

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

概述

MAX11300在单片集成电路中集成PIXI™、12位、多通道模/数转换器(ADC)和12位、多通道、带缓冲数/模转换器(DAC)。器件提供20个混合信号、高压、双极性端口，可配置作为ADC模拟输入、DAC模拟输出、通用输入(GPI)、通用输出(GPO)或模拟开关端子。一个内部和两个外部温度传感器跟踪结温和环境温度。相邻一对端口可配置用于开漏器件逻辑电平转换器或模拟开关。

PIXI端口提供高灵活性硬件配置，适用于12位混合信号应用。MAX11300非常适合用于要求模拟和数字混合功能的应用。每个端口可独立配置，-10V至+10V内多达四个可选电压范围。

MAX11300允许每个ADC配置端口进行2、4、8、16、32、64或128次ADC采样平均，以提高噪声性能。DAC配置输出端口可驱动高达25mA电流。GPIO端口可设置为用户定义的逻辑电平，GPI与GPO配对形成逻辑电平转换器。

内部和外部温度测量监测可编程最小和最大温度限值条件，如果发生一个或多个条件，利用中断通知主机。通过串行接口提供温度测量结果。

MAX11300内置低噪声2.5V电压基准，并可选择使用外部电压基准，DAC和ADC采用独立基准输入。器件使用4线、20MHz、SPI兼容串行接口，利用5V模拟电源和1.8V至5.0V数字电源工作。PIXI端口使用-12.0V至+12V宽范围电压工作。

MAX11300采用40引脚、TQFN、6mm x 6mm封装或48引脚、TQFP、7mm x 7mm封装，工作在-40°C至+105°C温度范围。

应用

- 基站RF用电设备偏压控制器
- 系统监视和控制
- 电源监测
- 工业控制和自动化
- 光元件控制

特性

- 多达20路12位ADC输入，单端或差分
- ADC输入绝对电压范围
 - 0V至+10V
 - -5V至+5V
 - -10V至0V
 - 0V至+2.5V (直接ADC连接)
- 可编程采样平均，每个ADC端口均可
- 多达20路12位DAC输出，25mA电流驱动能力
- DAC输出电压范围
 - 0V至+10V
 - -5V至+5V
 - -10V至0V
- 多达20路通用数字I/O
- GPI的输入范围为0V至+5V
- GPI的可编程门限范围为0V至+2.5V
- GPO的可编程输出范围为0V至+10V
- DAC和ADC的内部或外部电压基准
- 每个ADC配置PIXI端口可独立选择电压基准
- 内部和外部温度检测，精度为±1°C
- 相邻PIXI端口之间具有60Ω模拟开关
- +5V模拟电源
- 1.8V至5.0V兼容串行接口
- 20MHz SPI/QSPI兼容
- 小尺寸6mm x 6mm (面积共36mm²)、40引脚TQFN封装和7mm x 7mm (面积共49mm²)、48引脚TQFP封装

订购信息在数据资料的最后给出。

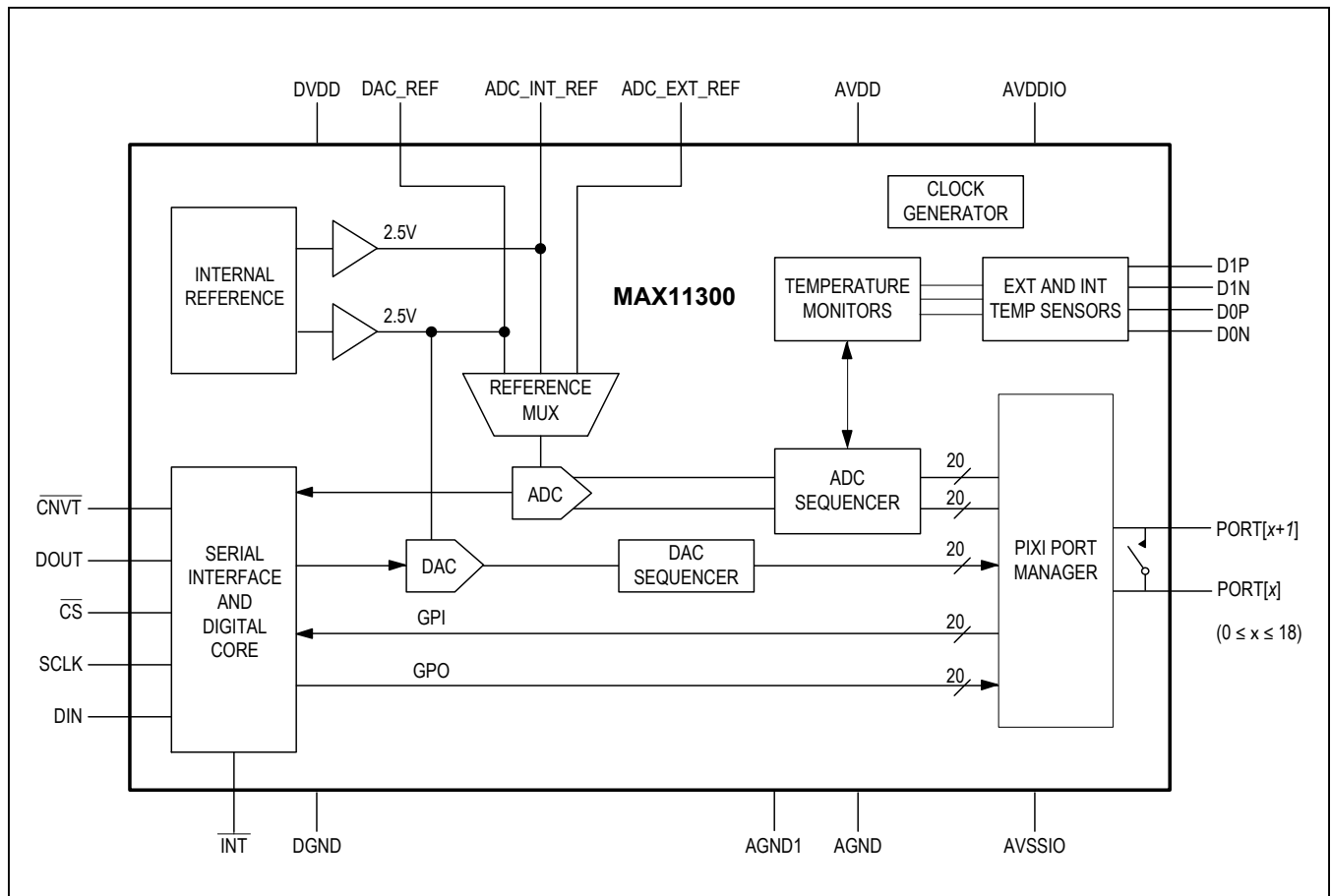
相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参见：www.maximintegrated.com/MAX11300.related。

PIXI是Maxim Integrated Products, Inc的商标。

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

功能框图



MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

Absolute Maximum Ratings

DVDD to DGND.....	-0.3V to +6V	DAC and ADC Reference Pins to AGND (DAC_REF, ADC_INT_REF, ADC_EXT_REF).....	-0.3V to the min of (V _{AVDD} + 0.3V) or +4V
AVDD to AGND	-0.3V to +6V	Temperature Sensor Pins (D0N, D0P, D1N, D1P) to AGND.....	-0.3V to the min of (V _{AVDD} + 0.3V) or +6V
AVDDIO to AVSSIO.....	-0.3V to +25V	Current into Any PORT Pin	100mA
AVDDIO to AGND.....	-0.3V to +17V	Current into Any Other Pin Except Supplies and Ground.....	50mA
AVSSIO to AGND	-14V to +0.3V	Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C) (Multilayer board) TQFN (derate 37mW/°C above +70°C)	2963mW
AGND to AGND1.....	-0.3V to +0.3V	TQFP (derate 36.2mW/°C above +70°C).....	2898.6mW
AGND to DGND	-0.3V to +0.3V	Operating Temperature Range.....	-40°C to +105°C
AGND1 to DGND	-0.3V to +0.3V	Storage Temperature Range.....	-65°C to +150°C
(PORT0 to PORT19) to AGND.....	max of (V _{AVSSIO} - 0.3V) or -14V to min of (V _{AVDDIO} + 0.3V) or +17V	Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
(PORT0 to PORT19) to AGND (GPI and Bidirectional Level Translator Modes).....	-0.3V to the min of (V _{AVDD} + 0.3V) or +6V	Soldering Temperature (reflow).....	+260°C
(CNVT, DOVT) to DGND... ..	-0.3V to the min of (V _{DVDD} + 0.3V) or +6V		
(CS, SCLK, DIN, INT) to DGND.....	-0.3V to +6V		

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

Package Thermal Characteristics (Note 1)

TQFN	Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC}).....	1°C/W	TQFP	Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC}).....	2°C/W
	Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA}).....	27°C/W		Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA}).....	27.6°C/W

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to www.maximintegrated.com/cn/app-notes/index.mvp/id/4083.

Electrical Characteristics

ADC Electrical Specifications

(V_{AVDD} = 4.75V to 5.25V, V_{DVDD} = 3.3V, V_{AVDDIO} = +12.0V, V_{AGND} = V_{DGND} = 0V, V_{AVSSIO} = -2.0V, V_{DACREF} = 2.5V, V_{ADCREf} = 2.5V (Internal), f_S = 400ksps, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). T_A = -40°C to +105°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC ACCURACY (Note 3)						
Resolution			12			Bits
Integral Nonlinearity	INL				±2.5	LSB
Differential Nonlinearity	DNL	No missing codes over temperature			±1	LSB
Offset Error		0V input, differential mode		±0.5	±8	LSB
Offset Error Drift				±0.002		LSB/°C
Gain Error					±11	LSB
Gain Error Drift				±0.01		LSB/°C
Channel-to-Channel Offset Matching				1		LSB
Channel-to-Channel Gain Matching				2		LSB

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

Electrical Characteristics (continued)

ADC Electrical Specifications

($V_{AVDD} = 4.75V$ to $5.25V$, $V_{DVDD} = 3.3V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.0V$, $V_{DACREF} = 2.5V$, $V_{ADCREF} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400ksps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^\circ C$ to $+105^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DYNAMIC PERFORMANCE (Single-Ended Inputs)						
Signal-to-Noise Plus Distortion	SINAD	$f_S = 400ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		70		dB
Signal to Noise	SNR	$f_S = 400ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		71		dB
Total Harmonic Distortion	THD	$f_S = 400ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		-75		dB
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$f_S = 400ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		75		dB
Crosstalk		$f_S = 100ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		-85		dB
DYNAMIC PERFORMANCE (Differential Inputs)						
Signal-to-Noise Plus Distortion	SINAD	$f_S = 400ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		71		dB
Signal to Noise	SNR	$f_S = 400ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		72		dB
Total Harmonic Distortion	THD	$f_S = 400ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		-82		dB
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$f_S = 400ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		82		dB
Crosstalk		$f_S = 100ksps$, $f_{IN} = 10kHz$		-85		dB
CONVERSION RATE						
Throughput (Note 4)		ADCCONV[1:0] = 00		200		ksps
		ADCCONV[1:0] = 01		250		
		ADCCONV[1:0] = 10		333		
		ADCCONV[1:0] = 11		400		
Acquisition Time	t_{ACQ}	ADCCONV[1:0] = 00		3.5		μs
		ADCCONV[1:0] = 01		2.5		
		ADCCONV[1:0] = 10		1.5		
		ADCCONV[1:0] = 11		1.0		
ANALOG INPUT (All Ports)						
Absolute Input Voltage (Note 5)	V_{PORT}	Range 1	0		10	V
		Range 2	-5		+5	
		Range 3	-10		0	
		Range 4	0		2.5	
Input Resistance		Range 1, 2, 3	70	100	130	k Ω
		Range 4	50	75	100	k Ω

