

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://rza.nt-rt.ru/> || [rxz@nt-rt.ru](mailto:rxz@nt-rt.ru)

<b>Устройства проверки средств релейной защиты «Нептун-3»</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>33824-04</u> Взамен №
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 3430-031-17326295-06

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройства проверки средств релейной защиты «Нептун-3» (далее - устройства) предназначены для измерения силы тока и напряжения переменного и постоянного тока, а также измерения времени.

Устройство является переносным и предназначено для проверки и настройки уставок и времени срабатывания и отпускания контактов устройств релейной защиты и элементов автоматики на местах установки систем релейной защиты и автоматики в распределительных сетях, агрегатах, генераторах и двигателях напряжением 0,4 и 6 – 35 кВ на электростанциях, промышленных предприятиях и лабораториях. При исключении попадания на устройство водяных брызг и капель, оно может использоваться на открытом воздухе.

## ОПИСАНИЕ

Устройство одновременно подает на испытываемый объект по трем независимым каналам плавно регулируемые сигналы напряжения и силы тока, измеряет величину подаваемых и внешних сигналов, измеряет время срабатывания и отпускания контактов проверяемого устройства.

На испытываемый объект подаются:

- по каналу 1 плавно регулируемые сигналы напряжения и силы переменного тока;
- по каналу 2 плавно регулируемые сигналы напряжения и силы переменного тока, регулируемые по частоте и регулируемые по фазе относительно сигналов канала 1;
- по каналу 3 плавно регулируемые сигналы напряжения переменного тока, регулируемые по частоте и регулируемые по фазе относительно сигналов канала 2.

Силовая часть устройства включает: силовые трансформаторы трех каналов и трансформаторы формирования независимого питания контактов проверяемого устройства, автотрансформатор плавной регулировки сигналов канала 1, коммутирующий выходные цепи канала 1 магнитный пускатель, 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 устройства включает аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и измерительные преобразователи с усилителями. На входы АЦП поступают усиленные сигналы измерительных преобразователей: трех преобразователей напряжения постоянно-

го/переменного тока, работа которых основана на эффекте Холла, четырех преобразователей силы постоянного/переменного тока, работа которых основана на эффекте Холла, трех преобразователей температуры.

Работой устройства и выводом информации на жидкокристаллический индикатор управляет 32-х разрядный микропроцессор в соответствии с программой, записанной в ПЗУ. Кнопками клавиатуры выбираются режимы работы, вводятся необходимые параметры, выбираются результаты измерений для просмотра на индикаторе. При измерении электрических характеристик проверяемых средств защиты схема управления обрабатывает сигналы, отображая на индикаторе значения тока, напряжения, частоты или угла сдвига фаз сигналов, подаваемых на проверяемую защиту, проверяет их допустимость и, в случае необходимости, переключает пределы либо размыкает выходные цепи, сообщая о перегрузке.

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

В процессе работы схема управления также контролирует 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 заданной температуры.

Обработка результатов измерений:

– накопление в памяти устройства по трем режимам работы по десяти последним измерениям: тока срабатывания / возврата, напряжения срабатывания / возврата, частоты срабатывания/возврата, значений углов границ зоны срабатывания, времени срабатывания / возврата или длительности замкнутого состояния временно-замыкающего контакта;

– расчет коэффициента возврата, средних значений измеряемых величин, значений разброса измеряемых величин.

Устройства имеют встроенную автоматическую самодиагностику.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование метрологических характеристик	Диапазон измерений	Предел основной погрешности измерений
1 Диапазон измерений напряжения переменного тока		
Канал 1, на пределе «~ 10 В», В	от 0,01 до 10,0	± (1,5% от верхней границы диапазона плюс 3 единицы младшего разряда)
Канал 1, на пределе «~ 100 В», В	от 0,1 до 100	
Канал 1, на пределе «~ 300 В», В	от 1 до 300	
Канал 2, на пределе «~ 10 В», В	от 0,01 до 10,0	
Канал 2, на пределе «~ 120 В», В	от 0,1 до 120	
Канал 3, на пределе «~ 10 В», В	от 0,01 до 10,0	
Канал 3, на пределе «~ 100 В», В	от 0,1 до 100	
Внешнее напряжение, на пределе «~ 10 В», В	от 0,01 до 10,0	
Внешнее напряжение, на пределе «~ 100 В», В	от 0,1 до 100	
Внешнее напряжение, на пределе «~ 600 В», В	от 1 до 600	

