

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



_____**П. С. Казаков**

_____**2023 г.**

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы контроля монтажа УЛЕЙ

Методика поверки

МП-НИЦЭ-084-23

г. Москва

2023 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	9
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	24

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы контроля монтажа УЛЕЙ (далее – системы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Остек-Электро» (ООО «Остек-Электро»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость системы к ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520; к ГЭТ 27-2009 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706; к ГЭТ 191-2011 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 года № 2316; к ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091; к ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456; к ГЭТ 25-79 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной ГОСТ 8.371-80.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений и проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка системы должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в разделе 10 методики поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Определение относительной и абсолютной погрешности воспроиз-	10.1	Да	Да

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которой выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
ведения напряжения переменного тока			
Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	10.2	Да	Да
Определение относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	10.3	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме	10.4	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме	10.5	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции	10.6	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений электрической емкости	10.7	Да	Да
Определение погрешностей измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, электрического сопротивления изоляции, электрической емкости при помощи блока поверочного БП-12М	10.8	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
Примечание - при отсутствии блока поверочного БП-12М проводить определение метрологических характеристик средства измерений по п.п. 10.1 - 10.7, при наличии блока поверочного БП-12М проводить определение метрологических характеристик средства измерений по п.п. 10.1 - 10.3, 10.8.			

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику

поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые системы и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки без применения блока поверочного БП-12М		
р. 10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу № 2091 от 01.10.2018 г., в диапазоне измерений силы постоянного тока от 0,0001 до 2 А	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу № 1520 от 28.07.2023 г., в диапазоне измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 2120 В	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13 Киловольтметр КВМ-25, рег. № 63921-16
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу № 1706 от 18.08.2023 г., в диапазоне измерений напряжения переменного тока от 50 до 1000 В	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13 Киловольтметр КВМ-25, рег. № 63921-16
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу № 2316 от 31.12.2020 г., в диапазоне измерений напряжения переменного тока от 1000 до 1500 В	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13 Киловольтметр КВМ-25, рег. № 63921-16
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по Приказу № 3456 от 30.12.2029 г., в диапазоне воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 0,001 до $10 \cdot 10^6$ Ом	Магазин сопротивления Р4831, рег. № 38510-08. Магазин сопротивлений Р40102, рег. № 10547-86. Калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т, рег. № 38140-08
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по ГОСТ 8.371-80, в диапазоне воспроизведений электрической емкости от 100 пФ до 10 мФ	Магазин емкости Р5025, рег. № 5395-76. Измеритель RLC Е4980А, рег. № 62364-15
Основные средства поверки с применением блока поверочного БП-12М		
р. 10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу № 2091 от 01.10.2018, в диапазоне измерений силы постоянного тока от 0,0001 до 2 А	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу № 1520 от 28.07.2023 г., в диапазоне измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 2120 В	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13 Киловольтметр КВМ-25, рег. № 63921-16
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу № 1706 от 18.08.2023 г., в диапазоне измерений напряжения переменного тока от 50 до 1000 В	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13 Киловольтметр КВМ-25, рег. № 63921-16
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу № 2316 от 31.12.2020 г., в диапазоне измерений напряжения переменного тока от 1000 до 1500 В	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13 Киловольтметр КВМ-25, рег. № 63921-16
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по Приказу № 3456 от 30.12.2029 г., в диапазоне измерений электрического сопротивления постоянному току от 0,001 до $10 \cdot 10^6$ Ом	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13 Измеритель малых токов В2987А, рег. № 68608-17.
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по ГОСТ 8.371-80, в диапазоне измерений электрического сопротивления постоянному току от 100 пФ до 10 мФ	Измеритель RLC E4980А, рег. № 62364-15
Вспомогательные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений электрической емкости с номинальными значениями 1 мФ и 10 мФ	Меры электрической емкости с номинальными значениями 1 мФ и 10 мФ
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +10 °С до +30 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3,5$ %;	Измеритель-регистратор параметров микроклимата автономный Логгер100-ТВ, рег. № 60489-15
п. 8.1 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное напряжение постоянного тока не ниже 500 В) с верхним пределом измерений не ниже 30 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более ± 1 %.	Устройство измерительное электрической прочности и сопротивления изоляции РЕТОМ™ 6000, рег. № 44884-10

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Определение электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном формирования напряжения переменного тока до 1500,0 В, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 5,0$ В.	Устройство измерительное электрической прочности и сопротивления изоляции РЕТОМ™ 6000, рег. № 44884-10
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО) «СОТА»	Персональный компьютер IBM PC
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые системы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра системы необходимо подтвердить:

- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса и разъемов;
- наличие формуляра и руководства по эксплуатации в комплектности системы;
- наличие и целостность маркировки с указанием исполнения системы, ее серийного номера, параметров питания, данных об изготовителе.

Результат проверки считать положительным, если соблюдены вышеперечисленные требования.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и система допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, система к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемую систему и на применяемые средства поверки;
- выдержать систему в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование системы проводить следующим образом:

8.2.1 Включить электропитание системы (если оно не было ранее включено). Убедиться в отсутствии сообщений об ошибках при включении персонального компьютера (ПЭВМ) и загрузки операционной системы;

8.2.2 Выждать 10 минут с момента включения системы;

8.2.3 Запустить на исполнение программу самопроверки модулей.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.3.1 Проверку сопротивления изоляции, цепей сетевого питания системы, относительно корпуса выполнять в следующем порядке:

1) В соответствии с эксплуатационными документами на устройство измерительное электрической прочности и сопротивления изоляции РЕТОМ™ 6000 (далее - устройство) подготовить устройство в режиме измерений сопротивления изоляции со следующими параметрами:

- выходное напряжение 500 В;
- диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 30 МОм;

2) Выключить все составные части системы;

3) Отсоединить кабели сетевого питания от сети питания (розеток);

4) Измерить и зарегистрировать сопротивление изоляции:

- между контактом цепи защитного заземления вилки кабеля и первым контактом сетевого питания вилки кабеля,
- между контактом цепи защитного заземления вилки кабеля и вторым контактом сетевого питания вилки кабеля;

5) По окончании измерений отсоединить выходы пробойной установки от контактов вилки кабеля сетевого питания.

