

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора - главный инженер
ОАО "МНИПИ"



..... А.Г. Варакомский

..... 2019

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ



..... В.Л. Гуревич

..... 2019

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

МЕГАОММЕТРЫ Е6-34

Методика поверки

УШЯИ.411212.007 МП

МРБ МП.2920 -2019



РАЗРАБОТЧИК ОАО "МНИПИ"

Главный конструктор разработки,
ведущий инженер-конструктор

..... Н.В. Грицев

"24" 04 2019

Исполнитель,
ведущий инженер-конструктор

..... Л.К. Жакович

"24" 04 2019

Нормоконтролер, ведущий инженер

..... С.К. Лашкова

"20" 05 2019

Литера О₁

292 304 4.10.2019

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

ОАО «МНПП»



МЕГАОММЕТРЫ Е6-34

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ



ЕНС

Библиография

- [1] ТУ ВУ 100039847.166-2019 Мегаомметры Е6-34. Технические условия
[2] УШЯИ.411212.007 РЭ Мегаомметр Е6-34. Руководство по эксплуатации

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

МЕГАОММЕТРЫ Е6-34

Методика поверки

УШЯИ.411212.007 МП

МРБ МП.2920-2019

Содержание

1	Нормативные ссылки.....	3
2	Операции и средства поверки.....	4
3	Требования к квалификации поверителей.....	6
4	Требования безопасности.....	6
5	Условия поверки и подготовка к ней.....	6
6	Проведение поверки.....	7
6.1	Внешний осмотр.....	7
6.2	Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления защитного заземления.....	7
6.3	Опробование.....	7
6.4	Определение метрологических характеристик.....	8
7	Оформление результатов поверки.....	14
	Приложение А Форма протокола поверки.....	15
	Библиография.....	20

Таблица А.5 - Определение основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току электрических цепей

Конечное значение диапазона измерений R_k	Поверяемая точка	Результат измерения	Основная погрешность Δ	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm\Delta$
20 Ом	0,50 Ом			0,21 Ом
	2,00 Ом			0,23 Ом
	10,00 Ом			0,35 Ом
	20,00 Ом			0,50 Ом
200 Ом	20,0 Ом			2,3 Ом
	100,0 Ом			3,5 Ом
	200,0 Ом			5,0 Ом
2 кОм	0,200 кОм			0,023 кОм
	1,000 кОм			0,035 кОм
	2,000 кОм			0,050 кОм
20 кОм	2,00 кОм			0,23 кОм
	10,00 кОм			0,35 кОм
	20,00 кОм			0,50 кОм
200 кОм	20,0 кОм			2,3 кОм
	100,0 кОм			3,5 кОм
	200,0 кОм			5,0 кОм
2 МОм	0,200 МОм			0,023 МОм
	1,000 МОм			0,035 МОм
	2,000 МОм			0,050 МОм

Заключение: _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заклучение о непригодности) № _____

Поверитель _____
должность, подпись, расшифровка подписи

Таблица А.3 - Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока

Конечное значение диапазона измерений $U_n, В$	Поверяемая точка, В	Результат измерения, В	Основная погрешность, Δ	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \Delta, В$	
				$\pm \Delta, В$	$\pm \Delta, В$
200	5			2,1	
	20			2,3	
	-20			2,3	
	100			3,5	
	-100			3,5	
	200			5,0	
1000	-200			5,0	
	100			11,5	
	-100			11,5	
	500			17,5	
	-500			17,5	
	1000			25,0	
	-1000			25,0	

Таблица А.4 - Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока

Конечное значение диапазона измерений $U_n, В$	Поверяемая точка Напряжение, В	Частота, Гц	Результат измерения, В	Основная погрешность, Δ		Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \Delta$
				Δ	В	
200	5	45			2,1	
		999			2,1	
	20	45			2,3	
		999			2,3	
	100	45			3,5	
		999			3,5	
700	200	45			5,0	
		999			5,0	
	100	45			8,5	
		999			8,5	
	300	45			11,5	
		999			11,5	
700	45			17,5		
	999			17,5		

Настоящая методика поверки (далее - МП) распространяется на мегаомметры Е6-34, Е6-34/1 по [1] (далее - мегаомметры) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Мегаомметры предназначены для измерения сопротивления изоляции объектов, не находящихся под напряжением, а также измерения напряжения постоянного тока и среднего квадратического значения напряжения переменного тока, сопротивления постоянному току электрических цепей, не находящихся под напряжением.

