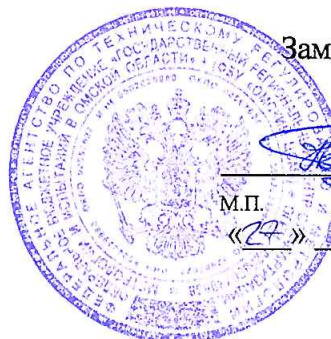


УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по метрологии  
ФБУ «Омский ЦСМ»



  
\_\_\_\_\_ А.В. Бессонов

М.П.  
«27» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Приборы измерения параметров электрических средств взрывания КОПЕР-2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ОЦСМ 32621-2016 МП

г. Омск

2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на приборы измерения параметров электрических средств взрывания КОПЕР-2 (в дальнейшем — приборы) и устанавливает методику их первичной поверки, периодической поверок.

Интервал между поверками – два года

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке*	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	6.1	+	+
Проверка сопротивления изоляции цепей питания	6.2.1	+	-
Проверка прочности изоляции цепей питания	6.2.2	+	-
Опробование	6.3	+	+
Определение относительной погрешности	6.4	+	+

\* где «+» – операция проводится; «-» – операция не проводится

1.1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают, прибор признается непригодным к дальнейшей эксплуатации, выдается извещение о непригодности, с указанием причин непригодности в соответствии с приложением 2 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

2.2 Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик приборов с требуемой точностью.

## 3 Требования безопасности

Приборы включать только в сеть переменного тока напряжением 230 В, 50 Гц с заземленной нейтралью, предварительно убедившись в исправности шнура питания.

Таблица 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.1	Мегаомметр М4100/3: - номинальное выходное напряжение 500 В; - диапазон измерений от 0 до 100 МОм; - класс точности 1,0
6.2.2	Установка пробойная универсальная УПУ-10М: - выходное напряжение переменного тока 1,5 кВ; - частота переменного тока 50 Гц
6.3, 6.4	Генератор импульсов Г5-56: - диапазон установки амплитуды основных импульсов от 0,1 до 10,0 В; - диапазон установки длительности основных импульсов от 1 нс до 1 с
6.4	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-34: - диапазон измерений длительности импульсов от 10 мкс до 100 с; - дискретность 1 мкс
6.4	Прибор комбинированный цифровой Ц301-1: - диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мкВ до 1 кВ; - класс точности 0,02/0,05
6.4	Цифровой измеритель L, C, R E7-8: - диапазон измерений сопротивления от 0,001 Ом до 10 МОм; - пределы допускаемой погрешности измерения $\pm(0,001 \cdot (1 + \text{tg}\phi) \cdot R_x + 1 \text{ ед. сч.})$
6.1-6.4	Термометр по ГОСТ 28498-90: - диапазон измерений от 0 до 100 °С; - цена деления 0,1 °С
6.1-6.4	Психрометр аспирационный МВ-4-М: - диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %; - пределы допускаемой погрешности в зависимости от температуры от $\pm 2$ до $\pm 6$ %
6.1-6.4	Барометр-анероид контрольный М-67: - диапазон измерений от 610 до 790 мм рт. ст.; - пределы допускаемой погрешности $\pm 0,8$ мм рт. ст.

#### 4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (20±5);
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800);
- напряжение питания переменного тока (230±23);
- частота питания переменного тока (50±1);
- механические воздействия отсутствуют.

## **5 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать приборы в помещении, где проводится поверка в течение времени, необходимого для выравнивания их температуры с температурой помещения;
- изучить содержание руководства по эксплуатации на приборы;
- подготавливают к работе основные и вспомогательные средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре установить соответствие прибора следующим требованиям:

- отсутствие грубых механических повреждений корпуса, влияющих на работоспособность и безопасность прибора;
- наличие маркировки и оттиска клейма ОТК (при первичной поверке) и оттиска клейма поверителя (при периодической поверке);
- соответствие комплектности (при выпуске), маркировки и номера прибора формуляру.

