

## Анализаторы источников сигнала ХК6М

- Полный набор измерений для оценки источников сигнала.
- Измерение уровня фазовых шумов в режиме импульсных измерений.
- Возможность измерения параметров ГУН.
- Измерения переходных процессов.



Анализатор источников сигнала ХК6М предназначен для измерения параметров источников сигнала, таких как уровень собственных фазовых и амплитудных шумов, переходных процессов, регулировочных характеристик, а также фазового шума, вносимого цепями СВЧ.

ХК6М — двухканальная система с вычислением взаимной корреляции с двумя внутренними перестраиваемыми опорными источниками, позволяющая проводить измерения также с подключением внешних опорных источников. Это многофункциональное решение обеспечивает проведение всех необходимых измерений для оценки источников сигналов, таких как:

- кварцевые генераторы;
- синтезаторы частот;
- тактовые генераторы;
- стабилизированные и нестабилизированные ГУН с ДР;
- ПАВ-ГУН;
- ЖИГ-генераторы.

Благодаря своим инновационным техническим и программным решениям прибор позволяет проводить измерения в широкой полосе частот от НЧ до СВЧ.

### Опции

- ПИУ — программный интерфейс управления GPIB, аппаратная.
- МША — малозумящий опорный генератор, аппаратная.
- ИМП — анализ радиосигналов с импульсной модуляцией, программная.
- АШП — измерение амплитудного шума, программная.
- ПИП — анализ последовательности радиоимпульсов, программная.
- ВФП — анализ вносимых фазовых шумов, программная.
- АПП — анализ переходных процессов, программная.
- АДП — анализ девиации Алана, программная.
- АГП — характеристика генераторов, управляемых напряжением, программная.
- МСП — отображение спектра источников сигнала, программная.

## Технические характеристики

### Основные характеристики (внутренние опорные источники)

Параметры	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-07	5 МГц	7 ГГц
ХК6М-26	5 МГц	26 ГГц
ХК6М-40	5 МГц	40 ГГц
Диапазон уровня входной мощности, дБм		
до 1 ГГц	-25	+20
1...9 ГГц	-20	+20
9...18 ГГц	-15	+20
18...30 ГГц	-15	+23
30...35 ГГц	0	+23
35...40 ГГц	10	+23
Диапазон измеряемых отстроек		
частота несущей > 150 МГц	0,01 Гц	100 МГц
частота несущей < 150 МГц	0,01 Гц	25 % от несущей
Измеряемые параметры	односторонняя СПМ ФШ, дБн/Гц; побочные спектральные составляющие, дБн; СКО фазы, град, рад; паразитная ФМ/ЧМ, рад, град, Гц; джиттер, с	

### Измерения с внешними опорными источниками

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.
Диапазон уровня входной мощности, дБм	0	—	+23
Частотный диапазон			
ХК6М-07	1 МГц	—	7 ГГц
ХК6М-26/40	5 МГц	—	18 ГГц
Диапазон мощности на входах внешних опорных источников, дБм			
«НЧ» вход (< 1,3 ГГц)	+10	+15	+21
«ВЧ» вход (> 1,3 ГГц)	+13	+15	+21

### Измерение уровня фазовых шумов несущей с ИМ (опция ИМП)

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7	30 МГц	7 ГГц
ХК6М-26/40	30 МГц	18 ГГц
Диапазон входной мощности, дБм (мощность на входе не измеряется)	+5	+20
Входные параметры		
частота повторения импульсов	200 Гц	2 МГц
ширина импульса	200 нс	2 мс
коэффициент заполнения	0,2 %	60 %
Диапазон измеряемых отстроек	0,01 Гц	частота повторения импульсов
Погрешность измерения, дБ		
< 10 Гц отстройка		± 4
< 1 кГц отстройка		± 3
> 1 кГц отстройка		± 2