Поверка должна проводиться в органах метрологической службы, аккредитованных в данном виде деятельности.

Межповерочный интервал не более 12 месяцев.

МП разработана в соответствии с ТКП 8.003.

1 Нормативные ссылки

1.1 В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее - ТНПА):

ТКП 8.003-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

ТКП 181-2009 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

ГОСТ ИЕС 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ 12.3.019-80 Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

Примечание – При использовании настоящей МП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при использовании настоящей МП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции и средства поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1, и применены средства поверки, указанные в таблице 2.2.

Таблица 2.1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления защитного заземления	6.2	Да	Нет
Опробование	6.3		
Проверка функционирования	6.3.1	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3.2	Да	Нет
Определение метрологических характеристик	6.4		
Определение основной погрешности при измерении сопротивления изоляции	6.4.1	Да	Да
Определение основной погрешности установки испытательного напряжения	6.4.2	Да	Да
Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока	6.4.3	Да	Да
Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока	6.4.4	Да	Да
Определение основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току электрических цепей	6.4.5	Да	Да
Примечание - Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

Продолжение таблицы А.1

Конечное значение диапазона измерений R_x	Поверяемая точка		Результат измерения	Основная погрешность Δ	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm\Delta$
	Сопротивление	Испытательное напряжение, В			
Мегаомметр Е6-34/1					
2,000 МОм	0,100 МОм	100			0,021 МОм
	1,000 МОм				0,035 МОм
	2,000 МОм				0,050 МОм
20,00 МОм	2,00 МОм	100			0,23 МОм
		250			0,23 МОм
		500			0,23 МОм
		1000			0,23 МОм
	20,00 МОм	100			0,50 МОм
		250			0,50 МОм
		500			0,50 МОм
200,0 МОм	20,0 МОм	100			2,3 МОм
		250			2,3 МОм
		500			2,3 МОм
		1000			2,3 МОм
	200,0 МОм	100			5,0 МОм
		250			5,0 МОм
		500			5,0 МОм
2,000 ГОм	0,200 ГОм	100			0,023 ГОм
		250			0,023 ГОм
		500			0,023 ГОм
		1000			0,023 ГОм
	2,000 ГОм	100			0,050 ГОм
		250			0,050 ГОм
		500			0,050 ГОм
20,00 ГОм	2,00 ГОм	500			0,23 ГОм
		1000			0,23 ГОм
	20,00 ГОм	500			0,50 ГОм
		1000			0,50 ГОм

Таблица А.2 - Определение основной погрешности установки испытательного напряжения

Испытательное напряжение, В	Допускаемое значение измеряемой величины, В		Результат измерения, В
	Минимальное напряжение	Максимальное напряжение	
Мегаомметры Е6-34, Е6-34/1			
100	100	115	
250	250	287,5	
500	500	575	
1000	1000	1150	
Мегаомметр Е6-34			
2500	2500	2875	

А.4 Определение метрологических характеристик

Таблица А.1 - Определение основной погрешности при измерении сопротивления изоляции

Конечное значение диапазона измерений R_k	Поверяемая точка		Результат измерения	Основная погрешность Δ	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm\Delta$
	Сопротивление	Испытательное напряжение, В			
Мегаомметр Е6-34					
2,000 МОм	0,100 МОм	100			0,021 МОм
	1,000 МОм				0,035 МОм
	2,000 МОм				0,050 МОм
20,00 МОм	2,00 МОм	100			0,23 МОм
		250			0,23 МОм
		500			0,23 МОм
		1000			0,23 МОм
	20,00 МОм	100			0,50 МОм
		250			0,50 МОм
		500			0,50 МОм
200,0 МОм	20,0 МОм	100			2,3 МОм
		250			2,3 МОм
		500			2,3 МОм
		1000			2,3 МОм
		2500			2,3 МОм
	200,0 МОм	100			5,0 МОм
		250			5,0 МОм
		500			5,0 МОм
		1000			5,0 МОм
		2500			5,0 МОм
2,000 ГОм	0,200 ГОм	100			0,023 ГОм
		250			0,023 ГОм
		500			0,023 ГОм
		1000			0,023 ГОм
		2500			0,023 ГОм
	2,000 ГОм	100			0,050 ГОм
		250			0,050 ГОм
		500			0,050 ГОм
		1000			0,050 ГОм
		2500			0,050 ГОм
20,00 ГОм	2,00 ГОм	500			0,23 ГОм
		1000			0,23 ГОм
		2500			0,23 ГОм
	20,00 ГОм	500			0,50 ГОм
		1000			0,50 ГОм
200,0 ГОм	20,00 ГОм	500			2,3 ГОм
		1000			2,3 ГОм
		2500			2,3 ГОм
	202,3 ГОм	500			5,0 ГОм
		1000			5,0 ГОм
		2500			5,0 ГОм
		5000			5,0 ГОм

