

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые U1241C, U1242C, U1281A, U1282A

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые U1241C, U1242C, U1281A, U1282A (далее - мультиметры) предназначены для:

- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения силы постоянного и переменного тока;
- измерения электрического сопротивления постоянного тока;
- измерения электрической емкости;
- измерения частоты переменного тока;
- измерения температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).

Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой портативные переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП).

Принцип работы мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

Для измерения напряжения и силы переменного тока в приборах использованы детекторы истинных среднеквадратических (True RMS) значений.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микроконтроллера. Результаты измерений отображаются на ЖКИ.

Мультиметры выпускаются в виде четырех модификаций U1241C, U1242C, U1281A, U1282A, отличающихся между собой набором выполняемых функций, техническими характеристиками, габаритами и массой.

Мультиметры модификаций U1242C имеют режим измерения с низким импедансом («Z_{LOW}»), режим измерения разности температур.

Мультиметры модификаций U1282A имеют встроенный генератор меандра, частотомер, фильтр нижних частот («LPF»).

Приборы имеют сервисные функции индикации заряда батареи питания, автоматического отключения при бездействии, бесконтактного детектирования напряжения (U1242C и U1282A), регистрации минимальных и максимальных значений, усреднения, перегрузки, передачи результатов измерений на внешний ПК через опциональный инфракрасный порт (далее - ИК-порт), автоматического/ручного выбора диапазона измерений. Также мультиметры обладают функциями определения целостности цепи и проверки диодов.

Основные узлы мультиметров: входные делители, блок нормализации сигналов, АЦП, микроконтроллер, устройство управления, блок питания, клавиатура, ЖКИ.

Конструктивно мультиметры выполнены в пластиковых ударопрочных корпусах прямоугольной формы, отвечающие стандарту IP67.

На лицевой панели мультиметров расположены функциональные клавиши, поворотный переключатель, входные разъемы, ЖКИ.

На задней панели находятся батарейный отсек и подставка для удобства работы с прибором в настольном положении.

Внешний вид мультиметров приведен на рисунках 1 и 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов один из винтов крепления корпуса пломбируется.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа и место нанесения знака проверки приведены на рисунке 3.

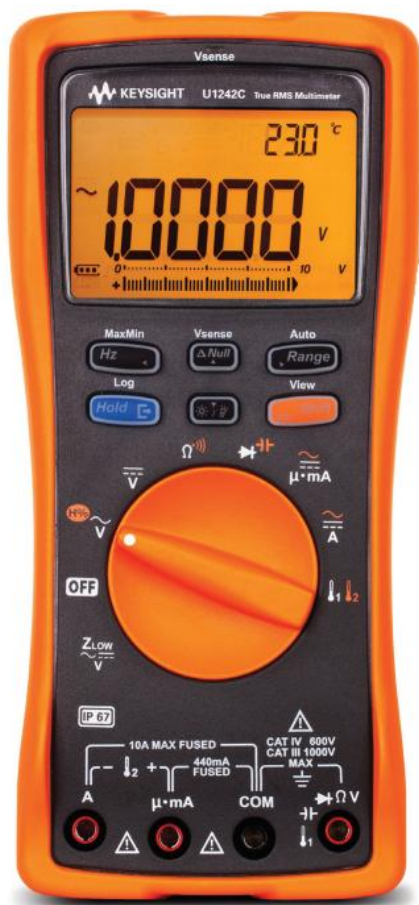


Рисунок 1 - Мультиметр цифровой U1242C



Рисунок 2 - Мультиметр цифровой U1282A



Место нанесения
знака поверки

Место пломбирования

Рисунок 3 - Схема пломбирования

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения постоянного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,0009 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	
	1000 мВ	0,1 мВ	
	10 В	0,001 В	
	100 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
	1000 В ¹⁾²⁾	0,1 В	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
U1281A, U1282A	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В ³⁾	0,0001 В	
	60 В	0,001 В	
	600 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ - измеренное значение напряжения;

е.м.р. - единица младшего разряда;

1) - только для модификации U1242C;

2) - в режиме низкого импеданса («Z_{LOW}»);

3) - температурный коэффициент 0,075/°C.

