

ОКП – 43 8900
ОКПД 2 – 26.51.43.110

УТВЕРЖДАЮ

в части раздела 5
«Методика поверки»
Заместитель директора
ФБУ «Пензенский» ЦСМ



Ю. Г. Тюрина

8 июля 2019 г.

**АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ
Ф1762.9**

**Руководство по эксплуатации
ВРМЦ.411181.005 РЭ**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
34129	<i>[Signature]</i> 23.03.20			

Метр. экспертиза
проведена
" 29 " 07 2019 *[Signature]*

[Signature]

**АО «ВИБРАТОР»
194292, Санкт-Петербург, 2 Верхний пер., д. 5 лит. А.**

Содержание

1	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
2.1	Назначение	5
2.2	Технические характеристики	6
2.3	Устройство и работа приборов.....	10
2.4	Условия эксплуатации	16
2.5	Идентификация программного обеспечения.....	17
2.6	Требования к электропитанию и потреблению электроэнергии.....	18
2.7	Маркировка и пломбирование.....	18
2.8	Упаковка.....	18
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	19
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	20
5	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	21
5.1	Операции поверки.....	21
5.2	Требования безопасности	21
5.3	Условия поверки и подготовка к ней.....	22
5.4	Проведение поверки.....	22
5.5	Оформление результатов поверки.....	25
6	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	26
7	УТИЛИЗАЦИЯ.....	26
	Приложение А (Ссылочные нормативные документы).....	27
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	29

Перв. примен.											
Справ. №											
Подп. и дата											
Инв. №дубл.											
Взам. инв. №											
Подп. и дата											
Инв. № подл.											
						ВРМЦ.411181.005 РЭ					
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Амперметры и вольтметры цифровые Ф1762.9 Руководство по эксплуатации			Литера	Лист	Листов
	Разраб.	Прокофьев							O ₁	2	29
	Провер.	Веденеев							АО «ВИБРАТОР»		
	Н.контр.	Зубенко									
	Утверд.	Лукин									

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством, принципом действия и правилами эксплуатации амперметров и вольтметров цифровых Ф1762.9.

Для получения дополнительных инструкций по различным аспектам работы с Ф1762.9, не вошедших в текст настоящего руководства, просим обращаться в сервисную службу предприятия-изготовителя.

Связаться с сервисной службой АО «ВИБРАТОР» можно по телефону (812) 598-92-59 или электронной почте zavod@vibrator.spb.ru

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.411181.005 РЭ	Лист
						3

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Приборы в части защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу **0I** ГОСТ 12.2.007.0.

1.2 Степень защиты корпуса прибора по ГОСТ 14254 – IP20.

1.3 К работе с приборами допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

1.4 Все подключения к соединителю на задней панели прибора необходимо производить при выключенном питании.

1.5 Приборы не воспламеняются и не воспламеняют окружающие их предметы при подаче на них полуторакратного напряжения питания (36 В).

1.6 Приборы отвечают требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.2.007.0. Материалы, из которых изготовлен корпус прибора, не поддерживают и не распространяют горение. Вероятность возникновения пожара по причине неисправности прибора не превышает 10^{-6} в год.

1.7 Изоляция приборов Ф1762.9 между контактами реле сигнализации и корпусом выдерживает в течение одной минуты действие испытательного напряжения, практически синусоидальной формы частотой (50 ± 1) Гц, среднеквадратическое значение которого равно:

а) при нормальных условиях эксплуатации – 1,5 кВ;

б) при температуре плюс 35 °С и относительной влажности до 98 % – 0,9 кВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.411181.005 РЭ	Лист
												4

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

Амперметры и вольтметры цифровые Ф1762.9 (далее – приборы) являются перестраиваемыми и предназначены для измерений и преобразований силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, а также неэлектрических величин при работе в комплекте с первичными преобразователями, если они преобразуют неэлектрические величины в ток или напряжение.

