

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

**Единый адрес для всех регионов: <http://rudshel.nt-rt.ru> || [rhd@nt-rt.ru](mailto:rhd@nt-rt.ru)**

## **ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ**

### **ГСПФ-05**

**(ГСПФ-051; ГСПФ-052; ГСПФ-053)**

### **Руководство пользователя**

# СОДЕРЖАНИЕ

1.	Описание ГСПФ-05 и принципов его работы .....	4
1.1	Назначение и область применения .....	4
1.2	Условия применения. ....	5
1.3	Состав ГСПФ-05. ....	6
2.	Технические характеристики. ....	7
3.	Устройство и работа ГСПФ-05 .....	19
4.	Описание преобразователя .....	19

# ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для работающих с генератором сигналов произвольной формы для IBM PC-совместимых компьютеров ГСПФ-05 (далее «генератор» или «ГСПФ-05») лиц и обслуживающего персонала.

Генератор имеет три модификации: ГСПФ-051; ГСПФ-052 и ГСПФ-053.

РЭ включает в себя все необходимые сведения о принципе работы и технических характеристиках генератора, о подготовке генератора к работе и порядке работы с ним – знания этих сведений необходимы для обеспечения полного использования технических возможностей генератора, правильной эксплуатации и поддержания генератора в постоянной готовности к действию.

К эксплуатации генератора допускается персонал, хорошо изучивший настоящее РЭ и имеющий навыки работы с ПЭВМ.

Пример записи обозначения генератора при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен: «Генератор сигналов произвольной формы для IBM PC-совместимых компьютеров ГСПФ-XXX (тип генератора) ВКФУ.468789.107-XX.XХТУ» (порядковый и дополнительный номера исполнения в зависимости от типа генератора указаны в таблице (Таблица 1)).

**Таблица 1**

Тип генератора	Порядковый и дополнительный номера исполнения
ГСПФ-051	ВКФУ.468789.107-01.01ТУ
ГСПФ-052	ВКФУ.468789.107-01.02ТУ
ГСПФ-053	ВКФУ.468789.107-01.03ТУ

# 1. ОПИСАНИЕ ГСПФ-05 И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

## 1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Преобразователь цифро-аналоговый для IBM PC-совместимых компьютеров, в дальнейшем, если не оговорено отдельно, именуемый «преобразователь», совместно с программным обеспечением ГСПФ-05 предназначены для образования на базе ПЭВМ генератора.

1.1.2 Генератор предназначен для работы в качестве составной части ПЭВМ, в качестве которой используется IBM PC-совместимый компьютер.

1.1.3 Генератор представляет собой источник сигналов синусоидальной, треугольной (в том числе сигналов треугольной формы с фиксированной длительностью фронта или среза), прямоугольной формы (в том числе типа «меандр»), напряжения постоянного уровня.

1.1.4 Генератор имеет возможность непрерывного, однократного, внешнего запуска и работы в составе автоматизированной измерительной системы.

1.1.5 Генератор имеет возможность сохранения сформированного сигнала в цифровой форме в файл с последующим его воспроизведением и воспроизведение произвольного сигнала из файла.

1.1.6 Генератор предназначен для исследований, настройки и испытаний систем и приборов, используемых в радиоэлектронике, связи, автоматике, вычислительной и измерительной технике, приборостроении.

1.1.7 Генератор удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94 в части метрологических характеристик.

1.1.8 Генератор удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51318.22-99 и ГОСТ Р 50034-92 по электромагнитной совместимости.

## 1.2 Условия применения

1.2.1 Климатические условия применения преобразователя указаны в таблице (Таблица 1. 1).

Таблица 1. 1

### Условия применения

Температура окружающего воздуха	23±5 °С
Относительная влажность воздуха	от 30 до 80 % при температуре 25 °С
Атмосферное давление	84 – 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.)

1.2.2 По условиям эксплуатации преобразователь относится к группе 3 согласно ГОСТ 22261-94 касательно рабочих условий применения по механическим воздействиям, а также по предельным условиям транспортирования.

### 1.3 Состав ГСПФ-05

Состав комплекта поставки генератора указан в таблице (Таблица 1. 2).

