

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов специальной формы серии АНР

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов специальной формы серии АНР предназначены для генерирования сигналов электрического напряжения специальной формы.

#### Описание средства измерений

Основная область применения генераторов сигналов специальной формы серии АНР (далее – генераторы) – исследование и настройка радиотехнических и электротехнических устройств в лабораторных условиях.

Генераторы построены на принципе прямого цифрового синтеза волны напряжения заданной формы из хранимых в памяти цифровых массивов. Формируемый сигнал воспроизводится чтением из памяти массива данных, по которому цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) изменяет значения напряжения на выходе генератора.

Для получения точных значений частоты генерируемых сигналов используется опорный кварцевый генератор и синтезатор, формирующий сетку частот, переключением между которыми формируются временные характеристики выходного сигнала. Для всех видов сигнала предусмотрена возможность смещения по постоянному напряжению.

Генераторы имеют 14 модификаций: АНР-1011, АНР-1016, АНР-1021, АНР-1025, АНР-1031, АНР-1035, АНР-1041, АНР-1105, АНР-1110, АНР-1115, АНР-1120, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250 под торговой маркой АКТАКОМ, различающихся между собой числом каналов, формами, диапазонами и погрешностями выходного сигнала. Все модификации генерируют напряжение синусоидальной и прямоугольной формы, пачки импульсов, имеют частотные модуляцию и свипирование, встроенный частотомер.

В зависимости от модификации, генераторы имеют дополнительные функции:

- генерация сигнала произвольной формы (только АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035);
- генерация однократных импульсов, амплитудная модуляция, частотная манипуляция, свипирование по амплитуде (все модификации, кроме АНР-1105, АНР-1110, АНР-1120);
- фазовая и широтно-импульсная модуляция (только АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035);
- амплитудная и фазовая манипуляция (только АНР-1011, АНР-1021, АНР-1031, АНР-1041, АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250);

Конструктивно генераторы выполнены в едином корпусе из пластмассы, на передней панели которого расположены жидкокристаллический цветной дисплей, кнопки управления, ручка регулировки, кнопка включения, выходные разъемы каналов, выходной разъем синхронизации, входной разъем встроенного частотомера (для АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035), интерфейс USB-host (кроме АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250). На задней панели расположены разъемы: модулирующего сигнала, внешней манипуляции (для АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250), частотомера (кроме АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035), внешнего тактирования 10 МГц (для АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035), усилителя мощности (для АНР-1011, АНР-1021, АНР-1031, АНР-1041), интерфейсы USB-device и RS232 (для АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035, АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250),

входной разъем сигнала запуска (для АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035, АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250), разъем сетевого кабеля.



АНР-1011, АНР-1021, АНР-1031, АНР-1041



АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035



АНР-1105, АНР-1110, АНР-1120



АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250

Рисунок 1. Фотографии общего вида генераторов.

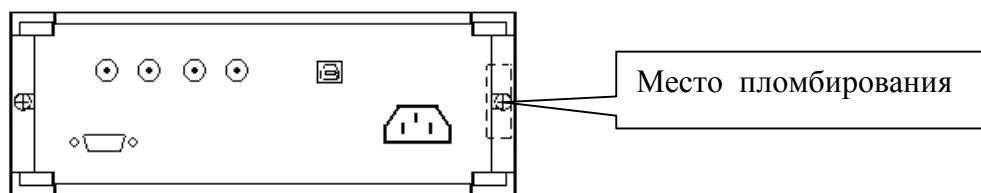


Рисунок 2. Схема пломбирования генераторов.

### Программное обеспечение

Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Модификация	Наименование	Идентификационное наименование	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
АНР-1011	АНР-1011	АНР-1011	1036В.02	007В8В2D1Н	CRC32
АНР-1021	АНР-1021	АНР-1021			
АНР-1031	АНР-1031	АНР-1031			
АНР-1041	АНР-1041	АНР-1041			
АНР-1016	АНР-1016	АНР-1016	1276F.02	В24В450D23	
АНР-1025	АНР-1025	АНР-1025			
АНР-1035	АНР-1035	АНР-1035			
АНР-1105	АНР-1105	АНР-1105	1325С.01	0ВВ4А4ВDС1	
АНР-1110	АНР-1110	АНР-1110			
АНР-1120	АНР-1120	АНР-1120			
АНР-1115	АНР-1115	АНР-1115	1441А.01	С2164Е2F9А	
АНР-1150	АНР-1150	АНР-1150			