Приборы предназначены для отображения аналоговых параметров в системах управления АЭС («ОИАЭ» исполнение) и других объектов энергетики («ОП» исполнение) и рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу.

Приборы в исполнении «ОИАЭ» соответствуют НП-071, НП-031, НП-016, НП-001, СТО 1.1.1.07.001.0675, СТО 1.1.1.01.001.0891, а также Программе обеспечения качества ПОК (И). Изготовление приборов должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 25804.1 – 25804.8.

По безопасности элементов атомных станций приборы относятся по НП-001 к классу 2, 3 или 4, дополненному следующими символами, отражающими характер выполняемых прибором функций: Н, или З, или Л, или О, или У (в соответствии с заказом).

Приборы разработаны в соответствии с требованиями действующих стандартов, указанных в Приложении А настоящего РЭ.

Код изделия по ОКП – 43 8900 (ОКПД 2 – 26.51.43.110)

Приборы обеспечивают:

- 1) измерение напряжения U и силы постоянного тока I , в различных диапазонах измерений;
- 2) цифровую индикацию результатов измерений;
- 3) программное задание (с помощью ПК по интерфейсу RS-485):
 - диапазонов измерений;
 - начала и конца шкалы;
 - тип шкалы;
 - число усреднений;
 - яркости свечения индикаторов;
 - проведение калибровки приборов.
- 4) управление и обмен данными по интерфейсу RS-485.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ВРМЦ.411181.005 РЭ	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 позволяет включать прибор в состав систем измерения и управления совместно с другими приборами, управляемыми от одного компьютера, с общей длиной линии связи между приборами и компьютером до 1,2 км.

В приборе предусмотрено два режима работы:

1) Режим «прибор». В режиме «прибор», прибор измеряет входной сигнал, и результат измеренного значения выводит на цифровую индикацию;

2) Режим «цифровой индикатор». В режиме «цифровой индикатор» прибор на цифровой индикации выводит значение полученное по интерфейсу RS-485.

Выбор режима работы осуществляется с помощью «Программы настройки приборов. Руководство оператора. 05755097.00026-01-34-01».

2.2 Технические характеристики

Условное обозначение приборов:

Ф1762.9 - X - X - X - X

Тип прибора: _____

- 1 – вольтметр до 10 В;
- 2 – вольтметр до 1 В;
- 3 – амперметр.

Реле: _____

- 0 – без реле;
- 1 – с реле.

Цвет шкалы: _____

- 1 – стандартный (синий);
- 2 – белый;
- 3 – серый;
- 4 – черный.

Толщина щита: _____

- 1 – 1 - 14 мм;
- 2 – 26 мм;
- 3 – 50 мм.

Примечание – Виды расцветок шкалы приведены в Технических условиях, Приложении В, рисунок В.5 – В.8.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВРМЦ.411181.005 РЭ

Лист

6

Пример записи:

1 Вольтметр Ф1762.9–1–1–2–3, вольтметр до 10 В, с реле, цвет шкалы - белый, толщина щита – 50 мм, диапазон измерений по входному сигналу от 2 до 10 В, диапазон показаний прибора – от 0 до 100 МПа, упаковка влагозащитная, исполнение «ОП», вид приемки ОТК, класс безопасности 3, климатическое исполнение - УХЛ 4.1, тип щита – панельный, язык – русский, ВРМЦ.411181.005 ТУ.

2.2.1 Приборы имеют исполнения в зависимости от диапазонов измерений и входных характеристик в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Диапазоны измерений и входные характеристики приборов

Группа	Модификация прибора	Диапазон измерения входных сигналов	Входное сопротивление
1	Ф1762.9–1	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от -10 до 10 В	(200 ± 8) кОм
2	Ф1762.9–2	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 1В	не менее 1 МОм
3	Ф1762.9–3	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	не более 25 Ом
<p><i>Примечание - Диапазоны измерений входных сигналов в группе устанавливаются по заказу и могут изменяться потребителем при настройке прибора.</i></p>			

2.2.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности Y , пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности Y_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальной до любой во всем диапазоне рабочих температур, приведены в таблице 2.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

					ВРМЦ.411181.005 РЭ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.2.3 Вход прибора дифференциальный.