8.4 Проверка электрической прочности изоляции

8.4.1 Подготовить устройство;

8.4.2 Выключить все составные части системы, если они не были выключены;

8.4.3 Отсоединить кабели сетевого питания от блоков розеток;

8.4.4 Отсоединить кабели сетевого питания блоков розеток от сети питания;

8.4.5 Общий (соединенный с корпусом) выход устройства соединить с контактом цепи защитного заземления кабеля;

8.4.6 Высоковольтный выход устройства соединить с первым контактом вилки, соединяемым с сетью питания;

8.4.7 В соответствии с эксплуатационными документами на устройство установить следующие режимы проверки электрической прочности изоляции:

- испытательное напряжение переменного тока 1500 В;
- время нарастания испытательного напряжения до установившегося значения 10 с;
- время выдержки в установившемся состоянии 1 мин;
- минимальный ток измерения 0,0 мА;
- максимальный ток измерения 10 мА;

8.4.8 Подать выходное напряжение на проверяемую цепь, выдержать в течение одной минуты, зарегистрировать результат;

8.4.9 Высоковольтный выход устройства отсоединить от первого контакта вилки и соединить его со вторым контактом вилки, соединяемым с сетью питания;

8.4.10 Повторить действие п.п. 8.4.5-8.4.8;

8.4.11 Отсоединить выходы устройства от контактов вилки кабеля сетевого питания;

8.4.12 Восстановить соединения между составными частями системы и между системой и сетью питания.

Система допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании отсутствуют сообщения о неисправностях и имеется сообщение об успешном завершении проверки, при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм, во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Открыть специальное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) – «СОТА».

9.2 В открывшемся окне СПО считать идентификационные данные специального программного обеспечения.

Система допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной и абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока.

10.1.1 Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне от 50 до 1500 В (без подключения к системе генератора 500 В·А).

Примечание - Данная проверка проводится только при наличии в составе системы высоковольтного измерительного модуля переменного напряжения.

1) Для проведения измерений необходимо подготовить мультиметр цифровой 34401А (далее по тексту - 34401А) - для испытательных сигналов до 500 В и киловольтметр КВМ-25 (далее по тексту – КВМ-25) - для проверки испытательных сигналов свыше 500 В, в соответствии с их руководствами по эксплуатации, и переходной кабель ЛДПА.685611.038 или ЛДПА.685611.039 в зависимости от типа коммутационного модуля.

Примечание – для различного типа коммутационных модулей могут использоваться иные кабели коммутации, выбор которых осуществляется в соответствии с РЭ.

2) Подключить 34401А в соответствии с рисунком 1 или КВМ-25 в соответствии с рисунком 2 (в зависимости от величины испытательного сигнала) к системе и при помощи системы воспроизвести испытательные сигналы напряжения переменного тока.

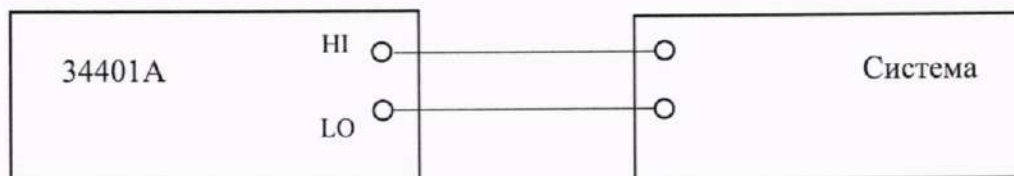


Рисунок 1 – Схема подключения для определения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока с использованием 34401А

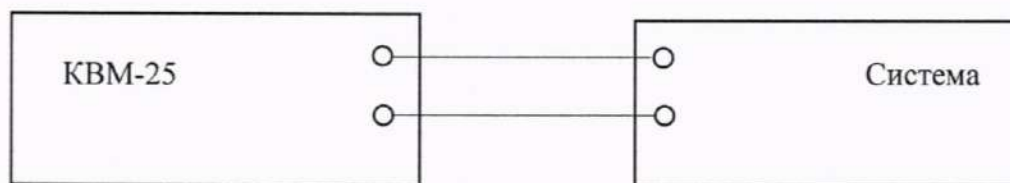


Рисунок 2 – Схема подключения для определения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока с использованием КВМ-25

3) Воспроизвести сигналы напряжения переменного тока частотой 50 Гц в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Таблица измеряемых значений напряжений переменного тока частотой 50 Гц

№ измерения	Установленное на системе значение напряжения переменного тока U_x , В	Значение напряжения переменного тока, измеренное 34401А (или КВМ-25) U_m , В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока с частотой 50 ± 1 Гц, %
1	50		$\pm 10,0$
2	75		
3	100		
4	200		$\pm 5,0$
5	500		
6	750		
7	1000		
8	1500		

4) Для проведения измерений необходимо в СПО «СОТА» открыть проект «Метрология», находящийся на диске с ПО. Далее следуя инструкциям программы VAC проекта провести измерения. Также возможно проведения измерений с помощью ручного режима СПО «СОТА».

5) Результаты измерений занести в протокол.

10.1.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне от 100 до 1500 В (с подключением к системе генератора 500 В·А).