**Таблица 1. 2**

Наименование, тип	Количество	Примечание
I. Упаковочная коробка	1	
В ней:		
1) Преобразователь цифро-аналоговый, упакованный в гофрированный полиэтилен;	1	
2) Ответные части внешних разъемов;	2	BNC
3) Кабель USB;	1	Для ГСПФ-053
4) Блок питания;	1	Для ГСПФ-053
5) Комплект программного обеспечения;	1	Носитель - дискета 3,5" или CD-ROM
6) Руководство по эксплуатации ВКФУ.468789.107РЭ;	1	Брошюра
7) Формуляр ВКФУ.468789.107ФО.	1	Брошюра

## 2. Технические характеристики

### 2.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1.1 Вид и тип – генератор сигналов специальной формы для IBM PC-совместимых компьютеров ГСПФ-05 (ГСПФ-051; ГСПФ-052; ГСПФ-053);

2.1.2 Максимальный объем буфера данных указан в таблице (Таблица 2. 1)

**Таблица 2. 1**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Максимальный объем буфера данных, (Слов)	262144	262144	262144

2.1.3 Число разрядов ЦАП указано в таблице (Таблица 2. 2)

**Таблица 2. 2**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Число разрядов ЦАП	14	14	14

2.1.4 Максимальная частота дискретизации ЦАП указана в таблице (Таблица 2. 3)

**Таблица 2. 3**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Максимальная частота дискретизации ЦАП, МГц	100	100	100

2.1.5 Шина интерфейса с ПЭВМ указана в таблице (Таблица 2. 4)

**Таблица 2. 4**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Шина интерфейса	ISA	PCI	USB

2.1.6 Тип разъёмов основного выхода, выходов ТТЛ, и входа внешнего запуска указан в таблице (Таблица 2. 5)

**Таблица 2. 5**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Тип разъёма	BNC		

2.1.7 Запуск генератора – непрерывный, однократный, внешний;

2.1.8 Потребляемая преобразователем мощность от ПЭВМ не более указанной в таблице (Таблица 2. 6)

**Таблица 2. 6**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Потребляемая мощность	7,5 Вт (Плюс 5 В; 1,5А)	9 Вт (Плюс 5 В; 1,8 А)	10 Вт

Примечание.

Для ГСПФ-051 и ГСПФ-52 указана мощность, потребляемая от ПЭВМ. Для ГСПФ-053 указана мощность, потребляемая от сети блоком питания с преобразователем цифро-аналоговым.

2.1.9 Время установления рабочего режима – не более 5 мин.

2.1.10 Время непрерывной работы – не менее 24 ч.

2.1.11 Габариты преобразователя указаны в таблице (Таблица 2. 7)

**Таблица 2. 7**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Габариты	195×102×20 мм	195×102×20 мм	300×150×50 мм

2.1.12 Масса преобразователя не более указанной в таблице (Таблица 2. 8)

**Таблица 2. 8**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Масса, г	200	200	400

2.1.13 Требования к ПЭВМ – IBM PC-совместимый компьютер. Процессор типа Intel Pentium I или выше. Объем ОЗУ не менее 32 Мб. Операционная система Windows-98 или выше. Необходимый свободный объем на жестком диске ПЭВМ для программного обеспечения ГСПФ-05 не менее 1 Мб;

## 2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНОГО ВЫХОДА

### 2.2.1

Диапазон частот для сигналов синусоидальной формы указан в таблице

(Таблица 2. 9)

**Таблица 2. 9**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Диапазон частот, Гц	0,05...10×10 <sup>6</sup>	0,05...10×10 <sup>6</sup>	0,05...10×10 <sup>6</sup>

### 2.2.2

Диапазон частот для сигналов треугольной формы указан в таблице

(Таблица 2. 10)

**Таблица 2. 10**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Диапазон частот, Гц	0,05...1,7×10 <sup>6</sup>	0,05...1,7×10 <sup>6</sup>	0,05...1,7×10 <sup>6</sup>

### 2.2.3

Диапазон частот для сигналов прямоугольной формы типа «меандр»

указан в таблице (Таблица 2. 11)

