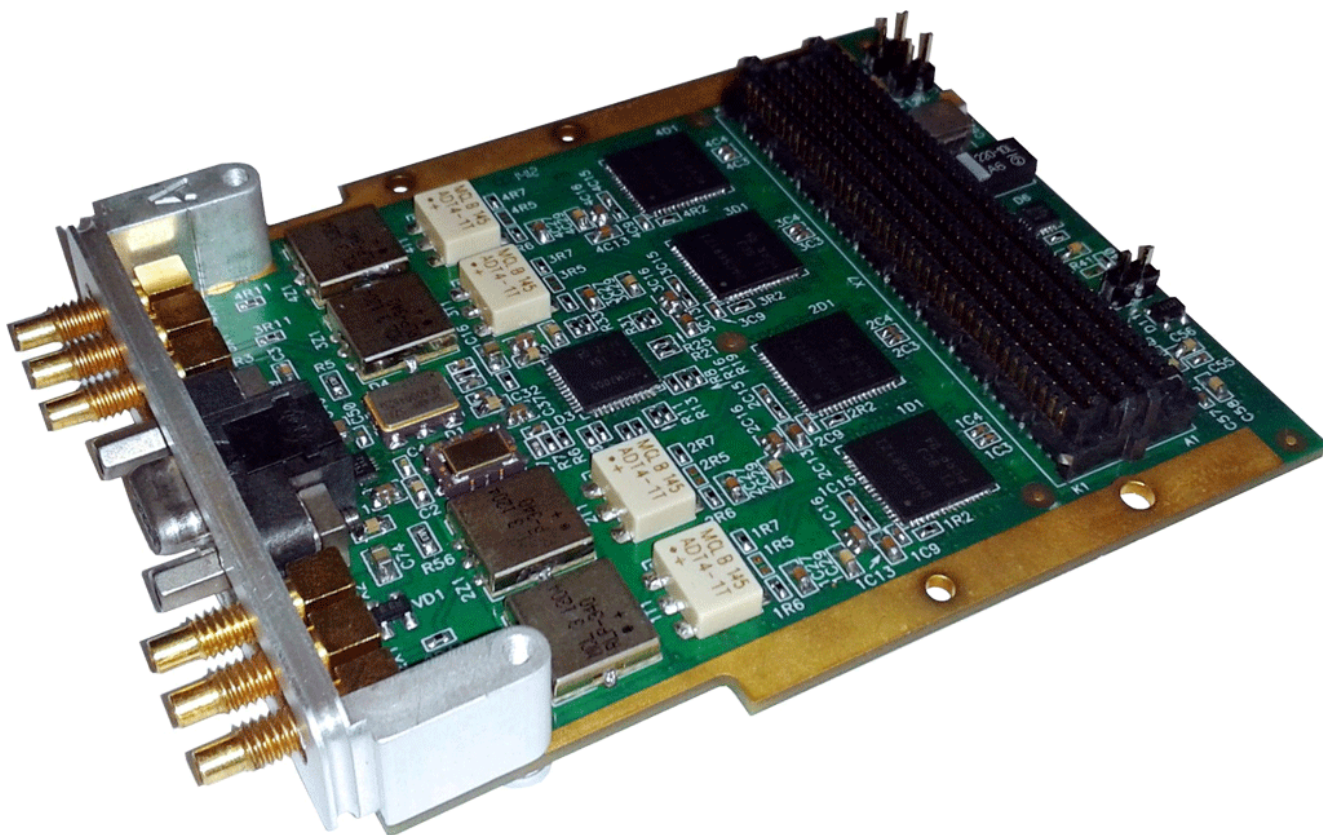


# SFM-4D1000

Субмодуль четырёх канального ЦАП



## Основные особенности

- Четыре канала интерполирующих ЦАП: 16 бит 1000 МГц
- Аналоговая полоса тракта: 500 МГц
- Широкий выбор предустановливаемых выходных фильтров
- Входы внешней синхронизации и тактирования, синхронизация с FMC
- Встроенный высокостабильный опорный генератор
- Программное управление настройками ЦАП и схемой тактирования
- Форм-фактор FMC одиночной ширины с воздушным или кондуктивным охлаждением

## Обзор модуля

### Особенности

Субмодуль SFM-4D1000 выполнен в соответствии со стандартом ANSI/VITA 57.1 FMC: FPGA Mezzanine Cards Base Standard и предназначен для использования в составе несущих модулей стандартов: AdvancedMC, VPX, PCI/PCIe, CompactPCI для формирования аналоговых радиосигналов по четырем независимым каналам с частотой дискретизации до 1000 МГц.

Субмодуль построен на базе 16-ти разрядных интерполирующих ЦАП DAC5681Z фирмы Texas Instruments (TI), что позволяет сочетать высокую скорость цифро-аналогового преобразования со встроенной в ЦАП цифровой обработкой (КИХ-фильтрация).