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

REF Electrical Specifications

($V_{AVDD} = 4.75V$ to $5.25V$, $V_{DVDD} = 3.3V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.0V$, $V_{DACREF} = 2.5V$, $V_{ADCREf} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400ksps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^{\circ}C$ to $+105^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ADC INTERNAL REFERENCE						
Reference Output Voltage		Internal references at $T_A = +25^{\circ}C$	2.494	2.5	2.506	V
REF Output Tempco (Note 6)	T_{C-VREF}			± 10	± 25	ppm/ $^{\circ}C$
Capacitor Bypass at ADC_INT_REF			4.7		10	μF
DAC INTERNAL REFERENCE						
Reference Output Voltage		Internal references at $T_A = +25^{\circ}C$	2.494	2.5	2.506	V
REF Output Tempco (Note 6)	T_{C-VREF}			± 10	± 25	ppm/ $^{\circ}C$
Capacitor Bypass at DAC_REF			4.7		10	μF
ADC EXTERNAL REFERENCE						
Reference Input Range			2		2.75	V
DAC EXTERNAL REFERENCE						
Reference Input Range			1.25		2.5	V

GPIO Electrical Specifications

($V_{AVDD} = 5.0V$, $V_{DVDD} = 3.3V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.5V$, $V_{DACREF} = 2.0V$, $V_{ADCREf} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400ksps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^{\circ}C$ to $+105^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
GPIO EXCEPT IN BIDIRECTIONAL LEVEL TRANSLATION MODE						
Programmable Input Logic Threshold	V_{ITH}		0.3		V_{DACREF}	V
Input High Voltage	V_{IH}		$V_{ITH} + 0.3$			V
Input Low Voltage	V_{IL}				$V_{ITH} - 0.3$	V
Hysteresis				± 30		mV
Programmable Output Logic Level	V_{OLVL}		0		$4 \times V_{DACREF}$	V
Propagation Delay from GPI Input to GPO Output in Unidirectional Level Translating Mode		Midscale threshold, 5V logic swing		2		μs
BIDIRECTIONAL LEVEL TRANSLATION PATH AND ANALOG SWITCH						
Input High Voltage	V_{IH}		1			V
Input Low Voltage	V_{IL}				0.2	V
On-Resistance		From $V_{AVSSIO} + 2.50V$ to $V_{AVDDIO} - 2.50V$			60	Ω

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

GPIO Electrical Specifications (continued)

($V_{AVDD} = 4.75V$ to $5.25V$, $V_{DVDD} = 3.3V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.0V$, $V_{DACREF} = 2.5V$, $V_{ADCREF} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400ksps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^{\circ}C$ to $+105^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Propagation Delay		10k Ω pullup resistors to rail in each side. Midvoltage to midvoltage when driving side goes from high to low			1	μs
ANALOG SWITCH						
Turn-On Delay		When controlled by GPI-configured port			400	ns
Turn-Off Delay		When controlled by GPI-configured port			400	ns
Off Time Duration		Time before switch can be turned on again	10			μs
On-Resistance		From $V_{AVSSIO} + 2.50V$ to $V_{AVDDIO} - 2.50V$			60	Ω

DAC Electrical Specifications

($V_{AVDD} = 4.75V$ to $5.25V$, $V_{DVDD} = 3.3V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.0V$, $V_{DACREF} = 2.5V$, $V_{ADCREF} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400ksps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^{\circ}C$ to $+105^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC ACCURACY						
Resolution	N		12			Bits
Output Range (Note 5)	V_{PORT}	Range 1	0		+10	V
		Range 2	-5		+5	
		Range 3	-10		0	
Integral Linearity Error	INL	From code 100 to code 3996		± 0.5	± 1.5	LSB
Differential Linearity Error	DNL			± 0.5	± 1	LSB
Offset Voltage		At code 100			± 20	LSB
Offset Voltage Tempco				15		ppm/ $^{\circ}C$
Gain Error		From code 100 to code 3996	-0.6		+0.6	% of FS
Gain Error Tempco		From code 100 to code 3996		4		ppm of FS/ $^{\circ}C$
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR			0.4		mV/V
DYNAMIC CHARACTERISTICS						
Output Voltage Slew Rate	SR			1.6		V/ μs
Output Settling Time		To ± 1 LSB, from 0 to full scale, output load capacitance of 250pF (Note 7)		40		μs
Settling Time After Current-Limit Condition				6		μs
Noise		$f = 0.1Hz$ to 300kHz		3.8		mV _{P-P}

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

DAC Electrical Specifications (continued)

($V_{AVDD} = 4.75V$ to $5.25V$, $V_{DVDD} = 3.3V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.0V$, $V_{DACREF} = 2.5V$, $V_{ADCREf} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400ksps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^{\circ}C$ to $+105^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
TRACK-AND-HOLD						
Digital Feedthrough				5		nV·s
Hold Step				1	6	mV
Droop Rate (note 6)				0.3	15	mV/s

Interface Digital IO Electrical Specifications

($V_{AVDD} = 5.0V$, $V_{DVDD} = 1.62V$ to $5.50V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.0V$, $V_{DACREF} = 2.5V$, $V_{ADCREf} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400ksps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^{\circ}C$ to $+105^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SPI IO DC SPECIFICATION						
Input High Voltage (DIN, SCLK, CS, CNVT)		$V_{DVDD} = 2.50V$ to $5.50V$	$0.7 \times V_{DVDD}$			V
		$V_{DVDD} = 1.62V$ to $2.50V$	$0.85 \times V_{DVDD}$			V
Input Low Voltage (DIN, SCLK, CS, CNVT)		$V_{DVDD} = 2.50V$ to $5.50V$			$0.3 \times V_{DVDD}$	V
		$V_{DVDD} = 1.62V$ to $2.50V$			$0.15 \times V_{DVDD}$	V
Input Leakage Current (DIN, SCLK, CS, CNVT, INT)		Input voltage at DVDD	-10		+10	μA
Input Capacitance (DIN, SCLK, CS, CNVT)				10		pF
Output High Voltage (DOUT)		$I_{SRC} = 5mA$, $V_{DVDD} = 2.50V$ to $5.50V$	$V_{DVDD} - 0.5$			V
		$I_{SRC} = 2mA$, $V_{DVDD} = 1.62V$ to $2.50V$	$V_{DVDD} - 0.3$			V
Output Low Voltage (DOUT, INT)		$I_{SNK} = 5mA$, $V_{DVDD} = 2.50V$ to $5.50V$			0.4	V
		$I_{SNK} = 2mA$, $V_{DVDD} = 1.62V$ to $2.50V$			0.2	V
Output Leakage Current (DOUT)			-10		+10	μA

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

Interface Digital IO Electrical Specifications (continued)

($V_{AVDD} = 5.0V$, $V_{DVDD} = 1.62V$ to $5.50V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.0V$, $V_{DACREF} = 2.5V$, $V_{ADCREf} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400kps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^{\circ}C$ to $+105^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SPI TIMING REQUIREMENTS (See Figures 1 and 2)						
SCLK Frequency	f_{SCLK}	$V_{DVDD} = 2.50V$ to $5.50V$			20	MHz
		$V_{DVDD} = 1.62V$ to $2.50V$			10	MHz
SCLK Clock Period	t_{CP}	$V_{DVDD} = 2.50V$ to $5.50V$	50			ns
		$V_{DVDD} = 1.62V$ to $2.50V$	100			ns
SCLK Pulse-Width High	t_{CH}		10			ns
SCLK Pulse-Width Low	t_{CL}	$V_{DVDD} = 2.50V$ to $5.50V$	25			ns
		$V_{DVDD} = 1.62V$ to $2.50V$	65			ns
\overline{CS} Low to First SCLK Rise Setup	t_{CSS0}		5			ns
24th SCLK Rising Edge to \overline{CS} Rising Edge	t_{CSS1}		5			ns
SCLK Rise to \overline{CS} Low	t_{CSH0}		5			ns
\overline{CS} Pulse-Width High	t_{CSW}		50			ns
DIN to SCLK Setup	t_{DS}		5			ns
DIN Hold After SCLK	t_{DH}		5			ns
DOUT Transition Valid After SCLK Fall	t_{DOT}	$V_{DVDD} = 2.50V$ to $5.50V$			23	ns
		$V_{DVDD} = 1.62V$ to $2.50V$			55	ns
\overline{CS} Rise to DOUT Disable	t_{DOD}	$C_{LOAD} = 20pF$			50	ns

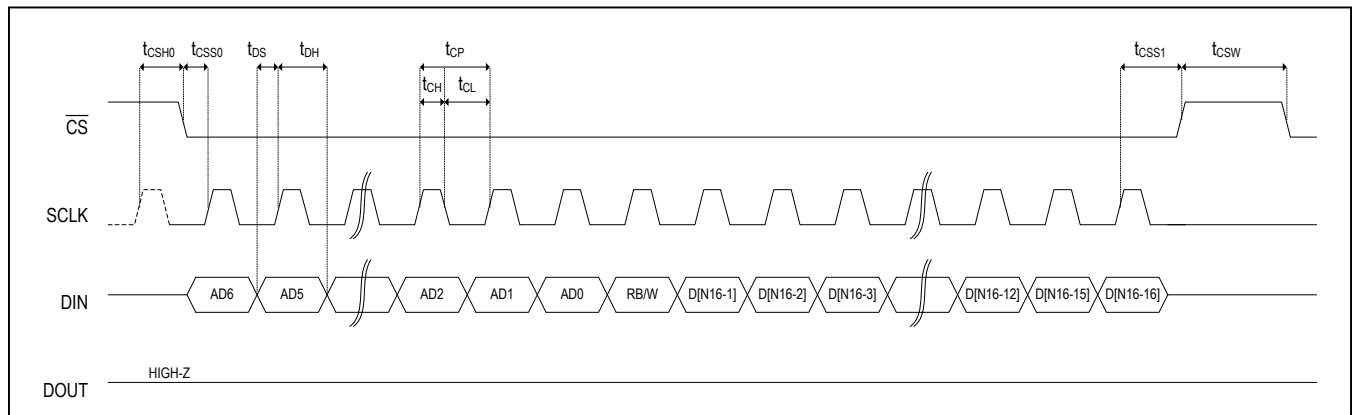


图1. SPI写操作时序($N =$ 写入的字数量; 突发模式下, $N > 1$)

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

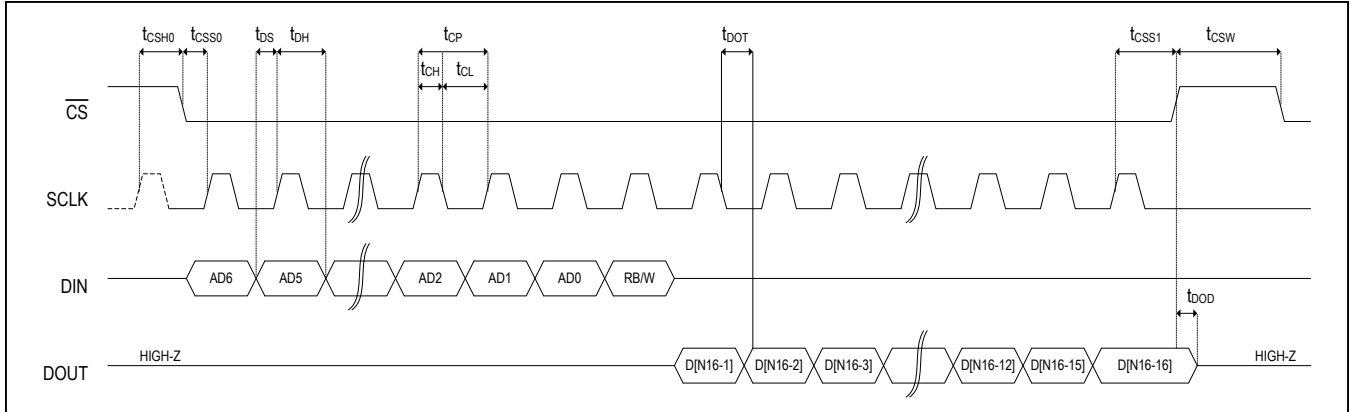


图2. SPI读操作时序($N =$ 写入的字数量; 突发模式下, $N > 1$)