1) Подключить к системе генератор 500 В·А.

2) Повторить подпункты 1)-2) пункта 10.1.1.

3) Воспроизвести сигналы напряжения переменного тока частотой 50 Гц в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 - Таблица измеряемых значений напряжений переменного тока частотой 50 Гц

№ измерения	Установленное на системе значение напряжения переменного тока U_x , В	Значение напряжения переменного тока, измеренное 34401А (или КВМ-25) U_m , В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока с частотой 50 ± 1 Гц, В
1	100		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{вос}}^{1}) + 5$
2	500		
3	750		
4	1000		
5	1500		

Примечание:

¹⁾ $U_{\text{вос}}$ – воспроизводимое значение напряжения постоянного (переменного) тока, В

4) Для проведения измерений необходимо в СПО «СОТА» открыть проект «Метрология», находящийся на диске с ПО. Далее следуя инструкциям программы VAC проекта провести измерения. Также возможно проведения измерений с помощью ручного режима СПО «СОТА».

5) Для проведения измерений необходимо в СПО «СОТА» открыть проект «Метрология», находящийся на диске с ПО. Далее следуя инструкциям программы VAC проекта

провести измерения. Также возможно проведения измерений с помощью ручного режима СПО «СОТА».

6) Результаты измерений занести в протокол.

10.2 Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока.

10.2.1 Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0,1 до 2120 В.

Примечание - Проверка напряжения выше 20 В проводится только при наличии в составе системы высоковольтного измерительного модуля постоянного напряжения.

1) Повторить подпункты 1)-2) пункта 10.1.1.

2) Воспроизвести сигналы напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей

5.

Таблица 5 - Таблица значений напряжений постоянного тока

№ измерения	Установленное на системе значение напряжения постоянного тока U_x , В	Значение напряжения постоянного тока, измеренное 34401А (или КВМ-25) U_m , В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %
1	0,10		$\pm 2,0$
2	5		
3	10		
4	15		
5	20		
6	500		$\pm 5,0$
7	1000		
8	1500		
9	2120		

3) Повторить подпункты 4)-5) пункта 10.1.1.

10.3 Определение относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока.

1) Для определения относительной погрешности необходимо подготовить 34401А в соответствии с руководством по эксплуатации и переходной кабель на 64 (ЛДПА.685611.039) или 128 каналов (ЛДПА.685611.038).

Примечание – для различного типа коммутационных модулей могут использоваться иные кабели коммутации.

2) Подключить 34401А к системе в соответствии с рисунком 3, при помощи системы воспроизвести испытательные сигналы силы постоянного тока в соответствии с таблицей 6.

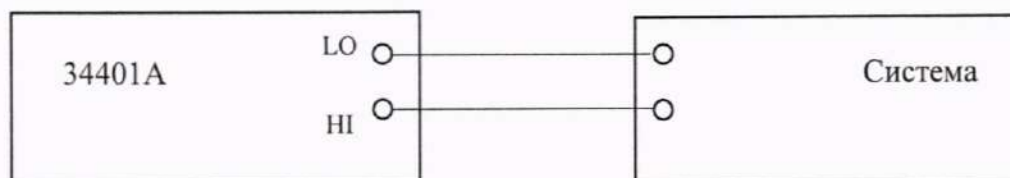


Рисунок 3 – Схема подключения для определения относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Таблица 6 – Значения испытательных сигналов силы постоянного тока.

№ измерения	Установленное на системе значения силы постоянного тока I_x , А	Значение силы постоянного тока, измеренное 34401А I_m , А	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %
1	0,0001		$\pm 0,5$
2	0,500		
3	1,000		

№ измерения	Установленное на системе значения силы постоянного тока I_x , А	Значение силы постоянного тока, измеренное 34401А I_m , А	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %
4	1,500		
5	2,000		

3) Для проведения измерений необходимо в СПО «СОТА» открыть проект «Метрология», находящийся на диске с ПО. Далее следуя инструкциям программы I проекта провести измерения. Также возможно проведения измерений с помощью ручного режима СПО «СОТА».

4) Результаты измерений занести в протокол.

10.4 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме.

1) Для проведения измерений подготовить магазин сопротивления Р4831 (далее по тексту – Р4831), магазин сопротивления измерительный постоянного тока Р40102 (далее по тексту - Р40102) и систему в соответствии с их руководствами по эксплуатации. Для определения погрешности измерений электрического сопротивления в диапазоне от 1 Ом до 100 кОм использовать Р4831, для определения погрешности измерений электрического сопротивления в диапазоне от 100 кОм до 10 МОм использовать Р40102.

2) Подключить Р4831 в соответствии с рисунком 4 или Р40102 в соответствии с рисунком 5 к системе (в зависимости от значения электрического сопротивления) и поочередно установить значения электрического сопротивления в соответствии с таблицей 7.

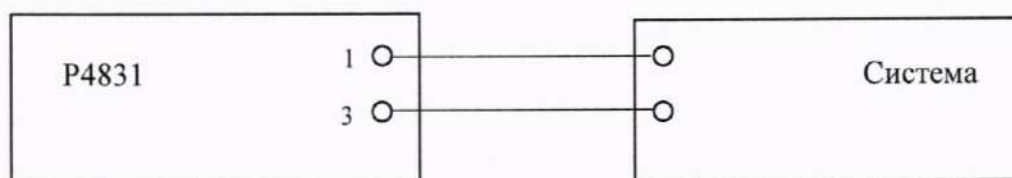


Рисунок 4 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме и электрического сопротивления изоляции с использованием Р4831