### **6.2 Проверка сопротивления и прочности изоляции**

#### 6.2.1 Проверка сопротивления изоляции цепей питания

6.2.1.1 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания определять с помощью мегаомметра следующим образом:

- испытательное напряжение не менее 500 В приложить между соединенными входами цепи питания и контактом защитного заземления прибора;
- отсчет показаний производить по истечении одной минуты после приложения напряжения;

6.2.2.2 Результаты проверки считать положительными, если измеренное сопротивление составляет не менее 20 МОм.

#### 6.2.2 Проверка электрической прочности изоляции цепей питания

6.2.2.1 Проверку электрической прочности изоляции цепи питания проводить при выключенном переключателе «СЕТЬ» на пробойной установке следующим образом:

- испытательное напряжение переменного тока 1,5 кВ, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц приложить между соединенными входами цепи питания и контактом защитного заземления прибора, повышая его плавно, начиная с 0 до 1,5 кВ со скоростью не более 200 В/с;

- по истечении одной минуты после приложения напряжения плавно понизить испытательное напряжение с 1,5 до 0 кВ.

6.2.2.2 Результаты проверки считать положительными, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление коронного разряда или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов проверки.

### 6.3 Опробование

6.3.1 Подключить к прибору напряжение питания переменного тока 230 В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц. Переключить роковый переключатель «СЕТЬ» в положение «I», при этом начинает светиться индикатор переключателя «СЕТЬ», на LCD-индикатор выводится наименование типа прибора и версия программного обеспечения прибора. Версия программного обеспечения должна быть не ниже 1.0.

6.3.2 Подать от генератора импульсов на зажимы «ВХОД» импульс положительной полярности амплитудой 10 В длительностью 9,5 мс и периодом 1 с. На индикаторном табло должно появиться значение параметров импульса: величина, длительность, амплитуда напряжения. Изменяя длительность подаваемого импульса, убедится, что при длительности импульса более 12 мс на табло индицируется значение «12.000 мс». Если показания табло не соответствуют указанному выше, то прибор к дальнейшей поверке не допускается.

### 6.4 Определение относительной погрешности

6.4.1 Погрешность измерения прибора определять для каждого измерительного тракта.

#### 6.4.2 Определение относительной погрешности измерения импульса тока

6.4.2.1 Относительную погрешность измерения импульса тока определять по формуле:

$$\delta I_i = \delta R + \delta I_{ИТi}, \quad (1)$$

где  $\delta R$  – относительная погрешность измерения импульса тока, вносимая резистором входной цепи прибора, %;

$\delta I_{ИТi}$  – относительная погрешность измерения импульса тока, вносимая измерительным трактом, %;

6.4.2.2 Относительную погрешность измерения импульса тока, вносимую резистором входной цепи прибора, определять следующим образом:

- подключить цифровой измеритель к зажимам «- ВХОД» и «Rн» (черного цвета);
- измерить сопротивление входной цепи прибора,  $R_{ИЗМ}$ , Ом;
- определить относительную погрешность измерения импульса тока, вносимую резистором входной цепи прибора, по формуле:

$$\delta R = 2 \cdot \frac{R_{ИЗМ} - R_0}{R_0} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $R_{изм}$  – сопротивление входной цепи прибора, измеренное с помощью цифрового измерителя, Ом;

$R_0$  – значение сопротивления входной цепи согласно технической документации ( $R_0 = 1,0$ ), Ом.

Сопротивление резистора рассчитывается как показание измерительного прибора за вычетом сопротивления вносимого зажимами равного 0,005 Ом

6.4.2.3 Относительную погрешность измерения импульса тока, вносимую измерительным трактом, определять следующим образом:

- подключить выход и общий провод от генератора к зажимам «ПРОВЕРКА ПРИБОРА»;
- включить питание при помощи переключателя «СЕТЬ»;
- переключить прибор при помощи переключателя «РЕЖИМ РАБОТЫ» в положение «ПРОВЕРКА»;
- с помощью кнопки «ВЫБОР ТОКА ОГР.» на лицевой панели установить режим 0 (без ограничения тока).

- выполнить следующие операции для каждой поверяемой точки:

- установить генератор в режим автоматического запуска, а длительность импульса генератора – больше периода следования. ВНИМАНИЕ! Не оставлять генератор в этом режиме на длительное время;

- задать амплитуду импульса генератора, соответствующую поверяемой точке.