Internal and External Temperature Sensor Specifications

($V_{AVDD} = 4.75V$ to $5.25V$, $V_{DVDD} = 3.3V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.0V$, $V_{DACREF} = 2.5V$, $V_{ADCREF} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400kps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^\circ C$ to $+105^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ACCURACY						
Accuracy of Internal Sensor (Note 6,8)		$0^\circ C \leq T_J \leq +80^\circ C$		± 0.3	± 2.0	$^\circ C$
		$-40^\circ C \leq T_J \leq +125^\circ C$		± 0.7	± 5	$^\circ C$
Accuracy of External Sensor (Note 6,8)		$0^\circ C \leq T_{RJ} \leq +80^\circ C$		± 0.3	± 2.0	$^\circ C$
		$-40^\circ C \leq T_{RJ} \leq +150^\circ C$		± 1.0	± 5	$^\circ C$
Temperature Measurement Resolution				0.125		$^\circ C$
External Sensor Junction Current	High			68		μA
	Low			4		μA
External Sensor Junction Current	High	Series resistance cancellation mode		136		μA
	Low	Series resistance cancellation mode		8		μA
D0N/D1N Voltage (Internally Generated)				0.5		V

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

Power Supply Specifications

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{AVDD}			4.75		5.25	V
V_{DVDD}			1.62		5.50	V
V_{AVDDIO}			V_{AVDD}		15.75	V
V_{AVSSIO}			-12.0		0	V
V_{AVDDIO} to V_{AVSSIO}			V_{AVDD}		24	V
I_{AVDD}		All ports in high-impedance mode		14	18	mA
		LPEN = 1		11		mA
		All ports in ADC-related modes		17		mA
		All ports in DAC-related modes		18		mA
I_{DVDD}		Serial interface in idle mode			2	μ A
I_{AVDDIO}		All ports in mode 0			150	μ A
I_{AVSSIO}		All ports in mode 0	-400			μ A

Recommended VDDIO/VSSIO Supply Selection

		ADC RANGE			
		-10V TO 0V	-5V TO +5V	0V TO +10V	0 TO 2.5V
DAC RANGE	-10V TO 0V	$V_{AVDDIO} = +5V$ $V_{AVSSIO} = -12V$	$V_{AVDDIO} = +5V$ $V_{AVSSIO} = -12V$	$V_{AVDDIO} = +10V$ $V_{AVSSIO} = -12V$	$V_{AVDDIO} = +5V$ $V_{AVSSIO} = -12V$
	-5V TO +5V	$V_{AVDDIO} = +7V$ $V_{AVSSIO} = -10V$	$V_{AVDDIO} = +7V$ $V_{AVSSIO} = -7V$	$V_{AVDDIO} = +10V$ $V_{AVSSIO} = -7V$	$V_{AVDDIO} = +7V$ $V_{AVSSIO} = -7V$
	0V TO +10V	$V_{AVDDIO} = +12V$ $V_{AVSSIO} = -10V$	$V_{AVDDIO} = +12V$ $V_{AVSSIO} = -5V$	$V_{AVDDIO} = +12V$ $V_{AVSSIO} = -2V$	$V_{AVDDIO} = +12V$ $V_{AVSSIO} = -2V$

The values of V_{AVDDIO} and V_{AVSSIO} supply voltages depend on the application circuit and the device configuration.

V_{AVDDIO} needs to be the maximum of those four values:

- If one or more ports are in mode 3, 4, 5, 6, or 10 (DAC-related modes), V_{AVDDIO} must be set, at minimum, to the value of the largest voltage driven by any of the ports set in those modes. For improved linearity, it is recommended to set V_{AVDDIO} 2.0V above the largest voltage value.
- If one or more ports are in mode 7, 8, or 9 (ADC-related modes), V_{AVDDIO} must be set, at minimum, to the value of the largest voltage applied to any of the ports set in those modes.
- If one or more ports are in mode 11 or 12 (Analog switch-related modes), V_{AVDDIO} must be set, at minimum, to 2.0V above the value of the largest voltage applied to any of the ports functioning as analog switch terminals.
- V_{AVDDIO} cannot be set lower than V_{AVDD} .

V_{AVSSIO} needs to be the minimum of those four values:

- If one or more ports are in mode 3, 4, 5, 6, or 10 (DAC-related modes), V_{AVSSIO} must be set, at maximum, to the value of the lowest voltage driven by any of the ports set in those modes. For improved linearity, it is recommended to set V_{AVSSIO} 2.0V below the lowest voltage value.
- If one or more ports are in mode 7, 8, or 9 (ADC-related modes), V_{AVSSIO} must be set, at maximum, to the value of the lowest voltage applied to any of the ports set in those modes.

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

Recommended VDDIO/VSSIO Supply Selection (continued)

- If one or more ports are in mode 11 or 12 (Analog Switch-related modes), V_{AVSSIO} must be set, at maximum, to 2.0V below the value of the lowest voltage applied to any of the ports functioning as analog switch terminals.
- V_{AVSSIO} cannot be set higher than V_{AGND} .

For example, the MAX11300 can operate with only one voltage supply of 5V ($\pm 5\%$) connected to AVDD, AVDDIO, and DVDD, and one ground of 0V connected to AGND, DGND, and AVSSIO. However, the level of performance presented in the electrical specifications requires the setting of the supplies connected to AVDDIO and AVSSIO as previously described.

Common PIXI Electrical Specifications

($V_{AVDD} = 4.75V$ to $5.25V$, $V_{DVDD} = 3.3V$, $V_{AVDDIO} = +12.0V$, $V_{AGND} = V_{DGND} = 0V$, $V_{AVSSIO} = -2.0V$, $V_{DACREF} = 2.5V$, $V_{ADCREF} = 2.5V$ (Internal), $f_S = 400ksps$, 10V analog input range set to range 1 (0 to +10V). $T_A = -40^\circ C$ to $+105^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
PIXI PORTS						
Input Capacitance		All PIXI ports		20		pF
Input Resistance		All PIXI input ports except ADC mode	50	75	100	k Ω
Startup Time		Between stable supplies and accessing registers			100	ms
HIGH-VOLTAGE OUTPUT DRIVER CHARACTERISTICS						
Maximum Output Capacitance					250	pF
Output Low Voltage, DAC Mode		Sinking 25mA, $V_{AVSSIO} = 0V$, $V_{AVDDIO} = 10V$			$V_{AVSSIO} + 1.0$	V
Output High Voltage, DAC Mode		Sourcing 25mA, $V_{AVSSIO} = 0V$, $V_{AVDDIO} = 10V$	$V_{AVDDIO} - 1.5$			V
Output Low Voltage, GPO Mode		Sinking 2mA, $V_{AVSSIO} = 0V$, $V_{AVDDIO} = 10V$			$V_{AVSSIO} + 0.4$	V
Output High Voltage, GPO Mode		Sourcing 2mA, $V_{AVSSIO} = 0V$, $V_{AVDDIO} = 10V$	$V_{AVDDIO} - 0.4$			V
Current Limit		Short to AVDDIO		75		mA
		Short to AVSSIO		75		mA

Note 2: Electrical specifications are production tested at $T_A = +25^\circ C$. Specifications over the entire operating temperature range are guaranteed by design and characterization. Typical specifications are at $T_A = +25^\circ C$.

Note 3: DC accuracy specifications are tested for single-ended ADC inputs only.

Note 4: The effective ADC sample rate for port X configured in mode 6, 7, or 8 is:

$$[\text{ADC sample rate per ADCCONV}] / ((\text{number of ports in modes 6,7,8} + [1 \text{ if TMPSEL} \neq 000]) \times [2\# \text{ OF SAMPLES for port X}])$$

Note 5: See the *Recommended VDDIO/VSSIO Supply Selection* table for each range. For ports in modes 6, 7, 8, or 9, the voltage applied to those ports must be within the limits of their selected input range, whether in single-ended or differential mode.

Note 6: Specification is guaranteed by design and characterization.

Note 7: In DAC-related modes, the rate, at which PIXI ports configured in mode 1, 3, 4, 5, 6, or 10 are refreshed, is as follows:

$$1 / (40\mu s \times [\text{number of ports in modes 1, 3, 4, 5, 6, 10}])$$

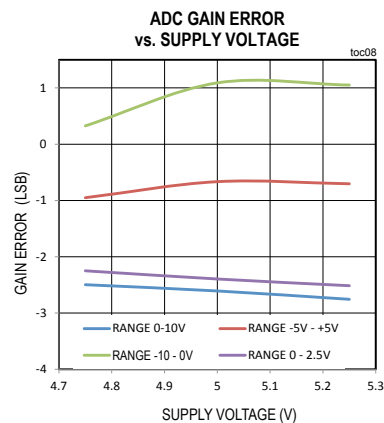
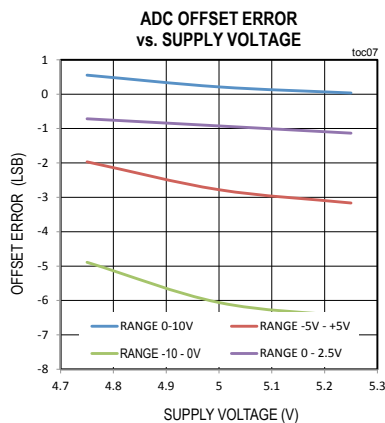
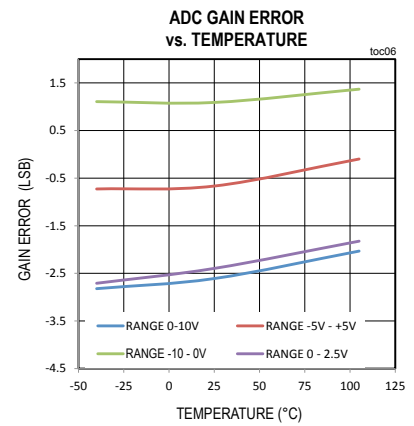
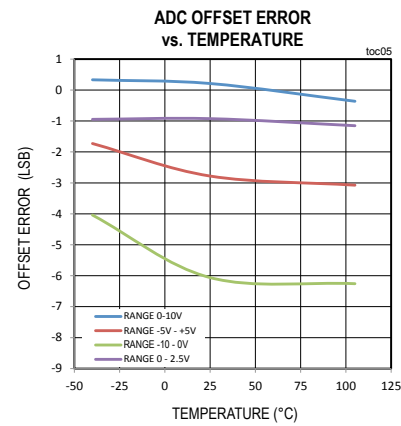
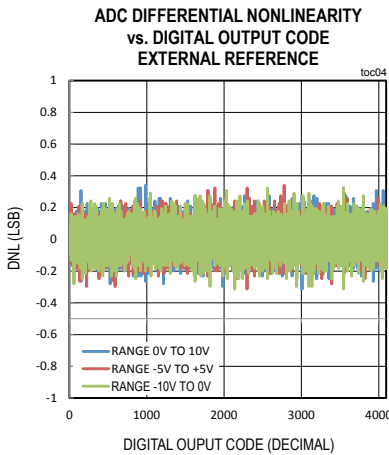
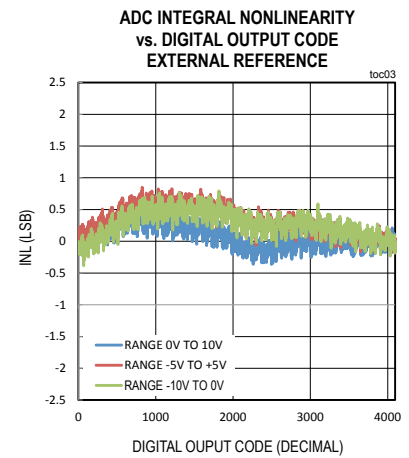
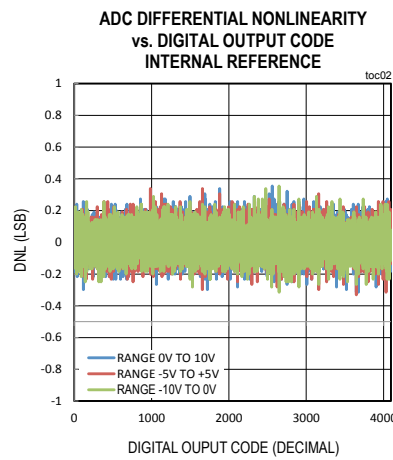
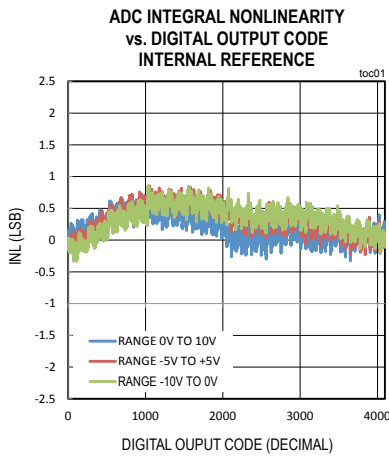
Note 8: Typical (TYP) values represent the errors at the extremes of the given temperature range.

