

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2014 г.

Приборы измерительные

АВЭМ-3

Методика поверки

АИЕЛ.411115.002 МП

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

г. Москва

2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	6
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	6
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	8
5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	9
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	9
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	14

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

АИЕЛ.411115.002 МП

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата			
Разработал		Магомедова			Приборы измерительные АВЭМ-3 Методика поверки	Лит.	Лист
Проверил		Турко					2
							15
Н.контр.							
Утвердил							

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверок приборов измерительных АВЭМ-3 (далее по тексту – прибор), выпускаемых по техническим условиям АИЕЛ.411115.002 ТУ ООО «Авиаагрегат-Н», г. Новочеркасск Ростовской обл.

Приборы измерительные АВЭМ-3 предназначен для

- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения частоты.

Основная область применения – электротехническая промышленность, метрологические работы в области электротехники.

Диапазон напряжений для модификаций приборов приведен на рисунке 1.1.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения приведены в таблице 1.1.

Частотный диапазон измеряемого переменного напряжения от 40 до 400 Гц.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты в диапазоне от 40 до 400 Гц составляет 0,1 %.

Межповерочный интервал – 1 год.

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Инв.№дубл.	Подп.и дата	Взам.инв.№	Инв.№дубл.	Подп.и дата	Инв.№ подл.	Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	АИЕЛ.411115.002 МП	Лист
														3

