

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» июля 2022 г. №1789

Регистрационный № 86245-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2777

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2777 (далее по тексту – ТЕСТ-2777) предназначены для измерений напряжения постоянного тока и активного сопротивления постоянному току, воспроизведений силы постоянного тока и напряжения постоянного тока, активного сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Принцип действия ТЕСТ-2777 при измерении напряжения постоянному току основан на преобразовании входного напряжения постоянного тока при помощи входного делителя или усилителей измеряемой величины входного напряжения постоянного тока в цифровой код с последующим расчетом измеренного значения.

Принцип действия ТЕСТ-2777 при измерении электрического сопротивления постоянного тока основан на аналого-цифровом преобразовании напряжения постоянного тока, образующегося на нагрузке при прохождении тока с известным значением, и вычислении значения сопротивления постоянному току по известной зависимости.

Принцип действия ТЕСТ-2777 при воспроизведении силы и напряжения постоянного тока основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов в двоичный цифровой код, доступный для чтения программой пользователя.

Конструктивно ТЕСТ-2777 состоят из двух частей: комплекса обеспечения самопроверки (далее по тексту - КОС) и комплекса базового (далее по тексту - КБ).

Стойка КОС состоит из блока БЭ307, трех источников питания GENH100-7.5 и персональной электронно-вычислительной машины (далее по тексту – ПЭВМ). Блок БЭ307 представляет собой крейт, с установленными в него мезонинами: ИПТН16, мультиметр цифровой ЦММ1 и электронный магазин сопротивления постоянному току МПС2-2.

КБ состоит из четырех стоек: СП ВУ, СП1, СП2 и СП3.

Стойка СП ВУ состоит из пяти ПЭВМ.

Стойка СП1 состоит из блоков БЭ304 и БЭ305. Блок БЭ304 представляет собой крейт, с установленными в него мезонинами: один ИПТН16, один мультиметр цифровой ЦММ1, четыре измерителя сопротивления постоянному току МТ16-4Л-01, четыре измерителя мгновенных значений напряжения МН8ИП, а также одним модулем ИС4. Блок БЭ305 представляет собой крейт, с установленными в него мезонинами: восемнадцать измерителей сопротивления постоянному току МС8-2Л, десять измерителей мгновенных значений напряжения МН8И-50В, четыре измерителя мгновенных значений напряжения МН6И-150В.

Стойка СП2 состоит из блока БЭ306, источника питания GEN40-19 и ПЭВМ. Блок БЭ306 представляет собой крейт, с установленными в него мезонинами: восемь ФМТК1Э и восемь МФСУ-24Э.

Стойка СП3 состоит из пяти ПЭВМ.

ТЕСТ-2777 реализует следующие функции:

- выдача на объект контроля (далее по тексту - ОК) управляющих воздействий;
- прием и обработка параметров с ОК;
- отображение и документирование результатов обработки;
- протоколирование выдачи управляющих воздействий, контролируемых параметров и действий оператора;
- формирование команд управления в ручном и автоматическом режимах;
- измерение напряжения постоянного тока;
- измерение активного сопротивления;
- контроль состояния датчиков дискретных сигналов;
- выдачу программно-управляемых токов и напряжений;
- измерение сопротивления постоянному току;
- коммутацию аналоговых сигналов с 600 выходных линий на четыре выходные линии;
- измерение напряжения постоянного тока;
- выдачу программно-управляемых токов и напряжений;
- воспроизведение активного сопротивления.

ТЕСТ-2777 выполнены по магистрально-модульному принципу на основе стандарта VХI и построены на базе универсальных измерительных каналов, работающих под управлением ПЭВМ.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку каждой стойки, в правом верхнем углу любым технологическим способом в виде цифрового кода. Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку каждой стойки, в левом верхнем углу любым технологическим способом. Маркировочная табличка наносится на каждую стойку, на правую или левую боковую панель.

Общий вид ТЕСТ-2777 представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на ТЕСТ-2777 в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование ТЕСТ-2777 не предусмотрено.



