

Приложение № 14
к перечню типов средств
измерений, прилагаемому
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» ноября 2020 г. № 1789

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов высокочастотные серии MCSG-ULN

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов высокочастотные серии MCSG-ULN (далее – генераторы) предназначены для формирования немодулированных электромагнитных колебаний и электромагнитных колебаний с различными видами модуляции в диапазоне частот от 300 кГц до 40 ГГц.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте опорным генератором (ОГ). Генераторы имеют внутренний термостатированный ОГ, а также вход для подключения внешней опорной частоты. При наличии опции «MOD» генераторы могут формировать сигнал с различными видами модуляции: амплитудной, частотной, фазовой и импульсной.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблока с возможностью установки в приборную стойку. Управление генераторами осуществляется при помощи персонального компьютера (ПК) через специальное программное обеспечение (ПО). Подключение к ПК осуществляется через стандартные интерфейсы связи, которые расположены на задней панели генераторов. Сигнал с установленными характеристиками поступает на выходы, имеющие волновое сопротивление 50 Ом, расположенные на передней панели.

Серия генераторов MCSG-ULN состоит из следующих модификаций: MCSG6-ULN-2, MCSG6-ULN-3, MCSG6-ULN-4, MCSG12-ULN-2, MCSG12-ULN-3, MCSG12-ULN-4, MCSG20-ULN-2, MCSG20-ULN-3, MCSG20-ULN-4, MCSG33-ULN-2, MCSG33-ULN-3, MCSG33-ULN-4, MCSG40-ULN-2, MCSG40-ULN-3, MCSG40-ULN-4. Модификации различаются диапазоном рабочих частот и количеством выходных каналов.

Генераторы имеют возможность установки следующих опций, влияющих на метрологические характеристики:

- опция MOD: амплитудная, частотная, фазовая и импульсная модуляция,
- опция ULN: ультранизкие фазовые шумы,
- опция PE4: увеличенный диапазон выходной мощности.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунках 1 – 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 4. Пломба наносится на один из крепежных винтов на задней или верхней панели корпуса генераторов. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

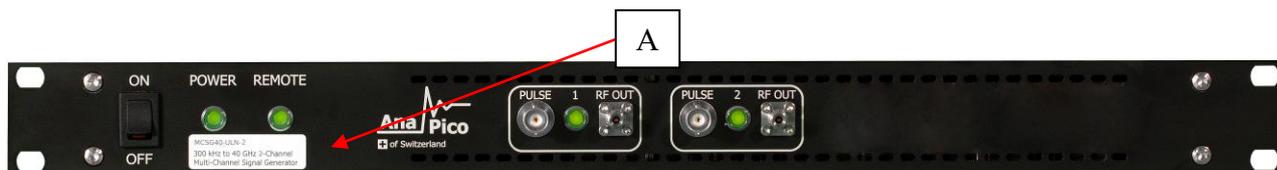


Рисунок 1 – Общий вид двухканальных генераторов (MCSG6-ULN-2, MCSG12-ULN-2, MCSG20-ULN-2, MCSG33-ULN-2, MCSG40-ULN-2) и место нанесения знака утверждения типа (А)

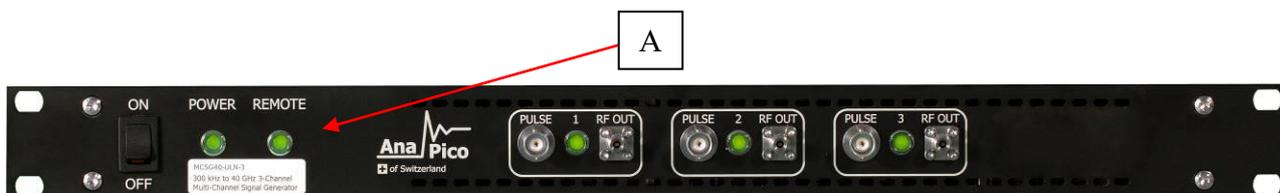


Рисунок 2 – Общий вид трехканальных генераторов (модификации MCSG6-ULN-3, MCSG12-ULN-3, MCSG20-ULN-3, MCSG33-ULN-3, MCSG40-ULN-3) и место нанесения знака утверждения типа (А)