### Высокая производительность

Высокая пропускная способность и отличные динамические характеристики делают оптимальным использование субмодуля для широкого ряда приложений, требующих генерации сигналов сложной формы: широкополосные системы связи (LTE, WCDMA, WiMAX), радиолокация, измерительная техника и т. д.

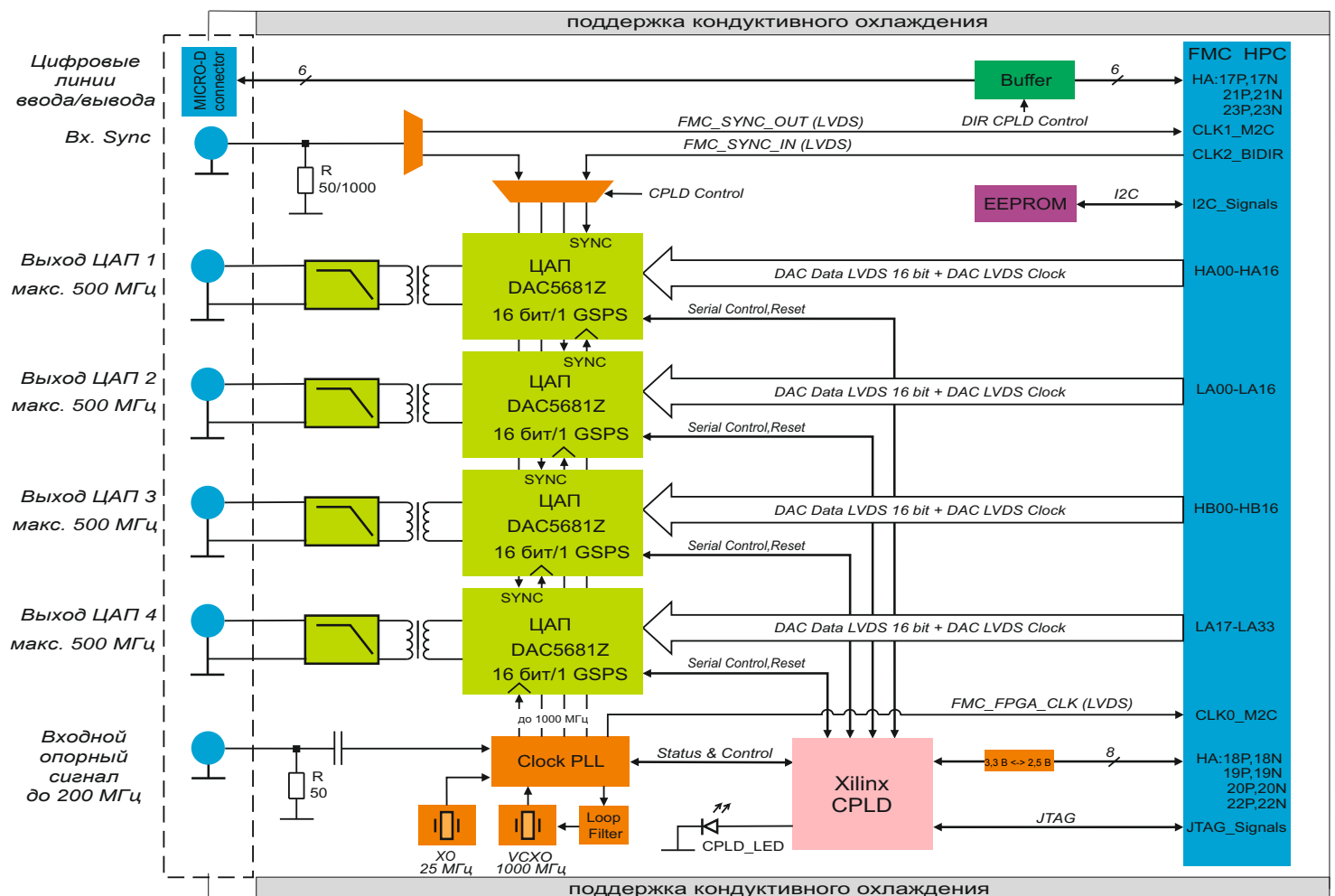
Аналоговая полоса тракта ЦАП составляет 500 МГц и может быть адаптирована под приложение Заказчика с использованием широкой линейки ФНЧ и полосовых фильтров.

Гибкая схема узла тактирования на базе ФАПЧ с малозадающим ГУН 1000 МГц, управляемая по последовательному интерфейсу SPI, позволяет работать как с источником внешнего тактирования частотой от 10 МГц до 200 МГц, так и от встроенного высокостабильного опорного генератора с номиналом частоты 25 МГц.

