

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые DMM4020

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые DMM4020 предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления на постоянном токе, частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на аналого-цифровом преобразовании входного сигнала в цифровой код.

Мультиметры цифровые DMM4020 обладают функциями автоматического и ручного выбора поддиапазонов измерений, математической обработки измерительной информации. Функция калибровки (подстройки) позволяет выполнять подстройку с записью калибровочных констант и коэффициентов в энергонезависимое запоминающее устройство.

Связь с компьютером и другими внешними устройствами осуществляется с помощью стандартных интерфейсов IEEE488, RS-232 и Ethernet (LAN), разъемы которых установлены на задней панели.

Конструктивно мультиметры цифровые DMM4020 выполнены в металлическом корпусе, имеют на передней панели люминесцентный дисплей с возможностью отображения двух параметров входного сигнала, а также клавиши управления режимами работы.

Общий вид мультиметров цифровых DMM4020 с указанием места пломбирования показан на рисунках 1 и 2. Знак поверки в виде наклейки размещается в свободной части лицевой панели.

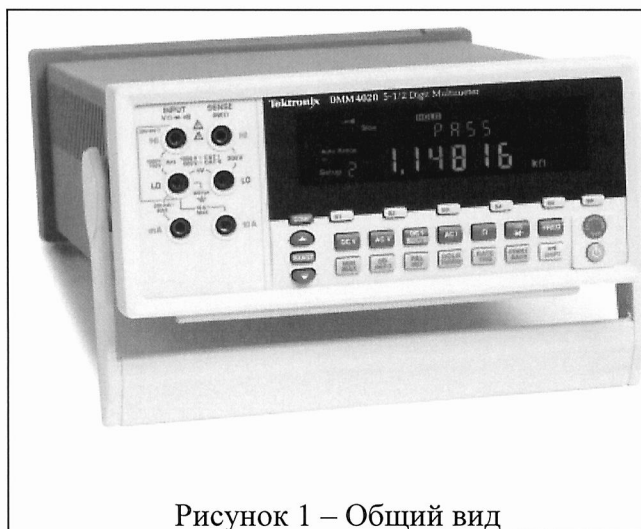


Рисунок 1 – Общий вид



место пломбирования

Рисунок 2 – Вид задней панели

По условиям эксплуатации мультиметры цифровые DMM4040, DMM4050 соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от 0 до 50 °С.

Программное обеспечение

Программное обеспечение установлено на внутренний контроллер. Управление режимами, задание параметров и функций представления измерительной информации могут производиться с лицевой панели или дистанционно.

Уровень защиты – «низкий» по Р 50.2.077-2014 (класс риска («А» по WELMEC 7.2).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

идентификационное наименование	DMM Firmware
идентификационный номер версии	V2.30 или выше

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики мультиметров цифровых DMM4020 приведены в таблице 2.

Таблица 2

ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ					
пределы измерений D_U	200 мВ	2 В	20 В	200 В	1000 В
разрешение	1 мкВ	10 мкВ	100 мкВ	1 мВ	10 мВ
входное сопротивление	> 10 ГОм; 10 МОм				
предел D_U	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения U при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, мВ		пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения напряжения U^1 , мВ		
	за 90 дней	за один год			
200 мВ	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$		
2 В	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$		
20 В	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$		
200 В	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$		
1000 В	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$		
ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ					
пределы измерений D_U	200 мВ	2 В	20 В	200 В	750 В
разрешение	1 мкВ	10 мкВ	100 мкВ	1 мВ	10 мВ
входное сопротивление	$(1 \pm 0,02)$ МОм				
пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения U при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, мВ (первая строка – за 90 дней, вторая строка – за один год); пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения напряжения U^1 , мВ (третья строка)					
от 20 до 45 Гц	свыше 45 Гц до 20 кГц	свыше 20 до 50 кГц	свыше 50 до 100 кГц		
$\pm (8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		
$\pm (9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		
$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		
ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА					
пределы измерений D_I / разрешение / напряжение на внутреннем сопротивлении, не более					
200 мкА	2 мА	20 мА	200 мА	2 А	10 А
1 нА	10 нА	100 нА	1 мкА	10 мкА	100 мкА
5 мВ	5 мВ	50 мВ	500 мВ	100 мВ	500 мВ
предел D_I	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы тока I при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, мкА		пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения силы тока I^1 , мкА		
	за 90 дней	за один год			
200 мкА	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
2 мА	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
20 мА	$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
200 мА	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 8 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
2 А	$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (8 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
10 А	$\pm (1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (8 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		