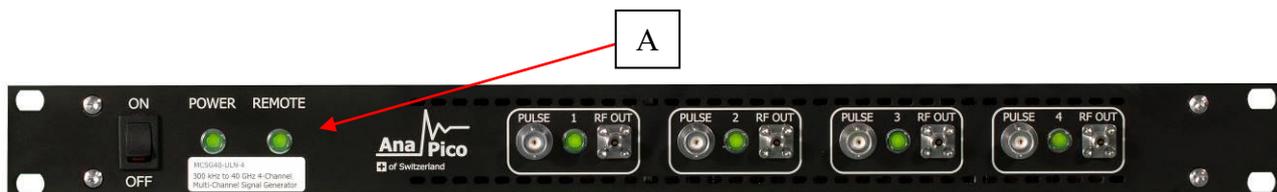


Рисунок 3 – Общий вид четырехканальных генераторов (модификации MCSG6-ULN-4, MCSG12-ULN-4, MCSG20-ULN-4, MCSG33-ULN-4, MCSG40-ULN-4) и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Программное обеспечение

Генераторы работают под управлением внешнего персонального компьютера (ПК) с установленным программным обеспечением (ПО), которое обрабатывает измерительную информацию, выполняет вычисления и обеспечивает отображение результатов измерений.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части.

Уровень защиты ПО «низкий» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с 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 ПО	ANAPICO SIGNAL GENERATOR GUI
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.111

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2- Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение	
Частотные параметры			
Диапазон частот выходного сигнала MCSG6-ULN-X MCSG12-ULN-X MCSG20-ULN-X MCSG33-ULN-X MCSG40-ULN-X X-количество каналов генератора (в зависимости от модификации): 2, 3 или 4		от 300 кГц до 6 ГГц от 300 кГц до 12 ГГц от 300 кГц до 20 ГГц от 300 кГц до 33 ГГц от 300 кГц до 40 ГГц	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала		$\pm 3 \cdot 10^{-7}$	
Параметры уровня выходного сигнала при нормальных условиях измерений			
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм для модификаций: MCSG6-ULN-X, MCSG12-ULN-X, MCSG20-ULN-X от 300 кГц до 10 МГц включ. св. 10 МГц до 6 ГГц включ. св. 6 до 18 ГГц включ. св. 18 до 20 ГГц включ.		от -20 до +20 от -20 до +25 от -20 до +23 от -20 до +20	
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм для модификаций: MCSG6-ULN-X, MCSG12-ULN-X, MCSG20-ULN-X с опцией PE4 от 300 кГц до до12 ГГц включ. от 12 ГГц до 15 ГГц включ. от 15 до 20 ГГц включ.		от -80 до +20 от -80 до +18 от -80 до +15	
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм для модификаций: MCSG33-ULN-X, MCSG40-ULN-X от 10 МГц до 40 ГГц		от -20 до +18	
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм для модификаций: MCSG33-ULN-X, MCSG40-ULN-X с опцией PE4 от 10 МГц до 20 ГГц включ. св. 20 до 33 ГГц включ. св. 33 до 40 ГГц включ.		от -50 до +19 от -50 до +16 от -50 до +15	
Дискретность установки уровня выходной мощности, дБм		0,01	
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности сигнала, дБ	- в диапазоне частот от 300 кГц до 6 ГГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: от -15 до +15 дБм включ. от -60 до -15 дБм не включ. или св. +15 дБм	±0,8 ±1,2
	- в диапазоне частот св. 6 до 12,75 ГГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: от -15 до +15 дБм включ. от -60 до -15 дБм не включ. или св. +15 дБм	±0,9 ±1,3
Примечание – здесь и далее дБм – уровень мощности в дБ относительно 1 мВт			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики			Значение
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности сигнала, дБ	- в диапазоне частот св. 12,75 до 26 ГГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: от -15 до +15 дБм включ. от -60 до -15 дБм не включ. или св. +15 дБм	±1,0 ±1,6
	- в диапазоне частот св. 26 до 40 ГГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: от -15 до +15 дБм включ. от -60 до -15 дБм не включ. или св. +15 дБм	±1,2 ±1,7
Параметры спектра выходного сигнала			
Уровень гармонических искажений, дБн, не более при уровне выходной мощности ($R_{\text{вых}}$) = +5 дБм, - в диапазоне частот от 10 до 200 МГц включ. - в диапазоне частот св. 200 МГц до 40 ГГц			-20 -30
Уровень негармонических искажений, дБн, не более при $R_{\text{вых}}$ = +5 дБм, при отстройке от несущей >10 кГц - в диапазоне частот от 10 МГц до 1,2 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1,2 до 2,5 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 2,5 до 5 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 5 до 10 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 10 до 20 ГГц включ.			-85 -85 -82 -75 -70
Уровень субгармонических искажений, дБн, не более при $R_{\text{вых}}$ = +5 дБм, в диапазоне частот от 10 МГц до 5 ГГц включ. св. 5 ГГц			-70 -65
Спектральная плотность мощности фазовых шумов, дБн/Гц, не более при частоте несущей 1 ГГц, максимальном уровне выходной мощности и отстройке от несущей: - отстройка 10 Гц - отстройка 1 кГц - отстройка 100 кГц			-78 -125 -145
Спектральная плотность мощности фазовых шумов с опцией ULN, дБн/Гц, не более при частоте несущей 1 ГГц, максимальном уровне выходной мощности и отстройке от несущей: - отстройка 10 Гц - отстройка 1 кГц - отстройка 100 кГц			-87 -125 -145
Параметры импульсной модуляции (ИМ)			
Режимы модуляции			внутренняя, внешняя
Минимальное значение длительности импульса			30 нс
Частота повторения импульса			от 0,1 Гц до 50 МГц
Время нарастания/спада радиоимпульса, нс, не более			10
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее			70
Примечания – здесь и далее дБн – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей, дБн/Гц – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе 1 Гц.			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Параметры амплитудной модуляции (АМ)	
Режимы модуляции	внутренняя
Диапазон установки коэффициента АМ (K_{AM}), %	от 0 до 90
Диапазон частот модулирующего сигнала, Гц	от 0,1 до $2 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки K_{AM} , % (при $K_{AM}=30$ %, уровне выходной мощности $\geq +10$ дБм и частоте модулирующего сигнала 1 кГц)	$\pm(0,04 \cdot K_{AM} + 0,2)$
Параметры частотной модуляции (ЧМ)	
Режимы модуляции	внутренняя
Масштабный коэффициент N - в диапазоне частот от 300 кГц до 1,2 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1,2 до 2,5 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 2,5 до 5 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 5 до 10 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 10 до 20 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 20 до 40 ГГц включ.	1 0,125 0,25 0,5 1 2
Максимальное значение девиации частоты (F_d), МГц	$200 \cdot N$
Диапазон частот модулирующего сигнала, Гц	от 0,1 до $8 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты, Гц (при $F_d = 10$ кГц, частоте модулирующего сигнала (F_M) 1 кГц)	$\pm(0,02 \cdot F_d + 5)$
Параметры фазовой модуляции (ФМ)	
Режимы модуляции	внутренняя
Диапазон установки девиации фазы (Θ_d), рад	от 0 до $200 \cdot N$
Диапазон частот модулирующего сигнала, Гц	от 0,1 до $8 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы, рад (при частоте модулирующего сигнала (F_M) 1 кГц)	$\pm(0,02 \cdot \Theta_d + 0,02)$
Условия измерений	
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 80 от 84 до 106,7