**Измерение вносимого фазового шума (опция ВФП)**

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7	5 МГц	7 ГГц
ХК6М-26/40	5 МГц	18 ГГц
Диапазон входной мощности, дБм		
анализируемый сигнал	+3	+23
внешний опорный источник	+13	+20
Диапазон измеряемых отстроек	0,01 Гц	100 МГц
Погрешность измерения, дБ		
< 1 кГц отстройка	± 3	± 3
> 1 кГц	± 2	± 2
Измеряемые параметры	односторонняя СПМ ФШ, дБн /Гц побочные спектральные составляющие, дБн СКО фазы, град, рад джиттер, с паразитная ФМ/ЧМ, рад, град, Гц	

**Анализ переходных процессов (опция АПП)**

Параметр	Мин.	Макс.
Обрабатываемый диапазон частот		
Широкополосный режим (ШР)		
диапазон 1	5 МГц	100 МГц
диапазон 2	20 МГц	400 МГц
диапазон 3	80 МГц	1,6 ГГц
диапазон 4	320 МГц	3 ГГц
диапазон 5	1,3 ГГц	26 ГГц
диапазон 6	5,2 ГГц	макс. частота
Узкополосный режим (УР)	200 кГц, 1,25 МГц, 80 МГц на любой центральной частоте из рабочего диапазона	
Время наблюдения	10 мкс	1 мин
Временное разрешение	16 нс	50 мс
Измеряемые параметры		
ШР	частота	
УР	частота, мощность, фаза	

**Измерение фазового шума несущей в произвольной последовательности радиоимпульсов (опция ПИП)**

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон	5 МГц	Макс. частота
Время наблюдения (Т)	10 нс	1 мин
Диапазон измеряемых отстроек	1/Т	30 МГц
Чувствительность (одноканальные измерения, f = 1 ГГц), дБн/Гц		
1 кГц		-120
10 кГц		-128
100 кГц		-131
1 МГц		-131
10 МГц		-147

### Измерение амплитудного шума (опция АШП)

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон	5 МГц	18 ГГц
Диапазон входной мощности, дБМ		
5 МГц ...10 ГГц	-20	+20
10...18 ГГц	-10	+20
Диапазон измеряемых отстроек	0,1 Гц	40 МГц
Погрешность измерения, дБ	± 2	
Чувствительность (1 ГГц, Pin = -10...+20 дБм), дБн/Гц		
1 Гц	-100	
10 Гц	-115	
100 Гц	-135	
1 кГц	-145	
10 кГц	-155	
> 100 кГц	-160	

### Анализ спектра НЧ

Параметр	Мин.	Макс.
Входное постоянное напряжение (входное сопротивление 1 кОм), В	-12	+12
Частотный диапазон	1 Гц	100 МГц
Входное переменное напряжение, Впп	2	
Уровень собственных шумов, приведенный к входу при 1 корреляции на частоте 10 кГц	< 1 нВ/Гц	

### Анализ девиации Алана (опция АДП)

Параметр	Мин.	Макс.
Время измерения	1 с	10 дней
ADEV чувствительность измерений при эквивалентной полосе 100 Гц		
tau = 1 с	5e <sup>-13</sup>	
tau = 100 с	3e <sup>-14</sup>	

### Мониторинг спектра источника сигналов (опция МСП)

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7	10 МГц	7 ГГц
ХК6М-26	10 МГц	26 ГГц
ХК6М-40	10 МГц	40 ГГц
Полоса обзора	5 кГц	100 МГц
Полоса ПЧ	5,8 Гц	58 кГц
Погрешность измерений, дБ		
абсолютные	± 3	
относительные	± 1	
Уровень собственных шумов, дБм/Гц		
10 МГц ...4 ГГц	-130	
4...18 ГГц	-120	
18...40 ГГц	-100	

### Измерение параметров ГУН (опция АГП)

Параметр	Мин.	Макс.
Параметры сканирования		
напряжение питания, В	0	15
напряжение управления, В	-5	20
Частотный диапазон	5 МГц	макс. частота
Диапазон входной мощности, дБм	-5	+20
Ток нагрузки, мА	0	550
Измеряемые параметры	частота, Гц крутизна регулировочной характеристики, Гц/В чувствительность частоты к изменениям напряжения питания, Гц/В ВЧ мощность, дБм потребляемый ток, мА односторонняя СПМ ФШ или АШ, дБн /Гц	

