

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ООО «СКБ «Медрентех»

Ю.В. Ошомков

«10» декабря 2012 г.

М.П.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

2012 г.



**АППАРАТЫ ИСПЫТАНИЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ
«АИД-70М»**

Методика поверки
2АМБ.169.001-01 МП

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок аппарата испытания диэлектриков «АИД-70М» (далее – аппарат).

1.2 Аппарат подлежит проверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учетом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 12 мес.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении проверки аппарата должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции проверки аппарата

Содержание операции	Пункт методики проверки	Обязательность проведения операций	
		при первичной проверке	при периодической проверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2		
2.1 Проверка функционирования	7.2.1	да	да
2.2 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при превышении предельных значений токов и напряжений	7.2.2	да	да
3 Проверка соответствия программного соответствия	7.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	7.4		
4. Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения напряжения постоянного тока в диапазоне (10...70) кВ с амплитудой пульсации не превышающей 3 % от установленного значения напряжения	7.4.1		
4.1.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения напряжения постоянного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки	7.4.1.1	да	да
4.1.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения напряжения постоянного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки	7.4.1.2	да	да
4.1.3 Определение коэффициента пульсации		да	да
4.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне (10...50) кВ частотой 50 Гц с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %	7.4.2		
4.2.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения напряжения переменного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки	7.4.2.1	да	да
4.2.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения напряжения переменного тока с	7.4.2.2	да	да

подключением активной высоковольтной нагрузки

4.2.3 Определение коэффициента несинусоидальности

да

да

Содержание операции	Пункт методики поверки	Обязательность проведения операций	
		при первичной поверке	при периодической поверки
4.3 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения амплитудного значения силы постоянного тока с учетом пульсации: - на основном диапазоне измерения 1-10 мА - на дополнительном диапазоне измерения 0,1-1,0 мА	7.4.3	да	да
4.4 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц: - на основном диапазоне измерения 5-50 мА - на дополнительном диапазоне измерения 0,5-5,0 мА	7.4.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки аппарата должны быть применимы основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 — Средства поверки

Наименование основных и вспомогательных средств поверки	Основные технические характеристики	Технические требования
1 Эталонная измерительная система ИС-100э в составе: делитель напряжения ДН-100э и измеритель постоянных и переменных напряжений ИПН-2э	Диапазон измерений напряжений: - выпрямленного тока (амплитудное значение) от 1,0 до 100,0 кВ (погрешность 0,1 %); - переменного тока (действующее значение) от 1,0 до 200,0 кВ (погрешность 0,12 %)	ООО «Диатранс»
2 Амперметр цифровой СА3010/1	Пределы измерения постоянного и переменного тока: 5-50 мА, кл. 0,1	ТУ 4221-015-16851585-2004
3 Осциллограф TPS 2024		Руководство по эксплуатации
4 Конденсатор ИК 100-0,25	Номинальная емкость 0,25 мкФ, рабочее напряжение 100 кВ	

5 Нагрузка активная высоковольтная	Номинальное сопротивление: (6...7) МОм, рабочее напряжение: 70 кВ, мощность: 700 Вт; Номинальное сопротивление: (14...15) МОм, рабочее напряжение: 70 кВ, мощность: 350 Вт; Номинальное сопротивление: (65...70) МОм, рабочее напряжение: 70 кВ, мощность: 70 Вт; Номинальное сопротивление (0,7...0,8) МОм, рабочее напряжение 50 кВ, мощность: 2000 Вт Номинальное сопротивление (2,0...2,5) МОм, рабочее напряжение 50 кВ, мощность: 2000 Вт Номинальное сопротивление: (8...10) МОм, рабочее напряжение: 50 кВ, мощность: 250 Вт	
6 Штанга изолирующая	110 кВ	ТУ-34-3817-74
Наименование основных и вспомогательных средств поверки	Основные технические характеристики	Технические требования
7 Прибор комбинированный ТКА ПКМ	Диапазон измерений относительной влажности воздуха: (10...98) %, основная абсолютная погрешность ± 5 %; Диапазон измерения температуры воздуха: (0...50) °С, основная абсолютная погрешность $\pm 0,5$ %	ТУ 4215-003-16796024-04
8 Барометр-анероид БАММ-1	Атмосферное давление (630...800) мм.рт.ст.; относительная погрешность ± 5 %	ТУ 25-7516.009-86

3.2 При поверке аппарата допускается применение других основных и вспомогательных средств, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже указанных в таблице 2. По п. 2 допускается применять миллиамперметр с основной приведенной погрешностью не более 1 % от предела измерения.

3.3 Все основные средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке установленного образца.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, а также требования безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на применяемое оборудование.

4.2 Лица, допускаемые к поверке установки, должны иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

4.3 Средства поверки должны быть заземлены гибким медным проводом сечением не менее 4 мм². Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно осуществляться ранее других соединений. Отсоединение заземления при разборке измерительной схемы должно производиться после всех отсоединений.

4.4 Снятие остаточного заряда на генераторе высоковольтном и на высоковольтных емкостях должно производиться посредством наложения заземления с помощью изолирующей штанги.

4.5 Розетка однофазной сети питания аппарата должна быть снабжена контактом заземления, подключенным к контуру защитного заземления.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверка аппарата проводится при условиях, указанных в таблице 3.

Таблица 3 — Условия проведения поверки

Влияющая величина	Нормальное значение (нормальная область значений)	Допускаемое отклонение от нормального значения
1 Температура окружающего воздуха, °C	20	± 5
2 Относительная влажность воздуха, %	30-80	-
3 Атмосферное давление, кПа	84-106	-
4 Напряжение питающей сети переменного тока, В		
- для сети 220 В	220	± 22
- для сети 230 В	230	± 23
Влияющая величина	Нормальное значение (нормальная область значений)	Допускаемое отклонение от нормального значения
5 Частота питающей сети, Гц	50	± 0,5
6 Форма кривой переменного напряжения питающей сети	Синусоидальная	Коэффициент несинусоидальности кривой напряжения не должен превышать 5 %

6 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

Аппарат должен быть выдержан не менее 1 ч при нормальных условиях внешней среды, указанных в таблице 3, если перед поверкой он содержался в условиях, отличающихся от указанных.

Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации, прогреты и настроены.

Генератор высоковольтный и пульт управления аппарата должны быть заземлены по радиальной схеме медными проводами заземления ПЩ-4.0, входящими в комплект поставки.

Генератор высоковольтный и пульт управления аппарата должны быть соединены кабелем соединительным.

Расстояние между генератором высоковольтным и пультом управления аппарата должно быть не менее 3 м.

При сборке схемы поверки на высоковольтный вывод генератора должно быть наложено заземление с помощью изолирующей штанги.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие комплектности аппарата паспортным данным;
- отсутствие механических повреждений корпуса генератора высоковольтного, соединительных кабелей и пульта управления, препятствующих нормальному функционированию аппарата;

- наличие и различимость маркировки;

- соответствие уровня масла в генераторе высоковольтном рабочему уровню.

7.1.2 При невыполнении указанных требований поверку прекращают и аппарат бракуют.

7.2 Опробование.

7.2.1 Проверка функционирования.

7.2.1.1 Заземлить высоковольтный вывод генератора. Установить высоковольтный конденсатор на расстоянии не менее 1 м от генератора высоковольтного. Заземлить один из выводов конденсатора. Установить переносное заземление на второй вывод конденсатора и подсоединить этот вывод конденсатора к высоковольтному выходу генератора. Испытания проводят поочередно при напряжении питания аппарата (220 ± 2) В и (230 ± 2) В.

7.2.1.2 Снять заземление с высоковольтного вывода генератора и высоковольтного конденсатора с помощью изолирующей штанги.

7.2.1.3 Подключить аппарат к розетке однофазной сети с контактом защитного заземления.

7.2.1.4 Включить питание аппарата.

7.2.1.5 Выбрать вид испытательного напряжения — постоянное (клавишей «=» на пульте управления).

7.2.1.6 Убедиться, что ручка регулятора высокого напряжения находится в крайнем левом положении.

7.2.1.7 Включить высокое напряжение.

7.2.1.8 Ручкой регулятора высокого напряжения плавно увеличивать напряжение. Убедиться, что аппарат позволяет устанавливать постоянное напряжение в диапазоне от 2 до 70 кВ с шагом 0,3 кВ. Напряжение контролировать по встроенному цифровому индикатору напряжения «kV» на пульте управления аппарата. Следить за показаниями контролирующего прибора.

7.2.1.9 Ручку регулятора высокого напряжения повернуть в крайнее левое положение и отключить высокое напряжение. Выключить аппарат. На высоковольтный вывод генератора должно быть наложено заземление с помощью изолирующей штанги.