Таблица 2.2 - Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
6.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-22. Диапазон выходного напряжения постоянного и переменного тока от 0 до 5 кВ, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 3\%$. Сопротивление 0,01 Ом, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 5\%$
5.1, 6.4	Гигрометр – термометр цифровой ГТЦ-1: - диапазон измерения температуры от минус 30 °С до плюс 60 °С; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,6\text{ °С}$; - диапазон измерения относительной влажности от 10 % до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности $\pm 3\%$. Барометр – aneroid БАММ-1: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,2\text{ кПа}$
6.4.1	Магазин сопротивлений Р40107. Диапазон сопротивлений от 10 до 1100 МОм, класс точности 0,02; 3 разряд. Мера переходная электрического сопротивления: Р40111. Диапазон сопротивлений $10^4, 10^6 (10^5)$ Ом, класс точности 0,02; 3 разряд. Р40112. Диапазон сопротивлений $10^5, 10^7 (10^6)$ Ом, класс точности 0,02; 3 разряд. Р40113. Диапазон сопротивлений $10^6, 10^8 (10^7)$ Ом, класс точности 0,02; 3 разряд. Р40114. Диапазон сопротивлений $10^7, 10^9 (10^8)$ Ом, класс точности 0,02; 3 разряд. Р40115. Диапазон сопротивлений $10^8, 10^{10} (10^9)$ Ом, класс точности 0,05; 3 разряд
6.4.2	Прецизионный высоковольтный вольтметр VITREK 4700: - диапазон измерения напряжения постоянного и переменного тока от 0,1 В до 10 кВ; - погрешность измерения напряжения постоянного тока $\pm 0,03\%$, напряжения переменного тока $\pm 0,12\%$
6.4.3, 6.4.4	Калибратор универсальный Н4-7: - воспроизведение напряжения U_n от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 1000 В, погрешность $\pm(0,0025 - 0,007)\%$. - воспроизведение напряжения U_n от 0,001 до 700 В, погрешность $\pm(0,1 - 1,4)\%$, частота от 0,1 Гц до 1 МГц
6.4.5	Магазин сопротивлений Р40105. Диапазон сопротивлений от 0,1 до 11 МОм, класс точности 0,02; 3 разряд Магазин сопротивлений Р3026-2. Диапазон сопротивлений от 0,01 до 11111,11 Ом, класс точности $0,005/1,5 \cdot 10^{-6}$; 3 разряд
Примечания	
1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых мегаомметров с требуемой точностью.	
2 Средства измерений (СИ), используемые для поверки, должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о поверке.	

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Проведение измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, которые подтвердили компетентность данного вида поверочных работ.

3.2 Поверители должны пройти инструктаж по технике безопасности и иметь группу допуска не ниже IV по электробезопасности на право работы на электроустановках с напряжением до и выше 1000 В в соответствии с ТКП 181.

3.3 Перед проведением поверки поверители должны ознакомиться с настоящей МП, эксплуатационной документацией (далее – ЭД) наверяемый мегаомметр [2] и на используемые средства поверки.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019 и ТКП 181.

4.2 При подготовке и проведении поверки мегаомметра должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в [2] и в ЭД на применяемые СИ.

4.3 Мегаомметр является источником опасного напряжения до 1000 В и выше. Оповещение оператора о возможном опасном напряжении осуществляется символом "⚠" в зоне гнезд "-", "Rm", "Э", "+".

4.4 Перед проведением операций поверки СИ, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть проведено ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

5.2 Перед проведением поверки мегаомметр выдержать в условиях, указанных в 5.1 не менее 4 ч.

5.3 Средства поверки выдержать в условиях, указанных в 5.1, и подготовить к работе в соответствии с их ЭД.

5.4 При подготовке мегаомметра к поверке должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в [2].

5.5 Мегаомметр обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики – через 15 мин.

