

ВОЗМОЖНОСТИ

Изменение уровня без щелчков с цифровым управлением

- SSM2160: шесть каналов
- SSM2161: четыре канала

7-бит управления общей громкостью дают 128 уровней ослабления

5-бит управления канальной громкостью дают 32 уровня усиления

Установка шага регулирования общей/канальной громкости внешним резистором

Динамический диапазон - 100 dB

Автоматическое приглушение по включению

Превосходные аудиопараметры:

Искажения + шумы: 0.01%

Интермодуляционные искажения 0.001% (SMPTE)

-90 dBu шумовой порог

-80 dB Разделение каналов

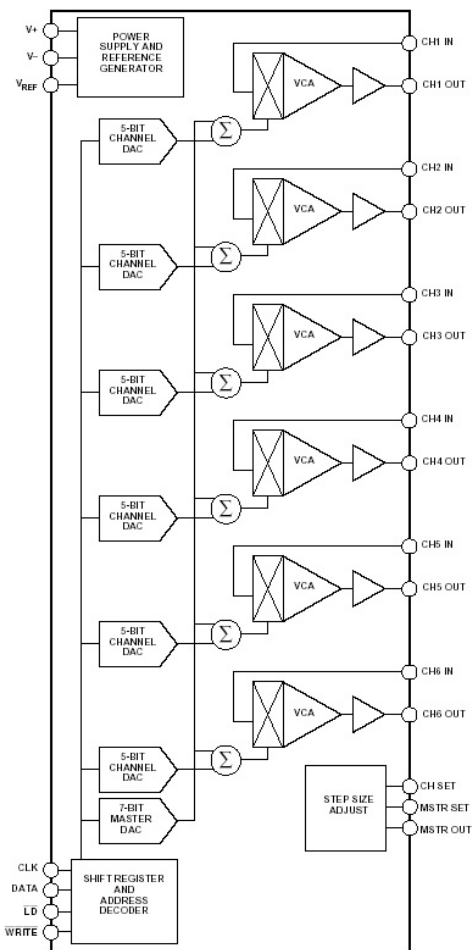
Соотношение С/Ш 90 dB

Однополярное или двухполярное питание

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

ИМС SSM2160 и SSM2161 позволяют цифровым способом управлять громкостью шести и четырех каналов соответственно. Имеется управление общей громкостью (одновременно регулируется **ослабление** всех шести/четырех каналов) и **поканальное** регулирование (изменяется **усиление** каждого из шести/четырех каналов по отдельности). В сигнальных цепях используются управляемые напряжением усилители (VCA - Voltage Controlled Amplifiers) с низким уровнем искажений. Использование управляемых напряжением усилителей избавляет от «щелчков» при регулировании, свойственных цепям с коммутируемыми резисторными матрицами. Каждый канал управляется отведенным ему 5-ти битным ЦАП-ом, что дает 32 уровня усиления. ЦАП общего регулирования 7-мибитный - управляет сразу всеми каналами и предоставляет 127 уровней ослабления. Номинальная величина шага регулирования составляет 1 и может быть изменена внешними резисторами. Баланс каналов поддерживается равным во всем диапазоне регулирования. При включении питания автоматически все выходы кратковременно отключаются (mute). Трех – или четырехпроводный последовательный интерфейс SPI используется для управления от микропроцессора.

Питание SSM2160 может осуществляться от однополярного источника напряжением от +10 до +20 Вольт или от двухполярного с напряжением от +/-5 до +/-10 Вольт. Для SSM2161 пределы от +8.5 до +20 Вольт для однополярного питания и от +/-4.25 до +/-10 Вольт для двухполярного. В микросхеме имеется встроенный источник опорного напряжения для внешних цепей при однополярном питании. Микросхемы поставляются в корпусах P-DIP и SO.



SSM2160/SSM2161–СПЕЦИФИКАЦИИ

(VS = ±6 V, TA = +25°C, AV = 0 dB, fAUDIO = 1 kHz, fCLOCK = 250 kHz, RL = 10 кОм, КРОМЕ УКАЗАННОГО ОСОБО)

ПАРАМЕТР	СИМВОЛ	УСЛОВИЯ	ЗНАЧЕНИЕ			ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
			Min	Typ	Max	
Аудиопараметры						
Шумовой порог	NFL	V _{IN} = GND, BW= 20 kHz, A _V = 0 dB ¹		-90 dBu		%
Нелинейные искажения + шум	THD+N	Только вторая и третья гармоники; V _{OUT} = 0 dBu ² A _V = 0 dB		0.01	0.035	
Разделение каналов				80		dB
Динамический диапазон		От шумового порога до ограничения		100		dB
Аналоговый вход						
Максимальное входное напряжение	V _{IN} max	Напряжение питания = ±10 V			1.8	V rms
Входное сопротивление	Z _{IN}	Любой канал		10		кОм
Аналоговый выход						
Максимальное выходное напряжение ³		Напряжение питания = ±10 V			1.8	V rms
Выходное сопротивление	Z _{OUT}			10		Ом
Смещение нуля				20		mV
Минимальное сопротивление нагрузки	R _L min		10			кОм
Максимальная емкость нагрузки	C _L max				50	pF
ОШИБКА (РАЗБАЛАНС) ОЛАБЛЕНИЯ ОБЩЕЙ РЕГУЛИРОВКИ						
Измерено лучшее значение для всех каналов от 0 dB до -127 dB						
A _V = 0 dB		Усиление каналов 0 dB		±0.5		dB
A _V = -20 dB		Усиление каналов 0 dB		±1.0		dB
A _V = -40 dB		Усиление каналов 0 dB		±2.0		dB
A _V = -60 dB		Усиление каналов 0 dB		±2.5		dB
РАЗБАЛАНС КАНАЛОВ						
ОШИБКА (РАЗБАЛАНС) УСИЛЕНИЯ КАНАЛОВ						
A _V = 0 dB				±0.5		dB
A _V = +10 dB				±1.0		dB
A _V = +31 dB				±2.0		dB
ОСЛАБЛЕНИЕ СИНАЛА ПРИ ПРИГЛУШЕНИИ (MUTE)						
		V _{IN} = 0 dBu		-95		dB
ОПОРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ V_{REF}						
Точность установки		% от ((V ₊) + (V ₋))/2		±5		%
Выходное сопротивление				5		Ом
СИГНАЛЫ УПРАВЛЕНИЯ (ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ)						
Уровень логической «1»		Относительно DGND	2.0			V
Уровень логического «0»		Относительно DGND			0.8	V
Входной ток				±1		мкА
Тактовая частота			1	1000		kHz
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ						
Диапазон питающих напряжений						
SSM2160	VS	Однополярное	+10		+20	V
SSM2161		Однополярное	+8.5		+20	V
SSM2160	V+, V-	Двуполярное	± 5		±10	V
SSM2161		Двуполярное	±4.25		±10	V
Потребляемый ток		Без нагрузки		20	28	mA

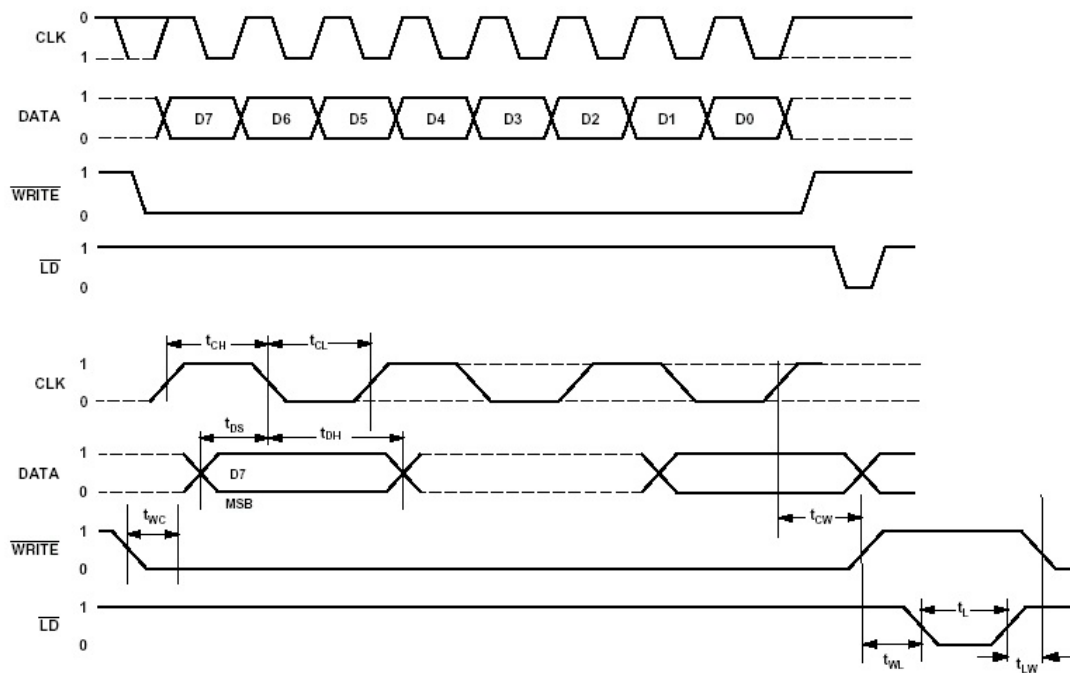
ПРИМЕЧАНИЯ¹Общий уровень = 0 dB; Канальный уровень = 0 dB.²Input уровень входного сигнала установлен соответствующим. 0 dBu = 0.775 V rms.³При питании отличающемся от ±10 V, максимум равен VS/4.

ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРТА УПРАВЛЕНИЯ

СИМВОЛ	ОПИСАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ			ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
		МИН	ТИП	МАКС	
t _{CL}	Длительность импульса низкого уровня сигнала Clock	200			ns
t _{CH}	Длительность импульса высокого уровня сигнала Clock	200			ns
t _{BS}	Время установления данных	50			ns
t _{BH}	Время удержания данных	75			ns
t _{CW}	От положительного фронта CLK до окончания Write	100			ns
t _{WC}	Время от начала импульса Write до установления Clock	50			ns
t _{LW}	От окончания импульса Load до следующего Write	50			ns
t _{WL}	От окончания импульса Write до старта Load	50			ns
t _L	Длительность импульса Load	250			ns
t _{w3}	Длительность импульса Load (3-проводный режим)	250			ns

ПРИМЕЧАНИЯ

1. В отсутствие управления сигнал строба CLK может иметь как высокий (CLK-HI) так и низкий (CLK-LO) уровень. Данные в регистре защелкиваются по спаду импульса CLK.
2. Для работы микросхемы в трехпроводном режиме управления выводы WRITE и LD соединяются вместе. (При этом сигнал записи - load генерируется внутренней схемой управления ИМС автоматически).
3. Если в отсутствие управления на входе CLK высокий уровень, t_{CW} и измеряются от последнего спада импульса до дежурного состояния.
4. Первый байт данных указывает адрес (старший бит – 7 – равен «1»), последующий байт (старший бит – 7 – равен «0») устанавливает усиление/ослабление. Более подробно описано в таблице истинности адресов и данных.
5. Данные должны передаваться старшим битом (MSB) вперед .



НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ SSM2160

№ контакта	Наименование	Функция
1	V+	Положительный источник питания.
2	AGND	Является опорной «землей» для аудиоцепей. При работе SSM2160 от двуполярного источника питания AGND должен быть подключен на землю. При работе от однополярного источника питания, AGND должен быть подключен к V _{REF} . Также вывод AGND может быть подключен к внешнему источнику опорного напряжения.
3	V _{REF}	Выход внутреннего источника опорного напряжения для аудиоцепей, получаемый от буферизованного делителя напряжений V+ и V-. При работе SSM2160 от двуполярного источника питания, когда AGND подключен на землю, V _{REF} остается свободным. При работе от однополярного источника питания, V _{REF} должен быть подключен к AGND.
4	CH1 OUT	Аудиовыход канала 1.
5	CH1 IN	Аудиовход канала 1.
6	CH3 OUT	Аудиовыход канала 3.
7	CH3 IN	Аудиовход канала 3.
8	CH5 OUT	Аудиовыход канала 5.
9	CH5 IN	Аудиовход канала 5.
10	WRITE	Установка «0» на этом входе разрешает SSM2160 принимать информацию по входу DATA (контакт 15). Установка логической «1» на входе WRITE возвращает данные к их предыдущему значению. Служит как CHIP SELECT.
11	LD	Записывает во внутренний регистр SSM2160 информацию, полученную во время, пока WRITE был равен «0». Запись осуществляется при уровне логического «0».
12	V-	Отрицательный источник питания. При однополярном питании подключается на землю.
13	DGND	Цифровая земля. Этот контакт всегда должен быть на землю. Все цифровые входы, включая WRITE, LD, CLK, and DATA являются ходами TTL логики; при этом вход DGND является возвратным.
14	CLK	Вход строба данных.
15	DATA	Вход данных для управления общей/поканальной громкостью в соответствии с таблицей истинности адресов/данных.
16	CH6 IN	Аудиовход канала 6.
17	CH6 OUT	Аудиовыход канала 6.
18	CH4 IN	Аудиовход канала 4.
19	CH4 OUT	Аудиовыход канала 4.
20	CH2 IN	Аудиовход канала 2.
21	CH2 OUT	Аудиовыход канала 2.
22	MSTR SET	MSTR SET подключен к инвертирующему входу операционного усилителя внутреннего преобразователя ток-напряжение, использующегося для создания напряжения общей регулировки уровня посредством ЦАП-а общей регулировки. Резистор, подключенный между выводами MSTR OUT и MSTR SET снижает шаг регулирования. Конденсатор в 10 мкФ должен быть подключен между выводами MSTR OUT и MSTR SET для устранения шумов переключения при регулировке громкости.
23	MSTR OUT	MSTR OUT подключен к выходу операционного усилителя внутреннего преобразователя ток-напряжение. См. описание вывода MSTR SET.
24	CH SET	Размер шага регулирования может быть увеличен подключением резистора между выводом CH SET и V+. Если значение шага в 1 dB удовлетворяет, вывод CH SET остается свободным. Минимальное значение резистора – 10 кОм.

РАСПОЛОЖЕНИЕ КОНТАКТОВ

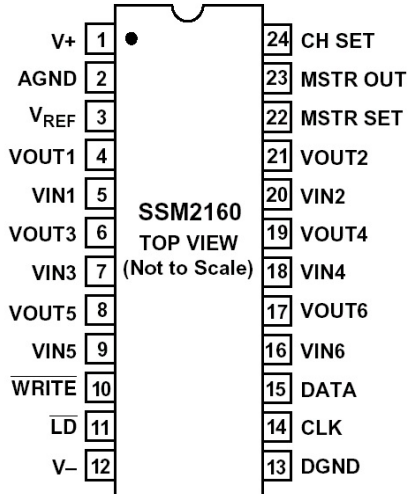


ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ

ВЫБОР	ПЕРВЫЙ БАЙТ								ВТОРОЙ БАЙТ							
	АДРЕС								ДАнные							
Общий уровень	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0						
Канал 1	1	X	X	X	X	0	0	0	1	0	1	X				
Канал 2	1	X	X	X	X	0	1	0	0	0	1	X				
Канал 3	1	X	X	X	X	0	1	1	0	0	1	X				
Канал 4	1	X	X	X	X	1	0	0	0	0	1	X				
Канал 5	1	X	X	X	X	1	0	1	0	0	1	X				
Канал 6	1	X	X	X	X	1	1	0	0	0	1	X				
Канал не выбран	1	X	X	X	X	1	1	1	0	0	1	X				
		MSB							LSB	MSB						LSB

X- Не важно

Выделено серым – данные

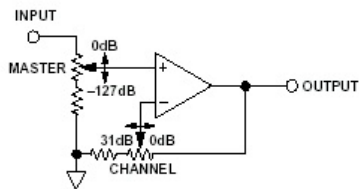
«1» в MSB первого байта означает, что данный байт содержит адрес

«0» в MSB второго байта означает, что данный байт содержит данные

«1» в разряде (6) второго байта при управлении канальной громкостью – канал не приглушен

«0» в разряде (6) второго байта при управлении канальной громкостью – канал приглушен

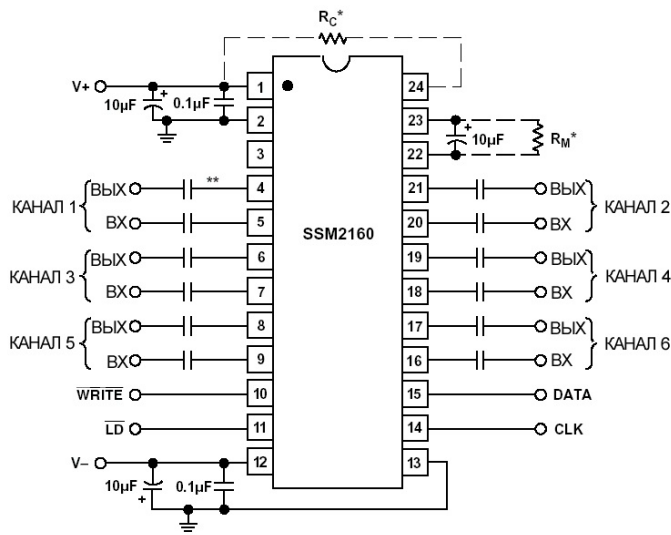
Разъяснение цифрового управления



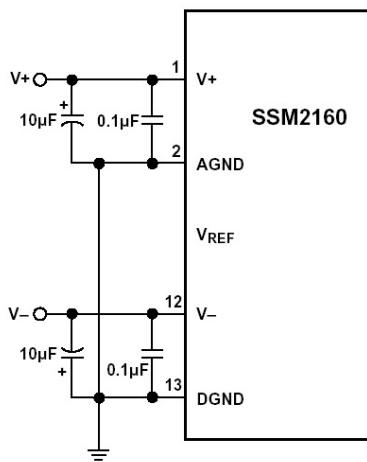
ИМС SSM2160 может быть представлена как шесть потенциометров, имеющих общую для всех регулировку ослабления, за которыми установлены шесть усилителей, имеющих индивидуальную регулировку усиления, как показано на рисунке. Входные потенциометры всех шести каналов синхронно регулируют ослабление от 0 дБ до -127 дБ с шагом в 1 дБ. Канальные усилители регулируют усиление от 0 дБ до +31 дБ индивидуально и также с шагом в 1 дБ. В приводимой ниже таблице показано соответствие данных ослабления и усиления, передаваемых во втором байте данных при управлении.

Регулируемый параметр	Требуемое значение	ДАнные		
		дБ	Шестнадцатиричные	Двоичные
Общая регулировка уровня	Минимальное ослабление	0	7F	1111111
	Максимальное ослабление	-127	00	0000000
Поканальная регулировка уровня	Максимальное усиление	+31	00	00000
	Среднее усиление	+15	10	10000
	Минимальное усиление	0	1F	11111

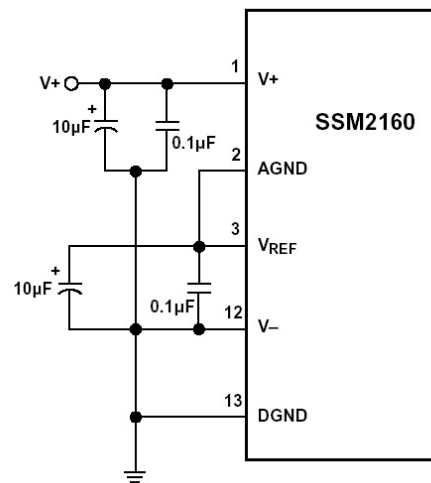
СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ



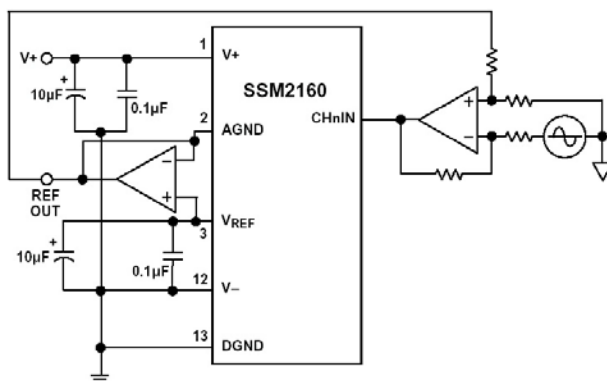
ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



Двуполярное питание



Однополярное питание



Однополярное питание и внешний буфер для внутреннего источника опорного напряжения.