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

典型工作特性

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

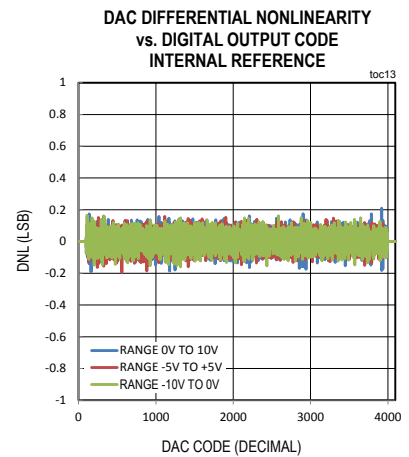
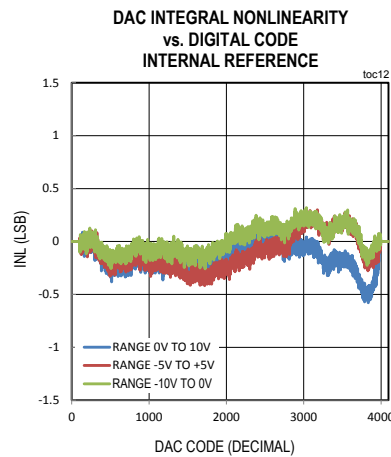
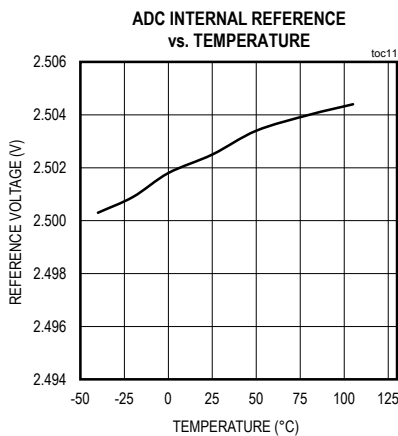
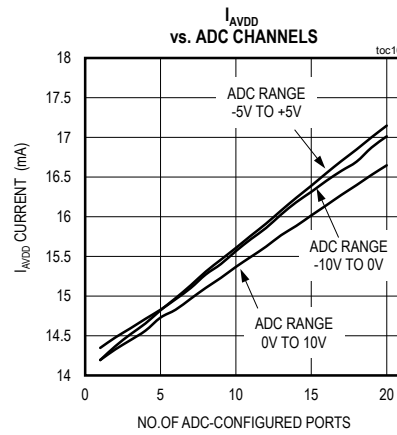
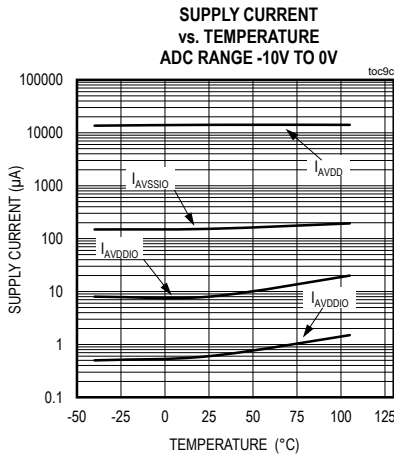
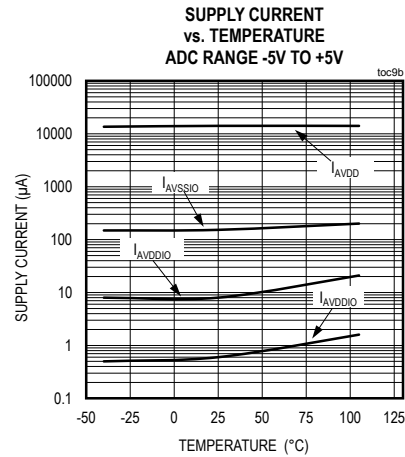
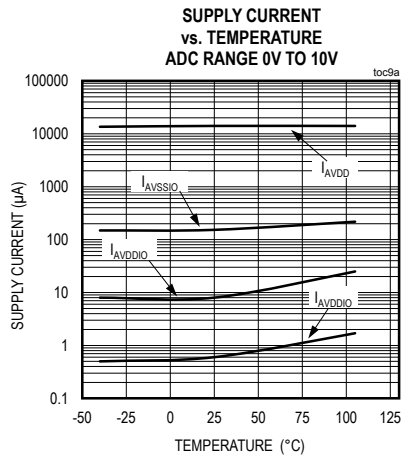


MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

典型工作特性(续)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

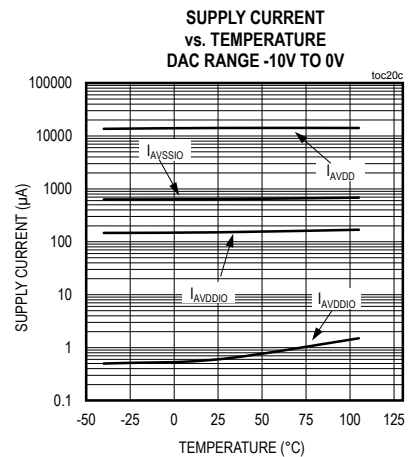
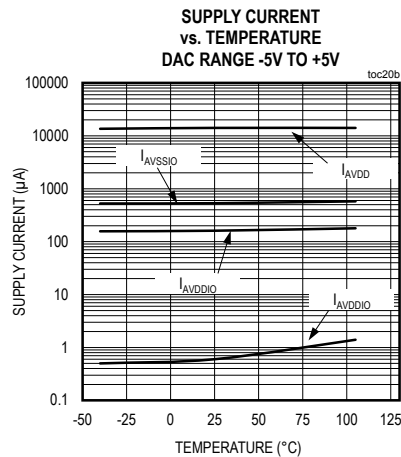
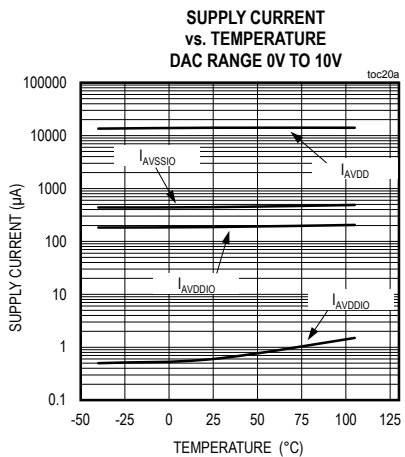
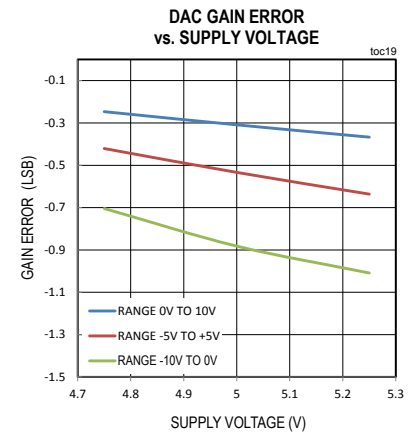
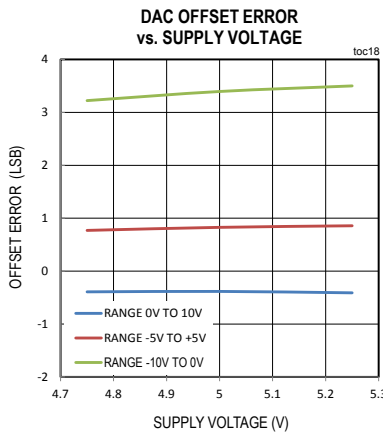
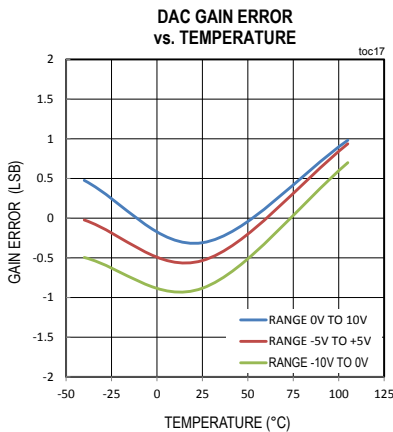
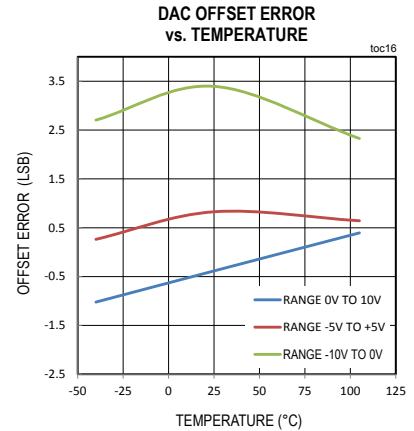
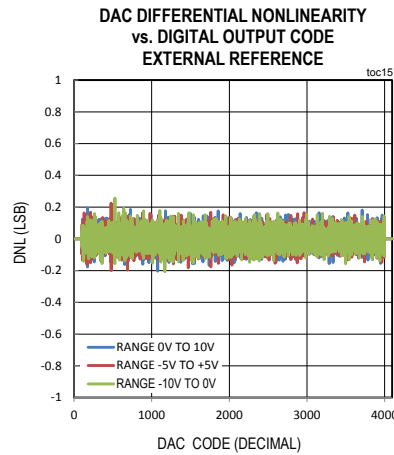
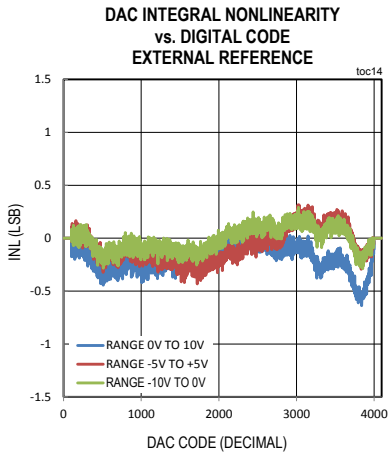


MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

典型工作特性(续)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

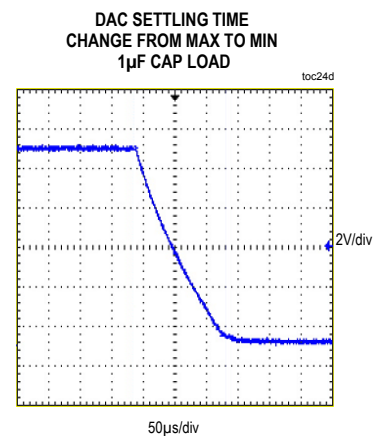
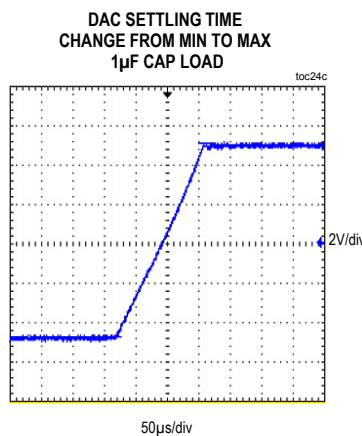
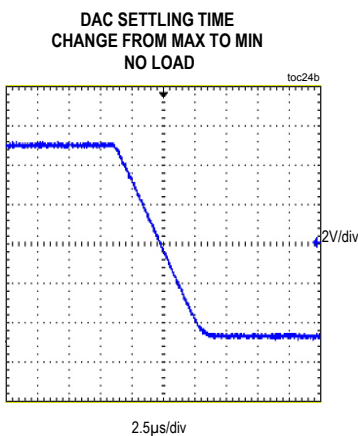
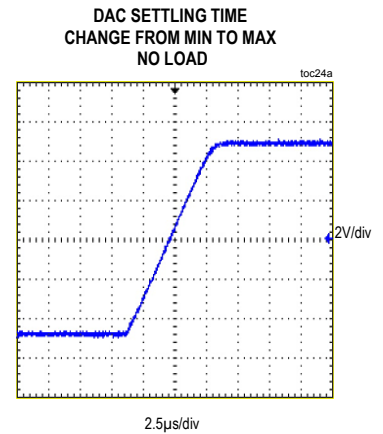
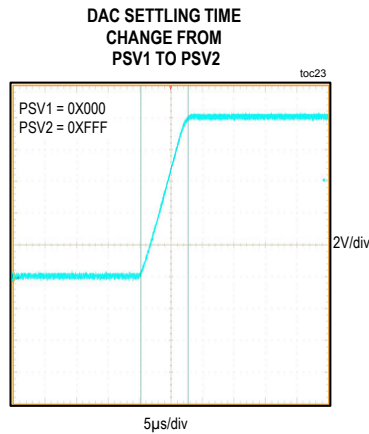
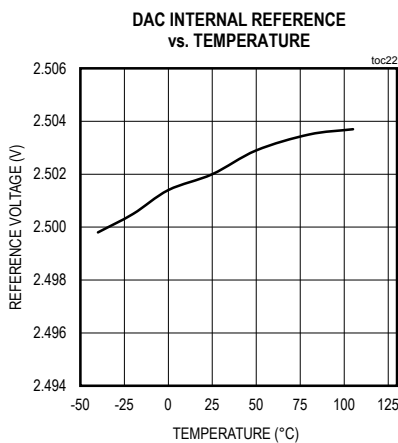
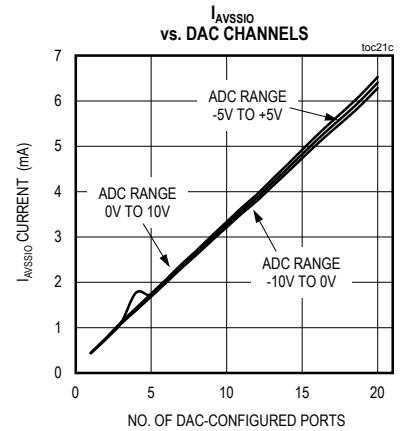
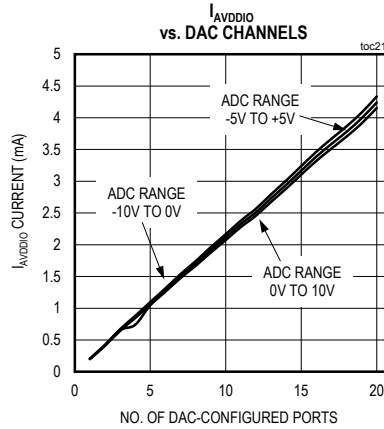
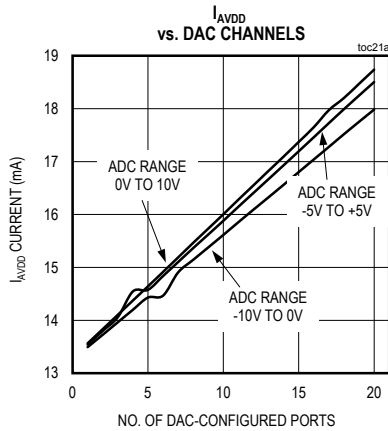


MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

典型工作特性(续)

(TA = +25°C, unless otherwise noted.)

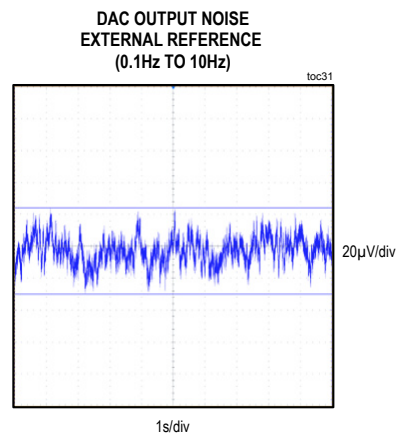
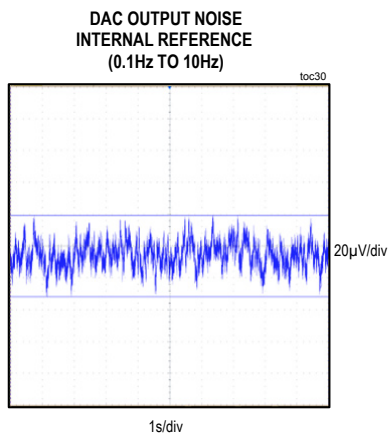
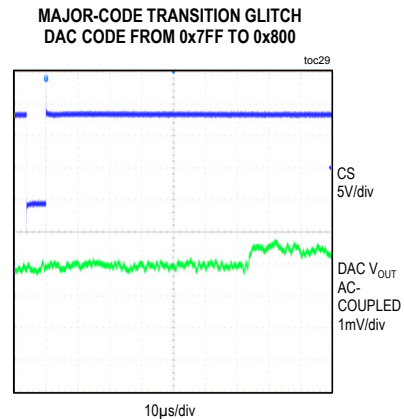
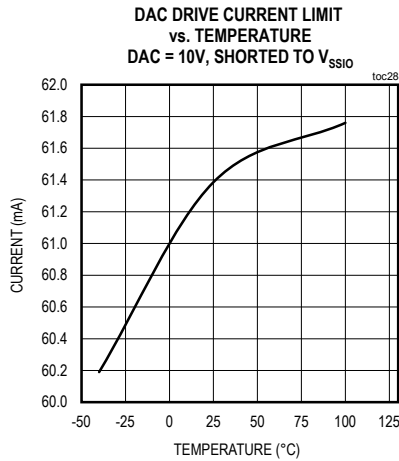
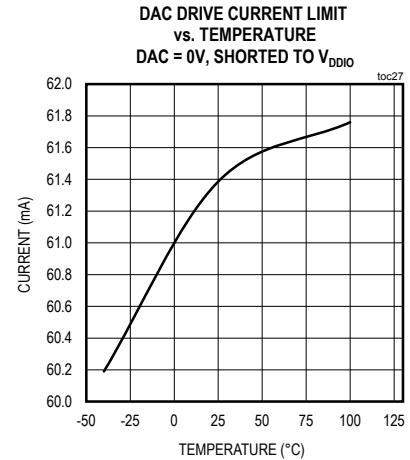
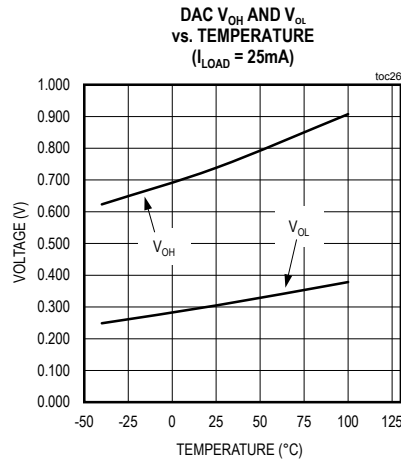
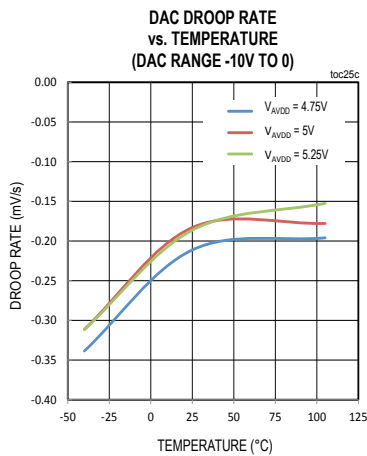


MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

典型工作特性(续)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

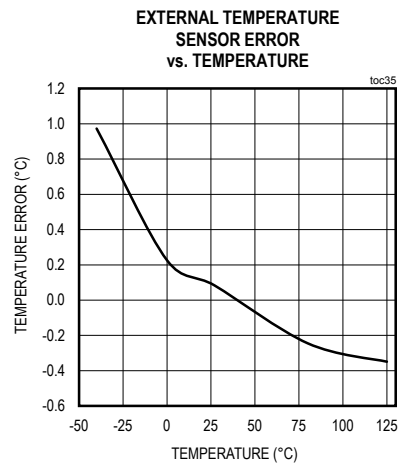
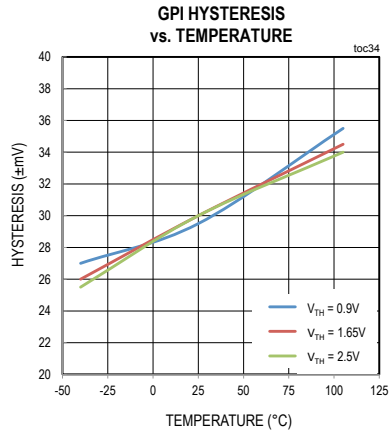
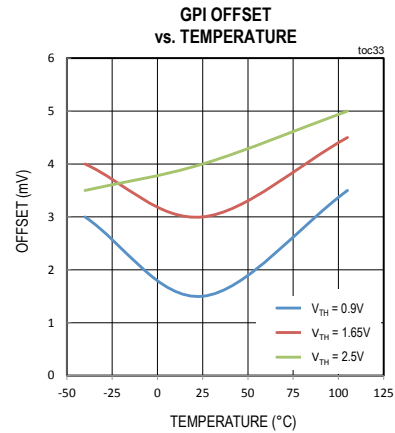
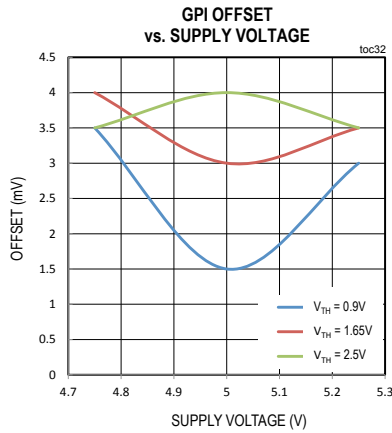


MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

典型工作特性(续)

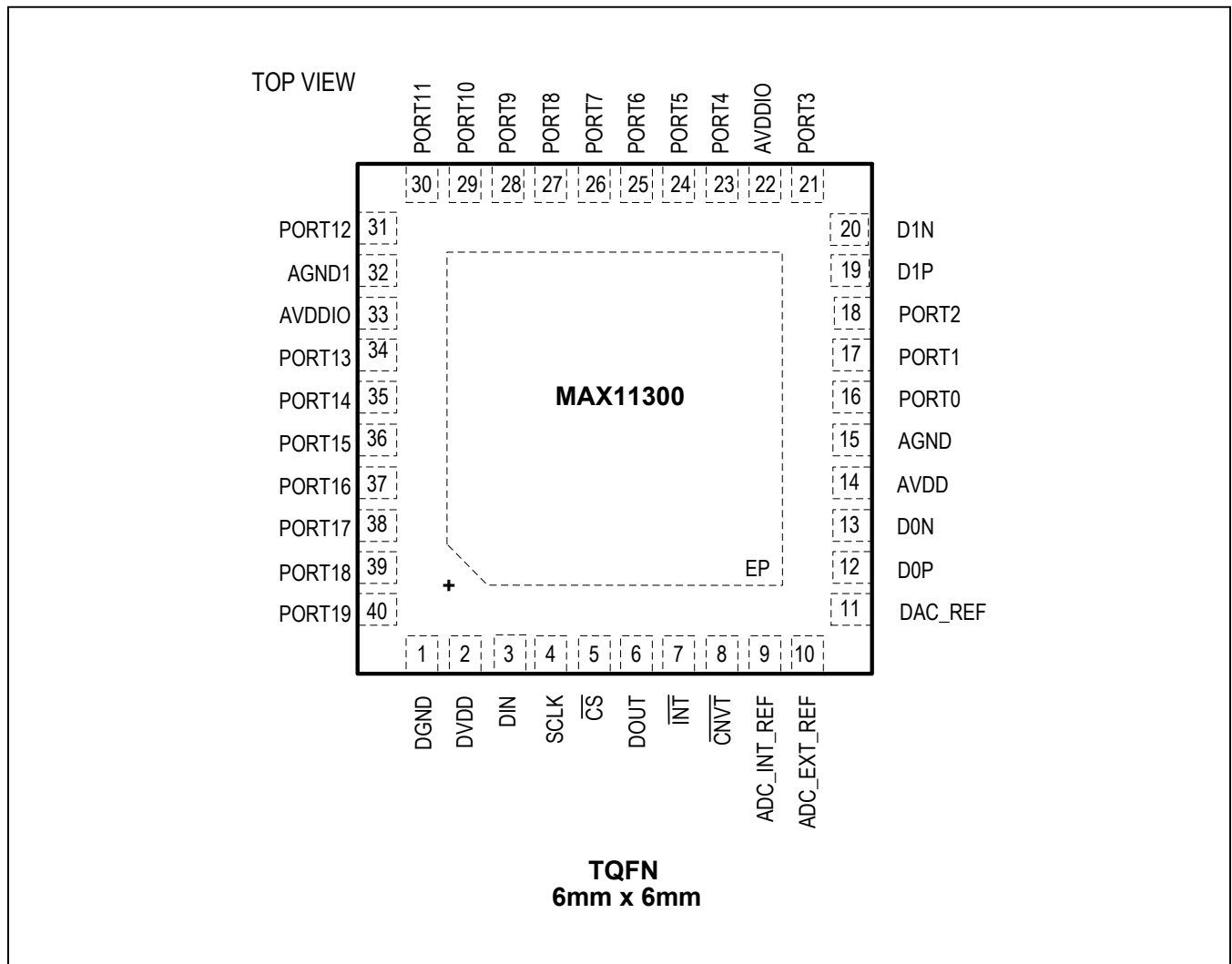
($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

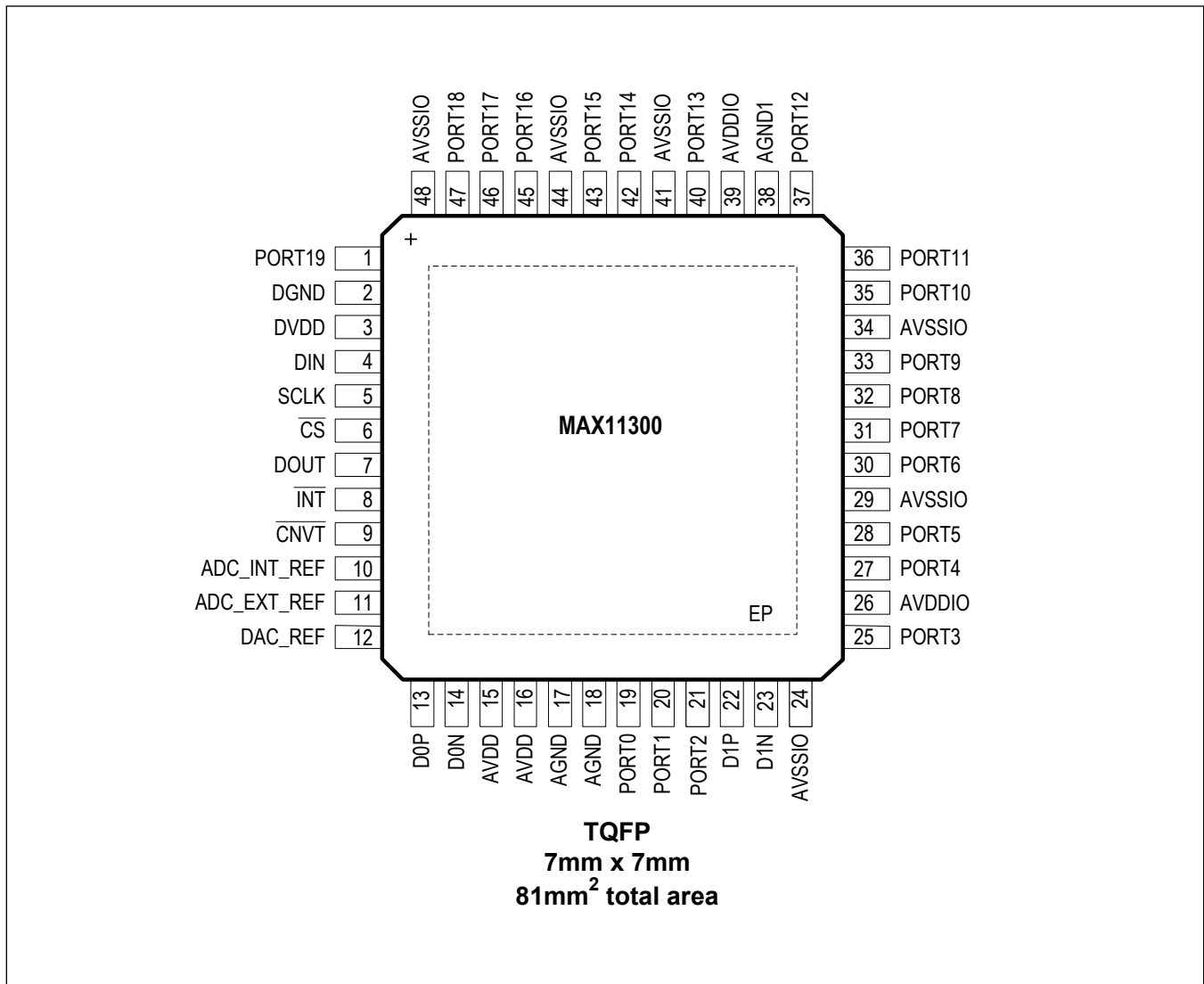
引脚配置



MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

引脚配置(续)



MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

引脚说明

引脚		名称	功能
TQFN	TQFP		
1	2	DGND	数字地。
2	3	DVDD	数字正电源。
3	4	DIN	串行接口数据输入。
4	5	SCLK	串行接口时钟输入。
5	6	\overline{CS}	串行接口片选，低电平有效。
6	7	DOUT	串行接口数据输出。
7	8	\overline{INT}	中断开漏输出，低电平有效。
8	9	\overline{CNVT}	ADC触发控制输入，低电平有效。
9	10	ADC_INT_REF	ADC内部电压基准输出。在该引脚连接旁路电容(4.7 μ F至10 μ F)。
10	11	ADC_EXT_REF	ADC外部电压基准输入。在该引脚连接旁路电容(推荐4.7 μ F)。
11	12	DAC_REF	DAC外部/内部电压基准输入。在该引脚连接旁路电容(4.7 μ F至10 μ F)。
12	13	D0P	第1个外部温度传感器输入正端。
13	14	D0N	第1个外部温度传感器输入负端。
14	15, 16	AVDD	正模拟电源。对于TQFP封装，将两个引脚连接至AVDD。
15	17, 18	AGND	模拟地。对于TQFP封装，将两个引脚连接至AGND。
16	19	PORT0	可配置混合信号端口0。
17	20	PORT1	可配置混合信号端口1。
18	21	PORT2	可配置混合信号端口2。
19	22	D1P	第2个外部温度传感器输入正端。
20	23	D1N	第2个外部温度传感器输入负端。
21	25	PORT3	可配置混合信号端口3。
22, 33	26, 39	AVDDIO	混合信号端口的模拟正电源。将两个引脚连接至AVDDIO。
23	27	PORT4	可配置混合信号端口4。
24	28	PORT5	可配置混合信号端口5。
25	30	PORT6	可配置混合信号端口6。
26	31	PORT7	可配置混合信号端口7。
27	32	PORT8	可配置混合信号端口8。
28	33	PORT9	可配置混合信号端口9。
29	35	PORT10	可配置混合信号端口10。
30	36	PORT11	可配置混合信号端口11。
31	37	PORT12	可配置混合信号端口12。
32	38	AGND1	模拟地。