1. Стойка КОС.
2. Стойка СП1.
3. Стойка СП2.
4. Стойка СП ВУ.
5. Стойка СП3.
6. Блок БЭ307.
7. Блок БЭ305.
8. Блок БЭ304.
9. Блок БЭ306.

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид систем автоматизированных измерительных ТЕСТ-2777

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ТЕСТ-2777 состоит из встроенного и внешнего ПО. ТЕСТ-2777 работают под управлением встроенного программного обеспечения, которое выполняет следующие функции:

- управление модулями систем;
- считывание из модулей измерительной информации;
- расшифровку полученной информации и приведение её к виду, удобному для дальнейшего использования;
- хранение измерительной информации.

Внешнее ПО предназначено для визуализации результатов измерений в цифровом и графическом представлении.

Конструкция ТЕСТ-2777 исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологически значимая часть встроенного ПО выделена в файл библиотеки математических функций: `rovcalc.so`. Метрологические характеристики ТЕСТ-2777 нормированы с учетом влияния ПО.

Метрологически значимая часть встроенного ПО и измерительная информация достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	rovcalc.so
Номер версии ПО (идентификационный код), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	c1a1ea70
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Комплекс базовый (КБ)	
Поддиапазоны измерений напряжения постоянного тока по 32 гальваническим развязанным друг от друга каналам, В	от -0,1 до +0,1 от -10 до +10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 32 гальваническим развязанным друг от друга каналам, %: - в поддиапазоне от -10 до +10 В - в поддиапазоне от -0,1 до +0,1 В	$\pm[0,030+0,015 \cdot (U_m/U_x-1)]$ $\pm[0,060+0,030 \cdot (U_m/U_x-1)]$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока по 80 гальванически развязанным друг от друга каналам, В	от -50 до +50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 80 гальванически развязанным друг от друга каналам, %	$\pm[0,025+0,025 \cdot (U_m/U_x-1)]$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока по 18 гальванически развязанным друг от друга каналам, В	от -150 до +150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 18 гальванически развязанным друг от друга каналам, %	$\pm[0,03+0,03 \cdot (U_m/U_x-1)]$
Поддиапазоны измерений активного сопротивления постоянному току (двухпроводная схема измерения) по 144 каналам, кОм	от 0 до 0,1 от 0 до 1 от 0 до 10 от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току (двухпроводная схема измерения) по 144 каналам, Ом: - в поддиапазоне от 0 до 0,1 кОм - в поддиапазоне от 0 до 1 кОм - в поддиапазоне от 0 до 10 кОм - в поддиапазоне от 0 до 100 кОм	$\pm 0,5$ ± 5 ± 50 ± 500
Поддиапазоны измерений активного сопротивления постоянному току (четырёхпроводная схема измерения) по 64 каналам, Ом	от 1 до 100 включ. св. 100 до 200 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току (четырёхпроводная схема измерения) по 64 каналам, Ом: - в поддиапазоне от 1 до 100 включ. Ом - в поддиапазоне от св.100 до 200 включ. Ом	$\pm[0,070+0,092 \cdot (R_m/R_x-1)]$ $\pm[0,027+0,023 \cdot (R_m/R_x-1)]$
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых поддиапазонах, В	от -0,1 до +0,1 от -1 до +1 от -10 до +10 от -100 до +100

