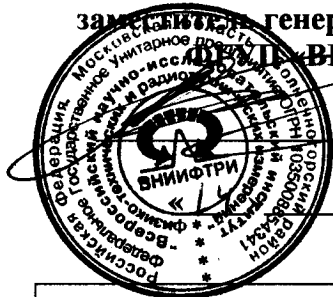


**СОГЛАСОВАНО**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ -  
заместитель генерального директора  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ



М.В. Балаханов

12 2009 г.



С.И. Донченко

12 2009 г.

Мультиметры цифровые  
DMM4040, DMM4050

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений  
Регистрационный № 43826-10  
Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по технической документации компании «Tektronix, Inc.», США.

### Назначение и область применения

Мультиметры цифровые DMM4040, DMM4050 (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжений и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, электрической емкости, температуры с помощью платинового термометра сопротивления, частоты переменного тока и применяются при проектировании, производстве, испытаниях и ремонте различных видов аппаратуры.

### Описание

Принцип действия мультиметров основан на преобразовании входного аналогового сигнала в цифровой с помощью быстродействующего АЦП.

Мультиметры обладают функциями автоматического и ручного выбора поддиапазона измерений, самодиагностики и запоминания пользовательских рабочих установок. Функция калибровки (настройки) позволяет выполнять калибровку приборов, все калибровочные константы и коэффициенты хранятся в энергонезависимом запоминающем устройстве.

Связь с компьютером осуществляется с помощью стандартных интерфейсов IEEE488, RS-232 и Ethernet (LAN). На задней панели размещены дополнительные входные разъемы. Имеется возможность математической обработки измерительной информации.

Конструктивно мультиметр выполнен в металлическом корпусе, имеет люминесцентный дисплей, возможность вывода на дисплей второй характеристики входного сигнала, кнопки переключения режимов работы.

Модели мультиметров идентичны по управлению и дизайну и отличаются друг от друга функциональными возможностями, модель DMM4050 позволяет проводить измерения электрической емкости и температуры с помощью платинового термометра сопротивления.

### Основные технические характеристики.

Основные характеристики мультиметров приведены в таблицах 1 - 8.

Таблица 1 - Характеристики при измерениях напряжения постоянного тока

Верхние пределы поддиапазонов измерений, В	Максимальное разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (% от показаний + % от поддиагона) модель 4040/4050			Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне от 0 до 18 °С и от 28 до 55 °С на 1 °С (% от показаний + % от поддиагона)	Входное сопротивление
		при температуре (23 ± 1) °С за 24 часа	при температуре (23 ± 5) °С за 90 дней	при температуре (23 ± 5) °С за 1 год		
0,1	100 нВ	± (0,003 + 0,003)/ ± (0,0025 + 0,003)	± (0,004 + 0,0035)/ ± (0,0025 + 0,0035)	± (0,005 + 0,0035)/ ± (0,0037 + 0,0035)	10 МОм или более 10 ГОм	
1	1 мкВ	± (0,002 + 0,0006)/ ± (0,0018 + 0,0006)	± (0,003 + 0,0007)/ ± (0,0018 + 0,0007)	± (0,004 + 0,0007)/ ± (0,0025 + 0,0007)	10 МОм или более 10 ГОм	
10	10 мкВ	± (0,0015 + 0,0004)/ ± (0,0013 + 0,0004)	± (0,002 + 0,0005)/ ± (0,0018 + 0,0005)	± (0,0035 + 0,0005)/ ± (0,0024 + 0,0005)	10 МОм или более 10 ГОм	
100	100 мкВ	± (0,002 + 0,0006)/ ± (0,0018 + 0,0006)	± (0,0035 + 0,0006)/ ± (0,0027 + 0,0006)	± (0,0045 + 0,0006)/ ± (0,0038 + 0,0006)	10 МОм ± 100 КОм	
1000	1 мВ	± (0,002 + 0,0006)/ ± (0,0018 + 0,0006)	± (0,0035 + 0,001)/ ± (0,0031 + 0,001)	± (0,0045 + 0,001)/ ± (0,0041 + 0,001)	10 МОм ± 100 КОм	

Таблица 2 - Характеристики при измерениях частоты переменного тока

Диапазон входных напряжений	Диапазон измерений частоты	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (% от показаний)			Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне от 0 до 18 °С и от 28 до 55 °С на 1 °С (% от показаний)
		при температуре (23 ± 1) °С за 24 часа	при температуре (23 ± 5) °С за 90 дней	при температуре (23 ± 5) °С за 1 год	
от 100 мВ до 1000 В	от 3 до 5 Гц	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,005
	от 5 до 10 Гц	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,005
	от 10 до 40 Гц	± 0,03	± 0,03	± 0,03	± 0,001
	от 40 Гц до 300 кГц	± 0,006	± 0,01	± 0,01	± 0,001
	от 300 кГц до 1 МГц	± 0,006	± 0,01	± 0,01	± 0,001

Таблица 3 - Характеристики при измерениях напряжения переменного тока

Верхние пределы поддиапазонов измерений, В	Максимальное разделение	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 1) °С за 24 часа/ пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 5) °С за 90 дней/ пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 5) °С за 1 год/ пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в диапазоне от 0 до 18 и от 28 до 55 °С, на 1 °С, (% от показаний + % от поддиапазона)					
		от 3 до 5 Гц	от 5 до 10 Гц	от 10 Гц до 20 кГц	от 20 до 50 кГц	от 50 до 100 кГц	от 100 до 300 кГц
0,1	100 нВ	± (1,0 + 0,03)/ ± (1,0 + 0,04)/ ± (1,0 + 0,04)/ ± (0,1 + 0,004)	± (0,35 + 0,03)/ ± (0,35 + 0,04)/ ± (0,35 + 0,04)/ ± (0,035 + 0,004)	± (0,04 + 0,03)/ ± (0,05 + 0,04)/ ± (0,06 + 0,04)/ ± (0,005 + 0,004)	± (0,1 + 0,05)/ ± (0,11 + 0,05)/ ± (0,12 + 0,05)/ ± (0,011 + 0,005)	± (0,55 + 0,08)/ ± (0,6 + 0,08)/ ± (0,6 + 0,08)/ ± (0,06 + 0,008)	± (4,0 + 0,5)/ ± (5,0 + 0,5)/ ± (4,0 + 0,5)/ ± (0,2 + 0,02)
1	1 мкВ	± (1,0 + 0,02)/	± (0,35 + 0,02)/	± (0,04 + 0,02)/	± (0,1 + 0,04)/	± (0,55 + 0,08)/	± (4,0 + 0,375)/
10	10 мкВ	± (1,0 + 0,03)/	± (0,35 + 0,03)/	± (0,05 + 0,03)/	± (0,11 + 0,05)/	± (0,6 + 0,08)/	± (4,0 + 0,375)/
100	100 мкВ	± (1,0 + 0,03)/ ± (0,1 + 0,003)	± (0,35 + 0,03)/ ± (0,035 + 0,003)	± (0,06 + 0,03)/ ± (0,005 + 0,003)	± (0,12 + 0,05)/ ± (0,011 + 0,005)	± (0,6 + 0,08)/ ± (0,06 + 0,008)	± (4,0 + 0,375)/ ± (4,0 + 0,375)/
1000	1 мВ	± (1,0 + 0,015)/	± (0,35 + 0,015)/	± (0,04 + 0,015)/	± (0,1 + 0,03)/	± (0,55 + 0,06)/	± (4,0 + 0,375)/
*		± (1,0 + 0,0225)/	± (0,35 + 0,0225)/	± (0,05 + 0,0225)/	± (0,11 + 0,0375)/	± (0,6 + 0,06)/	± (4,0 + 0,375)/
		± (1,0 + 0,0225)/ ± (0,1 + 0,00225)	± (0,35 + 0,0225)/ ± (0,035 + 0,00225)	± (0,06 + 0,0225)/ ± (0,005 + 0,00225)	± (0,12 + 0,0375)/ ± (0,011 + 0,00375)	± (0,6 + 0,06)/ ± (0,06 + 0,006)	± (4,0 + 0,375)/ ± (0,2 + 0,015)

\* - диапазон 1000 В ограничен по частоте значением 8x10<sup>7</sup> ВxГц

Таблица 4 - Характеристики при измерениях силы постоянного тока

Верхние пределы поддиапазонов измерений	Максимальное разделение	Напряжение на внутреннем сопротивлении мультиметра, мВ, не более	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 1) °С (% от показаний + % от поддиапазона)	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 5) °С (% от показаний + % от поддиапазона)		Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в диапазоне от 0 до 18 °С и от 28 до 55 °С на 1 °С (% от показаний + % от поддиапазона)
				за 90 дней	за 1 год	
100 мкА	100 пА	15	± (0,04 + 0,025)	± (0,05 + 0,025)	± (0,002 + 0,003)	
1 мА	1 нА	150	± (0,03 + 0,005)	± (0,05 + 0,005)	± (0,002 + 0,0005)	
10 мА	10 нА	25	± (0,03 + 0,02)	± (0,05 + 0,02)	± (0,002 + 0,002)	
100 мА	100 нА	250	± (0,03 + 0,004)	± (0,05 + 0,005)	± (0,002 + 0,0005)	
400 мА	1 мкА	500	± (0,03 + 0,004)	± (0,05 + 0,005)	± (0,005 + 0,0005)	
1 А	1 мкА	50	± (0,04 + 0,02)	± (0,05 + 0,02)	± (0,005 + 0,001)	
3 А	10 мкА	150	± (0,08 + 0,02)	± (0,1 + 0,02)	± (0,005 + 0,002)	
10 А	10 мкА	500	± (0,12 + 0,008)	± (0,15 + 0,008)	± (0,005 + 0,0008)	

Таблица 5 – Характеристики при измерении сопротивления постоянному току (2-х и 4-х проводные схемы подключения)

Верхние пределы поддиапазонов измерений	Сила источника напряжения, мА/В	Максимальное разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 1) °С (% от показаний + % от поддиапазона)	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 5) °С (% от показаний + % от поддиапазона)		Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне от 0 до 18 °С и от 28 до 55 °С на 1 °С (% от показаний + % от поддиапазона)
				за 24 часа	за 90 дней	
10 Ом	5/13	10 мкОм	± (0,003 + 0,01)	± (0,008 + 0,03)	± (0,01 + 0,03)	± (0,0006 + 0,0005)
100 Ом	1/6	100 мкОм	± (0,003 + 0,003)	± (0,008 + 0,004)	± (0,01 + 0,004)	± (0,0006 + 0,0005)
1 кОм	1/6	1 мОм	± (0,002 + 0,0005)	± (0,008 + 0,001)	± (0,01 + 0,001)	± (0,0006 + 0,0001)
10 кОм	0,1/6	10 мОм	± (0,002 + 0,0005)	± (0,008 + 0,001)	± (0,01 + 0,001)	± (0,0006 + 0,0001)
100 кОм	0,1/13	100 мОм	± (0,002 + 0,0005)	± (0,008 + 0,001)	± (0,01 + 0,001)	± (0,0006 + 0,0001)
1 МОм	0,01/13	1 Ом	± (0,002 + 0,001)	± (0,008 + 0,001)	± (0,01 + 0,001)	± (0,001 + 0,0002)
10 МОм	0,001/13	10 Ом	± (0,015 + 0,01)	± (0,02 + 0,001)	± (0,04 + 0,001)	± (0,003 + 0,0004)
100 МОм	0,001 параллельно 10 МОм/10	100 Ом	± (0,3 + 0,01)	± (0,8 + 0,01)	± (0,8 + 0,01)	± (0,15 + 0,0002)
1 ГОм	0,001 параллельно 10 МОм/10	1 кОм	± (1,0 + 0,01)	± (1,5 + 0,01)	± (2,0 + 0,01)	± (0,6 + 0,0002)

Таблица 6 - Характеристики при измерении электрической емкости (только модель 4050)

Верхние пределы поддиапазонов измерений	Максимальное разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 5) °С (% от показаний + % от поддиапазона)	Пределы допускаемой основной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне от 0 до 18 °С и от 28 до 55 °С, на 1 °С (% от показаний + % от поддиапазона)
10 нФ	10 пФ		± (0,05 + 0,01)
100 нФ	100 пФ		
1 мкФ	1 нФ		
10 мкФ	10 нФ	± (1,0 + 0,5)	± (0,01 + 0,01)
100 мкФ	100 нФ		
1 мФ	1 мкФ		
10 мФ	10 мкФ		
100 мФ	100 мкФ	± (4,0 + 0,2)	± (0,05 + 0,05)

