

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые DMM4040, DMM4050

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые DMM4040, DMM4050 предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления на постоянном токе, частоты, электрической емкости и температуры (при подключении платинового термометра сопротивления).

Описание средства измерений

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

Мультиметры цифровые DMM4040, DMM4050 обладают функциями автоматического и ручного выбора поддиапазонов измерений, самодиагностики и запоминания пользовательских рабочих установок, в том числе математической обработки измерительной информации. Функция калибровки (подстройки) позволяет выполнять подстройку с записью калибровочных констант и коэффициентов в энергонезависимое запоминающее устройство.

Модель DMM4050 отличается от модели DMM4040 наличием режимов измерения электрической емкости и измерения температуры с помощью платинового термометра сопротивления.

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

Конструктивно мультиметры цифровые DMM4040, DMM4050 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 DMM4040, DMM4050 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 55 °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 P50.2.077-2014 (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 DMM4040, DMM4050 приведены в таблице 2.

Таблица 2

ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ						
пределы измерений D_U		100 мВ	1 В	10 В	100 В	1000 В
разрешение		100 нВ	1 мкВ	10 мкВ	100 мкВ	1 мВ
входное сопротивление		> 10 ГОм; 10 МОм			$(10 \pm 0,1)$ МОм	
пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения U , мВ (верхняя строка – DMM4040, нижняя строка – DMM4050)						
предел D_U	при температуре $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ за 24 часа	при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ за 90 дней	при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ за один год			
100 мВ	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$ $\pm (2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$ $\pm (2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$ $\pm (3,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$			
1 В	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	$\pm (4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$			
10 В	$\pm (1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (2,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$			
100 В	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (2,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	$\pm (4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (3,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$			
1000 В	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$ $\pm (1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$ $\pm (3,1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$ $\pm (4,1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$			
пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения напряжения U^1 , мВ						
предел 100 мВ		$\pm (5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$				
пределы 1 В; 10 В; 100 В; 1000 В		$\pm (5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$				
ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ						
диапазон напряжений на входе	диапазон измерений частоты	пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты		пределы дополнительной относительной погрешности измерения частоты ¹		
		при температуре $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ за 24 часа	при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ за 90 дней и за один год			
от 100 мВ до 1000 В	от 3 до 5 Гц	$\pm 1 \cdot 10^{-3}$	$\pm 1 \cdot 10^{-3}$	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$		
	свыше 5 до 10 Гц	$\pm 5 \cdot 10^{-4}$	$\pm 5 \cdot 10^{-4}$	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$		
	свыше 10 до 40 Гц	$\pm 3 \cdot 10^{-4}$	$\pm 3 \cdot 10^{-4}$	$\pm 1 \cdot 10^{-5}$		
	свыше 40 Гц до 1 МГц	$\pm 6 \cdot 10^{-5}$	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$	$\pm 1 \cdot 10^{-5}$		

продолжение таблицы 2

ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ					
пределы измерений D_U	100 мВ	1 В	10 В	100 В	1000 В ²
разрешение	100 нВ	1 мкВ	10 мкВ	100 мкВ	1 мВ
входное сопротивление	(1 ± 0,02) МОм				
предел D_U	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения U^2 , мВ (верхняя строка – при температуре (23 ± 1) °С за 24 часа средняя строка – при температуре (23 ± 5) °С за 90 дней нижняя строка – при температуре (23 ± 5) °С за один год)				
	от 3 до 5 Гц	свыше 5 до 10 Гц	свыше 10 Гц до 20 кГц		
100 мВ	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		
1 В	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		
10 В	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		
100 В	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		
1000 В	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 2,25 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 2,25 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,25 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,25 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,25 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,25 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		
	свыше 20 Гц до 50 кГц	свыше 50 до 100 кГц	свыше 100 до 300 кГц		
100 мВ	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (5,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot U + 5 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 5 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$ $\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot U + 5 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$		
1 В	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$				
10 В	$\pm (1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$				
100 В	$\pm (1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$				
1000 В	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,75 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,75 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (5,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ $\pm (6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3,75 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$ $\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3,75 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$ $\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3,75 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$		
пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения напряжения U^1 , мВ					
	от 3 до 5 Гц	свыше 5 до 10 Гц	свыше 10 Гц до 20 кГц		
100 мВ	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$		
1 В	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$		
10 В					
100 В					
1000 В	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,25 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,25 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2,25 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$		
	свыше 20 Гц до 50 кГц	свыше 50 до 100 кГц	свыше 100 до 300 кГц		
100 мВ	$\pm (1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$(2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		
1 В	$\pm (1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$			
10 В					
100 В					
1000 В	$\pm (1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3,75 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$\pm (6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$	$(2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$		