Коэффициент подавления помех общего вида – не менее 60 дБ.

Коэффициент подавления помех нормального вида – не менее 40 дБ.

Предельная величина входных сигналов:

– постоянное напряжение ± 20 В;

– постоянный ток ± 40 мА;

– напряжение общего вида относительно корпуса прибора ± 100 В.

2.2.4 Диапазоны показаний приборов (шкалы), а также наименования физических величин, указываемых на шкалах, могут быть любыми в соответствии с заказом.

2.2.5 Число уставок – до 4-х, зон сигнализации – до 5.

Установка и изменение уставок и зон сигнализации производится потребителем при настройке прибора (см. раздел «Устройство и работа приборов»).

2.2.6 Число реле сигнализации – 4 (наличие реле в зависимости от заказа); контакты реле выводятся на внешний соединитель прибора. Номера реле соответствуют номерам уставок. При отключенной уставке отключается соответствующее реле.

2.2.7 Характеристики реле сигнализации:

– максимальный коммутируемый ток 190 мА при напряжении 250 В постоянного или переменного тока;

– контакты реле – замыкающие.

2.2.8 Время установления рабочего режима приборов не более 15 мин.

2.2.9 Средняя наработка на отказ не менее 150000 ч (вероятность безотказной работы за время 8000 ч не менее 0,85).

2.2.10 Средний срок службы не менее 15 лет, причем изготовитель обеспечивает поставку приборов в течение 30 лет с момента поставки первой партии.

2.2.11 Среднее время восстановления работоспособного состояния приборов не более 4 ч.

2.2.12 Габаритные размеры и масса приборов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Габаритные размеры и масса приборов

Модификация прибора	Габаритные размеры, мм		Масса, кг, не более
	Без учета крепления	С креплением	
Ф1762.9	200 x 100 x 100	203 x 107 x 100	1,2
<i>Примечание – Габаритный размер приборов дан с учетом крепящей скобы</i>			

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.411181.005 РЭ					Лист
										9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 4 - Цвета зон сигнализации при использовании различных комбинаций уставок

№ комбинации	Включение уставок / реле				Цвета зон сигнализации, К - красный; Ж – желтый; З - зеленый				
	У1/Р1	У2/Р2	У3/Р3	У4/Р4					
1	+	+	+	+	К	Ж	З	Ж	К
2	+	+	+	-	К	Ж	З	Ж	
3	+	+	-	+	К	Ж	З	К	
4	+	+	-	-	К	Ж	З		
5	+	-	+	+	К		З	Ж	К
6	+	-	+	-	К		З	Ж	
7	+	-	-	+	К		З	К	
8	+	-	-	-	К		З		
9	-	+	+	+	Ж		З	Ж	К
10	-	+	+	-	Ж		З	Ж	
11	-	+	-	+	Ж		З	К	
12	-	+	-	-	Ж		З		
13	-	-	+	+	З			Ж	К
14	-	-	+	-	З			Ж	
15	-	-	-	+	З			К	
16	-	-	-	-	З				

В приборах при поставке, если это не оговорено при заказе, устанавливаются значения четырех уставок, равные 20 %, 40 %, 60 %, 80 % от значений диапазона показаний, что соответствует пяти установленным зонам индикации (красная – желтая – зеленая – желтая – красная).

Уставки У1(К) и У2(Ж) являются уставками типа “Меньше”. Состояние “Норма” соответствует значению результата измерений (РИ) больше значения уставки (У): $РИ \geq У$. Переход в состояние «Не норма» происходит при уменьшении РИ до значений $РИ < У$.

