

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые прецизионные 8000-R модификаций 8081-R и 8071-R

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые прецизионные 8000-R модификаций 8081-R и 8071-R предназначены для:

- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения силы постоянного и переменного тока;
- измерения электрического сопротивления;
- измерения частоты;
- измерения угла сдвига фаз;
- измерения температуры.

Описание средства измерений

Мультиметры цифровые прецизионные 8000-R модификаций 8081-R и 8071-R представляют собой цифровые измерительные приборы. Принцип работы мультиметров заключается в измерении мгновенных значений входных аналоговых сигналов, преобразовании результатов измерений в цифровую форму с помощью АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на дисплее.

Обработка результатов измерений и управление всеми процессами осуществляется встроенным микропроцессором.

Мультиметры обладают функциями автоматического выбора диапазона измерений, самодиагностики, автокалибровки, запоминания рабочих установок пользователя. Калибровочные константы и коэффициенты хранятся в электронно-стираемом ПЗУ. Для обеспечения высокой точности измерений в мультиметрах применены высокостабильные меры напряжения постоянного тока и электрического сопротивления.

Приборы имеют функцию компаратора для сравнения двух величин (относительные измерения)

Мультиметры позволяют измерять силу тока до 30 А без использования внешних шунтов. Измерение температуры приборы обеспечивают при подключении внешних термометров сопротивления и термопар (погрешность не нормируется).

Приборы выполнены в виде моноблока в стандартных металлических корпусах, которые могут помещаться в стенд (стойку) размером 19 дюймов.

На передней панели расположены измерительные входы, двойной вакуумный флуоресцентный дисплей, функциональные клавиши. Для сигнализации о правильном подключении при измерениях мультиметры имеют светодиодную индикацию. Для удобного размещения на столе в приборах предусмотрены подъемные ножки.

На задней панели расположены дополнительные измерительные входы, предохранители, разъем для подключения датчика давления (опция), разъемы интерфейсов RS-232, USB, GPIB (IEEE-488), LAN, выключатель питания, разъем кабеля питания.

Для защиты от несанкционированного доступа на части корпуса приборов нанесены наклейки, при снятии или повреждении которых остается несмываемый след.

Мультиметры выпускаются в двух модификациях 8081-R и 8071-R, идентичных по дизайну и отличающихся между собой набором выполняемых функций и пределами допускаемых погрешностей.



Программное обеспечение

Мультиметры имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Их характеристики приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО ProCal – это комплекс программных инструментов для калибровки мультиметров. Он обеспечивает настройку и конфигурирование приборов, создание и управление процедурами измерений, выполнение измерений и/или вывод независимо полученных данных из систематизированной базы на дисплей, печать сертификатов и протоколов калибровки. ПО ProCal является метрологически значимым.

ПО ProCal интегрируется с программным пакетом ProCal-Track, включающим журнал регистрации всего парка измерительной техники предприятия, места ее нахождения, текущее состояние, прохождение переданных на поверку/калибровку изделий от заказчиков, печать необходимой сопроводительной документации и отгрузку возвращаемой заказчиком услуг техники. ПО ProCal-Track не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
8081-R и 8071-R	Внутреннее	Микропрограмма	2.04	-	-
	Внешнее	ProCal	4.20	5303A931368742577258B EF3777FC75C	md5
	Внешнее	ProCal-Track	4.20	51E6EB3EB996CB8A07F0 26B4B973C683	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики мультиметров 8081-R в режиме измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току

