

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Амперметры и вольтметры узкопрофильные Ф1830

#### Назначение средства измерений

Амперметры и вольтметры узкопрофильные Ф1830 (в дальнейшем – приборы) показывающие и сигнализирующие, предназначены для измерений силы или напряжения постоянного тока, для сигнализации о выходе измеряемой величины из области заданных значений, а также для измерений других физических величин, если они используются совместно с преобразователями таких величин в сигнал, соответствующий диапазону измерений приборов.

#### 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 дешифраторы этот код выдается на дискретно-аналоговый индикатор. Для световой и электрической сигнализаций микроконтроллер сравнивает код измеряемого сигнала со значением уставки, хранящейся в памяти, и формирует сигнал, управляющий этой сигнализацией.

Приборы дискретно-аналоговые, со светодиодным отсчетным устройством, выполнены в плоском корпусе из алюминиевого сплава, закрытого сверху крышкой. На крышке расположена панель управления, состоящая из трёхразрядного цифрового индикатора, служащего для отображения численных значений измеряемой величины в процентах от диапазона показаний, и кнопок управления, с помощью которых осуществляется включение цифровой индикации, вход в меню, контроль и изменение параметров прибора. Внутри корпуса находятся печатные платы, на которых смонтированы элементы электрической схемы. На передней стороне корпуса находится отсчётное устройство, закрытое наличником, состоящим из стекла и рамки, на задней стороне корпуса расположена вилка штепсельного разъёма.

Отсчётное устройство имеет восемьдесят четыре светодиода, восемьдесят два из которых служат для отображения значений измеряемой величины и уставок, а два крайних светодиода являются извещателями о выходе указателя измеряемой величины из диапазона измерений. Указатель измеряемой величины состоит из двух расположенных рядом светящихся светодиодов («зайчик») или из непрерывного ряда светящихся светодиодов («столбик»), указатель уставки состоит из одного светящегося светодиода.

Приборы по расположению надписей на шкале имеют горизонтальное или вертикальное исполнение (по заказу) и могут устанавливаться под любым углом наклона.

Приборы имеют три уставки и четыре зоны сигнализации, количество уставок (от нуля до трех) задается пользователем.

Диапазон задания каждой уставки:  $1 \% \leq \text{Уставка } 1 < \text{Уставки } 2 < \text{Уставки } 3 \leq 99 \%$  (в процентах от диапазона показаний). Минимальное значение уставки для приборов с функцией извлечения квадратного корня 10 %. Дискретность задания уставок 0,1 %.

Переключение сигнализации по уставкам может осуществляться с гистерезисом, направление и значение которого устанавливается пользователем с дискретностью 0,1 % в диапазоне от нуля до 5 % от диапазона показаний.

Приборы имеют два реле сигнализации, состояние которых для каждой зоны сигнализации задается пользователем.

Приборы являются программируемыми: их настройки могут при необходимости изменяться пользователем в процессе эксплуатации.

Приборы, предназначенные для совместной работы с первичными преобразователями любых физических величин с линейной или квадратичной функцией преобразования имеют соответственно линейную функцию преобразования или функцию извлечения квадратного корня, диапазон измерений, соответствующий диапазону выходного сигнала преобразователей и шкалу, проградуированную в единицах измеряемой физической величины или в процентах, что указываться при заказе.

Приборы выполняют следующие основные операции:

- преобразование измеряемого сигнала в цифровую форму;
- аналоговую и цифровую фильтрацию с целью подавления помех;
- математическую обработку цифровой информации;
- задание уставок;
- задание цвета указателя и состояний реле для каждой зоны сигнализации;
- отображение результатов измерения и значений уставок на отсчетном устройстве;
- передачу результатов измерений во внешние информационные устройства.

Приборы имеют последовательный интерфейс RS-485 (по заказу).

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:

- условное обозначение прибора;
- диапазон измерений по входному сигналу;
- диапазон показаний в процентах или единицах измеряемой физической величины, с указанием алфавита её написания на шкале (русский или латинский);
- тип реле сигнализации (электромагнитные или оптоэлектронные);
- номинальное напряжение питания;
- положение прибора;
- вид упаковки (если она влагозащитная);
- интерфейс (наличие или отсутствие);
- исполнение («ОИАЭ» или «ОП»);
- обозначение ТУ 4389-0204-05755097-2007.