7.2.1.10 Отсоединить конденсатор ИК 100-0,25 от вывода генератора.

7.2.1.11 Снять заземление с высоковольтного вывода генератора с помощью изолирующей штанги.

7.2.1.12 Выбрать вид испытательного напряжения — переменное (клавишей «~» на пульте управления).

7.2.1.13 Повторить операции по 7.2.6 — 7.2.9, увеличивая испытательное напряжение от 2 до 50 кВ с шагом 0,2 кВ. Напряжение контролировать по встроенному цифровому индикатору «kV» на пульте управления аппарата. Следить за показаниями контролирующего прибора.

7.2.1.14 При проверке не должно быть перекрытия изоляции высоковольтного вывода генератора высоковольтного или срабатывания защитного отключения напряжения.

7.2.1.15 Органы управления, регулирования, индикации и защиты должны функционировать в соответствии с руководством по эксплуатации аппарата.

7.2.1.16 После проверки аппарат должен быть отключен в соответствии с его руководством по эксплуатации.

7.2.1.17 При невыполнении требований 7.2.8, 7.2.13, 7.2.14 и 7.2.15 проверку прекращают и аппарат бракуют.

7.2.2 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при превышении предельных значений напряжения и силы тока.

7.2.2.1 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при превышении предельных значений напряжений проводится в следующей последовательности:

7.2.2.1.1 Собрать схему, указанную на рисунке 3 (для измерения напряжения постоянного тока) и 5 (для измерения напряжения переменного тока).

7.2.2.1.2 В режиме измерения напряжения постоянного тока подключить активную высоковольтную нагрузку (14...15) МОм, мощностью не менее 350 Вт, рассчитанную на работу с напряжением до 70 кВ. В режиме измерения напряжения переменного тока подключить активную высоковольтную нагрузку (2,0...2,5) МОм, мощностью не менее 2000 Вт, рассчитанную на работу с напряжением не менее 50 кВ.

7.2.2.1.3 Включить аппарат. Выбрать тип напряжения (постоянное или переменное)

клавишами «=» или «~» соответственно. Включить высокое напряжение.

7.2.2.1.4 Плавно увеличивать напряжение до момента отключения высокого напряжения. Зафиксировать значения напряжения отключения по цифровому индикатору напряжения «kV» на пульте управления аппарата и по контролирующему прибору. Эту операцию повторить три раза.

7.2.2.1.5 Значение рабочего напряжения постоянного, при котором произошло отключение высокого напряжения, должно находиться в пределах от 70,1 до 74,0 кВ; значение рабочего напряжения переменного тока, при котором произошло отключение высокого напряжения, должно находиться в пределах от 50,1 до 53,0 кВ.

7.2.2.2 Проверка автоматического отключения высокого напряжения при превышении предельных значений силы тока проводится в следующей последовательности:

7.2.2.2.1 Собрать схему, указанную на рисунке 6 (для измерения в режиме измерения силы постоянного тока) и 7 (для измерения в режиме измерения силы переменного тока).

7.2.2.2.2 В режиме измерения силы постоянного тока подключить активную высоковольтную нагрузку (6...7) МОм, мощностью не менее 700 Вт, рассчитанную на работу с напряжением до 70 кВ. В режиме измерения силы переменного тока подключить активную высоковольтную нагрузку (0,7...0,8) МОм, мощностью не менее 2000 Вт, рассчитанную на работу с напряжением не менее 50 кВ.

7.2.2.2.3 Включить аппарат. Установить режим измерений силы тока (постоянного или переменного) клавишами «=» или «~» соответственно. Включить высокое напряжение.

7.2.2.2.4 Плавно увеличивать напряжение до момента отключения высокого напряжения. Зафиксировать значения силы тока отключения по цифровому индикатору тока «mA» на пульте управления аппарата и по контролирующему прибору. Эту операцию повторить три раза.

7.2.2.2.5 Значение силы постоянного тока, при котором произошло отключение высокого напряжения, должно находиться в пределах от 10,1 до 12,0 мА; значение силы переменного тока, при котором произошло отключение высокого напряжения, должно находиться в пределах от 50,1 до 54,0 мА.

7.2.2.3 При невыполнении условий, указанных в 7.2.2.1.5 и 7.2.2.2.5 настоящей методики, проверку прекращают и аппарат бракуют.

7.3 Проверка соответствия программного соответствия.

7.3.1 Включить аппарат.

7.3.2 На цифровом индикаторе «kV» пульта управления аппарата должно высветиться в течение 3 с «Ur.-», на цифровом индикаторе «mA» пульта управления должно высветиться в течение 3 с «004» (рисунок 1).

7.3.3 При невыполнении условий, указанных в 7.3.2 настоящей методики, проверку прекращают и аппарат бракуют.

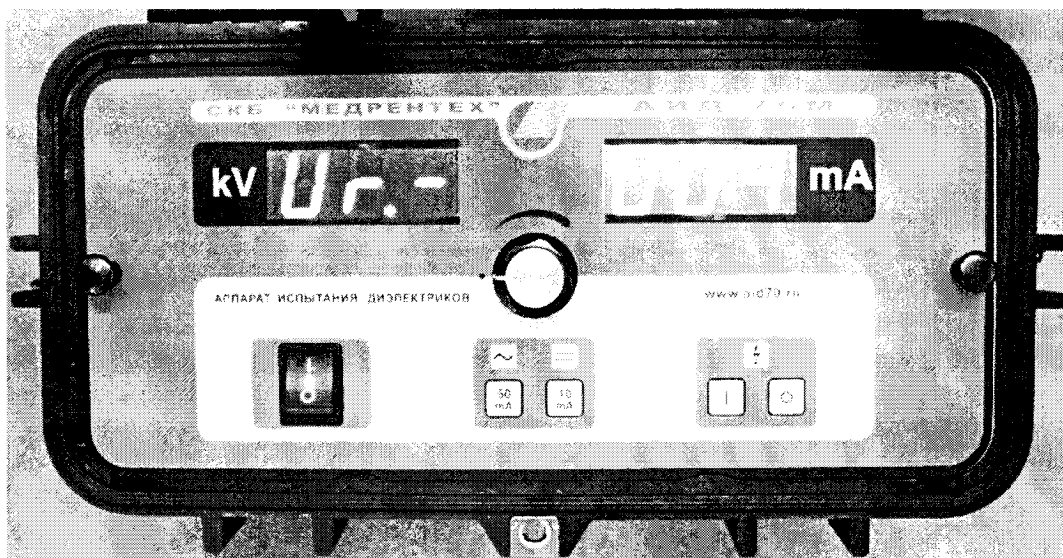


Рисунок 1 - Идентификация версии программного обеспечения при включении аппарата

7.4 Определение метрологических характеристик.

7.4.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения напряжения постоянного тока в диапазоне (10...70) кВ с амплитудой пульсации не превышающей 3 % от установленного значения напряжения.

Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения напряжения постоянного тока проводят с подключением и без подключения активной высоковольтной нагрузки.

7.4.1.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения напряжения постоянного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки.

7.4.1.1.1 При первичной и периодических поверках аппарата собрать схему, приведенную на рисунке 2, кроме подключения ваттметра. Испытания проводят поочередно при напряжении питания аппарата (220 ± 2) В и (230 ± 2) В. Работы по сборке схемы производить при наложенном на высоковольтный вывод генератора защитном заземлении.

7.4.1.1.2 Установить высоковольтный конденсатор на расстоянии не менее 1 м от генератора высоковольтного. Заземлить один из выводов конденсатора. Установить защитное заземление на второй вывод конденсатора и подсоединить этот вывод конденсатора к высоковольтному выходу генератора.

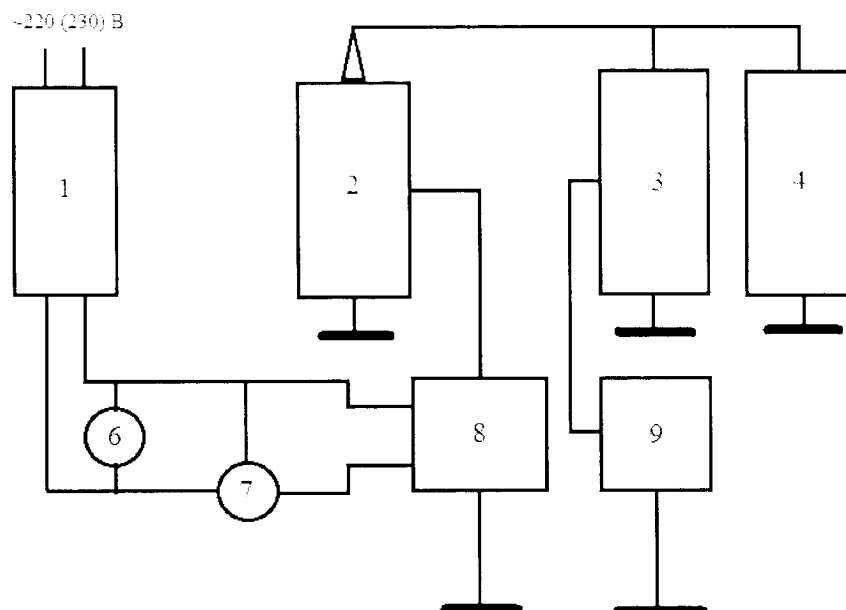
7.4.1.1.3 Снять защитное заземление с вывода генератора и конденсатора.

