



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

УП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«*10*» *декабря* 2008 г.

Комплексы программно-технические измерительные <b>РЕТОМ™-61</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>39508-08</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4258-024-13092133-2008.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-61 (далее – комплексы) предназначены для генерации независимых и регулируемых по амплитуде, частоте, фазе и мощности токов в двух трехфазных цепях, напряжений в трехфазной цепи, генерации постоянного тока и напряжения; измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока с представлением осциллограмм, измерения временных характеристик устройств релейной защиты.

Комплексы применяются для проверки характеристик и параметров настройки электро-механических, полупроводниковых, микропроцессорных реле, панелей релейной защиты, анализа режимов реальных повреждений электротехнического оборудования в различных отраслях промышленности.

### ОПИСАНИЕ

Комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ™-61 функционирует совместно с персональным компьютером (ПК) и содержит:

- устройство РЕТОМ™-61;
- стандартное программное обеспечение ПК для ручного управления независимыми источниками тока и напряжения, проверки реле тока, напряжения, частоты, сопротивления, мощности, цифрового мультиметра, универсального секундомера-регистратора.

Пользователь с помощью персонального компьютера (ПК) задает необходимые режимы работы комплекса, ПК рассчитывает эти режимы и передает всю необходимую информацию на внутренний контроллер (ВК) устройства РЕТОМ™-61. По полученной информации в ВК рассчитываются цифровые выборки токов и напряжений и передаются в интерфейсный модуль (ИМ), затем на силовые цифро-аналоговые преобразователи (силовые ЦАП), а сформированный ими сигнал - на соответствующие усилители. Силовые ЦАП масштабируют аналоговые сигналы токов  $I_A, I_B, I_C, I_{A1}, I_{B1}, I_{C1}$  и напряжений  $U_A, U_B, U_C, 3U_0$  до заданных значений и обеспечивают необходимый уровень мощности. Указанные сигналы передаются на входы проверяемых устройств защиты, реле и т.д.

Выходы проверяемого устройства защиты (контактные или потенциальные) подключаются к дискретным входам устройства РЕТОМ™-61 через интерфейсный модуль (ИМ).

Полученные сигналы срабатывания проверяемого устройства передаются в ВК, где проводится обработка данных и формирование измеренного значения временной характеристики.

Полученная информация передается в ПК для окончательного анализа и оформления протокола испытаний устройства, который может быть выведен на дисплей или печатающее устройство.

ВК управляет также выходными реле, установленными в приборе РЕТОМ™-61 (Выходы контактные) и обрабатывает информацию, полученную от АЦП (Входы аналоговые).

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
<b>ИСТОЧНИКИ ТОКА</b>	
Количество, шт.	6 независимых
Диапазон изменения тока, А:	
- в трехфазном режиме	0,010 – 15,000
- в однофазном режиме (источники соединены параллельно)	0,030 – 90,000
- в режиме постоянного тока (источники соединены параллельно)	0,010 – 30,000 *
Минимальный шаг изменения тока, мА	1,0
Максимальное выходное напряжение (ампл.), В, не менее	32,0
Максимальная выходная мощность каждого источника, В·А, не менее	250,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного и переменного тока (действующее значение), А	$\pm(0,005x + 0,0001Xk)$ **
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения силы постоянного и переменного тока при изменении сопротивления нагрузки в пределах выходной мощности, %	$\pm \left[ 0,05 \frac{R_n - R_{ном}}{R_{ном}} \right]$
Выходное сопротивление по переменному току (на частоте 50 Гц), Ом, не менее	1500
Выходное сопротивление по постоянному току, Ом, не менее	2000
Уровень срабатывания защиты от перенапряжения, В (действ.)	24
<b>ИСТОЧНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ</b>	
Количество, шт.	4 (включая один с изолированной нейтралью)
Диапазон изменения напряжения, В:	
- в трехфазном режиме	0,03 – 135,00
- в однофазном режиме (2 источника соединены последовательно)	0,06 – 270,00
- в режиме постоянного тока (2 источника соединены последовательно)	0,09 – 380,00
Минимальный шаг изменения напряжения, мВ	10
Максимальная выходная мощность каждого источника (при $U_{вых} \geq 60$ В), В·А, не менее	80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока, В	$\pm(0,004 \cdot x + 0,00004 \cdot Xk)$ **