Таблица 3 - Основные технические характеристики и условия применения

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (при температуре до +30 °С), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +45 90 от 84 до 106,7
Напряжение питающей сети, В	от 90 до 264
Номинальные значения частоты питающей сети, Гц - при напряжении питания от 100 до 264 В - при напряжении питания от 90 до 132 В	50; 60 400
Потребляемая мощность, Вт, не более	160

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	10
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм MCSG6-ULN-X, MCSG12-ULN-X, MCSG20-ULN-X MCSG33-ULN-X, MCSG40-ULN-X	426×143×460 426×143×480

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Частотомер		1
Сетевой шнур питания		1
Руководство по эксплуатации		1
Методика поверки	ПР-08-2020МП	1

Поверка

осуществляется по документу ПР-08-2020МП «Генераторы сигналов высокочастотные серии MCSG-ULN. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 19 июня 2020 г.

Основные средства поверки:

- частотомеры универсальные CNT-90 (CNT-90XL с опцией 40G) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (регистрационный № 70888-18);
- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный № 70172-18);
- преобразователь измерительный термоэлектрический ваттметров поглощаемой мощности N8487A (регистрационный № 58375-14, эталон 2 разряда в соответствии с ГОСТ Р 8.562-2007);
- анализатор сигналов Agilent N9030A с опцией 550 (регистрационный № 51073-12);
- анализатор фазового шума FSWP26 (регистрационный № 63528-16).

При поверке могут применяться другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых генераторов с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов высокочастотным серии MCSG-ULN

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

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621

ГОСТ Р 8.562-2007. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

АнаРiсо AG, Швейцария
Адрес изготовителя: 8152 Glattbrugg, Europa-Strasse 9
Телефон: +41 44 440 00 50
Факс: +41 44 440 00 50
Web-сайт: <http://www.anapico.com>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «АнаПико РУС» (ООО «АнаПико РУС»)
ИНН 5024190832
Адрес: 143441, Московская обл., п/о Путилково, Красногорский р-он, ул. 69 км МКАД,
стр. 9, оф. 163
Телефон: +7 (495) 249-01-62
Web-сайт: <http://anapico-russia.com>
E-mail: info@anapico-russia.com

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
Адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31
Телефон: +7 (495) 777-55-91
Факс: +7 (495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru
Аттестат аккредитации АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений в
целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02.02.2017 г.