7.4.1.1.4 Включить эталонную измерительную систему ИС-100Э в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить режим измерений напряжения постоянного тока.

7.4.1.1.5 Включить аппарат, установить режим измерения напряжения постоянного тока клавишей « $\Leftarrow$ » на пульте управления.

7.4.1.1.6 Включить высокое напряжение. Контролируя значения напряжения по цифровому индикатору «kV» пульта управления аппарата, установить последовательно следующие значения 10,0, $(20,0 \pm 1,0)$, $(30,0 \pm 1,0)$, $(40,0 \pm 1,0)$, $(50,0 \pm 1,0)$, $(60,0 \pm 1,05)$, 70,0 кВ.

7.4.1.1.7 Установленные значения напряжения и соответствующие им показания эталонной измерительной системы ИС-100Э записать в таблицу А.1 (приложение А).



1 – автотрансформатор; 2 – генератор высоковольтный аппарата; 3 - делитель напряжения ДН-100э; 4 – конденсатор высоковольтный ИК 100-0,25; 6 – вольтметр Э545; 7 – ваттметр; 8 – пульт управления аппарата; 9 – измеритель напряжения ИПН-2э.

Рисунок 2 – Схема функциональная для проведения испытаний аппарата «АИД-70М» в режиме измерения напряжения постоянного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки

7.4.1.1.8 Относительную погрешность вычислить по формуле 1:

$$\delta_{\text{отн.}} = \frac{(U_{\text{п}} - U_0)}{U_0} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $\delta_{\text{отн.}}$ – относительная погрешность, %;

$U_{\text{п}}$ – показания напряжения аппарата, кВ;

U_0 – показания напряжения эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ.

Занести рассчитанные значения погрешности в таблицу А.1 (приложение А).

Относительная погрешность не должна превышать $\pm 3\%$.

7.4.1.1.9 Ручку регулятора высокого напряжения повернуть в крайнее левое положение и отключить высокое напряжение. Отключить аппарат в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить защитное заземление на высоковольтный вывод генератора и на высоковольтный конденсатор.

7.4.1.1.10 При невыполнении условий, указанных в 7.4.1.1.8 настоящей методики, поверку прекращают и аппарат бракуют.

7.4.1.2 Определения пределов допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения напряжения постоянного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки и определение коэффициента пульсации.

7.4.1.2.1 При первичной и периодических поверках аппарата собрать схему, приведенную на рисунке 3. Работы по сборке схемы производить при наложенном на высоковольтный вывод генератора защитном заземлении.

7.4.1.2.2 Установить высоковольтный конденсатор на расстоянии не менее 1 м от генератора высоковольтного. Заземлить один из выводов конденсатора. Установить защитное заземление на второй вывод конденсатора и подсоединить этот вывод конденсатора к высоковольтному выходу генератора.

7.4.1.2.3 Подключить активную высоковольтную нагрузку (14...15) МОм, мощностью не менее 350 Вт, рассчитанную на работу с напряжением до 70 кВ. Испытания проводить поочередно при напряжении питания аппарата (220 ± 2) В и (230 ± 2) В.

7.4.1.2.4 Снять защитное заземление с вывода генератора и конденсатора.

7.4.1.2.5 Включить эталонную измерительную систему ИС-100э в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить режим измерений напряжения постоянного тока.

7.4.1.2.6 Включить аппарат, установить режим измерения напряжения постоянного тока клавишей «=» на пульте управления.

7.4.1.2.7 Включить высокое напряжение. Контролируя значения напряжения по цифровому индикатору «kV» на пульте управления аппарата, установить последовательно следующие значения напряжения: 10,0, $(30,0 \pm 1,0)$, 70,0 кВ.

7.4.1.2.8 Установленные значения напряжения и соответствующие им показания эталонной измерительной системы ИС-100э записать в таблицу А.2 (приложение А). Следить за показаниями ваттметра, не допускать превышения потребляемой аппаратом мощности 2 кВт. При превышении потребляемой мощности изменить активную высоковольтную нагрузку и повторить операции по п. 7.4.1.2.4-7.4.1.2.8.

7.4.1.2.9 Относительную погрешность вычислить по формуле 1.

Занести рассчитанные значения погрешности в таблицу А.2 (приложение А).

Относительная погрешность не должна превышать ± 3 %.

7.4.1.2.10 При испытаниях коэффициент пульсации выходного напряжения не должен превышать 3 %. Коэффициент пульсации определяется по формуле 2:

$$K_{\Pi} = \frac{\Delta U_{m\sim}}{U_{cp}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где K_{Π} – коэффициент пульсации выходного напряжения, %;

$\Delta U_{m\sim}$ – амплитуда пульсации переменной составляющей выходного напряжения, В;

U_{cp} – среднее значение выходного напряжения, В.

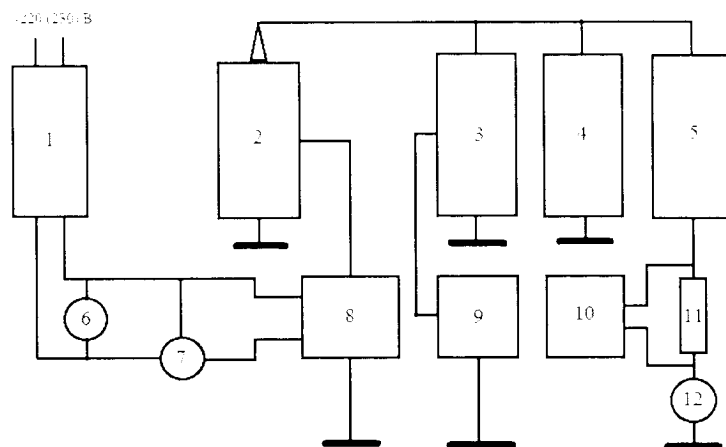
Значения $\Delta U_{m\sim}$ и U_{cp} определяются по осциллограммам в соответствии с приложением Б (рисунок Б.1).

7.4.1.2.11 Ручку регулятора высокого напряжения повернуть в крайнее левое положение и отключить высокое напряжение. Отключить аппарат в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить защитное заземление на высоковольтный вывод генератора и на высоковольтный конденсатор.

7.4.1.2.12 При невыполнении условий, указанных в 7.4.1.2.9 и 7.4.1.2.10 настоящей методики, поверку прекращают и аппарат бракуют.

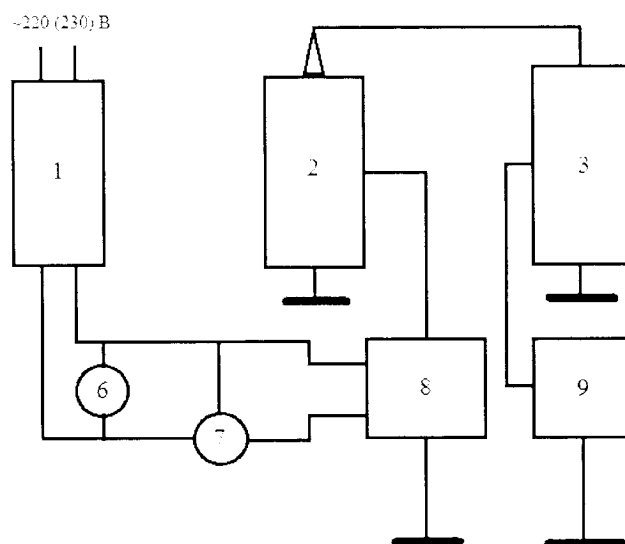
7.4.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне (10...50) кВ частотой 50 Гц с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %..

Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока проводят с подключением и без подключения активной высоковольтной нагрузки.



1 – автотрансформатор; 2 – генератор высоковольтный аппарата; 3 – делитель напряжения ДН-100э; 4 – конденсатор высоковольтный ИК 100-0,25; 5 – нагрузка активная высоковольтная; 6 – вольтметр Э545; 7 – ваттметр; 8 – пульт управления аппарата; 9 – измеритель напряжения ИПН-2э; 10 – осциллограф; 11 – резистор SQR-5 Вт, 1,0 кОм $\pm 5\%$; 12 – амперметр цифровой СЛ 3010/1.