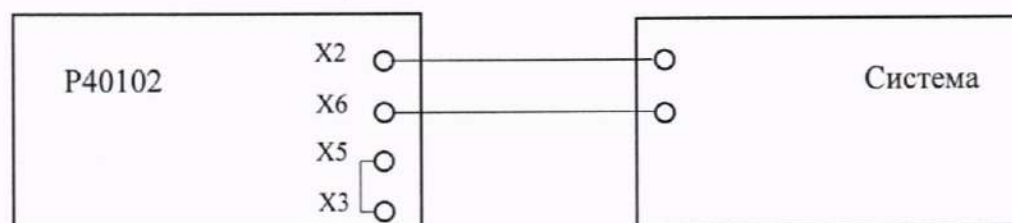


Рисунок 5 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме с использованием Р40102

Таблица 7 - Измерение значений электрического сопротивления по двухпроводной схеме

№ измерения	Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное системой, R_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, %
1	1 Ом		±1,0
2	100 Ом		
3	1 кОм		
4	100 кОм		
5	1 МОм		

№ измерения	Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное системой, R_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, %
6	9,9 МОм		

3) Для проведения измерений необходимо в СПО «СОТА» открыть проект «Метрология», находящийся на диске с ПО. Далее следуя инструкциям программы R проекта провести измерения. Также возможно проведения измерений с помощью ручного режима СПО «СОТА».

4) Результаты измерений занести в протокол.

10.5 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме.

1) Для проведения измерений подготовить Р4831, Р40102 и систему в соответствии с их руководствами по эксплуатации. Для определения погрешности измерений электрического сопротивления в диапазоне от 0,001 Ом до 100 кОм использовать Р4831, для определения погрешности измерений электрического сопротивления в диапазоне от 100 кОм до 10 МОм использовать Р40102.

2) Подключить Р4831 в соответствии с рисунком 6 или Р40102 в соответствии с рисунком 7 к системе (в зависимости от значения электрического сопротивления) и поочередно установить значения электрического сопротивления в соответствии с таблицей 8.

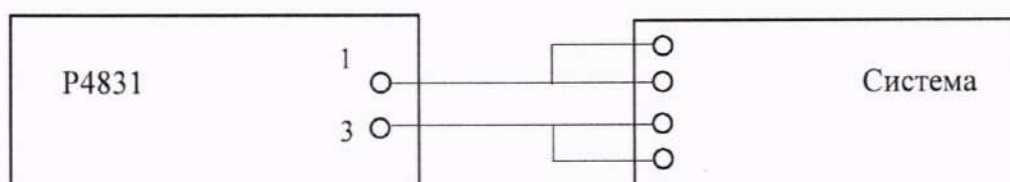


Рисунок 6 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме и электрического сопротивления изоляции с использованием Р4831

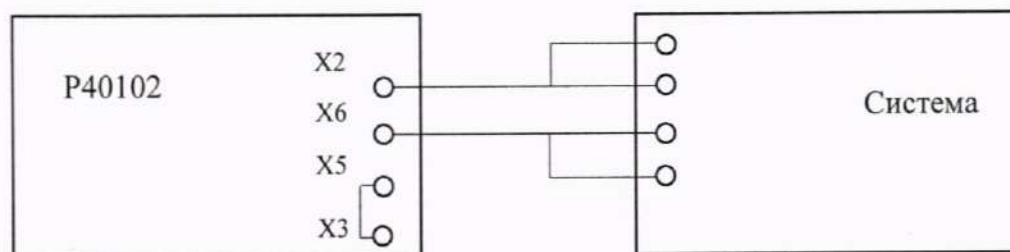


Рисунок 7 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме с использованием Р40102

Таблица 8 - Измерение значений электрического сопротивления по четырехпроводной схеме

№ измерения	Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное системой, R_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме, %
1	0,001 Ом		±1,0
2	10 Ом		
3	100 Ом		

№ измерения	Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное системой, R_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме, %
4	1 кОм		$\pm 0,5$
5	100 кОм		
6	1 МОм		
7	9,9 МОм		

3) Для проведения измерений необходимо в СПО «СОТА» открыть проект «Метрология», находящийся на диске с ПО. Далее следуя инструкциям программы R проекта провести измерения. Также возможно проведения измерений с помощью ручного режима СПО «СОТА».

4) Результаты измерений занести в протокол.

10.6 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции.

1) Для проведения измерений подготовить Р40102, КС-100К5Т и систему в соответствии с их руководствами по эксплуатации. Для определения погрешности измерений электрического сопротивления в диапазоне от 50 кОм до 100 кОм использовать Р40102, для определения погрешности измерений электрического сопротивления в диапазоне от 100 кОм до 5 ГОм использовать КС-100К5Т;

2) Для измерения электрического сопротивления изоляции требуется высоковольтный измерительный модуль постоянного напряжения.

3) Максимальное значение измеряемого электрического сопротивления определяется типом коммутационного модуля.

4) Подключить КС-100К5Т в соответствии с рисунком 8 или Р40102 в соответствии с рисунком 9 к системе (в зависимости от значения электрического сопротивления) и поочередно установить значения электрического сопротивления в соответствии с таблицей 9.

