

Регистрационный № 53449-13

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А, АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А, АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5 (далее – генераторы) предназначены для генерации сигналов стандартных форм: синусоидального, прямоугольного, треугольного, импульсного, шумового, постоянного тока, а также до 50 типов сигналов предустановленной произвольной формы.

Описание средства измерений

Генераторы представляют собой лабораторные многофункциональные измерительные приборы, принцип действия которых основан на технологии прямого цифрового синтеза, позволяющего получать стабильные, высокоточные сигналы с низким коэффициентом нелинейных искажений практически любой формы. На передней панели генератора (рисунок 1, рисунок 2) находится цветной жидкокристаллический дисплей, состоящий из двух частей: в верхнем окне отображается форма генерируемого сигнала, в нижнем окне – его параметры. Справа от дисплея в генераторах АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А находится вертикальный ряд функциональных кнопок, с помощью которых пользователь может выбрать различные формы генерируемых функций и типы функций модуляции, а под дисплеем расположен горизонтальный ряд кнопок управления меню, используемых для настроек параметров генераторов. В нижней части панели расположены выходные разъемы двух каналов и разъем для USB-накопителя.

В генераторах АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5 справа от дисплея находятся два вертикальных ряда кнопок: в одном ряду кнопки выбора стандартных форм сигнала, в другом – кнопки управления меню генерируемых сигналов. Под дисплеем расположен блок функциональных кнопок для выбора единиц вводимых значений.

Для ввода цифровых параметров на панелях всех генераторов имеется три группы органов управления: курсорные кнопки (со стрелками), вращающийся регулятор параметров и цифровая клавиатура.

На задней панели генераторов имеется разъем для подключения шнура питания, разъемы интерфейсов USB и RS-232 для подключения генераторов к ПК, входные разъемы для подачи внешнего тактового сигнала 10 МГц, сигнала внешней модуляции и запуска и выходной разъем внутреннего опорного генератора 10 МГц.

Корпус генератора позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, который может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

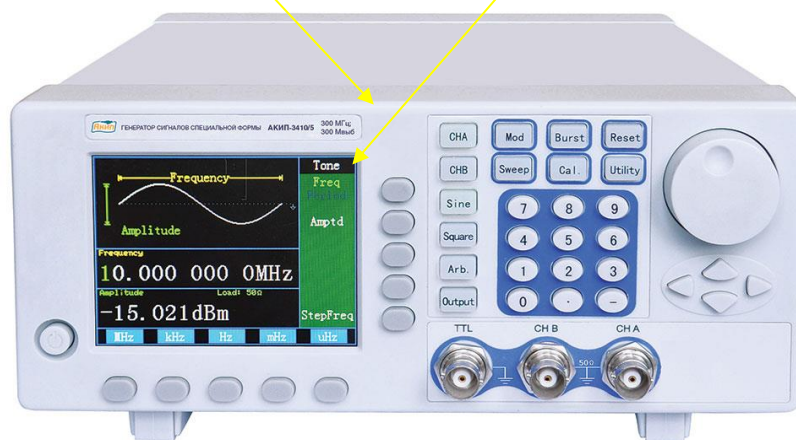
Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка винтов крепления на задней панели генератора. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр генератора, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней стороне корпуса.

Общий вид генератора, места нанесения знака утверждения типа, знака поверки и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 – 2.



Модификации АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А



Модификации АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5

Рисунок 1 – Внешний вид генераторов с местами нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов с местом нанесения серийного номера (Г) и схемой пломбировки от несанкционированного доступа (В)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Модификация	АКИП-3407/1А	АКИП-3407/2А	АКИП-3407/3А	АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1	АКИП-3410/3	АКИП-3410/2	АКИП-3410/4	АКИП-3410/5
Максимальная частота	10 МГц	20 МГц	30 МГц	40 МГц	80 МГц	120 МГц	80 МГц	120 МГц	300 МГц
Число каналов	2				1		2		
Частота дискретизации	120 МГц				300 МГц		-		
Число точек сигнала произвольной формы	4096 МГц				512		-		
Вертикальное разрешение	14 бит						-		
Форма сигнала	Синус, прямоугольник, пила/треугольник, импульс, белый шум, 50 типов произвольной формы								
Синус	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-20 МГц	1 мГцц-30 МГц	1 мГцц-40 МГц	1 мГцц-80 МГц	1 мГцц-120 МГц	1 мГцц-80 МГц (выход А) 1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-120 МГц (выход А) 1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-300МГц (выход А) 1 мГцц-10 МГц (выход В)
Прямоугольный	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-50 МГц	1 мГцц-50 МГц	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)
Импульс	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10МГц	1 мГцц-10МГц	1 мГцц-20 МГц	1 мГцц-25 МГц	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)
Пила/треугольник	1 мГцц-5 МГц	1 мГцц-5 МГц	1 мГцц-5 МГц	1 мГцц-5 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)
Белый шум	5 МГц (-3дБ)	5 МГц (-3дБ)	5 МГц (-3дБ)	5 МГц (-3дБ)	-	-	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)