### Области применения

Основное предназначение субмодуля: широкополосные системы связи, радиолокация, измерительная техника и т. д.

## Функциональная блок-схема



## Технические характеристики

### Цифро-аналоговое преобразование

Четыре канала ЦАП на базе DAC5681Z фирмы TI с общим тактированием:

- разрядность 16 бит (вход данных: параллельный, LVDS);
- частота дискретизации 1000 МГц;
- встроенные интерполирующие x2, x4 КИХ-фильтры;
- соотношение сигнал/шум:  
(Параметр (данные) уточняется)
  - выходная частота 20 МГц –66 дБ;
  - выходная частота 70 МГц –61 дБ;
  - выходная частота 180 МГц –56 дБ;
  - выходная частота 300 МГц –56 дБ.
- дифференциальная нелинейность: ±2 единицы младшего разряда;
- интегральная нелинейность: ±4 единицы младшего разряда;
- интерфейс управления SPI;
- встроенное входное FIFO на 8 отсчетов.

### Аналоговый тракт

Выходной размах сигнала 1 В на нагрузке 50 Ом, разъём SSMC

Аналоговая полоса тракта (–3 дБ) 9...500 МГц

Возможность предустановки выходных ФНЧ с частотой среза: 50; 70; 83; 105; 120; 137; 158; 176; 190; 216; 264; 288; 320; 340; 470 МГц

Возможность предустановки выходных полосовых фильтров на частоты: 75–135; 60–90; 95–180; 120–150; 120–210; 160–185; 175–237; 212–228; 190–250; 186–340; 230–297; 268–282; 260–310; 292–490; 404–426; 624–680 МГц

Трансформатор ADT4-1T Mini Circuits с низким фазовым и амплитудным разбалансом

### Тактирование и синхронизация

Опорный кварцевый генератор: 25 МГц/0,3 ppm

Малошумящий ГУН: 1000 МГц/20 ppm

ФАПЧ очистки опорного тактового сигнала с управлением через SPI на базе CDCM7005 TI

Поддержка внешнего тактирования в диапазоне частот 10...200 МГц, разъём SSMC, нагрузка 50 Ом

Поддержка синхронизации работы ЦАП внешним сигналом через разъём SSMC передней панели, либо с разъёма FMC

### Цифровой порт ввода/вывода

Двунаправленных линий ввода/вывода индивидуальным переключением направления передачи — 6

Сигнальный стандарт КМОП/ТТЛ 3,3 В с током до 12 мА

Задержка распространения вход/выход менее 7 нс

Разъём передней панели Micro-D от фирмы Molex (9 контактов с винтовой фиксацией)

### Соответствие стандартам

ANSI/VITA 57.1 FMC: FPGA Mezzanine Cards Base Standard

### Интерфейс FMC

Разъём FMC HPC Samtec 400 контактов

Поддержка межмодульной высоты 10 мм (8,5 мм по заказу)

Ввод данных/линий выбора канала ЦАП в стандарте LVDS, через шины LA(33:0), HA(16:0), HB(16:0) FMC

Ввод сигнала синхронизации LVDS с FMC через линию CLK2\_BIDIR

Вывод сигнала синхронизации LVDS тактирования ЦАП через линию CLK1\_M2C

Вывод сигнала синхронизации LVDS тактирования ЦАП через линию CLK0\_M2C

Подключение сигналов шины SPI и цифрового порта к линиям шины HA(23:17)\_P/N, стандарт КМОП с уровнями VADJ

Поддержка JTAG 3,3 В программирования CPLD

Поддержка шины I<sup>2</sup>C EEPROM IPMI

Соответствие спецификации FMC по требованиям к питающим напряжениям и токам нагрузки субмодуля

Поддержка уровня напряжения по линиям VADJ/VIO\_B\_M2C от +1,2 до 3,3 В

### Отладочные интерфейсы

SPI конфигурация ЦАП и узла ФАПЧ (разъём FMC), поддержка SPI реализована на CPLD Xilinx XC2C64A

JTAG конфигурация CPLD (разъём FMC)

### Энергопотребление

Потребляемая мощность FMC модуля: не более 9 Вт

Распределение потребляемой мощности по линиям питания:

- +12 В (12P0V FMC): до 0,34 А (4 Вт);
- +3,3 В (3P3V FMC): до 1,3 А (4,3 Вт);
- +3,3 В\_AUX (3P3V\_AUX FMC): до 0,03 А (0,1 Вт);
- +2,5 В (VADJ 2,5V): до 0,2 А (0,5 Вт).