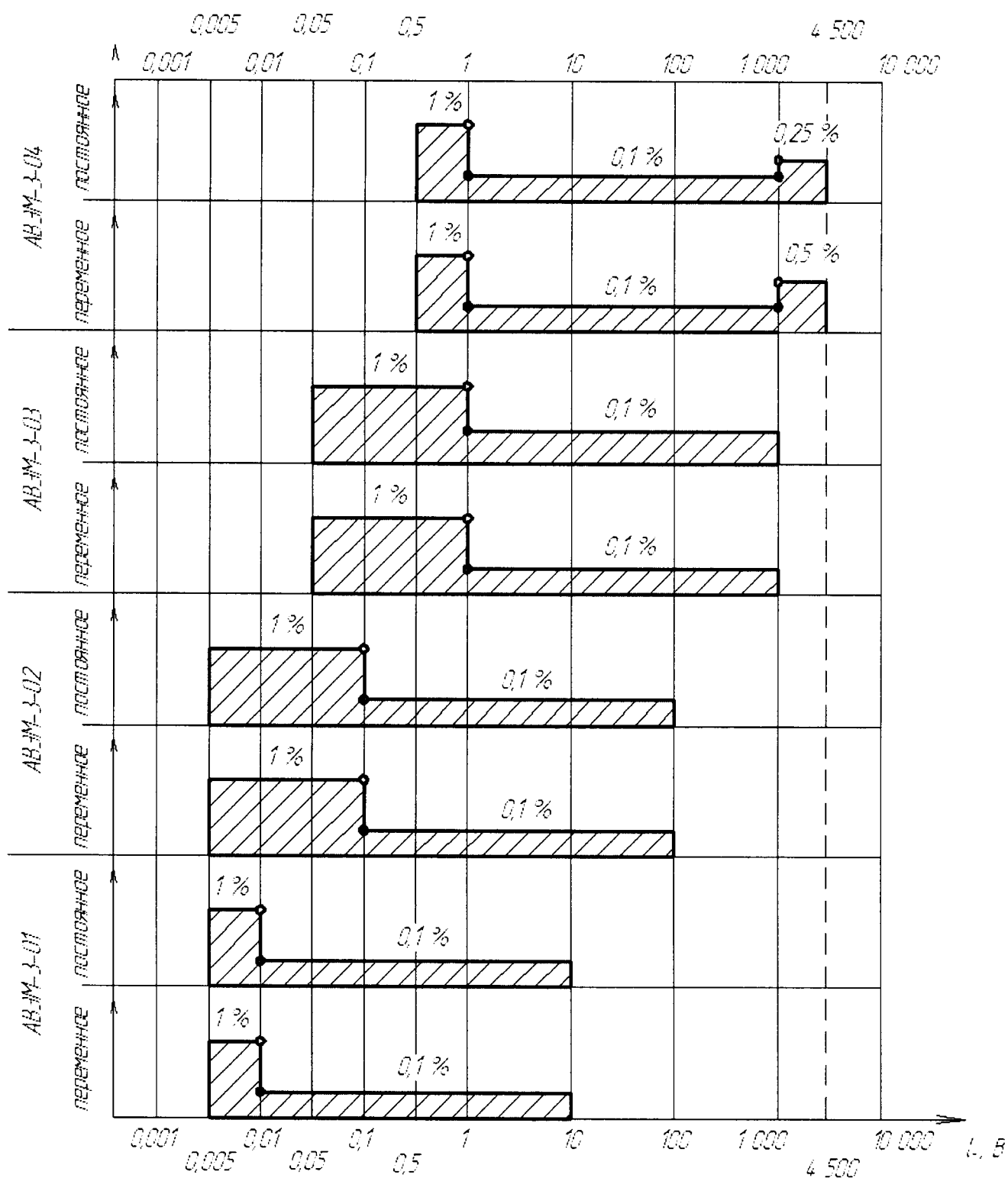


Рисунок 1.1

График погрешностей и диапазонов амплитудных напряжений
для модификаций приборов

Инв.№ подл.	Подп.и дата
Взам.инв.№	Инв.№дубл.
Подп.и дата	Подп.и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

АИЕЛ.411115.002 МП

Таблица 1.1 Модификации приборов АВЭМ-3

Наименование прибора	Модификация	Конструкторское обозначение изделия	Вид напряжения, В	Диапазон измерения, В	Относительная погрешность, %
АВЭМ-3	—01	АИЕЛ.411115.002	постоянное	[0,005—0,01)	1
				[0,01—10]	0,1
			переменное	[0,005—0,01)	1
				[0,01—10]	0,1
	—02	АИЕЛ.411115.002—02	постоянное	[0,005—0,1)	1
				[0,1—100]	0,1
			переменное	[0,005—0,1)	1
				[0,1—100]	0,1
	—03	АИЕЛ.411115.002—03	постоянное	[0,05—1)	1
				[1—1000]	0,1
			переменное	[0,05—1)	1
				[1—1000]	0,1
	—04	АИЕЛ.411115.002—04	постоянное	[0,5—1)	1
				[1—1000]	0,1
				(1000-4500]	0,25
			переменное	[0,5—1)	1
				[1—1000]	0,1
				(1000-4500]	0,5

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№	Инв.№дубл.	Подп.и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата

АИЕЛ.411115.002 МП

Лист

5

Основная область применения – электротехническая промышленность, метрологические работы в области электротехники.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.2.

Таблица 1.2– Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
1. Внешний осмотр	6.2	Да	Да
2. Проверка электрического сопротивления изоляции	6.3	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	6.4	Да	Да
4 Определение пределов допускаемой относительной погрешности в рабочем диапазоне измеряемых напряжений	6.5	Да	Да
5 Определение пределов допускаемой относительной погрешности в рабочем диапазоне измеряемых частот	6.6	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблице 2.1.

Инв.№ подл.	Подп.и дата
Взам.инв.№	Инв.№дубл.
Подп.и дата	Подп.и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

АИЕЛ.411115.002 МП

Лист

6

Таблица 2.1 – Эталонные и вспомогательные средства поверки

Наименование воспроизводи- мой/измеряемой величины	Требуемый диапазон	Требуемый класс точности, погрешность	Рекомендуемый тип
Напряжение	-	-	Генератор сигналов произвольной формы RIGOL DG1022
	от 0 до 1000 В	0,001 %	Мультиметр Agilent 3458A
	-	-	Амплитудный усилитель АВА-1420
	от 0,001 до 1000 В	0,002 %	Калибратор многофункциональный FLUKE 5520A
	До 6 кВ	-	Трансформатор ОМ-1,25/10-УХЛ1
	До 10 кВ	-	Диодный мост
	R1=10 МОм R2=10 КОм	0,1 %*	Делитель напряжения
	10 мкФ, 10 кВ		
	10 мкФ, 10 кВ	-	Конденсатор
Сопротивление изоляции	от 0 до 100 МОм	Кл. т. 1,0	Мегаомметр М4100/3
Время	от 0 до 60 с	±0,1 с	Секундомер СДСпр-1-2
Температура	от 0 до 55 °С	±0,1 °С	Термометр ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	±200 Па	Барометр БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	±1 %	Психрометр М34
Температура	от -50 до 55 °С		Камера испытательная
Давление	от 80 до 106 кПа		
Влажность	от 10 до 100 %		

Примечания.

1. Вместо указанных в таблице 2.1 эталонных и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

3. * - В графе указана погрешность, с которой должно быть определено действительное значение сопротивления высоковольтных резисторов делителя напряжения.

