

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» августа 2024 г. № 2000

Регистрационный № 93008-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измеритель тока утечки ST5540

Назначение средства измерений

Измеритель тока утечки ST5540 (далее – измеритель) предназначен для измерений токов утечки (сила постоянного тока, средние квадратические значения силы переменного тока, амплитудные значения силы переменного тока) в цепях защитного заземления электрооборудования и электронных приборов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя при измерениях токов утечки (сила постоянного тока, средние квадратические значения силы переменного тока, амплитудные значения силы переменного тока) основан на измерениях аналого-цифровым преобразователем напряжения, выделяемого при протекании тока утечки через внутренний шунт измерителя.

Конструктивно измеритель выполнен в металлическом корпусе с пластиковой передней панелью и состоит из измерительных контуров, имитирующих импеданс человеческого тела, и высокочастотного вольтметра.

На передней панели измерителя расположены:

- прерыватель, детектирующий избыточный ток в линии электропитания тестируемого оборудования и активирующий предохранитель;
- клеммная колодка, используемая для подсоединения кабеля питания тестируемого оборудования, с крышкой для защиты пользователя от поражения электрическим током;
- жидкокристаллический дисплей с сенсорной панелью, предназначенной для выбора и запуска тестовых операций;
- переключатель питания, предназначенный для включения и выключения измерителя;
- зуммер, генерирующий звуковой сигнал при нажатии клавиш на сенсорной панели измерителя и аварийный сигнал;
- регулятор контрастности, используемый для регулировки контрастности экрана жидкокристаллического дисплея;
- измерительные разъемы и разъем вывода напряжения;
- аварийный индикатор.

На задней панели измерителя расположены:

- приборный ввод источника питания, используемый для подключения измерителя к сети электропитания;
- вход линии электропитания тестируемого оборудования;
- разъем EXT I/O (ввода/вывода) для внешнего управления измерителем;
- коннекторы RS-232C и USB для подключения внешних устройств;
- разъемы, обеспечивающие заземление во время работы измерителя.

Измеритель предназначен для работы с использованием измерительных контуров E, B1, B2, C и G в режиме измерений токов утечки (сила постоянного тока,

средние квадратические значения силы переменного тока, амплитудные значения силы переменного тока), выполняемых в соответствии с требованиями различных стандартов безопасности электрооборудования и электронных приборов.

Измерительный контур Е – это контур общего назначения, имеющий неиндуктивное сопротивление 1 кОм с коэффициентом преобразования 1 мА/В (1 мА = 1 В) и являющийся основным для определения и подтверждения метрологических характеристик измерителя при его испытаниях и поверке. Схема детектирования тока в измерительном контуре Е приведена на рисунке 1.

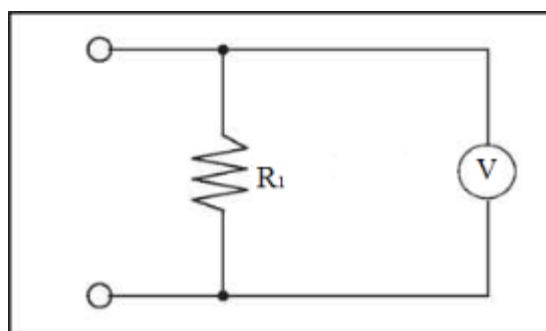
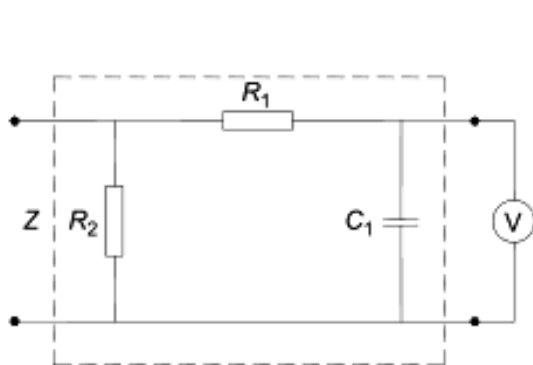
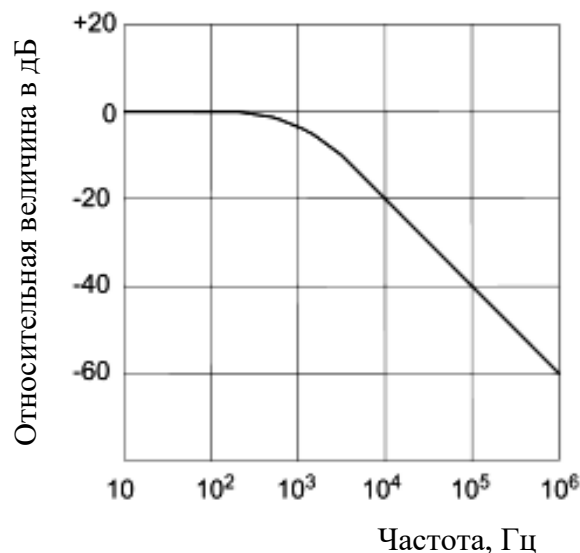