Измеряемая величина	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой погрешности ± (% от показаний + % от значения предела измерений)
Напряжение постоянного тока	100 мВ	1 нВ	0,00048 + 0,00017
	1 В	10 нВ	0,00039 + 0,00006
	10 В	100 нВ	0,00039 + 0,00006
	100 В	1 мкВ	0,00058 + 0,00008
	1000 В	10 мкВ	0,00058 + 0,00012
Сила постоянного тока	10 нА	0,01 пА	0,5 + 0,008
	100 нА	0,1 пА	0,18 + 0,0034
	1 мкА	1 пА	0,02 + 0,0017
	10 мкА	10 пА	0,003 + 0,001
	100 мкА	10 пА	0,0007 + 0,0004
	1 mA	100 пА	0,0007 + 0,0004
	10 mA	1 нА	0,0009 + 0,0004
	100 mA	10 нА	0,003 + 0,0006
	1 A	100 нА	0,015 + 0,0013
	10 A	1 мкА	0,036 + 0,0035
30 A	10 мкА	0,049 + 0,0145	
Электрическое сопротивление постоянному току	1 Ом	0,01 мкОм	0,0015 + 0,0006
	10 Ом	0,1 мкОм	0,001 + 0,0003
	100 Ом	1 мкОм	0,0009 + 0,0001
	1 кОм	10 мкОм	0,0008 + 0,00008
	10 кОм	100 мкОм	0,00095 + 0,00008
	100 кОм	1 мОм	0,001 + 0,00008
	1 МОм	10 мОм	0,0011 + 0,0002
10 МОм	100 мОм	0,0015 + 0,0008	

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики мультиметров 8081-R в режиме измерений напряжения переменного тока, силы переменного тока, частоты

Измеряемая величина	Предел измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой погрешности ± (% от показаний + % от значения предела измерений)
1	2	3	4	5
Напряжение переменного тока	100 мВ	0,1 мкВ	10 Гц – 40 Гц	0,05 + 0,015
			40 Гц – 200 Гц	0,021 + 0,009
			200 Гц – 2 кГц	0,017 + 0,008
			2 кГц – 20 кГц	0,025 + 0,01
			20 кГц – 100 кГц	0,06 + 0,05
	1 В	1 мкВ	10 Гц – 40 Гц	0,04 + 0,015
			40 Гц – 200 Гц	0,019 + 0,006
			200 Гц – 2 кГц	0,015 + 0,006
			2 кГц – 20 кГц	0,025 + 0,01
			20 кГц – 100 кГц	0,06 + 0,05
			100 кГц – 1 МГц	1 + 2,5

1	2	3	4	5	
	10 В	10 мкВ	10 Гц – 40 Гц	0,04 + 0,015	
			40 Гц – 200 Гц	0,019 + 0,006	
			200 Гц – 2 кГц	0,015 + 0,006	
			2 кГц – 20 кГц	0,025 + 0,01	
			20 кГц – 100 кГц	0,06 + 0,05	
			100 кГц – 200 кГц	1 + 2,5	
	100 В	100 мкВ	10 Гц – 40 Гц	0,05 + 0,015	
			40 Гц – 200 Гц	0,02 + 0,009	
			200 Гц – 2 кГц	0,018 + 0,007	
			2 кГц – 20 кГц	0,03 + 0,01	
			20 кГц – 50 кГц	0,08 + 0,05	
	1000 В	1 мВ	10 Гц – 40 Гц	0,05 + 0,015	
			40 Гц – 200 Гц	0,02 + 0,009	
			200 Гц – 2 кГц	0,018 + 0,007	
			2 кГц – 20 кГц	0,03 + 0,01	
Сила переменного тока	100 мкА	0,1 нА	10 Гц – 40 Гц	0,05 + 0,015	
			40 Гц – 1 кГц	0,03 + 0,012	
			1 кГц – 10 кГц	0,07 + 0,03	
	1 мА	1 нА	10 Гц – 40 Гц	0,05 + 0,015	
			40 Гц – 1 кГц	0,03 + 0,012	
			1 кГц – 10 кГц	0,07 + 0,03	
	10 мА	10 нА	10 Гц – 40 Гц	0,05 + 0,015	
			40 Гц – 1 кГц	0,03 + 0,012	
			1 кГц – 10 кГц	0,07 + 0,03	
	100 мА	100 нА	10 Гц – 40 Гц	0,05 + 0,015	
			40 Гц – 1 кГц	0,03 + 0,012	
			1 кГц – 10 кГц	0,07 + 0,03	
	1 А	1 мкА	10 Гц – 40 Гц	0,06 + 0,02	
			40 Гц – 1 кГц	0,04 + 0,015	
			1 кГц – 10 кГц	0,07 + 0,05	
	10 А	10 мкА	10 Гц – 40 Гц	0,08 + 0,04	
			40 Гц – 1 кГц	0,07 + 0,03	
	30 А	100 мкА	10 Гц – 40 Гц	0,08 + 0,04	
			40 Гц – 1 кГц	0,07 + 0,03	
	Угол сдвига фаз	359,9°	100 с	от 0 до 359,9°	0,2° + 6 мкс
	Частота	1 МГц	1 Гц	1 Гц – 1 МГц	0,0005 + 2 Гц

