

Приложение к свидетельству № 26656  
об утверждении типа средств измерений

КОПИЯ  
ВЕРНА



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства проверки средств релейной защиты «Нептун-3»

#### Назначение средства измерений

Устройства проверки средств релейной защиты «Нептун-3» (далее устройства) предназначены для измерения электрических величин: напряжения, силы, частоты, угла сдвига фаз переменного тока, напряжения и силы постоянного тока при проведении проверки и настройки устройств релейной защиты и элементов автоматики, а также временных уставок их срабатывания и отпускания.

#### Описание средства измерений

Устройство представляет собой переносной прибор, выполненный в виде блока со съемной крышкой, закрывающей на время транспортировки и хранения органы управления и элементы индикации.

Устройство имеет три независимых канала с плавной регулировкой и измерением значений формируемых величин и канал измерения внешних сигналов.

Силовая часть электрической схемы устройств включает: силовые трансформаторы каналов измерений (1, 2, 3), трансформаторы формирования независимого питания контактов проверяемого объекта, автотрансформатор плавной регулировки сигналов канала 1, магнитный пускатель, коммутирующий выходные цепи канала 1, схему формирования сигналов напряжения и силы постоянного тока, усилители мощности каналов 2 и 3, блок питания усилителей мощности и блок питания схемы управления.

Измерительная схема устройств включает измерительные преобразователи, усилители, аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

Работой устройства управляет 32-х разрядный микропроцессор в соответствии с микропрограммой, записанной в машинных кодах в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ).

На лицевой панели устройств находятся жидкокристаллический дисплей для отображения измерительной информации и органы управления.

Общий вид устройств приведен на рисунке 1.



Рисунок 1



Принцип действия заключается в следующем:

На входы АЦП поступают усиленные сигналы измерительных преобразователей, работа которых основана на эффекте Холла: трех преобразователей напряжения постоянного/переменного тока, четырех преобразователей силы тока, а также трех преобразователей температуры. На выходах АЦП формируются цифровые сигналы, поступающие в микропроцессор, где происходит их обработка и формирование значения измеренных величин, отображаемых на дисплее.

Органами управления выбираются режимы работы, вводятся необходимые параметры, выбираются режимы индикации результатов измерений.

При измерении электрических характеристик проверяемых средств защиты устройство обрабатывает сигналы, отображая на дисплее значения силы тока, напряжения, частоты или угла сдвига фаз сигналов, подаваемых на проверяемый объект, проверяет их допустимость и, в случае необходимости, переключает пределы измерений, либо размыкает выходные цепи, выводя сообщение о перегрузке.

При измерении временных характеристик устройство коммутирует выходные цепи, проверяет состояние контактов защиты, измеряет и выводит на дисплей время срабатывания, возврата или длительность замкнутого состояния контакта. Вид контакта защиты (закрывающий или размыкающий) схема управления определяет автоматически.

В процессе работы контролируется тепловой режим силового трансформатора канала 1 и силовых транзисторов каналов 2 и 3. При превышении допустимой температуры работа устройства блокируется до охлаждения контролируемых узлов до допустимой температуры.

Устройства имеют встроенную автоматическую самодиагностику.

В энергонезависимом запоминающем устройстве хранятся до десяти введенных оператором наборов уставок для проверки различных типов устройств защиты.

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель устройств.

Пломбы для защиты от несанкционированного доступа устанавливаются на крепежный элемент ножки корпуса устройств внутри специального углубления.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