Рисунок 1 (R_1 – резистор сопротивлением 1 кОм; V – вольтметр)

Измерительные контуры В1 и В2 применяются для тестирования электрооборудования и электронных приборов на соответствие требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2022 согласно схеме, приведенной на рисунке 2.



а) Цепь в измерительном устройстве



б) Частотная характеристика

Рисунок 2 (Z – импеданс цепи; R_1 – резистор сопротивлением 10 кОм;
 R_2 – резистор сопротивлением 1 кОм; C_1 – конденсатор емкостью 0,015 мкФ;
V – вольтметр)

Измерительный контур С применяется для тестирования электрооборудования и электронных приборов на соответствие требованиям ГОСТ ИЕС 61010-1-2014,

ГОСТ IEC 60950-1-2014, ГОСТ IEC 60335-1-2015, ГОСТ МЭК 60335-1-2008, ГОСТ IEC 60065-2013 и ГОСТ Р МЭК 60065-2002 согласно схеме, приведенной на рисунке 3.

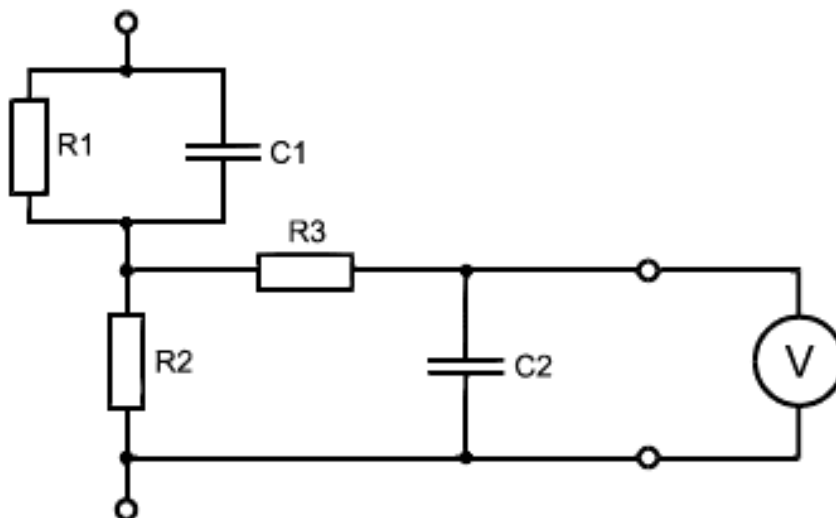


Рисунок 3 (R_1 – резистор сопротивлением 1500 Ом; R_2 – резистор сопротивлением 500 Ом; R_3 – резистор сопротивлением 10 кОм; C_1 – конденсатор емкостью 0,22 мкФ; C_2 – конденсатор емкостью 0,022 мкФ; V – вольтметр)

Измерительный контур G применяется для тестирования электрооборудования и электронных приборов на соответствие требованиям ГОСТ IEC 61010-1-2014 при влажных условиях согласно схеме, приведенной на рисунке 4.

