

**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор**

**ООО «ИЦРМ»**

 **М. С. Казаков**

**23» августа 2019 г.**



**Системы контроля сопротивления изоляции Vigilohm IM**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-124-19**

г. Москва

2019 г.

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	8

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы контроля сопротивления изоляции Vigilohm IM (далее по тексту – системы контроля) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять системы контроля до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять системы контроля в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин на меньшем диапазоне измерений в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.5 Интервал между поверками - 5 лет.

1.6 Основные метрологические характеристики систем контроля приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики систем контроля сопротивления изоляции модификаций IM400, IM400L, IM400C, IM400THR, IM400LTHR

Наименование характеристики	Значение				
	IM400	IM400L	IM400C	IM400THR	IM400LTHR
Диапазон измерений электрического сопротивления изоляции	от 10 Ом до 1 МОм				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, %	±15				
Диапазон измерений электрической емкости, мкФ	от 0,1 до 500		от 0,1 до 500 от 0,1 до 5500		-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости, %		±5			-

Таблица 2 – Метрологические характеристики систем контроля сопротивления изоляции модификаций IM10, IM10-H, IM20, IM20-H, IM15H

Наименование характеристики	Значение				
	IM10	IM20	IM10-H	IM20-H	IM15H
Диапазон измерений электрического сопротивления изоляции	от 0,1 кОм до 10 МОм				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, %	±5				
Диапазон измерений электрической емкости, мкФ	от 0,1 до 40				-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости, %		±5			-

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.5	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки систему контроля бракуют и ее поверку прекращают.

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 4.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 4 – Средства поверки

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
<b>Основные средства поверки</b>		
1. Магазин сопротивления	8.5.1	Магазин сопротивления Р4831, рег. № 38510-08
2. Магазин сопротивления измерительный постоянного тока	8.5.1	Магазин сопротивления измерительный постоянного тока Р4001, рег. № 2508-69
3. Калибратор универсальный	8.5.2	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
4. Установка для проверки параметров электрической безопасности	8.3	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
5. Источник питания постоянного тока	8.2-8.5	Источник питания постоянного тока GPR-76060D, рег. № 55898-13
6. Термогигрометр электронный	8.1-8.5	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на системы контроля и средства поверки.



4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на системы контроля и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 15 до 80 %.

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

– выдержать систему контроля в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если она находилась в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;

– подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра системы контроля проверить:

– отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях корпуса и дисплея;

- отсутствие повреждений разъемных соединителей;
- целостность маркировки.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если соблюдены вышеупомянутые требования.

### **8.2 Опробование**

Опробование проводить в следующей последовательности:

1) подготовить и подключить систему контроля в сеть питания в соответствии с руководством по эксплуатации (для модификаций IM400L, IM400LTHR в качестве источника питания использовать источник питания постоянного тока GPR-76060D (далее – GPR-76060D));

2) проверить функционирование дисплея, кнопок и световых индикаторов системы контроля.

Результат опробования считается положительным, если после включения питания дисплей, кнопки и световые индикаторы функционируют согласно руководству по эксплуатации.

### 8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при помощи установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением 500 В между корпусом системы контроля и соединёнными вместе контактами сетевого питания.

Результат проверки считается положительным, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

### 8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификацию программного обеспечения (далее – ПО) системы контроля проводить в следующей последовательности:

1) подготовить и подключить систему контроля в сеть питания в соответствии с руководством по эксплуатации (для модификаций IM400L, IM400LTHR в качестве источника питания использовать GPR-76060D);

2) считать номер версии встроенного ПО с дисплея системы контроля, перейдя по вкладке Меню → Идентификация;

3) сравнить номер версии встроенного ПО, считанный с дисплея системы контроля, с номером версии, указанным в описании типа.

Результат проверки считать положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

### 8.5 Определение метрологических характеристик

8.5.1 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции проводить с помощью магазина сопротивления P4831 (далее - P4831) и магазина сопротивления измерительного постоянного тока P4001 (далее - P4001) в следующей последовательности:

1) собрать схему согласно рисунку 1 (при определении относительной погрешности измерений электрического сопротивления до 100 кОм) или рисунку 2 (при определении относительной погрешности измерений электрического сопротивления свыше 100 кОм);

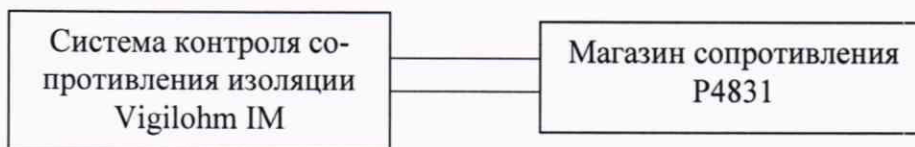


Рисунок 1 – Схема подключений для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции до 100 кОм

