

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-61

**Назначение средства измерений**

Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-61 (далее – комплексы) предназначены для измерения напряжения постоянного и переменного тока, интервалов времени, а также воспроизведения напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты и времени.

**Описание средства измерений**

Принцип работы комплексов в режиме воспроизведения основан на цифро-аналоговом преобразовании массива цифровых выборок тока и напряжения, рассчитанных внутренним контроллером, с последующим усилением их и выдачей в виде аналоговых сигналов тока и напряжения. В режиме измерения принцип работы заключается в аналого-цифровом преобразовании входных сигналов с последующей обработкой данных внутренним контроллером.

Комплексы применяются в качестве калибраторов напряжения и силы переменного тока, для проверки характеристик параметров настройки электромеханических, полупроводниковых, микропроцессорных реле и панелей релейной защиты и автоматики (РЗА) при эксплуатации энергетических объектов в различных областях промышленности.

Комплексы могут быть использованы для:

- генерации двух трёхфазных систем тока, трёхфазного напряжения, в том числе и напряжения  $3U_0$ , управляемых как независимо друг от друга по модулю, фазе и частоте, так и взаимозависимо при имитации различного вида аварий. Это позволяет в ручном и автоматическом режимах проверять характеристики устройств РЗА при различных аномальных режимах работы энергосистем;
- выполнения поиска как статистических, так и динамических параметров срабатывания защиты;
- имитации различных режимов работы внешних элементов схем защиты, создавая корректные условия для проверки различных ее функций;
- приёма и обработки поступающих дискретных и аналоговых сигналов, контроля реакции защиты на текущее воздействие;
- измерения временных характеристик защиты;
- выполнения проверки защиты при различных уровнях напряжения питания;
- осциллографирования как выдаваемых, так и внешних сигналов, сопоставления с данными регистратора дискретных сигналов;
- измерения величины постоянного и переменного напряжения, силы постоянного и переменного тока, частоты, фазового угла между сигналами;
- имитации различных режимов работы оперативного питания защиты (имитатор аккумуляторной батареи).

Комплексы включают в себя устройство РЕТОМ™-61 (далее – устройство) и программное обеспечение.

Устройство работает под управлением персонального компьютера (ПК) и программного обеспечения (ПО) «РЕТОМ-61».

Конструктивно устройство РЕТОМ™-61 выполнено в переносном корпусе типа «чемодан» с ручкой, которая фиксируется в нескольких положениях, являясь опорой при работе с устройством.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям устройства в местах стыков верхней и нижней крышек и корпуса наклеиваются голографические наклейки. Внешний вид устройства представлен на рисунке 1.

### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Комплексы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Внешнее ПО («РЕТОМ-61»), устанавливаемое на персональный компьютер, позволяет сконфигурировать устройство для проведения испытаний, регистрировать и сохранять результаты измерений и не является метрологически значимым.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010. Изменение ПО возможно только в заводских условиях.

Таблица 1 – Характеристики ПО

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
Встроенное ПО РЕТОМ-61	rtwin52.xxx	не ниже 2.33.0	-	-
Программа «РЕТОМ-61»	Retom61.exe	не ниже 3.0.7	-	-



Рис. 1 – Внешний вид устройства РЕТОМ™-61

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.  
Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b><u>ИСТОЧНИКИ ТОКА</u></b>	
Количество источников, шт.	6
Диапазон воспроизведения силы переменного тока одного источника, А	от 0,010 до 36
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А	$\pm(0,004x + 0,00004X_k)$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока (один канал, три источника параллельно), А	от 0,030 до 30
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (один канал, три источника параллельно), А	$\pm(0,005x + 0,0001X_k)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения силы переменного и постоянного тока, обусловленной изменением температуры окружающей среды, — не более 0,5 предела основной погрешности на каждые 10 °С от нормальной температуры (20 ± 5) °С	
<b><u>ИСТОЧНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ</u></b>	
Количество источников, шт.	4 независимых (из них 1 с изолированной нейтралью)
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока одного источника, В	от 0,03 до 135
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	$\pm(0,004x + 0,00004X_k)$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока (два источника последовательно), В	от 0,06 до 380
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (два источника последовательно), В	$\pm(0,004x + 0,00004X_k)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока, обусловленной изменением температуры окружающей среды, — не более 0,5 предела основной погрешности на каждые 10 °С от нормальной температуры (20 ± 5) °С	
<b><u>ИСТОЧНИКИ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ</u></b>	
Диапазон частот воспроизводимых сигналов тока, Гц	от 1 до 1000
Диапазон частот воспроизводимых сигналов напряжения, Гц	от 1 до 2100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты, Гц, в диапазоне частот от 45 до 65 Гц	$\pm 0,0002$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты, Гц, в диапазонах частот от 1 до 45 Гц и от 65 до 2100 Гц	$\pm 0,01$
Диапазон установки угла фазового сдвига синусоидального сигнала на промышленной частоте 50 Гц, градус	от 0 до 359,999

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки угла фазового сдвига синусоидального сигнала (в диапазоне частот от 45 до 65 Гц при уровне сигнала в диапазоне от 10 до 100 % от верхнего предела изменения), градус	0,3
<b><u>ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ)</u></b>	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от 130 до 264
Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, обусловленной изменением температуры окружающей среды, – не более 0,5 предела основной погрешности на каждые 10 °С от нормальной температуры (20 ± 5) °С	
<b><u>МИЛЛИСЕКУНДОМЕР</u></b>	
Диапазон измерения, с	от 0,001 до 99999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени, мс	$\pm (0,001x + 0,3)$
<b><u>АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ</u></b>	
Количество входов, шт.	2
Номинальная частота сигнала, Гц	50
Диапазоны измерения напряжения постоянного и переменного тока, В	от 0,5 до 5; от 5 до 500
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного и постоянного тока, В	$\pm (0,005x + 0,0001X_k)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока, обусловленной изменением температуры окружающей среды, – не более 0,5 предела основной погрешности на каждые 10 °С от нормальной температуры (20 ± 5) °С	
<i>Примечание – В формулах основной погрешности принято обозначение: x – измеренное значение, X<sub>к</sub> – конечное значение диапазона изменения (верхний предел)</i>	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, не более - высота над уровнем моря, м, не более	от 1 до 40 80 % 2000
Питание устройства РЕТОМ™-61 - частота сети, Гц - напряжение сети, В	от 45 до 65 от 198 до 264
Габаритные размеры (с ручкой) Ш×В×Г, мм, не более	510 × 180 × 475
Масса, кг, не более	20,5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	30

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на панели устройства методом трафаретной печати и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

№№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Устройство РЕТОМ™-61	1 шт.
2	Комплект запасных частей и принадлежностей	1 шт.
3	Диск с ПО	1 шт.
4	Руководство по эксплуатации БРГА.441322.028 РЭ	1 экз.
5	Руководство пользователя RU.БРГА.61000-02 90	1 экз.
6	Методика поверки БРГА.441322.028 МП	1 экз.
7	Паспорт	1 экз.

## Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-61. Методика поверки» БРГА.441323.028 МП, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2013 г.

Основные средства поверки и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные средства поверки

Наименование типа средства измерения	Тип средства измерений	Диапазон (пределы) воспроизведения/ измерения	Основная погрешность (класс точности)
Вольтметр универсальный	В7-78/1	Напряжение переменного тока: 0,1; 1; 10; 100; 750 В; Частота: от 10 Гц до 100 кГц;	не более $\pm (0,06\% X_{изм} + 400 \text{ е.м.р.})$
		Напряжение постоянного тока: 0,1; 1; 10; 100; 1000 В	не более $\pm (0,005\% X_{изм} + 35 \text{ е.м.р.})$
Амперметр переменного тока	ЦА 8500/1	Сила переменного тока: 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5 А	0,1
Амперметр переменного тока	ЦА 8500/2	Сила переменного тока: 2,5; 5; 10; 20; 50 А	0,1
Миллиамперметр	Д50145	Сила переменного тока: 25; 50 мА	0,2
Вольтамперметр	М2044	Сила постоянного тока: 300 мА; 0,75; 1,5; 3,0; 7,5; 15; 30 А	0,2
Частотомер универсальный	GFC- 8010H	Частота от 0,1 Гц до 120 МГц	не более $\pm (5 \cdot 10^{-6} \cdot F_{изм} + \text{е.м.р.})$
Измеритель разности фаз	Ф2-34	Угол фазового сдвига сигналов от 0 до 360°	не более $\pm 0,1^\circ$

Измеритель параметров реле	Ф291	10000 мс; 100000 мс	$\pm [0,005+0,004(X_{\text{пред}}/X_{\text{изм}} -1)]$
----------------------------	------	---------------------	--

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации «Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-61. Руководство по эксплуатации» БРГА.441323.028 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам

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

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

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} \dots 30 \text{ А}$ ».

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

ГОСТ 8.129-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

МИ 1940-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 25 А в диапазоне частот  $20 - 1 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ ».

МИ 1935-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^9 \text{ Гц}$ ».

ТУ 4258-024-13092133-2008 «Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-61. Технические условия».

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

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-производственное предприятие «ДИНАМИКА» (ООО «НПП «ДИНАМИКА»)

Адрес: Российская Федерация, 428015, г. Чебоксары, ул. Анисимова, д.6

Телефон/Факс: (8352) 58-07-13, 45-81-26

E-mail: [dynamics@chts.ru](mailto:dynamics@chts.ru)

Сайт: [www.dynamics.com.ru](http://www.dynamics.com.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

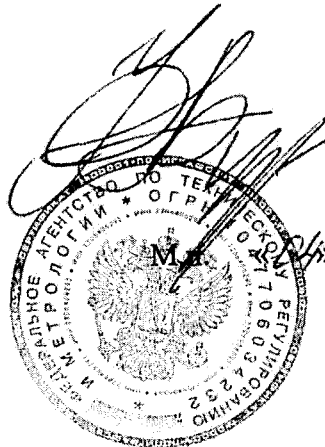
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии



Ф.В. Бульгин

03 2014 г.

Д 064