**Таблица 2. 11**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Диапазон частот, Гц	0,05...1,7×10 <sup>6</sup>	0,05...1,7×10 <sup>6</sup>	0,05...1,7×10 <sup>6</sup>

### 2.2.4

Диапазон частот для сигналов прямоугольной формы указан в таблице

(Таблица 2. 12)

**Таблица 2. 12**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Диапазон частот, Гц	0,05...1,7×10 <sup>6</sup>	0,05...1,7×10 <sup>6</sup>	0,05...1,7×10 <sup>6</sup>

2.2.5 Диапазон установки длительности сигнала прямоугольной формы  
указан в таблице (Таблица 2. 13)

**Таблица 2. 13**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Длительность, с	$10^{-7} \dots 10$	$10^{-7} \dots 10$	$10^{-7} \dots 10$

2.2.6 Диапазон частот для сигналов треугольной формы с фиксированной  
длительностью фронта или среза указан в таблице (Таблица 2. 14)

**Таблица 2. 14**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Диапазон частот, Гц	$0,05 \dots 1,7 \times 10^6$	$0,05 \dots 1,7 \times 10^6$	$0,05 \dots 1,7 \times 10^6$

2.2.7 Дискретность установки частоты указана в таблице (Таблица 2. 15)

**Таблица 2. 15**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Дискретность установки частоты	0,001 f	0,001 f	0,001 f

2.2.8 Относительная погрешность установки частоты указана в таблице  
(Таблица 2. 16)

**Таблица 2. 16**

Модификация		ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Погрешность, %	Сигнал синусоидальной формы	0,01	0,01	0,01
	Остальные типы сигналов	0,1	0,1	0,1

2.2.9 Нестабильность частоты за любые 15 мин работы не превышает указанную в таблице (Таблица 2. 17)

**Таблица 2. 17**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Нестабильность частоты, %	0,001	0,001	0,001

2.2.10 Нестабильность частоты за любые 3 ч работы не превышает указанную в таблице (Таблица 2. 18)

**Таблица 2. 18**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Нестабильность частоты, %	0,005	0,005	0,005

2.2.11 Диапазон амплитуд сигналов на нагрузке ( $50 \pm 0,5$ ) Ом указан в таблице (Таблица 2. 19)

**Таблица 2. 19**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Диапазон амплитуд, В	-5...5	-5...5	-5...5

2.2.12 Относительная погрешность установки амплитуды на участках диапазона частот сигнала синусоидальной формы на нагрузке ( $50 \pm 0,5$ ) Ом не превышает указанную в таблице (Таблица 2. 20)

**Таблица 2. 20**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
От нижнего значения диапазона частот до 1 МГц. Погрешность, %	2,5	2,5	2,5
От 1 МГц до 5 МГц. Погрешность, %	5,0	5,0	5,0
От 5 МГц до верхнего значения диапазона частот. Погрешность, %	10,0	10,0	10,0

2.2.13 Нестабильность амплитуды сигнала синусоидальной формы на нагрузке ( $50 \pm 0,5$ ) Ом за любые 15 мин работы не превышает указанную в таблице (Таблица 2. 21)

**Таблица 2. 21**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Нестабильность амплитуды, %	0,25	0,25	0,25

2.2.14 Нестабильность амплитуды сигнала синусоидальной формы на нагрузке ( $50 \pm 0,5$ ) Ом за любые 3 ч работы не превышает указанную в таблице (Таблица 2. 22)

**Таблица 2. 22**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Нестабильность амплитуды, %	0,5	0,5	0,5

2.2.15 Уровень постоянной составляющей - не превышает 10 мВ на максимальной амплитуде сигнала.

2.2.16 Встроенный аттенюатор обеспечивает ступенчатое ослабление амплитуды при работе на согласованную нагрузку ( $50 \pm 0,5$ ) Ом на величину, указанную в таблице (Таблица 2. 23)

**Таблица 2. 23**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Ослабление аттенюатора, дБ	0; 6; 12; 18; 24; 30; 36; 42	0; 6; 12; 18; 24; 30; 36; 42	0; 6; 12; 18; 24; 30; 36; 42

2.2.17 Погрешность ослабления аттенюатора при работе на согласованную нагрузку ( $50 \pm 0,5$ ) Ом не превышает величину, указанную в таблице (Таблица 2. 24)

**Таблица 2. 24**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Погрешность, дБ	0,5	0,5	0,5

2.2.18 Полярность сигналов треугольной формы с фиксированной длительностью фронта или среза, прямоугольного сигнала (в том числе типа «меандр»), постоянного напряжения – положительная или отрицательная.