Уставки У3(Ж) и У4(К) являются уставками типа «Больше». Состояние «Норма» соответствует значению результата измерений (РИ) меньше значения уставки (У): $РИ < У$. Переход в состояние «Не норма» происходит при увеличении РИ до значений $РИ \geq У$.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.411181.005 РЭ	Лист
						12

При переходе в состояние «Не норма», срабатывает соответствующее реле сигнализации. Реле устанавливаются опционально (см. форму заказа).

Приборы обеспечивают проведение измерений в диапазонах на 5 % больших, чем указаны в таблице 1. В этом случае результаты измерений индицируются на цифровом индикаторе и могут быть считаны по интерфейсному выходу приборов. При превышении диапазонов более чем на 5 % начинает мигать цифровой индикатор красным цветом, отображающий конечное значение измерений.

Конечное значение измерений N_c с учетом шкалы определяется по формуле:

$$N_c = \frac{(A_k * 1.05 - A_H) \cdot (N_k - N_H)}{A_k - A_H} + N_H \quad (2)$$

где A_k – конечное значение диапазона измерений;

A_H – начальное значение диапазона измерений;

N_k – конечное (верхнее) значение шкалы прибора;

N_H – начальное (нижнее) значение шкалы прибора.

При обрыве линий входных сигналов для диапазонов измерений от 2 до 10 В и от 4 до 20 мА и снижении входного сигнала, соответственно, менее 2 В и 4 мА начинает мигать цифровой индикатор красным цветом, отображающий начальное значение шкалы. С помощью «программы настройки» значение сигнала, при котором индикатор начинает мигать, можно изменять от нуля до значения начала диапазона (2 В и 4 мА). При необходимости мигание при обрыве, на всех диапазонах, можно отключить.

В случае наличия на входе прибора высокого уровня импульсных помех, с целью демпфирования показаний в приборе предусмотрен режим цифрового усреднения результатов нескольких измерений. Число усредненных измерений n устанавливается в пределах от 1 до 199 самим потребителем в соответствии с 3.3.2. При этом время индикации определяется по формуле $T_i = 0,12 * n$, с.

2.3.3 Управление прибором по интерфейсному входу

В приборах имеется последовательный интерфейс RS-485. Сигналы интерфейса выведены на отдельный соединитель.

Сигналы интерфейса гальванически развязаны от прибора и имеют защиту от электростатических зарядов.

Управление прибором по интерфейсному входу проводится в случае:

- настройки параметров прибора с помощью ПК;
- работа в составе локальной системы измерения и контроля.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

					ВРМЦ.411181.005 РЭ	Лист
						13
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 позволяет объединять до 64 приборов, управляемых от одного компьютера, с общей длиной линии связи между приборами и компьютером до 1,2 км. Управление производится от COM-порта компьютера через «Преобразователь интерфейса RS-232 – RS-485», или от USB-порта компьютера через «Преобразователь интерфейса USB – RS-485», который в зависимости от его исполнения может устанавливаться в компьютер или рядом с компьютером и должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных.

Скорость передачи данных по интерфейсу устанавливается пользователем из ряда: 4800 бит/с, 9600 бит/с, 19200 бит/с, 38400 бит/с.

При обмене данными каждый символ передается одним байтом с кодированием по стандарту ASCII.

Управление прибором выполняется с помощью трех групп команд:

- команды записи параметров прибора;
- команды чтения параметров прибора;
- команды настройки (калибровки) прибора.

Порядок установки параметров изложен в документе «Программа настройки приборов. Руководство оператора. 05755097.00026-01-34-01», который вместе с соответствующим программным обеспечением входит в комплект поставки приборов.

2.3.4 Конструкция

Внешний вид приборов приведен на рисунке 2 (при толщине щита мозаичного типа 50 мм).

