

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры Keithley DMM6500, Keithley DAQ6510

Назначение средства измерений

Мультиметры Keithley DMM6500, Keithley DAQ6510 (далее – мультиметры) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, частоты и периода.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на преобразовании аналогового входного сигнала в цифровой код посредством аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с применением масштабирующих усилителей, потенциометрических схем, прецизионных резисторов и опорного генератора частоты. Для измерения мгновенных значений напряжения и силы тока используется высокоскоростной АЦП с частотой дискретизации 1 МГц, при этом сигнал может быть представлен в виде осциллограммы. Мультиметры оснащены графическим сенсорным дисплеем. Максимальное разрешение индикации составляет $6\frac{1}{2}$ разрядов.

Связь с компьютером и другими внешними устройствами осуществляется с помощью интерфейсов USB и LAN, разъемы которых установлены на задней панели. Опционально (при установке соответствующей коммуникационной платы) могут быть использованы интерфейсы RS-232, GPIB, TSP-Link.

Входные разъемы модели DMM6500 расположены на передней и задней панелях, модели DAQ6510 – только на передней панели. Для многоканальных измерений в модели DMM6500 может быть использован встраиваемый модуль мультиплексора, в модели DAQ6510 предусмотрена установка модулей коммутации различного типа (два слота на задней панели).

Вид передней панели мультиметров с указанием места нанесения знака утверждения типа и знака поверки показан на рисунке 1. Вид задней панели и схема пломбировки от несанкционированного доступа показаны на рисунках 2, 3.

место нанесения знака утверждения типа и знака поверки



Рисунок 1 – Вид передней панели



Рисунок 2 – Вид задней панели DMM6500



Рисунок 3 – Вид задней панели DAQ6510

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, выполняет функции управления режимами работы, выбора диапазонов, задания параметров и функций представления и обработки измерительной информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование	DMM6500-FRP	DAQ6510-FRP
Номер версии (идентификационный номер)	1.0.01 и выше	1.0.01 и выше

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблицах 2 – 10, технические характеристики приведены в таблице 11.

Таблица 2 – Измерение постоянного напряжения

Верхний предел диапазона ¹⁾	Входное сопротивление	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ^{2,3)}	Температурный коэффициент (°C), не более ²⁾
100 мВ	>10 ГОм (10 ±0,1) МОм	$\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$ ⁴⁾	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$
1 В		$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$
10 В		$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	
100 В	(10 ±0,1) МОм	$\pm(4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$	$\pm(6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$
1000 В			

- 1) Максимальное измеряемое значение на 20 % выше указанных верхних пределов для всех диапазонов, кроме 1000 В, для которого максимальное измеряемое значение выше на 1 %.
- 2) U – значение измеряемого напряжения; D_U – верхний предел диапазона.
- 3) При температуре (23 ±5) °C, после времени прогрева 30 минут.
- 4) С функцией относительных измерений (Rel) после установки нуля с короткозамкнутыми наконечниками измерительных проводов.

Таблица 3 – Измерение электрического сопротивления постоянному току

Верхний предел диапазона ¹⁾	Сила испытательного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ^{2,3,4)}	Температурный коэффициент (°C), не более ²⁾
1 Ом ⁵⁾	10 мА	$\pm(8,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$	$\pm(6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$
10 Ом	10 мА	$\pm(8,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm(6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$
100 Ом	1 мА		
1 кОм	1 мА	$\pm(7,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$	
10 кОм	100 мкА		
100 кОм	10 мкА	$\pm(7,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	
1 МОм	10 мкА	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$	
10 МОм ⁶⁾	0,7 мкА	$\pm(4 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$
100 МОм ⁶⁾	0,7 мкА	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_R)$	$\pm(3,85 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D_R)$

- 1) Максимальное измеряемое значение на 20 % выше указанных верхних пределов.
- 2) R – значение измеряемого сопротивления; D_R – верхний предел диапазона.
- 3) При температуре (23 ±5) °C, после времени прогрева 30 минут.
- 4) Значения погрешности указаны для 4-х проводной схемы с компенсацией смещения для R ≤ 10 кОм и без компенсации смещения для R > 10 кОм. Для 2-х проводной схемы с функцией относительных измерений (Rel) после установки нуля к указанным значениям погрешности следует добавить 0,1 Ом.
- 5) Только 4-х проводная схема.
- 6) Относительная разность сопротивлений измерительных кабелей, присоединенных к клеммам “HI”, “LO”, не более 10 %.