Рисунок 3 – Схема функциональная для проведения испытаний аппарата «АИД-70М» в режиме измерения напряжения постоянного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки



1 – автотрансформатор; 2 – генератор высоковольтный аппарата; 3 – делитель напряжения ДН-100э; 6 – вольтметр Э545; 7 – ваттметр; 8 – пульт управления аппарата; 9 – измеритель напряжения ИПН-2э

Рисунок 4 – Схема функциональная соединений для проведения испытаний аппарата «АИД-70М» в режиме измерения напряжения переменного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки

7.4.2.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки.

7.4.2.1.1 При первичной и периодических поверках аппарата собрать схему, приведенную на рисунке 4, кроме подключения ваттметра. Испытания проводят поочередно при напряжении питания аппарата (220 ± 2) В и (230 ± 2) В. Работы по сборке схемы производить при наложенном на высоковольтный вывод генератора защитном заземлении.

7.4.2.1.2 Снять защитное заземление с вывода генератора.

7.4.2.1.3 Включить эталонную измерительную систему ИС-100э в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить режим измерений напряжения переменного тока.

7.4.2.1.4 Включить аппарата, установить режим измерения напряжения переменного тока клавишей «~» на пульте управления.

7.4.2.1.5 Включить высокое напряжение.

7.4.2.1.6 Контролируя значения напряжения по цифровому индикатору «kV» на пульте управления аппарата установить последовательно следующие значения напряжения: 10,0, $(20,0 \pm 1,0)$, $(30,0 \pm 1,0)$, $(40,0 \pm 1,0)$, 50,0 кВ.

7.4.2.1.7 Установленные значения напряжения и соответствующие им показания эталонной измерительной системы ИС-100э записать в таблицу А.3 (приложение А).

7.4.2.1.8 Относительную погрешность вычислить по формуле 1.

Занести рассчитанные значения погрешности в таблицу А.3 (приложение А).

Относительная погрешность не должна превышать $\pm 3 \%$.

7.4.2.1.9 Ручку регулятора высокого напряжения повернуть в крайнее левое положение и отключить высокое напряжение. Отключить аппарат в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить защитное заземление на высоковольтный вывод генератора.

7.4.2.1.10 При невыполнении условий, указанных в 7.4.2.1.8 настоящей методики, поверку прекращают и аппарат бракуют.

7.4.2.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки и определение коэффициента несинусоидальности.

7.4.2.2.1 При первичной и периодических поверках аппарата собрать схему, приведенную на рисунке 5. Испытания проводятся поочередно при напряжении питания аппарата (220 ± 2) В и (230 ± 2) В. Работы по сборке схемы производить при наложенном на высоковольтный вывод генератора защитном заземлении.

7.4.2.2.2 Снять защитное заземление с вывода генератора.

7.4.2.2.3 Включить эталонную измерительную систему ИС-100э в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить режим измерений напряжения переменного тока клавишей «~» на пульте управления.

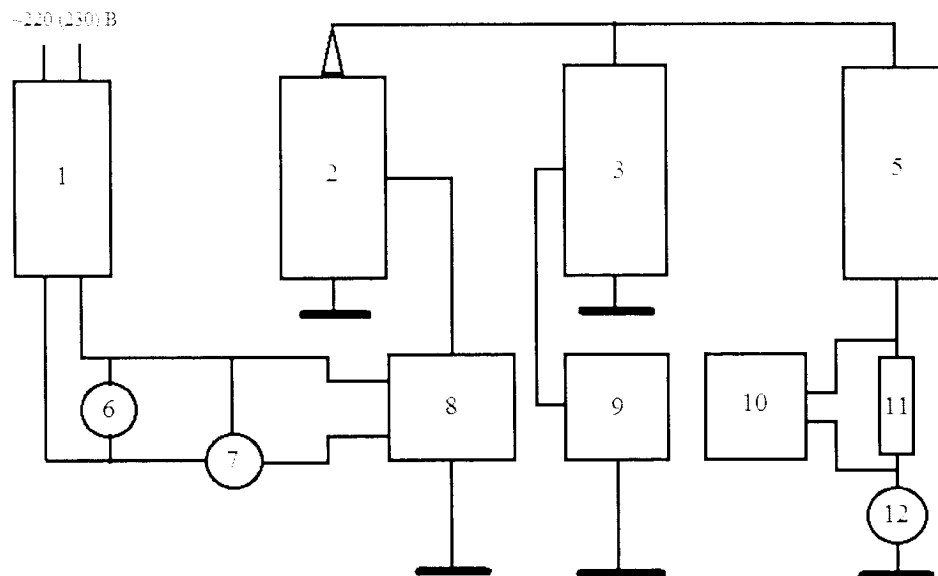
7.4.2.2.4 Подключить активную высоковольтную нагрузку (2,0...2,5) МОм, мощностью не менее 2000 Вт, рассчитанную на работу с напряжением не менее 50 кВ.

7.4.2.2.5 Включить аппарата, установить режим измерения напряжения переменного тока клавишей «~» на пульте управления.

7.4.2.2.6 Включить высокое напряжение.

7.4.2.2.7 Контролируя значения напряжения по цифровому индикатору «kV» на пульте управления аппарата, установить последовательно следующие значения напряжения: 10,0, $(30,0 \pm 1,0)$, $(40,0 \pm 1,0)$, 50,0 кВ.

7.4.2.2.8 Установленные значения напряжения и соответствующие им показания эталонной измерительной системы ИС-100э записать в таблицу А.4 (приложение А). Следить за показаниями ваттметра, не допускать превышения потребляемой аппаратом мощности 2 кВт. При превышении потребляемой мощности изменить активную высоковольтную нагрузку и повторить операции по п. 7.4.2.2.5-7.4.2.2.8.



1 – автотрансформатор; 2 – генератор высоковольтный аппарата; 3 – делитель напряжения ДН-100э; 5 – нагрузка активная высоковольтная; 6 – вольтметр Э545; 7 – ваттметр; 8 – пульт управления аппарата; 9 – измеритель напряжения ИПН-2э; 10 – осциллограф; 11 – резистор SQR-5 Вт, 1,0 кОм ± 5 %; 12 – амперметр цифровой СА 3010/1.

Рисунок 5 – Схема функциональная для проведения испытаний аппарата «АИД-70М» в режиме измерения напряжения переменного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки

7.4.2.2.9 Относительную погрешность вычислить по формуле 1.

Занести рассчитанные значения погрешности в таблицу А.4 (приложение А). Относительная погрешность не должна превышать ± 3 %.

7.4.2.2.10 Форма кривой напряжения при испытаниях должна быть практически синусоидальной, и оба полупериода близки по форме друг к другу. Отношение амплитудного значения напряжения к действующему должно быть в пределах $1,41 \pm 0,07$. Величины амплитудного и действующего значений напряжения определяют с помощью осциллографа.

Коэффициент несинусоидальности кривой напряжения вычислить по формуле

$$K_{нс} = \frac{1,41 - K_a}{1,41} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где $K_{нс}$ – коэффициент несинусоидальности кривой напряжения, %;

K_a – коэффициент формы.

Коэффициент формы напряжения K_a вычисляется по формуле

$$K_a = \frac{U_a}{U_d}, \quad (4)$$

где U_a – величина амплитудного значения напряжения, В;

U_d – величина действующего значения напряжения, В.

Значения U_a и U_d определяются по осциллограмме в соответствии с приложением Б (рисунок Б.2).

7.4.2.2.11 Ручку регулятора высокого напряжения повернуть в крайнее левое положение и отключить высокое напряжение. Отключить аппарат в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить защитное заземление на высоковольтный вывод генератора.

7.4.2.2.12 При невыполнении условий, указанных в 7.4.2.2.9 и 7.4.2.2.10 настоящей методики, проверку прекращают и аппарат бракуют.

7.4.3 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения амплитудного значения силы постоянного тока с учетом пульсации на основном диапазоне измерения 1-10 мА и на дополнительном диапазоне измерения 0,1-1,0 мА.

7.4.3.1 Установить высоковольтный конденсатор на расстоянии не менее 1 м от генератора высоковольтного. Заземлить один из выводов конденсатора. Установить защитное заземление на второй вывод конденсатора и подсоединить этот вывод конденсатора к высоковольтному выходу генератора.

7.4.3.2 Для определения пределов допускаемой приведенной погрешности измерения амплитудного значения силы постоянного тока с учетом пульсации на основном диапазоне измерения 1-10 мА собрать схему, приведенную на рисунке 6 с подключением активной высоковольтной нагрузки (6...7) МОм, мощностью не менее 700 Вт, рассчитанную на работу с напряжением до 70 кВ. Работы по сборке схемы производить при наложенном на высоковольтный вывод генератора защитного заземления.