Приборы выполнены в металлических корпусах. Корпуса приборов Ф1762.9 выполнены из штампованной металлической конструкции, передней металлической рамки, и задней металлической панели.

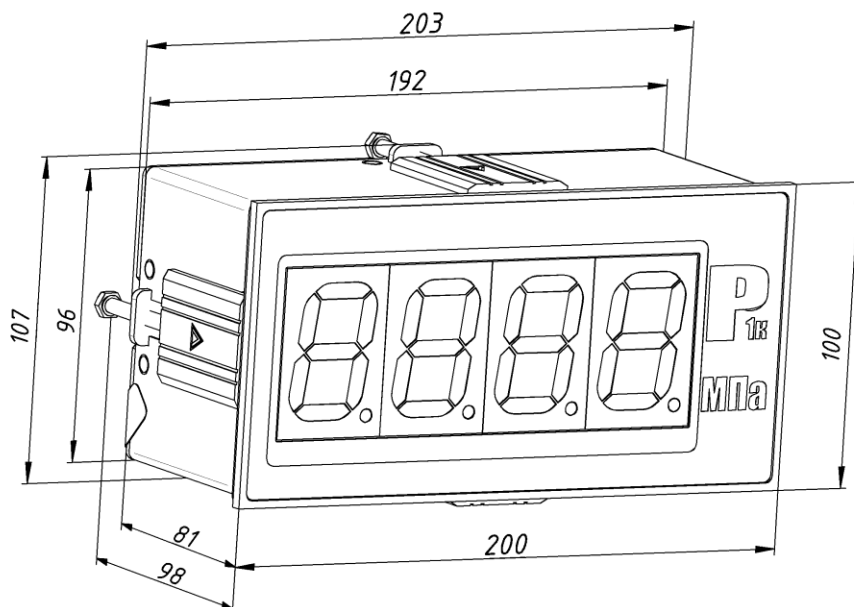
На лицевой панели приборов находится цифровое индикаторное устройство.

На задней панели каждого прибора находятся следующие элементы:

- соединитель для подключения напряжения питания и входного сигнала «X1»;
- соединитель для подключения интерфейсных сигналов RS-485 «X2»;
- два соединителя для подключения выходных сигналов реле «X3» и «X4» (устанавливаются опционально);
- клемма для заземления прибора.

Схема подключения приборов Ф1762.9 приведена на задней панели.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



Отверстие для Ф1762.9 в щите панельного типа

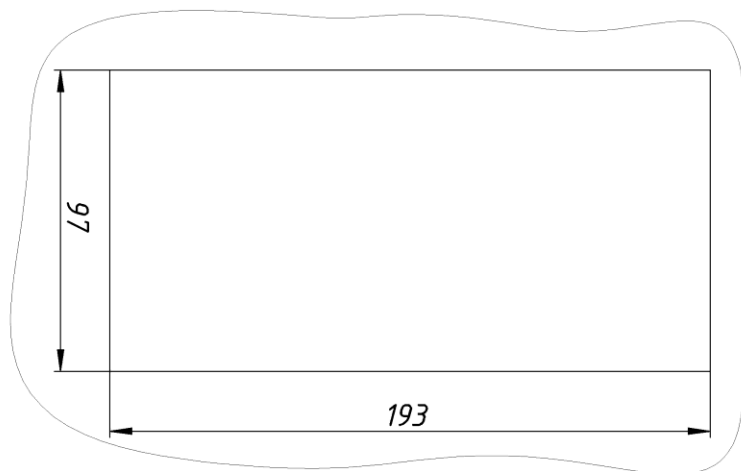


Схема подключения

X1

Цепь	Входной сигнал		=24В	
	+	-	+	-
Конт.	1	2	3	4

X2

Цепь	RS-485		
	A	B	⊥
Конт.	1	2	3

X3

Цепь	Реле 1			Реле 2		
	○	⊗	⊙	○	⊗	⊙
Конт.	1	2	3	4	5	6

X4

Цепь	Реле 3			Реле 4		
	○	⊗	⊙	○	⊗	⊙
Конт.	1	2	3	4	5	6

Рисунок 2 – Внешний вид приборов Ф1762.9

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.411181.005 РЭ

Лист
15

2.4 Условия эксплуатации

2.4.1 Нормальные условия применения приборов:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