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики мультиметров 8071-R в режиме измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току

Измеряемая величина	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой погрешности ± (% от показаний + % от значения предела измерений)
1	2	3	4
Напряжение постоянного тока	100 мВ	1 нВ	0,0012 + 0,0004
	1 В	10 нВ	0,0009 + 0,00014
	10 В	100 нВ	0,0009 + 0,00014

1	2	3	4
	100 В	1 мкВ	0,0014 + 0,00018
	1000 В	10 мкВ	0,0014 + 0,00028
Сила постоянного тока	100 мкА	100 пА	0,0025 + 0,0014
	1 мА	1 нА	0,0025 + 0,0014
	10 мА	10 нА	0,0035 + 0,0014
	100 мА	100 нА	0,011 + 0,0022
	1 А	1 мкА	0,055 + 0,0045
	10 А	10 мкА	0,15 + 0,0120
	30 А	100 мкА	0,2 + 0,05
Электрическое сопротивление постоянному току	10 Ом	1 мкОм	0,003 + 0,0008
	100 Ом	10 мкОм	0,0025 + 0,0003
	1 кОм	100 мкОм	0,002 + 0,0002
	10 кОм	1 мОм	0,0025 + 0,0002
	100 кОм	10 мОм	0,003 + 0,0002
	1 МОм	100 мОм	0,0035 + 0,0005
	10 МОм	1 Ом	0,0048 + 0,002

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики мультиметров 8071-R в режиме измерений напряжения переменного тока, силы переменного тока, частоты

Измеряемая величина	Предел измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой погрешности ± (% от показаний + % от значения предела измерений)
1	2	3	4	5
Напряжение переменного тока	100 мВ	1 мкВ	10 Гц – 40 Гц	0,2 + 0,08
			40 Гц – 200 Гц	0,08 + 0,05
			200 Гц – 2 кГц	0,07 + 0,04
			2 кГц – 20 кГц	0,1 + 0,05
			20 кГц – 100 кГц	0,3 + 0,2
	1 В	10 мкВ	10 Гц – 40 Гц	0,18 + 0,08
			40 Гц – 200 Гц	0,07 + 0,05
			200 Гц – 2 кГц	0,05 + 0,03
			2 кГц – 20 кГц	0,1 + 0,05
			20 кГц – 100 кГц	0,3 + 0,2
	10 В	100 мкВ	10 Гц – 40 Гц	0,18 + 0,08
			40 Гц – 200 Гц	0,07 + 0,05
			200 Гц – 2 кГц	0,05 + 0,03
			2 кГц – 20 кГц	0,1 + 0,05
			20 кГц – 100 кГц	0,3 + 0,2
	100 В	1 мВ	10 Гц – 40 Гц	0,18 + 0,09
			40 Гц – 200 Гц	0,08 + 0,06
			200 Гц – 2 кГц	0,06 + 0,03
			2 кГц – 20 кГц	0,1 + 0,05
	1000 В	10 мВ	10 Гц – 40 Гц	0,18 + 0,09
40 Гц – 200 Гц			0,08 + 0,06	
200 Гц – 2 кГц			0,06 + 0,03	
2 кГц – 20 кГц			0,1 + 0,05	