Таблица 2 - Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения переменного тока

Модификация	Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	от 40 Гц до 1 кГц	100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,1 мВ	
		1000 мВ	0,1 мВ	
		10 В	0,001 В	
		100 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
		1000 В ¹⁾²⁾	0,1 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
U1241C, U1242C	от 1 до 2 кГц	100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,1 мВ	
		1000 мВ	0,1 мВ	
		10 В	0,001 В	
		100 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
1000 В ¹⁾²⁾	0,1 В	Не нормируется		
U1281A, U1282A	от 20 до 45 Гц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	

Модификация	Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1281A, U1282A	от 45 Гц до 1 кГц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,003 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
U1281A, U1282A	от 1 до 10 кГц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
U1281A, U1282A	от 10 до 20 кГц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$ ³⁾
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
U1281A, U1282A	от 20 до 100 ⁴⁾ кГц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$ ³⁾
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
U1282A (в режиме фильтра нижних частот «LPF»)	от 20 до 45 Гц	60 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
U1282A (в режиме фильтра нижних частот «LPF»)	от 45 Гц до 1 кГц	60 мВ	0,001 мВ	В диапазоне частот до 200 Гц: $\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$;
		600 мВ	0,01 мВ	
		6 В	0,0001 В	В диапазоне частот до 440 Гц: $\pm(0,06 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		60 В	0,001 В	
		600 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ - измеренное значение напряжения;

е.м.р. - единица младшего разряда;

¹⁾ - только для модификации U1242C;

²⁾ - в режиме низкого импеданса (« Z_{LOW} »);

³⁾ - погрешность нормируется для напряжения до 300 В и частотой до 30 кГц;

⁴⁾ - для модификации U1281A верхний предел диапазона частот 30 кГц.

Таблица 3 - Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	1000 мкА	0,1 мкА	±(0,001·Изм. + 2 е.м.р.)
	10 мА	0,001 мА	
	100 мА	0,01 мА	±(0,002·Изм. + 2 е.м.р.)
	600 мА	0,1 мА	
	10 А ¹⁾	0,001 А	±(0,003·Изм. + 5 е.м.р.)
U1281A, U1282A	600 мкА	0,01 мкА	±(0,0012·Изм. + 10 е.м.р.)
	6 мА	0,0001 мА	±(0,0005·Изм. + 5 е.м.р.)
	60 мА	0,001 мА	±(0,001·Изм. + 20 е.м.р.)
	600 мА	0,01 мА	±(0,0015·Изм. + 5 е.м.р.)
	6 А	0,0001 А	±(0,003·Изм. + 10 е.м.р.)
	10 А	0,001 А	±(0,003·Изм. + 5 е.м.р.)

Примечание: Изм. - измеренное значение силы тока;

е.м.р. - единица младшего разряда;

¹⁾ - только для модификации U1242C.

Таблица 4 - Метрологические характеристики в режиме измерения силы переменного тока

Модификация	Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений		
U1241C, U1242C	от 40 Гц до 1 кГц	1000 мкА	0,1 мкА	±(0,01·Изм. + 3 е.м.р.)		
		10 мА	0,001 мА			
		100 мА	0,01 мА			
		1000 мА	0,1 мА			
				10 А	0,001 А	±(0,012·Изм. + 5 е.м.р.)
U1281A, U1282A	от 20 до 45 Гц	600 мкА	0,01 мкА	±(0,01·Изм. + 40 е.м.р.)		
		6 мА	0,0001 мА			
		60 мА	0,001 мА			
				600 мА	0,01 мА	±(0,01·Изм. + 40 е.м.р.) ¹⁾
				6 А	0,0001 А	
		10 А	0,001 А			
U1281A, U1282A	от 45 Гц до 1 кГц	600 мкА	0,01 мкА	±(0,006·Изм. + 25 е.м.р.)		
		6 мА	0,0001 мА			
		60 мА	0,001 мА			
		600 мА	0,01 мА			
		6 А	0,0001 А			
		10 А	0,001 А			
U1281A, U1282A	от 1 до 20 кГц	600 мкА	0,01 мкА	±(0,01·Изм. + 30 е.м.р.)		
		6 мА	0,0001 мА			
		60 мА	0,001 мА	±(0,015·Изм. + 30 е.м.р.)		
		600 мА	0,01 мА			
				6 А	0,0001 А	±(0,015·Изм. + 30 е.м.р.) ²⁾
		10 А	0,001 А			

Примечание: Изм. - измеренное значение силы тока;

е.м.р. - единица младшего разряда;

¹⁾ - погрешность нормируется для силы тока до 3 А;

²⁾ - погрешность нормируется для силы тока до 3 А и частотой до 5 кГц.

Таблица 5 - Метрологические характеристики в режиме измерения электрического сопротивления постоянного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	1000 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,002 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	10 кОм	0,001 кОм	
	100 кОм	0,01 кОм	
	1000 кОм	0,1 кОм	
	10 МОм ¹⁾	0,001 МОм	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	100 МОм ^{1) 2)}	0,01 МОм	R < 50 МОм: $\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$; R > 50 МОм: $\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
U1281A, U1282A	60 Ом ³⁾	0,001 Ом	$\pm(0,0015 \cdot R_{\text{изм.}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	600 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,0005 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,0005 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	60 кОм	0,001 кОм	
	600 кОм	0,01 кОм	
	6 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,0015 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	60 МОм ¹⁾	0,001 МОм	$\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
600 МОм ^{1) 2) 3)}	0,01 МОм	R < 100 МОм: $\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$; R > 100 МОм: $\pm(0,08 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$	

Примечание: R_{изм.} - измеренное значение электрического сопротивления;

е.м.р. - единица младшего разряда;

¹⁾ - погрешность нормируется при относительной влажности окружающего воздуха до 60 % при температуре плюс 30 °С;

²⁾ - температурный коэффициент 0,1/°С;

³⁾ - только для модификации U1282A.

Таблица 6 - Метрологические характеристики в режиме измерения электрической емкости

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	1000 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10 мкФ	0,001 мкФ	
	100 мкФ	0,01 мкФ	
	1000 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0,012 \cdot C_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
U1281A, U1282A	10 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	100 нФ	0,01 нФ	
	1 мкФ	0,0001 мкФ	
	10 мкФ	0,001 мкФ	
	100 мкФ	0,01 мкФ	
	1 мФ	0,0001 мФ	
	10 мФ	0,001 мФ	$\pm(0,025 \cdot C_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
100 мФ	0,01 мФ		

Примечание: C_{изм.} - измеренное значение электрической емкости;

е.м.р. - единица младшего разряда.

Таблица 7 - Метрологические характеристики в режиме измерения частоты переменного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C	100 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,0002 \cdot \text{Физм.} + 1 \text{ е.м.р.})$
	1000 Гц	0,1 Гц	
	10 кГц	0,001 кГц	
	100 кГц	0,01 кГц	
	1000 кГц	0,1 кГц	
	10 МГц	0,001 МГц	$\pm(0,0002 \cdot \text{Физм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾
U1281A, U1282A	99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot \text{Физм.} + 3 \text{ е.м.р.})$ ²⁾
	999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,00005 \cdot \text{Физм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	9,9999 кГц	0,0001 кГц	
	99,999 кГц	0,001 кГц	
	999,99 кГц	0,01 кГц	
	9,9999 МГц	0,0001 МГц	$\pm(0,00005 \cdot \text{Физм.} + 3 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾

Примечание: Физм. - измеренное значение частоты;

е.м.р. - единица младшего разряда;

¹⁾ - погрешность нормируется в диапазоне до 1 МГц;

²⁾ - только для модификации U1282A в режиме фильтра нижних частот («LPF»).

