

Noggrann omvandling i industrin

AD-omvandlare med sigma-delta-arkitektur klarar upp till 24 bitar

AD-OMVANDLARE

Under senare år har utbudet av AD-omvandlare med sigma-delta-arkitektur ökat markant. Sigma-delta-omvandlare är ofta det bästa valet då man har en signal med långsamt förlopp och samtidigt kräver hög upplösning.

I detta nummer av Elektroniktidningen har vi koncentrerat oss på AD-omvandlare med sigma-delta-arkitektur som har en upplösning på 16-bitar eller högre. De noggrannaste omvandlarna i översikten har en upplösning på 24 bitar.

Tekniken hos en sigma-delta-omvandlare bygger på att signalen först översamlas kraftigt, därefter filtreras signalen digitalt.

I praktiken innebär detta att brusenergin först sprids ut över ett

mycket brett frekvensområde. När signalen sedan filtreras får man en betydligt lägre brusnivå i frekvensbandet av intresse än om ingen översampling hade gjorts.

– Fördelen med sigma-delta-omvandlare är också att de har en väldigt liten analog del. Bara modulatorens är analog, resten är digitalt, säger Philip Murphy på Maxim Integrated Products i Sverige.

Genom att kretsarna till största delen är digitala blir de billiga att tillverka samtidigt som arkitekturen kan krympa i takt med processutvecklingen.

I den klassiska SAR-arkitekturen ingår däremot en DA-omvandlare med en upplösning som motsvarar den önskade upplösningen hos AD-omvandlaren (DA-omvandlare används för återkoppling till ingång-

en). Därmed blir det både svårt och dyrt att göra SAR-omvandlare med riktigt hög upplösning. Runt 16-bitar är maximalt. Till saken hör dock att SAR-omvandlare kan göras betydligt snabbare än sigma-delta-varianter.

Sigma-delta-omvandlare passar att användas i industriell processstyrning, vägar, eller olika typer av mätinstrument, exempelvis instrument som mäter temperaturen i bilavgaser.

I översikten här intill finns AD-omvandlare från åtta olika tillverkare. Flertalet av dem har ett betydligt större utbud än vad som syns i tabellerna. Linear Technology har exempelvis valt att enbart ta med fyra kretsar, trots att företagets totala sortiment överskrider trettio kretsvarianter. ANNA WENNERBERG

REPRESENTANTER I SVERIGE

Tillverkare	Svenska representanter	Telefonnummer
AKM	Acte	08-445 28 00
Analog Devices	Analog Devices	08-564 211 60
	Impact Memec	08-634 66 00
	Arrow Sweden	08-562 655 00
	Unique Memec	08-459 79 72
Cirrus Logic	Promax Sweden	040-93 08 00
Fairchild	Arrow Sweden	08-562 655 00
Intersil	EBV Elektronik	08-594 702 30
	Elfa	08-580 942 10
	Eurodis	08-505 549 00
Linear Technology	Egevo	08-587 067 00
Maxim Integrated Products	Promax Sweden	040-93 08 00
Texas Instruments	Arrow Sweden	08-562 655 00
	EBV Elektronik	08-594 702 30
	Silica	08-587 460 00
	Elfa	08-580 942 10

Marknadsnyckeln bygger på information från ovanstående tillverkare. Vi ber de leverantörer som har produkter inom det aktuella området, men som saknar sina namn i tabellen ovan, att kontakta redaktionen.

Tillverkare	Upplösning (antal bitar)	Matnings spänning (V)	Antal kanaler	INL error (LSB)	DNL error (LSB)	Output Data Rate, min-max (Hz)	Effektiv upplösning vid Output Rate enl. föreg. (min, max)	Differentiell ingång (ja/nej)	Inbyggd referensspänning (ja/nej)	Effektförbrukning (mW)	Digital utgång (Seriell/Parallell)	Minsta möjliga kapsel	Tre viktigaste tillämpningarna
AKM (Asahi Kasei Microsystems)													
AK5351	20	5	2			8 000-54 000		Ja	Ja	105	Seriell	24 VSOP	Digital Surround, HI-FI Audio
AK5352	20	5	2			16 000-98 000		Ja	Ja	135	Seriell	24 VSOP	Multimedia Audio System
AK5353	24	2,7-5,5	2			4 000-96 000		Ja	Ja	70	Seriell	16 TSSOP	Se ovan
AK5354	20	2,1-3,3	2			8 000-50 000		Nei	Ja	17,5	Seriell	16 TSSOP	Se ovan