Модификация	АКИП-3407/1А	АКИП-3407/2А	АКИП-3407/3А	АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1	АКИП-3410/3	АКИП-3410/2	АКИП-3410/4	АКИП-3410/5
Произвольная форма	1 мкГц-5 МГц	1 мкГц-5 МГц	1 мкГц-5 МГц	1 мкГц-5 МГц	1 мкГц - 25 МГц		-	-	-
Погрешность установки частоты при температуре (23±5) °С в пределах 1 года	Стандартно: ±5·10 ⁻⁵ ; с опцией 100: ±2·10 ⁻⁷				Стандартно: ±2·10 ⁻⁵ ; с опцией 100:±2·10 ⁻⁷		Стандартно: ±1·10 ⁻⁶ ; с опцией 100: ±2·10 ⁻⁷		
Модуляция	Только для выхода А: АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн, ФМн, пакет, свипирование				Выход А: АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн, пакет, свипирование				
Диапазон амплитуд	0,1 мВ _{размах} – 10 В _{размах} для частот <20 МГц, импеданс 50 Ом; 0,2 мВ _{размах} – 20 В _{размах} , высокий импеданс; 0,1 мВ _{размах} – 7,5 В _{размах} для частот ≥20 МГц, импеданс 50 Ом; 0,2 мВ _{размах} – 15 В _{размах} , высокий импеданс				0,1 мВ _{размах} – 10 В _{размах} для частот <10 МГц, импеданс 50 Ом; 0,1 мВ _{размах} – 5 В _{размах} для частот <80 МГц, импеданс 50 Ом; от 0 до 2,5 В _{размах} для частот >80 МГц, импеданс 50 Ом		от -127 дБм* до +13 дБм (выход А, импеданс 50 Ом); 1 мВ _{размах} – 10 В _{размах} (выход В, импеданс 50 Ом); 2 мВ _{размах} – 20 В _{размах} (выход В, высокий импеданс)		
Потребляемая мощность, менее	30 В·А						40 В·А		
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), не более	256×106×334				218×99×338		254×103×374		
Масса	3 кг				2,9 кг		3,8		

* дБм здесь и далее – дБ относительно уровня мощности 1 мВт

Характеристики стандартных форм сигналов

Таблица 2 – Спектральная чистота синусоидального сигнала

Модификация	АКИП-3407/1А АКИП-3407/2А АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Уровень гармоник в выходном сигнале по отношению к уровню несущей в диапазонах: 0 – 1 МГц 1 МГц – 5 МГц 5 МГц – 10 МГц 10 МГц – 35 МГц	-60 дБн* -60 дБн -50 дБн -50 дБн	-60 дБн -50 дБн -50 дБн -35 дБн	-30 дБн во всем диапазоне частот при выходном уровне ≤ 4 дБм
Суммарные гармонические искажения на частотах до 20 кГц	0,1 %	0,2 %	-

* дБн здесь и далее – дБ относительно уровня сигнала на несущей частоте

Таблица 3 – Характеристики непрерывного сигнала прямоугольной формы

Модификация	АКИП-3407/1А АКИП-3407/2А АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Длительность фронта и среза для уровня сигнала 1 В и частоты 1 кГц для всех модификаций, нс, менее	20	5	50
Выброс, %, менее	10	2	-
Скважность, %	0,1 – 99	20 – 80 в диапазоне частот от 1 мкГц до 25 МГц, 40 – 60 в диапазоне частот свыше 25 МГц	0,1 – 99

