

Инструкция по настройке Helios153.

Декабрь 2010 - Февраль 2011. Алексей Лихошва.

Общее описание.

Helios153 – аудиоЦАП на основе AD1853, одного из лучших дельтасигма ЦАПов, выпускаемых сегодня промышленностью. Несмотря на то, что некоторые другие ЦАПы (к примеру AD1955) имеют лучшие параметры, субъективно они звучит менее интересно в сравнении с AD1853.

Helios153 построен по типовой схеме. При его создании ставилась цель максимально разделить питания. Т.к. мне хотелось минимизировать кол-во плат в системе, то выпрямительные мосты также размещены на плате. Все номиналы, указанные на схеме, расчётные – реально они могут быть другими в момент поставки.

ЦАП требует 4 гальванически не связанных источника переменного напряжения: 2х12Вх0,1А и 2х18Вх0,3А. (4 обмотки на трансформаторе.) У меня использованы тороидальные трансформаторы фирмы Талема: 70012 и 70054(34). В выпрямителе применён LC фильтр для уменьшения помех, проникающих из сети.

Питание AD1853 выполнено на 2-х стабилизаторах AD586. Т.к. по цифровому питанию AD1853 потребляет порядка 30мА, что уже предел для AD586, его выход укомплектован транзистором. По аналоговому питанию потребление значительно ниже, поэтому мощности AD586 достаточно. На плате есть так же посадочные места под 7805/78M05/78L05 (обратите внимание на отличающуюся цоколевку версии “L”! Первая нога обозначена для “L” версии), которые можно установить вместо AD586. В этом случае транзистор VT5, конденсатор C201 и резистор R205 можно не ставить, это для желающих сэкономить. Для них же все плёночные конденсаторы имеют дополнительное посадочное место под керамические конденсаторы типоразмера 0805.

В схеме предусмотрен дополнительный 5-вольтовый источник на 78L05 (DA12), питающийся от выпрямителя цифрового питания для питания внешних подключаемых устройств (таких как USB-I2S или SPDIF-I2S конвертеры, конфигуратор и т.п.).

От аналогового питания AD1853 так же питается цепь формирования напряжения смещения преобразователя ток-напряжение. Оптимальное напряжение для работы модуляторов AD1853 – 2,75В, при этом минимальны искажения в выходном сигнале. В первых версиях ЦАПов здесь стоял подстроечный резистор, в последней версии платы он не исключён, но не задействован (RP2’ и RP2” замыкаются): вместо этого были подобраны резисторы делителя.

Питание преобразователя ток-напряжение (AD823) и фильтра сумматора (AD843) сделано на M5230L и транзисторах 2sa1358 & 2sc3421. Для транзисторов предусмотрен радиатор. (При подключении усилителя наушников – радиатор обязателен.) В первых версиях здесь также был подстроечный резистор регулировки напряжения на выходе стабилизатора. В текущей версии стоит делитель 8,2 кОм и 1,13 кОм (R57 и R63 0805 1%). Было собрано примерно 13 плат в такой модификации, у которых напряжение находилось в пределах от 14,85В до 15,15В, что на мой взгляд, вполне достаточная точность.

Выход ЦАПа сделан на клеммники XP2/XP5 и на 6-ти контактный разъём XP23. К XP23 можно подключить усилитель для наушников, для чего на него заведено аналоговое питание +-15В.

Сборка и настройка.

Сначала монтируем всё кроме ОУ и микросхемы ЦАПа. Подключаем и проверяем напряжения. На выходе (нога 6) AD586 должно быть 5, плюс-минус несколько мВ. На выходе M5230L (удобно смотреть на 4 и 7 ноге AD843) +-15В +- 0,2В. Если напряжения другие проверяем монтаж. Впаиваем ОУ и ЦАП. Включаем и опять проверяем напряжения. Проверяем напряжение смещения ОУ преобразователя ток/напряжение (AD823 – проще смотреть на 2-й ноге RP2) 2,75В плюс-минус несколько мВ. Смещение на клеммниках XP2 и XP5 должно быть не более 50..80мВ. Большее смещение говорит либо об ошибках в монтаже либо в номиналах. Подключаем источник и выставляем «0» на клеммниках XP2 и XP5 подстроечными RP1 и RP4 соответственно.

Хотелось бы сказать о таком моменте: резисторы подтяжки к +5В на схеме указаны 2,05кОм, реально резистор по «+» должен быть на 40..60 Ом меньше «-» (R6<R20). Это вызвано не одинаковым «нулевым» током обоих выходов ЦАПа. Если это не соблюдено, то и выставить ноль на выходе не получается. Для этого при R6=R20 я запаиваю параллельно R6 резистор на 68 кОм.

Таблица1. Перечень элементов.

кол-во	Наименование	Позиция по схеме
6	Nichicon Muse KZ 33uF 25V	C5,C6,C17,C63,C66,C74
6	Nichicon Muse KZ 100uF 25V	C38,C40,C54,C56,C93,C95
2	Panasonic FM 1500uF 35V	C35,C52
8	Nichicon Muse KZ 330uF 25V	C2,C7,C25,C27,C31,C41,C69,C71
2	Nichicon FW 4700uF 35V	C65,C76
2	Nichicon FW 4700uF 16V	C68,C75
8	Wima FKP2 100pF 100V	C10, C14,C20, C22,C45,C49,C59, C61
4	Wima FKP2 330pF 100V	C13,C19,C48,C58
24	Wima FKP2 33nF 100V	C3,C4,C8,C9,C16,C26,C28,C29,C32,C34,C36,C39,C42,C46,C51, C53,C55,C62,C67,C70,C72,C77,C101,C102
2	0805 330pF	C18,C57
4	0805 820pF	C12,C21,C47,C60
4	0805 10nF	C201,C202,C203,C204, C205
4	0805 100nF	C37,C92,C94
2	0805 680nF	C30
1	AD1853	DA1
2	AD823	DA7,DA2
2	AD843	DA8,DA3
2	AD586	DA6,DA5
1	M5230L	DA9
1	78L05/TO92	DA12
1	MC34164	DD1
18	10BQ100	VD1,VD2,VD7,VD8,VD9,VD10,VD11,VD12,VD13,VD14,VD15,VD16, VD17,VD18,VD19,VD20,VD21,VD22
4	Светодиод выводной	VD3,VD4,VD5,VD6
1	Транзистор 2SC3421	VT3
1	Транзистор 2SA1358	VT4
1	Транзистор BC857	VT5
14	Бусина 0805 MB2AO601BN3	L1,L2,L4,L5,L6,L7,L10,L11,L13,L14,L15,L16,L17,L27
8	Индуктивность 4шт. + 4шт.	L18,L19,L20,L21,L23,L24,L25,L26
3	подстр. резистор PVC6A 10 kOm	RP1,RP4
1	подстр. резистор PVC6A 100 Om	RP2 опционален
6	0805 1% 100 Ohm	R8,R21,R39,R53,R22,R54, R106
1	0805 1% 470 Ohm	R11
1	0805 1% 620 Ohm	R19
1	0805 1% 1,13 kOhm	R63
4	0805 1% 2,05 kOhm (2,1k + 2,2k)	R6,R20,R37,R52
1	0805 1% 2,7 kOhm	R2
4	0805 1% 3,9 kOhm	R3,R10,R18,R23,R36,R42,R51,R58
4	0805 1% 4,22 kOhm	R3,R10,R18,R23,R36,R42,R51,R58
4	0805 1% 8,2 kOhm	R12,R15,R19',R44,R48,R57
2	0805 1% 10 kOhm	R59,R62
4	0805 1% 12,1 kOhm	R13,R16,R45,R49
5	0805 1 Ohm	R27,R28,R40,R41,R71
5	0805 120 Ohm	R201,R202,R203,R204,R205
2	0805 330 Ohm	R14,R46
2	0805 560 Ohm	R56,R65
2	0805 1 kOhm	R31,R105
2	0805 5,1 kOhm	R35,R38
10	0805 15 kOhm	R43,R47,R68,R69,R70,R101,R102,R103,R104
1	0805 100 kOhm	R24
1	0805 1,1 MOhm	R55
2	Разъём IDC-10MS	XP1,XP7
1	Разъём PWC-10-2	XP8
1	Разъём PWC-10-6	XP23
6	Клеммник 5мм 2-х контактный	XP2,XP5,XP10,XP11,XP14,XP15
1	PLS-3	J1
1	PLS-2	J2
1	PLD-10	XP101
4	Панелька цанговая DIP-8	
6	Джампер	