### Счетчик частоты

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон	1 МГц	Макс. частота

### Измерение мощности

Параметр	Мин.	Макс.
Частотный диапазон		
ХК6М-7/26	5 МГц	Макс. частота
ХК6М-40	5 МГц	27 ГГц
Погрешность измерения при частоте < 27 ГГц, дБ	± 1	± 2,5
Диапазон измеряемой мощности, дБм	-10	+13

### Время измерения фазового шума при 250 точках на декаду отстройки

Частотный диапазон	Время измерения на одну корреляцию (сек)
0,1 Гц ...100 МГц	80
1 Гц ...100 МГц	8
10 Гц ...100 МГц	0,8
100 Гц ...100 МГц	0,1
1 кГц ...100 МГц	0,01
10 кГц ...100 МГц	< 0,004

### Чувствительность измерения абсолютного фазового шума

Внутренние опорные источники с опцией МША (мощность несущей ≥ 5 дБм, одна корреляция)

	Отстройка						
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
10 МГц	-115	-140	-155	-165	-172	-175	-175
100 МГц	-95	-120	-135	-160	-172	-178	-178
1 ГГц	-75	-100	-115	-140	-155	-160	-160
3 ГГц	-65	-90	-105	-130	-145	-150	-155
10 ГГц	-55	-80	-95	-120	-135	-140	-145
25 ГГц	-45	-70	-85	-110	-130	-135	-140

**ПРИМЕЧАНИЕ** Увеличение количества корреляций в 10 раз улучшает чувствительность на 5 дБ.

## Чувствительность измерения вносимого фазового шума

Одноканальные измерения (мощность несущей  $\geq 5$  дБм; мощность на входе внешнего гетеродина  $\geq 13$  дБм)

	Отстройка						
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
$10 \text{ МГц} \leq f \leq 1 \text{ ГГц}$	-130	-140	-150	-160	-170	-170	-170
$1 \text{ ГГц} < f \leq 4 \text{ ГГц}$	-130	-140	-150	-160	-170	-170	-170
$4 \text{ ГГц} < f \leq 16 \text{ ГГц}$	-115	-125	-135	-145	-150	-155	-160

## Информация для заказа

Базовый комплект поставки	
1) Анализатор источников сигналов ХК6М. 2) Программное обеспечение. 3) Блок питания. 4) Кабель Ethernet. 5) Эксплуатационная документация. 6) Свидетельство о поверке. 7) Транспортировочный кейс.	
Модификации	
ХК6М-07А/1	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...7 ГГц, вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-26А/1	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...26 ГГц, вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-40А/1	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...40 ГГц, вход. соед. тип 2,92 мм (розетка)
ХК6М-07А/2	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...7 ГГц, опция «МША», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-26А/2	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...26 ГГц, опция «МША», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-40А/2	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...40 ГГц, опция «МША», вход. соед. тип 2,92 мм (розетка)
ХК6М-07А/3	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...7 ГГц, опция «ПИУ», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-26А/3	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...26 ГГц, опция «ПИУ», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-40А/3	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...40 ГГц, опция «ПИУ», вход. соед. тип 2,92 мм (розетка)
ХК6М-07А/4	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...7 ГГц, опции «МША», «ПИУ», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-26А/4	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...26 ГГц, опции «МША», «ПИУ», вход. соед. тип SMA (розетка)
ХК6М-40А/4	Анализатор источников сигналов, 5 МГц ...40 ГГц, опции «МША», «ПИУ», вход. соед. тип 2,92 мм (розетка)
Аппаратные опции	
«МША»	Малощумящий опорный генератор
«ПИУ»	Программный интерфейс управления GPIB
Программные опции	
«ИМП»	Анализ радиосигналов с импульсной модуляцией
«АШП»	Измерение амплитудного шума
«ПИП»	Анализ последовательности радиоимпульсов
«ВФП»	Анализ вносимых фазовых шумов
«АПП»	Анализ переходных процессов
«АДП»	Анализ девиации Алана
«АГП»	Измерение параметров генераторов, управляемых напряжением
«МСП»	Отображение спектра источников сигнала

## Пример заказа

- Анализатор источников сигналов ХК6М-26А/4 — 1 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.