Инв.№ подл.	Подп.и дата
Взам.инв.№	Инв.№дубл.
Подп.и дата	Подп.и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 К проведению поверки допускается персонал, прошедший обучение в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004, изучивший инструкцию по эксплуатации прибора, прошедший проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением свыше 1 кВ и имеющий группу по электробезопасности не ниже IV.

3.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019 и ГОСТ 22261.

3.3 Подготовку прибора к поверке, сборку и разборку измерительных схем следует выполнять при отсутствии напряжения и остаточного заряда.

3.4 Снятие напряжения и остаточного заряда с объекта поверки и предупреждение ошибочного появления на нем напряжения необходимо обеспечивать:

- отключением источников питания;
- заземлением корпусов приборов, применяемых в испытаниях;
- разрядкой заряжающихся элементов фильтров питания.

3.5 В цепях питания используемых средств поверки должны быть предохранители или автоматические выключатели.

3.6 Помещения, предназначенные для поверки, должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

3.7 Помещение для поверки должно иметь:

- шину заземления;
- аварийное освещение или переносные светильники с автономным питанием;
- средства пожаротушения;
- средства для оказания первой помощи пострадавшим.

4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 22261:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АИЕЛ.411115.002 МП

Лист

8

- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт. ст.;
- напряжение питающей сети (220±5) В;
- частота питающей сети (50±2) Гц.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Выполнены операции по подготовке к работе, предусмотренные руководствами по эксплуатации применяемых средств измерений.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Общие требования.

Поверка проводится в нормальных условиях эксплуатации с соблюдением времени установления рабочего режима.

6.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна соответствовать паспорту.
2. Не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными.
3. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	АИЕЛ.411115.002 МП				
					Лист				
					9				

6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверка проводится с помощью мегаомметра. Электрическое сопротивление изоляции между закороченными зажимами шнура питания прибора и корпусом должно быть не менее 100 МОм при напряжении 500 В.

При несоблюдении этого условия прибор бракуется и направляется в ремонт.

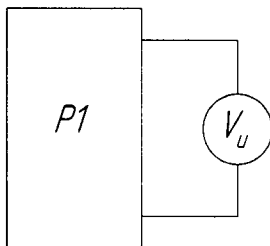
6.4 Проверка электрической прочности изоляции.

1. Производится приложением напряжения между высоковольтным электродом и клеммой N клемма «Питание».

2. Напряжение промышленной частоты на выходе источника высокого напряжения должно плавно повышаться от 0 до 10 В для АВЭМ-3-01, 0 до 100 В для АВЭМ-3-02, от 0 до 1000 В для АВЭМ-3-03 и от 0 до 4000 В для АВЭМ-3-04 и выдерживаться в течение 1 мин.

6.5 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения напряжения.

1. Определение относительной погрешности измерения постоянного напряжения до 1000 В и переменного напряжения до 707 В проводят в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 6.1.



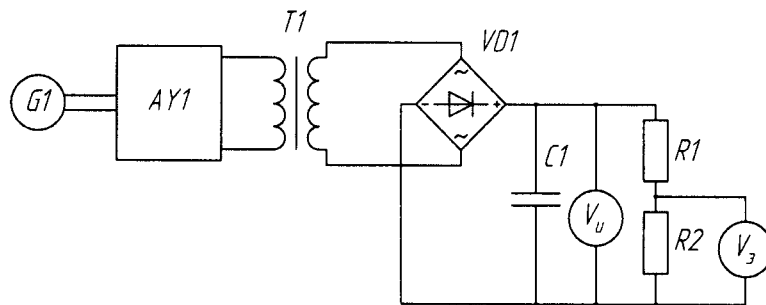
P1 – Калибратор FLUKE 5520A; Vu – АВЭМ-3;

Рисунок 6.1

2. Определение относительной погрешности измерения постоянного напряжения от 1000 В до 4500 В проводят в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 6.2.

Инв.№ подл.	Подп.и дата
Взам.инв.№	Инв.№дубл.
Подп.и дата	Подп.и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------



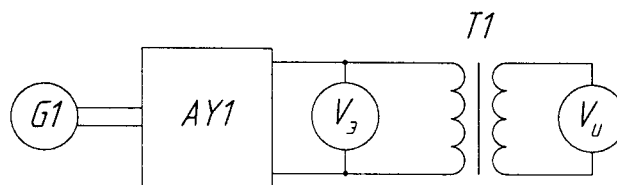
G1 – Генератор сигналов RIGOL DG1022; AY1 – Амплитудный усилитель AVA-1420; T1 - Трансформатор OM-1,25/10-УХЛ1; VD1 – Диодный мост;

C1 – Конденсатор; R1 и R2 - Делитель напряжения;

Vu – АВЭМ-3; Vэ – Мультиметр Agilent 3458A.