### Условия эксплуатации

Охлаждение: воздушное или кондуктивное

Диапазон рабочих температур: коммерческий (0...+50 °С) и промышленный (–40...+85 °С)

Температура хранения: –40...+85 °С

Влажность: 10–85 % без конденсата

### Размеры

Форм-фактор: FMC одиночной ширины с задействованием областей 1–3

Поддержка кондуктивного охлаждения через область вторичного термо-интерфейса

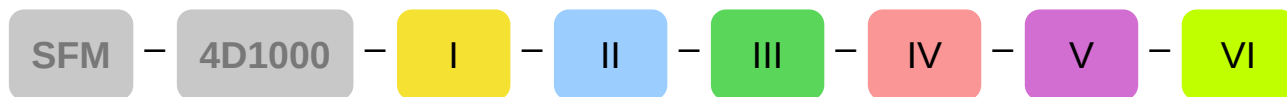
Межмодульная высота: 10 мм (8,5 мм по заказу)

Размеры: 84 × 69 мм



## Информация для заказа

Субмодуль с предустановленным разъёмом FMC HPC, узлом тактирования 1000 МГц, узлом синхронизации, со стандартной передней панелью FMC. Ответные части разъёмов SSMC для разделки на кабель RG-174/U включены в комплект поставки по количеству разъёмов субмодуля. В отсутствии фильтра на его место устанавливается перемычка, опция поставки при этом устанавливается в 0.



### I Количество предустановленных каналов

- CH0: Четыре канала
- CH1: Один канал
- CH2: Два канала

### II Полоса частот по выходу ЦАП

- OF0: Входные фильтры отсутствуют
- OF50: Установка ФНЧ с частотой среза 50 МГц
- OF83: Установка ФНЧ с частотой среза 83 МГц
- OF120: Установка ФНЧ с частотой среза 120 МГц
- OF190: Установка ФНЧ с частотой среза 190 МГц
- OF320: Установка ФНЧ с частотой среза 320 МГц
- OF470: Установка ФНЧ с частотой среза 470 МГц
- OF60/90: Установка полосового фильтра 60–90 МГц
- OF75/135: Установка полосового фильтра 75–135 МГц
- OF120/150: Установка полосового фильтра 120–150 МГц
- OF160/185: Установка полосового фильтра 160–185 МГц
- OF186/340: 186–340 МГц

### III Вывод буферизованных цифровых портов

- BO: Вывод цифровых портов на переднюю панель не производится
- BIO1: Установлен буфер и разъём цифрового порта (только для HPC)

### IV Исполнение (температурный диапазон)

- T0: Коммерческое (0...+50 °С)
- T1: Индустриальное (-40...+85 °С)
- T3: Индустриальное (-20...+70 °С)
- T4: Индустриальное (-40...+70 °С)
- T5: Коммерческое (-10...+50 °С)

### V Покрытие

- CV0: Без влагозащитного покрытия
- CV1: С влагозащитным покрытием

### VI Передняя панель

- FP0: Передняя панель не предустанавливается
- FP2: Установлена стандартная передняя панель FMC

Пример кода изделия: **SFM-4D1000-CH2-OF470-BIO1-T1-CV1-FP2**

**SFM-4D1000** — Субмодуль четырёх канального ЦАП  
**Количество предустановленных каналов:** Два канала  
**Полоса частот по выходу ЦАП:** Установка ФНЧ с частотой среза 470 МГц  
**Вывод буферизованных цифровых портов:** Установлен буфер и разъём цифрового порта (только для HPC)  
**Исполнение (температурный диапазон):** Индустриальное (-40...+85 °С)  
**Покрытие:** С влагозащитным покрытием  
**Передняя панель:** Установлена стандартная передняя панель FMC

Возможны другие конфигурации модуля по индивидуальному запросу. За дополнительной информацией обращайтесь в SET.

## Контактная информация



ЗАО «Скан Инжиниринг Телеком»  
 Россия, 394030, г. Воронеж, ул. Свободы, 75  
 Тел.: +7 (473) 272-71-01, факс.: +7 (473) 251-21-99  
[www.setdsp.ru](http://www.setdsp.ru)

**Электронная почта:**  
 Отдел продаж: [sales@setdsp.ru](mailto:sales@setdsp.ru)

ООО «Скан Инжиниринг Телеком - СПб»  
 Россия, 199106, г. Санкт-Петербург, 22-я линия В.О., д. 3, корп. 1, лит. М.  
 Тел.: +7 (812) 406-99-95, +7 (812) 406-99-96  
[www.setdsp.ru](http://www.setdsp.ru)

**Электронная почта:**  
 Отдел продаж: [sales.spb@setdsp.ru](mailto:sales.spb@setdsp.ru)

ЗАО «Скан Инжиниринг Телеком». Все права защищены. © 1991–2018  
 Документ DS-SFM-4D1000 1.1 создан в ООО «Скан Инжиниринг Телеком - СПб». Все права защищены. © 2018