



| | |
|---|--|
| Устройства измерительные параметров релейной защиты РЕТОМ™-21 | Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39509-08</u> Взамен № _____ |
|---|--|

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4222-022-13092133-2008.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройства измерительные параметров релейной защиты РЕТОМ™-21 (далее – устройства) предназначены для воспроизведения однофазного переменного тока или напряжения сетевой частоты, в том числе с возможностью регулирования фазы относительно опорного сигнала, однофазного переменного тока или напряжения регулируемой частоты, постоянного напряжения/тока и измерения указанных параметров, воспроизводимых устройством и подаваемых от внешних цепей, а также измерения временных характеристик различных реле и коммутационных аппаратов, с возможностью обеспечения оперативным питанием проверяемых устройств РЗА.

Устройства РЕТОМ™-21 применяются для проверки и настройки различных типов реле (тока, напряжения, частоты, мощности, времени, указательных, промежуточных, и т.д.) и другого электрооборудования в схемах релейной защиты.

ОПИСАНИЕ

Функционально устройство состоит из:

- трех независимых источников тока/напряжения:
 - источника 1 оперативного напряжения постоянного тока,
 - источника 2 переменного напряжения/тока на основе электронного генератора,
 - источника 3 переменного напряжения/тока на основе автотрансформатора;
- встроенного измерителя (мультиметра) для измерения токов и напряжений, частоты и угла фазового сдвига, воспроизводимых устройством и от внешних источников;
- цифрового секундомера.

При включении тумблера на выходе одноименного источника появляется ток/напряжение. Для источника 1 регулировка выходного напряжения осуществляется переменным резистором; для источника 2 уровень выходного сигнала устанавливается в цифровом виде; для источника 3 - автотрансформатором. Параметры срабатывания/отпускания реле измеряются следующим образом: одновременно при коммутации – включении или выключении тумблеров пуска источника 2 или источника 3 и от контактов внешнего (проверяемого) реле – осуществляется пуск секундомера и начинается отсчет времени. Останов секундомера производится контактами проверяемого реле. В зависимости от выбранного режима секундомера имеется возможность измерения времени срабатывания / возврата контактов реле, длительности замкнутого/разомкнутого состояния контактов, разновременности срабатывания двух контактов, длительности дребезга срабатывания контактов и т.п.

Устройство РЕТОМ™-21 выполнено в портативном корпусе со съемной крышкой. Рабочее положение устройства может быть как горизонтальным, так и вертикальным. Рабочее поле устройства сосредоточено на лицевой панели.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Характеристики встроенного измерителя

| Диапазоны измерений | Значение единицы младшего значащего разряда | Пределы допускаемой погрешности |
|--|---|---|
| Измерение напряжения постоянного тока ¹⁾ | | |
| (0,25 – 2,5) В | 0,001 В | $\pm [0,005x + 0,0005X_k]$ В ⁴⁾ |
| (2,5 – 25) В | 0,01 В | |
| (25 – 250) В | 0,1 В | |
| (50 – 500) В | 0,1 В | |
| Измерение напряжения переменного тока | | |
| (0,25 – 2,5) В | 0,001 В | $\pm [0,005x + 0,0005X_k]$ В ⁴⁾ |
| (2,5 – 25) В | 0,01 В | |
| (25 – 250) В | 0,1 В | |
| (50 – 500) В | 0,1 В | |
| Измерение силы постоянного тока | | |
| (0,0125 – 0,25) А | 0,0001 А | $\pm [0,015x + 0,0015X_k]$ мА ⁴⁾ |
| (0,125 – 2,5) А | 0,001 А | $\pm [0,01x + 0,001X_k]$ А ⁴⁾ |
| (1 – 10) А | 0,01 А | |
| (5 – 50) А | 0,01 А | |
| (40 – 400) А | 0,1 А | |
| Измерение силы переменного тока | | |
| (0,0125 – 0,25) мА | 0,0001 А | $\pm [0,015x + 0,0015X_k]$ мА ⁴⁾ |
| (0,125 – 2,5) А | 0,001 А | $\pm [0,01x + 0,001X_k]$ А ⁴⁾ |
| (0,5 – 10) А | 0,01 А | |
| (2,5 – 50) А | 0,01 А | |
| (20 – 400) А | 0,1 А | |
| Измерение угла фазового сдвига относительно опорного сигнала ²⁾ | | |
| 0 – 359,9° | 0,1° | $\pm 0,5 \%$ диапазона ⁵⁾ |
| | | Опорный сигнал – напряжение источника 3 или внешнего источника |
| | | $\pm 1,5 \%$ – для диапазона «250 мА» ⁵⁾ $\pm 1 \%$ – для остальных токовых диапазонов ⁵⁾ Опорный сигнал – ток источника 3 или внешнего источника |
| Измерение частоты ²⁾ | | |
| св. 45 – 55 Гц | 0,001 Гц | $\pm 0,01$ Гц ⁶⁾ |
| 20–45 и св. 55–100 Гц | 0,01 Гц | $\pm 0,02$ Гц ⁶⁾ |
| 100 – 5000 Гц | 0,1 Гц | $\pm 0,1$ Гц ⁶⁾ |
| Измерение временных интервалов ³⁾ | | |
| (0,1 – 999,9) мс | 0,1 мс | ± 1 мс ⁶⁾ |
| (0,01 – 99,99) с | 0,01 с | $\pm 0,01$ с ⁶⁾ |
| (0,1 – 999,9) с | 0,1 с | $\pm 0,1$ с ⁶⁾ |
| (1 – 9999) с | 1 с | ± 1 с ⁶⁾ |

Примечание – В формулах погрешности приняты обозначения:

X_k – конечное значение диапазона измерения соответствующей величины;

x – измеренное значение соответствующей величины.

1) Входное сопротивление вольтметра не менее 500 кОм

2) Минимально допустимые значения входной величины при измерении фазы и частоты:

напряжения 0,25 В и тока 0,05 А

3) Тип дискретных входов: "сухой контакт"; контакт с потенциалом до + 300 В;

тип дискретных выходов: контакт с нагрузочной способностью до ~5 А, 250 В и ~5 А, 30 В

4) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

5) Пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях применения

6) Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях применения

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения напряжения и тока, обусловленной изменением температуры окружающей среды – не более 0,5 предела основной погрешности на каждые 10 °С.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения напряжения и тока, обусловленной отклонением частоты относительно номинальной частоты (50 Гц) – не более 0,1 предела основной погрешности на 10 Гц отклонения частоты от номинальной 50 Гц.

Таблица 2 – Технические характеристики источников напряжения и тока

| Источник 1. Регулируемое напряжение постоянного тока | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|---------------------------|
| Обозначение параметра | Наименование параметра | | Значение | | |
| ВЫХОД «=U1» | Диапазоны регулирования напряжения, В | | 176 – 264 | | |
| | Номинальная выходная мощность, Вт, не менее: | | 220 | | |
| | Размах пульсаций напряжения при Uвых=220 В и номинальной выходной мощности, не более, % | | 1 | | |
| | Задержка включения выхода, не более, с | | 2 | | |
| Источник 2. Регулируемое напряжение переменного тока | | | | | |
| ВЫХОД «~U2» | Наименование параметра | | Значение | | |
| | Диапазоны регулирования выходного напряжения, В | | 0 -10 | 0 -65 | 0 -250 |
| | Диапазоны регулирования выходного тока, А | | 0 -10 | 0 -1,5 | 0 -0,6 |
| | Макс. выходная мощность, В·А | | 100 | 100 | 150 |
| | Коэффициент нелинейных искажений, %, не более | | 1,0 | | |
| | Диапазоны частот, Гц | | 40-45 | св. 45-55 | св. 55-100 св. 100-200 |
| | Дискретность изменения частоты, Гц, не более | | 0,05 | 0,05 | 0,05 1 |
| | Диапазон изменения угла фазового сдвига, град. | | 0–359,9 | | |
| | Дискретность изменения угла фазового сдвига, не более, град. | | 0,5 | | |

| Источник 3. ВЫХОДЫ «~U3», «=U4», «~U5», «~U6» | | | | |
|---|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Обозначение параметра | Наименование параметра | Значение | | |
| Источник 3. Регулируемые переменный ток или напряжение | | | | |
| ВЫХОД «~U3» | Положение переключателя | "~ 500 В, 4 А" | "~ 250 В, 8 А" | "~ 50 А, 40 В" |
| | Диапазоны регулирования тока, А | 0 – 8 | 0 – 16 | 0 – 100 |
| | Диапазоны регулирования напряжения, В | 11 – 500 | 5,5 – 250 | 0,9 – 40 |
| | Вых. мощность, В·А, не менее: | | | |
| | - номинальная | 2000 | 2000 | 2000 |
| | - в течение 1 мин | 2500 | 2500 | 2500 |
| | - в течение 5 с | 4200 | 4200 | 3600 |
| Защита выходной цепи – термореприватель, - номин. ток, А | 4,5 | 8 | - | |
| Регулируемое постоянное или выпрямленное (несглаженное) напряжение | | | | |
| «=U4» | Пункт в меню работы для постоянного тока Источника 3 | | "Выпрям-лен." | "Сглажен-ный" |
| | Род тока | | выпрямл. | пост. |
| | Диапазон регулирования напряжения, В | | 5,4 – 250 | 7,6 – 350 |
| | Диапазон регулирования тока, А | | 0 – 10 | 0 – 5 |
| | Максимальный коммутируемый ток реле выхода «=U4» | | 8 | 1 |
| | Номинальная выходная мощность, Вт: | | 2000 | 1750 |
| | Размах пульсаций напряжения, %, не более: | | | |
| | - при токе 1 А | | - | 5 |
| - при токе 2 А | | - | 10 | |
| Регулируемый переменный ток | | | | |
| ВЫХОД «~U5». (По- ложение пере- ключателя"~ 200 А, 10 В") | Диапазон регулирования тока, А | | 0 – 400 | |
| | Диапазон регулирования напряжения, В | | 0,24 – 10 | |
| | Выходная мощность, В·А, не менее: | | | |
| | - номинальная | | 2000 | |
| - в течение 1 мин | | 2400 | | |
| - в течение 5 с | | 3200 | | |
| Регулируемое напряжение переменного тока (ВЫХОД ЛАТР) | | | | |
| ВЫХОД «~U6 | Диапазон регулирования выходного напряжения, В | | 4,5 – 250 | |
| | Номинальный выходной ток, А | | 6 | |
| | Выходная мощность, В·А, не менее: | | | |
| | - номинальная | | 1500 | |
| - в течение 1 мин | | 2500 | | |
| - в течение 5 с | | 4500 | | |

Примечание – Предусмотрена защита выходных цепей источников 1, 2 от короткого замыкания и перегрузки, защита выходной цепи автотрансформатора и входной цепи трансформатора источника 3 – терморезистор с номинальным током 8 А.

| | |
|---|------------------------|
| Степень защиты по ГОСТ 14254-96: | |
| - оболочки | IP20 |
| - выходных клемм | IP00 |
| Требования безопасности по ГОСТ Р 51350 | класс I |
| - изоляция | основная |
| - категория монтажа (категория перенапряжения) | CAT II |
| - степень загрязнения микросреды | 2 |
| Испытательное напряжение электрической прочности изоляции цепей сетевого питания относительно корпуса, токоведущих частей, входов «K1», «K2» секундомера относительно цепей сетевого питания /корпуса и относительно друг друга, В: | |
| | 1500 |
| Сопротивление изоляции между корпусом и гальванически изолированными токоведущими частями устройства, МОм, не менее | 40 |
| Класс оборудования по ЭМС (в соответствии с ГОСТ Р 51522) | класс A |
| Номинальная потребляемая мощность, В·А, не более | 3000 |
| Максимальный потребляемый ток, А, не более | 30 |
| Масса устройства, кг, не более | 32 |
| Габаритные размеры устройства, мм, не более | 485 x 385 x 205 |
| Рабочие условия применения | |
| - диапазон рабочих температур, °C | от минус 20 до плюс 50 |
| - температура нормальных условий, °C | 20 ± 5 |
| Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90 | M23 |
| Диапазон температур хранения, °C | от минус 35 до плюс 55 |
| Относительная влажность воздуха при 25 °C, %, не более | 80 |
| Высота над уровнем моря, м, не более | 1000 |
| Питание устройства: | |
| - частота однофазной сети, Гц | 45 – 65 |
| - напряжение сети, В | 220 ± 44 |