Постоянное напряжение на выходе генератора измерять вольтметром;

- установить частоту следования импульсов ( $1 \pm 0,2$ ) Гц и длительность импульса, соответствующую поверяемой точке. Длительность импульса измерять частотомером;

- считать показание прибора  $I_{итi}$ . Измерение величины импульса тока в каждой поверяемой точке выполняют не менее трех раз. Значения амплитуды напряжения и длительности, соответствующие значениям поверяемых точек, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон измерений, А <sup>2</sup> ·мс	Поверяемая точка, I <sub>ит0i</sub> , А <sup>2</sup> ·мс	Параметры импульса генератора	
		амплитуда, U <sub>i</sub> , В	длительность, t <sub>i</sub> , мс
от 1,00 до 19,99	1,00	1,000	1,000
	5,00	1,000	5,000
	10,00	2,000	2,500
	18,00	3,000	2,000
от 20,00 до 199,99	20,00	2,000	5,000
	50,00	2,500	8,000
	100,0	5,000	4,000
	190,0	5,000	7,600

- определить относительную погрешность измерения импульса тока, вносимую измерительным трактом, по формуле:

$$\delta I_{IT\ i} = \frac{I_{IT\ i} - I_{IT0\ i}}{I_{IT0\ i}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

#### 6.4.3 Определение относительной погрешности измерения длительности импульса

Определение относительной погрешности измерения длительности импульса проводить следующим образом:

- включить питание при помощи переключателя «СЕТЬ»;
- переключить прибор при помощи переключателя «РЕЖИМ РАБОТЫ» в положение «ПРОВЕРКА».

- поочередно подать от генератора импульсы положительной полярности амплитудой 1,0 В длительностью 0,100; 1,000; 4,000; 7,000; 9,000, 11,700 мс на зажимы «ПРОВЕРКА ПРИБОРА»;

- длительность импульсов генератора измерить частотомером;
- относительную погрешность измерения длительности импульса определить по формуле:

$$\delta T_i = \pm \left( \frac{T_i - T_{0i}}{T_{0i}} \right) \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где  $T_i$  – длительность импульса генератора в  $i$ -ой поверяемой точке по показанию прибора, мс;

$T_{0i}$  – длительность импульса генератора в  $i$ -ой поверяемой точке по частотомеру, мс.

#### 6.4.4 Определение относительной погрешности измерения амплитуды импульса

6.4.4.1 Относительную погрешность измерения амплитуды импульса определять по формуле:

$$\delta U_i = \delta D + \delta U_{IT\ i}, \quad (5)$$

где  $\delta D$  – относительная погрешность измерения амплитуды напряжения, вносимая входным делителем напряжения, %;

$\delta U_{IT\ i}$  – относительная погрешность измерения амплитуды напряжения, вносимая измерительным трактом, %;

6.4.4.2 Относительную погрешность измерения амплитуды напряжения, вносимую входным делителем напряжения, определять следующим образом:

- отключить питание прибора;
- переключить переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» в положение «ИЗМЕРЕНИЕ»;
- подать постоянное напряжение  $(10 \pm 0,1)$  В на входные зажимы прибора, соблюдая полярность;
- измерить напряжение цифровым вольтметром на входе прибора,  $U_{вх}$ , В;

- измерить напряжение цифровым вольтметром на выходе делителя на зажимах «ПРОВЕРКА ПРИБОРА»,  $U_{\text{ВЫХ}}$ , В;

- определить относительную погрешность измерения амплитуды напряжения, вносимую входным делителем напряжения, по формуле:

$$\delta D = \frac{K \cdot \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВХ}}}}{K} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где  $K$  – коэффициент деления напряжения согласно технической документации ( $K = 0,001$ ).