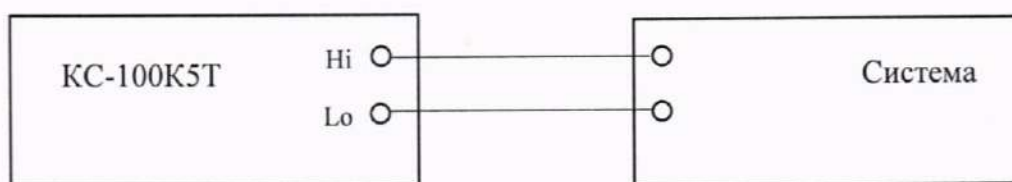


Рисунок 8 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции с использованием КС-100К5Т

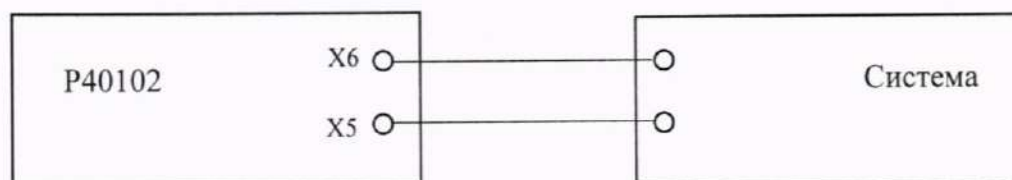


Рисунок 9 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции с использованием Р40102

Таблица 9 - Измерение значений электрического сопротивления изоляции

№ измерения	Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное системой, R_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, %
1	50 кОм		±5,0
2	100 кОм		
3	1 МОм		
4	10 МОм		
5	100 МОм		
6	200 МОм		±10,0
7	1 ГОм		
8	2 ГОм		
9	5 ГОм		

5) Повторить подпункты 3)-4) пункта 10.4.

10.7 Определение относительной погрешности измерений электрической емкости.

1) Для проведения измерений подготовить магазин емкости Р5025 (далее по тексту - Р5025) для проверки значений электрической емкости в диапазоне от 100 пФ до 100 мкФ, набор мер электрической емкости для проверки значений электрической емкости номиналом 1 мФ и 10 мФ, измеритель RLC Е4980А (далее по тексту – Е4980А) и систему в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

2) С помощью Е4980А измерить действительное значение электрической емкости мер электрической емкости в соответствии с рисунком 10.

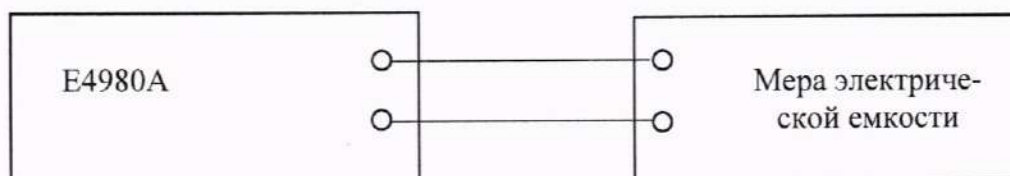


Рисунок 10 – Схема подключения для определения действительных значений электрической емкости мер электрической емкости

3) Подключить Р5025 в соответствии с рисунком 11 или меры электрической емкости в соответствии с рисунком 12 (в зависимости от проверяемого значения электрической емкости) к системе.

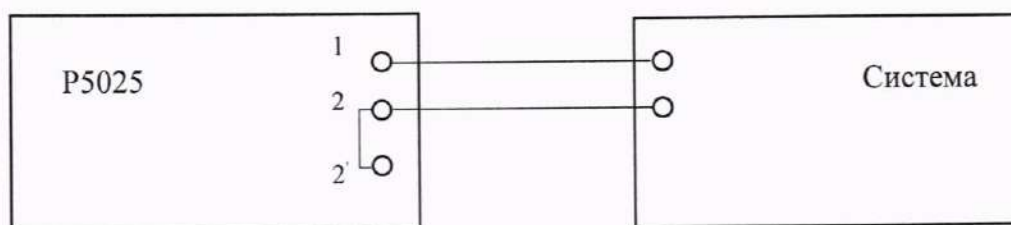


Рисунок 11 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрической емкости с использованием Р5025

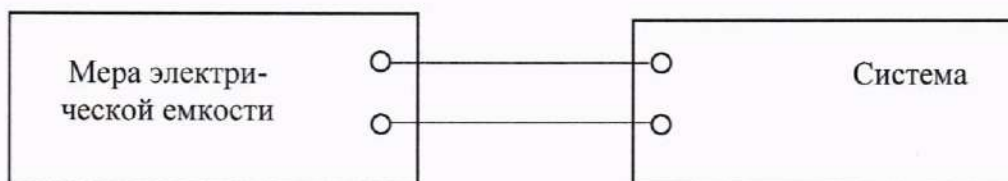


Рисунок 12 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрической емкости с меры электрической емкости

4) При помощи Р5025 или набор мер электрической емкости установить значение электрической емкости в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 - Измерение значений электрической емкости

№ измерения	Установленное значение электрической ёмкости	Значение электрической ёмкости, измеренное системой, C_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости, %
1	100 пФ		$\pm 10,0/\pm 15,0^{1)}$
2	1 нФ		
3	10 нФ		
4	100 нФ		
5	1 мкФ		
6	10 мкФ		
7	100 мкФ		
8	1 мФ		
9	10 мФ		

¹⁾ Конкретное значение относительной погрешности измерений электрической емкости указано в формуляре.

5) Для проведения измерений необходимо в СПО «СОТА» открыть проект «Метрология», находящийся на диске с ПО. Далее следуя инструкциям программы С проекта провести измерения. Также возможно проведения измерений с помощью ручного режима СПО «СОТА».

6) Результаты измерений занести протокол.

10.8 Определение погрешностей измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, электрического сопротивления изоляции, электрической емкости при помощи блока поверочного БП-12М.

10.8.1 Определение действительных значений сопротивления и ёмкости блока поверочного БП-12М.

10.8.1.1 При определении действительных значений блока поверочного БП-12М (далее по тексту-БП-12М) необходимо измерить все компоненты, находящиеся в БП-12М, которые в дальнейшем будут являться точками проверки метрологических характеристик системы.

