

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



№ 20377 от 1 июля 2026 г.

Срок действия до 18 мая 2031 г.

Наименование и обозначение типа средства измерений:

Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-71

Производитель:

ООО «НПП «Динамика», Российская Федерация

Местонахождение производственной площадки (производственных площадок): —

Методика поверки:

БРГА.441323.035 МП «Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-71. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 01.07.2026 № 72.

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

(инициалы, фамилия)

Приложение к сертификату
об утверждении типа
средства измерений
от 1 июля 20 26 г. № 20377

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование и обозначение типа средства измерений:

Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМ™-71

Наименование типа средства измерений:

Комплексы программно-технические измерительные

Обозначение типа средства измерений:

РЕТОМ™-71

Назначение: в соответствии с разделом «Назначение средства измерений»
Приложения.

Описание: в соответствии с разделом «Описание средства измерений»
Приложения.

Обязательные метрологические требования: а) источники тока: диапазон воспроизведения силы переменного тока одного источника, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в диапазоне частот от 48 до 52 Гц, диапазон воспроизведения силы постоянного тока одного источника, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока; б) источники напряжения: диапазон воспроизведения напряжения переменного тока одного источника, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока (два источника последовательно), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (два источника последовательно); в) источники переменного тока и напряжения: диапазон частот воспроизводимых сигналов тока, диапазон частот воспроизводимых сигналов напряжения, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты (в диапазоне частот св. 45 до 65 Гц включ.), пределы

допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты (в диапазонах частот от 1 до 45 Гц включ. и св. 65 до 2100 Гц), диапазон воспроизведения угла фазового сдвига синусоидального сигнала на промышленной частоте, 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), коэффициент нелинейных искажений формы синусоидального сигнала на промышленной частоте, полоса измерения 10 кГц (для тока, для напряжения); г) источники напряжения постоянного тока (оперативного питания): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока; д) миллисекундомер: диапазон измерения интервалов времени, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени; е) аналоговые входы: диапазоны измерения напряжения постоянного и переменного тока, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного и постоянного тока, значения приведены в таблице 2 Приложения.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: а) источники тока и источники напряжения: количество источников; б) аналоговые входы: количество входов, номинальная частота сигнала, значения приведены в таблице 2 Приложения, в соответствии с таблицей 3 Приложения.

Комплектность: в соответствии с разделом «Комплектность средства измерений» Приложения.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: в соответствии с разделом «Знак утверждения типа» Приложения.

Методика поверки: БРГА.441323.035 МП «Комплексы программно-технические измерительные РЕТОМTM-71. Методика поверки», утвержденная в 2016 г.

Сведения о методиках (методах) измерений: в соответствии с разделом «Сведения о методиках (методах) измерений» Приложения.

Нормативные правовые акты, в том числе обязательные для соблюдения технические нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, документы в области технического нормирования и стандартизации, не являющиеся техническими нормативными правовыми актами, документация производителя, устанавливающие требования к типу средства измерений:

в соответствии с разделом «Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений» Приложения.

Идентификация программного обеспечения: в соответствии с таблицей 1 Приложения.

Производитель: в соответствии с разделом «Изготовитель» Приложения.

Тип средства измерений относится к категории (категориям):

п. 10.3, 10.7 в соответствии с перечнем категорий средств измерений, представляющих совокупность средств измерений одинакового назначения, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, экземпляры утвержденного типа которых подлежат государственной поверке с установленной в нем периодичностью, определенном в приложении к постановлению Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 20 апреля 2021 г. № 39.

Юридическое лицо, проводившее испытания в целях утверждения типа средства измерений: в соответствии с разделом «Испытательный центр» Приложения.

Приведенные по тексту Приложения ссылки на документы ГОСТ Р 8.648-2008 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц», Р 50.2.077-2014, носят справочный характер.

Фотография общего вида средств измерений: представлена на рисунке 1 Приложения.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений: в соответствии с рисунком 1 Приложения.

Схема защиты от несанкционированного доступа: в соответствии с рисунком 1 Приложения.

Перечень модификаций и исполнений средства измерений: отсутствует.

Приложение: описание типа средств измерений, регистрационный номер: № 63956-16, на 6 листах.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

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.

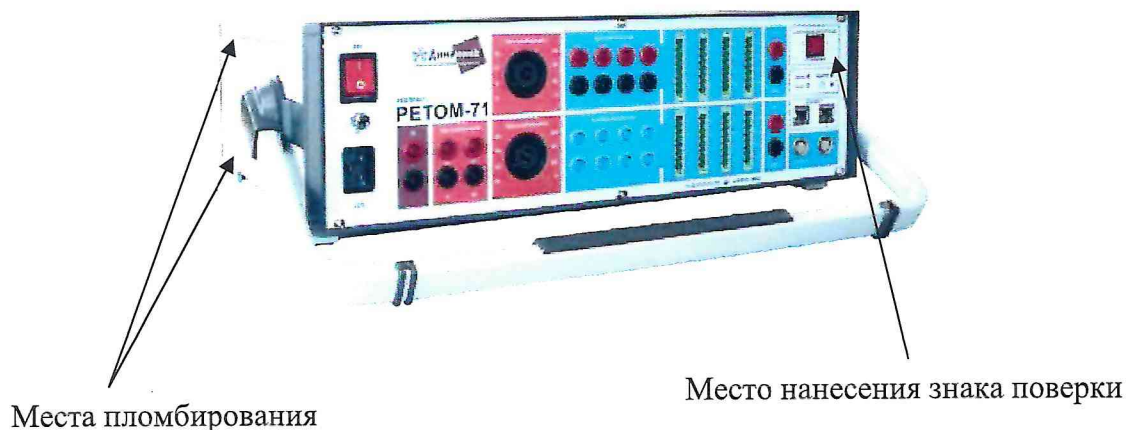


Рисунок 1 - Общий вид комплексов, мест пломбирования и нанесения знака поверки

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	
	rtwin71.xxx	ARM32.exe
Идентификационное наименование ПО	не ниже 3.0.0	не ниже 4.0.5
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-	-
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	$\pm(0,001 \cdot X + 0,0001 \cdot X_k)$
Примечания 1) X - измеренное значение; 2) X _к - конечное значение диапазона (верхний предел); 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.	

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - высота над уровнем моря, м, не более	от 0 до 50 95 2000
Питание комплексов: - частота сети, Гц - напряжение сети, В	от 45 до 65 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@chtt.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

Е-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

М.п.



С.С. Голубев

2016 г.

Голубев