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока при изменении сопротивления нагрузки в пределах выходной мощности, %	$\pm \left[ 0,08 \frac{R_{ном} - R_{н}}{R_{ном}} \right]$
Выходное сопротивление по переменному току (50 Гц), Ом, не более	0,08
Выходное сопротивление по постоянному току, Ом, не более	0,08
Уровень срабатывания защиты от короткого замыкания, А: - при действующем значении выходного напряжения до 60 В - при действующем значении выходного напряжения свыше 60 В	1,0 0,6
Коэффициент пульсаций напряжения постоянного тока на сопротивлении нагрузки 4,3 кОм, % от измеряемого значения, не более	0,1
Максимальная выходная мощность в режиме постоянного тока при 380 В, Вт	40
<b>ИСТОЧНИК НАПЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ)</b>	
Диапазон выходного напряжения, В	176 – 264
Диапазон выходного тока, А	0 – 0,7
Максимальная выходная мощность, Вт	100
Размах пульсаций в полосе частот 0-20 МГц при выходном напряжении 220 В и максимальной выходной мощности, %, не более	0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (во всем диапазоне нагрузок в пределах выходной мощности), %	$\pm 1$
Гальваническая развязка выхода относительно других источников и корпуса, В	1000
<b>ИСТОЧНИКИ ТОКА И НАПЯЖЕНИЯ</b>	
Диапазон воспроизводимых частот источника тока, Гц	1 – 800
Диапазон воспроизводимых частот источника напряжения, Гц	1 – 1000
Минимальный шаг изменения частоты, Гц	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты, Гц	$\pm 0,01^{**}$
Коэффициент нелинейных искажений формы синусоидального сигнала на промышленной частоте (50 Гц), %, не более	1,0
Диапазон изменения угла фазового сдвига на промышленной частоте (50 Гц), °	0 – 359,9
Минимальный шаг изменения угла фазового сдвига, °	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки угла фазового сдвига (в диапазоне от 5 до 100% диапазона воспроизведения амплитуды сигнала), °	$\pm 1,0^{**}$

Наименование параметра	Значение			
<b>МИЛЛИСЕКУНДОМЕР</b>				
Диапазон измерения интервалов времени, с	0,001 - 99 999			
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения интервалов времени, %	± 0,1 **			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени, мс	± (0,001x+0,3) **			
<b>АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ</b>				
Количество, шт.	2 (гальванически изолированных)			
Диапазоны измерений напряжения, В	0,5-5	5-50	10-100	50-500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	±(0,014x + 0,001Xk) **			
Входное сопротивление встроенного вольтметра, кОм/В, не менее	1,0			
<b>ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ</b>				
Количество, шт.	32 (гальванически изолированных)			
Тип	"сухой контакт", транзисторный ключ, ТТЛ 15 В			
Максимальное напряжение постоянного тока на входе, В	300			
Сопротивление входной цепи:				
- замкнутой, Ом, не более	3500			
- разомкнутой, Ом, не менее	6000			
Временной интервал неопределенности считывания состояния входа, мс	0,1			
Разрешающая способность определения изменения состояния входа, мс, не более	0,2			
<b>ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ</b>				
Наименование параметра	Значение			
Количество, шт.	24			
Тип контакта: гальванически развязанный, нормально разомкнутый				
Коммутационная способность при активной нагрузке:				
- сила постоянного тока, А	0,1-1,2	5		
- напряжение постоянного тока, В	300	150		
Коммутационная способность при активной нагрузке:				
- сила переменного тока, А	5			
- напряжение переменного тока, В	400			
Время срабатывания /возврата, мс	14/5			

Примечание – В формулах относительной погрешности приняты следующие обозначения:

$X_k$  – значение предела измерения соответствующей величины;  $x$  – измеренное значение соответствующей величины;  $R_n$  – реальное сопротивление нагрузки;  $R_{ном}$  – сопротивление нагрузки, соответствующее номинальной мощности.

\* Имеется расширенный диапазон воспроизведения силы постоянного тока св. 30 до 120 А.

\*\* В рабочем температурном диапазоне применения.

Сопротивление нагрузки  $R_{ном}$ , соответствующее номинальной выходной мощности:

0,625 Ом – в режиме источника переменного и постоянного тока;

240 Ом – в режиме источника напряжения переменного тока;

3,6 кОм – в режиме источника напряжения постоянного тока.