Блок БП-12М представляет собой магазин резисторов и конденсаторов, при его подключении необходимо учитывать, что:

1) для правильного выполнения переключения нужного значения сопротивления/емкости необходимо руководствоваться следующими правилами:

- все три переключателя связаны между собой;
- для перехода ко второму переключателю необходимо установить первый в нижнее нейтральное положение, обозначенное стрелкой перехода;
- для перехода к третьему переключателю необходимо первый и второй установить в нейтральное положение.

2) В изначальном состоянии двухпозиционный четырех-направленный тумблер «Разряд/Работа» на блоке БП 12М должен находиться в положении «Разряд». Перед выполнением измерений перевести тумблер в положение «Работа», произвести измерение и затем вернуть в изначальное состояние «Разряд».

3) Подключение к БП-12М также может осуществляться с помощью переходного кабеля ЛДПА.685611.045

10.8.1.2 Подготовить к работе 34401А в соответствии с рисунком 13 и измеритель малых токов В2987А (далее по тексту – В2987А) в соответствии с рисунком 14 и в соответствии с его руководством по эксплуатации. Для определения действительных значений сопротивлений БП-12М от 100 кОм до 100 МОм, 1 ГОм необходимо использовать 34401А, для определения действительных значений сопротивлений БП-12М равных 1 ГОм, 2 ГОм, 5 ГОм необходимо использовать В2987А.

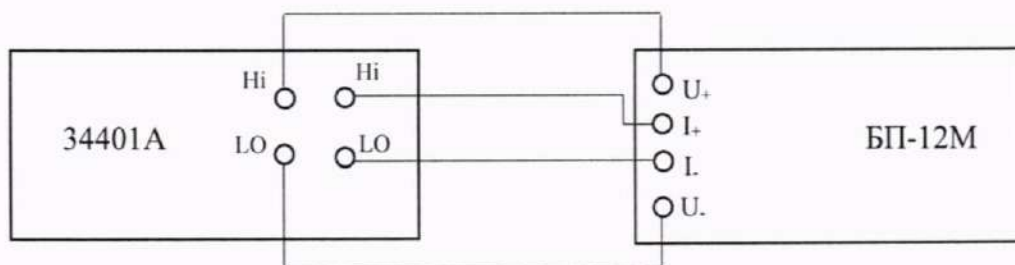


Рисунок 13 – Схема подключения для определения действительных значений сопротивления с использованием 34401А

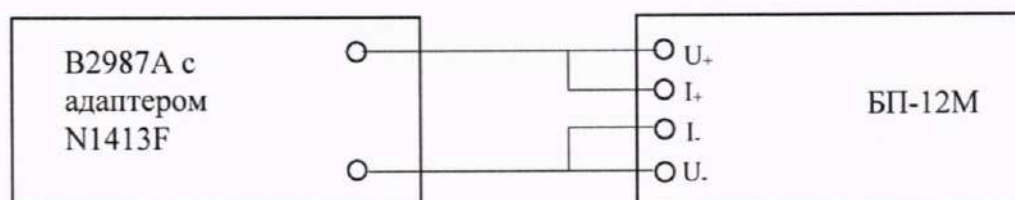


Рисунок 14 – Схема подключения для определения действительных значений сопротивления с использованием В2987А

1) Выполнить измерение действительных значений сопротивлений БП-12М в соответствии с таблицей 11 и записать полученные значения в протокол поверки.

Таблица 11 – Определение действительных значений сопротивлений БП-12М в диапазоне от 50 кОм до 5 ГОм

Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное 34401А (или В2987А), R_0
100 кОм	
1 МОм	
10 МОм	
100 МОм	

Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное 34401А (или В2987А), R_b
200 МОм	
1 ГОм	
2 ГОм	
5 ГОм	

2) Подготовить к работе 34401А к измерениям по 4-х-проводной схеме в соответствии с руководством по эксплуатации.

3) При помощи 34401А определить значения сопротивлений БП-12М в диапазоне от 1 МОм до 10 МОм в соответствии со значениями, указанными в таблице 12.

4) Записать полученные значения в протокол.

Таблица 12 – Определение действительных значений сопротивлений БП-12М в диапазоне от 1 МОм до 10 МОм

Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное 34401А, R_b
1 МОм*	
10 МОм	
100 МОм	
1 Ом	
4,7 Ом	
10 Ом	
100 Ом	
1 кОм	
100 кОм	
1 МОм	
10 МОм	
Примечание - * - проверка номинального значения электрического сопротивления 1 МОм проводится в зависимости от модификации БП-12М	

5) Подготовить к работе 34401А к измерениям по 2-х-проводной схеме в соответствии с руководством по эксплуатации. Для определения действительных значения сопротивлений БП-12М в диапазоне от 1 Ом до 10 МОм.

6) При помощи 34401А определить значения сопротивлений БП-12М в соответствии со значениями, указанными в таблице 13.

7) Записать полученные значения в протокол.

Таблица 13 – Определение действительных значений сопротивлений БП-12М в диапазоне от 1 Ом до 10 МОм

Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное 34401А, R_b
1 Ом	
4,7 Ом	
10 Ом	
100 Ом	
1 кОм	
100 кОм	
1 МОм	
10 МОм	

10.8.1.3 Измерения действительных значений электрической ёмкости с использованием Е4980А производятся следующим образом:

1) Подготовить и включить Е4980А в соответствии с рисунком 15 и в соответствии с руководством по эксплуатации.

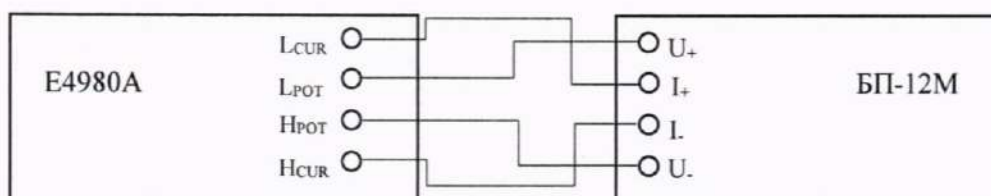


Рисунок 15 – Схема подключения для определения действительных значений электрической ёмкости с использованием E4980A

2) На E4980A установить значение напряжения переменного тока 1,5 В и частоту сигнала 20 Гц.