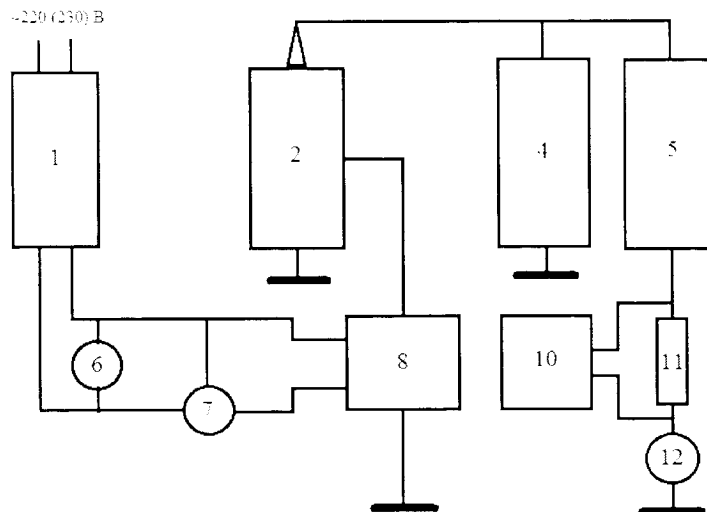
7.4.3.3 Испытания проводить поочередно при напряжении питания аппарата (220 ± 2) В и (230 ± 2) В.

7.4.3.4 Снять защитное заземление с вывода генератора и конденсатора.

7.4.3.5 Включить эталонный амперметр цифровой. Установить режим измерения силы постоянного тока.

7.4.3.6 Включить аппарат, установить режим измерения силы постоянного тока клавишей «=» на пульте управления.

7.4.3.7 Включить высокое напряжение.



1 – автотрансформатор; 2 – генератор высоковольтный аппарата; 4 – конденсатор высоковольтный ИК 100-0,25; 5 – нагрузка активная высоковольтная; 6 – вольтметр Э545; 7 – ваттметр; 8 – пульт управления аппарата; 10 – осциллограф; 11 – резистор SQR-5 Вт, 1,0 кОм $\pm 5\%$; 12 – амперметр цифровой СА 3010/1.

Рисунок 6 – Схема функциональная для проведения испытаний аппарата «АИД-70М» в режиме измерения силы постоянного тока

7.4.3.8 Контролируя значения силы тока по цифровому индикатору «mA» на пульте управления аппарата установить последовательно следующие значения силы тока: 1,0; $(2,0 \pm 0,5)$; $(3,0 \pm 0,5)$; $(4,0 \pm 0,5)$; $(5,0 \pm 0,5)$; $(6,0 \pm 0,5)$; $(7,0 \pm 0,5)$; $(8,0 \pm 0,5)$; $(9,0 \pm 0,5)$; 10,0 мА. Установленные значения силы тока и соответствующие им показания эталонного амперметра цифрового записать в таблицу А.5 (приложение А). Следить за показаниями ваттметра, не допускать превышения потребляемой аппаратом мощности 2 кВт. При превышении потребляемой

мощности изменить активную высоковольтную нагрузку и повторить операции по п. 7.4.3.4-7.4.3.8.

7.4.3.9 Приведенную погрешность вычислить по формуле 5:

$$\gamma = \frac{I_n - I_2}{1,0} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где γ – приведенная погрешность, %;

I_n – цифровые показания тока аппарата «АИД-70М», мА;

I_2 – показания тока эталонного амперметра цифрового, мА.

Занести рассчитанные значения погрешности в таблицу А.3 (приложение А).

Приведенная погрешность не должна превышать $\pm 5\%$.

7.4.3.10 Ручку регулятора высокого напряжения повернуть в крайнее левое положение и отключить высокое напряжение. Отключить аппарат в соответствии с руководством по эксплуатации.

Установить защитное заземление на высоковольтный вывод генератора и на высоковольтный конденсатор.

7.4.3.11 Для определения пределов допускаемой приведенной погрешности измерения амплитудного значения силы постоянного тока с учетом пульсации на дополнительном диапазоне измерения 0,1-1,0 мА изменить активную высоковольтную нагрузку. В качестве набора сопротивлений использовать активную высоковольтную нагрузку сопротивлением (65...70) МОм, мощностью не менее 70 Вт, рассчитанную на работу с напряжением до 70 кВ.

7.4.3.12 Выполнить пункты 7.4.3.4 - 7.4.3.6 настоящей методики.

7.4.3.13 Включить высокое напряжение. Контролируя значения силы тока по цифровому индикатору «mA» на пульте управления аппарата установить поочередно значения силы тока: 0,1; (0,2 $\pm$ 0,05); (0,3 $\pm$ 0,05); (0,4 $\pm$ 0,05); (0,5 $\pm$ 0,05); (0,6 $\pm$ 0,05); (0,7 $\pm$ 0,05); (0,8 $\pm$ 0,05); (0,9 $\pm$ 0,05); 1,0 мА. Установленные значения силы тока и соответствующие им показания эталонного амперметра цифрового записать в таблицу А.6 (приложение А). Следить за показаниями ваттметра, не допускать превышения потребляемой аппаратом мощности 2 кВт. При превышении потребляемой мощности изменить активную высоковольтную нагрузку и повторить операции по п. 7.4.3.12-7.4.3.13.

7.4.3.14 Ручку регулятора высокого напряжения повернуть в крайнее левое положение и отключить высокое напряжение. Отключают аппарат в соответствии с руководством по эксплуатации.

Установить защитное заземление на высоковольтный вывод генератора и на высоковольтный конденсатор.

7.4.3.15 Приведенную погрешность вычислить по формуле 6:

$$\gamma = \frac{I_n - I_2}{1,0} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где γ – приведенная погрешность, %;

I_n – цифровые показания тока аппарата «АИД-70М», мА;

I_2 – показания тока эталонного амперметра цифрового, мА.

Занести рассчитанные значения погрешности в таблицу А.6 (приложение А).

Приведенная погрешность не должна превышать $\pm 5\%$.

7.4.3.16 При невыполнении условий, указанных в 7.4.3.10 и 7.4.3.15 настоящей методики, поверку прекращают и аппарат бракуют.

7.4.4 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц на основном диапазоне измерения 5-50 мА и на дополнительном диапазоне измерения 0,5-5,0 мА.

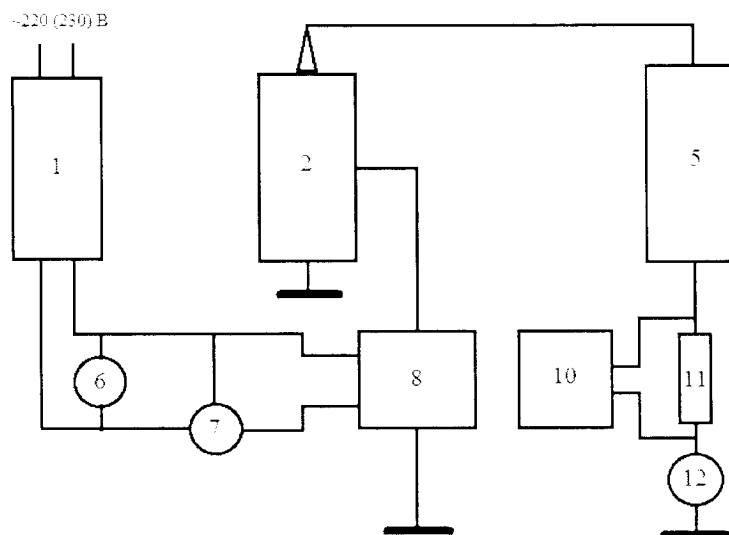
7.4.4.1 Работы по сборке схемы производить при наложенном на высоковольтный вывод генератора защитном заземлении. Испытания проводятся поочередно при напряжении питания аппарата (220 $\pm$ 2) В и (230 $\pm$ 2) В

7.4.4.2 Для определения пределов допускаемой приведенной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц на основном диапазоне измерения 5-50 мА собрать схему, приведенную на рисунке 7, подключить активную высоковольтную нагрузку сопротивлением (0,7...0,8) МОм, мощностью не менее 2000 Вт, рассчитанную на работу с напряжением до 50 кВ.

7.4.4.3 Снять защитное заземление с вывода генератора.

7.4.4.4 Включить эталонный амперметр цифровой. Установить режим измерений силы переменного тока.

7.4.4.5 Включить аппарат, установить режим измерения силы переменного тока клавишей «~» на пульте управления.



