

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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.

Описание средства измерений

Принцип действия мультиметров основан на измерении мгновенных значений входных аналоговых сигналов результатов измерений, преобразовании результатов измерений в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). 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, функциональные клавиши. Мультиметры имеют светодиодную индикацию. На задней панели расположены дополнительные измерительные входы, предохранители, разъемы интерфейсов RS232, USB, GPIB (IEEE-488), LAN, выключатель питания, разъем кабеля питания. Внешний вид лицевой панели, расположение функциональных клавиш и разъемов различаются для мультиметров 8071R, 8080R, 8081R и 8104R, 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 (ПЗУ). 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.

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.

Общий вид мультиметров 8071R, 8080R, 8081R с указанием мест размещения знака утверждения типа и знака поверки представлен на рисунке 1.

Общий вид мультиметров 8104R, 8109R с указанием мест размещения знака утверждения типа и знака поверки представлен на рисунке 2.

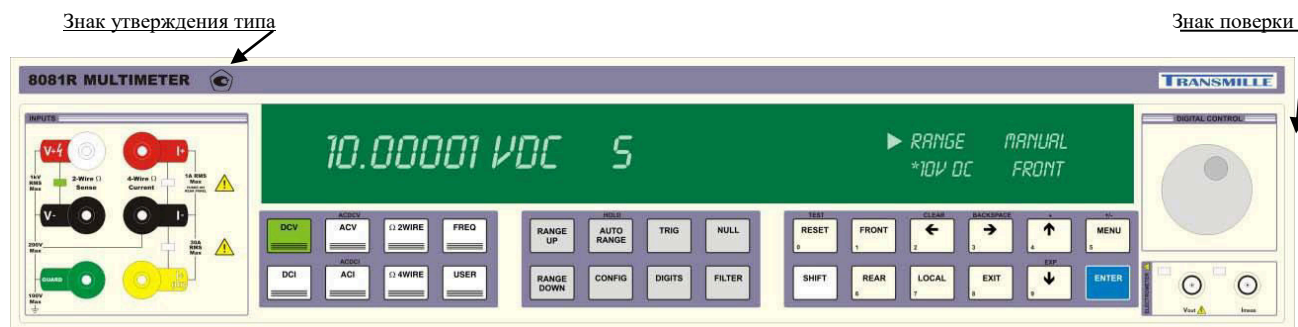


Рисунок 1 – Общий вид мультиметров цифровых прецизионных 8071R, 8080R, 8081R

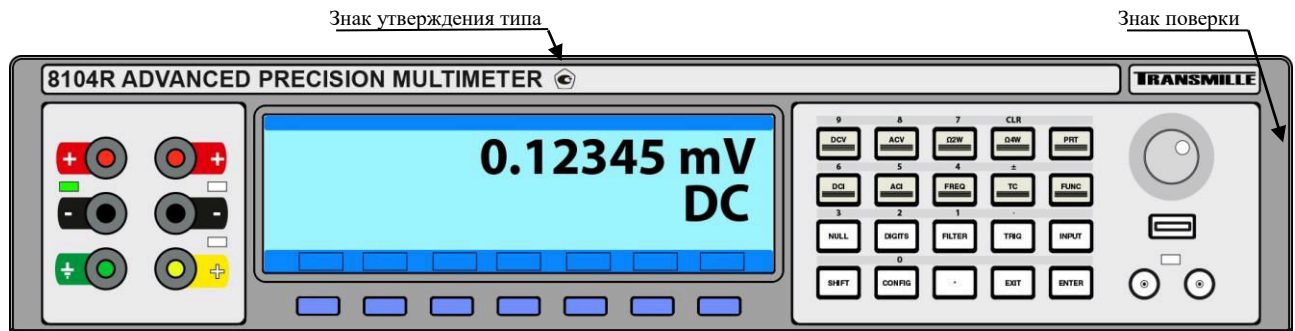


Рисунок 2 – Общий вид мультиметров цифровых прецизионных 8104R, 8109R

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

Место пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 3 – Место пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Мультиметры имеют встроенное и опциональное внешнее программное обеспечение (ПО), характеристики которого приведены в таблице 1. 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 (ППЗУ) 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 «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	микропрограмма		ProCal	ProCal-Track
Идентификационное наименование ПО	8071R, 8080R, 8081R	8104R, 8109R		
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.04	0.4.0	4.20	4.20
Цифровой идентификатор ПО	-	b941ca6233fd 16ea441b01ba e005b05b	5303A931368 742577258B EF3777FC75C	51E6EB3EB99 6CB8A07F0 26B4B973C683
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	-	md5	md5	md5