Конструктивно устройство РЕТОМ™-61 выполнено в удобном переносном корпусе с ручкой, которая фиксируется в определенных положениях и является опорой при работе с устройством.

По дополнительному заказу комплекс РЕТОМ™-61 комплектуется специализированным ПО (программная модель энергосистемы, программы воспроизведения аварийных процессов, записанных в COMTRADE-формате, программа генератора сигналов сложной формы).

В РЕТОМ™-61 предусмотрены специальные решения, обеспечивающие безопасность проведения работ, защиту устройства РЕТОМ™-61 и проверяемых устройств: защита и сигнализация о наличии холостого хода в выходных цепях тока, короткого замыкания в выходных цепях напряжения; температурная защита каналов тока и напряжения в случае перегрева одного из каналов с сообщением на экране компьютера.

Испытательное напряжение частотой 50 Гц, В

- изоляции цепей питания относительно корпуса устройства РЕТОМ™-61, В	1500
- изоляции токоведущих частей (кроме аналоговых входов) относительно корпуса/цепей питания	1500
- изоляции гальванически изолированных источников относительно других групп	1500
- изоляции аналоговых входов относительно корпуса/цепей питания, В	2200
- изоляции дискретных входов относительно друг друга, В	500

Время срабатывания тепловой защиты источников:

- при максимальной выходной мощности из холодного состояния 20 °С, мин, не менее	20
- при 10 % от максимальной выходной мощности	длительно

Рабочие условия применения устройства РЕТОМ™-61:

- диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от плюс 5 до плюс 40
- относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более	80
- высота над уровнем моря, м, не более	1000

Питание устройства испытательного от однофазной сети

- напряжение, В	220 <sup>+44</sup> <sub>-22</sub>
- частота питающей сети, Гц	48 - 51
- потребляемая мощность, В·А, не более	3200

Диапазон температур хранения, °С

от минус 35 до плюс 55

Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90

M23

Степень защиты по ГОСТ 14254-96

IP20

Требования безопасности по ГОСТ Р 51350-99

По классу I

Масса устройства РЕТОМ™-61, кг, не более

23

Габаритные размеры устройства (без ручки), мм, не более

525 x 490 x 165

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- устройство РЕТОМ™-61;
- программное обеспечение;
- комплект ЗИП согласно БРГА.441323.017 ЗИ;
- руководство по эксплуатации БРГА.441323.017 РЭ;
- паспорт БРГА.441323.017 ПС;
- методика поверки БРГА.441323.017 МП.

## ПОВЕРКА

Поверку комплекса проводят в соответствии с документом «Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-61. Методика поверки» БРГА.441323.017 МП, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008г.

Перечень основного поверочного оборудования:

Наименование оборудования	Пределы измерений	Класс точности или предел допускаемой основной погрешности
Вольтметр универсальный В7-78/1	напряжение постоянного тока до 1000 В, ток до 2 А; напряжение переменного тока до 700 В	$\pm(0,0015 \% + 2 \text{ ед.мл.р.})$ $\pm(0,06 \% + 300 \text{ ед.мл.р.})$
Вольтметр универсальный В7-40	от 0,01 до 2000 кОм,	$\pm [0,15+0,05(X_k/x-1)]$
Амперметр переменного тока Д553, ЦА 8500/2 ЦА 8500/1	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,5; 5; 10; 25; 50 А	0,2
	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,5	0,1
Частотомер ЧЗ-67	до 10 МГц	$\pm (0,0001\% \pm 1 \text{ ед.мл.р.})$
Измеритель разности фаз Ф2-34	0 – 360 °	$\pm 0,1 ^\circ$
Измеритель параметров реле Ф-291	10 000 мс 100 000 мс	$\pm[0,005+0,004 (X_k/x-1)]$
Калибратор универсальный Н4-11	1 мВ – 600 В; 0 – 1 кГц 0,01 мА – 2 А	$\pm(0,1\% \text{ изм.}+0,03\% \text{ пред.})$
Вольтамперметр постоянного тока М2044	0 – 30 А; 0 – 600 В	0,2

Межповерочный интервал – 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ТУ 4258-024-13092133- 2008	Комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ™-61. Технические условия

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов программно-технических измерительных РЕТОМ™-61 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@chts.ru,  
[www.dynamics.com.ru](http://www.dynamics.com.ru)

Директор ООО “НПП ”ДИНАМИКА”



В.Н. Димитриев