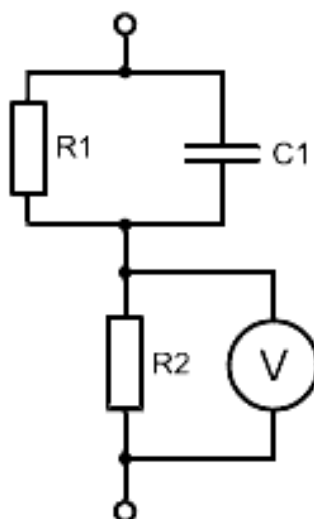


Рисунок 4 (R_1 – резистор сопротивлением 375 Ом; R_2 – резистор сопротивлением 500 Ом; C_1 – конденсатор емкостью 0,22 мкФ; V – вольтметр)

Конструкция измерителя исключает возможность несанкционированного вскрытия его корпуса.

К измерителю данного типа относится измеритель тока утечки ST5540 с заводским номером 150124957.

Маркировка нанесена на этикетку, выполненную типографским способом, расположенную на задней панели измерителя, которая содержит сокращенное наименование

изготовителя, год выпуска измерителя, заводской номер измерителя в цифровом формате и наименование страны изготовителя.

Нанесение знака поверки на корпус измерителя не предусмотрено.

Общий вид измерителя с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера приведен на рисунке 5.



а) Передняя панель



Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
заводского номера

б) Задняя панель

Рисунок 5

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) измерителя состоит из встроенного ПО.

Встроенное ПО является метрологически значимым, установлено в постоянное запоминающее устройство измерителя предприятием-изготовителем и не может быть изменено пользователем.

Влияние встроенного ПО на метрологические характеристики измерителя учтено при нормировании метрологических характеристик измерителя.

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

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.05
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
Сила постоянного тока	от 4 до 50 мкА	0,01 мкА	±10
	от 40 до 500 мкА	0,1 мкА	±10
	от 0,4 до 5,0 мА	1 мкА	±10
	от 4 до 50 мА	10 мкА	±10
Средние квадратические значения силы переменного тока в диапазоне частот от 0,1 Гц до 1 МГц*	от 4 до 50 мкА	0,01 мкА	±10
	от 40 до 500 мкА	0,1 мкА	±10
	от 0,4 до 5,0 мА	1 мкА	±10
	от 4 до 50 мА	10 мкА	±10
Амплитудные значения силы переменного тока в диапазоне частот от 0,1 Гц до 1 МГц*	от 40 до 500 мкА	0,1 мкА	±10
	от 0,1 до 1,0 мА	1 мкА	±10
	от 0,8 до 10,0 мА	10 мкА	±10
	от 8 до 75 мА	100 мкА	±10

* – Метрологические характеристики измерителя нормированы при использовании измерительного контура Е с коэффициентом преобразования 1 мА/В.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент преобразования, дБ отн. 10 Гц при использовании измерительных контуров В1 и В2 при использовании измерительного контура С при использовании измерительного контура G	от 0 до -60 от 0 до -52 от 0 до +4,5
Рабочие условия применения температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре 20 °С, % атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 от 10 до 80 от 84,0 до 106,7
Номинальное напряжение питания от сети переменного тока, В	240±24
Номинальная частота переменного тока сети электропитания, Гц	50,0±0,4
Потребляемая измерителем мощность, В·А, не более	30

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры измерителя, мм, не более	
длина	328
ширина	290
высота	124,5
Масса измерителя, кг, не более	4,6

Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки, выполненной типографским способом и расположенной на задней панели измерителя, а также на титульный лист руководства по эксплуатации измерителя типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность измерителя приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность измерителя

Наименование	Обозначение	Количество
1 Измеритель тока утечки ST5540	–	1 шт.
2 Измеритель тока утечки ST5540, ST5541. Руководство по эксплуатации	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 6 «Измерения» документа «Измеритель тока утечки ST5540, ST5541. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

ГОСТ Р МЭК 60601–1–2022 Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик;

ГОСТ IEC 61010–1–2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ IEC 60950–1–2014 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ IEC 60335–1–2015 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ МЭК 60335–1–2008 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ IEC 60065–2013 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности;

ГОСТ Р МЭК 60065–2002 Audio-, видео- и аналоговая электронная аппаратура.
Требования безопасности.

Правообладатель

Фирма «HIOKI E.E. CORPORATION», Япония
Адрес: 81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192, Japan

Изготовитель

Фирма «HIOKI E.E. CORPORATION», Япония
Адрес: 81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192, Japan

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., р-н Солнечногорский, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. № 23, к. № 26, к. № 27, помещ. 1, к. Б

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