6.4.4.3 Относительную погрешность измерения амплитуды напряжения, вносимую измерительным трактом, определять следующим образом:

- переключить переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» в положение «ПРОВЕРКА»;

- выполнить следующие операции для каждой поверяемой точки:

- установить генератор в режим автоматического запуска, установить частоту следования импульсов ( $1 \pm 0,2$ ) Гц, а длительность импульса генератора – больше периода следования. **ВНИМАНИЕ!** Не оставлять генератор в этом режиме на длительное время;

- задать амплитуду и длительность импульса генератора, соответствующую поверяемой точке. Постоянное напряжение на выходе генератора измерять вольтметром;

- считать показание прибора  $U_{\text{ИТ}i}$ . Измерение амплитуды напряжения в каждой поверяемой точке выполняют не менее трех раз. За результат измерений принять среднее арифметическое значение амплитуды напряжения. Значения амплитуды напряжения и длительности, соответствующие значениям поверяемых точек, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон измерений, В	Поверяемая точка, $U_{\text{ИТО}i}$ , В	Параметры импульса генератора	
		амплитуда, $U_i$ , В	длительность, $t_i$ , мс
от 100 до 1999	300	0,3	1,000
	600	0,6	1,000
	1000	1,0	1,000
	1400	1,4	1,000
	1800	1,8	1,000

- определить относительную погрешность измерения амплитуды напряжения, вносимую измерительным трактом, по формуле:

$$\delta U_{\text{ИТ}i} = \frac{U_{\text{ИТ}i} - U_{\text{ИТО}i}}{U_{\text{ИТО}i}} \cdot 100 \%, \quad (7)$$

6.4.5 Результаты поверки считают положительными, если значения погрешностей в каждой поверяемой точке не превышают пределов допускаемых относительных погрешностей, приведенных в таблице 5, по каждому тракту измерения.



Таблица 5

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
Импульс тока	от 1,00 до 19,99 А <sup>2</sup> ·мс	$\pm(4+0,5 \cdot [I_k/I-1])^*$
	от 20,00 до 199,99 А <sup>2</sup> ·мс	$\pm(4+0,1 \cdot [I_k/I-1])^*$
Длительность импульса	от 0,090 до 11,994 мс	$\pm(1+0,1 \cdot [T_k/T-1])^*$
Амплитуда напряжения	от 100 до 1999 В	$\pm(3+2 \cdot [U_k/U-1])^*$
* где $I_k$ – верхний предел диапазона измерений, А <sup>2</sup> ·с; $I$ – измеренное значение, А <sup>2</sup> ·с; $T_k$ – верхний предел диапазона измерений, мс; $T$ – измеренное значение, мс; $U_k$ – верхний предел диапазона измерений, В; $U$ – измеренное значение, В.		

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы.

7.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют оттиском поверительного клейма в формуляре и (или) свидетельством о поверке в соответствии с приложением 1 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815. Место нанесения знака поверки в виде наклейки на прибор указано на рисунке 1.

7.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приложением 1 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815. Место нанесения знака поверки на прибор указано на рисунке 1.

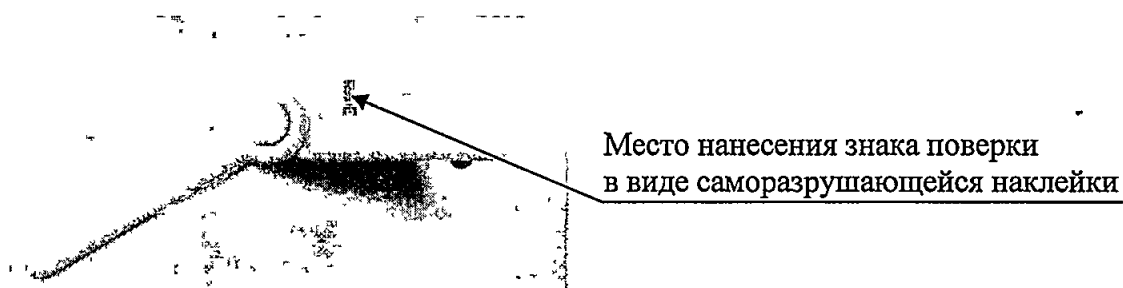


Рисунок 1 – Место нанесения знака поверки

7.4 При отрицательных результатах первичной поверки прибор считают непригодным и к эксплуатации не допускается.

7.5 При отрицательных результатах периодической поверки прибор считают непригодным и к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, оттиск поверительного клейма гасят и выдают извещение о непригодности, с указанием причин непригодности в соответствии с приложением 2 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815.