продолжение таблицы 2

ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА							
пределы измерений D_I / разрешение / напряжение на внутреннем сопротивлении, не более							
100 мкА /	1 мА /	10 мА /	100 мА /	400 мА /	1 А /	3 А /	10 А /
100 пА	1 нА /	10 нА /	100 нА /	1 мкА /	1 мкА /	10 мкА /	10 мкА /
15 мВ	150 мВ	25 мВ	250 мВ	500 мВ	50 мВ	150 мВ	500 мВ
пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы тока I , мкА							
предел D_I	при температуре $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ за 24 часа		при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ за 90 дней		при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ за один год		
100 мкА	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		
1 мА	$\pm (7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
10 мА	$\pm (7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		
100 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
400 мА	$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
1 А	$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		
3 А	$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		$\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$		
10 А	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		$\pm (1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения силы тока I^1 , мкА							
100 мкА	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$			400 мА	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_I)$		
1 мА	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_I)$			1 А	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
10 мА	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$			3 А	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$		
100 мА	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_I)$			10 А	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 8 \cdot 10^{-6} \cdot D_I)$		
ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА							
пределы измерений D_I / разрешение / напряжение на внутреннем сопротивлении, не более							
100 мкА /	1 мА /	10 мА /	100 мА /	400 мА /	1 А /	3 А /	10 А /
100 пА	1 нА /	10 нА /	100 нА /	1 мкА /	1 мкА /	10 мкА /	10 мкА /
15 мВ	150 мВ	25 мВ	250 мВ	500 мВ	50 мВ	150 мВ	500 мВ
предел D_I	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы тока I при температуре $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ за 24 часа, $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ за 90 дней и за один год, мА						
	от 3 до 5 Гц			свыше 5 до 10 Гц			
100 мкА	$\pm (1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
1 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
10 мА	$\pm (1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
100 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
400 мА	$\pm (1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 1 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			$\pm (3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
1 А	$\pm (1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
3 А	$\pm (1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
10 А	$\pm (1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			
предел D_I	свыше 10 Гц до 5 кГц			свыше 5 до 10 кГц			
	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
100 мкА	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
1 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
10 мА	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
100 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
400 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
1 А	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
3 А	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			
10 А	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$			$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$			

продолжение таблицы 2

предел D_I	пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения силы тока I^1 , МА							
	от 3 до 5 Гц	свыше 5 до 10 Гц						
100 мкА	$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$						
1 МА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$						
10 МА	$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$						
100 МА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm (3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$						
400 МА								
1 А								
3 А								
10 А								
	свыше 10 Гц до 5 кГц	свыше 5 до 10 кГц						
100 мкА	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$						
1 МА								
10 МА								
100 МА								
400 МА								
1 А								
3 А								
10 А								
ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ (по 2-х проводной и 4-х проводной схемам)								
пределы измерений D_R / разрешение / сила испытательного тока / напряжение								
10 Ом	100 Ом	1 кОм	10 кОм	100 кОм	1 МОм	10 МОм	100 МОм	1 ГОм
10 мкОм	100 мкОм	1 мОм	10 мОм	100 мОм	1 Ом	10 Ом	100 Ом	1 кОм
5 МА	1 МА	1 МА	100 мкА	100 мкА	10 мкА	1 мкА	1 мкА	1 мкА
13 В	6 В	6 В	6 В	13 В	13 В	13 В	10 В	10 В
пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления R , Ом								
предел D_R	при температуре (23 ± 1) °С за 24 часа		при температуре (23 ± 5) °С за 90 дней		при температуре (23 ± 5) °С за один год			
10 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		$\pm (8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$			
100 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$			
10 МА	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		$\pm (8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$			
1 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		$\pm (8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$			
10 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$		$\pm (8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$			
100 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$			
1 МОм	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$		$\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$			
10 МОм	$\pm (3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		$\pm (8 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		$\pm (8 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$			
100 МОм	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot R + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		$\pm (1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$			
1 ГОм	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		$\pm (8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$			
пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения сопротивления R^1 , Ом								
10; 100 Ом	$\pm (6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$							
1; 10; 100 кОм	$\pm (6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$							
1 МОм	$\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$							
10 МОм	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 4 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$							
100 МОм	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$							
1 ГОм	$\pm (6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$							

продолжение таблицы 2

ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ (DMM4050)				
предел измерений D_C	разрешение	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения емкости C при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, пФ		пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения емкости C^1 , пФ
1 нФ	1 пФ	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot C + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot D_C)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot C + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_C)$
10 нФ	10 пФ	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot C + 5 \cdot 10^{-3} \cdot D_C)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot C + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_C)$
100 нФ	100 пФ			$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot C + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_C)$
1 мкФ	1 нФ			
10 мкФ	10 нФ			
100 мкФ	100 нФ			
1 мФ	1 мкФ			
10 мФ	10 мкФ	$\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot C + 2 \cdot 10^{-3} \cdot D_C)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot C + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_C)$
100 мФ	100 мкФ	$\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot C + 2 \cdot 10^{-3} \cdot D_C)$		$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot C + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_C)$
ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ (с подключенным платиновым термометром сопротивления, DMM4050)				
предел измерений D_T	разрешение	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры T при температуре окружающей среды $(23 \pm 5)^\circ\text{C}^3$		пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения температуры $T^{1,3}$
		за 90 дней	за один год	
минус 200	0,001 °C	$\pm 0,06^\circ\text{C}$	$\pm 0,09^\circ\text{C}$	$\pm 0,0025^\circ\text{C}$
минус 100		$\pm 0,05^\circ\text{C}$	$\pm 0,08^\circ\text{C}$	$\pm 0,002^\circ\text{C}$
0		$\pm 0,04^\circ\text{C}$	$\pm 0,06^\circ\text{C}$	
+ 100		$\pm 0,05^\circ\text{C}$	$\pm 0,08^\circ\text{C}$	
+ 300		$\pm 0,10^\circ\text{C}$	$\pm 0,12^\circ\text{C}$	
+ 600		$\pm 0,18^\circ\text{C}$	$\pm 0,22^\circ\text{C}$	
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
напряжение сети электропитания			от 90 до 264 В	
частота сети электропитания			от 47 до 440 Гц	
потребляемая мощность, не более			28 В·А	
габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм			297 x 217 x 88	
масса, не более			3,6 кг	
рабочие условия эксплуатации			группа 3 ГОСТ 22261-94	
температура окружающей среды			от 0 до 55 °C	
относительная влажность воздуха при температуре до 28 °C			до 90 %	

Примечания:

1. дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1°C в интервалах от 18 до 0°C и от 28 до 55°C .
2. погрешность нормируется для значений напряжения и частоты, удовлетворяющих условию $U \cdot F \leq 8 \cdot 10^7$, где U – значение напряжения на входе [В], F – значение частоты [Гц].
3. без учета погрешности платинового термометра сопротивления.

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 DMM4040, DMM4050 приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и обозначение	Кол-во, шт.
мультиметр цифровой DMM4040 / DMM4050	1
комплект принадлежностей	1
руководство по эксплуатации	1
методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 43826-10 «Мультиметры цифровые DMM4040, DMM4050 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.

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 $\pm 1,5$ %;
- диапазон воспроизведения электрической емкости от 10 пФ до 110 мФ, пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости от $\pm 0,25$ до $1,2$ %.

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 «DMM4040, DMM4050. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым DMM4040, DMM4050

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.

ГОСТ 8.371-80. ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.

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

С.С. Голубев

М.п.



« 24 » 04

2015 г.