

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ НА БАЗЕ ПРОЦЕССОРА СЕМЕЙСТВА C54XX TEXAS INSTRUMENTS

Универсальный модуль ЦОС (далее – модуль) предназначен для цифровой обработки аналоговых сигналов в диапазоне частот до 8 кГц.

В состав модуля входят следующие компоненты:

- 16-разрядный процессор обработки сигналов (DSP) с фиксированной точкой семейства TMS320VC54xx Texas Instruments. В зависимости от требуемой вычислительной мощности в модуле могут применяться три типа DSP: 'C5409, 'C5410 и 'C5416 производительностью от 100 до 160 MIPS и внутренним ОЗУ емкостью от 32К до 128К слов;
- двухканальный звуковой кодек TLV320AIC22 с разрядностью 16 бит и частотой дискретизации до 16 кГц;
- FLASH-память емкостью до 512 кбайт для хранения рабочих программ;
- WATCH-DOG-контроллер, управляющий сбросом и загрузкой процессора.

Модуль имеет два интерфейса: аналоговый и цифровой.

Аналоговый интерфейс позволяет подключать различные источники входных сигналов и различные виды нагрузок для выходных сигналов. Возможно подключение следующих источников и приемников аналоговых сигналов:

- Телефонная гарнитура (микрофон и телефон);
- Телефонная трубка (микрофон и телефон);
- Телефонная линия (линейные вход и выход);
- Микрофон (обеспечивается дополнительное предварительное усиление и питание);
- Громкоговоритель.

Все входы и выходы дифференциальные.

Назначение контактов разъема аналогового интерфейса представлено в таблице 1.

Для микрофонных входов телефонной гарнитуры и телефонной трубки типовой уровень входного сигнала должен быть 20 мВ, а максимальное его значение не должно превышать 100 мВ. Для микрофонного входа с дополнительным усилением эти уровни равны 2 мВ и 20 мВ соответственно. Максимальное амплитудное значение входного напряжения на линейном входе равно 1 В (2В для дифференциального подключения).

Соппротивление нагрузки для телефонных выходов телефонной гарнитуры и телефонной трубки должно быть не менее 150 Ом, для линейного выхода на телефонную линию – не менее 600 Ом, а для выхода для подключения громкоговорителя – не менее 8 Ом.

Подробности подключения всех аналоговых входов/выходов и уровни сигналов можно уточнить в описании микросхемы TLV320AIC22.

Цифровой интерфейс модуля имеет набор входов и выходов специального назначения, а также входы/выходы общего назначения, функции которых могут изменяться в зависимости от решаемой задачи. Назначение контактов разъема цифрового интерфейса представлено в таблице 2.

Входные цифровые дискретные сигналы высокого уровня (логическая «1») должны иметь амплитуду не менее 2,2 В и не более 3,6 В, а низкого уровня (логический «0») – не менее –0,3 В и не более 0,6 В. Величина входного тока любого из дискретных входов лежит в диапазоне от –200 мкА до +5 мкА.

Выходные дискретные сигналы высокого уровня имеют амплитуду не менее 2,4 В при выходном токе 0,3 мА, а низкого уровня – не более 0,4 В при выходном токе 1,5 мА.

Модуль требует однополярного напряжения питания +3,3 В $\pm 10\%$. Для уменьшения влияния цифровой части модуля на его аналоговую часть по цепям питания, питание аналоговой части осуществляется через разъем аналогового интерфейса, а питание цифровой части – через разъем

цифрового интерфейса. Общий провод аналоговой части модуля также изолирован от общего провода цифровой части. Соединение указанных цепей осуществляется вне модуля.

Для питания усилителя мощности, к выходам которого подключается громкоговоритель, так же выделены отдельные контакты разъема аналогового интерфейса.

Рабочий температурный диапазон модуля: 0...+70°C для коммерческого исполнения и -40...+85°C для промышленного исполнения.

На рис. 1 представлен эскиз модуля с габаритными и установочными размерами, на рис. 2 – внешний вид модуля. Модуль устанавливается в качестве мезонины на несущую плату и закрепляется винтами.

P1 – разъем аналогового интерфейса, P2 – разъем цифрового интерфейса. Тип обоих разъемов PLD2 (двухрядные штыри с шагом выводов 2 мм). Разъем P1 имеет 30 выводов, разъем P2 – 40 выводов.

На рис. 3 показан один из возможных примеров подключения при практическом использовании модуля в качестве низкоскоростного вокодера со скоростью передачи 1200, 2400 или 4800 бит/с.

Общий провод аналоговой части и общий провод цифровой части модуля объединяются на несущей плате, к которой подключается модуль.

Средний ток потребления в покое (reset) составляет около 30 мА, а при работе процессора зависит от его загрузки, частоты обращения к памяти и т.п., например для вокодера 1200 бит/с составляет 95 мА. Габариты модуля: 55 x 50 x 9.

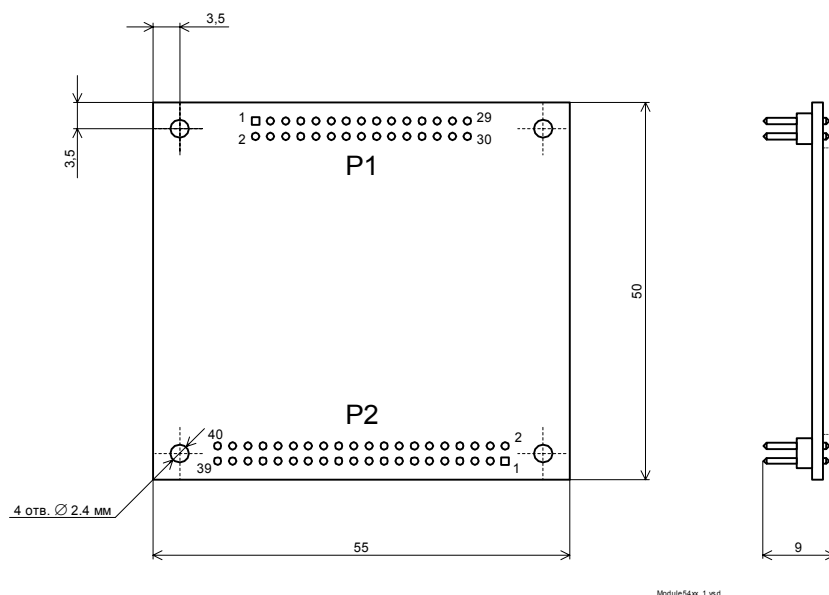


Рис. 1. Габаритные и установочные размеры модуля.

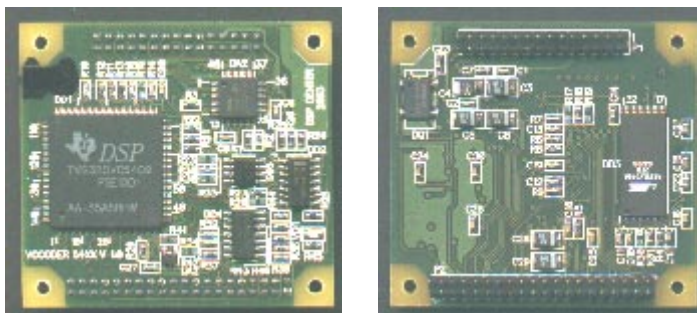


Рис. 2. Внешний вид модуля.

Таблица 1. Назначение контактов разъема аналогового интерфейса P1.

Номер	Название	Тип	Назначение
1, 2	HDOUTP, HDOUTM	Выход	Неинвертирующий и инвертирующий выходы для подключения телефона гарнитуры соответственно. Сопротивление телефона должно быть не менее 150 Ом.
3, 4	HDINP, HDINM	Вход	Неинвертирующий и инвертирующий входы для подключения микрофона гарнитуры соответственно.
5, 6	LNOUTP, LNOUTM	Выход	Не инвертирующий и инвертирующий выходы для подключения к телефонной линии соответственно. Номинальное сопротивление нагрузки равно 600 Ом.
7	-	-	Не используется
8	VCOM	Выход	Выход опорного напряжения 1,5 В. Величина потребляемого тока не должна превышать 2,5 мА.
9, 10	LNINM, LNINP	Вход	Инвертирующий и неинвертирующий входы для подключения к телефонной линии соответственно.
11, 12	HSINP, HSINM	Вход	Неинвертирующий и инвертирующий входы для подключения микрофона телефонной трубки соответственно.
13, 14	HSOUTP, HSOUTM	Выход	Неинвертирующий и инвертирующий выходы для подключения телефона телефонной трубки соответственно. Сопротивление телефона должно быть не менее 150 Ом.
15, 16	AVDD	-	Напряжение питания аналоговой части модуля +3,3 В.
17, 18	AGND	-	Общий провод аналоговой части модуля.
19	LCDOUT	Выход	Выход 4-битного АЦП. Может использоваться для управления контрастностью жидкокристаллического индикатора.
20	MCBIAS	Выход	Выход напряжения для питания электретного микрофона 2,5 В. Величина потребляемого тока не должна превышать 4 мА.
21, 22	MCINP, MCINM	Вход	Неинвертирующий и инвертирующий входы для подключения микрофона соответственно.
23, 24	SPGND	-	Общий провод питания усилителя к выходу которого подключается громкоговоритель.
25, 26	SPVDD	-	Напряжение питания усилителя к выходу которого подключается громкоговоритель +3,3 В.
27, 28	SPOUTM, SPOUTP	Выход	Ивертирующий и неинвертирующий выходы для подключения громкоговорителя соответственно. Сопротивление громкоговорителя должно быть не менее 8 Ом.
29, 30	-	-	Не используются

Таблица 2. Назначение контактов разъема цифрового интерфейса P2.

Номер	Название	Тип	Назначение
1	SYNC	Выход	Синхросигнал выходных данных. Может использоваться для синхронизации выходного битового потока данных в случае необходимости управления синхронизацией этого потока из модуля. Так же возможно использование внешнего синхросигнала, который может подаваться на один из входов модуля.
2	EXMCLK	Выход	Опорный синхросигнал (24,576 МГц). Может быть использован для расширения системы.
3	EXINT0	Вход	Вход прерывания INT0 DSP. При поступлении на этот вход нарастающего или спадающего фронта сигнала формируется прерывание INT0 DSP. Вид активного фронта (нарастающий или спадающий) задается уровнем сигнала на входе PSINT0. Этот вывод через резистор подключен к напряжению +3,3 В.
4	PSINT0	Вход	Выбор активного фронта для входа EXINT0. Когда этот вход оставлен не подключенным или на него подан низкий уровень, активным является спадающий фронт. Когда на вход PSINT0 подан высокий уровень, активным уровнем является нарастающий фронт.
5	EXINT1	Вход	Вход прерывания INT1 DSP. При поступлении на этот вход нарастающего или спадающего фронта сигнала формируется прерывание INT1 DSP. Вид активного фронта (нарастающий или спадающий) задается уровнем сигнала на входе PSINT1. Этот вывод через резистор подключен к напряжению +3,3 В.
6	PSINT1	Вход	Выбор активного фронта для входа EXINT1. Когда этот вход оставлен не подключенным или на него подан низкий уровень, активным является спадающий фронт. Когда на вход PSINT1 подан высокий уровень, активным уровнем является нарастающий фронт.
7	EXINT2	Вход	Вход прерывания INT2 DSP. По перепаду этого сигнала от высокого уровня к низкому формируется сигнал прерывания INT2 DSP. Этот вывод через резистор подключен к напряжению +3,3 В.
8	EXINT3	Вход	Вход прерывания INT3 DSP. По перепаду этого сигнала от высокого уровня к низкому формируется сигнал прерывания INT3 DSP. Этот вывод через резистор подключен к напряжению +3,3 В.
9	EXNMI	Вход	Вход немаскируемого прерывания NMI DSP. По перепаду этого сигнала от высокого уровня к низкому формируется сигнал прерывания NMI DSP. Этот вывод через резистор подключен к напряжению +3,3 В.
10	EXBIO	Вход	Вход BIO DSP. Используется в качестве входа общего назначения. Этот вывод через резистор подключен к напряжению +3,3 В.

11...18	HD0... HD7	Вход/ выход	Входы/выходы общего назначения. Каждый из этих выводов может независимо конфигурироваться как вход или как выход.
19,20	EXIO1, EXIO2	Вход/ выход	Входы/выходы общего назначения. Каждый из этих выводов может независимо конфигурироваться как вход или как выход.
21	LED	Вход/ выход	Вход/выход общего назначения. Может конфигурироваться как вход или как выход. Состояние этого контакта отображается светодиодом, установленным на модуле. Светодиод горит, когда на этом контакте присутствует низкий уровень. Этот вывод через резистор подключен к напряжению +3,3 В.
22	EXIN	Вход	Вход общего назначения. Этот вывод через резистор подключен к напряжению +3,3 В.
23...28	BFSX1, BDX1, BCLKX1, BFSR1, BDR1, BCLKR1	Вход, выход, вход/ выход	Синхронный последовательный порт DSP. Может применяться для расширения системы. Например, посредством этого интерфейса к модулю можно подключить дополнительно еще несколько внешних кодеков. Также эти выводы могут использоваться как входы/выходы общего назначения. Выводы BFSX1, BCLKX1, BFSR1, BCLKR1 могут независимо конфигурироваться как входы или как выходы. Вывод BDX1 может использоваться только как выход, а вывод BDR1 – только как вход.
29, 30	DVDD	-	Напряжение питания цифровой части модуля +3,3 В.
31, 32	DGND	-	Общий провод цифровой части модуля
33	EXRST	Вход	Сигнал общего сброса. Активный уровень низкий. Этот вывод через резистор подключен к напряжению +3,3 В.
34...40	-	-	Контакты технологического назначения. Должны оставаться неподключенными.

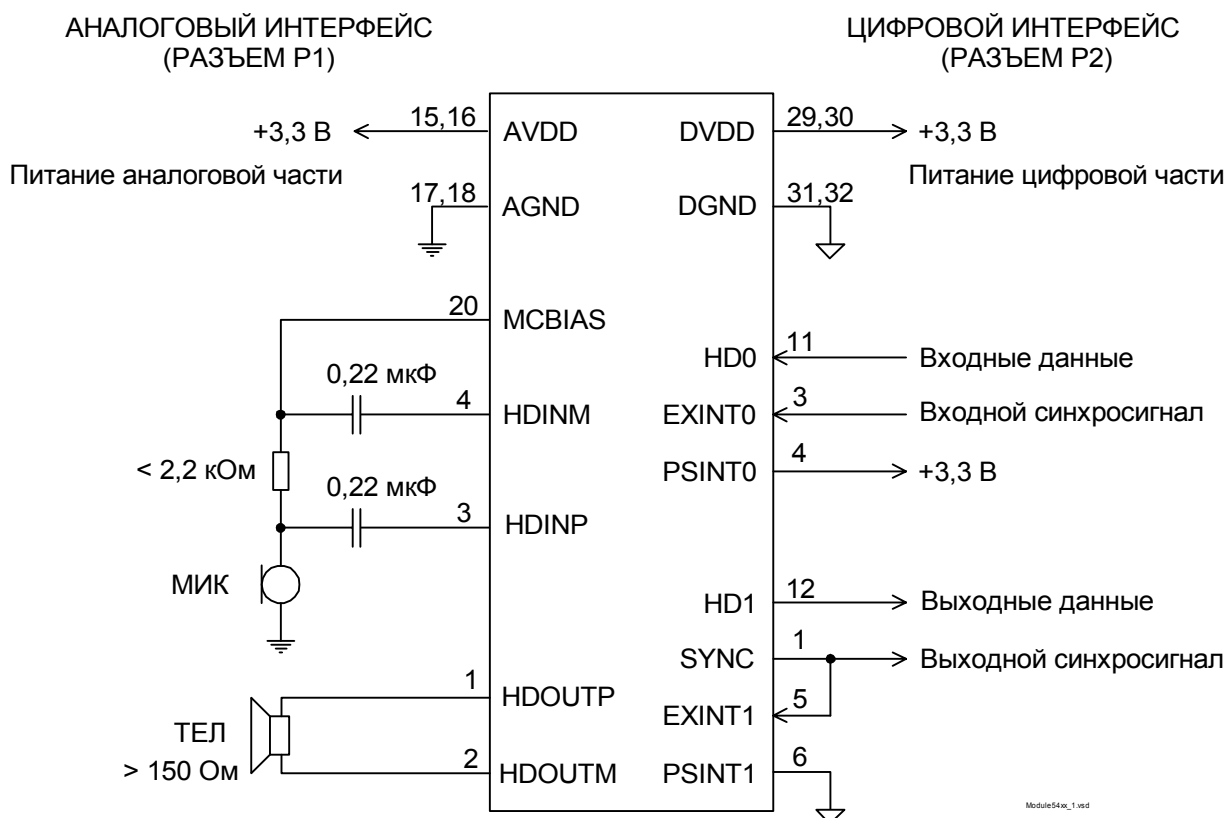


Рис. 3. Пример подключения модуля в качестве вокодера.

Модули изготавливаются по заказу мелкими партиями. Осуществляется программирование и настройка под требования Заказчика с использованием обширной библиотеки готовых подпрограмм для процессоров c54xx по кодированию речи (вокодеры), эхокомпенсации, шумоподавлению и т. д.

Для уточнения всех вопросов применения и вариантов подключения универсального модуля ЦОС, пожалуйста, обращайтесь к нам по e-mail и телефонам, указанным на странице Центра ЦОС СПбГУТ в интернет: www.dsp.sut.ru.