AK5352	20	5	2			16 000-98 000		Ja	Ja	135	Seriell	24 VSOP	Multimedia Audio System	
AK5353	24	2,7-5,5	2			4 000-96 000		Ja	Ja	70	Seriell	16 TSSOP	Se ovan	
AK5354	20	2,1-3,3	2			8 000-50 000		Nej	Ja	17,5	Seriell	16 TSSOP	Se ovan	
AK5380VT	24	5	1			4 000-96 000		Ja	Ja	120	Seriell	16-ben	Se ovan	
AK5383	24	5	2			1 000-108 000		Ja	Ja	210	Seriell	28 VSOP	Se ovan	
AK5392	24	5 analog, 3,3 digital	2			1 000-54 000		Ja	Ja	470	Seriell	28 SOP	Se ovan	
AK5393	24	5	2			1 000-108 000		Ja	Ja	470	Seriell	28 SOP	Se ovan	
AK5394	24	5				1 000-216 000		Ja	Ja	665	Seriell	28 SOP	Se ovan	
Analog Devices														
AD7705/AD7706	16	3/5	2/3		±0.003 % av FSR max	50-500	10 16	Ja	Nej	1	Seriell	TSSOP-16		
AD7708	16	3/5	10		±15 ppm av FSR max	5-105	13-16	Konfigurerbar	Nej	3,5	Seriell	TSSOP-28		
AD7718	24	3/5	10		±10 ppm av FSR max	5-105	13-18	Konfigurerbar	Nej	3,5	Seriell	TSSOP-28		
AD7709	16	3/5	4		±30 ppm av FSR max		13-16	Konfigurerbar	Nej	3,5	Seriell	TSSOP-24		
AD7714	24	2,7-5	5		±0,0015 % av FSR max	100-1 000	12-22	Ja	Nej	1,5	Seriell	TSSOP-24		
AD7715	16	2,7-5	1		Se ovan	20-500	10-16	Ja	Nej	1,5	Seriell	TSSOP-24		
AD7719	16+24 (dual)	3/5	2+4		±10 ppm av FSR max	5-100	12-19	Konfigurerbar	Nej	4,5	Seriell	TSSOP-28		
AD7730	24	3/5	Bridge transducer		±18 ppm av FSR max	50-1 200		Bridge	Nej	65	Seriell	TSSOP-24		
AD7731	24	5	6		15 ppm av FSR max	150-6 400	11-18	Konfigurerbar	Nej	67	Seriell	TSSOP-24		
AD7732	24	3/5	2		±0,0015 % av FSR	500-15k	14-18	Konfigurerbar	Nej	85	Seriell	TSSOP-28		
AD7734	24	3/5	4		±0,0030 % av FSR	500-15k	14-18	Konfigurerbar	Nej	85	Seriell	TSSOP-28		
AD7738	24	3/5	8		±0,0015 % av FSR	500-15k	15-18	Konfigurerbar	Nej		Seriell	TSSOP-28		
AD7788/AD7790	16	3/5	1		+15 ppm av FSR Max	16	16	Ja	Nej	2µW	Seriell	µSOIC-10		
AD7789/AD7791	24	3/5	1		Se ovan	16	21	Ja	Nej	2µW	Seriell	µSOIC-10		
AD7782	24	3/5	2		±10 ppm av FSR max	20	16-18	Ja	Nej	4	Seriell	TSSOP-16		
AD7783	24	3/5	1		Se ovan	20	16-18	Ja	Nej	4	Seriell	TSSOP-16		
AD7721	16	5	1			470kHz	12-16	Ja	Nej	150	Seriell/Parallell	SOIC-28		
AD7723	16	5	1		±1	1,2MHz	12-16	Ja	Ja	150	Se ovan	PQFP-44		
AD9260	16	3/5	1		±0,3	2,5MHz	12-16	Ja	Ja	150-585	Parallell	MQFP-44		
Cirrus Logic														
CS5180	16	3/5	1		2 Typ	0,5 Max	8k-400k Sps	16	Ja	Ja	368 @ 3V	Seriell	28 PLCC	Industrial high speed measurement
CS5320/1/2	24	5	1		N/A	N/A	62,5-4k Sps	24	Ja	Nej	30 @ 5V	Seriell	28 PLCC	High Resolution Measurement, Geo. Phys. Measurement, Sonar
CS5330/1	18	5	2		N/A	N/A	2-50k Sps	18	Nej	Ja	150 @ 5V	Seriell	8 SOIC	Audio Equipment
CS5333	24	1,8-3,3	2		N/A	N/A	2-100k Sps	24	Ja	Ja	11 @ 5V	Seriell	16 TSSOP	Set-up Boxes, A/V-Recievers, DVD-Players
CS5340	24	3,3-5	2		N/A	N/A	2-200k Sps	24	Nej	Ja	90 @ 3,3V	Seriell	16 TSSOP	Se ovan
CS5341	24	3,3-5	2		N/A	N/A	2-200k Sps	24	Nej	Ja	Se ovan	Seriell	16 TSSOP	Se ovan
CS5351	24	3,3/5	2		N/A	N/A	2-200k Sps	24	Ja	Ja	150 @ 5V	Seriell	24 TSSOP	High End Audio
CS5360	24	5	2		N/A	N/A	2-200k Sps	24	Ja	Ja	325 @ 5V	Seriell	20 SSOP	Digital Audio
CS5361	24	3,3/5	2		N/A	N/A	2-200k Sps	24	Ja	Ja	135 @ 3,3V	Seriell	24 TSSOP	A/V-Rec, DVD-R, High End Audio