Рисунок 6.2

3. Определение относительной погрешности измерения переменного напряжения от 707 В до 3182 В проводят в соответствие со схемой, изображенной на рисунке 6.3.



G1 – Генератор сигналов RIGOL DG1022; AY1 – Амплитудный усилитель AVA-1420; T1 - Трансформатор OM-1,25/10-УХЛ1;

Vu – Прибор АВЭМ-3; Vэ – Мультиметр Agilent 3458A.

Рисунок 6.3

4. Собрать соответствующую схему, поочередно подать тестовые сигналы: постоянное напряжение, переменное напряжение 50 Гц, переменное напряжение 400 Гц. Контрольные точки для модификаций прибора приведен в таблице 6.1.

5. Определить относительную погрешность i -го измерения:

$$\delta_i = \frac{U_i - U_{oi}}{U_{oi}} \cdot 100, \quad (1)$$

где U_i – показания поверяемого прибора, В;

U_{oi} – показания эталонного прибора, В.

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№	Инв.№дубл.	Подп.и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата

6.6 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения частоты.

Собрать схему приведенную на рисунке 6.1. Установить выходное напряжение 5 В. Измерить его частоту. Контрольные точки для исполнений прибора приведены в таблице 6.2

Определить относительную погрешность i -го измерения:

$$\delta_i = \frac{F_i - F_{oi}}{F_{oi}} \cdot 100, \quad (2)$$

где F_i – показания поверяемого прибора, Гц;

F_{oi} – показания эталонного прибора, Гц.

6.7 Прибор считают годным, если:

- пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения соответствуют указанным в таблице 1.1;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты не превышают 0,1 %.

Таблица 6.1

Модификация	Контрольные точки для постоянного напряжения, В	Контрольные точки переменного напряжения (среднеквадратичное значение), В
АВЭМ-3-01	0,005; 0,008; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,5; 1; 8; 10	0,0035; 0,0057; 0,007; 0,014; 0,035; 0,07; 0,35; 0,7; 5,7; 7,07
АВЭМ-3-02	0,005; 0,01; 0,05; 0,08; 0,1; 0,2 0,5; 1; 10; 80; 100	0,0035; 0,007; 0,035; 0,057; 0,07; 0,14; 0,35; 0,7; 7,07; 56,7; 70,7
АВЭМ-3-03	0,05; 0,1; 0,5; 0,8; 1; 2; 10; 100; 800; 1000	0,035; 0,07; 0,35; 0,57; 0,7; 1,4; 7,07; 70,7; 567; 707
АВЭМ-3-04	0,5; 0,8; 1; 2; 10; 100; 800; 1000; 2000; 4500	0,35; 0,57; 0,7; 1,4; 7,07; 70,7; 567; 707; 1400; 3182

Таблица 6.2

Модификация	Контрольные точки изменения частот, Гц	Выходное напряжение калибратора, В
АВЭМ-3-01	40; 50; 100; 300; 400	5
АВЭМ-3-02		

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№	Инв.№дубл.	Подп.и дата					
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	АИЕЛ.411115.002 МП				
					Лист 12				

При положительных результатах первичной поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, в паспорте прибора производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Прибора измерительного АВЭМ-3 _____ Зав. № _____

Принадлежащего:

Эталонные СИ:

Условия поверки:

- | | | |
|---|---------------------------------|-------------|
| 1 | Температура окружающего воздуха | - _____ °С |
| 2 | Относительная влажность | - _____ % |
| 3 | Атмосферное давление | - _____ кПа |

I. Внешний осмотр:

II. Определение электрического сопротивления изоляции:

«Крепежная шпилька» - «Сеть» _____ (не менее 100 МОм)

III. Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока.

1. Результаты измерений напряжения постоянного тока:

Таблица 1

Показания эталонного прибора	Показания поверяемого прибора	Относительная погрешность, %	Допустимая относ. погр., %

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АИЕЛ.411115.002 МП

Лист

14

2. Результаты измерений напряжения переменного тока при _ _ _ _ _ Гц:

Таблица 2

Показания Эталонного прибора	Показания Поверяемого прибора	Относительная погрешность, %	Допустимая относ. погр., %

3. Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения частоты

Таблица 3

Показания Эталонного прибора	Показания Поверяемого прибора	Относительная погрешность, %	Допустимая относ. погр., %

IV. Заключение о результатах поверки:

Подпись поверителя: _____ Ф.И.О. поверителя

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№	Инв.№дубл.	Подп.и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата