

**УТВЕРЖДАЮ**

**Генеральный директор**

**ООО «КИА»**

**В.Н. Викулин**

**2016 г.**



**Инструкция**

**Комплексы сетевые измерительно-вычислительные серии СИВК-2**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**БКИВ.411734.000 МП**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	2
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	2
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	2
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	2
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	2
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	2
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	2
7.1 Внешний осмотр	2
7.2 Определение метрологических характеристик.....	2
7.3 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО).....	2
8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	2
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	2
9.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в виде наклейки в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. (Приложение В).	2

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика распространяется на Комплексы сетевые измерительно-вычислительные серии СИВК-2 (далее – СИВК-2) и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок всех модификаций СИВК-2 (СИВК-2Б, СИВК-2С).

1.2 Цель поверки – определение соответствия метрологических характеристик (МХ) измерительных каналов (ИК) изделий характеристикам, заявленным в ее нормативно-технической документации.

1.3 Интервал между поверками - 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Номер пункта методики поверки	Наименование операции	Проведение операции при:	
		первичной поверке и после ремонта	периодической поверке
7.1	Внешний осмотр	да	да
<u>Определение метрологических характеристик</u>			
7.2.1	Самотестирование ИК	Да	Да
7.2.2	МХ ИК напряжения постоянного тока 1-ого типа	Да	Да
7.2.3	МХ ИК напряжения постоянного тока 2-ого типа	Да	Да
7.2.4	МХ ИК напряжения постоянного тока 3-ого типа	Да	Да
7.2.5	МХ ИК напряжения постоянного тока 4-ого типа	Да	Да
7.2.6	МХ ИК напряжения и частоты переменного тока 1-ого типа	Да	Да
7.2.7	МХ ИК напряжения и частоты переменного тока 2-ого типа	Да	Да
7.2.8	МХ ИК параметров импульсов напряжения	Да	Да
7.2.9	МХ ИК силы постоянного тока	Да	Да
7.2.10	МХ ИК силы переменного тока	Да	Да
7.2.11	МХ ИК электрического сопротивления постоянному току	Да	Да
7.3	Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)	Да	Да

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используются основные и вспомогательные средства измерений (СИ), приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основных или вспомогательных средств поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
<i>ИК СИВК-2 по пп. 7.2.1-7.2.10</i>	
7.2.2 -7.2.11	Мультиметр В7-64/1: диапазон измерений напряжения постоянного тока до 1000 В; относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,006 \%$ ; диапазон измерений напряжения переменного тока до 300 В в диапазоне частот от 5 до 15000 Гц; относительная погрешность измерений напряжения переменного тока $\pm 0,1 \%$ ; относительная погрешность измерений частоты переменного тока $\pm 0,01 \%$ ; диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току до 400 Ом; относительная погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току $\pm 0,02 \%$ .
7.2.8	Осциллограф С1-155: диапазон коэффициента развёртки от 0,1 мкс/дел до 2 с/дел; пределы допускаемой относительной погрешности измерения временных интервалов не более 0,3 %.
<i>Вспомогательное оборудование</i>	
7.2.2, 7.2.3, 7.2.7-7.2.10	Генератор произвольной формы сигналов РХИ-5421: диапазон воспроизведения напряжения постоянного/переменного тока до 10 В (амплитуда); диапазон воспроизведения частоты переменного тока от 5 до 15000 Гц; диапазон воспроизведения длительности импульсов от 1 до 500 мкс.
7.2.4-7.2.6, 7.2.8	Источник питания постоянного/переменного тока CSW5550: диапазон воспроизведения напряжения переменного тока до 300 В в диапазоне частот от 50 до 1000 Гц; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока до 300 В.
7.2.9	Источник питания постоянного тока GPS-4303: диапазон воспроизведения силы постоянного тока до 3 А (разрешение 0,01 А)
7.2.10	Источник питания переменного тока CW801: диапазон воспроизведения силы переменного тока до 3 А (разрешение 0,01 А), частота переменного тока 400 Гц.
7.2.11	Набор сопротивлений: 0,5 , 5, 10, 200, 400 Ом
5	Термометр по ГОСТ 28498: диапазон измерений от 0 до 30 °С; цена дел. 1 °С
5	Барометр ртутный метеорологический типа ИП: диапазон измерений от 600 до 800 мм рт.ст.; пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,5$ мм рт.ст
5	Психрометр по ГОСТ 6353 типа ПБ-1БМ: диапазон измерений от 15 до 85 %; пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3 \%$

3.2 При проведении поверки допускается применять другие СИ, удовлетворяющие по точности и диапазону измерения требованиям настоящей методики.

3.3 При поверке должны использоваться СИ утвержденных типов.

3.4 Используемые при поверке СИ должны быть поверены в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 и иметь действующее свидетельство о поверке (знак поверки).

3.5 Средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевыми Правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок». ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2002 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

4.2 Поверка СИВК-2 должна осуществляться лицами не моложе 18 лет, изучившими эксплуатационную документацию.

4.3 К поверке допускаются лица, освоившие работу с изделием и используемыми эталонами, изучивших настоящую методику, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений» и имеющих достаточную квалификацию для выбора соответствующих эталонов (раздел 3 настоящей методики).

4.4 Лица, участвующие в поверке СИВК-2 должны пройти обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях ее размещения.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверка проводится при следующих условиях окружающей среды (если не указано особо):

температура окружающего воздуха, °С .....  $23 \pm 5$ ;  
 влажность окружающего воздуха, %..... от 45 до 80;  
 атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... от 84,0 до 106 (от 630 ± 800);

питание от сети переменного тока:

напряжение питающей сети, В.....  $220 \pm 4,4$ ;  
 частота питающей сети, Гц .....  $50 \pm 0,5$ .

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации СИВК-2 и используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением поверки необходимо:

- провести внешний осмотр СИВК-2, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей;

- проверить комплектность поверяемого СИВК-2 для проведения поверки (наличие шнуров питания, измерительных шнуров и пр.);

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) средства поверки и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При проведении внешнего осмотра убедиться:

- в отсутствии видимых механических повреждений на корпусах и соединительных кабелях СИВК-2;
- все выключатели на лицевых панелях приборов, входящих в состав изделия, должны находиться во включенном положении;
- силовой кабель СИВК-2 отключен от сети питания;
- в целости электромонтажей и электрических соединений;
- в исправности заземления;
- в соответствии температуры и влажности воздуха в помещении предъявляемым требованиям;
- в устранении всех неисправностей и недостатков в работе СИВК-2, если таковые были обнаружены ранее.

СИВК-2, имеющие дефекты (механические повреждения) и не удовлетворяющие требованиям к МХ ИК Настоящей инструкции, бракуются и направляются в ремонт.

### 7.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

#### 7.2.1. Самотестирование ИК.

7.2.1.1. Произвести запуск программного обеспечения (ПО) PSS Monitor в соответствии с Руководством по эксплуатации изделия.

7.2.1.2. Запустить самотестирование ИК изделия в соответствии с Руководством по эксплуатации изделия. После запуска программы откроется модуль проверки каналов

7.2.1.3 Наблюдая сообщения программы, убедиться, что в случае неудачной проверки – на экран будет выведено сообщение со списком каналов, информацию с которых не удалось прочитать; в случае успешной проверки модуль проверки каналов запустит сервер сбора данных и программный модуль Цифровой осциллограф

7.2.1.4. В случае ошибок при самотестировании ИК, изделие бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.2.2. Определение МХ ИК напряжения постоянного тока 1-ого типа

7.2.2.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 1, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК<sup>1</sup>, согласно Руководству по эксплуатации.

---

<sup>1</sup> Здесь и далее, если в состав изделия входит несколько однотипных ИК, то необходимо произвести проверку всех ИК.

Рисунок 1 – схема проверки МХ ИК напряжения постоянного тока 1-ого типа

7.2.2.2. Для проверки диапазонов и точности измерений напряжения постоянного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры постоянного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.2.3. Задать контрольные точки напряжений источником питания последовательно: минус 1, минус 0,5, 0,1, 0,5, 1 В. Измерить каждое значение напряжения мультиметром и СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 3.

Таблица 3

№ п/п	Контрольная точка (источник), В	Измеренное значение мультиметром, U, В	Измеренное значение, СИВК-2, U <sub>изм</sub> , В	Относительная погрешность измерений $\delta U$ , В	Допустимая относительная погрешность, %
1	минус 1,000*				$\pm 0,20$
2	минус 0,5000				$\pm 0,20$
3	0,1000				$\pm 0,20$
4	0,5000				$\pm 0,20$
5	1,000*				$\pm 0,20$

Примечание: \* – указанные контрольные точки определяются по краю диапазона данного ИК в соответствии с ТЗ заказчика и РЭ на изделие.

7.2.2.4. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 3.

7.2.2.5. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 1 до 1 В не более  $\pm 0,20$  %. В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

### 7.2.3. Определение МХ ИК напряжения постоянного тока 2-ого типа

7.2.3.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 1, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.3.2. Для проверки диапазонов и точности измерений напряжения постоянного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры постоянного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.3.3. Задавать контрольные точки напряжений источником питания последовательно: минус 10, минус 5, 0,1, 5, 10 В. Измерить каждое значение напряжения мультиметром и СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 4.

Таблица 4

№ п/п	Контрольная точка (источник), В	Измеренное значение мультиметром, U, В	Измеренное значение, СИВК-2, U <sub>изм</sub> , В	Относительная погрешность измерений $\delta U$ , В	Допустимая относительная погрешность, %
1	минус 10,00*				$\pm 0,20$
2	минус 5,000				$\pm 0,20$
3	0,1000				$\pm 0,20$
4	5,000				$\pm 0,20$
5	10,00*				$\pm 0,20$

Примечание: \* – указанные контрольные точки определяются по краю диапазона данного ИК в соответствии с ТЗ заказчика и РЭ на изделие.

7.2.3.4. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 4

7.2.3.5. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до 10 В не более  $\pm 0,20\%$ . В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

#### 7.2.4. Определение МХ ИК напряжения постоянного тока 3-ого типа

7.2.4.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 1, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.4.2. Для проверки диапазонов и точности измерений напряжения постоянного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры постоянного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.4.3. Задавать контрольные точки напряжений источником питания последовательно: минус 100 В, минус 50 В, 1,0 В, 50 В, 100 В. Измерить каждое значение напряжения мультиметром и СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 5.

Таблица 5

№ п/п	Контрольная точка (источник), В	Измеренное значение мультиметром, U, В	Измеренное значение, СИВК-2, $U_{изм}$ , В	Относительная погрешность измерений $\delta U$ , В	Допустимая относительная погрешность, %
1	минус 100,00*				$\pm 0,20$
2	минус 50,00				$\pm 0,20$
3	1,000				$\pm 0,20$
4	50,00				$\pm 0,20$
5	100,00*				$\pm 0,20$

Примечание: \* – указанные контрольные точки определяются по краю диапазона данного ИК в соответствии с ТЗ заказчика и РЭ на изделие.

7.2.4.4. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 5

7.2.4.5. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 100 до 100 В не более  $\pm 0,20\%$ . В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

#### 7.2.5. Определение МХ ИК напряжения постоянного тока 4-ого типа

7.2.5.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 1, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.5.2. Для проверки диапазонов и точности измерений напряжения постоянного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры постоянного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.5.3. Задать контрольные точки напряжений источником последовательно: 10, 50, 100, 200, 300 В. Измерить каждое значение напряжения мультиметром и СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 6.

Таблица 6

№ п/п	Контрольная точка (источник), В	Измеренное значение мультиметром, U, В	Измеренное значение, СИВК-2, $U_{изм}$ , В	Относительная погрешность измерений $\delta U$ , В	Допустимая относительная погрешность, %
1	10,00				$\pm 0,20$
2	50,00				$\pm 0,20$
3	100,00				$\pm 0,20$
4	200,00				$\pm 0,20$
5	300,00*				$\pm 0,20$

Примечание: \* – указанная контрольная точка определяется по краю диапазона данного ИК в соответствии с ТЗ заказчика и РЭ на изделие. Контрольные точки воспроизводимые источником (10, 50, 100, 200, 300 В) имитируют полную проверку входного делителя напряжения ИК в диапазоне от 0 до 1000 В. Входной делитель напряжения ИК во всём диапазоне от 0 до 1000 В имеет линейную функцию преобразования.

7.2.5.4. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 6

7.2.5.5. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 1000 В не более  $\pm 0,20\%$ . В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

#### 7.2.6. Определение МХ ИК напряжения и частоты переменного тока 1-ого типа

7.2.6.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 2, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

Рисунок 2 – схема проверки МХ ИК напряжения и частоты переменного тока 1-ого типа.

7.2.6.2. Для проверки диапазонов и точности измерений напряжения и частоты переменного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры переменного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.6.3. Задавать контрольные точки напряжений источником питания последовательно (амплитуда): 6 В, 50 В, 160 В, 220 В, 340 В с частотами 50 Гц, 500 Гц, 1000 Гц. Измерить каждое значение напряжения мультиметром и СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 7.

