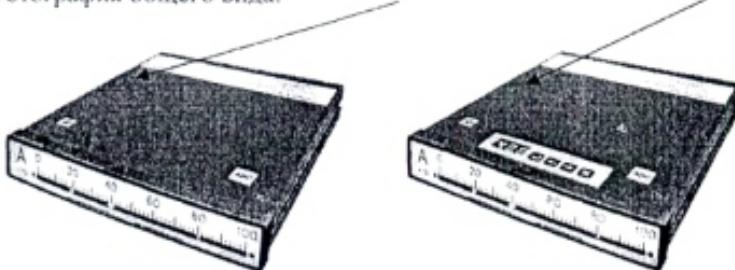
- наименование прибора и его условное обозначение;
- диапазон измерений;
- диапазон показаний и обозначение единицы измеряемой физической величины (буквами русского или латинского алфавита);
- номинальное напряжение питания прибора;
- вид перемещения светового указателя (вертикальное или горизонтальное);
- 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 °C, 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:



← Табличка

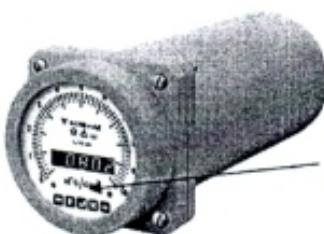


Рисунок 1 – Вид амперметров и вольтметров оптоэлектронных Ф1760 и Ф1760-АД.

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	F1760k_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;	0 - 5 мА; - 5 - 0 - 5 мА; 4-20 мА
Ф1760К; Ф1760К-АД;	0 - 75 мВ; - 75 - 0 - 75 мВ; 0 - 1 В; 0 - 10 В
Ф1760.1-АД	
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	± 1
приборы Ф1760.4-АД:	
по цифровой индикации	± 0,2 + ед. мл. разр.
по дискретно-аналоговой индикации	± 2
- срабатывания сигнализации:	
все приборы, кроме Ф1760.4-АД	± 0,5
приборы Ф1760.4-АД	± 0,2
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от - 10 до + 50
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	80
- атмосферное давление, кПа	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	± 0,25
приборы Ф1760.4-АД	± 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	2
- Ф1760К, Ф1760К-АД, Ф1760.1-АД	3
- Ф1760.2-АД	5
- Ф1760.4-АД	12
Габаритные размеры, мм, не более:	
- все приборы, кроме Ф1760.4-АД, без скобы со скобой	160 × 30 × 257 182 × 30 × 262
- приборы Ф1760.4-АД	122 × 122 × 354

Масса, кг, не более:	
- все приборы, кроме Ф1760.4-АД, без скобы со скобой	0,75 1,1
- приборы Ф1760.4-АД, без корпуса с корпусом	2 4
Средняя наработка на отказ, ч, не менее:	150000
Средний срок службы, лет, не менее:	
- Ф1760	8
- Ф1760-АД	10
Приборы по стойкости к воздействию внешних механических факторов соответствуют группе М48 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 индустриальных 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 заглавный 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.

#### Проверка

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 ГЦН 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**

исполнены 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./факс (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

"25" 12 2012г.

М.п.