2.4.2 Рабочие условия применения:

а) воздействие механических факторов:

– по вибрациям и ударам – в соответствии с группой М38 по ГОСТ 17516.1 (ГОСТ 30631);

– по сейсмостойкости – приборы являются виброустойчивыми и сейсмостойкими: они обеспечивают работоспособность при землетрясении в 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).

б) в части воздействия климатических факторов в соответствии с требованиями группы ТВ 4.1 в условиях атмосферы типа III или УХЛ 4.1 атмосфера типа II по ГОСТ 15150 (в зависимости от заказа):

– температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;

– относительная влажность до 80 % при 25 °С;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;

– запыленность воздуха не более 105 шт./дм³ при размерах частиц не более 3 мкм по ГОСТ 20397.

Предельные условия эксплуатации приборов (в течение 6 часов):

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 55 °С;
- относительная влажность до 98 % при 35 °С.

При этом содержание коррозионно-активных агентов в помещениях, оснащенных аэрозольными фильтрами очистки воздуха, должно быть:

- сернистый газ – не более 0,006 мг/м³;
- хлориды – не более 0,0011 мг/м³;
- сульфаты – не более 0,029 мг/м³;
- окислы азота – не более 0,004 мг/м³.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.411181.005 РЭ				Лист
									16

Кроме того, приборы должны быть работоспособны после пребывания до 15 суток ежегодно в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 45 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, с учетом содержания коррозионно-активных агентов в атмосфере. При этом перед включением приборы должны быть выдержаны в нормальных климатических условиях не менее 2 часов.

в) Требования стойкости к воздействию МРЗ, воздушной ударной волны и удара самолета.

Приборы являются сейсмостойкими согласно требованиям ГОСТ 17516.1 (ГОСТ 30546.1) при воздействии землетрясения интенсивностью 8 баллов (по MSK-64) при уровне установки над нулевой отметкой не более 25 м или при 7 баллов (по MSK-64) при уровне установки над нулевой отметкой не более 40 м.

Приборы являются стойкими к воздействию воздушной ударной волны (далее – ВУВ) и удара самолета, падающего на АС (далее – УС), если коэффициент демпфирования конструкция больше или равен 2 %.

Стойкость приборов обеспечивается при следующих сочетаниях воздействий: НЭ+МРЗ, ННЭ+МРЗ, НЭ+ПА+ПЗ, НЭ+УС, НЭ+ВУВ, ННЭ+УС, ННЭ+ВУВ.

2.4.3 Условия электромагнитной совместимости:

а) уровень промышленных радиопомех при работе приборов не превышает значений, установленных ГОСТ Р 51318.22 для оборудования класса Б.

б) по устойчивости к помехам (по электромагнитной совместимости) приборы отвечают требованиям, предъявляемым к группе исполнения IV ГОСТ 32137; критерий качества функционирования – А.

2.4.4 Группа условий эксплуатации приборов по СТО 1.1.1.07.001.0675 – 1.4 и 2.3. Квалификационная категория приборов: R3. Приборы относятся к группе 2 устойчивости к синусоидальной вибрации

2.5 Идентификация программного обеспечения

Для проверки контрольной суммы подключить прибор через интерфейс RS-485 к компьютеру в соответствии с «Руководство оператора. 05755097.00026-01-34-01». С помощью программы настройки «F1762.9» выбрать нужный прибор и во вкладке «Калибровка» и прочитать контрольную сумму.