Приложение А (рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол № _____

Поверки мегаомметра Е6-34 зав. № _____, выпуск 20 _____

Дата проведения поверки _____
число, месяц, год

Принадлежащего: _____
наименование организации

Изготовитель: ОАО «МНИПИ»

Наименование организации, проводившей поверку: _____

Поверка проводилась по Методике поверки МРБ МП.2920-2019

Средства поверки: _____
указывают наименование, тип, номер

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа _____

Результаты поверки

A.1 Внешний осмотр _____

A.2 Проверка электрической прочности изоляции
и сопротивления защитного заземления _____

A.3 Опробование _____

Проверка функционирования _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

На мегаомметре устанавливают режим и диапазон измерения сопротивления постоянному току согласно таблице 6.5.

Устанавливают значения электрического сопротивления на эталонном СИ в соответствии с таблицей 6.5, фиксируют показания мегаомметра и результаты заносят в таблицу А.5 протокола поверки.

Вычисляют погрешность измерения сопротивления постоянному току ΔA по формуле (6.1).

Таблица 6.5

Конечное значение диапазона измерений R_k	Поверяемая точка	Эталон	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \Delta$
20 Ом	0,50 Ом	P3026-2	0,21 Ом
	2,00 Ом		0,23 Ом
	10,00 Ом		0,35 Ом
	20,00 Ом		0,50 Ом
200 Ом	20,0 Ом	P3026-2	2,3 Ом
	100,0 Ом		3,5 Ом
	200,0 Ом		5,0 Ом
2 кОм	0,200 кОм	P3026-2	0,023 кОм
	1,000 кОм		0,035 кОм
	2,000 кОм		0,050 кОм
20 кОм	2,00 кОм	P3026-2	0,23 кОм
	10,00 кОм		0,35 кОм
	20,00 кОм		0,50 кОм
200 кОм	20,0 кОм	P3026-2	2,3 кОм
	100,0 кОм		3,5 кОм
	200,0 кОм	P40105	5,0 кОм
2 МОм	0,200 МОм	P40105	0,023 МОм
	1,000 МОм		0,035 МОм
	2,000 МОм		0,050 МОм

Результаты поверки считают удовлетворительными, если основная погрешность при измерении сопротивления постоянному току находится в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 6.5.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме приложения А.

7.2 Если мегаомметр по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него наносят поверительное клеймо, делают отметку в [2] и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной ТКП 8.003 (Приложение Г).

7.3 Если мегаомметр по результатам поверки признан непригодным к применению, поверительное клеймо гасят, свидетельство о поверке аннулируют, выписывают заключение о непригодности по форме, установленной ТКП 8.003 (Приложение Д) с указанием причин и (или) делают соответствующую запись в [2].

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого мегаомметра следующим требованиям:

- соответствие комплектности требованиям [2];
- функционирование органов управления, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких и их соответствие маркировочным надписям;
- отсутствие механических повреждений;
- чистота и исправность гнезд, разъемов, четкость маркировки мегаомметра.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считают удовлетворительными при соответствии мегаомметра требованиям 6.1.1.

6.2 Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления защитного заземления

6.2.1 Проверку электрической прочности изоляции цепи питания мегаомметра проводят в нормальных условиях применения по ГОСТ IEC 61010-1 с помощью установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-22 при испытательном напряжении 1500 В (среднее квадратическое значение напряжения).

Подают испытательное напряжение между соединенными вместе питающими штырями и корпусным штырем вилки сетевого кабеля, начиная со значения 230 В (сетевой выключатель должен быть включен). Плавно увеличивают испытательное напряжение до значения 1500 В за время от 5 до 10 с. Изоляция должна выдерживать действие испытательного напряжения в течение 1 мин.

Проверку сопротивления защитного заземления проводят по ГОСТ IEC 61010-1 с помощью установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-22.

Измерения проводят между заземляющим штырем сетевого кабеля мегаомметра и всеми доступными для прикосновения токопроводящими частями мегаомметра.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции, а измеренное значение сопротивления защитного заземления не превышает 0,1 Ом.

6.3 Опробование

6.3.1 Проверка функционирования

Опробованием мегаомметра является проверка способности мегаомметра измерять напряжение постоянного тока, напряжение переменного тока, сопротивление, сопротивление изоляции на каждом диапазоне в верхней конечной точке.

