

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства измерительные электрической прочности и сопротивления изоляции РЕТОМ™-6000

Назначение средства измерений

Устройства измерительные электрической прочности изоляции РЕТОМ™-6000 (далее - устройства) предназначены для измерения напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления при испытании электрической прочности изоляции электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей высоким напряжением и снятия вольт-амперных характеристик трансформаторов тока.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на преобразовании напряжения переменного тока питающей однофазной сети с помощью силового повышающего трансформатора, установленного в первичной цепи, в высокое напряжение переменного тока, либо с помощью однополупериодного выпрямителя - в напряжение постоянного тока.

Функционально устройство состоит из силового источника регулируемого высокого напряжения и измерительной части, которая содержит встроенные измерители напряжения и тока утечки объекта испытания, мегаомметр и секундомер (таймер).

Источник высокого напряжения состоит из автотрансформатора, силового повышающего трансформатора, вторичные обмотки которого генерируют высокое напряжение. Цепи вторичной обмотки повышающего трансформатора соединены с высоковольтными гнездами «~U1 2 кВ», «~U2 3 кВ», «=U3 6 кВ», «~U4 6 кВ», к которым подключаются объекты испытания. Для формирования постоянного напряжения используется однополупериодный выпрямитель. Регулирование напряжения автотрансформатора осуществляется с помощью шагового двигателя.

Измерение выходного напряжения, тока утечки и сопротивления изоляции осуществляется с помощью соответствующих делителей, шунтов и трансформатора тока, от которых сигналы, соответствующие установленному напряжению и току утечки, после преобразования АЦП и математической обработки поступают на цифровой индикатор, где высвечиваются значения тока утечки и напряжения на объекте испытания, сопротивления изоляции, время пробы.

Таймер организован на базе микропроцессора. С помощью таймера можно задавать разные значения времени воспроизведения высокого напряжения.

Управление работой источника высокого напряжения, измерителей напряжения, тока утечки и сопротивления, таймером осуществляют плата управления и микроконтроллер.

Устройство РЕТОМ™-6000 выполнено в пластиковом ударопрочном корпусе.

Рабочее положение вертикальное (лицевая панель параллельна плоскости земли).

Рабочее поле устройства сосредоточено на лицевой панели.

В устройстве предусмотрены специальные меры, обеспечивающие безопасность проведения работ. К ним относятся:

- а) блокировка воспроизведения высокого напряжения на объект испытания при открытой дверце защитного ограждения;
- б) автоматическое аварийное отключение высокого напряжения от испытываемого объекта:
 - 1) при превышении напряжения свыше максимального значения на высоковольтном выводе;
 - 2) при превышении тока утечки на объекте заданного значения (при пробое изоляции);

- в) ручное аварийное отключение при помощи кнопки «АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ»;
- г) индикация наличия высокого напряжения на высоковольтных гнездах (индикатор «Высокое напряжение!»);
- д) наличие звуковой сигнализации следующих сигналов: «Наличие высокого напряжения», «Пробой», «Окончание счета таймера»



Рис. 1 – Внешний вид устройств РЕТОМ™-6000

Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Устройства имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно на одном микроконтроллере, который используется в плате управления. Встроенное ПО является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность устройств незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой. Метрологические характеристики устройств нормированы с учетом влияния ПО.

Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) устройств предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Таблица 1 – Характеристики ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Retom6000_v0_5_6.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 0.5.6
Цифровой идентификатор ПО	По версии ПО
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения среднеквадратических значений высокого напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, кВ	от 0,3 до 6
Диапазон измерения высокого напряжения постоянного тока с учетом амплитуды пульсаций, кВ	от 0,6 до 6
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, %	± 2
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения напряжения постоянного тока с амплитудой пульсаций, не превышающей 5 % от установленного значения напряжения, %	± 2
Диапазон измерения электрического сопротивления изоляции	от 100 кОм до 2 ГОм
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции, %	± 5
Диапазон измерений силы переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц при снятии вольт-амперной характеристики, мА	от 100 до 2000
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения силы переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, %	± 1
Коэффициент несинусоидальности напряжения переменного тока, не более, %	5
Коэффициент пульсации напряжения постоянного тока, не более, %	5
Время установления рабочего режима, не более, с	10
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	20 \pm 5 от 30 до 80 от 84 до 106
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, не более, % - атмосферное давление, кПа	от минус 10 до плюс 40 80 от 84 до 106,7
Питание устройства	однофазная сеть переменного тока номинальной частотой 50 Гц с напряжением (220 \pm 22) В
Потребляемая мощность, не более, В·А	2200

Режим работы	повторно-кратковременный с максимальной нагрузкой с продолжительностью включения 15 минут, с перерывами между включениями 5 минут
Габаритные размеры устройства Ш×В×Г, мм, не более	540 × 460 × 300
Масса устройства, кг, не более	35
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	6
Среднее время восстановления, не более, ч	4
Примечание: пределы допускаемых дополнительных погрешностей устройства в диапазоне рабочих температур не превышают половины пределов допускаемых основных погрешностей устройства на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.	

Знак утверждения типа

наносится на шильдик, титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации устройства типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность устройств приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность

№№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Устройство измерительное электрической прочности и сопротивления изоляции РЕТОМ™-6000	1 шт.
2	Кабель сетевой	1 шт.
3	Комплект ЗИП согласно ведомости ЗИП БРГА.441322.028 ЗИ	1 шт.
Комплект эксплуатационных документов согласно БРГА.441322.028 ВЭ		
4	Паспорт БРГА.441322.028 ПС	1 шт.
5	Руководство по эксплуатации БРГА.441322.028 РЭ	1 шт.
6	Методика поверки БРГА.441322.028 МП	1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом БРГА.441322.028 МП «Устройства измерительные электрической прочности и сопротивления изоляции РЕТОМ™-6000. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в августе 2010 г.

Основные средства поверки: мультиметр цифровой Metrahit 30M (г.р. № 41496-09); вольтметр универсальный цифровой В7-34А (г.р. № 7982-80); амперметр переменного тока ЦА8500/1 (г.р. № 37459-08); делитель напряжения ДН-100э (г.р. № 54883-13); делитель напряжения ДН-400 из состава установки для поверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100 (г.р. № 5481-76); мегаомметр М4100/4 (г.р. № 57408-14).

Сведения о методиках (методах) измерений

приводятся в руководстве по эксплуатации «Устройства измерительные электрической прочности и сопротивления изоляции РЕТОМ™-6000» БРГА.441322.028 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам измерительным электрической прочности изоляции РЕТОМ™-6000

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 12.2.091-2012 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».
3. ГОСТ Р 51522.1-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний».
4. ТУ 4222-021-13092133-2010 «Устройства измерительные электрической прочности и сопротивления изоляции РЕТОМ™-6000. Технические условия».
5. Приказ № 1034 от 09.09.2011 г. Министерства здравоохранения и социального развития "Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности".

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Динамика» (ООО «НПП «Динамика»), г. Чебоксары
Адрес: Российская Федерация, 428015, г. Чебоксары, ул. Анисимова, д.6
Телефон/Факс: (8352) 58-07-13, 45-81-26
E-mail: dynamics@chts.ru
Сайт: www.dynamics.com.ru
ИНН 2129001830

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
Сайт: 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

С.С. Голубев

М.п. « » 2015 г.