2.2.19 Коэффициент гармоник синусоидального сигнала на участках диапазона частот не превышает величину, указанную в таблице (Таблица 2. 25)

**Таблица 2. 25**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
От нижнего значения диапазона частот до 100 кГц	0,1%	0,1%	0,1%
От 100 кГц до 200 кГц	0,3%	0,3%	0,3%

2.2.20 Отношение гармоник синусоидального сигнала по отношению к основной на участках диапазона частот не превышает величину, указанную в таблице (Таблица 2. 26)

**Таблица 2. 26**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
От 200 кГц до 1 МГц	50 дБ	50 дБ	50 дБ
От 1 МГц до 5 МГц	40 дБ	40 дБ	40 дБ
От 5 МГц до 10 МГц	30 дБ	30 дБ	30 дБ

2.2.21 Коэффициент нелинейности сигнала треугольной формы на участках диапазона частот не превышает величину, указанную в таблице (Таблица 2. 27)

**Таблица 2. 27**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
От нижнего значения диапазона частот до 200 кГц	0,5	0,5	0,5
От 200 кГц до верхнего значения диапазона частот	1	1	1

2.2.22 Длительность фиксированного фронта или среза сигнала треугольной формы с фиксированной длительностью фронта или среза не превышает величину, указанную в таблице (Таблица 2. 28)

**Таблица 2. 28**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Длительность, нс	25нс	25 нс	25 нс

2.2.23 Длительность фронта или среза сигнала прямоугольной формы (в том числе типа «меандр») не превышает величину, указанную в таблице (Таблица 2.29)

**Таблица 2. 29**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Длительность, нс	25 нс	25 нс	25 нс

2.2.24 Выброс на вершине импульса сигнала прямоугольной формы (в том числе типа «меандр») не превышает величину, указанную в таблице (Таблица 2.30)

**Таблица 2. 30**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Выброс, %	5 %	5 %	5 %

2.2.25 Время установления до значения неравномерности не более 2 % на вершине импульса сигнала прямоугольной формы (в том числе типа «меандр») превышает величину, указанную в таблице (Таблица 2. 31)

**Таблица 2. 31**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Время установления, нс	45 нс	45 нс	45 нс

2.2.26 Погрешность установки длительности сигнала прямоугольной формы (в том числе типа «меандр») указана в таблице (Таблица 2. 32)

**Таблица 2. 32**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Погрешность, не более, нс	$\pm(10^{-3}\tau+25)$	$\pm(10^{-3}\tau+25)$	$\pm(10^{-3}\tau+25)$

Где  $\tau$  – длительность.

2.2.27 Значение частоты среза ФНЧ указано в таблице (Таблица 2. 33)

**Таблица 2. 33**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Частота среза, МГц	10,7 МГц	10,7 МГц	10,7 МГц

2.2.28 Диапазон амплитуд постоянного напряжения указан в таблице (Таблица 2. 34)

**Таблица 2. 34**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Диапазон амплитуд, В	-5...5	-5...5	-5...5

2.2.29 Относительная погрешность установки амплитуды постоянного напряжения не превышает указанную в таблице (Таблица 2. 35)

**Таблица 2. 35**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Погрешность, %	0,5	0,5	0,5

2.2.30 Нестабильность амплитуды постоянного напряжения за любые 15 мин работы не превышает указанную в таблице (Таблица 2. 36)

**Таблица 2. 36**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Нестабильность амплитуды, %	0,05	0,05	0,05

2.2.31 Нестабильность амплитуды постоянного напряжения за любые 3 ч работы не превышает указанную в таблице (Таблица 2. 37)

**Таблица 2. 37**

Модификация	ГСПФ-051	ГСПФ-052	ГСПФ-053
Нестабильность амплитуды, %	0,1	0,1	0,1

2.3 Технические характеристики сигнала внешнего запуска

2.3.1 Стандартный ТТЛ сигнал прямоугольной формы.

2.3.2 Полярность положительная

2.3.3 Запуск генератора происходит по нарастающей или спадающей части сигнала

2.3.4 Минимальная длительность импульса сигнала внешнего запуска не менее 10 нс.

---

2.4 Показатели надёжности

2.4.1 Средняя наработка на отказ – не менее 100000 ч.

2.4.2 Гамма-процентный ресурс – не менее 15000 ч. при доверительной вероятности, равной 90 %;

2.4.3 Гамма-процентный срок службы – не менее 16 лет при доверительной вероятности, равной 80 %;

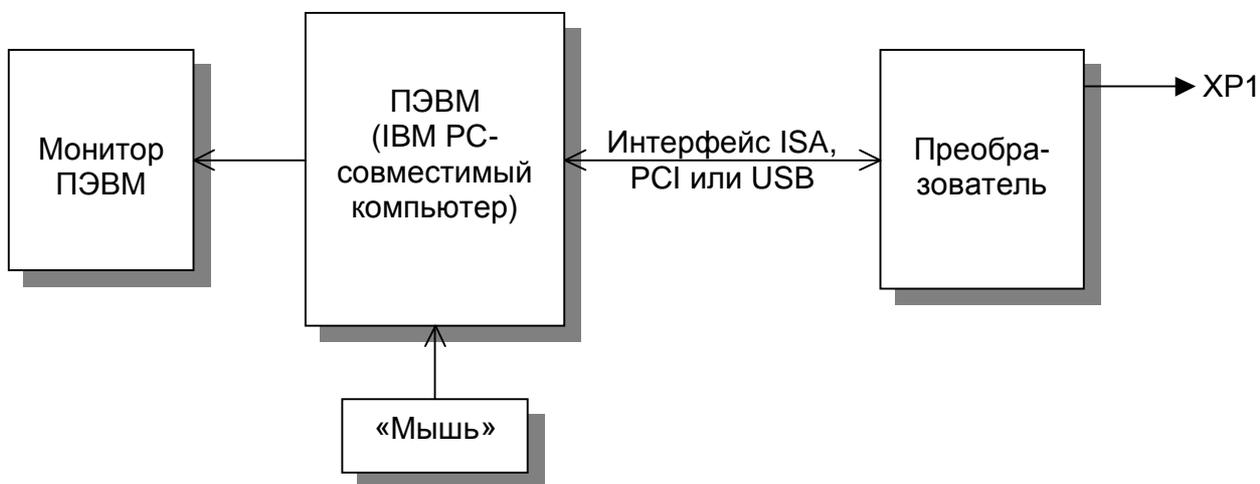
2.4.4 Гамма-процентный срок сохраняемости – не менее 16 лет для отапливаемых хранилищ или 10,6 лет для не отапливаемых помещений при доверительной вероятности, равной 80 %.

2.4.5 Среднее время восстановления работоспособного состояния  
– не более 2 ч.

2.4.6 Вероятность отсутствия скрытых отказов прибора за межповерочный интервал времени 12 мес. при среднем коэффициенте использования 0,23  
– не менее 0,9.

### 3. Устройство и работа ГСПФ-05

Структурная схема взаимодействия преобразователя цифро-аналогового и ПЭВМ показана на Рис 1.



Выдача цифровых данных для цифро-аналогового преобразования от ПЭВМ к преобразователю и управление ПЭВМ преобразователем осуществляется через интерфейс ISA, PCI или USB ПЭВМ при помощи программного обеспечения ГСПФ-05.

Питание преобразователя осуществляется через интерфейс ISA или PCI ПЭВМ, или от внешнего блока питания для ГСПФ-053 с интерфейсом USB.

Преобразователь обеспечивает цифро-аналоговое преобразование поступающих от ПЭВМ цифровых данных, и выдачу сформированного аналогового сигнала на разъём основного выхода XP1. Более подробная информация о работе преобразователя цифро-аналогового приведена ниже.