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

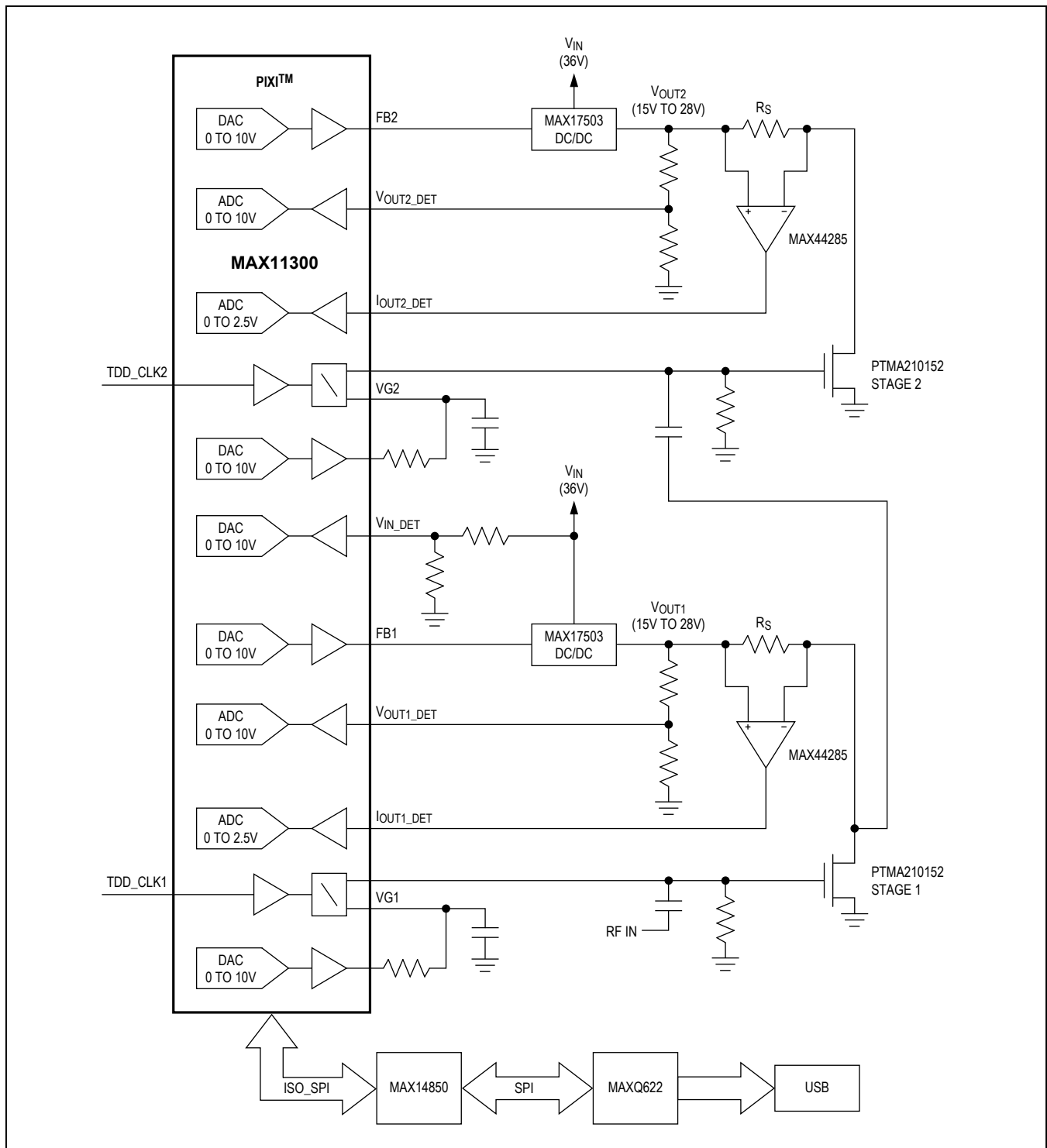
引脚说明(续)

引脚		名称	功能
TQFN	TQFP		
34	40	PORT13	可配置混合信号端口13。
35	42	PORT14	可配置混合信号端口14。
36	43	PORT15	可配置混合信号端口15。
37	45	PORT16	可配置混合信号端口16。
38	46	PORT17	可配置混合信号端口17。
39	47	PORT18	可配置混合信号端口18。
40	1	PORT19	可配置混合信号端口19。
—	24, 29, 34, 41, 44, 48	AVSSIO	混合信号端口的模拟负电源。对于TQFP封装，所有引脚连接至AVSSIO。
—	—	EP	裸焊盘。对于TQFN封装，将EP连接至AVSSIO。对于TQFP封装，将EP连接至AGND。

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

典型应用电路

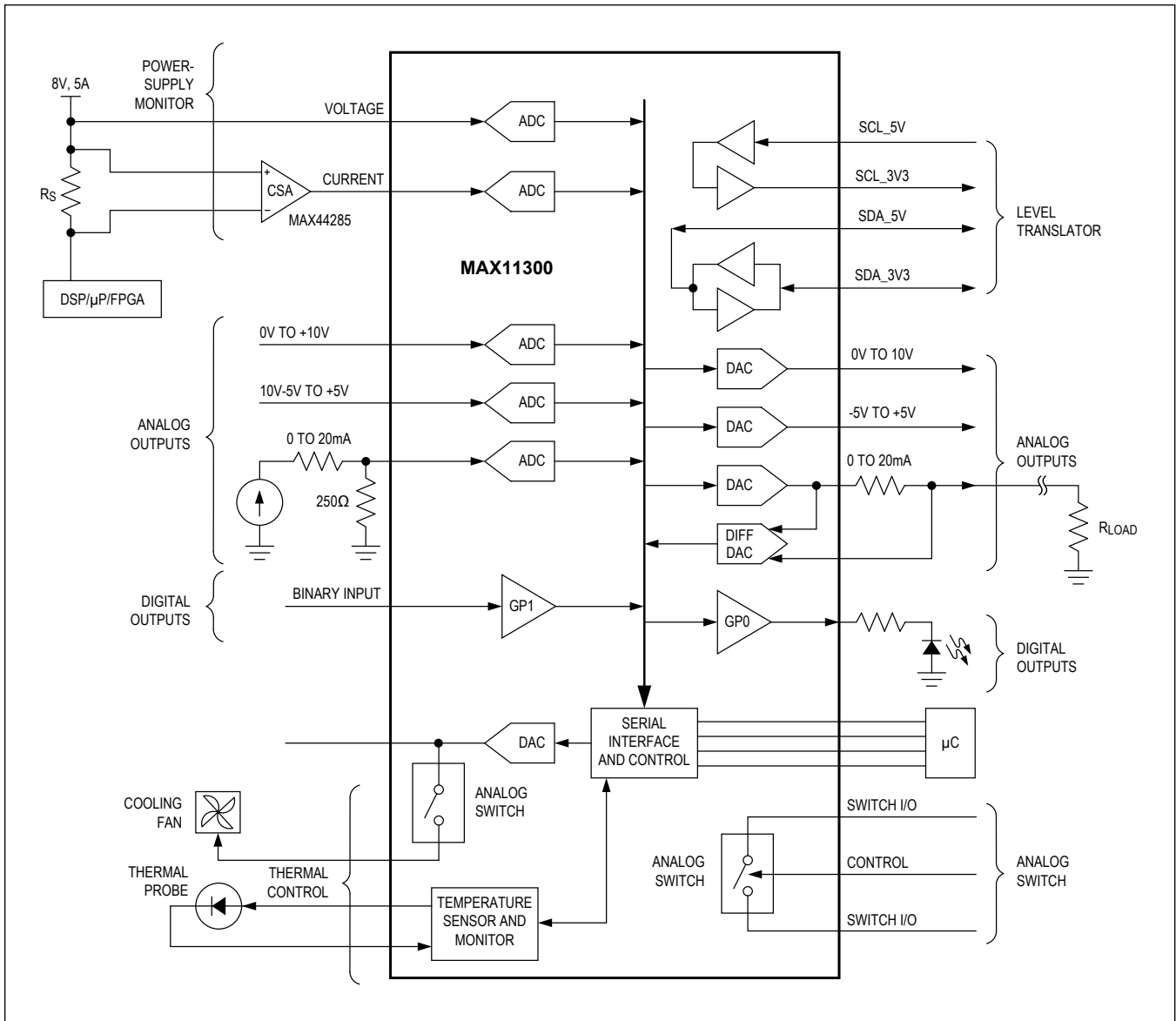


PA偏置方案

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

典型应用电路(续)



控制和监测方案

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

详细说明

功能概述

MAX11300具有20个可配置混合信号I/O端口，每个端口可独立配置作为DAC输出、ADC输入、GPI、GPO或模拟开关端子，每种配置都提供用户可控制的参数。器件提供一个内部和两个外部温度传感器。串行接口作为SPI模式0接口操作。

DAC用于驱动输出DAC配置端口的DAC数据寄存器定义的电压。DAC使用内部或外部电压基准，电压基准选择设置适用于所有端口，不能逐端口独立配置。

ADC转换ADC配置端口施加的电压。ADC可工作在单端模式或差分模式，任意两个端口可形成差分对。配置作为ADC输入负端的端口可由多个差分ADC输入对使用。ADC使用内部或外部电压基准；在有些配置中，ADC使用DAC电压基准。ADC电压基准选择可逐端口独立配置。

根据中断屏蔽寄存器的配置，发生用户所选的事件时，中断功能通知主机。

ADC操作

ADC为12位、低噪声、逐次逼近型模/数转换器，单路输入采样率可高达400ksps。ADC的转换率可设置为400ksps、333ksps、250ksps或200ksps。默认转换率设置为200ksps。每个ADC配置端口可设置为四种输入电压范围之一：0V至+10V、-5V至+5V、-10V至0V和0V至+2.5V。ADC使用内部ADC 2.5V电压基准，外部ADC电压基准，或者在某些情况下使用DAC电压基准。电压基准选择可逐端口独立选择。

ADC控制

可使用外部信号 $\overline{\text{CNVT}}$ 或控制位触发ADC。 $\overline{\text{CNVT}}$ 为低电平有效，为触发转换，必须保持低电平最少0.5 μs 。提供四种配置：

- 空闲模式(默认设置)。
- 单次扫描模式。 $\overline{\text{CNVT}}$ 有效时，ADC顺序扫描ADC配置端口，从编号最小的端口到编号最大的端口。

- 单次转换模式。 $\overline{\text{CNVT}}$ 有效时，ADC对ADC配置端口序列中的当前端口执行一次转换。
- 连续扫描模式。ADC连续扫描ADC配置端口。 $\overline{\text{CNVT}}$ 端口对该模式无影响。

ADC平均功能

ADC配置端口可配置为对2、4、8、16、32、64或128次转换结果进行平均。只有完成平均时，才更新相应的ADC数据寄存器，这样可按比例降低吞吐量。如果更改指定端口的平均采样数量，则清零该端口的ADC数据寄存器，然后开始对新一组的采样进行平均。

ADC模式变化

用户更改ADC工作模式(连续扫描、单次扫描或单次转换)时，复位ADC数据寄存器。然而，当ADC更改为空闲模式时，ADC数据寄存器保存内容。

ADC配置

ADC可工作在单端、差分或伪差分模式。单端模式下，PIXI端口为ADC的输入正端，输入负端内部接地(图3)。差分模式下(图4)，任意PIXI端口对可配置为差分ADC的输入。伪差分模式下(图5)，一个PIXI端口产生的电压施加至ADC输入的负端，另一个PIXI端口作为输入正端。

ADC数据格式在单端模式下为标准二进制，在差分和伪差分模式下为二进制补码。

DAC操作

MAX11300使用12位DAC，工作速率为40 μs /端口。由于可将多达20个端口配置为DAC相关模式，每个端口的最小刷新率为1.25kHz。

设置DAC驱动器的失调和增益无需外部元件。PIXI端口驱动器具有 $\pm 10\text{V}$ 较宽输出电压范围和高电流，使用专用电源(AVDDIO、AVSSIO)。