Включают мегаомметр. На экране мегаомметра должен отобразиться режим в соответствии с выбранными режимами работы и отображения при предыдущем включении.

Нажимают кнопку "РЕЖИМ", устанавливают поочередно необходимый режим и устанавливают диапазон измерения и наблюдают, что при дальнейших нажатиях этой кнопки выполняются переключения режимов измерения напряжений, сопротивления, сопротивления изоляции.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при включении мегаомметра происходит включение экрана, переключение режимов и диапазонов измерений осуществляется при нажатии соответствующих кнопок управления.

6.3.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

Процедуру идентификации встроенного ПО проводят при первичной проверке мегаомметра.

Идентификационные данные (признаки) встроенного ПО:

- идентификационное наименование ПО – недоступно;
- цифровой идентификатор – недоступен;
- номер версии (идентификационный номер) ПО – не ниже 1.0.0; 1.х.у,

где х.у – составная часть номера версии ПО (метрологически незначимая часть); х, у принимаются равными от 0 до 9.

Встроенное ПО подтверждается определением номера версии ПО.

Для определения номера версии встроенного ПО проверяют информацию, отображаемую на экране мегаомметра при его включении.

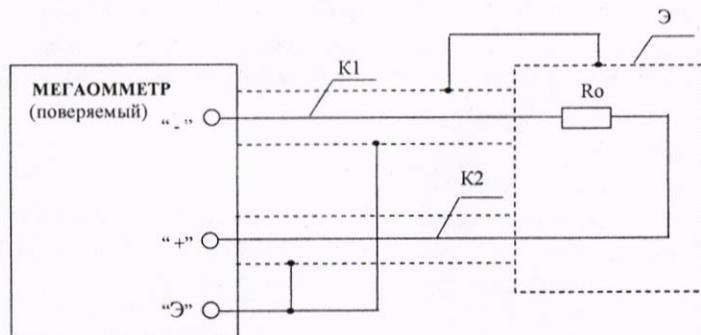
Результаты проверки считают удовлетворительными, если номер версии встроенного ПО соответствует данным 6.3.2.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности при измерении сопротивления изоляции

6.4.1.1 Определение основной погрешности при измерении сопротивления изоляции проводят при всех комбинациях «испытательное напряжение – эталонное сопротивление» согласно таблице 6.1.

Собирают схему в соответствии с рисунком 6.1а) или рисунком 6.1б) в зависимости от диапазона измерений и используют эталонные СИ в соответствии с таблицей 6.1.



K1, K2 – кабели из комплекта мегаомметра; Ro – эталон; Э – экран.

а) схема подключения приборов для определения основной погрешности измерения сопротивления изоляции на диапазонах 2, 20, 200 МОм; 2, 20 ГОм

Таблица 6.4

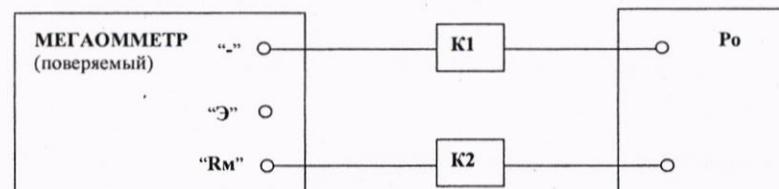
Конечное значение диапазона измерений U_k , В	Поверяемая точка		Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \Delta$, В
	Напряжение, В	Частота, Гц	
200	5	45	2,1
		999	
	20	45	2,3
		999	
	100	45	3,5
		999	
200	45	5,0	
	999		
700	100	45	8,5
		999	
	300	45	11,5
		999	
	700	45	17,5
		999	

Результаты проверки считают удовлетворительными, если основная погрешность при измерении напряжения переменного тока находится в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 6.4.

6.4.5 Определение основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току электрических цепей

6.4.5.1 Определение основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току электрических цепей проводят в режимах в соответствии таблицей 6.5.

Собирают схему в соответствии с рисунком 6.4, при этом подключают СИ в соответствии с таблицей 6.5.



Ro – эталон в соответствии с таблицей 6.5;

K1, K2 – кабели из комплекта мегаомметра.

Рисунок 6.4 – Схема подключения приборов для определения основной погрешности измерения сопротивления постоянному току

На мегаомметре устанавливают режим и диапазон измерения напряжения постоянного тока.

