

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

" 27 " 06 2019

**Мультиметры цифровые прецизионные
8071R, 8080R, 8081R, 8104R, 8109R**

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7106 19

Выпускают по технической документации фирмы «Transmille Ltd.», Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мультиметры цифровые прецизионные 8071R, 8080R, 8081R, 8104R, 8109R (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, частоты.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Принцип действия мультиметров основан на измерении мгновенных значений входных аналоговых сигналов результатов измерений и преобразовании результатов измерений в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя. Результаты измерений отображаются на 8,5-разрядном дисплее (далее – дисплей).

Конструктивно мультиметры выполнены в виде моноблока в стандартных металлических корпусах, которые могут помещаться в стенд (стойку). На передней панели расположены измерительные входы, дисплей и функциональные клавиши. Мультиметры имеют светодиодную индикацию. На задней панели расположены дополнительные измерительные входы, предохранители, разъемы интерфейсов RS232, USB, GPIB (IEEE-488), LAN, выключатель питания и разъем кабеля питания. Внешний вид лицевой панели и расположение функциональных клавиш и разъемов различаются для мультиметров 8071R, 8080R, 8081R, 8104R и 8109R.

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

Мультиметры позволяют измерять силу тока до 30 А без использования внешних шунтов. Мультиметры 8081R, 8104R имеют возможность измерять сопротивление постоянному току и малые токи в режиме электрометра, а также пересчитывать результаты измерений напряжения постоянного тока в температуру по сигналам термопар.

Лист 1 из 10



Мультиметры 8071R, 8109R имеют одинаковые функциональные возможности и метрологические характеристики, но отличаются внешним видом дисплея. Мультиметры 8081R, 8104R имеют одинаковые значения метрологических характеристик, но отличаются внешним видом дисплея.

Питание мультиметров осуществляется от сети переменного тока.

Внешний вид мультиметров 8071R, 8080R, 8081R представлен на рисунке 1.

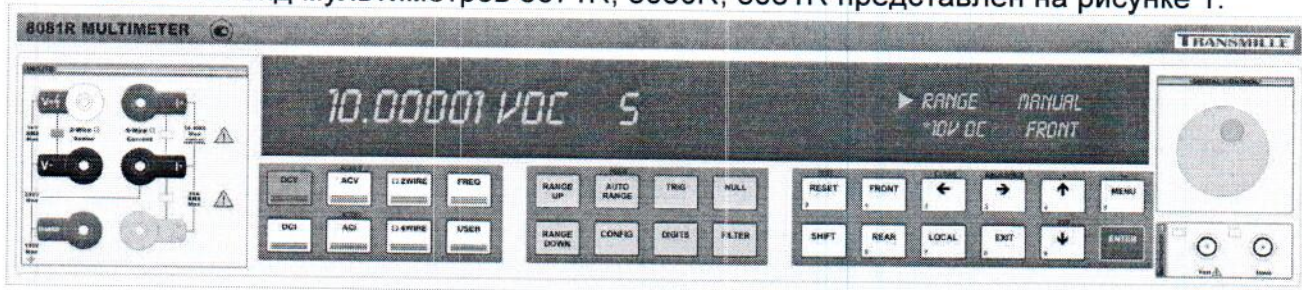


Рис. 1 – Мультиметры цифровые прецизионные 8071R, 8080R, 8081R
Внешний вид мультиметров 8104R, 8109R представлен на рисунке 2.

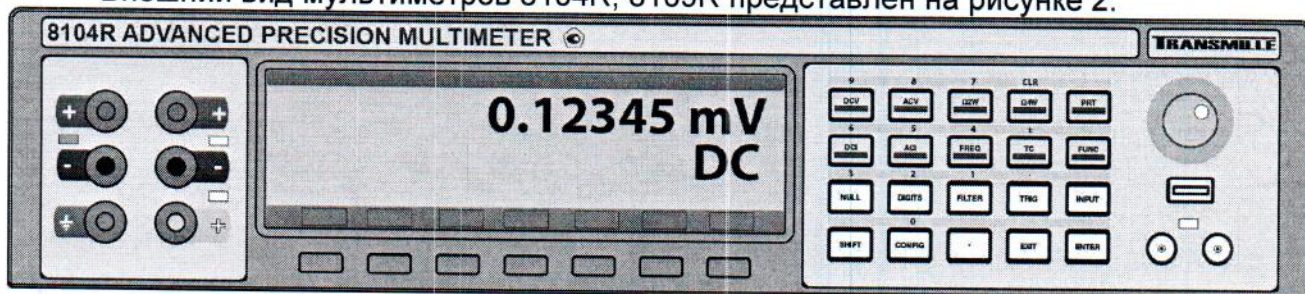


Рис. 2 – Мультиметры цифровые прецизионные 8104R, 8109R
Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

Место пломбировки от несанкционированного доступа

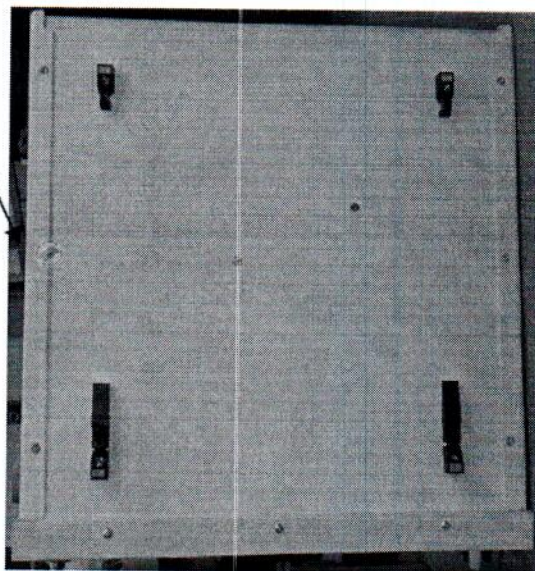


Рис. 3 – Место пломбировки от несанкционированного доступа

Мультиметры имеют встроенное и опциональное внешнее программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения функционирования мультиметра и управления интерфейсом. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство мультиметров фирмой-изготовителем и не может быть изменена пользователем. Внешнее опциональное ПО ProCal – это комплекс программных инструментов для градуировки мультиметров и проведения измерений. Оно обеспечивает настройку и конфигурирование мультиметров, управление процедурами измерений, выполнение измерений и/или вывод независимо полученных данных из систематизированной базы на дисплей, печать протоколов. 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.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Микропрограмма		ProCal	ProCal-Track
Идентификационное наименование ПО	8071R, 8080R, 8081R	8104R, 8109R		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.04	0.4.0	4.20	4.20
Цифровой идентификатор ПО	-	b941ca6233fd 16ea441b01ba e005b05b	5303A931368 742577258BE F3777FC75C	51E6EB3EB99 6CB8A07F026 B4B973C683
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	-	md5	md5	md5

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики мультиметров приведены в таблицах 2-10.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение		
	8071R, 8109R	8080R	8081R, 8104R
1	2	3	4
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 1000		
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 0 до 1000		
Диапазон частот при измерении напряжения переменного тока, Гц	от 10 до $1 \cdot 10^5$	от 10 до $1 \cdot 10^6$	
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 30		от $1 \cdot 10^{-9}$ до 30
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от $2 \cdot 10^{-5}$ до 30		



Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Диапазон частот при измерении силы переменного тока, Гц	от 10 до $1 \cdot 10^4$		
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом	от 10 до $1 \cdot 10^7$	от 1 до $1 \cdot 10^7$	от 1 до $2 \cdot 10^{12}$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 1 до $1 \cdot 10^6$		
Потребляемая мощность, В·А, не более	50		
Питание осуществляется от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 198 до 242 от 47 до 63		
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	95 460 440		
Масса, кг, не более	9		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от 18 до 28 от 30 до 80 от 84 до 106,7		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения постоянного тока приведены в таблице 3.

Таблица 3

Верхнее значение предела измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
		8071R, 8109R	8080R, 8081R, 8104R
100 мВ	1 нВ	$\pm(19,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$	$\pm(9 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 1,7 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$
1 В	10 нВ	$\pm(14,1 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 1,4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$	$\pm(6,4 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$
10 В	100 нВ	$\pm(14,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 1,4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$	$\pm(6,8 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$
100 В	1 мкВ	$\pm(22,0 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 1,8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$	$\pm(9,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$
1000 В	10 мкВ	$\pm(22,0 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$	$\pm(9,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_n^* + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot U_{вп}^{**})$

Примечания:
* U_n – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ (В);
** $U_{вп}$ – верхнее значение предела измерений, мВ (В).

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока приведены в таблице 4.

Таблица 4

Верхнее значение предела измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4
8071R, 8109R			
100 мВ	0,1 мкВ	от 10 до 40 Гц вкл.	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$
		св. 40 до 200 Гц вкл.	$\pm(0,11 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$
		св. 200 Гц до 1 кГц вкл.	$\pm(0,11 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$
		св. 1 до 2 кГц вкл.	$\pm(0,11 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$
		св. 2 до 20 кГц вкл.	$\pm(0,16 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$
		св. 20 до 100 кГц	$\pm(0,47 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,20 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$



[illegible]

Окончание таблицы 4

1	2	3	4
1000 В	1 мВ	от 10 до 40 Гц вкл.	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$
		св. 40 до 200 Гц вкл.	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,009 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$
		св. 200 Гц до 1 кГц вкл.	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,007 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$
		св. 1 до 2 кГц вкл.	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,007 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$
		св. 2 до 10 кГц	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_n^* + 0,01 \cdot 10^{-2} \cdot U_{вп}^{**})$

Примечания: *

* U_n – измеренное значение напряжения переменного тока, мВ (В);** $U_{вп}$ – верхнее значение предела измерений, мВ (В).

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы постоянного тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

Верхнее значение предела измерений (разрешение)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		
	8071R, 8109R	8080R	8081R, 8104R
10 нА (0,01 пА)	-	-	$\pm(15148 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 80 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
100 нА (0,1 пА)	-	-	$\pm(3087 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 34 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
1 мкА (1 пА)	-	-	$\pm(339 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 17 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
10 мкА (10 пА)	-	-	$\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 10 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
100 мкА (10 пА)	$\pm(40 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(14 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(14 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
1 мА (100 пА)	$\pm(40 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(14 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(14 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
10 мА (1 нА)	$\pm(55 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(16 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(16 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
100 мА (10 пА)	$\pm(171 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 22 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(47 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 6 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(47 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 6 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
1 А (100 нА)	$\pm(856 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 45 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(234 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 13 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(234 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 13 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
10 А (1 мкА)	$\pm(2333 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(561 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(561 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$
30 А (10 мкА)	$\pm(3111 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(754 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 142 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(764 \cdot 10^{-6} \cdot I_n^* + 145 \cdot 10^{-6} \cdot I_{вп}^{**})$

Примечания:

* I_n – измеренное значение силы постоянного тока, нА (мкА, мА, А);** $I_{вп}$ – верхнее значение предела измерений, нА (мкА, мА, А).

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы переменного тока приведены в таблице 6.

Таблица 6

Верхнее значение предела измерений (разрешение)	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
		8071R, 8109R	8080R, 8081R, 8104R
1	2	3	4
100 мкА (0,1 нА)	от 10 до 40 Гц вкл.	$\pm(0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 40 Гц до 1 кГц вкл.	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 1 до 10 кГц вкл.	$\pm(0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
1 мА (1 нА)	от 10 до 40 Гц вкл.	$\pm(0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 40 Гц до 1 кГц вкл.	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 1 до 10 кГц вкл.	$\pm(0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$



Окончание таблицы 6

1	2	3	4
10 мА (10 нА)	от 10 до 40 Гц вкл.	$\pm(0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 40 Гц до 1 кГц вкл.	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 1 до 10 кГц вкл.	$\pm(0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
100 мА (100 нА)	от 10 до 40 Гц вкл.	$\pm(0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 40 Гц до 1 кГц вкл.	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 1 до 10 кГц вкл.	$\pm(0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
1 А (1 мкА)	от 10 до 40 Гц вкл.	$\pm(0,31 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,11 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,02 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 40 Гц до 1 кГц вкл.	$\pm(0,16 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 1 до 10 кГц вкл.	$\pm(0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,15 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,13 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
10 А (10 мкА)	от 10 до 40 Гц вкл.	$\pm(0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,16 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 40 Гц до 1 кГц вкл.	$\pm(0,62 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
30 А (100 мкА)	от 10 до 40 Гц вкл.	$\pm(0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,16 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$
	св. 40 Гц до 1 кГц вкл.	$\pm(0,62 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$	$\pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_n^* + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{вп}^{**})$

Примечания:
 * I_n — измеренное значение силы постоянного тока, нА (мкА, мА, А);
 ** $I_{вп}$ — верхнее значение предела измерений, нА (мкА, мА, А).

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений сопротивления постоянному току приведены в таблице 7.

Таблица 7

Верхнее значение предела измерений	Сила тока измерения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
8071R, 8109R			
10 Ом	10 мА	1 мкОм	$\pm(46,7 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
100 Ом	10 мА	10 мкОм	$\pm(38,9 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 3,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
1 кОм	10 мА	100 мкОм	$\pm(31,1 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
10 кОм	1 мА	1 мОм	$\pm(38,9 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
100 кОм	100 мкА	10 мОм	$\pm(45,7 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
1 МОм	10 мкА	100 мОм	$\pm(54,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
10 МОм	1 мкА	1 Ом	$\pm(74,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 20,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
8080R, 8081R, 8104R			
1 Ом	100 мА	0,01 мкОм	$\pm(23,5 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
10 Ом	10 мА	0,1 мкОм	$\pm(15,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 3,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
100 Ом	10 мА	1 мкОм	$\pm(14,1 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
1 кОм	10 мА	10 мкОм	$\pm(12,5 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
10 кОм	1 мА	100 мкОм	$\pm(14,9 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
100 кОм	100 мкА	1 мОм	$\pm(15,7 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
1 МОм	10 мкА	10 мОм	$\pm(18,2 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$
10 МОм	1 мкА	100 мОм	$\pm(23,9 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^* + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{вп}^{**})$

Примечания:
 * R_n — измеренное значение сопротивления постоянному току, Ом (кОм, МОм);
 ** $R_{вп}$ — верхнее значение предела измерений, Ом (кОм, МОм).

Метрологические характеристики мультиметров 8081R, 8104R в режиме измерений сопротивления постоянному току (режим электрометр) приведены в таблице 8.



Таблица 8

Установленное напряжение	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
50 В	от 5 до 45 МОм	10 Ом	$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 40 до 450 МОм	100 Ом	$\pm(450 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 400 МОм до 4,5 ГОм	1 кОм	$\pm(1800 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 4 ГОм до 1 ТОм	100 кОм	$\pm(23000 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
100 В	от 8 до 90 МОм	10 Ом	$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 80 до 900 МОм	100 Ом	$\pm(416 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 800 МОм до 9 ГОм	1 кОм	$\pm(1810 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 8 ГОм до 2 ТОм	100 кОм	$\pm(23000 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
150 В	от 12 до 135 МОм	10 Ом	$\pm(135 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 120 МОм до 1,35 ГОм	100 Ом	$\pm(460 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 1,2 до 13,5 ГОм	1 кОм	$\pm(1900 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 12 ГОм до 2 ТОм	100 кОм	$\pm(17667 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
200 В	от 20 до 180 МОм	10 Ом	$\pm(135 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 160 МОм до 1,8 ГОм	100 Ом	$\pm(430 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 1,6 до 18 ГОм	1 кОм	$\pm(1810 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 16 ГОм до 2 ТОм	100 кОм	$\pm(15000 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
250 В	от 25 до 225 МОм	10 Ом	$\pm(132 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 200 МОм до 2,25 ГОм	100 Ом	$\pm(430 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 2 до 22,5 ГОм	1 кОм	$\pm(1810 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 20 ГОм до 2 ТОм	100 кОм	$\pm(13400 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
300 В	от 30 до 270 МОм	10 Ом	$\pm(132 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 240 МОм до 2,7 ГОм	100 Ом	$\pm(415 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 2,4 до 27 ГОм	1 кОм	$\pm(1810 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$
	от 24 ГОм до 2 ТОм	100 кОм	$\pm(12300 \cdot 10^{-6} \cdot R_n^*)$

Примечание: * R_n – измеренное значение сопротивления постоянному току, Ом.

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты приведены в таблице 9.

Таблица 9

Верхнее значение предела измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.), Гц	Разрешение, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
			8071R, 8109R	8080R, 8081R, 8104R
1 Гц	$1 \cdot 10^{-5}$	0,1	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$	$\pm(2 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
100 Гц	$1 \cdot 10^{-4}$	0,1		
10 кГц	0,1	0,1		
100 кГц	1	0,1		
1 МГц	10	0,1		

Примечание: * $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты, Гц.

Метрологические характеристики мультиметров 8081R, 8104R в режиме измерений температуры по сигналам термопар приведены в таблице 10.



Таблица 10

Тип термопары	Диапазон температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C
K	от минус 140 до плюс 1340	$\pm 0,08$
J	от минус 210 до плюс 1200	$\pm 0,08$
B	от 300 до 500 вкл.	$\pm 0,25$
	св. 500 до 1820	$\pm 0,15$
E	от 0 до 800	$\pm 0,05$
R	от минус 50 до плюс 600 вкл.	$\pm 0,25$
	св. 600 до 1760	$\pm 0,15$
S	от 0 до 1760	$\pm 0,15$
N	от минус 200 до плюс 1300	$\pm 0,09$
T	от минус 200 до плюс 400	$\pm 0,08$

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки мультиметров приведена в таблице 11.

Таблица 11

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Мультиметр цифровой прецизионный 8071R (8080R, 8081R, 8104R, 8109R)	1 шт.	По заказу
2	Комплект принадлежностей 8000LEAD	1 шт.	-
3	Программное обеспечение ProCal, ProCal-Track	2 шт.	По отдельному заказу
4	Сканер 10-канальный 8500	1 шт.	
5	Комплект принадлежностей для сканера 8500LEAD	1 комп.	По отдельному заказу
6	Руководство по эксплуатации 8000R.001PЭ	1 экз.	
7	Методика поверки МП-610-004-2017	1 экз.	-
8	Мягкий кейс SOFTCASE	1 шт.	По отдельному заказу
9	Жесткий кейс TRANCASE	1 шт.	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые прецизионные 8071R, 8080R, 8081R, 8104R, 8109R соответствуют требованиям технической документации фирмы «Transmille Ltd.», Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии.

Поверку для Республики Беларусь проводить по документу МП-610-004-2017, утвержденному в 2017 году.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.



ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Transmille Ltd.», Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии

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

Веб-сайт: www.transmille.com

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

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

Адрес: Российская Федерация, 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, р.п. Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Тел.: (495) 526-63-00

Факс: (495) 526-63-00

Email: office@vniiftri.ru

Веб-сайт: www.vniiftri.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов



to KMF