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационных документов и паспортную табличку (шильдик) на верхней части корпуса устройства.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- устройство РЕТОМ™-21 1 шт.
- кабель сетевой 1 шт.
- комплект ЗИП согласно БРГА.441322.030 ЗИ
- руководство по эксплуатации БРГА.441322.030 РЭ;
- паспорт БРГА.441322.030 ПС;
- методика поверки БРГА.441322.030 МП.

ПОВЕРКА

Поверка устройства выполняется в соответствии с документом «Устройства измерительные параметров релейной защиты РЕТОМ™-21. Методика поверки» БРГА.441322.030 МП, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 г.

Перечень основного поверочного оборудования:

| Наименование типа средства измерения | Тип средства измерений | Диапазон измерений/ пределы измерений/ рабочее напряжение | Основная погрешность (класс точности) |
|--------------------------------------|------------------------|---|--|
| Калибратор универсальный | Н4-11 | Напряжение: 0,0001 – 600 В Ток: 0,01 – 2000 мА | $\pm (0,1\% \text{ изм.} + 0,03\% \text{ пред.})$ |
| Вольтметр универсальный | В7-78/1 | 0,1 мкВ – 750 В | $\pm (0,06\% \text{ изм.} + 300 \text{ ед. мл. разр.})$ |
| Вольтметр универсальный | В7-40 | 0,01 Ом – 100 кОм | $\pm [0,15 + 0,05(X_k/x - 1)]$ |
| Вольтамперметр постоянного тока | М2044 | 0,75; 7,5; 75; 150 мА; 0,75 А; 0,075; 0,75; 7,5; 75; 150 В (*1; *2; *4) | 0,2 |
| Миллиамперметр переменного тока | Д5014/5 | 25; 50 мА | 0,2 |
| Мультиметр | АВМ-4306 | 1 мВ – 750 В 0,1 мкА – 12 А | $\pm (0,2\% \text{ изм.} + 100 \text{ е.м.р.})$ |
| Амперметр переменного тока | Д553 | 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 5; 10; 25; 50 А | 0,2 |
| Трансформатор тока измерительный | УТТ-5М | 15 – 600 А | 0,2 |
| Измеритель параметров реле | Ф291 | 10000 мс; 100000 мс | $\pm [0,005 + 0,004(X_k/x - 1)]$ |
| Измеритель разности фаз | Ф2-34 | 0 – 360° | $\pm (0,1 + F \cdot 10^{-7})^\circ$, где F – частота |
| Частотомер | ЧЗ-67 | 20 - 250 Гц | $\pm (2 \cdot 10^{-6} + 1 \text{ ед. мл. р.})$ |

Межповерочный интервал – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ и ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| | |
|----------------------------|---|
| ГОСТ 22261-94 | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. |
| ТУ 4222-022-13092133-2008. | Устройство измерительное параметров релейной защиты РЕТОМ™-21. Технические условия. |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип устройств измерительных параметров релейной защиты РЕТОМ™-21 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно действующим государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ООО "Научно-производственное предприятие "ДИНАМИКА"
(ООО "НПП "ДИНАМИКА")

Адрес: 428015, Чувашская республика, г. Чебоксары, ул. Анисимова, д. 6
тел/факс (8352) 42-07-13, 45-81-26, e-mail: dynamics@chtt.ru,
www.dynamics.com.ru

Директор ООО "НПП "ДИНАМИКА"



В.Н. Димитриев