Таблица 4 – Измерение силы постоянного тока

Верхний предел диапазона ¹⁾	Сопротивление внутреннего шунта	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ^{2,3)}	Температурный коэффициент (^{°C}), не более ²⁾
10 мкА	10 кОм	$\pm(4,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$ ⁵⁾	$\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 6 \cdot 10^{-6} \cdot D_I)$
100 мкА	1 кОм	$\pm(4,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_I)$
1 мА	100 Ом		
10 мА	10 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_I)$
100 мА	1 Ом		
1 А	0,1 Ом	$\pm(4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	$\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_I)$
3 А	0,1 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$	
10 А ⁴⁾	0,005 Ом	$\pm(2,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_I)$

1) Максимальное измеряемое значение на 20 % выше указанных верхних пределов для всех диапазонов, кроме 3 А и 10 А, для которых максимальное измеряемое значение выше на 1 %.

2) I – значение измеряемой силы тока; D_I – верхний предел диапазона.

3) При температуре (23 ± 5) °C, после времени прогрева 30 минут.

4) Только для модели DMM6500.

5) При подключении к клеммам на передней панели.

Таблица 5 – Измерение среднеквадратических значений переменного напряжения

Верхние пределы диапазонов ¹⁾ : 100 мВ; 1 В; 10 В; 100 В; 750 В		
Входной импеданс: 1,1 МОм // < 100 пФ		
Диапазон частот F	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ^{2,3,4,5)}	Температурный коэффициент (^{°C}), не более ²⁾
3 Гц ≤ F < 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ ⁶⁾	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$
5 Гц ≤ F < 10 Гц	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$ ⁶⁾	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$
10 Гц ≤ F < 20 кГц	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$
20 кГц ≤ F < 50 кГц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm(1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$
50 кГц ≤ F < 100 кГц	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$
100 кГц ≤ F ≤ 300 кГц	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U + 5 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$ ⁶⁾	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$

1) Максимальное измеряемое значение на 20 % выше указанных верхних пределов для всех диапазонов, кроме 750 В, для которого максимальное измеряемое значение равно 750 В.

2) U – значение измеряемого напряжения; D_U – верхний предел диапазона.

3) При температуре (23 ± 5) °C, после времени прогрева 30 минут.

4) Погрешность нормируется для значений измеряемого напряжения не менее 5 % от верхнего предела диапазона.

5) Погрешность нормируется для значений напряжения U и частоты F, удовлетворяющих условию $U \cdot F \leq 8 \cdot 10^7$ В·Гц.

6) Типовое справочное значение.

Таблица 6 – Измерение среднеквадратических значений силы переменного тока

Верхний предел диапазона ¹⁾	Сопротивление внутреннего шунта	Диапазон частот F	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ^{2,3,4)}	Температурный коэффициент (^{°C}), не более ²⁾
100 мкА	1 кОм	$3 \text{ Гц} \leq F \leq 1 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$ ⁶⁾	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
		$1 \text{ кГц} < F \leq 10 \text{ кГц}$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$ ^{6,7)}	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
1 мА	100 Ом	$3 \text{ Гц} \leq F \leq 5 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
		$5 \text{ кГц} < F \leq 10 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$ ⁷⁾	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
10 мА	10 Ом	$3 \text{ Гц} \leq F \leq 5 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
		$5 \text{ кГц} < F \leq 10 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$ ⁷⁾	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
100 мА	1 Ом	$3 \text{ Гц} \leq F \leq 5 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
		$5 \text{ кГц} < F \leq 10 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$ ⁷⁾	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
1 А	0,1 Ом	$3 \text{ Гц} \leq F < 5 \text{ Гц}$	$\pm(3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	
		$5 \text{ Гц} \leq F \leq 5 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
		$5 \text{ кГц} < F \leq 10 \text{ кГц}$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$ ⁷⁾	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
3 А	0,1 Ом	$3 \text{ Гц} \leq F < 5 \text{ Гц}$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	
		$5 \text{ Гц} \leq F \leq 5 \text{ кГц}$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
		$5 \text{ кГц} < F \leq 10 \text{ кГц}$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$ ⁷⁾	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
10 А ⁵⁾	0,005 Ом	$3 \text{ Гц} \leq F < 5 \text{ Гц}$	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
		$5 \text{ Гц} \leq F \leq 1 \text{ кГц}$	$\pm(4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
		$1 \text{ кГц} \leq F \leq 5 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 7 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
		$5 \text{ кГц} < F \leq 10 \text{ кГц}$	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 7 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$ ⁷⁾	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,2 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$