Сравнить полученную контрольную сумму с контрольной суммой, указанной в паспорте на прибор или его описании типа. Результаты поверки считаются положительными, если значения совпадают со значениями в таблице 5.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Размещение и монтаж прибора на щите (пульте)

Приборы предназначены для размещения в щитах или пультах. Для облегчения температурного режима приборов, рекомендуется устанавливать зазор между ними не менее 4 мм.

Установку приборов на щит производить в следующей последовательности:

- 1) снять 4 стяжки, расположенные на задней стенке прибора;
- 2) вставить прибор в щит;
- 3) закрепить прибор при помощи стяжек, панелей прижимных, винтов из комплекта поставки.

3.2 Подготовка к работе

3.2.1 Прежде, чем приступить к работе с приборами, необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 При получении приборов для эксплуатации следует:

1) в случае транспортирования прибора в условиях повышенной влажности или низких температур выдержать его в течение 4 ч в нормальных условиях при температуре плюс $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80 %;

2) осмотреть прибор и убедиться в отсутствии механических повреждений.

3.2.3 В соответствии со схемами включения, приведенными на приборах, произвести подключение входного сигнала и питания (постоянное напряжение $24 \pm 4 \text{ В}$) на контакты соединителя. При подключении рекомендуется:

- 1) линию связи прибора с датчиком выполнять экранированной;
- 2) запрещается прокладка линии связи "прибор-датчик" совместно с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи;

3) для обеспечения условия **2.4.3** клемму для заземления прибора соединить с общей «земляной» шиной. При этом величина напряжения между клеммами входного измерительного сигнала и корпусом прибора не должна превышать 100 В.

3.2.4 Для связи прибора с компьютером по двухпроводному интерфейсу RS-485, подключить COM-порт компьютера (через «Преобразователь интерфейса RS-232–RS-485») к соединителю X2 прибора. Преобразователь интерфейсов в зависимости от его исполнения устанавливается в компьютер или рядом с компьютером и должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ВРМЦ.411181.005 РЭ	Лист
						19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на амперметры и вольтметры цифровые Ф1762.9 (далее – приборы), предназначенные для измерений силы и напряжения постоянного тока, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 5 лет.

5.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 7.

Таблица 7 – Процедура поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Рекомендуемые средства поверки	Требуемые значения метрологических характеристик
1. Внешний осмотр	5.6.1	–	–
2. Опробование	5.6.2	–	–
3. Проверка основной погрешности	5.6.3	Калибратор программируемый П320	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от $1 \cdot 10^{-3}$ до 11 В. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,1 до 21 мА. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,03 \%$
<i>Примечание – допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие требуемую точность</i>			

5.2 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведенных в эксплуатационной документации применяемых СИ.

К выполнению поверки могут быть допущены специалисты, прошедшие обучение и аттестованные в качестве поверителей по соответствующим видам измерений.

Также следует соблюдать требования безопасности согласно 1.1–1.7 настоящего руководства по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

					ВРМЦ.411181.005 РЭ	Лист
						21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5.3 Условия поверки и подготовка к ней

5.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питания постоянного тока, В от 20 до 28.

5.3.2 Прибор до начала поверки должен быть выдержан в условиях, указанных в 5.3.1, не менее 2 часов.

5.3.3 Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить прибор и средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5.3.4 Все средства измерений, используемые при поверке, должны иметь непросроченные свидетельства о поверке.

5.4 Проведение поверки

5.4.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр поверяемого прибора производят без включения питания.

Прибор не допускается к дальнейшей поверке, если обнаружено:

- несоответствие внешнего вида эксплуатационной документации;
- неправильность, отсутствие или неоднозначность прочтения заводского номера и типа прибора;
- наличие механических повреждений, обрывов и нарушения изоляции кабелей, влияющих на функционирование прибора.

5.4.2 Опробование

5.4.2.1 Подать напряжение питания на прибор. В соответствии с эксплуатационной документацией на него, проверить его функционирование в целом при нулевых значениях входных величин.