Таблица 7 - Характеристики при измерениях силы переменного тока

Верхние пределы поддиапазонов измерений	Максим.альное разделение	Напряжение на внутреннем сопротивлении прибора, мВ, не более	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 1) °С за 24 часа, пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в диапазоне от 0 до 18 °С и от 28 до 55 °С, на 1 °С (% от показаний + % от поддиапазона)			
			от 3 до 5 Гц	от 5 до 10 Гц	от 10 Гц до 5 кГц	от 5 до 10 кГц
100 мкА	100 пА	15	± (1,1 + 0,06)/ ± (0,2 + 0,006)	± (0,35 + 0,06)/ ± (0,1 + 0,006)	± (0,15 + 0,06)/ ± (0,015 + 0,006)	± (0,35 + 0,7)/ ± (0,03 + 0,006)
1 мА	1 нА	150	± (1,0 + 0,04)/ ± (0,1 + 0,006)	± (0,3 + 0,04)/ ± (0,035 + 0,006)	± (0,1 + 0,04)/ ± (0,015 + 0,006)	± (0,2 + 0,25)/ ± (0,03 + 0,006)
10 мА	10 нА	25	± (1,1 + 0,06)/ ± (0,2 + 0,006)	± (0,35 + 0,06)/ ± (0,1 + 0,006)	± (0,15 + 0,06)/ ± (0,015 + 0,006)	± (0,35 + 0,7)/ ± (0,03 + 0,006)
100 мА	100 нА	250	± (1,0 + 0,04)/ ± (0,1 + 0,006)	± (0,3 + 0,04)/ ± (0,035 + 0,006)	± (0,1 + 0,04)/ ± (0,015 + 0,006)	± (0,2 + 0,25)/ ± (0,03 + 0,006)
400 мА	1 мкА	500	± (1,0 + 0,1)/ ± (0,1 + 0,006)	± (0,3 + 0,1)/ ± (0,035 + 0,006)	± (0,1 + 0,1)/ ± (0,015 + 0,006)	± (0,2 + 0,7)/ ± (0,03 + 0,006)
1 А	1 мкА	50	± (1,0 + 0,04)/ ± (0,1 + 0,006)	± (0,3 + 0,04)/ ± (0,035 + 0,006)	± (0,1 + 0,04)/ ± (0,015 + 0,006)	± (0,35 + 0,7)/ ± (0,03 + 0,006)
3 А	10 мкА	150	± (1,1 + 0,06)/ ± (0,1 + 0,006)	± (0,35 + 0,06)/ ± (0,035 + 0,006)	± (0,15 + 0,06)/ ± (0,015 + 0,006)	± (0,35 + 0,7)/ ± (0,03 + 0,006)
10 А	10 мкА	500	± (1,1 + 0,06)/ ± (0,1 + 0,006)	± (0,35 + 0,06)/ ± (0,035 + 0,006)	± (0,15 + 0,06)/ ± (0,015 + 0,006)	± (0,35 + 0,7)/ ± (0,03 + 0,006)

Таблица 8 - Характеристики при измерении температуры (только модель 4050)

Пределы измерений, °С	Разре-шение, °С	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 5) °С (без учета погрешности термометра), °С		Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне от 0 до 18 °С и от 28 до 55 °С, на 1 °С, °С
		за 90 дней	за 1 год	
минус 200		± 0,06	± 0,09	± 0,0025
минус 100		± 0,05	± 0,08	
0	0,001	± 0,04	± 0,06	
100		± 0,05	± 0,08	
300		± 0,10	± 0,12	
600		± 0,18	± 0,22	

Напряжение питания от сети переменного тока частотой от 47 до 440 Гц, В .....от 90 до 264.  
Потребляемая мощность, ВА, не более .....28.  
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более .....297 x 217 x 88.  
Масса, кг, не более .....3,6.  
Рабочие условия эксплуатации:  
диапазон рабочих температур, °С ..... от 0 до 55;  
относительная влажность окружающего воздуха при температуре 28 °С, % ..... до 90.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель мультиметра в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность**

В комплект поставки входят: мультиметр цифровой DMM4040, DMM4050 (по заказу), одиночный комплект ЗИП, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

### **Поверка**

Поверка мультиметров проводится в соответствии с документом «Мультиметры цифровые DMM4040, DMM4050 компании «Tektronix (China) Co., Ltd.», КНР. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и руководителем ГЦИ СИ - заместителем генерального директора ФГУП «ВНИИФТРИ» в декабре 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: калибратор-вольтметр универсальный Н4-12 (КМСИ.411182.020), меры электрического сопротивления Р3030 с номинальными значениями 100, 1000, 10000, 10000 Ом, кл. т. 0,002 (ТУ 24-04.4078-82), частотомер электронно-счетный ЧЗ-57 (ЕЯ2.721.043 ТУ), калибратор универсальный модели Fluke 5520А (диапазон воспроизведения электрической емкости от 10 пФ до 110 мФ, пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости  $\pm (0,25 \div 1,2)\%$ ; диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 1 мОм до 1,1 ГОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений  $\pm (0,0028 \div 1,5)\%$ ).

Межповерочный интервал – 1 год.

### **Нормативные и технические документы**

Техническая документация компании «Tektronix, Inc.», США.

### **Заключение**

Тип мультиметров цифровых DMM4040, DMM4050 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### **Изготовитель**

Компания «Tektronix (China) Co., Ltd.», КНР  
1227 Chuan Qiao Road  
Pudong New Area  
Shanghai 201206 P.R.C.

От компании «Tektronix, Inc.»  
Senior EMC Engineer



Charles Tohlen