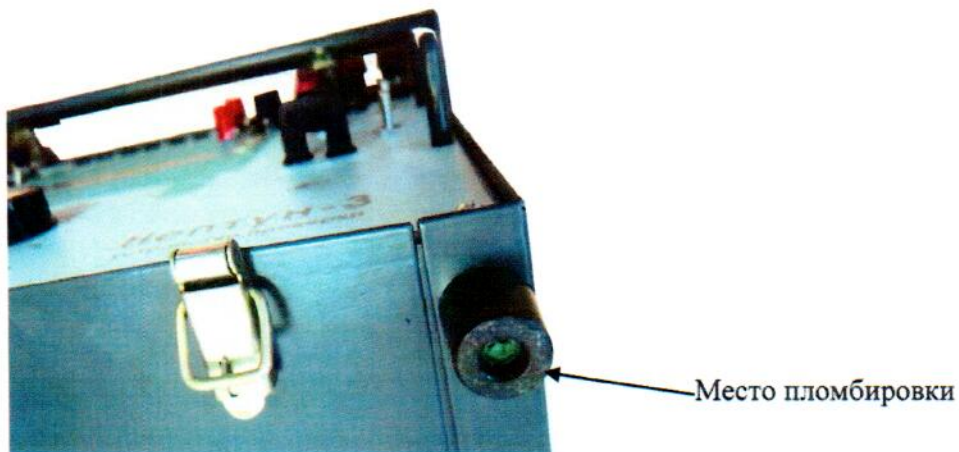


Рисунок 2

### Программное обеспечение

Устройства имеют исполняемое процессором программное обеспечение — микропрограмму. Микропрограмма записана в машинных кодах в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ). Изменение микропрограммы вне заводских условий без использования специализированных средств невозможно.

Для доступа к микросхеме ПЗУ, содержащей управляющую программу, необходимо вскрыть опломбированный корпус устройства.



ПО является встроенным и полностью метрологически значимым.

Уровень защиты «А» согласно МИ 3286-2010.

Идентификация микропрограммы осуществляется нажатием кнопки «Ввод» в состоянии просмотра температуры силовых узлов в режиме «Контроль». На дисплее по нажатию клавиш «←» или «→» отображается следующая информация: сведения об изготовителе, заводской номер устройства, версия ПО, дата и время последнего изменения уставок.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
не применяется	«Нептун-3»	Версия 1.12	не применяется	не применяется

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2— Метрологические характеристики

Измеряемая величина, единица измерений	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности измерений
Напряжение переменного тока, В Канал 1, на пределе «~ 10 В» Канал 1, на пределе «~ 100 В» Канал 1, на пределе «~ 300 В» Канал 2, на пределе «~ 10 В» Канал 2, на пределе «~ 120 В» Канал 3, на пределе «~ 10 В» Канал 3, на пределе «~ 100 В» Внешнее напряжение, на пределе «~ 10 В» Внешнее напряжение, на пределе «~ 100 В» Внешнее напряжение, на пределе «~ 600 В»	от 0,01 до 10,0 от 0,1 до 100 от 1 до 300 от 0,01 до 10,0 от 0,1 до 120 от 0,01 до 10,0 от 0,1 до 100 от 0,01 до 10,0 от 0,1 до 100 от 1 до 600	± (1,5% от верхней границы диапазона плюс 3 единицы младшего разряда)
Напряжение постоянного тока, В Канал 1, на пределе «~ 10 В» Канал 1, на пределе «~ 100 В» Канал 1, на пределе «~ 300 В» Внешнее напряжение, на пределе «~ 10 В» Внешнее напряжение, на пределе «~ 100 В» Внешнее напряжение, на пределе «~ 600 В»	от 0,01 до 10,0 от 0,1 до 100 от 1 до 420 от 0,01 до 10,0 от 0,1 до 100 от 1 до 600	± (1,5% от верхней границы диапазона плюс 3 единицы младшего разряда)



Измеряемая величина, единица измерений	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности измерений
Сила переменного тока, А Канал 1, клеммы « $\cong U_1 = 0 \dots 300 \text{ В}$ » Канал 1, клеммы «10 А» – «0» Канал 1, клеммы «100 А» – «0» Канал 2, клеммы «0,8 А» – «0» Канал 2, клеммы «20 А» – «0» Внешний ток, на пределе « $\sim 1 \text{ А}$ » Внешний ток, на пределе « $\sim 10 \text{ А}$ »	от 0,002 до 2,00 от 0,01 до 10,0 от 0,1 до 100 от 0,001 до 1,00 от 0,02 до 20,0 от 0,001 до 1,00 от 0,01 до 10,0	$\pm$ (1,5% от верхней границы диапазона плюс 3 единицы младшего разряда)
Сила постоянного тока, А Канал 1, клеммы « $\cong U_1 = 0 \dots 300 \text{ В}$ » Внешний ток, на пределе « $\sim 1 \text{ А}$ » Внешний ток, на пределе « $\sim 10 \text{ А}$ »	от 0,002 до 2,00 от 0,001 до 1,00 от 0,01 до 10,0	$\pm$ (1,5% от верхней границы диапазона плюс 3 единицы младшего разряда)
Время срабатывания и отпускания контактов, с	от 0,001 до 9,999	$\pm$ (1% от измеренного значения плюс 3 единицы младшего разряда соответствующего диапазона)
Угол сдвига фаз	от 0 до 360°	$\pm 2^\circ$
Частота переменного тока, Гц	от 40,00 до 60,00	$\pm 0,02 \text{ Гц}$

