

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(Ф Г У П «В Н И И М С»)**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Устройства проверки простых защит «Нептун» и «Нептун-2»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**Москва**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на Устройства проверки простых защит «Нептун» и «Нептун-2», (далее устройства) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал — 1 год.

Поверка устройств, применяемых в сферах государственного метрологического контроля и надзора, должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки должны производиться следующие операции:

- Внешний осмотр (по п.6.1 настоящей методики)
- Опробование (по п.6.2 настоящей методики)
- Определение основной погрешности измерения напряжения переменного тока (по п. 6.3.1 настоящей методики)
- Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока (по п. 6.3.2 настоящей методики)
- Определение основной погрешности измерения силы переменного тока (по п.6.3.3 настоящей методики)
- Определение основной погрешности измерения времени срабатывания и отпускания контактов (по п. 6.3.4 настоящей методики)

Примечание: Поверка прекращается, если получены отрицательные результаты при проведении какой либо операции.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Перечень основных и вспомогательных средств поверки представлен в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1

Наименование	Требуемый диапазон	Требуемые класс точности, погрешность разрешение	Рекомендуемый тип
1. Амперметр постоянного тока	0 ÷ 5 А	0,8 %	Измерительный комплект К540 с трансформаторами тока МФ0200, УТТ-6М2
2. Амперметр переменного тока	0 ÷ 5 А 0 ÷ 25 А 0 ÷ 50 А 0 ÷ 100 А	0,8 %	
3. Вольтметр постоянного тока	0 ÷ 70 В 0 ÷ 320 В	0,8 %	
4. Вольтметр переменного тока	0 ÷ 50 В 0 ÷ 250 В	0,8 %	
5. Ваттметр переменного тока	0 ÷ 1000 Вт	0,8 %	
6. Трансформатор тока	2000/5	0,5 %	УТТ-6М2
7. Трансформатор тока	200/5 (300/5)	0,5 %	МФ0200
8. Измеритель нелинейных искажений	0 ÷ 100% (48 Гц ÷ 2кГц)	0,5 % на 50 Гц	СК6-13
9. Частотомер	48 ÷ 51Гц	0,1 %	ЧЗ-57
10. Термометр ртутный	0 ÷ 50° С	±1° С	ТД-4

**Продолжение таблицы 2.1**

11. Барометр	80 ÷ 106 кПа	±200 Па	БАММ -1
12. Психрометр	10 ÷ 100 %	1 %	М34
13. Электросекундомер	2 мс ÷ 100 с	0,3 % измеряемого значения	ЭМС-54

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

### **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 При поверке устройств необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также общие правила выполнения работ в соответствии с технической документацией и требованиям безопасности, действующими на предприятии, где осуществляется поверка.

3.2 К проведению поверки анализаторов допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже третьей.

3.3 При поверке устройств необходимо ознакомиться с инструкциями по эксплуатации на них, а также с настоящей методикой поверки.

### **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

В ходе поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна быть в пределах:  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- относительная влажность воздуха:  $(75 \pm 5) \%$
- атмосферное давление:  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
- напряжение питающей сети:  $(220 \pm 11)$  В ,  $50 \pm 0,5$  Гц.

### **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- представлены документы, подтверждающие проверку электрической безопасности в соответствии с ГОСТ Р 51350-99;
- 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;
- поверяемый блок подключен в соответствии с руководством по эксплуатации;
- измерительные средства, задействованные при поверке, должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

### **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

6.1 Внешний осмотр:

Внешний осмотр проводится путем визуальной проверки. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- Комплектность (в соответствии с инструкцией по эксплуатации).
- Отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей, царапин и других дефектов, препятствующих применению отдельных средств измерений.
- Соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации.

Кроме того, при внешнем осмотре осуществляется проверка состояния и комплектности технической документации, включающая в себя проверку наличия следующих документов:

- Руководство по эксплуатации.
- Настоящая Методика поверки.
- Свидетельство о предыдущей поверке (при проведении периодической поверки).