Таблица 4 – Характеристики сигнала треугольной формы

Нелинейность для сигнала 1 В, 1 кГц при 100 %-ной симметрии	менее 1 %
Асимметричность	от 0 % до 100 %

Таблица 5 – Характеристики импульсного сигнала

Модификация	АКИП-3407/1А АКИП-3407/2А АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Длительность фронта и среза для уровня сигнала 1 В и частоты 1 кГц для всех модификаций, менее	12 нс	от 5 нс до 2 мс	50 нс
Длительность импульса	от 20 нс до 1800 с	от 8 нс до 1000000 с	от 200 нс до 20 с
Выброс, менее	5 %	2 %	-

Таблица 6 – Характеристики сигнала произвольной формы

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3
Длина формы сигнала. точек	4096	512
Вертикальное разрешение	14 бит	14 бит
Частота дискретизации	120 МГц	300 МГц

Таблица 7 – Характеристики выходного сигнала

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Диапазон амплитуд:	Частота <20 МГц 0,1 мВ _{размах} - 10 В _{размах} (импеданс 50 Ом), 0,2 мВ _{размах} - 20 В _{размах} (высокий импеданс); Частота ≥20 МГц 0,1 мВ _{размах} - 7.5 В _{размах} (импеданс 50 Ом), 0,2 мВ _{размах} - 15 В _{размах} (высокий импеданс)	Частота <10 МГц 0,1 мВ _{размах} - 10 В _{размах} (импеданс 50 Ом), Частота ≤80 МГц 0,1 мВ _{размах} - 5 В _{размах} (импеданс 50 Ом); Частота >80 МГц 0,1 мВ _{размах} - 2,5 В _{размах} (импеданс 50 Ом)	-127 дБм - 13 дБм (выход А, импеданс 50 Ом) 0,1 мВ _{размах} - 10 В _{размах} (выход В, импеданс 50 Ом) 2 мВ _{размах} – 20 В _{размах} (выход В, высокий импеданс)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды	$\pm(0,01 \times A + 1 \text{ мВ})$, где А – установленное значение амплитуды (размах), мВ	$\pm(0,01 \times A + 1 \text{ мВ})$, где А – установленное значение амплитуды (размах), мВ	Выход А: $\pm 1 \text{ дБм}$ при уровне сигнала >-105 дБм; $\pm 2 \text{ дБм}$ при уровне сигнала >-117 дБм. Выход В: $\pm(0,01 \times A + 1 \text{ мВ})$, где А – установленное значение амплитуды (размах), мВ
Неравномерность АЧХ сигнала синусоидальной формы относительно 1 кГц (размах 5 В)	$\pm 0,2 \text{ дБ} < 5 \text{ МГц}$ $\pm 0,3 \text{ дБ} < 20 \text{ МГц}$ $\pm 0,5 \text{ дБ} > 20 \text{ МГц}$	$\pm 0,5 \text{ дБ} < 10 \text{ МГц}$ $\pm 1,0 \text{ дБ} < 80 \text{ МГц}$ $\pm 1,5 \text{ дБ} > 80 \text{ МГц}$	Для выхода В: $\pm 2 \% < 1 \text{ МГц}$ $\pm 5 \% \leq 5 \text{ МГц}$ $\pm 15 \% > 5 \text{ МГц}$
Диапазон смещения постоянной составляющей	$\pm 5 \text{ В}$ (импеданс 50 Ом) $\pm 10 \text{ В}$ (высокий импеданс)	$\pm 5 \text{ В}$ (импеданс 50 Ом) $\pm 10 \text{ В}$ (высокий импеданс)	Для выхода В: $\pm 5 \text{ В}$ (импеданс 50 Ом), $\pm 10 \text{ В}$ (высокий импеданс)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки смещения для синусоидального сигнала 1 кГц	$\pm(0,01 \times C + 1 \text{ мВ})$, где С – величина смещения, мВ	$\pm(0,02 \cdot C + 2 \text{ мВ} + 0,005 \cdot A)$, где С – величина смещения, мВ, А – установленное значение амплитуды, мВ	$\pm(0,01 \times C + 1 \text{ мВ})$, где С – величина смещения, мВ

