

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™ -71

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™ -71 (далее - комплексы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты и времени, а также для измерения напряжения постоянного и переменного тока, интервалов 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 для проверки характеристик параметров настройки электромеханических, полупроводниковых, микропроцессорных реле и панелей релейной защиты и автоматики (РЗА), счетчиков электроэнергии и других устройств при эксплуатации энергетических объектов в различных областях промышленности.

Комплексы позволяют принимать и выдавать GOOSE-сообщения в количестве до 8-ми штук с количеством виртуальных двоичных входов/выходов по 16 штук.

Комплексы могут быть использованы для:

- одновременной генерации двух трёхфазных систем тока и напряжения, управляемых независимо друг от друга по модулю, фазе и частоте. 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 и регистрации работы дискретных выходов;
- 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 переменного тока, фазового угла между сигналами;
- имитации различных режимов работы оперативного питания защиты (имитатор аккумуляторной батареи).

Конструктивно комплексы выполнены в переносном корпусе типа «чемодан» с ручкой, которая фиксируется в нескольких положениях.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям комплексов в местах стыков верхней и нижней крышек и корпуса наклеиваются голографические наклейки. Общий вид комплекса, места пломбирования и нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид комплексов, мест пломбирования и нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (далее по тексту - ПО) приведены в таблице 1.

Комплексы имеют встроенное и внешнее ПО. Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Внешнее ПО («РЕТОМ-71»), устанавливаемое на персональный компьютер, позволяет сконфигурировать комплексы для проведения испытаний, регистрировать и сохранять результаты измерений и не является метрологически значимым.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014. Изменение ПО возможно только в заводских условиях.

Таблица 1 - Характеристики ПО комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	rtwin71.xxx
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 3.0.0	не ниже 4.0.5
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики комплексов приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Источники тока	
Количество источников, шт.	2 гальванически развязанные группы по 3 источника, соединенных в звезду
Диапазон воспроизведения силы переменного тока одного источника, А	от 0 до 20

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в диапазоне частот от 48 до 52 Гц, А	$\pm(0,0009 \cdot X + 0,00005 \cdot X_k)$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока одного источника, А	от 0 до 15
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А	$\pm(0,0009 \cdot X + 0,00005 \cdot X_k)$
Источники напряжения	
Количество источников, шт.	6
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока одного источника, В	от 0 до 140
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	$\pm(0,0004 \cdot X + 0,00005 \cdot X_k)$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока (два источника последовательно), В	от 0 до 390
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (два источника последовательно), В	$\pm(0,0004 \cdot X + 0,00005 \cdot X_k)$
Источники переменного тока и напряжения	
Диапазон частот воспроизводимых сигналов тока, Гц	от 1 до 1000
Диапазон частот воспроизводимых сигналов напряжения, Гц	от 1 до 2100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты (в диапазоне частот св. 45 до 65 Гц включ.), Гц	$\pm 0,00001$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты (в диапазонах частот от 1 до 45 Гц включ. и св. 65 до 2100 Гц), Гц	$\pm 0,01$
Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига синусоидального сигнала на промышленной частоте, градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения 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 воспроизведения), градус	$\pm 0,1$
Коэффициент нелинейных искажений формы синусоидального сигнала на промышленной частоте, полоса измерения 10 кГц, %, не более	0,1
- для тока	0,1
- для напряжения	0,1
Источник напряжения постоянного тока (оперативного питания)	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от 5 до 264
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,01 \cdot X + 0,001 \cdot X_k)$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Миллисекундомер	
Диапазон измерения интервалов времени, с	от 0,001 до 99999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени, мс	$\pm(0,001 \cdot X + 0,3)$
Аналоговые входы	
Количество входов, шт.	2
Номинальная частота сигнала, Гц	50
Диапазоны измерения напряжения постоянного и переменного тока, В	от 0,06 до 6 включ. св. 6 до 600
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного и постоянного тока, В	$\pm(0,001 \cdot X + 0,0001 \cdot X_k)$
<p>Примечания</p> <p>1) X - измеренное значение;</p> <p>2) X_к - конечное значение диапазона (верхний предел);</p> <p>3) пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения силы и 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.</p>	

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 50
- относительная влажность воздуха, %, не более	95
- высота над уровнем моря, м, не более	2000
Питание комплексов:	
- частота сети, Гц	от 45 до 65
- напряжение сети, В	от 100 до 264
Габаритные размеры (с ручкой) Ш×В×Г, мм, не более	500 × 150 × 470
Масса, кг, не более	16
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25000
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится при изготовлении паспортной таблички (шильдика) и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта комплексов программно-технических измерительных РЕТОМ™-71.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ™-71 1 шт.;
- кабель сетевой 1 шт.;
- диск с ПО 1 шт.;
- комплект ЗИП
- паспорт 1 экз.;
- руководство по эксплуатации 1 экз.;
- руководство пользователя 1 экз.;
- методика поверки 1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом БРГА.441323.035 МП «Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-71. Методика поверки», утвержденным ООО «ИЦРМ» в апреле 2016 г.

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

Таблица 5 - Основные средства поверки

Наименование средства измерения	Госреестр №
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор 3.1 КМ	52854-13
Частотомер универсальный GFC-8010H	19818-00
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3	32359-06
Измеритель параметров реле Ф291	9223-83
Осциллограф универсальный С1-83	6979-86
Клещи токоизмерительные АРРА 138	49302-12

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-71. Руководство по эксплуатации» БРГА.441323.035 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим измерительным РЕТОМ™-71

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

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

3 ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10 в ст. минус 16 до 30 А».

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

5 ГОСТ 8.129-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

6 ГОСТ 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 1·10 в ст. минус 2 до 2·10 в ст. 9 Гц».

7 МИ 1940-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от 1/100000000 до 25 А в диапазоне частот 20 - 1000000 Гц».

8 ТУ 4258-037-13092133-2015 «Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-71. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Динамика» (ООО «НПП «Динамика»), г. Чебоксары

ИНН 2129001830

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

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

E-mail: dynamics@chts.ru, www.dynamics.com.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Тел.: (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» государственного центра испытаний средств измерений № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.