1 – автотрансформатор; 2 – генератор высоковольтный аппарата; 5 – нагрузка активная высоковольтная; 6 – вольтметр Э545; 7 – ваттметр; 8 – пульт управления аппарата; 10 – осциллограф; 11 – резистор SQR-5 Вт, 1,0 кОм ± 5%; 12 – амперметр цифровой СА 3010/1.

Рисунок 7 – Схема функциональная для проведения испытаний аппарата «АИД-70М» в режиме измерения силы переменного тока

7.4.4.6 Включить высокое напряжение. Контролируя значения силы тока по цифровому индикатору «mA» на пульте управления аппарата последовательно установить следующие значения силы тока: 5,0; (10,0 ± 2,5); (20,0 ± 2,5); (30,0 ± 2,5); (40,0 ± 2,5); 50,0 мА. Установленные значения силы тока и соответствующие им показания эталонного амперметра цифрового записать в таблицу А.7 (приложение А). Следить за показаниями ваттметра, не допускать превышения потребляемой аппаратом мощности 2 кВт. При превышении потребляемой мощности изменить активную высоковольтную нагрузку и повторить операции по п. 7.4.4.3-7.4.4.6.

7.4.4.7 Ручку регулятора высокого напряжения повернуть в крайнее левое положение и отключить высокое напряжение. Отключить аппарат в соответствии с руководством по эксплуатации.

Установить защитное заземление на высоковольтный вывод генератора.

7.4.4.8 Приведенную погрешность вычислить по формуле 7:

$$\gamma = \frac{I_n - I_{\Sigma}}{50,0} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где γ – приведенная погрешность, %;

I_n – цифровые показания тока аппарата «АИД-70М», мА;

I_{Σ} – показания тока эталонного амперметра цифрового, мА.

Занести рассчитанные значения погрешности в таблицу А.7 (приложение А).

Приведенная погрешность не должна превышать $\pm 5\%$.

7.4.4.9 Для определения пределов допускаемой приведенной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц на дополнительном диапазоне измерения 0,5-5,0 мА изменить активную высоковольтную нагрузку. В качестве набора сопротивлений использовать активную высоковольтную нагрузку сопротивлением (8...10) МОм, мощностью не менее 250 Вт, рассчитанную на работу с напряжением до 50 кВ.

7.4.4.10 Выполнить пункты 7.4.4.1, 7.3.4.3-7.4.4.5 настоящей методики.

7.4.4.11 Включить высокое напряжение. Контролируя значения силы тока по цифровому индикатору «mA» на пульте управления аппарата последовательно установить следующие значения силы тока: 0,5; (1,0 $\pm$ 0,25); (1,5 $\pm$ 0,25); (2,0 $\pm$ 0,25); (2,5 $\pm$ 0,25); (3,0 $\pm$ 0,25); (3,5 $\pm$ 0,25); (4,0 $\pm$ 0,25); (4,5 $\pm$ 0,25); 5,0 мА. Установленные значения силы тока и соответствующие им показания эталонного амперметра цифрового записать в таблицу А.8 (приложение А). Следить за показаниями ваттметра, не допускать превышения потребляемой аппаратом мощности 2 кВт. При превышении потребляемой мощности изменить активную высоковольтную нагрузку и повторить операции по п. 10).

7.4.4.12 Ручку регулятора высокого напряжения повернуть в крайнее левое положение и отключить высокое напряжение. Отключить аппарат в соответствии с руководством по эксплуатации.

Установить защитное заземление на высоковольтный вывод генератора.

7.4.4.13 Приведенную погрешность вычислить по формуле 8:

$$\gamma = \frac{I_n - I_s}{5,0} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где γ – приведенная погрешность, %;

I_n – цифровые показания тока аппарата «АИД-70М», мА;

I_s – показания тока эталонного амперметра цифрового, мА.

Занести рассчитанные значения погрешности в таблицу А.8 (приложение А).

Приведенная погрешность не должна превышать $\pm 5\%$.

7.4.4.14 При невыполнении условий, указанных в 7.4.4.8 и 7.4.4.13 настоящей методики, поверку прекращают и аппарат бракуют.

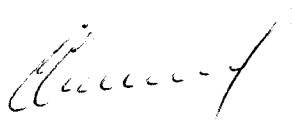
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленного образца и протокола поверки (Приложение В).

8.2 Допускается вместо оформления свидетельства о поверке наносить оттиск поверительного клейма с подписью поверителя в разделе паспорта «Сведения о поверке аппарата».

8.3 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности средства измерений к применению, оттиск поверительного клейма в паспорте гасят. При этом использование аппарата по назначению запрещается.

Инженер 1-ой кат. отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



Е.Б. Селиванова

Приложение А
(обязательное)

Показания эталонных средств измерений, соответствующие верхним и нижним пределам допускаемых относительных погрешностей аппарата

Таблица А.1 - Показания эталонной измерительной системы ИС-100э при первичной и периодически поверках аппарата в режиме измерения напряжения постоянного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки

Устанавливаемые значения напряжения постоянного тока, кВ		10,0	20,0 ± 1,0	30,0 ± 1,0	40,0 ± 1,0	50,0 ± 1,0	60,0 ± 1,0	70,0
Напряжение питающей сети 220±2 В								
Измеренные значения напряжения без подключения активной высоковольтной нагрузки, кВ	Показания АИД-70М, кВ							
	Показания эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ							
Относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, %								
Напряжение питающей сети 230±2 В								
Измеренные значения напряжения без подключения активной высоковольтной нагрузки, кВ	Показания АИД-70М, кВ							
	Показания эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ							
Относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, %								

Таблица А.2 - Показания эталонной измерительной системы ИС-100э при первичной и периодической поверке аппарата в режиме измерения напряжения постоянного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки

Устанавливаемые значения напряжения постоянного тока, кВ		10,0	30,0 ± 1,0	70,0
Напряжение питающей сети 220±2 В				
Измеренные значения напряжения с подключением активной высоковольтной нагрузки (14...15) МОм, кВ	Показания АИД-70М, кВ			
	Показания эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ			
Относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, %				
Коэффициент пульсации, %				
Напряжение питающей сети 230±2 В				
Измеренные значения напряжения с подключением активной высоковольтной нагрузки (14...15) МОм, кВ	Показания АИД-70М, кВ			
	Показания эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ			
Относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, %				
Коэффициент пульсации, %				

Таблица А.3 - Показания эталонной измерительной системы ИС-100э при первичной и периодических поверках аппарата в режиме измерения напряжения переменного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки

Устанавливаемые значения напряжения переменного тока, кВ		10,0	20,0 ± 1,0	30,0 ± 1,0	40,0 ± 1,0	50,0
Напряжение питающей сети 220±2 В						
Измеренные значения напряжения без подключения активной высоковольтной нагрузки, кВ	Показания АИД-70М, кВ					
	Показания напряжения эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ					
Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, %						
Напряжение питающей сети 230±2 В						
Измеренные значения напряжения без подключения активной высоковольтной нагрузки, кВ	Показания АИД-70М, кВ					
	Показания напряжения эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ					
Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, %						

Таблица А.4 - Показания эталонной измерительной системы ИС-100э при первичной и периодических поверках аппарата в режиме измерения напряжения переменного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки

Устанавливаемые значения напряжения переменного тока, кВ		10,0	30,0 ± 1,0	40,0 ± 1,0	50,0
Напряжение питающей сети 220±2 В					
Измеренные значения напряжения с подключением активной высоковольтной нагрузки (2,0...2,5) МОм, кВ	Показания АИД-70М, кВ				
	Показания напряжения эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ				
Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, %					
Коэффициент несинусоидальности, %					
Напряжение питающей сети 230±2 В					
Измеренные значения напряжения с подключением активной высоковольтной нагрузки (2,0...2,5) МОм, кВ	Показания АИД-70М, кВ				
	Показания напряжения эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ				
Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, %					
Коэффициент несинусоидальности, %					

Таблица А.5 - Показания эталонного миллиамперметра СА3010/1 при первичной и периодических поверках аппарата в режиме измерения силы постоянного тока основном диапазоне измерения 1-10 мА

Устанавливаемые значения силы постоянного тока, мА		1,0	2,0 ± 0,5	3,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	5,0 ± 0,5	6,0 ± 0,5	7,0 ± 0,5	8,0 ± 0,5	9,0 ± 0,5	10,0
Напряжение питающей сети 220±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (6...7) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы постоянного тока, %											
Напряжение питающей сети 230±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (6...7) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы постоянного тока, %											

Таблица А.6 - Показания эталонного миллиамперметра СА3010/1 при первичной и периодических поверках аппарата в режиме измерения силы постоянного тока на дополнительном диапазоне измерения 0,1-1,0 мА