АНР-1180	АНР-1180	АНР-1180			
АНР-1250	АНР-1250	АНР-1250			

Программное обеспечение занесено в постоянное запоминающее устройство генератора и пользователю недоступно, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Программное обеспечение может быть установлено или переустановлено только на предприятии-изготовителе с использованием специальных технических устройств.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Форма выходного сигнала

Модификация	АНР-1011, АНР-1021, АНР-1031, АНР-1041	АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035
Основные формы сигнала	синусоидальный, прямоугольный, импульсный (каналы А и Б)	
Дополнительные формы	1 форма (канал А), 28 форм (канал Б)	12 форм (каналы А и Б)
Модификация	АНР-1105, АНР-1110, АНР-1120	АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250
Основные формы сигнала	синусоидальный, прямоугольный, импульсный (каналы А и Б)	
Дополнительные формы	12 форм (каналы А и Б)	1 форма (канал А), 8 форм (канал Б)

Таблица 3 – Частотные характеристики канала А

Модификация	АНР-1011	АНР-1021	АНР-1031	АНР-1041
Синусоидальный сигнал	30 мГц-10 МГц	30 мГц-20 МГц	30 мГц-30 МГц	30 мГц- 40 МГц
Другие формы сигнала	30 мГц - 5 МГц			
Погрешность установки частоты	более 10 мГц $\pm(2 \times 10^{-5} \times F_{уст} + 1 \text{ е.м.р.})$			
Модификация	АНР-1016	АНР-1025	АНР-1035	
Синусоидальный сигнал	1 мГц- 15 МГц	1 мГц-25 МГц	1 мГц-35 МГц	
Другие формы сигнала	меандр: 1 мГц-15 МГц пила: 1 мГц-1 МГц другие формы: 1 мГц-5 МГц			
Погрешность установки частоты	более 10 мГц		$\pm 2 \times 10^{-5} \times F_{уст}$	
Модификация	АНР-1105	АНР-1110	АНР-1120	
Синусоидальный сигнал	30 мГц-5 МГц	30 мГц-10 МГц	30 мГц-15 МГц	
Другие формы сигнала	от 30 мГц до 1 МГц			
Погрешность установки частоты	$\pm(5 \times 10^{-5} \times F_{уст} + 4 \text{ е.м.р.})$			
Модификация	АНР-1115	АНР-1150	АНР-1180	АНР-1250
Синусоидальный сигнал	100 мГц- 15 МГц	100 мГц-50 МГц	100 мГц-80 МГц	100 мГц-150 МГц
Другие формы сигнала	100 мГц-15 МГц	100 мГц-40 МГц		
Погрешность установки частоты	$\pm(5 \times 10^{-5} \times F_{уст} + 1 \text{ Гц})$			

Обозначения  $F_{уст}$  – установленное значение частоты.  
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 4 – Амплитудные характеристики канала А

Модификация	АНР-1011, АНР-1021, АНР-1031, АНР-1041	
Диапазон амплитуд (высокий импеданс)	0-20 Вп-п	
Неравномерность АЧХ, не более	менее 1 МГц	±5 дБ
	более 1 МГц	±10 дБ
Погрешность уст. уровня, 1 кГц, выс. импеданс	более 10 мВ ± (0,01×U <sub>уст</sub> + 2 мВ)	
Диапазон смещения:	± 10 В (высокий импеданс)	
Погрешность установки смещения	более 10 мВ ± (0,01 ×U <sub>уст.см</sub> + 2 мВ)	
Модификация	АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035	
Диапазон амплитуд (высокий импеданс)	менее 10 МГц	0-20 Вп-п
	более 10 МГц	0-10 Вп-п
Диапазон амплитуд (50 Ом)	менее 10 МГц	0-10 Вп-п
	более 10 МГц	0-5 Вп-п
Неравномерность АЧХ, не более	менее 1 МГц	±2%
	более 1 МГц	±5%
Погрешность уст. уровня, 1 кГц, выс. импеданс	более 10 мВ ± (0,01×U <sub>уст</sub> + 1 мВ)	
Диапазон напряжения смещения	± 5 В (50 Ом)	
	± 10 В (высокий импеданс)	
Погрешность установки смещения	более 10 мВ ± (0,02×U <sub>уст.см</sub> + 0,005×U <sub>уст</sub> + 2 мВ)	
Модификация	АНР-1105, АНР-1110, АНР-1120	
Диапазон амплитуд (высокий импеданс)	1 МГц-10 МГц	0-20 Вп-п
	10 МГц-15 МГц	0-14 Вп-п
Неравномерность АЧХ, не более	1 МГц-10 МГц	±10% (20 Вп-п)
	10 МГц-15 МГц	±20% (14 Вп-п)
Погрешность уст. уровня, 1 кГц, выс. импеданс	более 10 мВ ± (0,01×U <sub>уст</sub> + 2 мВ)	
Диапазон смещения	± 10 В (высокий импеданс, ослабление 0 дБ)	
Погрешность установки смещения	более 10 мВ ± (0,01×U <sub>уст.см</sub> + 20 мВ)	
Модификация	АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250	
Диапазон амплитуд (высокий импеданс)	менее 30 МГц	0-20 Вп-п
	30 МГц-40 МГц	0-15 Вп-п
	более 40 МГц	0-6 Вп-п
Диапазон амплитуд (50 Ом)	менее 30 МГц	0-10 Вп-п
	30 МГц-40 МГц	0-7,5 Вп-п
	более 40 МГц	0-3 Вп-п
Неравномерность АЧХ, не более	менее 1 МГц	±5 %
	1 МГц-10 МГц	±1 дБм
	10 МГц-140 МГц	±2 дБм
	более 140 МГц	±3 дБм
Погрешность уст. уровня, 1 кГц, выс. импеданс	более 10 мВ ± (0,01×U <sub>уст</sub> + 2 мВ)	
Диапазон смещения:	менее 10 МГц, менее 4 В	± (0-4 Вп-п/2)
	менее 10 МГц, более 4 В	± (0-10 Вп-п/2)
	более 10 МГц	± (0-10 Вп-п/2)
Погрешность установки смещения	более 10 мВ ± (0,01×U <sub>уст.см</sub> + 10 мВ)	

Обозначения U<sub>уст</sub> – установленный уровень выходного напряжения  
U<sub>уст.см</sub> – установленное напряжение смещения  
Вп-п – размах напряжения от пика до пика

Таблица 5 – коэффициенты гармоник и импульсные характеристики канала А

Модификация	АНР-1011, АНР-1021, АНР-1031, АНР-1041
Коэффициент гармоник	менее 0,5 % (20 Гц-200 кГц)
Время нарастания/спада импульсного сигнала	менее 30 нс
Коэффициент заполнения импульсн. сигнала	0,01 %-99,99 %
Длительность импульса	20 нс-10 с
Выход синхронизации	Импульсный, совместим с TTL, CMOS, 50 Ом
Модификация	АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035
Коэффициент гармоник	менее 0,2 % (20 Гц-200 кГц)
Время нарастания/спада импульсного сигнала	100 нс
Коэффициент заполнения импульсн. сигнала	0,1 %-99,9 %
Длительность импульса	40 нс -2000 с
Выход синхронизации	Импульсный, совместим с TTL, CMOS, 50 Ом
Модификация	АНР-1105, АНР-1110, АНР-1120
Коэффициент гармоник	менее 1 % (20 Гц-100 кГц, 20 Вп-п)
Время нарастания/спада импульсного сигнала	менее 35 нс
Коэффициент заполнения импульсн. сигнала	1 % - 99 %
Выход синхронизации	Прямоугольный, совместим с TTL, CMOS, 50 Ом
Модификация	АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250
Коэффициент гармоник	менее 0,5 % (20 Гц-100 кГц, 20 Вп-п)
Время нарастания/спада импульсного сигнала	менее 20 нс
Коэффициент заполнения импульсн. сигнала	0,1 % - 99,9 %
Длительность импульса	100 нс - 20 с
Выход синхронизации	Прямоугольный, совместим с TTL, CMOS, 50 Ом

Таблица 6 – Частотные характеристики канала Б

Модификация	АНР-1011, АНР-1021, АНР-1031, АНР-1041	АНР-1105	АНР-1110
Синусоидальный сигнал	10 мГц - 1 МГц	30 мГц-5 МГц	30 мГц- 10 МГц
Другие формы сигнала	10 мГц - 1 МГц	30 мГц -1 МГц	
Погрешность установки частоты	$\pm(2 \times 10^{-5} \times F_{уст} + 1 \text{ е.м.р.})$	$\pm(5 \times 10^{-5} \times F_{уст} + 4 \text{ е.м.р.})$	
Модификация	АНР-1120	АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250	
Синусоидальный сигнал	30 мГц - 15 МГц	10 мкГц - 5 МГц	
Другие формы сигнала	30 мГц - 1 МГц	10 мкГц - 500 кГц	
Погрешность установки частоты	$\pm(5 \times 10^{-5} \times F_{уст} + 4 \text{ е.м.р.})$	более 10 мГц $\pm(5 \times 10^{-5} \times F_{уст} + 10 \text{ мкГц})$	

Обозначения  $F_{уст}$  – установленное значение частоты.  
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 7 – Амплитудные характеристики канала Б, высокий выходной импеданс

Модификация	АНР-1011, АНР-1021, АНР-1031, АНР-1041 АНР-1115, АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250	
Диапазон амплитуд	0- 20 Вп-п	
Модификация	АНР-1105, АНР-1110, АНР-1120	
Диапазон амплитуд	от 1 мГц до 10 МГц	0 - 20 Вп-п
	от 10 МГц до 15 МГц	0 - 14 Вп-п

Обозначение Вп-п – размах напряжения от пика до пика

Таблица 8. Технические характеристики

Модификация	АНР-1011, АНР-1021, АНР-1031, АНР-1041	АНР-1016, АНР-1025, АНР-1035
Количество каналов	2	1
Дисплей	ЖК, TFT 5,7"	ЖК, TFT 3,5"
Интерфейс	USB-host	USB-host, USB-device, RS-232
Напряжение питания	220 В ± 10 %, 50 Гц ± 5 Гц	220 В ± 10 %, 50/60 Гц
Рабочие условия	температура воздуха 0– 40 °С, относительная влажность менее 80 %	
Габаритные размеры, мм (ширина x глубина x высота)	254 x 103 x 374	
Масса, кг	3,15	2,90
Модификация	АНР-1105, АНР-1110, АНР-1120, АНР-1115	АНР-1150, АНР-1180, АНР-1250
Количество каналов	2	
Дисплей	LED, цифровой	ЖК, TFT 5,7"
Интерфейс	USB-host	USB-device, RS-232
Напряжение питания	100 - 240 В, 55 ± 10 Гц	220 В ± 10 %, 50 Гц ± 5 Гц
Рабочие условия	температура воздуха 0– 40 °С, относительная влажность менее 80 %	
Габаритные размеры, мм (ширина x глубина x высота)	254 x 103 x 325	329 x 283 x 155
Масса, кг	3,00	5,35

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят типографским способом на обложку руководства по эксплуатации и на корпус генераторов в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

1. Генератор..... 1 шт.
2. Кабель BNC..... 1 шт.
3. Измерительный кабель генератора..... 1 шт.
4. Шнур питания..... 1 шт.
5. Руководство по эксплуатации (включая методику поверки)..... 1 экз.
6. Упаковочная тара..... 1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу «Генераторы сигналов специальной формы серии АНР. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 11 мая 2012 г.

Основные средства поверки: осциллограф цифровой LeCroy WAVE JET 352 (Полоса пропускания 0–500 МГц, коэффициент развёртки  $K_p = 500$  пс -50 с/дел., погрешность  $\pm 10 \times 10^{-6} K_p$ ; коэффициент отклонения  $K_o = 2$  мВ-10 В/дел., погрешность  $\pm (1,5 \times 10^{-2} \times U + 0,5 \times 10^{-2} \times 8 K_o)$ , Вольтметр универсальный В7-54 (напряжение постоянного тока  $U$  от 0 до  $\pm 1000$  В, погрешность  $\pm (1,5 \times 10^{-5} \times U + 2$  е. м. р.), переменного тока 10 Гц - 1 МГц от 0 до  $\pm 700$ , погрешность  $\pm (1,5 \times 10^{-4} \times U + 100$  е. м. р.); измеритель нелинейных искажений С6-12 (коэффициент гармоник  $K_{гд} = 0,01 - 100$  %, погрешность  $\pm (0,06 K_{гд} + 0,05)$ ).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методики (методы) измерений приведены в руководствах по эксплуатации генераторов.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов специальной формы серии АНР**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. Техническая документация фирмы изготовителя.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### **Изготовитель**

SHIJIAZHANG SUIN INSTRUMENTS CO., LTD,  
No.85 Xiumen Street, Shijiazhuang, 050011, Китай,  
Телефон (86-0311)86013320, факс (86-0311)86018511  
Электронная почта [export@suintest.com](mailto:export@suintest.com)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Институт развития измерительной техники».  
(ООО «ИРИТ»)

Юридический адрес: 117545, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 125, корп. 1

Тел.: (495) 344-97-65, факс: (495) 344-67-07 электронная почта: [metrology@aktakom.ru](mailto:metrology@aktakom.ru)

Почтовый адрес: 115211, Москва, Каширское шоссе, д. 55 корп. 1

Тел. (495) 781-79-97 электронная почта: [sale@irit.ru/](mailto:sale@irit.ru/)

#### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

« »

2012 г.

М.П.