- 1) Максимальное измеряемое значение на 20 % выше указанных верхних пределов для всех диапазонов, кроме 3 А и 10 А, для которых максимальное измеряемое значение выше на 1 %.
 2) I – значение измеряемой силы тока; D_I – верхний предел диапазона.
 3) При температуре (23 ± 5) °C, после времени прогрева 30 минут.
 4) Погрешность нормируется для значений измеряемой силы тока не менее 5 % от верхнего предела диапазона.
 5) Только для модели DMM6500.
 6) При подключении к клеммам на передней панели.
 7) Типовое справочное значение.

Таблица 7 – Измерение электрической емкости

Верхний предел диапазона ¹⁾	Сила тока заряда	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ^{2,3,4)}	Температурный коэффициент (^{°C}), не более ²⁾
1 нФ	1 мкА	$\pm(8 \cdot 10^{-3} \cdot C + 5 \cdot 10^{-3} \cdot D_C)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot C + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_C)$
10 нФ	10 мкА	$\pm(4 \cdot 10^{-3} \cdot C + 1 \cdot 10^{-3} \cdot D_C)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot C + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_C)$
100 нФ	100 мкА		
1 мкФ	100 мкА		
10 мкФ	1 мА		
100 мкФ	1 мА		

- 1) Максимальное измеряемое значение на 20 % выше указанных верхних пределов.
 2) C – значение измеряемой емкости; D_C – верхний предел диапазона.
 3) При температуре (23 ± 5) °C, после времени прогрева 30 минут.
 4) С функцией относительных измерений (Rel) после установки нуля.

Таблица 8 – Измерение частоты и периода

Измеряемые значения		Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Температурный коэффициент (%/°C), не более
Частота F	Период T		
Синусоидальный сигнал ¹⁾			
$3 \text{ Гц} \leq F \leq 10 \text{ Гц}$	$333 \text{ мс} \geq T \geq 100 \text{ мс}$	$\pm 0,1$	$\pm 0,0002$
$10 \text{ Гц} < F \leq 100 \text{ Гц}$	$100 \text{ мс} > T \geq 10 \text{ мс}$	$\pm 0,03$	
$100 \text{ Гц} < F \leq 1 \text{ кГц}$	$10 \text{ мс} > T \geq 1 \text{ мс}$	$\pm 0,01$	
$1 \text{ кГц} < F \leq 300 \text{ кГц}$	$1 \text{ мс} > T \geq 3,3 \text{ мкс}$	$\pm 0,009$	
Прямоугольный сигнал ²⁾			
$10 \text{ Гц} < F \leq 300 \text{ кГц}$	$100 \text{ мс} > T \geq 3,3 \text{ мкс}$	$\pm 0,008$	$\pm 0,0002$

1) Погрешность нормируется при уровне входного напряжения (скз) не менее 5 % от верхнего предела диапазона напряжения и не менее 10 мВ.
2) Погрешность нормируется при амплитуде входного напряжения не менее 10 % от верхнего предела диапазона напряжения.