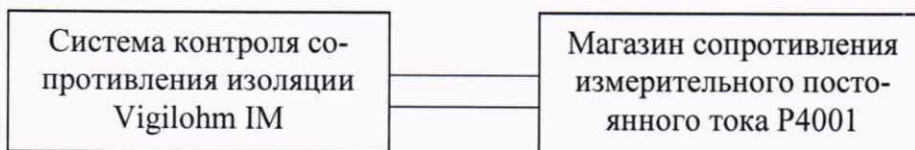


Рисунок 2 – Схема подключений для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции свыше 100 кОм

2) подготовить к работе P4831, P4001 согласно их эксплуатационной документации;



3) подключить систему контроля в сеть питания в соответствии с руководством по эксплуатации (для модификаций IM400L, IM400LTHR в качестве источника питания использовать GPR-76060D);

4) при помощи P4831, P4001 последовательно установить электрическое сопротивление в соответствии с таблицей 5;

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции

Модификация	Диапазон измерений	Испытательный сигнал								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
IM400, IM400L, IM400C, IM400THR, IM400LTHR	от 10 Ом до 1 МОм	10 Ом	100 Ом	1 кОм	5 кОм	10 кОм	50 кОм	100 кОм	500 кОм	1 МОм
IM10, IM20, IM10-H, IM20-H, IM15H	от 0,1 кОм до 10 МОм	0,1 кОм	5 кОм	10 кОм	50 кОм	100 кОм	500 кОм	1 МОм	5 МОм	10 МОм

5) считать с системы контроля измеренные значения электрического сопротивления изоляции;

6) рассчитать значения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции  $\delta$ , %, по формуле:

$$\delta = \frac{R_{ИЗМ} - R_{Э}}{R_{Э}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $R_{ИЗМ}$  – значение электрического сопротивления изоляции, измеренное поверяемой системой контроля, кОм (МОм);

$R_{Э}$  – значение электрического сопротивления, установленное на P4831, P4001, кОм (МОм).

Результат проверки считать положительным, если полученные значения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции не превышают:

- $\pm 5$  % для модификаций IM10, IM20, IM10-H, IM20-H, IM15H;
- $\pm 15$  % для модификаций IM400, IM400L, IM400C, IM400THR, IM400LTHR.

8.5.2 Определение относительной погрешности измерений электрической емкости (только для модификаций IM10, IM20, IM400, IM400L, IM400C) проводить с помощью калибратора универсального 9100 (далее – калибратор) в следующей последовательности:

- 1) собрать схему согласно рисунку 3;

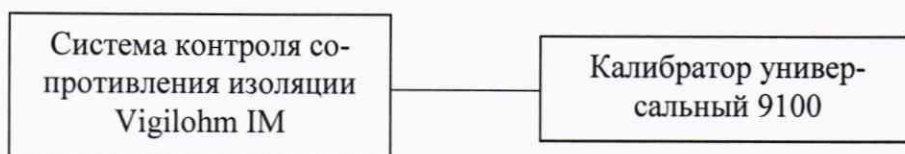


Рисунок 3 – Схема подключений для определения относительной погрешности измерений электрической емкости

- 2) подготовить к работе калибратор согласно его эксплуатационной документации;

3) подключить систему контроля в сеть питания в соответствии с руководством по эксплуатации (для модификации IM400L в качестве источника питания использовать GPR-76060D);

4) при помощи калибратора последовательно установить значения электрической емкости в соответствии с таблицей 6;

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений электрической емкости

Модификация	Диапазон измерений, мкФ	Испытательный сигнал, мкФ					
		1	2	3	4	5	6
IM10, IM20	от 0,1 до 40	0,1	8	16	24	32	40
IM400, IM400L	от 0,1 до 500	0,1	100	200	300	400	500
IM400C	от 0,1 до 500	0,1	100	200	300	400	500
	от 0,1 до 5500	0,1	1000	2000	3000	4000	5500

5) считать с системы контроля измеренные значения электрической емкости;

6) рассчитать значения относительной погрешности измерений электрической емкости  $\delta$ , %, по формуле:

$$\delta = \frac{C_{\text{ИЗМ}} - C_{\text{Э}}}{C_{\text{Э}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $C_{\text{ИЗМ}}$  – значение электрической емкости, измеренное поверяемой системой контроля, мкФ;

$C_{\text{Э}}$  – значение электрической емкости, воспроизведенное с калибратора, мкФ.

Результат проверки считать положительным, если полученные значения относительной погрешности измерений электрической емкости не превышают  $\pm 5$  %.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки системы контроля оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и нанесением знака поверки.

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или на лицевую стенку системы контроля.

9.3 При отрицательных результатах поверки система контроля не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки системы контроля оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а систему контроля не допускают к применению.

Технический директор ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

Инженер II категории ООО «ИЦРМ»



М. М. Хасанова