### 4. Описание преобразователя

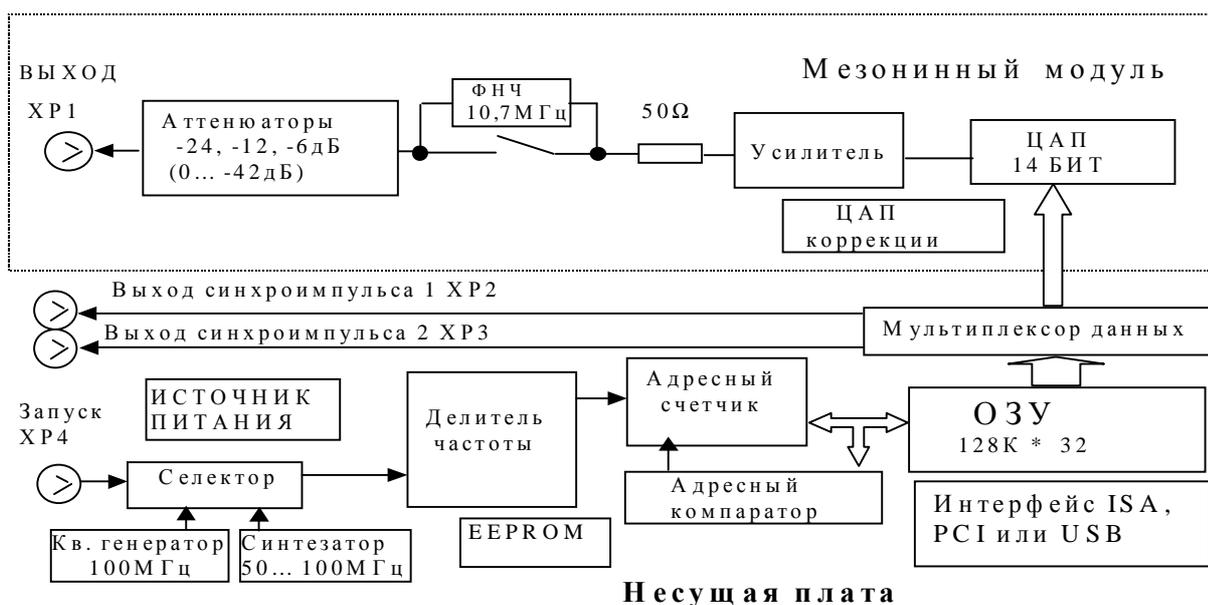
Функциональная схема преобразователя показана на Рис. 2.

Преобразователь состоит из следующих функционально-связанных устройств:

- Модуль ЦАП, фильтры и усилители, аттенюаторы схемы коррекции и компенсации - в аналоговой части.
- Буферная память, системный контроллер, схема интерфейса, кварцевый тактовый генератор, источник питания – в цифровой части.

В основе работы генератора лежит формирование выходного аналогового сигнала за счет прецизионного цифро-аналогового преобразования (ЦАП) кодового образа, загружаемого ПЭВМ с помощью программы ГСПФ-05.

**Функциональная схема преобразователя**



**Рис. 2**

Формируемый сигнал может быть воспроизведен в виде циклического или однократного чтения буфера данных или однократного изменения выходного уровня путем непосредственной записи кода в ЦАП.

Каждый такт следующего преобразования получается за счет двоичного деления сигнала от следующих источников тактовой частоты (тактового источника):

- внутреннего кварцевого генератора;
- синтезатора частоты<sup>2</sup>;
- сигнала внешнего запуска<sup>3</sup>;
- сформированного непосредственно ПЭВМ.

Число ступеней делителя частоты тактового источника –14.

Коэффициенты деления: ÷1, ÷2, ÷4, ÷8, ÷16, ÷32, ÷64, ÷128, ÷256, ÷512, ÷1024, ÷2048, ÷4096, ÷8192, ÷16384 .

Таким образом при использовании внутреннего кварцевого генератора - соответственно рабочие частоты преобразователя следующие: 100МГц, 50 МГц, 25 МГц, 12.5 МГц, 6.25 МГц, 3.125 МГц, 1.5625 МГц, 781.25 кГц, 390.625 кГц, 195.3125 кГц, 97.65625 кГц, 48.828125 кГц, 24.4140625 кГц, 12.20703125 кГц .и 6,103515625 кГц.