5.4.2.2 Проверить сигнализацию о перегрузке и об обрыве входной цепи, для чего подать входной сигнал (ток или напряжение), превышающий верхнее значение диапазона измерений, или разорвать цепь входного сигнала.

5.4.2.3 Провести проверку идентификационных данных метрологически значимого программного обеспечения согласно 2.5.

5.4.2.4 Прибор признается годным, если он функционирует без сбоев и без появлений сообщений об ошибках, на отсчетном устройстве прибора индицируется световая сигнализация в соответствии с 2.3.2, а идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения соответствуют указанным в таблице 5 и описанию типа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.411181.005 РЭ					Лист
										22
										Изм

при значениях $N_H = 0000$ и $N_B = 1000$

$\alpha_M = 0,1 \%$.

Прибор считается прошедшим операцию поверки, если:

– погрешность в каждой точке находится в пределах, указанных в 2.2.2, таблица 2;

– при диапазоне показаний, отличном от максимального диапазона, погрешность в каждой точке должна находиться в пределах, указанных в 2.2.2, таблица 2, примечание 2.

5.4.3.2 Проверку основной приведенной погрешности приборов, для квадратичной шкалы, производят по цифровому отсчету, в диапазоне измерений от 5 до 100 % (от 22,4 до 100 % шкалы), в точках приблизительно равных 0,25; 0,5; 0,75 и 0,95 диапазона показаний (шкалы).

Проверку проводят в следующей последовательности:

1) изменяя входной сигнал, добиваются появления на отсчетном устройстве прибора значения, соответствующего проверяемой точке;

2) увеличивая (уменьшая) значение входного сигнала до момента изменения показаний поверяемого прибора на ближайшее большее (меньшее), определяют эти значения как $A_{д1}$ и $A_{д2}$. За действительное значение входного сигнала A_d принимают то из значений $A_{д1}$ или $A_{д2}$, при котором абсолютное значение разности $A - A_{д1}$ и $A - A_{д2}$ будет наибольшим;

3) Определение основной приведенной погрешности приборов для квадратичной шкалы (γ), производят по формуле (3).

Расчёт значение входного сигнала A , поверяемой точки осуществляется по формуле:

$$A = \left(\frac{N_x - N_H}{N_K - N_H} \right)^2 \cdot (A_K - A_H) + A_H, \quad (5)$$

где A_K – верхнее значение диапазона измерений;

A_H – нижнее значение диапазона измерений;

N_x – значение проверяемой точки;

N_K – верхнее значение диапазона показаний;

N_H – нижнее значение диапазона показаний.

Прибор считается прошедшим операцию поверки, если его погрешность в каждой точке находится в пределах, указанных в 2.2.2, таблица 2, примечание 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.411181.005 РЭ					Лист
										24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Приложение А

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение	Наименование
ГОСТ 12.1.004-91	Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 14254-2015	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 20397-82	Средства технические малых электронных вычислительных машин. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение, гарантии изготовителя
ГОСТ 30546.1-98	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости
ГОСТ 30631-99	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации
ГОСТ 32137-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний
ГОСТ 25804.1-25804.8-83	Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций
ГОСТ Р 51318.22-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний
НП-001-97	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (для поставок на Белорусскую АЭС)
НП-001-15	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
НП-016-05	Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ)
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.411181.005 РЭ

Лист

27

Продолжение Приложения А

Обозначение	Наименование
НП-071-06	Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии
ПОКАС	Программа обеспечения качества ПОКАС (И)
Приказ №1815 от 02 июля 2015 года	«Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»
СТО 1.1.1.07.001.0675-2008	Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления в составе АСУ ТП энергоблоков атомных станций
СТО 1.1.1.01.001.0891-2013	Контрольно-измерительные приборы для атомных станций. Технические требования эксплуатирующей организации

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.411181.005 РЭ				Лист		
									28		