Устанавливаемые значения силы постоянного тока, мА		0,1	0,2 ± 0,05	0,3 ± 0,05	0,4 ± 0,05	0,5 ± 0,05	0,6 ± 0,05	0,7 ± 0,05	0,8 ± 0,05	0,9 ± 0,05	1,0
Напряжение питающей сети 220±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (65...70) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы постоянного тока, %											
Напряжение питающей сети 230±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (65...70) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы постоянного тока, %											

Таблица А.7 - Показания эталонного миллиамперметра СА3010/1 при первичной и периодических поверках аппарата в режиме измерения силы переменного тока на основном диапазоне измерения 5-50 мА

Устанавливаемые значения силы переменного тока, мА		5,0	10,0 ± 2,5	20,0 ± 2,5	30,0 ± 2,5	40,0 ± 2,5	50,0
Напряжение питающей сети 220±2 В							
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (0,7...0,8) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА						
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА						
Приведенная погрешность измерения силы переменного тока, %							
Напряжение питающей сети 230±2 В							
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (0,7...0,8) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА						
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА						
Приведенная погрешность измерения силы переменного тока, %							

Таблица А.8 - Показания эталонного миллиамперметра СА3010/1 при первичной и периодических поверках аппарата в режиме измерения силы переменного тока на дополнительном диапазоне измерения 0,5-5,0 мА

Устанавливаемые значения силы переменного тока, мА		0,5	1,0 ± 0,25	1,5 ± 0,25	2,0 ± 0,25	2,5 ± 0,25	3,0 ± 0,25	3,5 ± 0,25	4,0 ± 0,25	4,5 ± 0,25	5,0
Напряжение питающей сети 220±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (8...10) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы переменного тока, %											
Напряжение питающей сети 230±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (8...10) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы переменного тока, %											

Приложение Б
(рекомендуемое)

Определение коэффициентов пульсации и несинусоидальности по осциллограммам

Рисунок Б.1 – Осциллограммы пульсации выходного напряжения постоянного тока

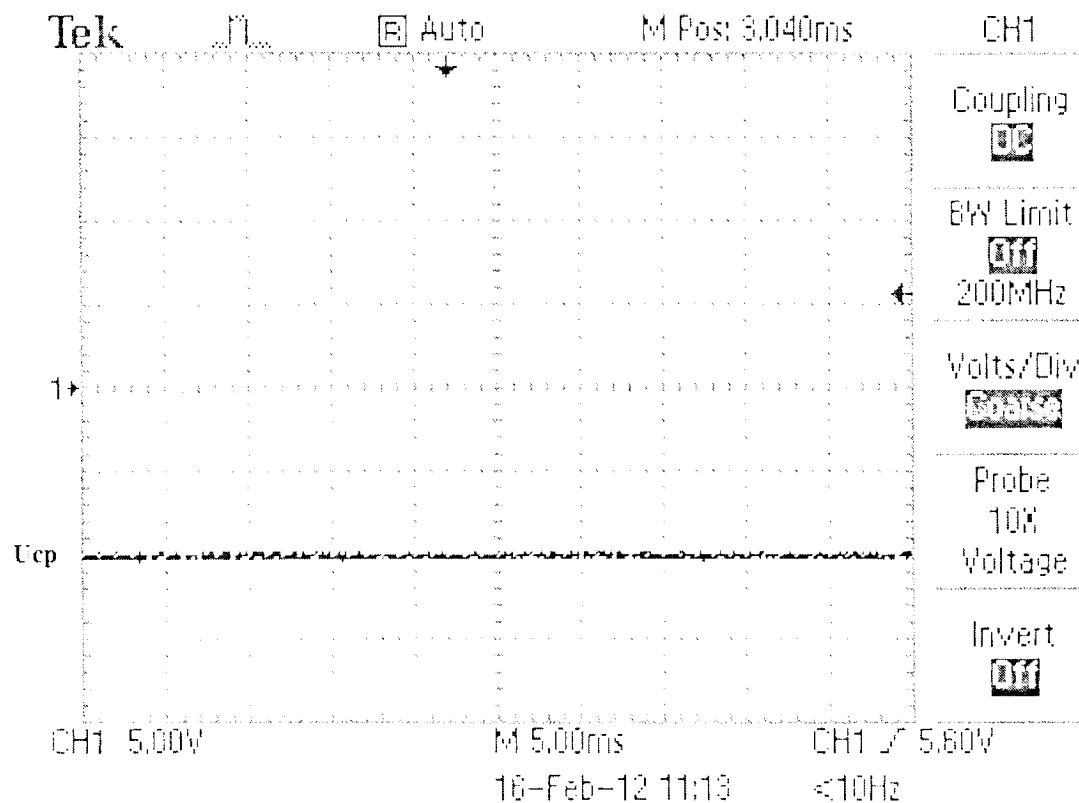
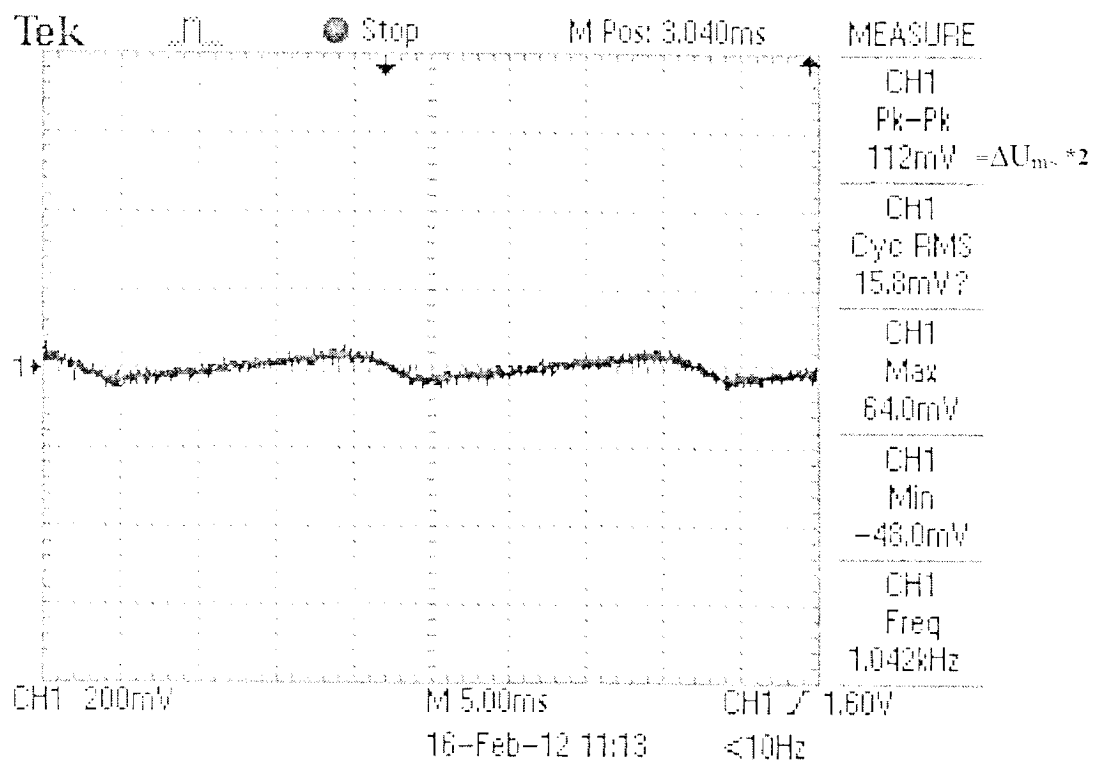
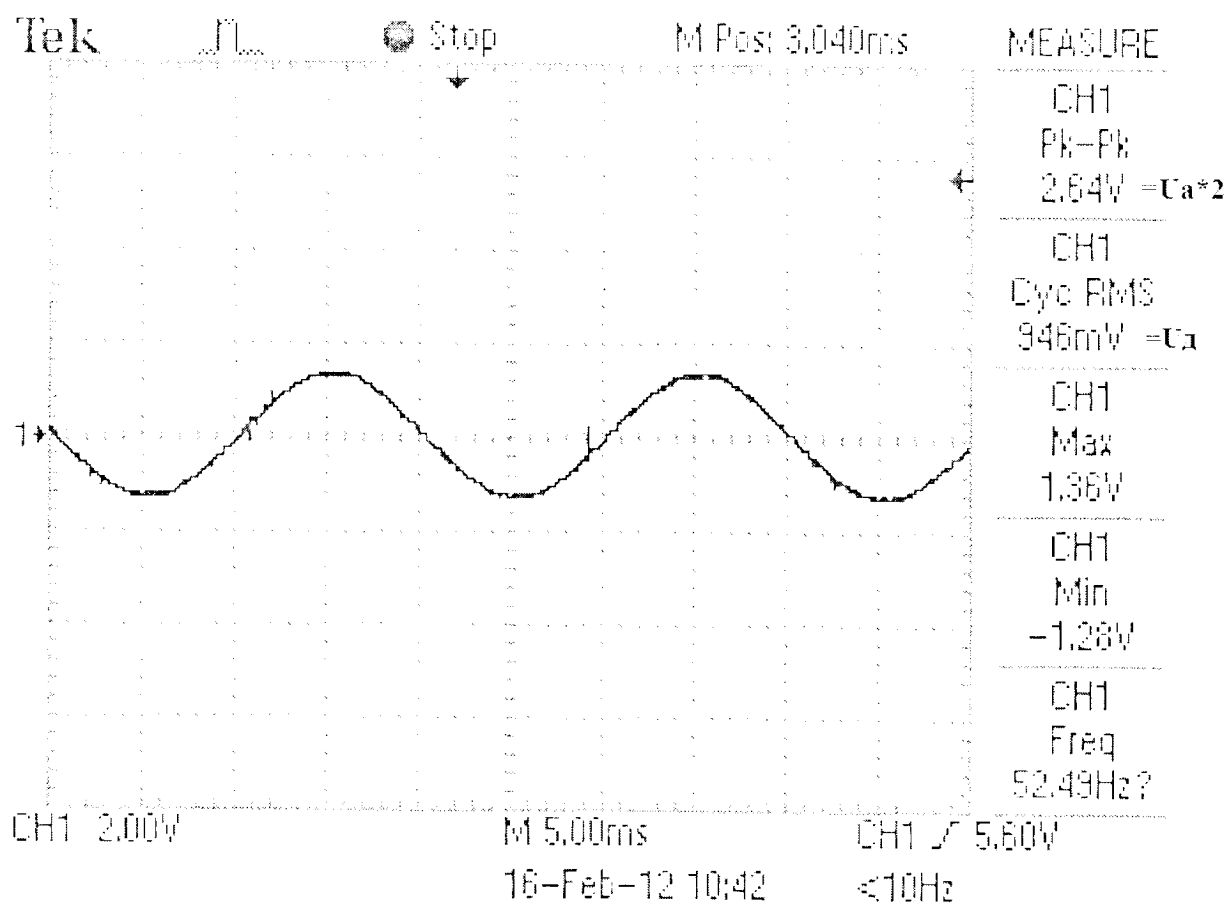