Таблица 8 – Амплитудная модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Источник модуляции	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный	Синус
Частота модуляции	1 мГц – 100 кГц	2 мГц – 20 кГц	1 мГц – 20 кГц
Глубина модуляции	0 – 120 %	0 – 120 %	1 % - 120 % при $f^* < 80$ МГц; 1% - 80 % при $f^* > 80$ МГц

f^* - значение частоты генератора

Таблица 9 – Частотная (FM) модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Источник модуляции	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный	Синус
Частота модуляции	1 мГц – 100 кГц	2 мГц – 20 кГц	1 мГц – 20 кГц
Девияция частоты	1 мГц – $f_{\text{макс}}$, где $f_{\text{макс}}$ – максимальная частота несущего сигнала	1 мГц – 60 МГц	1 мГц – 80 МГц

Таблица 10 – Фазовая (PM) модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Источник модуляции	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный	Синус
Частота модуляции	1 мГц – 100 кГц	2 мГц – 20 кГц	1 мГц – 20 кГц
Девияция фазы	0 – 360°	0 – 180°	0 - 360°

Таблица 11 – FSK модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Источник модуляции	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции	Прямоугольная форма сигнала со скважностью 50 %		
Частота модуляции	1 мГц – 100 кГц	2 мГц – 50 кГц	<10 кГц при частоте несущей ≤80 МГц <2 кГц при частоте несущей >80 МГц

Таблица 12 – Sweep модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Тип модуляции	Линейная/логарифмическая		
Время свипирования	от 5 мс до 500 с	от 1 мс до 500 с	от 1 мс до 800 с
Источник запуска	Ручной, внешний, внутренний		

Таблица 13 – Широтно-импульсная модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А
Сигнал несущей	Импульс
Девияция длительности	0 – 100 %

Таблица 14 – Пакетная (burst) модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Число периодов	от 1 до 50000	от 1 до 1000000	от 1 до 10000
Начальная/конечная фаза	0° - 360°		
Внутренний период	от 1 мкс до 500 с	от 1 мкс до 300 с	от 100 мкс до 800 с
Регулируемый запуск	Внешний запуск		
Источник запуска	Ручной, внешний, внутренний		

Таблица 15 – Соединители задней панели

Вход внешней модуляции	Уровень сигнала (размах) ± 5 В, глубина модуляции 100 %, входной импеданс 10 кОм
Вход внешнего запуска	ТТЛ совместимый, длительность импульса более 100 нс, входной импеданс 10 кОм
Вход для подачи опорного сигнала частотой 10 МГц	
Выход сигнала генератора опорной частоты 10 МГц	

Таблица 16 – Характеристики встроенного частотомера (АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А)

Измеряемые величины	Частота, период, длительность положительного/отрицательного импульса, скважность
Частотный диапазон	100 МГц – 350 МГц
Диапазон измерения периода, длительности импульса	100 нс – 20 с
Уровень входного напряжения и чувствительности (размах)	20 мВ – 5 В в диапазоне частот 10 МГц – 100 МГц 40 мВ – 5 В в диапазоне частот 100 МГц – 200 МГц 80 мВ – 5 В в диапазоне частот 200 МГц – 350 МГц
Время счета	1 мс – 500 с
Входной импеданс	1 МОм
Способ запуска	Диапазон уровня запуска ± 3 В

Таблица 17 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Таблица 18 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не менее АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5	334×256×106 254×103×374
Масса, кг, не более АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5	3 3,8
Напряжение сети питания частотой от 45 до 65 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	30
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха %, не более	от 0 до +40 80

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 19– Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Генератор сигналов специальной формы	- ¹⁾	1
Сетевой кабель питания	-	1
Измерительный кабель ВЧ	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
¹⁾ В зависимости от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Техническая документация фирмы «Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD»

Изготовитель

Фирма «Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD », Китай

Адрес: NO.85 XIUMEN STREET, SHIJIAZHANG, HEBEI, 050011, P.R. China

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области»

(ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области»)

Регистрационный номер 30083-08 от 23 декабря 2008 г.

Юридический и почтовый адрес:

пгт Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570

Телефон: (495) 994-22-10 факс (495) 994-22-11

Web-сайт: www.mencsm.ru

E-mail: info@mencsm.ru

В части вносимых изменений

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314740