Таблица 9 – Измерение напряжения высокоскоростным АЦП

Верхний предел диапазона ¹⁾	Входное сопротивление	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения ^{2,3)}	Температурный коэффициент (°C), не более ²⁾
100 мВ	>10 ГОм	$\pm(4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$
1 В; 10 В	(10 \pm 0,1) МОм	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$	$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$
100 В; 1000 В	(10 \pm 0,1) МОм		

1) Максимальное измеряемое значение на 20 % выше указанных верхних пределов для всех диапазонов, кроме 1000 В, для которого максимальное измеряемое значение выше на 1 %.
2) U – значение измеряемого напряжения; D_U – верхний предел диапазона.
3) Частота дискретизации 1 кГц, цифровой фильтр с усреднением 100 отсчетов.

Таблица 10 – Измерение силы тока высокоскоростным АЦП

Верхний предел диапазона ¹⁾	Сопротивление внутреннего шунта	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока ^{2,3)}	Температурный коэффициент (°C), не более ²⁾
100 мкА	1 кОм	$\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
1 мА	100 Ом	$\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	
10 мА	10 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	
100 мА	1 Ом		$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
1 А	0,1 Ом	$\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D_I)$
3 А	0,1 Ом	$\pm(9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	
10 А ⁴⁾	0,005 Ом	$\pm(2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$	$\pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$

1) Максимальное измеряемое значение на 20 % выше указанных верхних пределов для всех диапазонов, кроме 3 А и 10 А, для которых максимальное измеряемое значение выше на 1 %.
2) I – значение измеряемой силы тока; D_I – верхний предел диапазона.
3) Частота дискретизации 1 кГц, цифровой фильтр с усреднением 100 отсчетов.

Таблица 11 – Основные технические характеристики

Габаритные размеры (без ручки), мм	ширина	глубина	высота
	214	357	88
Масса, кг, не более	4,54		
Напряжение сети питания, В	от 90 до 264		
Частота сети питания, Гц	50; 400		
Потребляемая мощность, Вт, не более	DMM6500	DAQ6510	
	50	65	
Рабочие условия применения			
температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 50		
относительная влажность воздуха, %	до 80 при температуре 35 °С		

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корпуса мультиметров в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Комплектность мультиметров

Наименование и обозначение	Кол-во
Мультиметр Keithley DMM6500 / Keithley DAQ6510	1 шт.
Кабель сетевой тип А1	1 шт.
Пара измерительных кабелей	1 шт.
Кабель интерфейсный USB A/B	1 шт.
Коммуникационные платы КТТИ-RS232, КТТИ-GPIB, КТТИ-TSP	по заказу
Модули мультиплексора (для DMM6500)	по заказу
Модули коммутации (для DAQ6510)	по заказу
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Методика поверки KI6500/МП-2018	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу KI6500/МП-2018 «ГСИ. Мультиметры Keithley DMM6500, Keithley DAQ6510. Методика поверки», утвержденному ЗАО «АКТИ-Мастер» 30.12.2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5730A с усилителем Fluke 5725A; регистрационный номер 60407-15;
- мультиметр Agilent 3458A; регистрационный номер 25900-03;
- меры электрического сопротивления универсальные однозначные МС 3080М номиналами 1; 10 Ω с классом точности 0,001; регистрационный номер 61295-15;
- генератор сигналов произвольной формы Tektronix AFG3021C; регистрационный номер 53102-13;
- магазин емкости P5025; регистрационный номер 5395-76.

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

Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса мультиметров в виде наклейки (место нанесения показано на рисунке 1) и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам Keithley DMM6500, Keithley DAQ6510

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

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления (приказ Росстандарта от 15.02.2016 г. № 146)

ГСИ. 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 Росстандарта от 14.05.2016 г. № 575)

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621)

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

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
E-mail: moscow@tektronix.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Мастер-Тул» (ООО «Мастер-Тул»)
Адрес: 127106, г. Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4, офис 315
Тел./факс (495)926-71-85
Web-сайт: <http://www.master-tool.ru>
E-mail: info@master-tool.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество «АКТИ-Мастер» (ЗАО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5
Тел./факс: (495)926-71-85
Web-сайт: <http://www.actimaster.ru>
E-mail post@actimaster.ru

Аттестат аккредитации ЗАО «АКТИ-Мастер» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.