Рисунок Б.2 Осциллограмма для определения коэффициента несинусоидальности



Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Аппарат испытания диэлектриков «АИД-70М» зав № _____

ДАТА ПОВЕРКИ _____

УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ:

- температура _____ °С
- относительная влажность _____ %

СРЕДСТВА ПОВЕРКИ: _____

1 Внешний осмотр и опробование

- документация _____
- комплектность _____
- отсутствие механических повреждений _____
- контроль работоспособности _____

2 Проверка параметров аппарата

2.1 Измерение напряжения постоянного тока

Таблица 1 — Измерение напряжения постоянного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки

Устанавливаемые значения напряжения постоянного тока, кВ		10,0	20,0 ± 1,0	30,0 ± 1,0	40,0 ± 1,0	50,0 ± 1,0	60,0 ± 1,0	70,0
Напряжение питающей сети 220±2 В								
Измеренные значения напряжения без подключения активной высоковольтной нагрузки, кВ	Показания АИД-70М, кВ							
	Показания эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ							
Относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, %								
Напряжение питающей сети 230±2 В								
Измеренные значения напряжения без подключения активной высоковольтной нагрузки, кВ	Показания АИД-70М, кВ							
	Показания эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ							
Относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, %								

Таблица 2 - Измерение напряжения постоянного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки

Устанавливаемые значения напряжения постоянного тока, кВ		10,0	30,0 ± 1,0	70,0
Напряжение питающей сети 220±2 В				
Измеренные значения напряжения с подключением активной высоковольтной нагрузки (14...15) МОм, кВ	Показания АИД-70М, кВ			
	Показания эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ			
Относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, %				
Коэффициент пульсации выходного напряжения, %				
Напряжение питающей сети 230±2 В				
Измеренные значения напряжения с подключением активной высоковольтной нагрузки (14...15) МОм, кВ	Показания АИД-70М, кВ			
	Показания эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ			
Относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, %				
Коэффициент пульсации выходного напряжения, %				

2.2 Измерение напряжения переменного тока

Таблица 3 - Измерение напряжения переменного тока без подключения активной высоковольтной нагрузки

Устанавливаемые значения напряжения переменного тока, кВ		10,0	20,0 ± 1,0	30,0 ± 1,0	40,0 ± 1,0	50,0
Напряжение питающей сети 220±2 В						
Измеренные значения напряжения без подключения активной высоковольтной нагрузки, кВ	Показания АИД-70М, кВ					
	Показания напряжения эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ					
Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, %						
Напряжение питающей сети 230±2 В						
Измеренные значения напряжения без подключения активной высоковольтной нагрузки, кВ	Показания АИД-70М, кВ					
	Показания напряжения эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ					
Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, %						

Таблица 4 - Измерение напряжения переменного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки

Устанавливаемые значения напряжения переменного тока, кВ		10,0	30,0 ± 1,0	40,0 ± 1,0	50,0
Напряжение питающей сети 230±2 В					
Измеренные значения напряжения с подключением активной высоковольтной нагрузки (2,0...2,5) МОм, кВ	Показания АИД-70М, кВ				
	Показания напряжения эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ				
Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, %					
Коэффициент несинусоидальности, %					
Напряжение питающей сети 220±2 В					
Измеренные значения напряжения с подключением активной высоковольтной нагрузки (2,0...2,5) МОм, кВ	Показания АИД-70М, кВ				
	Показания напряжения эталонной измерительной системы ИС-100э, кВ				
Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, %					
Коэффициент несинусоидальности, %					

2.3 Измерение силы постоянного тока на пределе 10 мА

Таблица 5 - Измерение силы постоянного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки на основном диапазоне измерения 1-10 мА

Устанавливаемые значения силы постоянного тока, мА		1,0	2,0 ± 0,5	3,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	5,0 ± 0,5	6,0 ± 0,5	7,0 ± 0,5	8,0 ± 0,5	9,0 ± 0,5	10,0
Напряжение питающей сети 220±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (6...7) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы постоянного тока, %											
Напряжение питающей сети 230±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (6...7) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы постоянного тока, %											

2.4 Измерение силы постоянного тока на пределе 1,0 мА

Таблица 6 - Измерение силы постоянного тока с подключением активной высоковольтной нагрузки на дополнительном диапазоне измерения 0,1-1,0 мА

Устанавливаемые значения силы постоянного тока, мА		0,1	0,2 ± 0,05	0,3 ± 0,05	0,4 ± 0,05	0,5 ± 0,05	0,6 ± 0,05	0,7 ± 0,05	0,8 ± 0,05	0,9 ± 0,05	1,0
Напряжение питающей сети 220±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (65...70) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы постоянного тока, %											
Напряжение питающей сети 230±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (65...70) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы постоянного тока, %											

2.5 Измерение силы переменного тока частотой 50 Гц

Таблица 7 - Измерение силы переменного тока частотой 50 Гц с подключением активной высоковольтной нагрузки на основном диапазоне измерения 5-50 мА

Устанавливаемые значения силы переменного тока, мА		5,0	10,0 ± 2,5	20,0 ± 2,5	30,0 ± 2,5	40,0 ± 2,5	50,0
Напряжение питающей сети 220±2 В							
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (0,7...0,8) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА						
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА						
Приведенная погрешность измерения силы переменного тока, %							
Напряжение питающей сети 230±2 В							
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (0,7...0,8) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА						
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА						
Приведенная погрешность измерения силы переменного тока, %							

Таблица 8 - Измерение силы переменного тока частотой 50 Гц с подключением активной высоковольтной нагрузки на дополнительном диапазоне измерения 0,5-5,0 мА

Устанавливаемые значения силы переменного тока, мА		0,5	1,0 : 0,25	1,5 : 0,25	2,0 : 0,25	2,5 : 0,25	3,0 : 0,25	3,5 : 0,25	4,0 : 0,25	4,5 : 0,25	5,0
Напряжение питающей сети 220±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (8...10) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы переменного тока, %											
Напряжение питающей сети 230±2 В											
Измеренные значения силы тока с подключением активной высоковольтной нагрузки (8...10) МОм, мА	Показания АИД-70М, мА										
	Показания эталонного амперметра цифрового, мА										
Приведенная погрешность измерения силы переменного тока, %											

ВЫВОДЫ: _____

Свидетельство № _____ от _____
(Извещение о непригодности)

Государственный поверитель _____ (_____)

« _____ » _____ 20 ____ г.