Прибор имеет следующие варианты исполнения:

**Ф1830 – XX – X – X – X – X – X**

Диапазон измерений:

Код	Диапазон измерений	Код	Диапазон измерений
00	0 – 100 мкА, -100 – 0 – 100 мкА	19	0 – 50 мВ, -50 – 0 – 50 мВ
01	0 – 150 мкА, -150 – 0 – 150 мкА	20	0 – 75 мВ, -75 – 0 – 75 мВ
02	0 – 300 мкА, -300 – 0 – 300 мкА	21	0 – 100 мВ, -100 – 0 – 100 мВ
03	0 – 500 мкА, -500 – 0 – 500 мкА	22	0 – 200 мВ, -200 – 0 – 200 мВ
04	0 – 1 мА, -1 – 0 – 1 мА	23	0 – 500 мВ, -500 – 0 – 500 мВ
05	0 – 5 мА, -5 – 0 – 5 мА	24	0 – 1 В, -1 – 0 – 1 В
06	0 – 10 мА, -10 – 0 – 10 мА	25	0 – 1,5 В, -1,5 – 0 – 1,5 В
07	0 – 20 мА, -20 – 0 – 20 мА, 4 – 20 мА	26	0 – 3 В, -3 – 0 – 3 В
08	0 – 30 мА, -30 – 0 – 30 мА	27	0 – 7,5 В, -7,5 – 0 – 7,5 В
09	0 – 50 мА, -50 – 0 – 50 мА	28	0 – 10 В, -10 – 0 – 10 В, 2 – 10 В
10	0 – 100 мА, -100 – 0 – 100 мА	29	0 – 15 В, -15 – 0 – 15 В
11	0 – 150 мА, -150 – 0 – 150 мА	30	0 – 30 В, -30 – 0 – 30 В
12	0 – 300 мА, -300 – 0 – 300 мА	31	0 – 50 В, -50 – 0 – 50 В
13	0 – 500 мА, -500 – 0 – 500 мА	32	0 – 75 В, -75 – 0 – 75 В
14	0 – 1 А, -1 – 0 – 1 А	33	0 – 150 В, -150 – 0 – 150 В
15	0 – 2 А, -2 – 0 – 2 А	34	0 – 250 В, -250 – 0 – 250 В
16	0 – 5 А, -5 – 0 – 5 А	35	0 – 400 В, -400 – 0 – 400 В
17	0 – 10 мВ, -10 – 0 – 10 мВ	36	0 – 600 В, -600 – 0 – 600 В
18	0 – 20 мВ, -20 – 0 – 20 мВ	37	по заказу

Напряжение питания:

- 1 – 6 В (постоянного и переменного тока);
- 2 – 24 В (постоянного и переменного тока).

Тип реле:

- 1 – электромагнитные реле;
- 2 – оптореле.

Наличие интерфейса:

- 0 – нет;
- 1 – есть.

Рабочее положение:

- 1 – горизонтальное;
- 2 – вертикальное.

Цвет рамки:

- 1 – черный;
- 2 – серый.

Примеры записи при заказе:

- «Ф1830 – 05 – 1 – 1 – 1 – 1 – 1, 0 – 5 мА, шкала от 0 до 100 кРа (латинский алфавит), питание 6 В, реле электромагнитные, с интерфейсом, горизонтальное положение прибора, цвет рамки – черный, упаковка влагозащитная, исполнение «ОИАЭ», ТУ 4389-0204-05755097-2007».
- «Ф1830 – 28 – 2 – 2 – 0 – 2 – 2, 0 – 10 В, шкала от 0 до 10 кПа (русский алфавит), питание 24 В, реле оптоэлектронные, без интерфейса вертикальное положение прибора, цвет рамки – серый, исполнение «ОП», ТУ 4389-0204-05755097-2007».

Фотография общего вида:



Рисунок 1 – Вид амперметров и вольтметров узкопрофильных Ф1830-АД

Оттиск поверительного клейма, при положительных результатах поверки, наносят на крышку прибора.

### 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 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
F1830.hex	Версия v.1	0xBCC4	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0xFFFF

