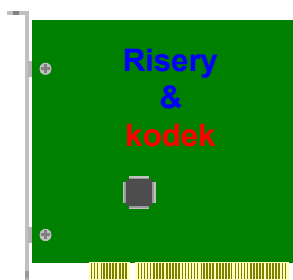


Integrované obvody riserů II. STAC9783 a STAC9784

© 2002 Simon Cihelník*, Marek Lovás

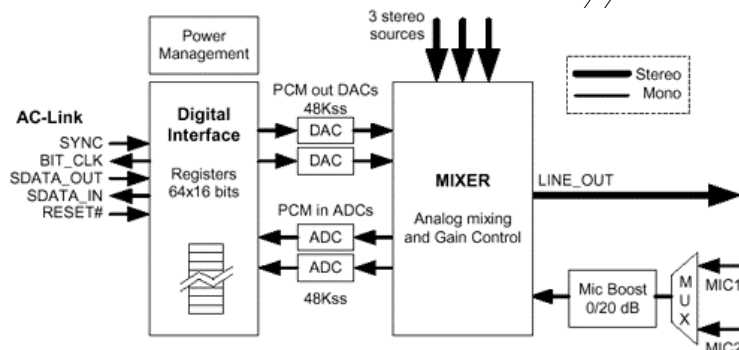
* autor pro korespondenci: si.ci@seznam.cz



Společnost [SigmaTel](#) [1] vyrábí špičkové 2, 4 a 6 kanálové audio kodeky řady C-Major™ STAC pro přímé aplikace v riserových kartách AMR, ACR i CNR. K obvodům dodává aplikační listy i schémata konkrétních obvodových řešení celých karet. Kodeky mají podle typu rozlišení interních Σ - Δ AD/DAC v rozpětí od 18 do 20 bitů, standardně nízký příkon (100 mW) a vynikající poměr signál-šum (SNR) typicky přes 87 - 103 dB. První z kodeků SigmaTel, které představím, jsou konstrukčně minimalizované osmnáctibitové AC'97 stereo audiokodeky **STAC9783 a STAC9784**.

STAC9783 a STAC9784 od SigmaTel [1] jsou špičkové AC'97 **primární** kodeky série C-Major™ odpovídající Audio Codec '97 specifikaci v revizi 2.1, jsou ale zapouzdřeny v SSOP28 místo TQFP48. Kodeky jsou určeny pro náročné audio aplikace a jsou vybaveny systémem SigmaTel Surround 3D (SS3D).

Vnitřní uspořádání obvodů je patrné z blokového schématu. AC-link interface obsahuje standardní vstupní linky SDATA_OUT, RESET#, SYNC a výstupní linky BIT_CLK, SDATA_IN. Vstupní digitální část pracuje na 3,3 V logice (STAC9783) a nebo 5 V i 3,3 V logice (STAC9784). Nadřazen je power



management blok, který zajišťuje správu obvodu dle ACPI. Jádrem obvodu tvoří duální 18 bitové Σ - Δ ADC a DAC (garantované rozlišení 18 bitů; THD 0,02 %, SNR pod 87 dB pro ADC a 98 pro DAC) s generátorem vzorkovací frekvence, mixáží signálů a linkovými I/O. Standardně je řešen duální mikrofonní mono linkový vstup s multiplexerem a předzesilovačem (0/20 dB). Kodek obsahuje čtyři vstupní kanály: LINE_IN (dvě linky),

AUX_IN (dvě linky), MIC1 a MIC2 a CD (tři linky) a jeden výstupní kanál LINE_OUT (dvě linky).

Kodek je striktně nastaven výrobcem jako primární, tozn. nemá linky ID# pro nastavení CID. Jeho použití je tedy omezeno pouze na ty systémy, ve kterých může vystupovat jako primární kodek, event. tam, kde může funkci primárního kodeku na sebe převzít (primární kodek integrovaný na mainboardu). Linka BIT_CLK slouží k synchronizaci mezi Masterem a Slavem přenosu a pracuje standardně na polovině taktovací frekvence externího oscilátoru kodeku, tedy 12,288 MHz. Krystalový oscilátor s krystalem 24,576 MHz se připojuje za použití kapacit 22 – 27 pF mezi vývody XTL_IN a XTL_OUT. Je samozřejmě dovoleno také taktování z AC97_MSTRCLK kanálu.

Popis přenosu na AC-Link je standardní: začátek přenosu audio frame je synchronizován s čelem (vzestupnou hranou) synchronizačního pulsu a zahajuje se v okamžiku, kdy synchronizační vzestupná hrana BIT_CLK vyvolá přechod signálu L→H u linky SYNC. Následující vzestupnou hranou BIT_CLK je přenos definitivně zahájen. Synchronizaci řídí na lince SYNC digitální kontrolér. V první fázi je dílčí mikroframe (tzv. TAG fáze) použit k administraci dalšího přenosu celého frame. V okamžiku následného přechodu SYNC L→H je s dalším čelem BIT_CLK vyvolán vlastní datový přenos v rámci po sobě jdoucích mikroframů jednoho datového frame (tzv. DATA fáze). Každý výstupní audio frame (linka SDATA_OUT) může obsahovat až 12 20 bitových mikroframů (slotů), přičemž nultý mikroframe je rezervován pro využití k identifikaci mikrostruktury použitého AC-Link protokolu (vyhrazeno 16 bitů z

20). První bit nultého mikroframe je využit k ověření validity celkového audio frame. Pokud je na H, je alespoň jeden mikroframe obsahující platná audio data. Další dvanáct bitů identifikuje počet následných mikroframe s platnými audio daty (H). První mikroframe (slot 1) je port adresace příkazů. Je možná adresace pouze sudých ze 64 16 bitových registrů (00h, 02h ...). Dvacátý bit (bit 19) slouží k příkazu čtení / zápis (H, čtení; L, zápis), bity 18-12 slouží k adresaci řídicího registru, bity 11-0 jsou rezervní a jsou nastaveny na L kontrolérem přenosu. Druhý mikroframe, port datových příkazů (slot 2) slouží ke kontrole zápisu dat (bity 19-4). Další bity jsou opět rezervní. Podmínkou zápisu je vysoká úroveň na dvacátém bitu prvního mikroframe. Třetí a čtvrtý mikroframe (slot 3 a slot 4) slouží k přenášení audio záznamu ve formátu wav. Ostatní mikroframe nejsou kodeky využívány. Na lince SDATA_IN jsou mikroframe řízeny obdobně v rámci TAG&DATA. První mikroframe (nultý je analogický výstupnímu) obsahuje významné pouze bity 18-12, které opět slouží k adresaci řídicího registru. Druhý mikroframe je port stavu dat a bity 19-4 slouží ke čtení dat interního řídicího registru. Mikroframe 3 a 4 jsou kontrola nahrávání, mikroframe 5 se rezervní. Mikroframe 6 slouží ke kontrole powerdown režimu programováním registru 26h na příslušnou hodnotu [2]. Bližší popis AC-Link protokolu viz seriál „AMR“ na tomto webu.

REG #	NAME	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	DE-FAULT
00h	Reset	X	SE4	SE3	SE2	SE1	SE0	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	ID2	ID1	ID0	6940h
02h	Master Volume	Mute	X	X	ML4	ML3	ML2	ML1	ML0	X	X	X	MR4	MR3	MR2	MR1	MR0	8000h
0Eh	Mic Volume	Mute	X	X	X	X	X	X	X	X	20dB	X	GN4	GN3	GN2	GN1	GN0	8008h
10h	Line In Volume	Mute	X	X	GL4	GL3	GL2	GL1	GL0	X	X	X	GR4	GR3	GR2	GR1	GR0	8808h
12h	CD Volume	Mute	X	X	GL4	GL3	GL2	GL1	GL0	X	X	X	GR4	GR3	GR2	GR1	GR0	8808h
16h	AUX Volume	Mute	X	X	GL4	GL3	GL2	GL1	GL0	X	X	X	GR4	GR3	GR2	GR1	GR0	8808h
18h	PCM Out Volume	Mute	X	X	GL4	GL3	GL2	GL1	GL0	X	X	X	GR4	GR3	GR2	GR1	GR0	8808h
1Ah	Record Select	X	X	X	X	X	SL2	SL1	SL0	X	X	X	X	X	SR2	SR1	SR0	0000h
1Ch	Record Gain	Mute	X	X	X	GL3	GL2	GL1	GL0	X	X	X	X	GR3	GR2	GR1	GR0	8000h
20h	General Purpose	POP	X	3D	X	X	X	MIX	X	LPBK	X	X	X	X	X	X	X	0000h
22h	3D Control	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	DP3	DP2	X	X	0000h
26h	Powerdown Ctrl/Stat	X	PR6	PR5	PR4	PR3	PR2	PR1	PR0	X	X	X	X	REF	ANL	DAC	ADC	000Fh
6Ah	Revision Code	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000h
6Eh	Analog Special	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	DAC -6dB	ADC -6dB	0000h
7Ch	Vendor ID1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	8384h
7Eh	Vendor ID2	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7600h

Detailní popis vybraných registrů:

- **Reset (00h)**, zápisem jakékoliv hodnoty do tohoto registru se uvede celý systém registrů do defaultního stavu,
- **Master Volume Register (02h & 06h)**, nastavují hodnotu útlumu signálu pro levý a pravý kanál v rozmezí 0 až 46,5 dB po krocích 1,5 dB (pětibitová operace). MSB je MUTE bit s aktivní hodnotou H.
- **Analog Mixer Input Gain Registers (0Ch až 18h)**, nastavují v uvedeném rozsahu +12 až -34,5 dB zesílení vstupních linek mixéru s krokem 1,5 dB. MSB je MUTE bit s aktivní hodnotou H.
- **Record Select Control Registers (1Ah)**, určuje výběr kanálu pro vstup,
- **Record Gain Registers (1Ch)**, nastavují zesílení vstupu 0 až 22,5 dB v krocích 1,5 dB. MSB je MUTE bit s aktivní hodnotou H.

Popis dalších registrů je uveden v originální dokumentaci [2].

Integrované obvody pracují s 3,3 V napájecím napětím a 3,3 voltovou logikou (STAC9783) a 5 V napájecím napětím a 3,3 nebo 5 V logikou (STAC9784). Tolerance jsou standardní. Pracovní rozsah teplot je 0 až 70 °C. Obvod se dodává ve velmi praktickém pouzdru SSOP 28. Konkrétní obvodová řešení kodeku základní desky PC jsou na dvou níže uvedených schématech [3,4].

Literatura:

[1] www.sigmatel.com

[2] Datasheet stac9783-ds.pdf dostupný na [1]

[3] Aplikační list stac9783-rd2.pdf dostupný na [1]
 [4] Aplikační list stac9783-rd1.pdf dostupný na [1]