Продолжение таблицы 1

2 Диапазон измерений напряжения постоянного тока Канал 1, на пределе «~ 10 В», В Канал 1, на пределе «~ 100 В», В Канал 1, на пределе «~ 300 В», В Внешнее напряжение, на пределе «~ 10 В», В Внешнее напряжение, на пределе «~ 100 В», В Внешнее напряжение, на пределе «~ 600 В», 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)
1 Диапазон измерений силы переменного тока Канал 1, клеммы « $\cong U1 = 0 \dots 300 \text{ В}$ », А Канал 1, клеммы «10 А» – «0», А Канал 1, клеммы «100 А» – «0», А Канал 2, клеммы «0,8 А» – «0», А Канал 2, клеммы «20 А» – «0», А Внешний ток, на пределе «~ 1 А», А Внешний ток, на пределе «~ 10 А», 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	± (1,5% от верхней границы диапазона плюс 3 единицы младшего разряда)
4 Диапазон измерений силы постоянного тока Канал 1, клеммы « $\cong U1 = 0 \dots 300 \text{ В}$ », А Внешний ток, на пределе «~ 1 А», А Внешний ток, на пределе «~ 10 А», А	от 0,002 до 2,00 от 0,001 до 1,00 от 0,01 до 10,0	± (1,5% от верхней границы диапазона плюс 3 единицы младшего разряда)
5 Диапазон измерений времени срабатывания и отпускания контактов, с Диапазон Диапазон	1,001 до 9,999 10,00 до 99,99	± (1% от измеренного значения плюс 3 единицы младшего разряда соответствующего диапазона)
6 Диапазон измерений угла сдвига фаз	от 0 до 360°	± 2°
7 Диапазон измерений частоты, Гц	от 40,00 до 60,00	± 0,02 Гц

Регулировка частоты сигналов каналов 2 и 3

40...550 Гц

Регулировка угла сдвига фазы между током, формируемым на выходе канала 1, и напряжением, формируемым на выходе канала 2

0...360°

Ввод и хранение в памяти устройства до десяти наборов уставок для проверки различных типов устройств защиты.

Напряжение питания, В / Гц

187...242 / 50±1

Потребляемая мощность по цепям питания не более, ВА,

900

Время установления рабочего режима не более, минут

5

Продолжительность непрерывной работы без нагрузки не менее, ч

8

Т а б л и ц а 2 – Продолжительность непрерывной работы под нагрузкой

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

Габаритные размеры корпуса устройства (длина, высота, ширина), мм	400, 320, 230
Масса устройства, кг	28
Устройство является многофункциональным, восстанавливаемым, ремонтируемым изделием и по номенклатуре показателей надежности относится к группе II вида I согласно ГОСТ 27.003-83.	
Наработка на отказ не менее, часов	10000
Срок службы не менее, лет	10
Среднее время восстановления, часов	5
Нормальные условия применения	Температура окружающего воздуха относительная влажность атмосферное давление
	20±5°С 30...80% 630...795 мм рт. ст.
Рабочие условия применения	Температура окружающего воздуха относительная влажность воздуха атмосферное давление
	минус 10...+40° С до 90 % при 25° С 630...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 заводской табличке, размещаемой на боковой поверхности устройства, на первых страницах руководства по эксплуатации и паспорта.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

### ПОВЕРКА

Поверка устройств проверки средств релейной защиты «Нептун-3» проводится согласно документу БПВА.418110.001 МП «Устройства проверки средств релейной защиты «Нептун-3». Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» 18 декабря 2006 г.

Межповерочный интервал – 1 год.

Т а б л и ц а 3 – Основные средства поверки

Наименование	Требуемый диапазон	Требуемый класс точности, погрешность, разрешение	Рекомендуемый тип
1 Амперметр постоянного тока	0...1 А 0...10 А	0,5 %	Э537, Э539
2 Амперметр переменного тока	0...1 А, 0...10 А, 0...100 А	0,5 %	Измерительный комплект К540

Продолжение таблицы 3

3 Вольтметр постоянного тока	0...10 В, 0...100 В, 0...600 В	0,5 %	В7-38
4 Вольтметр переменного тока	0...10 В, 0...100 В, 0...600 В	0,5 %	Измерительный комплект К540, В7-38
5 Трансформатор тока	200/5	0,5 %	МФ0200
6 Фазометр	0...360 эл. град.	0,5 эл. град.	ФК2-35
7 Частотомер	30...60 Гц	0,1 %	ЧЗ-57
8 Электросекундомер	1 мс...100 с	0,3 % измеряемого значения	ЭМС-54

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип устройств проверки средств релейной защиты «Нептун-3» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

На устройства проверки средств релейной защиты «Нептун-3» оформлена декларация о соответствии требованиям безопасности и электромагнитной совместимости, зарегистрированная ОС средств измерений «Сомет».

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://rza.nt-rt.ru/> || [rxz@nt-rt.ru](mailto:rxz@nt-rt.ru)