3) При помощи E4980A выполнить измерение значений электрической емкости, устанавливая значения измеряемого значения емкости в соответствии с таблицей 14, при помощи переключателей на БП-12М.

Примечание: для подключения можно также использовать кабель ЛДПА.685611.045.

4) Записать в протокол результаты измерения с точностью до 4 знака после запятой.

Таблица 14 - Определение действительных значений электрических емкостей в диапазоне от 100 пФ до 10,0 мФ на блоке БП-12М

Установленное значение электрической емкости	Значение электрической емкости, измеренное E4980A, C_0
100 пФ	
1 нФ	
10 нФ	
100 нФ	
1 мкФ	
10 мкФ	
100 мкФ	
1 мФ	
3,3 мФ	
7,0 мФ	
10 мФ	

Примечание - В электронной форме протокола результаты измерений необходимо записывать в числовом или экспоненциальном формате. Например, при измерении емкости 10 нФ показания составляют 9,9678 нФ, тогда в соответствующую ячейку документа необходимо записывать значение 9.9678E-9.

Внимание! Запись в виде 9.9678п или 9.9678р не допускается!

10.8.2 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме.

1) Для проведения измерений подготовить блок БП-12М, переходной кабель на 64 (ЛДПА.685611.039) или 128 каналов (ЛДПА.685611.038) в соответствии с рисунком 16.

Примечание – для различного типа коммутационных модулей могут использоваться иные кабели коммутации, выбор которого осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации.

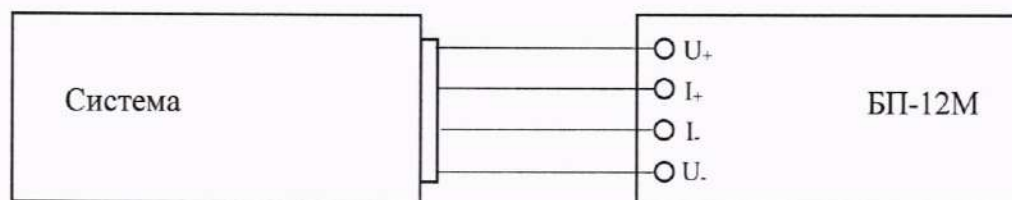


Рисунок 16 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме и четырехпроводной схеме

2) Значения электрического сопротивления постоянному току, устанавливаемых на БП-12М представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Измерение значений электрического сопротивления по двухпроводной схеме

№ измерения	Установленное значение сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное системой, R_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %
1	1 Ом		±1
2	4,7 Ом		
3	10 Ом		
4	100 Ом		
5	1 кОм		
6	100 кОм		
7	1 МОм		
8	10 МОм		

3) Для проведения измерений необходимо в СПО «СОТА» открыть проект «Метрология», находящийся на диске с ПО. Далее, подключив БП-12 М к системе, необходимо следуя инструкциям программы R проекта провести измерения. Также возможно проведения измерений с помощью ручного режима СПО «СОТА».

4) Результаты измерений занести в протокол.

10.8.3 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме

1) Для проведения измерений необходимо подготовить блок БП-12М и соответствующий переходной кабель в соответствии с рисунком 16.

2) Значения электрического сопротивления, устанавливаемых на БП-12М представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Измерение значений электрического сопротивления по четырехпроводной схеме

№ измерения	Установленное значение сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное системой, R_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %
1	0,001 Ом*		±1,0
2	0,01 Ом		
3	0,1 Ом		
4	1 Ом		
5	4,7 Ом		
6	10 Ом		
7	100 Ом		
8	1 кОм		
9	100 кОм		±0,5

№ измерения	Установленное значение сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное системой, R_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %
10	1 МОм		
11	10 МОм		

Примечание - * - проверка номинального значения электрического сопротивления 0,001 Ом проводится в зависимости от модификации БП-12М

3) Повторить подпункты 3)-4) пункта 10.8.2.

10.8.4 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции.

1) Для проведения измерений необходимо подготовить блок БП-12М и переходной кабель в соответствии с рисунком 17;

2) Для измерения электрического сопротивления изоляции требуется высоковольтный измерительный модуль постоянного напряжения.

3) Максимальное значение измеряемого электрического сопротивления определяется типом коммутационного модуля.

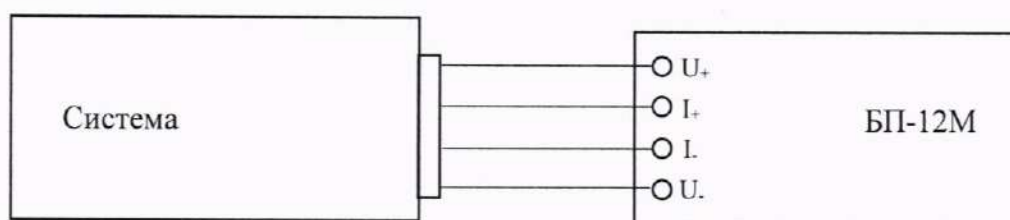


Рисунок 17 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции

4) Значения электрического сопротивления, устанавливаемых на БП-12М указаны в таблице 17.

Таблица 17 - Измерение значений электрического сопротивления изоляции

№ измерения	Установленное значение электрического сопротивления постоянному току	Значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное системой, R_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, %
1	100 кОм		±5
2	1 МОм		
3	10 МОм		
4	100 МОм		
5	200 МОм		±10
6	1 ГОм		
7	2 ГОм		
8	5 ГОм		

5) Повторить подпункты 3)-4) пункта 10.8.2.