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых поддиапазонах, %: - в поддиапазоне от -0,1 до +0,1 В - в поддиапазоне от -1 до +1 В - в поддиапазоне от -10 до +10 В - в поддиапазоне от -100 до +100 В	$\pm[0,0040+0,0035 \cdot (U_m/U_x)]$ $\pm[0,0030+0,0007 \cdot (U_m/U_x)]$ $\pm[0,0020+0,0005 \cdot (U_m/U_x)]$ $\pm[0,0035+0,0006 \cdot (U_m/U_x)]$
Поддиапазоны воспроизведений силы постоянного тока, А	от -0,01 до -0,00002 от 0,00002 до 0,01
Дискретность воспроизведений силы постоянного тока, А	0,00001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, мкА	± 20
Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от -10 до -0,01 от 0,01 до 10
Дискретность воспроизведений напряжения постоянного тока, В	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, мВ	± 2
Диапазоны измерений активного сопротивления постоянному току по 96 каналам, с силой постоянного тока не менее 100 мА, Ом	от 0 до 300
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений активного сопротивления постоянному току по 96 каналам, с силой постоянного тока не менее 100 мА, %	$\pm 0,6$
Комплекс обеспечения самопроверки (КОС)	
Поддиапазоны измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых поддиапазонах, В	от -0,1 до +0,1 от -1 до +1 от -10 до +10 от -100 до +100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых поддиапазонах, %: - в поддиапазоне от -0,1 до +0,1 В - в поддиапазоне от -1 до +1 В - в поддиапазоне от -10 до +10 В - в поддиапазоне от -100 до +100 В	$\pm[0,0040+0,0035 \cdot (U_m/U_x)]$ $\pm[0,0030+0,0007 \cdot (U_m/U_x)]$ $\pm[0,0020+0,0005 \cdot (U_m/U_x)]$ $\pm[0,0035+0,0006 \cdot (U_m/U_x)]$
Поддиапазоны воспроизведений силы постоянного тока, А	от -0,01 до -0,00002 от 0,00002 до 0,01
Дискретность воспроизведений силы постоянного тока, А	0,00001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, мкА	± 20
Поддиапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от -10 до -0,01 от 0,01 до 10
Дискретность воспроизведений напряжения постоянного тока, В	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, мВ	± 2
Диапазон воспроизведений активного сопротивления постоянному току по двум каналам, Ом	от 10 до 2000

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений активного сопротивления постоянному току по двум каналам, %: - в поддиапазоне от 10 до 100 включ. Ом - в поддиапазоне св. 100 до 2000 включ. Ом	$\pm[0,05+0,05 \cdot (R_m/R_x)]$ $\pm[0,06+0,01 \cdot (R_m/R_x)]$
Примечания: 1) U_m – верхняя граница поддиапазона измерений напряжения постоянного тока, В; 2) U_x – абсолютное значение измеренного напряжения постоянного тока, В; 3) При измеренном значении, равном 0 В, сигнал отсутствует, погрешность в этой точке не определяется; 4) R_m – верхняя граница поддиапазона измерений активного сопротивления постоянному току, Ом; 5) R_x – измеренное значение активного сопротивления постоянному току, Ом; 6) При измеренном значении, равном 0 Ом, сигнал отсутствует, погрешность в этой точке не определяется.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Напряжение гальванической развязки, В, не менее	150
Потребляемая мощность, В·А, не более	1700
Электрическое сопротивление цепи защитного заземления, Ом, не более	0,1
Электрическое сопротивление изоляции между цепями сетевого питания, МОм, не менее	20
Электрическая прочность изоляции между цепями сетевого питания, В, не менее	1500
Габаритные размеры каждой стойки (ширина × высота × глубина), мм, не более	610 × 1770 × 834
Масса каждой стойки, кг, не более	150
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 до 80 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра методом компьютерной графики и на маркировочную табличку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777: Комплекс базовый (КБ)	ФТКС.411713.347	1 шт.
Комплекс обеспечения самопроверки (КОС)	ФТКС.411713.348	1 шт.
Программное обеспечение «Informtest VISA LINUX»	ФТКС.34003-02	2 шт.
Комплект ПО Linux модулей Информтест	ФТКС.85001-02	2 шт.
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777. Система проверки функций.	ФТКС.52100-01	1 шт.
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777. Руководство по эксплуатации.	ФТКС.411710.013РЭ	1 экз.
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777. Формуляр.	ФТКС.411710.013ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации ФТКС.411710.013РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52070-2003 «Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования»

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 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»

ФТКС.411710.013ТУ «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2777. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ» (ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4., этаж 6, пом. XIV ком. 8

ИНН 7735075319

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ»
(ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»)

Адрес деятельности: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4.,
этаж 6, пом. XIV ком. 8

Место нахождения и адрес юридического лица: 124482, г. Москва, Зеленоград,
Савёлкинский проезд, д. 4., этаж 6, пом. XIV ком. 8

ИНН 7735075319

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр
«ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва,
вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком.
14-17

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314019.