Tillverkare Modellbeteckning	Upplösning (antal bitar)	Matnings spänning (V)	Antal kanaler	INL error (LSB)	DNL error (LSB)	Output Data Rate, min-max (Hz)	Effektiv upp- lösning vid Output Rate enl. föreg. (min, max)	Differentiell ingång (ja/nej)	Inbyggd referens- spänning (ja/nej)	Effektför- brukning (mW)	Digital utgång (Seriell/Parallell)	Minsta möjliga kapsel	Tre viktigaste tillämpningarna	
CS5371/2	24	2,5/3/5	2	N/A	N/A	1k Sps	24	Ja	Nej	15 @ 3,3V	Seriell	24 SSOP	Geo.Physics, Sonar High End Audio, Digital Mixers, A/V-Rec Pro Audio Equipment	
CS5381	24	5	2	N/A	N/A	2-200k Sps	24	Ja	Ja	325 @ 5V	Seriell	24 TSSOP		
CS5394	24	5	2	N/A	N/A	2-50k Sps	24	Ja	Ja	750 @ 5V	Seriell	28 SOIC		
CS5396/7	24	5	2	N/A	N/A	2-100k Sps	24	Ja	Ja	325 @ 5V	Seriell	24 TSSOP		
CS5451	16	VA: 3&-2, VD: 3	6	N/A	N/A	1k eller 2k Sps	16	Ja	Ja	20 @ 3V	Seriell	28 SSOP		Se ovan 3-Phase Measurements
CS5460	24	VA:5, VD: 3,3-5	2	N/A	N/A	1-4k Sps	24	Ja	Ja	11,6 @ 3,3V	Seriell	24 SSOP		1-Phase Measurements
CS5471	16	VA: 3&-2, VD: 3	2	N/A	N/A	2k eller 4k Sps	16	Ja	Ja	10 @ 3V	Seriell	20 SSOP		Se ovan
CS53L32	24	1,8-3	2	N/A	N/A	2-100k Sps	24	Ja	Nej	9,7 @ 3,3V	Seriell	20 SSOP		MP3 Player, CAMcorder, Set-Up-Box
Fairchild SPT81xx	16	5		0,5	1,25				Ja	465	Ja	44-ben	DATA Acquisition, CCD Kamera, IR Imaging	
Intersil HI7190	24	5	1	0,5	1	9,54-1 953	23,5-13,1	Ja	Ja	15	Seriell	20-ben	Industrial Weight Scales, Laboratory Instrumentation, MedicalPatient Monitoring Processindustri Instrument Se ovan	
HI7188	16	(±5)	8	0.0015% FS		3,68 MHz		Ja	nej	30 Typ	Seriell	MOFP24		
HI7191	24	(±5)	1	0.0007%FS	22	10 MHz		Ja	nej	15 Typ	Seriell	SOIC20		
Linear Technology														
LTC2440	24	5	1	4	<1	0-4 000 valbar	23-16	Nej	Nej	0,06	Seriell	MSOP		
LTC2400	24	3/5	1	4	1	7	23	Nej	Nej	0,06	Seriell	MSOP		
LTC2408	24	3/5	8	4	1	15	23	Nej	Nej	0,06	Seriell	TSSOP		
LTC2410	24	3/5	1	4	1	15	23	Ja	Nej	0,06	Seriell	MSOP		
Maxim Integrated Products MAX1400	18	5	5	4	1	20 - 480	16	Ja	Nej	1,25	Seriell	28 SSOP	Portable Industrial Instruments, Portable WeighScales,	

MAX1400	18	5	5	4	1	20 - 480	16	Ja	Nej	1,25	Seriell	28 SSOP	Portable Industrial Instruments, Portable WeighScales, Loop-Powered Systems
MAX1400	18	3	5	4	1	20-480	16	Ja	Nej	0,75	Seriell	28 SSOP	Se ovan
MAX1402	18	5	5	4	1	20-480	16	Ja	Nej	1,25	Seriell	28 SSOP	Se ovan
MAX1402	18	3	5	4	1	20-480	16	Ja	Nej	0,75	Seriell	28 SSOP	Se ovan
MAX1407	16	2,7-3,6	4	1,5		30/60		Ja	Ja	3,1	Seriell	28 SSOP	Medical Instruments, Industrial Control Systems, Portable Equipment
MAX1408	16	2,7-3,6	8	1,5		30/60		Ja	Ja	3,1	Seriell	28 SSOP	Se ovan
MAX1409	16	2,7-3,6	1	1,5		30/60		Ja	Ja	3,1	Seriell	28 SSOP	Se ovan
MAX1414	16	2,7-3,6	4	1,5		30/60		Ja	Ja	3,1	Seriell	28 SSOP	Se ovan
Texas Instruments													
ADS1100	16	2,7-5	1 Diff	0,0125		160		Ja	Nej	0,25	Seriell	SOT-23	Portabla instrument, Temperaturmätning, Smarta sensorer
ADS1110	16	2,7-5	1 Diff	0,0125		160		Ja	Ja	0,3	Seriell	SOT-23	Se ovan
ADS1210	24	5	1			10-1 000	21,5-10,0	Ja	Ja	26	Seriell	18-ben	Industrial process, Instrumentation, Blood analysis control
ADS1211	24	5	4			10-1 000	21,5-10,0	Ja	Ja	26	Seriell	18-ben	Se ovan
ADS1241	24	2,7-5	4 Diff/8 SE	0,0015		15		Ja	Nej	0,5	Seriell	SSOP	Smarta sensorer, Industriell Processtyrning, Mätinstrument
ADS1244	24	2,5-5,2	1 Diff	0,0015		15		Ja	Nej	0,27	Seriell	SSOP	Portabla instrument, Medicinska instrument, Smarta sensorer
ADS1605	16	3-5	1 Diff	0,0015		5MSPS		Ja	Ja	650	Parallell	TQFP	Vibrationsanalys, Bildbehandling, Mätinstrument
ADS1252	24	5	1 Diff	0,0015		41 000		Ja	Nej	40	Seriell	SOIC	Smarta sensorer, Industriell Processtyrning, Mätinstrument
ADS1255	24	1,8-5	4 Diff/8 SE	0,000006		30 000		Ja	Nej	36	Seriell	SSOP	Vågar, Industriell Processtyrning, Sensorer
MSC1210	24	3-5	8 Diff/8 SE	0,0015		780		Ja	Ja	4	Intern CPU	PQFP	Vågar, Industriell Processtyrning, Mätinstrument
ADS1218	24	2,7-5	4 Diff/8 SE	0,0015		780		Ja	Ja	0,6	Seriell/Flash	TQFP	Smarta sensorer, Industriell Processtyrning, Mätinstrument
ADS1202	16	5	1 Diff	0,0015		10 MHz klocka		Ja	Ja	20	Modulator	SSOP	Motorstyrning, Strömmätning, Industriell Processtyrning