Таблица 8 - Метрологические характеристики в режиме частотомера

Модификация	Диапазон	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1282A	1	99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot \text{Физм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ ²⁾
		999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,00002 \cdot \text{Физм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
		9,9999 кГц	0,0001 кГц	
		99,999 кГц	0,001 кГц	
		999,99 кГц	0,01 кГц	
		9,9999 МГц	0,0001 МГц	$\pm(0,00002 \cdot \text{Физм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾
	2	9,9999 МГц	0,0001 МГц	$\pm(0,00002 \cdot \text{Физм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ ²⁾
		99,999 МГц	0,001 МГц	

Примечание: Физм. - измеренное значение частоты;

е.м.р. - единица младшего разряда;

¹⁾ - погрешность нормируется в диапазоне до 1 МГц;

²⁾ - погрешность нормируется в диапазоне до 20 МГц.

Таблица 9 - Метрологические характеристики в режиме измерения температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар)

Модификация	Тип термопары	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1241C, U1242C, U1281A, U1282A	К	от минус 200 до плюс 1372 °С	0,1 °С	$\pm(0,01 \cdot \text{Тизм.} + 10 \text{ е.м.р.})$
U1242C, U1282A	J	от минус 210 до плюс 1200 °С	0,1 °С	

Примечание: Тизм. - измеренное значение температуры;

е.м.р. - единица младшего разряда.

Таблица 10 - Технические характеристики

Характеристика	Значение для модификации	
	U1241C, U1242C	U1281A, U1282A
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	6 В; четыре батареи типа ААА напряжением 1,5 В	6 В; четыре батареи типа АА напряжением 1,5 В
Температурный коэффициент	0,05·Δ/°С, где Δ - абсолютная погрешность	
Габаритные размеры (длина´ ширина´ высота), мм	198×96×57	218×96×59
Масса, кг	0,545	0,701
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	23±5 до 80	
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 20 до плюс 55 до 80	

Знак утверждения типа

наносится методом наклейки на лицевую панель прибора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 - Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Мультиметр цифровой U1241C, U1242C, U1281A, U1282A	1 шт.	По заказу
Измерительные провода (красный и черный)	2 шт.	
Кабель для ИК-порта	1 шт.	
Батареи питания типа ААА (АА)	4 шт.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	
Адаптер U1117A (ИК-порт-Bluetooth)	1 шт.	Опция
Выносной дисплей U1115A	1 шт.	Опция
Пробники U5404A ¹⁾	1 к-т	Опция
Жесткий кейс для переноски U1594A ¹⁾	1 шт.	Опция
Жесткий кейс для переноски U1595A	1 шт.	Опция
Мягкий кейс для переноски U1174A	1 шт.	Опция
Клещи токоизмерительные U1583B (пределы измерений 40/400 А)	1 шт.	Опция
Набор измерительных проводов, щупов, наконечников U1161A	1 к-т	Опция
Набор измерительных проводов, щупов, наконечников U1168B	1 к-т	Опция
Набор для измерения температуры U1180A	1 к-т	Опция
Набор для измерения температуры U1181A	1 к-т	Опция
Набор для измерения температуры U1182A	1 к-т	Опция
Набор для измерения температуры U1183A	1 к-т	Опция
Адаптер для измерения температуры U1184A	1 шт.	Опция
Набор для измерения температуры U1185A/U1186A	1 к-т	Опция

Примечание: ¹⁾ - только для модификаций U1281A, U1282A.

Поверка

осуществляется по документу МП 64740-16 «Мультиметры цифровые U1241C, U1242C, U1281A, U1282A. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25.04.2016 года.

Основные средства поверки: калибратор универсальный Fluke 9100 (Госреестр № 25985-09); генератор сигналов произвольной формы 33522В (Госреестр № 53565-13).

Знак поверки наносится на боковую поверхность корпуса прибора.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым U1241C, U1242C, U1281A, U1282A

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

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

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

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

5 ГОСТ Р 8.767-2011 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.

6 Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления».

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

Изготовитель

Фирма «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью (ООО) «Кейсайт Текнолоджиз»
Адрес: 115054, г. Москва, Космодамианская наб., д. 52 стр. 3
Телефон/факс: +7 495 797 3900 / +7 495 797 3901
Web-сайт: <http://www.keysight.com/main/home.jsp?lc=rus&cc=RU>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66; E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.