продолжение таблицы 2

ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА						
пределы измерений D_I / разрешение / напряжение на внутреннем сопротивлении, не более						
20 мА		200 мА		2 А		10 А
100 нА		1 мкА		10 мкА		100 мкА
50 мВ		500 мВ		100 мВ		500 мВ
предел D_I	частота	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы тока I при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, мА		пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения силы тока I^1 , мА		
		за 90 дней	за один год			
20 мА	от 20 до 45 Гц	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (1,25 \cdot 10^{-2} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
	свыше 45 Гц до 2 кГц	$\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
200 мА	от 20 до 45 Гц	$\pm (8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
	свыше 45 Гц до 2 кГц	$\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
2 А	от 20 до 45 Гц	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (1,25 \cdot 10^{-2} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
	свыше 45 Гц до 2 кГц	$\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
10 А	от 20 до 45 Гц	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 1 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$	$\pm (1,25 \cdot 10^{-2} \cdot I + 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
	свыше 45 Гц до 2 кГц	$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ (по 2-х проводной и 4-х проводной схемам)						
пределы измерений D_R / разрешение / сила испытательного тока						
200 Ом		2 кОм		20 кОм		200 кОм
1 МОм		10 МОм		100 МОм		1 Ом
800 мкА		800 мкА		80 мкА		8 мкА
				2 МОм		20 МОм
				10 Ом		100 Ом
				0,9 мкА		0,16 мкА
				0,16 мкА		0,16 мкА
предел D_R	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления R при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, Ом			пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения сопротивления R^1 , Ом		
	за 90 дней		за один год			
200 Ом	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot R + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		
2 кОм	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		
20 кОм	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		
200 кОм	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		
2 МОм	$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot R + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm (4 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		
20 МОм	$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		
100 МОм	$\pm (1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (1,75 \cdot 10^{-2} \cdot R + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		
ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ						
диапазон напряжения на входе: от 100 мВ до 750 В						
диапазон измерений частоты	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты F при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, Гц			пределы дополнительной относительной погрешности измерения частоты F^1 , Гц		
	за 90 дней		за один год			
от 20 Гц до 2 кГц	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot F + 0,04 \text{ Гц})$		$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot F + 0,06 \text{ Гц})$	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot F + 0,02 \text{ Гц})$		
свыше 2 до 20 кГц	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot F + 0,4 \text{ Гц})$		$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot F + 0,6 \text{ Гц})$	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot F + 0,2 \text{ Гц})$		
свыше 20 до 200 кГц	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot F + 4 \text{ Гц})$		$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot F + 6 \text{ Гц})$	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot F + 2 \text{ Гц})$		
свыше 0,2 до 1 МГц	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot F + 80 \text{ Гц})$		$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot F + 120 \text{ Гц})$	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot F + 40 \text{ Гц})$		

продолжение таблицы 2

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
напряжение сети электропитания	от 90 до 264 В
частота сети электропитания	от 47 до 440 Гц
потребляемая мощность, не более	15 В·А
габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	297 x 217 x 88
масса, не более	2,1 кг
рабочие условия эксплуатации	группа 3 ГОСТ 22261-94
температура окружающей среды	от 0 до 50 °С
относительная влажность воздуха при температуре до 28 °С	до 90 %

Примечание 1: дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °С в интервалах от 18 до 0 °С и от 28 до 50 °С

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность мультиметров цифровых DMM4020 приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и обозначение	Кол-во, шт.
мультиметр цифровой DMM4020	1
комплект принадлежностей	1
руководство по эксплуатации	1
методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 43819-10 «Мультиметры цифровые DMM4020 компании «Tektronix (China) Co., Ltd.», КНР. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.12.2009 г.

Рекомендуемые средства поверки:

калибратор-вольтметр универсальный Н4-12:

- диапазон воспроизведения постоянного напряжения от 1 нВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности от $\pm 0,001$ до $\pm 0,007$ %;
- диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 1 нА до 30 А, пределы допускаемой относительной погрешности от $\pm 0,002$ до $\pm 0,05$ %;
- диапазон воспроизведения переменного напряжения от 1 мкВ до 1000 В в диапазоне частот от 0,1 Гц до 1 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности от $\pm 0,0035$ до $\pm 0,4$ %;
- диапазон воспроизведения силы переменного тока от 10 нА до 30 А в диапазоне частот от 0,1 Гц до 10 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности от $\pm 0,015$ до $\pm 0,05$ %.

калибратор универсальный Fluke 5520A:

- диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 1 мОм до 1,1 ГОм, пределы допускаемой относительной погрешности от $\pm 0,0028$ до $\pm 1,5$ %;

частотомер электронно-счетный ЧЗ-57:

- диапазон измерений частоты от 1 Гц до 100 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «DMM4020. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым DMM4020

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

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

ГОСТ Р 8.648-2008. 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 эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ ÷ 30 А.

ГОСТ 8.028-86. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

ГОСТ 8.129-99. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

МИ 1940-88. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот от 20 до $1 \cdot 10^6$ Гц.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании

Изготовитель

Компания “Tektronix (China) Co., Ltd.”, Китай;
Адрес: 1227 Chuan Qiao Road, Pudong New Area, Shanghai 201206, P.R.C.;
тел. (8621)38960893, факс (8621)58993156; <http://www.tek.com>

Заявитель

Представительство компании “Tektronix” в Российской Федерации
Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский просп., д. 37 к.9, подъезд 4, 1 этаж
Тел.: (495)664-75-64; Факс: (495)664-75-65; e-mail: moscow@tektronix.com; <http://ru.tek.com>

Испытательный центр

ФГУП «ВНИИФТРИ»; 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п. Менделеево; тел. (495)744-81-12, факс (495)744-81-12, 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.
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»; 141006, г. Мытищи Московской обл., ул. Комарова, д. 13, тел. (495)583-99-23, факс (495)583-99-48;
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



М.п.

С.С. Голубев

«24»

04

2015 г.