1	2	3	4	5
Сила переменного тока	100 мкА	0,1 нА	10 Гц – 40 Гц	0,13 + 0,04
			40 Гц – 1 кГц	0,08 + 0,03
			1 кГц – 10 кГц	0,3 + 0,09
	1 мА	1 нА	10 Гц – 40 Гц	0,13 + 0,04
			40 Гц – 1 кГц	0,08 + 0,03
			1 кГц – 10 кГц	0,3 + 0,09
	10 мА	10 нА	10 Гц – 40 Гц	0,13 + 0,04
			40 Гц – 1 кГц	0,08 + 0,03
			1 кГц – 10 кГц	0,3 + 0,09
	100 мА	100 нА	10 Гц – 40 Гц	0,13 + 0,04
			40 Гц – 1 кГц	0,08 + 0,03
			1 кГц – 10 кГц	0,3 + 0,09
	1 А	1 мкА	10 Гц – 40 Гц	0,2 + 0,06
			40 Гц – 1 кГц	0,1 + 0,05
			1 кГц – 10 кГц	0,3 + 0,15
10 А	10 мкА	10 Гц – 40 Гц	0,3 + 0,1	
		40 Гц – 1 кГц	0,4 + 0,1	
30 А	100 мкА	10 Гц – 40 Гц	0,3 + 0,1	
		40 Гц – 1 кГц	0,4 + 0,1	
Частота	1 МГц	1 Гц	1 Гц – 1 МГц	0,0005 + 2 Гц

Таблица 6 – Общие технические характеристики мультиметров 8081-R и 8071-R

Характеристика	Значение
Интерфейс связи с ПК	RS-232, USB, GPIB (IEEE-488), LAN
Напряжение сети питания, В	230
Частота напряжения сети питания, Гц	50/60
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	460×440×95
Масса, кг	7
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до + 40 до 90

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность (обязательная поставка)

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Мультиметр	1
2.	Кабель для измерений	2
3.	Кабель сети питания	1
4.	Кабель RS-232	1
5.	Руководство по эксплуатации	1
6.	Методика поверки	1

Таблица 8 – Комплектность (опциональная поставка)

№ п/п	Наименование	Количество	Обозначение
1.	Набор для крепления в стенд размера 19 дюймов	1	RACK
2.	Сканер 10-и канальный	1	8500
3.	Набор специализированных проводов	1	8000LEAD
4.	Набор специализированных проводов для сканера 8500	1	8500LEAD
5.	Мягкий кейс	1	SOFTCASE
6.	Жесткий кейс	1	TRANCASE
7.	Программное обеспечение для калибровки	1	ProCal
8.	Программное обеспечение для лабораторного комплекса	1	ProCal-Track
9.	Набор платиновых термометров (диапазон от - 80 до 670 °С)	1	8000PRT
10.	Набор платиновых термометров (диапазон от - 200 до 670 °С)	1	8000SPRT
11.	Блок для измерения частоты до 10 МГц	1	EXT10

Поверка

осуществляется по документу «Мультиметры цифровые прецизионные 8000-R модификаций 8081-R и 8071-R. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2011 г.

Средства поверки: калибратор многофункциональный Fluke 5720A ($\pm (0,0002 X_{\text{изм.}} + 2,5 \text{ мкВ})$); калибратор многофункциональный Transmille 3010 ($\pm (0,016 X_{\text{изм.}} + 300 \text{ мкА})$); генератор сигналов произвольной формы 33220A ($\pm 20 \times 10^{-6}$); стандарт частоты рубидиевый Fluke 909 ($\pm 5 \times 10^{-11}$); калибратор фазы Ф1-4 ($\pm 0,03^\circ$).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым прецизионным 8000-R модификаций 8081-R и 8071-R

- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».
- Техническая документация фирмы «Transmille Ltd.», Великобритания.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям» (п. 14 ч. 3 ст. 1 Федерального Закона от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»).

Изготовитель

Фирма «Transmille Ltd.», Великобритания.

Адрес: Unit 4, Select Business Centre, Lodge Road, Staplehurst, Kent TN12 0QW, United Kingdom.

Тел.: +44(0)1580 890700 Факс: +44(0)1580 890711

Web-сайт: <http://www.transmille.co.uk>

Заявитель

ЗАО «ТЕККНОУ», г. Санкт-Петербург.

Адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ВО, ул. Уральская д. 17, корп.3, литер Е, пом.1-Н.

Тел. (812) 324-56-27 Факс: (812) 324-56-29

Web-сайт: www.tek-know.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: office@vniims.ru.

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.П.

« _____ » _____ 2011 г.