<sup>2</sup> Для модификаций ГСПФ-052 и ГСПФ-053

<sup>3</sup> Программа ГСПФ-05 данную функцию преобразователя не поддерживает. В программе ГСПФ-05 сигнал внешнего запуска только инициирует старт генератора

Установленный синтезатор частот формирует сетку опорных частот от 50 до 100 МГц с шагом 0.25 МГц. Использование синтезатора позволяет уменьшить погрешность временных соотношений импульсных сигналов в области высоких частот.

Синтезатор построен на микросхеме умножителя с фазовой автоподстройкой частоты.

При использовании внутреннего буфера данных – формируемый сигнал предварительно заносится ПЭФМ в буфер данных преобразователя - от 2 до 262 144 точки (значение максимального объёма буфера данных).

Буфер данных преобразователя может воспроизводиться: циклически по полному объёму или любой его части (с дискретностью в 2 точки).

Период воспроизведения буфера зависит рабочей частоты преобразователя. Минимальное время может быть получено от внутреннего генератора при рабочей частоте преобразователя 100МГц (две точки в объёме буфера данных, период между точками составляет 10нс). Максимальное время – при самой низкой рабочей частоте преобразователя от внутреннего кварцевого генератора – 6,103515625 кГц и полном объёме буфера данных – 262144 точки. Это время будет 42,94967296с, а частота повторения буфера 0,023283064365386962890625 Гц.

Кроме того, преобразователь может выдать сигнал постоянного уровня. При этом выходной уровень будет удерживаться до момента следующей записи информации.

Аналоговый сигнал, полученный в ЦАП, усиливается и формируется на двухкаскадном широкополосном усилителе. На выходе усилителя установлен отключаемый пассивный 7-и полюсный фильтр низкой частоты, настроенный на частоту среза 10,7МГц. При формировании импульсов с высокой скоростью нарастания, фильтр необходимо отключить, однако при этом следует учесть, что резко ухудшаются характеристики при формировании гармонических сигналов.

Далее сигнал поступает на согласованный 50 Ом аттенюатор.

На преобразователе установлена схема, которая компенсирует нулевое начальное значение ЦАП. Дополнительная схема коррекции канала позволяет в случае разброса параметров используемых элементов скомпенсировать уровень постоянной составляющей и откалибровать уровень выходного сигнала. Для этого в преобразователе установлен дополнительный ЦАП коррекции и микросхема памяти компенсирующих значений, в которую на этапе настройки и калибровки преобразователя заносят необходимые коды данных.

Формирование тактовых импульсов происходит в многофункциональном системном контроллере, выполненном на базе микросхемы программируемой логики.

Схема формирования тактовых импульсов состоит из 14-и битного делителя частоты и мультиплексора.

Дополнительно контроллер содержит адресный счетчик, адресный компаратор, для циклического воспроизведения буфера данных, схему контроллера интерфейса PCI, дополнительные регистры для задания различных режимов управления.

Защелкивание буфера данных происходит за счет схемы сброса счетчика буфера данных по результату сравнения адреса текущей точки с содержимым регистра адреса конца буфера данных. Адресный счетчик позволяет адресовать до 131072 ячеек оперативной памяти, как в режиме воспроизведения буфера данных, так и при записи с шины. Шина данных памяти – 32 разрядная. При чтении буфера 32 битные данные распараллеливаются в более скоростной поток 16 бит, который далее идет на мезонинный модуль преобразователя. Разрядность воспроизводимых слов данных – 16 бит, из них 14 бит данных – выдаются на ЦАП, а 2 младших бита – на дополнительные выходы преобразователя XP2 и XP3, которые можно использовать в качестве выходных синхроимпульсов<sup>4</sup>. Синхроимпульс – это прямоугольный ТТЛ-совместимый сигнал, длительность которого соответствует периоду дискретизации ЦАП.

Источник питания аналоговых цепей собран по схеме двухтактного импульсного трансформаторного преобразователя напряжения. Фильтры и линейные стабилизаторы по всем выходным цепям обеспечивают низкий уровень помех, вносимых в аналоговый тракт.

<sup>4</sup> Данная функция преобразователя не поддерживается программным обеспечением ГСПФ-05

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93