10.8.5 Определение относительной погрешности измерений электрической емкости.

1) Для определения относительной погрешности измерений электрической емкости необходимо подготовить БП-12М и переходной кабель в соответствии с рисунком 18;

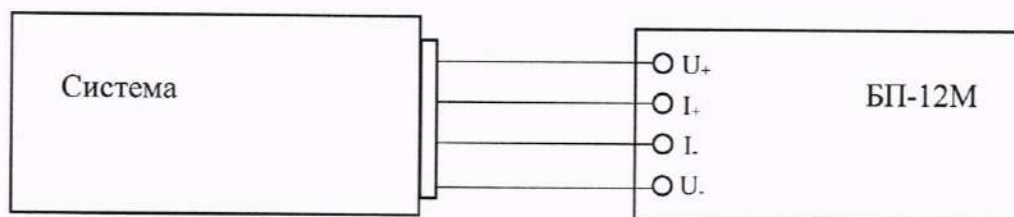


Рисунок 18 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений электрической емкости

2) Значения устанавливаемых значений электрической емкости представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Измерение значений электрической емкости

№ измерения	Установленное значение электрической ёмкости	Значение электрической ёмкости, измеренное системой, C_x	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости, %
1	100 пФ		$\pm 10,0/\pm 15,0^{1)}$
2	1 нФ		
3	10 нФ		
4	0,1 мкФ		
5	1 мкФ		
6	10 мкФ		
7	100 мкФ		
8	1 мФ		
9	3,3 мФ		
10	7 мФ		
11	10,0 мФ		

¹⁾ Конкретное значение относительной погрешности измерений электрической емкости указано в формуляре.

3) Для проведения измерений необходимо в СПО «СОТА» открыть проект «Метрология», находящийся на диске с ПО. Далее, подключив БП-12М к системе, необходимо следуя инструкциям программы С проекта провести измерения. Также возможно проведения измерений с помощью ручного режима СПО «СОТА».

4) Результаты измерений занести в протокол.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Относительная погрешность воспроизведений напряжения переменного тока с частотой 50 ± 1 Гц и постоянного тока, рассчитывается по формуле (1):

$$\delta U = \frac{U_x - U_m}{U_m} \cdot 100, \quad (1)$$

где U_m – измеренное эталоном значение напряжения переменного тока/постоянного тока, В;

U_x – установленное на системе значение выходного напряжения переменного тока /постоянного тока, В.

11.2 Абсолютная погрешность воспроизведений напряжения переменного тока рассчитывается по формуле (2):

$$\Delta U = U_x - U_m, \quad (2)$$

где U_m – измеренное эталоном значение напряжения переменного тока, В;

U_x – установленное на системе значение выходного напряжения переменного тока, В.

11.3 Относительная погрешность воспроизведений силы постоянного тока рассчитывается по формуле (3).

$$\delta I = \frac{I_x - I_m}{I_m} \cdot 100, \quad (3)$$

где I_m – измеренное эталоном значение силы постоянного тока, А;

I_x – установленное значение силы постоянного тока на системе, А.

11.4 Относительная погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току рассчитывается по формуле (4).

$$\delta R = \frac{R_x - R_m}{R_m} \cdot 100, \quad (4)$$

где R_m – значение электрического сопротивления, установленное на эталоне, Ом (кОм, МОм, ГОм);

R_x – значение электрического сопротивления, измеренное системой, Ом (кОм, МОм, ГОм).

11.5 Относительная погрешность измерений электрической ёмкости рассчитывается по формуле (5).

$$\delta C = \frac{C_x - C_m}{C_m} \cdot 100, \quad (5)$$

где C_m – значение электрической ёмкости, установленное на эталоне, пФ (нФ, мкФ, мФ);

C_x – значение электрической ёмкости, измеренное системой, пФ (нФ, мкФ, мФ).

11.6 Относительная погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току при использовании БП-12М рассчитывается по формуле (6):

$$\delta R = \frac{R_x - R_d}{R_d} \cdot 100, \quad (6)$$

где R_d – действительное значение воспроизводимого БП-12М электрического сопротивления, Ом (кОм, МОм, ГОм) (из таблицы 11 для электрического сопротивления изоляции, таблицы 12 для четырехпроводной схемы, таблицы 13 для четырехпроводной схемы);

R_x – значение электрического сопротивления, измеренное системой, Ом (кОм, МОм, ГОм).

11.7 Относительная погрешность измерений электрической ёмкости при использовании БП-12М рассчитывается по формуле (5).

$$\delta C = \frac{C_x - C_d}{C_d} \cdot 100, \quad (7)$$

где C_d – действительное значение воспроизводимой БП-12М электрической ёмкости, пФ (нФ, мкФ, мФ) (из таблицы 14);

C_x – значение ёмкости, измеренное системой, пФ (нФ, мкФ, мФ).

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока с частотой 50 ± 1 Гц и постоянного тока, абсолютной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, относительной погрешности

измерений электрической ёмкости, относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, не превышают пределов, указанных в таблицах 3-10 при поверке без использования блока БП-12М и таблицах 3-5, 15-18 при поверке с использованием блока БП-12М.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку системы прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки системы подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) систем в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливают пломбы, содержащие изображение знака поверки.

12.3 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов, автономных блоков из состава средства измерений, измеряемых величин, поддиапазонов измерений выполнена поверка.

12.4 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда система подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на систему знака поверки, и (или) внесением в паспорт системы записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.5 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.6 Протоколы поверки системы оформляются по произвольной форме.