Диапазон регулировки частоты сигналов каналов 2 и 3 от 40 до 550 Гц  
 Диапазон регулировки угла сдвига фазы между током, формируемым на выходе канала 1, и напряжением, формируемым на выходе канала 2 от 0 до 360°  
 Напряжение питания переменного тока 187–242 В / 50±1 Гц  
 Потребляемая мощность по цепям питания, не более 900 В·А  
 Время установления рабочего режима не более, 5 мин  
 Продолжительность непрерывной работы без нагрузки, не менее 8 ч

Таблица 3 — Продолжительность непрерывной работы под нагрузкой

Род тока	Канал/выход	Напряжение, В	Максимальная сила ток, А	Время работы, не более, мин
переменный	Канал 1/«10 А»	47	10	30,
	Канал 1/«100 А»	3,5	100	1
	Канал 1/«300 В»	250	2	60
постоянный	Канал 1/«300 В»	250	2	60
переменный	Канал 2/«20 А»	4,2	20	15
	Канал 2/«120 В»	100	0,8	20
	Канал 3/«65 В»	55	0,5	20

Габаритные размеры (длина, высота, ширина), мм 400, 320, 230  
 Масса устройства, кг 28  
 Нарботка на отказ не менее, ч 10000  
 Срок службы не менее, лет 10  
 Среднее время восстановления, ч 5  
 Устройство является многофункциональным, восстанавливаемым, ремонтируемым изделием и по номенклатуре показателей надежности относится к группе II вида I согласно ГОСТ 27.003-83.



Нормальные условия применения  
 - температура окружающего воздуха 20±5 °С  
 - относительная влажность 30...80%  
 - атмосферное давление от 630 до 795 мм рт. ст.

Рабочие условия применения  
 - температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40 °С  
 - относительная влажность до 90 % при 25 °С  
 - атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

По устойчивости к воздействию внешних механических и климатических факторов в условиях работы, транспортировки и хранения устройств относятся к квалификационной группе 4 по ГОСТ 22261-94.

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель устройств заводским способом и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

Устройство «Нептун-3»	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Упаковка	1 шт.
Кабель соединительный однопроводный	8 шт.
Кабель соединительный двухпроводный	2 шт.
Кабель сетевой	1 шт.
Методика поверки	1 шт.

#### Поверка

осуществляется по документу БПВА.418110.001 МП «Устройства проверки средств релейной защиты «Нептун-3». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 18 декабря 2006 г.

Таблица 4— Основные средства поверки

Наименование	Тип	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Амперметр постоянного тока	Э537, Э539	от 0 до 1 А от 0 до 10 А	0,5%
Амперметр переменного тока	Измерительный комплект К540	от 0 до 1 А от 0 до 10 А от 0 до 100 А	0,5%
Вольтметр постоянного тока	В7-38	от 0 до 10 В от 0 до 100 В, от 0 до 600 В	0,5%
Вольтметр переменного тока	Измерительный комплект К540, В7-38	0...10 В, 0...100 В, 0...600 В	0,5%
Трансформатор тока	МФ0200	200/5	0,5%
Фазометр	ФК2-35	от 0 до 360 °	0,5 эл. град.
Частотомер	ЧЗ-57	от 30 до 60 Гц	0,1 %
Электросекундомер	ЭМС-54	1 мс...100 с	0,3 %



**Сведения о методиках (методах) измерений**

Документ БПВА.418110.001 РЭ «Устройство проверки средств релейной защиты «Нептун-3». Руководство по эксплуатации», Раздел 8 «Порядок работы».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам проверки средств релейной защиты «Нептун-3»**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2. ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления цифровые. Общие технические условия».

3. ТУ 3430-031-17326295-06 «Устройства проверки средств релейной защиты «Нептун-3». Технические условия».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма «РАДИУС» (ООО НПФ «РАДИУС»)  
124489, г. Москва, Зеленоград, Панфиловский проспект, дом 10, строение 3.  
Тел./факс: (499) 735-22-91, 735-54-41, 732-26-34, 732-73-95.  
<http://www.rza.ru>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № 30004-08.  
119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел.: (495) 437 5577, факс: (495) 437 5666.  
<http://www.vniims.ru>; E-mail: [Office@vniims.ru](mailto:Office@vniims.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и  
метрологии



Е.Р. Петросян

М.п. « 25 » 06 2012 г.



ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ

6 (шесть) ЛИСТОВ(А)