Таблица 7

№ п/п	Контрольная точка (источник) U, В; F, Гц	Измеренное значение мультиметром, U, В; F, Гц	Измеренное значение, СИВК-2, U <sub>изм.</sub> , В; F <sub>изм.</sub> , Гц	Относительная погрешность измерений $\delta U$ , В; $\delta F$ , Гц;	Допустимая относительная погрешность, %
1	6,0000				$\pm 0,3$
	50,00				$\pm 0,5$
2	6,0000				$\pm 0,3$
	500,0				$\pm 0,5$
3	6,0000				$\pm 0,3$
	1000				$\pm 0,5$
4	50,000				$\pm 0,3$
	50,00				$\pm 0,5$
5	50,000				$\pm 0,3$
	500,0				$\pm 0,5$
6	50,000				$\pm 0,3$
	1000				$\pm 0,5$
7	160,000				$\pm 0,3$
	50,00				$\pm 0,5$
8	160,000				$\pm 0,3$
	500,0				$\pm 0,5$
9	160,000				$\pm 0,3$
	1000				$\pm 0,5$
10	220,00				$\pm 0,3$
	50,00				$\pm 0,5$
11	220,00				$\pm 0,3$
	500,0				$\pm 0,5$
12	220,00				$\pm 0,3$
	1000				$\pm 0,5$
13	340,00*				$\pm 0,3$
	50,00				$\pm 0,5$
14	340,00*				$\pm 0,3$
	500,0				$\pm 0,5$
15	340,00*				$\pm 0,3$
	1000				$\pm 0,5$

Примечание: \* – указанные контрольные точки определяются по краю диапазона данного ИК в соответствии с ТЗ заказчика и РЭ на изделие.

7.2.6.4. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 7

7.2.6.5. Результаты измерений считаются положительными, если допустимые относительные погрешности измерений напряжения в диапазоне от 0 до 340 В не более  $\pm 0,3$  % и частоты переменного тока в диапазоне от 10 до 1000 Гц не более  $\pm 0,5$  %. В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

7.2.7. Определение МХ ИК напряжения и частоты переменного тока 2-ого типа

7.2.7.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 2, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.7.2. Для проверки диапазонов и точности измерений напряжения и частоты переменного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры переменного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.7.3. Задавать контрольные точки напряжений источником питания последовательно: 0,05 В, 0,50 В, 1,0 В, 5,0 В, 10 В с частотами 5 Гц, 7500 Гц, 15000 Гц. Измерить каждое значение напряжения мультиметром и СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 8.

Таблица 8

№ п/п	Контрольная точка (источник), В, Гц	Измеренное значение мультиметром, U, В; F, Гц	Измеренное значение, СИВК-2, $U_{изм}$ , В; $F_{изм}$ , Гц	Относительная погрешность измерений $\delta U$ , В; $\delta F$ , Гц;	Допустимая относительная погрешность, %
1	0,05000				$\pm 0,3$
	5,0000				$\pm 1$
2	0,05000				$\pm 0,3$
	7500,0				$\pm 1$
3	0,05000				$\pm 0,3$
	15000				$\pm 1$
4	0,50000				$\pm 0,3$
	5,0000				$\pm 1$
5	0,50000				$\pm 0,3$
	7500,0				$\pm 1$
6	0,50000				$\pm 0,3$
	15000				$\pm 1$
7	1,0000				$\pm 0,3$
	5,0000				$\pm 1$
8	1,0000				$\pm 0,3$
	7500,0				$\pm 1$
9	1,0000				$\pm 0,3$
	15000				$\pm 1$
10	5,0000				$\pm 0,3$
	5,0000				$\pm 1$
11	5,0000				$\pm 0,3$
	7500,0				$\pm 1$
12	5,0000				$\pm 0,3$
	15000				$\pm 1$
13	10,000*				$\pm 0,3$
	5,0000				$\pm 1$
14	10,000*				$\pm 0,3$
	7500,0				$\pm 1$
15	10,000*				$\pm 0,3$
	15000				$\pm 1$

Примечание: \* – указанные контрольные точки определяются по краю диапазона данного ИК в соответствии с ТЗ заказчика и РЭ на изделие.