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики мультиметров приведены в таблицах 2-11.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	8071R, 8109R	8080R	8081R, 8104R
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 1000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	(таблица 4)		
Диапазоны измерений напряжения переменного тока, В в диапазоне частот, Гц	от 0 до 1000 от 10 до $100 \cdot 10^3$	от 0 до 1000 от 10 до $1 \cdot 10^6$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, В	(таблица 5)		
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от $10 \cdot 10^{-6}$ до 30	от $10 \cdot 10^{-6}$ до 30	от $1 \cdot 10^{-9}$ до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А	(таблица 6)		
Диапазон измерений силы переменного тока, А в диапазоне частот, Гц	от $20 \cdot 10^{-6}$ до 30 от 10 до $10 \cdot 10^3$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, А	(таблица 7)		
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом	от 10 до $10 \cdot 10^6$	от 1 до $10 \cdot 10^6$	от 1 до $2 \cdot 10^{12}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	8071R, 8109R	8080R	8081R, 8104R
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, Ом	(таблицы 8,9)		
Диапазон измерений частоты, Гц	от 1 до $1 \cdot 10^6$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	(таблица 10)		
Диапазоны и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термомпар, °С	–	–	(таблица 11)

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Потребляемая мощность, не более В·А	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

Таблица 4 – Режим измерений напряжения постоянного тока

Измерения напряжения постоянного тока			
Верхнее значение предела измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	
		8071R, 8109R	8080R, 8081R, 8104R
100 мВ	1 нВ	$19,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi}^* + 4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{ВП}}^{**}$	$9 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi} + 1,7 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{ВП}}$
1 В	10 нВ	$14,1 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi} + 1,4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{ВП}}$	$6,4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi} + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{ВП}}$
10 В	100 нВ	$14,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi} + 1,4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{ВП}}$	$6,8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi} + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{ВП}}$
100 В	1 мкВ	$22,0 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi} + 1,8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{ВП}}$	$9,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot U'_{\text{ВП}}$
1000 В	10 мкВ	$22,0 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi} + 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{ВП}}$	$9,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\Pi} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{ВП}}$

* U_{Π} – измеренное значение напряжения постоянного тока в мВ (В);
** $U_{\text{ВП}}$ – верхнее значение предела измерений в мВ (В)

Таблица 5 – Режим измерений напряжения переменного тока

Измерения напряжения переменного тока			
Верхнее значение предела измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±
8071R, 8109R			
100 мВ	0,1 мкВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi}^* + 0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}^{**}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,11 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,11 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,11 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 20 кГц включ.	$0,16 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 20 до 100 кГц	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,20 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
1 В	1 мкВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,28 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,11 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 20 кГц включ.	$0,16 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 20 до 100 кГц	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,20 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
10 В	10 мкВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,28 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,11 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 20 кГц включ.	$0,16 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 20 до 100 кГц	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,20 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
100 В	100 мкВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,28 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 20 кГц включ.	$0,16 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 20 до 100 кГц	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,20 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
1000 В	1 мВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,28 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 20 кГц	$0,16 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		8080R, 8081R, 8104R	
100 мВ	0,1 мкВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,009 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,008 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,008 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 20 кГц включ.	$0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,01 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 20 до 100 кГц	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
1 В	1 мкВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,006 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,006 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,006 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 20 кГц включ.	$0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,01 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 20 до 100 кГц	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$

Продолжение таблицы 5

Верхнее значение предела измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±
		св. 20 до 100 кГц включ.	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 100 кГц до 1 МГц	$1,56 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
10 В	1 мкВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,006 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,006 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,006 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 20 кГц включ.	$0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,01 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 20 до 100 кГц включ.	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 100 до 200 кГц	$1,56 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
100 В	1 мкВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,009 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,007 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,007 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 20 кГц включ.	$0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,01 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 20 до 50 кГц	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
1000 В	1 мВ	от 10 до 40 Гц включ.	$0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 40 до 200 Гц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,009 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 200 Гц до 1 кГц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,007 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 1 до 2 кГц включ.	$0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,007 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$
		св. 2 до 10 кГц	$0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\Pi} + 0,01 \cdot 10^{-2} \cdot U_{ВП}$

* U_{Π} – измеренное значение напряжения переменного тока в мВ (В);
 ** $U_{ВП}$ – верхнее значение предела измерений в мВ (В)

Таблица 6 – Режим измерений силы постоянного тока

Измерения силы постоянного тока			
Верхнее значение предела измерений (разрешение)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±		
	8071R, 8109R	8080R	8081R, 8104R
10 нА (0,01 пА)	–	–	$15148 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\Pi}^* + 80 \cdot 10^{-6} \cdot I_{ВП}^{**}$
100 нА (0,1 пА)	–	–	$3087 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\Pi} + 34 \cdot 10^{-6} \cdot I_{ВП}$
1 мкА (1 пА)	–	–	$339 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\Pi} + 17 \cdot 10^{-6} \cdot I_{ВП}$
10 мкА (10 пА)	–	–	$50 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\Pi} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot I_{ВП}$

Продолжение таблицы 6

Верхнее значение предела измерений (разрешение)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±		
	8071R, 8109R	8080R	8081R, 8104R
100 мкА (10 нА)	$40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$
1 мА (100 рА)	$40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$
10 мА (1 нА)	$55 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$16 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$16 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$
100 мА (10 нА)	$171 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 22 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$47 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$47 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$
1 А (100 нА)	$856 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 45 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$234 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 13 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$234 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 13 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$
10 А (1 мкА)	$2333 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$561 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$561 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$
30 А (10 мкА)	$3111 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$764 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 145 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$	$764 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{П}} + 145 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{ВП}}$

* $I_{\text{П}}$ – измеренное значение силы постоянного тока в нА (мкА, мА, А);
 ** $I_{\text{ВП}}$ – верхнее значение предела измерений в нА (мкА, мА, А)

Таблица 7 – Режим измерений силы переменного тока

Измерения силы переменного тока				
Верхнее значение предела измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	
			8071R, 8109R	8080R, 8081R, 8104R
100 мкА	0,1 нА	от 10 до 40 Гц включ.	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}}^* + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}^{**}$	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$
		св. 40 Гц до 1 кГц включ.	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$	$0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$
		св. 1 до 10 кГц включ.	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$
1 мА	1 нА	от 10 до 40 Гц включ.	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$
		св. 40 Гц до 1 кГц включ.	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$	$0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$
		св. 1 до 10 кГц включ.	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$
10 мА	10 нА	от 10 до 40 Гц включ.	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$
		св. 40 Гц до 1 кГц включ.	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$	$0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$
		св. 1 до 10 кГц включ.	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{П}} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВП}}$

Продолжение таблицы 7

Верхнее значение предела измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	
			8071R, 8109R	8080R, 8081R, 8104R
100 мА	100 нА	от 10 до 40 Гц включ.	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$
		св. 40 Гц до 1 кГц включ.	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$
		св. 1 до 10 кГц включ.	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$
1 А	1 мкА	от 10 до 40 Гц включ.	$0,31 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,11 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,02 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$
		св. 40 Гц до 1 кГц включ.	$0,16 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$
		св. 1 до 10 кГц включ.	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,15 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,13 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$
10 А	10 мкА	от 10 до 40 Гц включ.	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,16 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$
		св. 40 Гц до 1 кГц включ.	$0,62 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$
30 А	100 мкА	от 10 до 40 Гц включ.	$0,47 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,16 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$
		св. 40 Гц до 1 кГц включ.	$0,62 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$	$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\Pi} + 0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{ВП}$

* I_{Π} – измеренное значение силы переменного тока в мкА (мА, А);
** $I_{ВП}$ – верхнее значение предела измерений в мкА (мА, А)

Таблица 8 – Режим измерений сопротивления постоянному току

Измерения сопротивления постоянному току			
Верхнее значение предела измерений	Ток измерения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±
8071R, 8109R			
10 Ом	10 мА	1 мкОм	$46,7 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi}^* + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}^{**}$
100 Ом	10 мА	10 мкОм	$38,9 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 3,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
1 кОм	10 мА	100 мкОм	$31,1 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
10 кОм	1 мА	1 мОм	$38,9 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
100 кОм	100 мкА	10 мОм	$45,7 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
1 МОм	10 мкА	100 мОм	$54,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
10 МОм	1 мкА	1 Ом	$74,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 20,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
8080R, 8081R, 8104R			
1 Ом	100 мА	0,01 мкОм	$23,5 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
10 Ом	10 мА	0,1 мкОм	$15,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
100 Ом	10 мА	1 мкОм	$14,1 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
1 кОм	10 мА	10 мкОм	$12,5 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$
10 кОм	1 мА	100 мкОм	$14,9 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot R_{ВП}$

Продолжение таблицы 8

Верхнее значение предела измерений	Ток измерения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±
100 кОм	100 мкА	1 мОм	$15,7 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 8 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{вп}}$
1 МОм	10 мкА	10 мОм	$18,2 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{вп}}$
10 МОм	1 мкА	100 мОм	$23,9 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\Pi} + 8 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{вп}}$

* R_{Π} – измеренное значение сопротивления постоянному току, Ом (кОм, МОм);
 ** $R_{\text{вп}}$ – верхнее значение предела измерений, Ом (кОм, МОм)

Таблица 9 - Режим измерений сопротивления постоянному току мультиметров 8081R, 8104R (режим электромметр)

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

* R_{Π} – измеренное значение сопротивления постоянному току, Ом

Таблица 10 – Режим измерений частоты

Измерения частоты				
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	$5 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\text{изм}}^* + 2 \text{ е.м.р.}$	$2 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.}$
100 Гц	$1 \cdot 10^{-4}$	0,1		
10 кГц	0,1	0,1		
100 кГц	1	0,1		
1 МГц	10	0,1		

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

Таблица 11 – Метрологические характеристики мультиметров 8081R, 8104R в режиме измерений температуры по сигналам термопар

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель корпуса мультиметра в виде наклейки со стойким к истиранию покрытием.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Мультиметр цифровой прецизионный 8071R или 8080R или 8081R или 8104R или 8109R		1 шт.*
Комплект принадлежностей	8000LEAD	1 шт.
Программное обеспечение**	ProCal, ProCal-Track	2 шт.
Сканер 10-канальный**	8500	1 шт.
Комплект принадлежностей для сканера**	8500LEAD	1 шт.
Руководство по эксплуатации	8000R.001PЭ	1 экз.
Методика поверки	МП-610-004-2017	1 экз.
Мягкий кейс**	SOFTCASE	1 шт.
Жесткий кейс**	TRANCASE	1 шт.

Продолжение таблицы 12

Наименование	Обозначение	Количество
* по заказу ** поставляется по отдельному заказу		

Поверка

осуществляется по документу «Инструкция. Мультиметры цифровые прецизионные 8071R, 8080R, 8081R, 8104R, 8109R. Методика поверки. МП-610-004-2017», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ»

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный 5720А, регистрационный номер 30447-05 в Федеральном информационном фонде (диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(3,5-7,5) \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}$; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1000 В в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(45-2700) \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}$; диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0 до 100 МОм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(8,5-100) \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст}$);

- калибратор многофункциональный 3041R, регистрационный номер 57747-14 в Федеральном информационном фонде;

- калибратор постоянного тока (рабочий эталон 2 разряда) НК4-1, регистрационный номер 12261-98 в Федеральном информационном фонде (диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 10^3 до 10^{19} Ом, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,05-30) \%$).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых мультиметров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую поверхность мультиметра и (или) на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым прецизионным 8071R, 8080R, 8081R, 8109R, 8104R

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ГОСТ Р 8.648-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ А»

ГОСТ 8.129-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 575 от 14 мая 2015 г. «Государственная поверочная схема 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 146 от 15 февраля 2016 г. «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления»

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «Transmille Ltd.», Великобритания
Адрес: Unit 4, Select Business Centre, Lodge Road, Staplehurst, TN12 0QW
Web-сайт: <http://www.transmille.com>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЭК-Тех» (ООО «ТЭК-Тех»)
ИНН 7716683551
Адрес: 129343, Москва, пр-д Серебрякова, 6, оф. 2.2.4
Тел./факс: (495) 646-22-94
E-mail: info@tektech.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево
Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11
Тел./факс: (495) 526-63-00
Web-сайт: www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п. « 05/08/2017 » 2017 г.