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

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон измерений	Входное сопротивление, кОм/В	Падение напряжения мВ
0 – 100 мкА; -100 – 0 – 100 мкА; 0 – 150 мкА; -150 – 0 – 150 мкА; 0 – 300 мкА; -300 – 0 – 300 мкА; 0 – 500 мкА; -500 – 0 – 500 мкА; 0 – 1 мА; -1 – 0 – 1 мА; 0 – 5 мА; -5 – 0 – 5 мА; 0 – 10 мА; -10 – 0 – 10 мА; 0 – 20 мА; -20 – 0 – 20 мА; 4 – 20 мА; 0 – 30 мА; -30 – 0 – 30 мА; 0 – 50 мА; -50 – 0 – 50 мА; 0 – 100 мА; -100 – 0 – 100 мА; 0 – 150 мА; -150 – 0 – 150 мА; 0 – 300 мА; -300 – 0 – 300 мА; 0 – 500 мА; -500 – 0 – 500 мА; 0 – 1 А; -1 – 0 – 1 А; 0 – 2 А; -2 – 0 – 2 А; 0 – 5 А; -5 – 0 – 5 А	–	150, не более
0 – 10 мВ; -10 – 0 – 10 мВ; 0 – 20 мВ, -20 – 0 – 20 мВ; 0 – 50 мВ, -50 – 0 – 50 мВ; 0 – 75 мВ, -75 – 0 – 75 мВ; 0 – 100 мВ; -100 – 0 – 100 мВ; 0 – 200 мВ, -200 – 0 – 200 мВ; 0 – 500 мВ, -500 – 0 – 500 мВ; 0 – 1 В; -1 – 0 – 1 В; 0 – 1,5 В, -1,5 – 0 – 1,5 В; 0 – 3 В, -3 – 0 – 3 В; 0 – 7,5 В, -7,5 – 0 – 7,5 В; 0 – 10 В; -10 – 0 – 10 В; 2 – 10 В	1 МОм ± 2 %	–
0 – 15 В; -15 – 0 – 15 В; 0 – 30 В; -30 – 0 – 30 В; 0 – 50 В; -50 – 0 – 50 В; 0 – 75 В; -75 – 0 – 75 В;	10 МОм ± 2 %	–
0 – 150 В; -150 – 0 – 150 В; 0 – 250 В; -250 – 0 – 250 В; 0 – 400 В, -400 – 0 – 400 В; 0 – 600 В, -600 – 0 – 600 В	60 МОм ± 2 %	–
Примечание – Приборы, с функцией извлечения квадратного корня, имеют начальный нерабочий участок 10 % от конечного значения диапазона показаний		

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в процентах от диапазона измерений, %: – по измерению – по переключению сигнализации	$\pm 1$ $\pm 0,5$
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 по измерению и по переключению сигнализации, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой во всём диапазоне рабочих температур, %/10 °С:	$\pm 0,25$
Параметры электропитания (в зависимости от исполнения): – номинальное напряжение 6, В: диапазон напряжений: от 4,5 до 13,5 В переменного тока, от 10 до 16 В постоянного тока; – номинальное напряжение 24, В: диапазон напряжений: от 7,5 до 26,4 В переменного тока; от 10 до 36 В постоянного тока; – частота напряжения питания переменного тока от 45 до 450, Гц	
Мощность, потребляемая приборами, В·А, не более: – указатель в «зайчика» – указатель в виде «столбика»	2 6
Габаритные размеры, мм, не более: – прибор без скобы – прибор со скобой	240 × 175 × 30 265 × 185 × 30
Масса, кг, не более: – прибор без скобы – скоба	0,9 0,3
Средняя наработка на отказ, ч:	60000
Средний срок службы, лет:	15
Приборы по стойкости к воздействию внешних механических факторов соответствуют группе М38 ГОСТ 17516.1	
Приборы являются стойкими к воздействию землетрясения с интенсивностью 8 баллов по шкале МСК-64 на уровне установки над нулевой отметкой не более 25 м и 7 баллов при уровне не более 40 м в соответствии с ГОСТ 17516.1	
Приборы удовлетворяют требованиям по электромагнитной совместимости, предъявляемым к группе исполнения IV по ГОСТ Р 50746, критерий качества функционирования А.	

### 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.;
- руководство по эксплуатации ЗПА.399.155 РЭ (методика поверки раздел 6)	1 экз.;
- руководство оператора ЗПА.399.155 РО	1 экз.;
- паспорт ЗПА.399.155 ПС	1 экз.;
- план качества	1 экз.*;
- комплект скобы	1 шт.;
- ручка для извлечения приборов из щита	1 шт.;
- компакт-диск с программой «Интерфейс»	1 шт.**

Примечание – \* При поставке приборов на ОИАЭ по 2 и 3 классу безопасности план качества обязателен, при поставке приборов по 4 классу безопасности – согласно договору поставки.

### **Поверка**

осуществляется по документу ЗПА.399.155 РЭ «Амперметры и вольтметры узкопрофильные Ф1830. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в феврале 2008 г.

Основные средства поверки:

калибратор программируемый П320, предел измерений от  $1 \cdot 10^{-5}$  до  $1 \cdot 10^3$  В, погрешность  $\pm 0,05$  %; калибратор постоянного тока П321, предел измерений от  $1 \cdot 10^{-6}$  до 10 А, погрешность  $\pm 0,05$  %; мегаомметр Ф4101, 100 В, 500 В, класс точности 2,5; от 0 до 200 МОм.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в документе ЗПА.399.155 РЭ «Амперметры и вольтметры узкопрофильные Ф1830. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к амперметрам и вольтметрам узкопрофильным Ф1830**

ГОСТ 22261-94 «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 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций».

НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций».

Амперметры и вольтметры узкопрофильные Ф1830. Технические условия ТУ 4389-0204-05755097-2007.

### **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

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.

М.п.