7.2.7.4. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 8

7.2.7.5. Результаты измерений считаются положительными, если допустимые относительные погрешности измерений напряжения в диапазоне от 0 до 10 В не более  $\pm 0,3\%$  и частоты переменного тока в диапазоне от 5 до 15000 Гц не более  $\pm 1\%$ . В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

#### 7.2.8. Определение МХ ИК параметров импульсов напряжения

7.2.8.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 1, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.8.2. Для проверки диапазонов и точности измерений импульсов напряжений выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры импульсов» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.8.3. Задавать кратковременно значения напряжений постоянного тока источником питания последовательно: 10, 60, 115, 220, 300 В. Измерить каждое значение напряжения мультиметром и СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 9.

Таблица 9

№ п/п	Контрольная точка, источник, В	Измеренное значение мультиметром, U, В	Измеренное значение, СИВК-2, $U_{изм}$ , В	Относительная погрешность измерений $\delta U$ , В	Допустимая относительная погрешность, %
СИВК-2					
1	10,00				1,5
2	60,00				
3	115,0				
4	220,0				
5	300,0				
6	минус 10,00				
7	минус 60,00				
8	минус 115,00				
9	минус 220,00				
10	минус 300,00				

Примечание: контрольные точки воспроизводимые источником (10, 60, 115, 220, 300, минус 10, минус 60, минус 115, минус 220, минус 300) имитируют полную проверку входного делителя напряжения ИК в диапазоне от минус 600 до 600 В. Входной делитель напряжения ИК во всём диапазоне имеет линейную функцию преобразования.

7.2.8.4. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 9.

7.2.8.5. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 3 для определения длительности импульсов, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

Рисунок 3 – схема проверки МХ ИК параметров импульсов напряжения. Проверка длительности импульсов.

7.2.8.6. Начать запись файла в соответствии с Руководством по эксплуатации на изделие. Задать генератором импульсов однократно (или последовательно со скважностью не менее 10) импульсы длительностью 1, 4, 5, 10, 50, 250, 400, 500 мкс, амплитуда импульсов 10 В на высокоомную нагрузку. Каждый раз после подачи нового импульса необходимо останавливать запись файла.

7.2.8.7. В соответствии с Руководством по эксплуатации на изделие запустить программу Graphers.exe и открыть файлы, записанные при «захвате» импульсов. По графикам определить длительность импульсов (на уровне 5 В) и записать в таблицу 10.

Таблица 10

№ п/п	Контрольная точка (генератор импульсов), мкс,	Измеренное значение осциллографом t, мкс;	Измеренное значение, СИВК-2, $t_{изм}$ , мкс;	Погрешность измерений $\Delta t$ , мкс;	Допустимая относительная погрешность, %
1	1	импульс да/нет	импульс да/нет	–	Не нормируется
2	4	импульс да/нет	импульс да/нет	–	
3	5,00				$\pm (0,01 \cdot t_{изм} + 1 \text{ мкс})$
4	10,0				
5	50,0				
6	250				
7	400				
8	500				

7.2.8.8. Рассчитать абсолютную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 10.

7.2.8.9. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений напряжения импульсов в диапазоне от минус 600 В до 600 В находится в пределах  $\pm 1,5 \%$ ; допустимая абсолютная погрешность измерений длительности импульсов в диапазоне от 40 5 до 500 мкс находится в пределах  $\pm (0,01 \cdot t + 1 \text{ мкс})$ . В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

7.2.9. Определение МХ ИК силы постоянного тока

7.2.9.1.<sup>2</sup> Проверка МХ ИК силы постоянного тока в случае токового сигнала на выходе первичного преобразователя (датчика тока, трансформатора и т.д).

7.2.9.1.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 4, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

Рисунок 4 – схема проверки МХ ИК силы постоянного тока

7.2.9.1.2. Для проверки диапазонов и точности измерений силы постоянного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры постоянного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.9.1.3. Контрольные точки силы тока программно задаются источником питания и выбираются в зависимости от применяемого первичного преобразователя<sup>3</sup>. Применяемые первичные преобразователи описаны в руководстве эксплуатации на изделие. Контрольная точка  $I_{\text{конт.точка ном.}}$  соответствующая номинальному току на выходе первичного преобразователя определяется по его НТД:

Далее проверить МХ ИК на контрольных точках, соответствующих:

$$I_{\text{конт.точка ном.}}$$

$$I_{\text{конт.точка 1}} = I_{\text{конт.точка ном.}} \times 10 \%;$$

$$I_{\text{конт.точка 2}} = I_{\text{конт.точка ном.}} \times 30 \%;$$

$$I_{\text{конт.точка 3}} = I_{\text{конт.точка ном.}} \times 50 \%;$$

$$I_{\text{конт.точка 4}} = I_{\text{конт.точка ном.}} \times 80 \%;$$

где  $I_{\text{конт.точка ном}}$  – контрольная точка, соответствующая номинальному значению тока на выходе первичного преобразователя;

В случае, если предусмотрено измерение значений силы тока превышающих  $I_{\text{ном}}$ , это указывается в Руководстве по Эксплуатации изделия, проверяются контрольные точки, соответствующие:

$$I_{\text{конт.точка 5}} = I_{\text{конт.точка ном.}} \times 120 \%;$$

$$I_{\text{конт.точка 6}} = I_{\text{конт.точка ном.}} \times 150 \%;$$

Записать рассчитанные значения в таблицу 11.

7.2.9.1.4. Измерить каждое значение силы тока мультиметром, затем СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 11.

Таблица 11

№ п/п	Контрольная точка (источник), А	Измеренное значение мультиметром, I, А	Измеренное значение, СИВК-2, $I_{\text{изм}}$ , А	Относительная погрешность измерений, $\delta I$ , %	Допустимая относительная погрешность, %
Наименование первичного преобразователя с указанием ИК					
I	$I_{\text{конт.точка ном}} =$				$\pm 1,5$

<sup>2</sup> Данные о выходном сигнале первичного преобразователя взять из его НТД.

<sup>3</sup> Каждая контрольная точка симулирует сигнал с выхода первичного преобразователя. МХ датчиков тока проверяются отдельно по методикам фирмы-изготовителя.

2	$I_{\text{конт.точка 1}} =$				
3	$I_{\text{конт.точка 2}} =$				
4	$I_{\text{конт.точка 3}} =$				
5	$I_{\text{конт.точка 4}} =$				
Проверка №6 и №7 – в случае необходимости (смотреть п. 7.2.9.1.3.)					
6	$I_{\text{конт.точка 5}} =$				± 1,5
7	$I_{\text{конт.точка 6}} =$				

7.2.9.1.5. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 11.

7.2.9.1.6. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений силы постоянного тока не более ± 1,5 %. В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

7.2.9.2. Проверка МХ ИК силы постоянного тока в случае сигнала напряжения постоянного тока на выходе первичного преобразователя (датчика тока, трансформатора и т.д.).

7.2.9.2.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 1, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.9.2.2. Для проверки диапазонов и точности измерений силы постоянного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры постоянного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.9.2.3. Контрольные точки напряжения постоянного тока программно задаются генератором и выбираются в зависимости от применяемого первичного преобразователя. Применяемые первичные преобразователи описаны в руководстве эксплуатации на изделие. Контрольная точка  $U_{\text{конт.точка ном.}}$  соответствующая номинальному напряжению на выходе для каждого первичного преобразователя указывается в его НТД.

Далее проверить МХ ИК на контрольных точках, соответствующих:

$$U_{\text{конт.точка ном.}}$$

$$U_{\text{конт.точка 1}} = U_{\text{конт.точка ном.}} \times 10 \%;$$

$$U_{\text{конт.точка 2}} = U_{\text{конт.точка ном.}} \times 30 \%;$$

$$U_{\text{конт.точка 3}} = U_{\text{конт.точка ном.}} \times 50 \%;$$

$$U_{\text{конт.точка 4}} = U_{\text{конт.точка ном.}} \times 80 \%;$$

В случае, если предусмотрено измерение значений силы тока превышающих номинальный первичный, это указывается в Руководстве по Эксплуатации изделия и проверяются контрольные точки, соответствующие:

$$U_{\text{конт.точка 5}} = U_{\text{конт.точка ном.}} \times 120 \%;$$

$$U_{\text{конт.точка 6}} = U_{\text{конт.точка ном.}} \times 150 \%;$$

Записать рассчитанные значения в таблицу 12.

7.2.9.2.4. Измерить каждое значение напряжения мультиметром, затем СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 12.

Таблица 12

№ п/п	Контрольная точка (источник), В	Измеренное значение мультиметром, U, В	Измеренное значение, СИВК-2, $U_{изм}$ , В	Относительная погрешность измерений, $\delta I (U)$ , %	Допустимая относительная погрешность, %
Наименование первичного преобразователя с указанием ИК					
1	$U_{конт. точка ном} =$				± 1,5
2	$U_{конт. точка 1} =$				
3	$U_{конт. точка 2} =$				
4	$U_{конт. точка 3} =$				
5	$U_{конт. точка 4} =$				
Проверка №6 и №7 – в случае необходимости (смотреть п. 7.2.9.2.3.)					
6	$U_{конт. точка 5} =$				± 1,5
7	$U_{конт. точка 6} =$				

7.2.9.2.5. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 12.

7.2.9.2.6. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений силы постоянного тока не более  $\pm 1,5\%$ . В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

#### 7.2.10. Определение МХ ИК силы переменного тока

7.2.10.1. Проверка МХ ИК силы переменного тока в случае токового сигнала на выходе первичного преобразователя (датчика тока, трансформатора и т.д.).

7.2.10.1.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 4, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.10.1.2. Для проверки диапазонов и точности измерений силы переменного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры: переменного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.10.1.3. Контрольные точки силы тока программно задаются источником питания и выбираются в зависимости от применяемого первичного преобразователя. Применяемые первичные преобразователи описаны в руководстве эксплуатации на изделие. Определение контрольных точек аналогично п. 7.2.9.1.3 Настоящей методики проверки.

Записать рассчитанные значения в таблицу 13.

7.2.10.1.4. Измерить каждое значение силы тока мультиметром, затем СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 13.

Таблица 13

№ п/п	Контрольная точка (источник), А	Измеренное значение мультиметром, I, А	Измеренное значение, СИВК-2, $I_{изм}$ , А	Относительная погрешность измерений, $\delta I$ , %	Допустимая относительная погрешность, %
Наименование первичного преобразователя с указанием ИК					
1	$I_{конт. точка ном} =$				± 1,5
2	$I_{конт. точка 1} =$				
3	$I_{конт. точка 2} =$				

4	$I_{\text{конт.точка 3}} =$				
5	$I_{\text{конт.точка 4}} =$				
Проверка №6 и №7 – в случае необходимости (смотреть п. 7.2.9.1.3.)					
6	$I_{\text{конт.точка 5}} =$				$\pm 1,5$
7	$I_{\text{конт.точка 6}} =$				

7.2.10.1.5. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 13.

7.2.10.1.6. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений силы переменного тока не более  $\pm 1,5\%$ . В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

7.2.10.2. Проверка МХ ИК силы переменного тока в случае сигнала напряжения переменного тока на выходе первичного преобразователя (датчика тока, трансформатора и т.д.).

7.2.10.2.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 1, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.10.2.2. Для проверки диапазонов и точности измерений силы переменного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры переменного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.10.2.3. Контрольные точки напряжения переменного тока программно задаются источником питания и выбираются в зависимости от применяемого первичного преобразователя. Применяемые первичные преобразователи описаны в руководстве эксплуатации на изделие. Определение контрольных точек аналогично п. 7.2.9.2.3 Настоящей методики поверки

Записать рассчитанные значения в таблицу 14.

7.2.10.2.4. Измерить каждое значение силы тока мультиметром, затем СИВК-2. За эталонное значение принять измеренное мультиметром. Записать полученные результаты измерений в таблицу 14.

Таблица 14

№ п/п	Контрольная точка (источник), В	Измеренное значение мультиметром, U, В	Измеренное значение, СИВК-2, $U_{\text{изм}}$ , В	Относительная погрешность измерений, $\delta I (U)$ , %	Допустимая относительная погрешность, %
Наименование первичного преобразователя с указанием ИК					
1	$U_{\text{конт.точка ном}} =$				$\pm 1,5$
2	$U_{\text{конт.точка 1}} =$				
3	$U_{\text{конт.точка 2}} =$				
4	$U_{\text{конт.точка 3}} =$				
5	$U_{\text{конт.точка 4}} =$				
Проверка №6 и №7 – в случае необходимости (смотреть п. 7.2.9.2.3.)					
6	$U_{\text{конт.точка 5}} =$				$\pm 1,5$
7	$U_{\text{конт.точка 6}} =$				

7.2.10.2.4. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 14.

7.2.10.2.5. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений силы переменного тока не более  $\pm 1,5\%$ . В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

7.2.11. Определение МХ ИК электрического сопротивления постоянному току.

7.2.11.1. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 5, соблюдая правильность подключения к штырям разъёма проверяемого ИК, согласно Руководству по эксплуатации.

### Набор мер (сопротивлений)

Рисунок 5 – Схема проверки МХ ИК сопротивления постоянному току

7.2.11.2. Для проверки диапазонов и точности измерений напряжения постоянного тока выбрать в рабочей программе режим измерения «Параметры постоянного тока» согласно Руководству по эксплуатации.

7.2.11.3. Последовательно произвести измерения следующих контрольных точек: 0,5, 10, 100, 200, 400 Ом. Измерить каждое значение сопротивления и СИВК-2. Записать полученные результаты измерений в таблицу 15.

Таблица 15

№ п/п	Контрольная точка (мера сопротивлений), R, Ом	Измеренное значение, СИВК-2, R <sub>изм</sub> , Ом	Относительная погрешность измерений δR, Ом	Допустимая относительная погрешность, %
1	0,5			1
2	10			
3	100			
4	200			0,5
5	400			

7.2.11.4. Рассчитать относительную погрешность измерений согласно п. 8 Настоящей методики и записать результаты расчётов в таблицу 15.

7.2.11.5. Результаты измерений считаются положительными, если допустимая относительная погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току в диапазоне от 0,5 до 10 Ом не более  $\pm 1\%$ , а в диапазоне от 10 до 400 Ом не более  $\pm 0,5\%$ . В случае неудовлетворительных результатов измерений изделие бракуется и направляется в ремонт (либо ИК подлежит настройке).

### 7.3 ПРОВЕРКА КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ ИСПОЛНЯЕМОГО КОДА (ЦИФРОВОГО ИДЕНТИФИКАТОРА ПО)

7.3.1 Осуществить проверку соответствия следующих заявленных идентификационных данных ПО:

- наименование ПО;
- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (контрольная сумма исполняемого кода);
- алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО.

Для этого:

1. В главном меню программы ПО «PSS Monitor» необходимо выбрать пункт «Отчёт разработчику».
2. В появившемся окне в таблице «Общие» напротив строки «md5 (реальный)» должен быть буквенно-цифровой код.
3. В вышеуказанном окне напротив строки «Версия PSS Monitor» указана версия ПО «PSS Monitor».
4. Повторить по пп. 1-3 проверку ПО «Graphers», «PSS Viewer». «PSS Viewer» может отсутствовать в конкретном образце СИВК-2, наличие определить по паспорту СИВК-2.

7.3.2 Результат подтверждения соответствия ПО считать положительными, если полученные идентификационные данные ПО (идентификационное наименование, номер версии, цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, записанным в паспорте на СИВК-2.

## 8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Определение основной абсолютной погрешности напряжения  $\Delta U$  рассчитывается по формуле (для примера приведены формулы при проверке значений напряжений):

$$\Delta U = U_{\text{эс}} - U \quad (1)$$

где  $U_{\text{эс}}$  – измеренное значение напряжения СИВК-2, В;

$U$  – установленное/измеренное значение напряжения рабочим средством измерений, В.

Определение относительной погрешности напряжения  $\delta U$  рассчитывать по формуле:

$$\delta U = \frac{U_{\text{эс}} - U}{U} \times 100 \quad (2)$$

При прохождении теста СИВК-2 проводит измерения не менее пяти значений внутри заданного диапазона сигнала или не менее пяти значений в каждой полярности диапазона сигнала, включая нулевое значение сигнала.

При отрицательном результате после проверки ИК СИВК-2 необходимо повторить тестирование выбранного ИК. Испытатель может, проверив правильность подключения соединителей, повторить проверку данного ИК, или продолжить проверку следующего.

Результаты измерений заносятся автоматически в базу данных СИВК-2.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 ПРИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОВЕРКИ ВЫДАЕТСЯ СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ И НАНОСИТСЯ ЗНАК ПОВЕРКИ В ВИДЕ НАКЛЕЙКИ В СООТВЕТСТВИИ С ПРИКАЗОМ МИНПРОМТОРГА РОССИИ № 1815 ОТ 02.07.2015 Г. (ПРИЛОЖЕНИЕ В).

9.2 В приложении (протокол) к свидетельству записывают основные параметры, определенные при поверке.

9.3 Реквизиты свидетельства о поверке, заносят в соответствующий раздел паспорта.

9.4 В случае отрицательных результатов поверки применение СИВК-2 запрещается, и на неё выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Главный метролог ООО «КИА»



В.В. Супрунюк