## 6.2 Опробование

### 6.2.1 Электрическая прочность изоляции

Проверка электрической прочности изоляции проводится путем подачи испытательного напряжения, которое должно составлять не менее 2 кВ частоты 50 Гц в течение 1 минуты между объединёнными между собой клеммами каждого изолированного канала: напряжения, тока с одной стороны, и объединёнными всеми остальными выводами и корпусом с другой стороны. Клеммы выходного напряжения в положениях переключателя «250 В» и «350 В» для устройства «Нептун» и, соответственно, «250 В» и «320 В» для устройства «Нептун-2» соединены внутри прибора с входной сетевой вилкой питания, а остальных положениях этого переключателя – с выходными клеммами тока.

Проверка электрической прочности изоляции между объединёнными клеммами «Контакт» с одной стороны, и объединёнными всеми остальными выводами и корпусом с другой стороны проводится путем подачи испытательного напряжения, которое должно составлять не менее 500 В частоты 50 Гц в течение 1 минуты.

Поверяемое устройство считается выдержавшим испытание, если перекрытия и пробои отсутствуют.

### 6.2.2 Сопротивление изоляции.

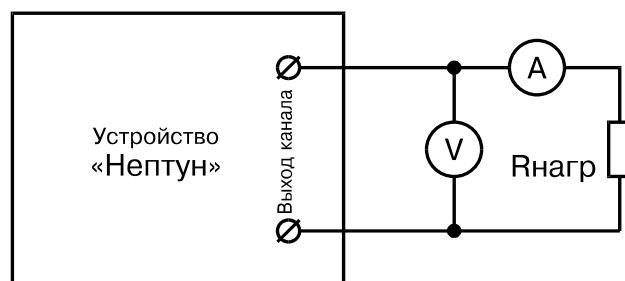
Сопротивление изоляции между объединёнными входами каждой из следующих цепей: входами «Контакт» с одной стороны, и объединёнными всеми остальными выводами и корпусом с другой стороны, должно составлять не менее 20 МОм при нормальных условиях, а при рабочих условиях и влажности до 80 % – не менее 5 МОм.

### 6.2.3 Проверка действия поверяемого устройства. Порядок проведения.

Выполнить подготовительные операции в следующей последовательности:

- разместить измерительные приборы на удобном для проведения работ месте;
- соединить проводом заземляющие клеммы.

Для опробования в режиме измерения напряжения и силы тока собрать схему рис.6.1.



A — эталонный амперметр  
V — эталонный вольтметр  
R<sub>нагр</sub> — сопротивление нагрузки для обеспечения тока

Рис.6.1. Схема соединения приборов при контроле измерения напряжения и силы тока (Примечание: при проверке канала тока R<sub>нагр</sub> может закорачиваться)

Установить переключателями устройства значения в соответствии с таблицей 6.1, снять

показания с устройства и эталонного прибора и поместить их в таблицу 6.1.

Для опробования в режиме измерения времени собрать схему рис. 6.2.

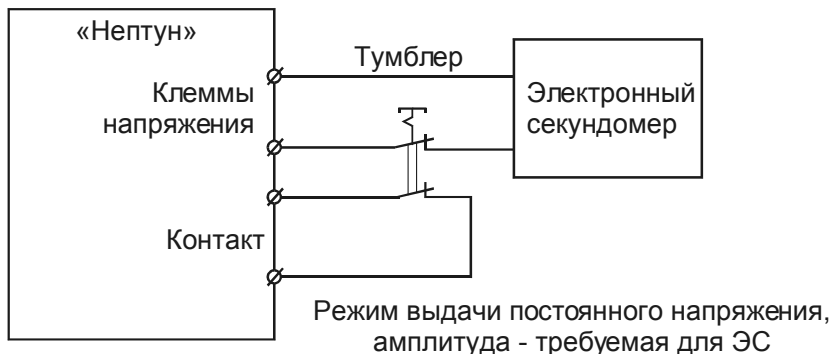


Рис.6.2. Схема соединения приборов при контроле измерения времени

Включить приборы и вспомогательное оборудование и дать им прогреться.

Установить напряжение, требуемое для работы электронного секундомера. Устройства «Нептун» и «Нептун-2» позволяют установить его в пределах от 5 до 250 В. Установить режим устройства «Измерение времени», включить тумблер «Нагрузка» с одновременным автоматическим запуском секундомеров и остановить секундомеры размыканием внешнего тумблера.

**П р и м е ч а н и е:** Работать необходимо на постоянном токе, так как на переменном измерение времени до 300 мс из-за неопределенности начальной фазы будет давать большую погрешность.

Проведите измерение времени переключения в соответствии с табл. 6.5, снимите показания с устройства и эталонного прибора и поместите их в упомянутую таблицу.

Т а б л и ц а 6.1

Режим измерения	Показания эталонного СИ	Показания поверяемого устройства
Диапазон измерения напряжения Переменного тока «Нептун», на пределе $\approx 25$ В «Нептун», на пределе $\approx 250$ В «Нептун-2», на пределе $\approx 50$ В «Нептун-2», на пределе $\approx 250$ В	5; 10; 25 20; 100; 240 5; 20; 50 20; 100; 240	
Диапазон измерения напряжения Постоянного тока «Нептун», на пределе $\approx 35$ В «Нептун», на пределе $\approx 350$ В «Нептун-2», на пределе $\approx 70$ В «Нептун-2», на пределе $\approx 320$ В	5; 15; 35 20; 150; 300 5; 20; 50 20; 150; 300	
Диапазон измерения силы Переменного тока «Нептун», на пределе $\approx 10$ А «Нептун», на пределе $\approx 20$ А «Нептун», на пределе $\approx 40$ А «Нептун-2», на пределе $\approx 5$ А «Нептун-2», на пределе $\approx 25$ А «Нептун-2», на пределе $\approx 50$ А «Нептун-2», на пределе $\approx 100$ А	1; 5; 10 2; 10; 20 5; 20; 40 0,5; 2; 5 3; 10; 25 5; 20; 50 10; 50; 100	
Диапазон измерения времени Срабатывания и отпускания контактов, с	0,2; 1; 10	

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если отсутствуют грубые отклонения показаний. При грубых отклонениях устройство бракуется.

### 6.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

Пределы основной погрешности измерения определяются в следующих точках диапазона измерений:  $X_1 = (0,1 - 0,15) \cdot X_k$ ;  $X_2 = (0,2 - 0,3) \cdot X_k$ ;  $X_3 = (0,4 - 0,6) \cdot X_k$ ;  $X_4 = (0,7 - 0,8) \cdot X_k$ ;  $X_5 = (0,9 - 1,1) \cdot X_k$ , где  $X_k$  – конечное значение диапазона измерений.

Расчет погрешности измерения

Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности измерения определяют по формуле:

$$\Delta = A_b - A_\varepsilon \quad (6.1)$$

где  $A_b$  – показания поверяемого блока;

$A_\varepsilon$  – показания эталонного средства измерений.

Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности измерения определяют по формуле:

$$\delta = 100 \cdot (A_b - A_\varepsilon) / X_k \quad (6.2)$$

6.3.1 Определение основной погрешности измерения напряжения переменного тока  
Собрать схему рис. 6.1, выполните подготовительные операции по 6.2.3 настоящей методики  
Провести измерения.

Занести значения в таблицу по форме таблицы 6.2.

Т а б л и ц а 6.2

«Нептун», предел $\approx 25$ В					
Эталонный вольтметр, В	2,5	6	12	18	25
Устройство, В					
Погрешность, %					
«Нептун», предел $\approx 250$ В					
Эталонный вольтметр, В	25	60	120	180	250
Устройство, В					
Погрешность, %					
«Нептун-2», предел $\approx 50$ В					
Эталонный вольтметр, В	5	12	25	36	50
Устройство, В					
Погрешность, %					
«Нептун-2», предел $\approx 250$ В					
Эталонный вольтметр, В	25	60	120	180	250
Устройство, В					
Погрешность, %					

Результат проверки удовлетворителен, если в указанных поверяемых точках пределы допустимой основной погрешности измерения не превышает 2,5 % плюс 3 единицы младшего разряда от верхних значений диапазонов измерений.

6.3.2 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Собрать схему рис.6.1, выполнить подготовительные операции по 6.2.3.

Провести измерения.

Занести значения в таблицу по форме таблицы 6.3.

Т а б л и ц а 6.3

«Нептун», предел =35 В					
Эталонный вольтметр, В	3,5	9	18	27	35
Устройство, В					
Погрешность, %					
«Нептун», предел =350 В					
Эталонный вольтметр, В	35	80	160	240	320
Устройство, В					
Погрешность, %					
«Нептун-2», предел =70 В					
Эталонный вольтметр, В	7	18	36	55	70
Устройство, В					
Погрешность, %					
«Нептун-2», предел =320 В					
Эталонный вольтметр, В	35	80	160	240	320
Устройство, В					
Погрешность, %					

Результат проверки удовлетворителен, если в указанных поверяемых точках пределы допустимой основной погрешности измерения не превышает 2,5 % плюс 3 единицы младшего разряда от верхних значений диапазонов измерений.

#### 6.3.3. Определение основной погрешности измерения силы переменного тока

Собрать схему согласно рис.6.1, выполнить подготовительные операции согласно требованиям 6.2.3.

Провести измерения.

Занести значения в таблицу по форме таблицы 6.4.

Т а б л и ц а 6.4

«Нептун», предел ≈10 А					
Эталонный амперметр, А	1	2,5	5	7,5	10
Устройство, А					
Погрешность, %					
«Нептун», предел ≈20 А					
Эталонный амперметр, А	2	5	10	15	20
Устройство, А					
Погрешность, %					
«Нептун», предел ≈40 А					
Эталонный амперметр, А	4	10	20	30	40
Устройство, А					
Погрешность, %					
«Нептун-2», предел ≈5 А					
Эталонный амперметр, А	0,5	1,2	2,5	3,7	5
Устройство, А					
Погрешность, %					
«Нептун-2», предел ≈25 А					
Эталонный амперметр, А	2,5	6	12	18	25
Устройство, А					
Погрешность, %					

«Нептун-2», предел $\approx 50$ А					
Эталонный амперметр, А	5	12	25	36	50
Устройство, А					
Погрешность, %					
«Нептун-2», предел $\approx 100$ А					
Эталонный амперметр, А	4	25	50	75	100
Устройство, А					
Погрешность, %					

Результат проверки удовлетворителен, если в указанных поверяемых точках пределы допустимой основной погрешности измерения не превышает 2,5 % плюс 3 единицы младшего разряда от верхних значений диапазонов измерений.

6.3.4 Определение основной погрешности измерения времени срабатывания и отпускания контактов.

Собрать схему рис. 6.2 и выполнить подготовительные операции по 6.2.3.

Установить режим измерения времени. Включить тумблер «Нагрузка», при этом запустится электросекундомер. Ориентируясь на его показания, в соответствии с табл. 6.5, переключить внешний тумблер (рис.6.2). Снять показания эталонного электронного секундомера **Тэт** и устройства **Тизм**.

Т а б л и ц а 6.5

Трекомендуемое	1	25	50	75	95
<b>Тэт</b>					
<b>Тизм</b>					
<b>Погрешность</b>					

Результат поверки удовлетворителен, если пределы допустимой основной погрешности измерения времени устройствами не должны превышать 1 % плюс 3 единицы младшего разряда.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты выполнения операций поверки заносят в протокол произвольной формы, содержащий следующую информацию:

- Наименование типа поверяемого устройства;
- Нормируемые метрологические характеристики;
- Таблицы по форме таблиц 6.1 – 6.5, содержащие результаты проведения операций поверки;
- Заключение о годности поверяемого устройства;
- Подписи поверителей.

При положительных результатах первичной поверки в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При положительных результатах периодической поверки на корпус устройства наносится знак поверки в виде наклейки, и 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.



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего лист (стр) в докум.	№ докум.	Входящий № сопров. докум и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулиров					