

ПРИЛОЖЕНИЕ

Утверждаю

Технический директор

ООО «НИТП НИТА»

Широков А.Н.



**14 Программа и методика первичной и периодической аттестации  
универсальной пробойной установки УПУ-5М  
(варианты исполнения УПУ-5М и УПУ-5Мп)**

Настоящая программа и методика первичной и периодической аттестации (далее ПМА) распространяется на универсальную пробойную установку УПУ-5М (варианты исполнения УПУ- 5М и УПУ- 5Мп)

Универсальная пробойная установка УПУ-5М предназначена для проведения испытаний электрической прочности изоляции напряжением постоянного и переменного тока от 0,2 до 6 кВ (вариант исполнения УПУ-5М) и напряжением переменного тока от 0,2 до 6 кВ (вариант исполнения УПУ-5Мп).

#### 14.1 Общие положения

14.1.1 Целью аттестации является определение соответствие установки УПУ-5М (далее установки) требованиям РЭ.

14.1.2 Перечень точностных характеристик, их значение, определяемые при аттестации, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Установленное значение	Допускаемое отклонение
Выходное напряжение переменного тока	(400 ± 10) В (1000 ± 20) В	± 5 % от установленного значения
	(2000 ± 20) В (3000 ± 20) В (4000 ± 30) В (5000 ± 30) В (6000 ± 30) В	± 3 % от установленного значения
Выходное напряжение постоянного тока	(400 ± 10) В (1000 ± 20) В	± 5 % от установленного значения
	(2000 ± 20) В (3000 ± 20) В (4000 ± 30) В (5000 ± 30) В (6000 ± 30) В	± 3 % от установленного значения
Индикация тока утечки в режиме напряжения постоянного тока	(5 ± 0,5) мА (20 ± 2) мА (50 ± 4) мА (90 ± 8) мА	± 5 % от определяемого значения
Индикация тока утечки в режиме напряжения переменного тока	(5 ± 0,5) мА (20 ± 2) мА (50 ± 4) мА (90 ± 8) мА	± 10 % от определяемого значения
Среднеквадратичное значение напряжения пульсаций постоянного тока		не более 100 В при выходном напряжении 6000 В
Значение сопротивления разрядной цепи		(50 ± 10) кОм

## 14.2 Операции аттестации

14.2.1 При проведении аттестации должны выполняться операции, указанные в таблице 2:

Таблица 2

Наименование операции аттестации	Номер пункта ПМА	Вид аттестации		
		первичная	периодическая	повторная
Внешний осмотр	14.6.1	да	да	да
Опробование	14.6.2	да	да	да
Определение тока утечки и проверка срабатывания защиты по току	14.6.3.1	да	да	да
Проверка формирования выходного напряжения постоянного и переменного тока	14.6.3.2	да	да	да
Проверка напряжения пульсаций (только для варианта исполнения УПУ-5М)	14.6.3.3	да	нет	нет
Проверка сопротивления разрядной цепи (только для варианта исполнения УПУ-5М)	14.6.3.4	да	да	да

## 14.3 Средства аттестации

14.3.1 Основные требования к средствам измерений и оборудованию, применяемые при аттестации, приведены в таблице 3:

Таблица 3

Наименование	Диапазон измерений, не менее	Погрешность, не более
Вольтметр	Постоянное и переменное напряжение от 200 В до 6500 В	Относительная погрешность измерения, не более: $\pm 1\%$
Амперметр	Постоянный и переменный ток от 0 мА до 200 мА	погрешность, не более: $\pm 2\%$
Омметр	Диапазон измерения электрического сопротивления от 0 кОм до 2 МОм	погрешность, не более: $\pm 2\%$
Измеритель напряжения пульсаций		погрешность, не более: $\pm 10\%$
Делитель высоковольтный	Рабочее напряжение не менее 6 кВ; Коэффициент деления от 500 до 1000.	погрешность коэффициента деления, не более: $\pm 10\%$
Нагрузка	Резистор 45 кОм 500Вт, максимальное рабочее напряжение не менее 9 кВ	Погрешность сопротивления $\pm 10\%$

14.3.2 При аттестации могут применяться любые средства измерения, метрологические характеристики которых удовлетворяют требованиям табл. 3.

14.3.3 Средства измерений, применяемые при аттестации, должны пройти поверку и иметь действующие свидетельства о поверки или оттиски клейма о поверке с не истекшим сроком действия.

## 14.4 Условия аттестации

14.4.1 При проведении аттестации должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С .....от 15 до 30;
- относительная влажность воздуха, % .....не более 80;

- атмосферное давление, мм рт. ст. ....от 710 до 790.

14.4.2 Во время проведения аттестации установка должна быть запитана от сети переменного тока с номинальным напряжением 230 В и качеством сети в соответствии с ГОСТ 32144-2013. При необходимости напряжение питания может быть сформировано с помощью регулируемого автотрансформатора с номинальной мощностью не менее 650 Вт. Рекомендуется перед началом испытания провести контроль текущего значения напряжения питания.

#### 14.5 Требования безопасности

- 14.5.1 К аттестации установки допускаются лица, прошедшие обучение, знающие технологию испытания, устройство и принцип работы установки, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие группу по безопасности не ниже III.
- 14.5.2 Производить работу на установке с неисправной сигнализацией и блокировками запрещается.
- 14.5.3 Перед включением установка должна быть надежно заземлена.

#### 14.6 Проведение аттестации

##### 14.6.1 Внешний осмотр.

- Внешний осмотр производят путем визуальной проверки установки на отсутствие механических повреждений и ее комплектности
- Комплектность установки должна соответствовать РЭ раздел 3.
- На установке должны отсутствовать внешние повреждения.
- Разъемы и клеммы должны быть надежно зафиксированы на корпусе установки, кнопки нажиматься без заеданий.

##### 14.6.2 Опробование.

- При включении тумблера «Сеть» установки должно наблюдаться свечение индикатора сетевого напряжения, ЖК индикатора режимов работы и работа охлаждающего вентилятора.
- После включения проверить возможность включения и выключения установки, работоспособность кнопок, переключателей, блокировок, световой сигнализации, а также работу установки в ручном и автоматическом режиме.

##### 14.6.3 Определение характеристик установки.

- 14.6.3.1 Определение величины установки тока утечки (тока в нагрузке) и срабатывания защитного реле.
- Собрать схему, приведенную на рисунке.



- Включить установку согласно РЭ.
- Выбрать род тока - «напряжение постоянного тока».
- Установить предельное значение напряжения постоянного тока - «6 кВ».
- Установить пороговое значение тока утечки – «100 мА».
- Нажать на кнопку «ПУСК».
- Нажимая на кнопку «↑», увеличивать выходное напряжение, наблюдая за показаниями встроенного амперметра и контролируя фактическое значение тока по показаниям внешнего амперметра А.

- Убедиться, что отклонение индикации тока на встроенном амперметре от измеренной внешним амперметром **A** величины тока не превышает допустимых значений. Проверку проводить при следующих значениях тока:

**Таблица проверки показаний постоянного тока утечки**

Показания тока на индикаторе УПУ-5М, мА	Допустимое отклонение от измеренной величины, %
5 ± 0.5	± 5
20 ± 2	± 5
50 ± 4	± 5
90 ± 8	± 5
95 - 115	проверка срабатывания защиты

**Примечание:** Определение отклонения постоянного тока не проводится для исполнения УПУ-5Мп.

**Таблица проверки показаний переменного тока утечки**

Показания тока на индикаторе УПУ-5М, мА	Допустимое отклонение от измеренной величины, %
5 ± 0.5	± 10
20 ± 2	± 10
50 ± 4	± 10
90 ± 8	± 10
95 - 115	проверка срабатывания защиты

#### 14.6.3.2 Проверка формирования выходного напряжения постоянного и переменного тока.

- Собрать схему, приведенную на рисунке:



- Включить установку согласно РЭ.
- Установить предельное значение напряжения постоянного тока - «6 кВ».
- Установить пороговое значение тока утечки – «100 мА».
- Нажать на кнопку «ПУСК».
- Последовательно установить следующие показания выходного напряжения на жидкокристаллическом индикаторе прибора, убедиться, что отклонение индикации выходного напряжения от заданной величины не превышает значений, приведенных, приведенных в пункте 14.1.2 настоящей ПМА:

**Таблица проверки формирования постоянного напряжения**

Показания индикатора установки, В	Допустимое отклонение индикации выходного напряжения от заданной величины, %
400 ±10	± 5
1000 ± 20	± 5
2000 ± 20	± 3
3000 ± 20	± 3
4000 ± 30	± 3
5000 ± 30	± 3
6000 ± 30	± 3

**Примечание:** Определение отклонения постоянного напряжения не проводится для исполнения УПУ-5Мп.

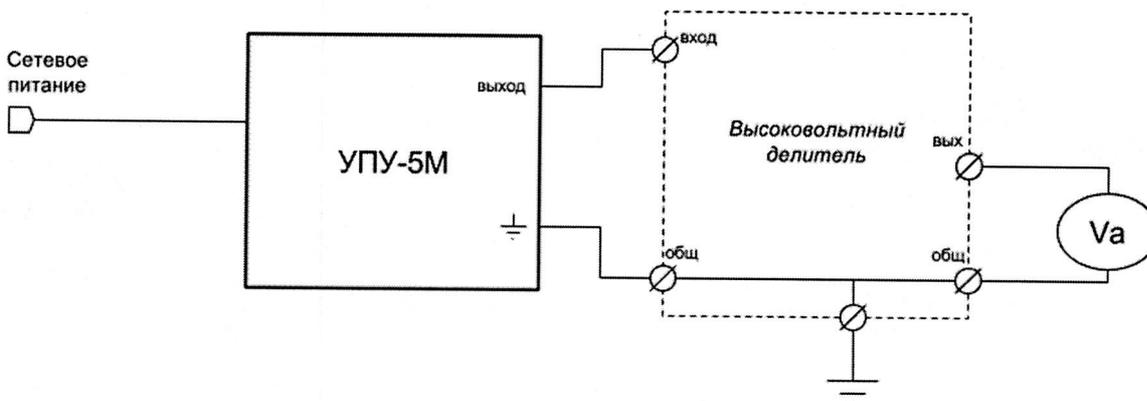
**Таблица проверки формирования переменного напряжения**

Показания индикатора установки, В	Допустимое отклонение индикации выходного напряжения от заданной величины, %
400 ± 10	± 5
1000 ± 20	± 5
2000 ± 20	± 3
3000 ± 20	± 3
4000 ± 30	± 3
5000 ± 30	± 3
6000 ± 30	± 3

- Сетевым тумблером на передней панели выключить напряжение питания установки. Отключить внешний вольтметр.

#### 14.6.3.3 Проверка напряжения пульсаций (только для варианта исполнения УПУ-5М).

- Собрать экспериментальную установку для определения пульсаций выходного напряжения постоянного тока по схеме, изображенной на рисунке:



Va - измеритель амплитуды пульсаций.

- Включить установку согласно РЭ.
- Выбрать род тока - «напряжение постоянного тока».
- Установить предельное значение напряжения постоянного тока - «6 кВ».
- Установить пороговое значение тока утечки – «100 мА».
- Нажать на кнопку «ПУСК».

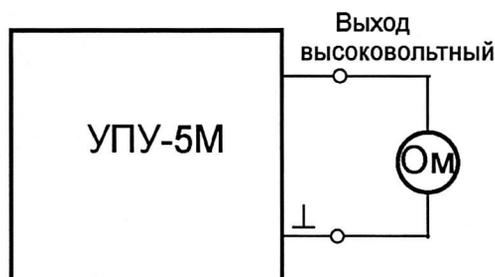
- С помощью измерителя напряжения пульсаций провести замер среднеквадратичного значения напряжения пульсаций на выходе высоковольтного делителя. Убедиться, что измеренное значение, с учетом коэффициента деления, не превышает указанного в таблице:

Показания выходного напряжения УПУ-5М, В	Максимальное напряжение пульсаций выходе УПУ-5М, В
$6000 \pm 30$	100

- Нажать на кнопку «СТОП».
- Сетевым тумблером на передней панели выключить напряжение питания установки. Отключить высоковольтный делитель и измеритель амплитуды пульсаций.

#### 14.6.3.4 Проверка сопротивления разрядной цепи (только для варианта исполнения УПУ-5М).

- Собрать экспериментальную установку для определения сопротивления цепи для разряда испытываемых конденсаторов по схеме, изображенной на рисунке:



- Не включая установку в сеть, с помощью омметра провести измерение электрического сопротивление разрядной цепи.
- Электрическое сопротивление разрядной цепи должно составлять  $(50 \pm 10)$  кОм.

### 14.7 Оформление результатов аттестации

- 14.7.1 Результаты первичной аттестации оформляют протоколом в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017, приложение А.
- 14.7.2 При положительных результатах первичной аттестации на основании протокола первичной аттестации оформляют аттестат по форме, приведенной в ГОСТ Р 8.568-2017, приложение Б.
- 14.7.3 Отрицательные результаты первичной аттестации указывают в протоколе.
- 14.7.4 Результаты периодической аттестации испытательного оборудования оформляют протоколом в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017, приложение В.
- 14.7.5 При положительных результатах периодической аттестации в паспорте (формуляре) делают соответствующую отметку, а на испытательное оборудование прикрепляют бирку с указанием даты проведенной аттестации и срока последующей периодической аттестации.
- 14.7.6 При отрицательных результатах периодической аттестации в протоколе указывают мероприятия, необходимые для доведения технических характеристик испытательного оборудования до требуемых значений.

### 14.8 Сроки и условия проведения аттестации

- 14.8.1 Периодичность аттестации – 1 год.
- 14.8.2 Аттестация должна производиться подразделениями, имеющими разрешение на подобную деятельность.