На калибраторе универсальном Н4-7 (далее – калибратор) устанавливают напряжение постоянного тока согласно таблице 6.3, фиксируют для каждого из них показания мегаомметра и результаты заносят в таблицу А.3 протокола поверки.

Вычисляют погрешность измерения напряжения постоянного тока ΔA по формуле (6.1).

Таблица 6.3

Конечное значение диапазона измерений U_k , В	Проверяемая точка, В	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \Delta$, В
200	5	2,1
	20	2,3
	-20	2,3
	100	3,5
	-100	3,5
	200	5,0
1000	-200	5,0
	100	11,5
	-100	11,5
	500	17,5
	-500	17,5
	1000	25,0
	-1000	25,0

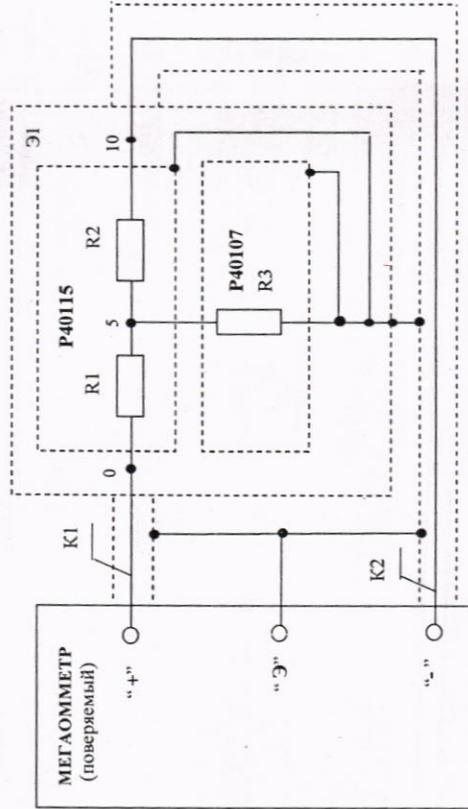
Результаты поверки считают удовлетворительными, если основная погрешность при измерении напряжения постоянного тока находится в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 6.3.

6.4.4 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока

6.4.4.1 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока проводят по схеме, приведенной на рисунке 6.3 в режимах в соответствии с таблицей 6.4.

На мегаомметре устанавливают режим и диапазон измерения напряжения переменного тока.

На калибраторе устанавливают напряжение переменного тока, частоту согласно таблице 6.4, фиксируют показания мегаомметра и результаты заносят в таблицу А.4 протокола поверки. Вычисляют погрешность измерения напряжения переменного тока ΔA по формуле (6.1).



K1, K2 – кабели из комплекта мегаомметра; Э1 – экран.

Примечание – При поверке точки значением 202.3 ГОм используют сопротивление номиналами R1 = R2 = 5 ГОм, R3 = 130 МОм.

б) схема подключения приборов для определения основной погрешности измерения сопротивления изоляции на диапазоне 200 ГОм

Рисунок 6.1 – Схемы подключения приборов для определения основной погрешности измерения сопротивления изоляции

На мегаомметре устанавливают режим измерения сопротивления изоляции, испытательное напряжение и измеряют сопротивление.

Определяют погрешность мегаомметра в точках, указанных в таблице 6.1, для каждого из указанных в таблице 6.1 испытательных напряжений, при этом считывание показаний мегаомметра проводят через 8 с после нажатия кнопки "Rx".

Фиксируют показания поверяемого мегаомметра и результаты заносят в таблицу А.1 протокола поверки, форма которого приведена в приложении А.

Вычисляют погрешность измерения сопротивления изоляции ΔA по формуле

$$\Delta A = A_{\text{ном}} - A_{\text{уст}} \quad (6.1)$$

где $A_{\text{ном}}$ – показание поверяемого мегаомметра, Ом (В);

$A_{\text{уст}}$ – проверяемая точка (действительное значение эталона), Ом (В).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если основная погрешность при измерении сопротивления находится в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Конечное значение диапазона измерений R_k	Поверяемая точка	Испытательное напряжение, В	Эталонное СИ	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \Delta$
Мегаомметр Е6-34				
2,000 МОм	0,100 МОм	100	P40111	0,021 МОм
	1,000 МОм		P40111	0,035 МОм
	2,000 МОм		P40112	0,050 МОм
20,00 МОм	2,00 МОм	100; 250; 500; 1000	P40112	0,23 МОм
	20,00 МОм		P40113	0,50 МОм
200,0 МОм	20,0 МОм	100; 250; 500; 1000;	P40113	2,3 МОм
	200,0 МОм		2500	P40114
2,000 ГОм	0,200 ГОм	100; 250; 500; 1000;	P40114	0,023 ГОм
	2,000 ГОм		2500	P40115
20,00 ГОм	2,00 ГОм	500; 1000; 2500	P40115	0,23 ГОм
	20,00 ГОм		P40115 (2 шт. последовательно)	0,50 ГОм
200,00 ГОм	20,00 ГОм	500; 1000; 2500	P40115, P40107	2,3 ГОм
	202,3 ГОм			5,0 ГОм
Мегаомметр Е6-34/1				
2,000 МОм	0,100 МОм	100	P40111	0,021 МОм
	1,000 МОм		P40111	0,035 МОм
	2,000 МОм		P40112	0,050 МОм
20,00 МОм	2,00 МОм	100; 250; 500; 1000	P40112	0,23 МОм
	20,00 МОм		P40113	0,50 МОм
200,0 МОм	20,0 МОм	100; 250; 500; 1000	P40113	2,3 МОм
	200,0 МОм		P40114	5,0 МОм
2,000 ГОм	0,200 ГОм	100; 250; 500; 1000	P40114	0,023 ГОм
	2,000 ГОм		P40115	0,050 ГОм
20,00 ГОм	2,00 ГОм	500; 1000	P40115	0,23 ГОм
	20,00 ГОм		P40115 (2 шт. последовательно)	0,50 ГОм

6.4.2 Определение основной погрешности установки испытательного напряжения

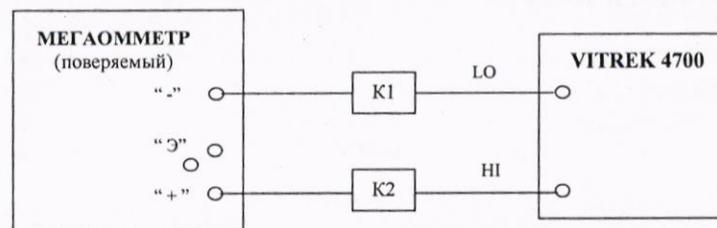
6.4.2.1 Определение основной погрешности установки испытательного напряжения проводят в режимах в соответствии с таблицей 6.2.

Собирают схему в соответствии с рисунком 6.2.

На вольтметре устанавливают режим измерения напряжения постоянного тока.

На мегаомметре устанавливают диапазон 200 МОм, испытательное напряжение равным 100 В. Нажимают кнопку "Rx". Измеряют вольтметром напряжение на гнездах мегаомметра. Повторно нажимают кнопку "Rx". Кнопкой "РЕЖИМ" устанавливают последовательно испытательные напряжения согласно таблице 6.2 и при каждом значении измеряют напряжение вольтметром на разомкнутых гнездах мегаомметра.

Фиксируют показания вольтметра и результаты заносят в таблицу А.2 протокола поверки.



VITREK 4700 – прецизионный высоковольтный вольтметр (вольтметр);
K1, K2 – кабели из комплекта вольтметра VITREK 4700.

Рисунок 6.2 - Схема подключения приборов для измерения испытательного напряжения

Таблица 6.2

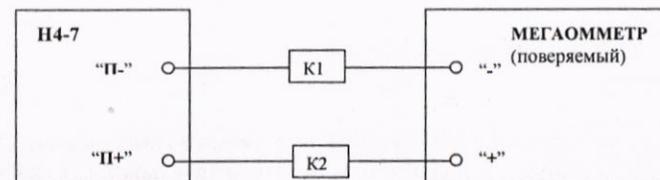
Испытательное напряжение, В	Допускаемое значение напряжения	
	Минимальное, В	Максимальное, В
Мегаомметр Е6-34 (Е6-34/1)		
100	100	115
250	250	287,5
500	500	575
1000	1000	1150
Мегаомметр Е6-34		
2500	2500	2875

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренные значения напряжений находятся в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 6.2.

6.4.3 Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока

6.4.3.1 Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока проводят по схеме, приведенной на рисунке 6.3 в точках, указанных в таблице 6.3.

Собирают схему в соответствии с рисунком 6.3.



K1, K2 – кабели из комплекта мегаомметра;
Н4-7 – калибратор универсальный.

Рисунок 6.3 – Схема подключения приборов для определения основной погрешности измерения напряжения постоянного тока