DAC使用内部或外部电压基准；与ADC不同，DAC电压基准不能逐端口独立配置。DAC模式配置如图6所示。

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

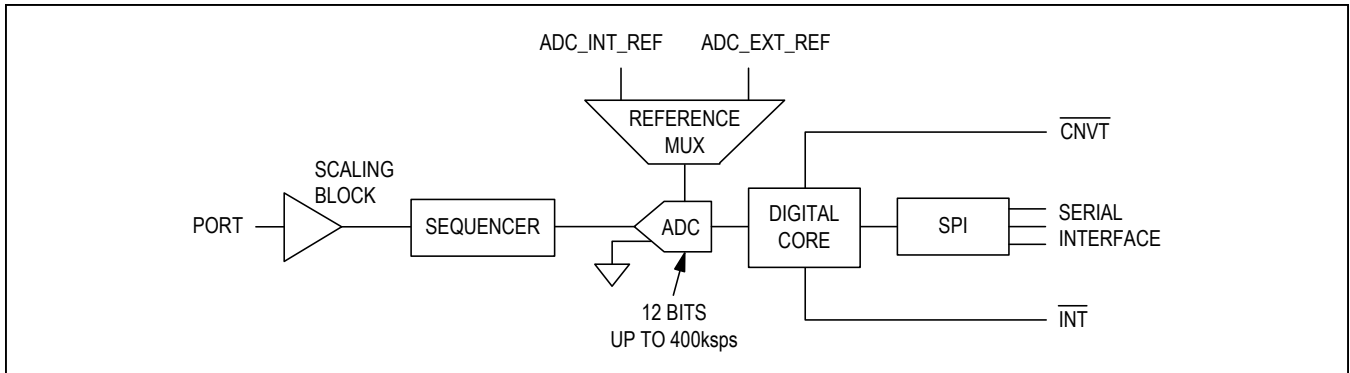


图3. 单端输入ADC

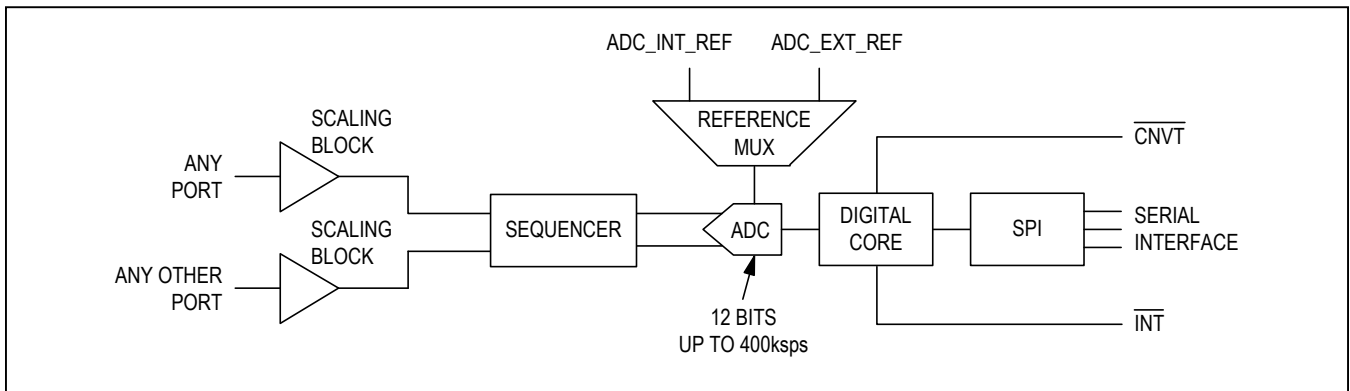


图4. 差分输入ADC

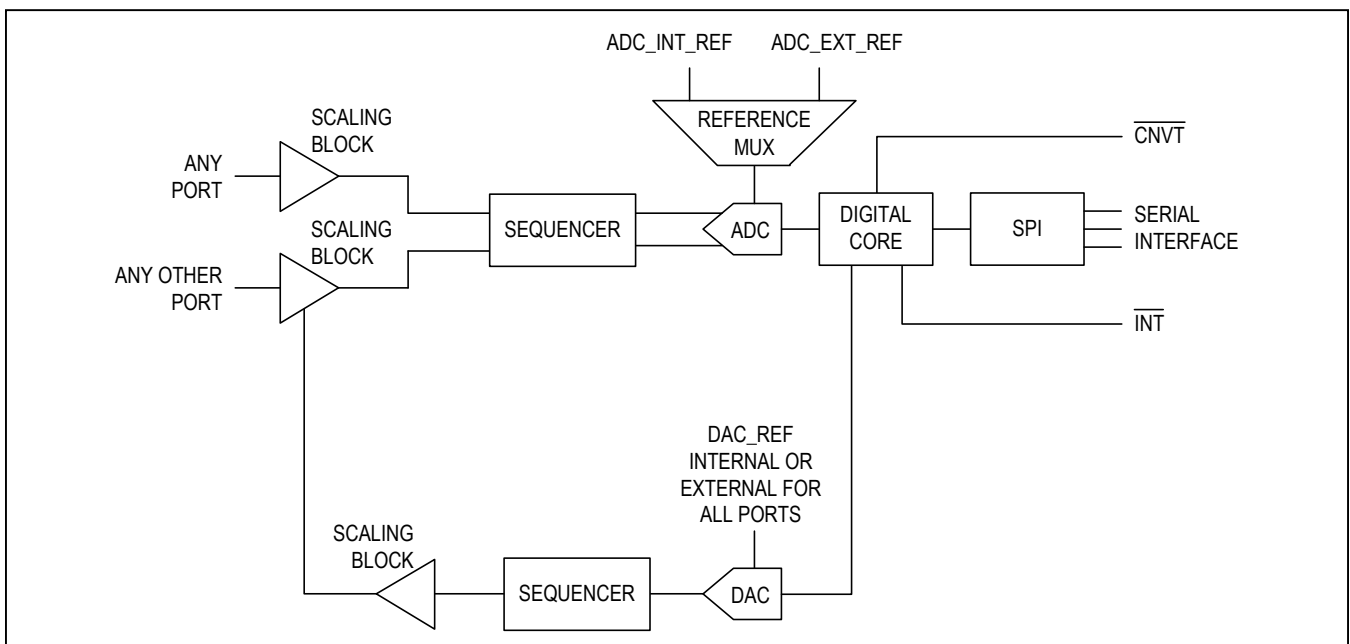


图5. 伪差分输入ADC，由DAC设置

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

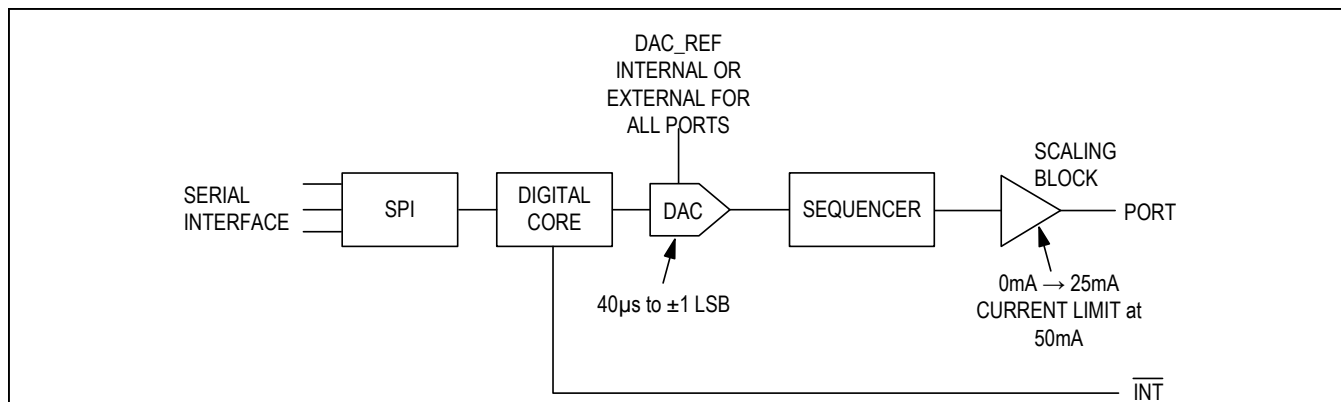


图6. DAC配置

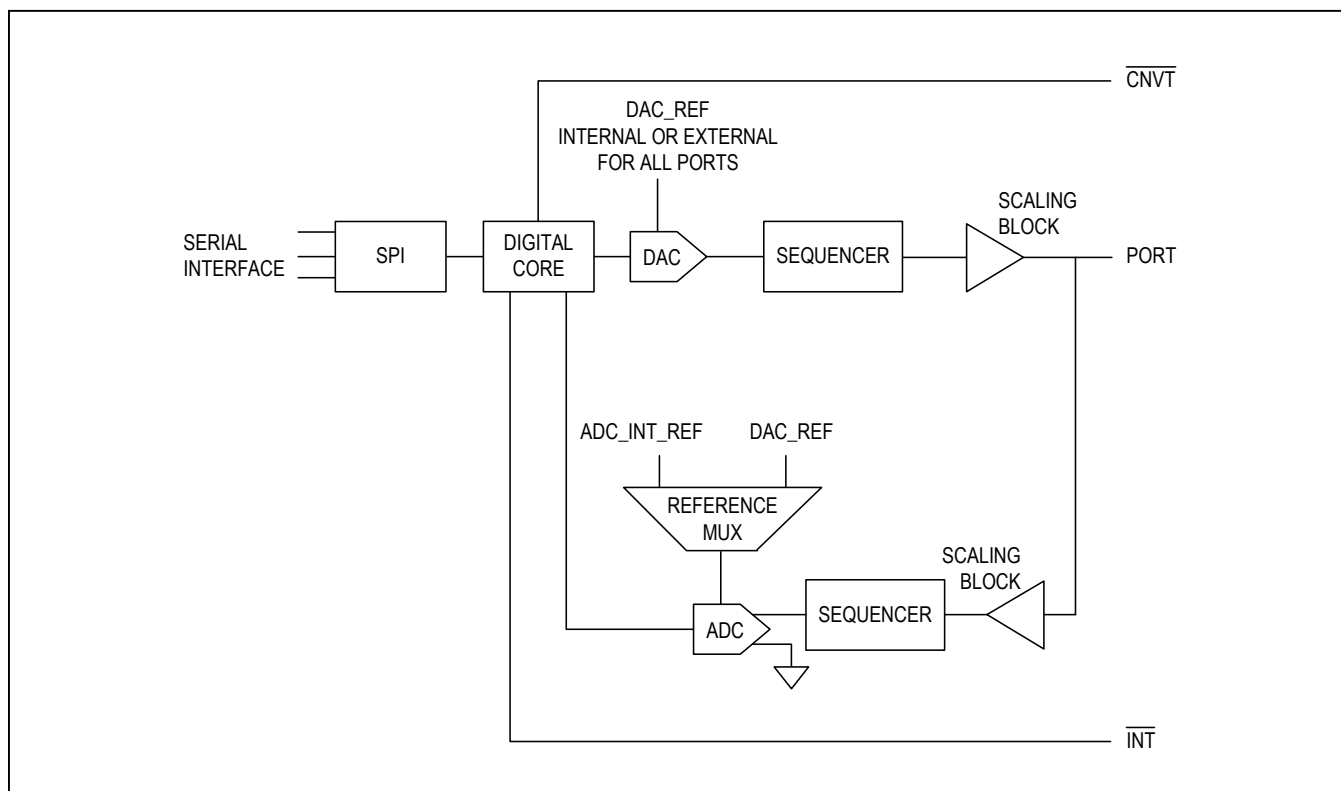


图7. DAC配置，带ADC监测

DAC操作可由ADC监测。该模式下，ADC采样DAC配置端口，允许主机监测端口电压是否在ADC和DAC的精度范围之内。ADC监测模式如图7所示。

默认设置下，DAC顺序更新DAC配置端口；然而，用户可配置DAC，使其可跳跃更新接收到新转换数据的端口。更新该端口后，DAC从该端口继续其默认顺序。该模式下，用户应在DAC数据寄存器更新之间保留最小80µs的时间，以实现跳跃操作。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

除端口相关的DAC数据寄存器，主机也可使用两个预设DAC数据寄存器之一，将相同数据用于所有DAC相关端口。

所有DAC输出驱动器由过流限流电路保护。发生过流时，MAX11300产生中断，将详细的状态寄存器提供给主机，以确定哪些端口发生限流。

通用输入和输出

每个PIXI端口可配置作为GPI或GPO。通过将该GPI的DAC数据寄存器设置为对应电压，调节GPI门限(图8)。如果DAC

数据寄存器设置为0x0FFF，GPI门限则为DAC基准电压。输入信号幅值必须保持在0V至 V_{AVDD} 之间。GPI配置端口可设置为检测上升沿、下降沿、上升沿或下降沿，或者不检测。端口被配置为GPO时(图9)，其逻辑1电平的幅值由其DAC数据寄存器设置。如果DAC数据寄存器设置为0x0FFF，GPO逻辑1电平为DAC基准电压的四倍，逻辑0电平始终为0V。主机可通过对应的GPO数据寄存器设置GPO配置端口的逻辑状态。

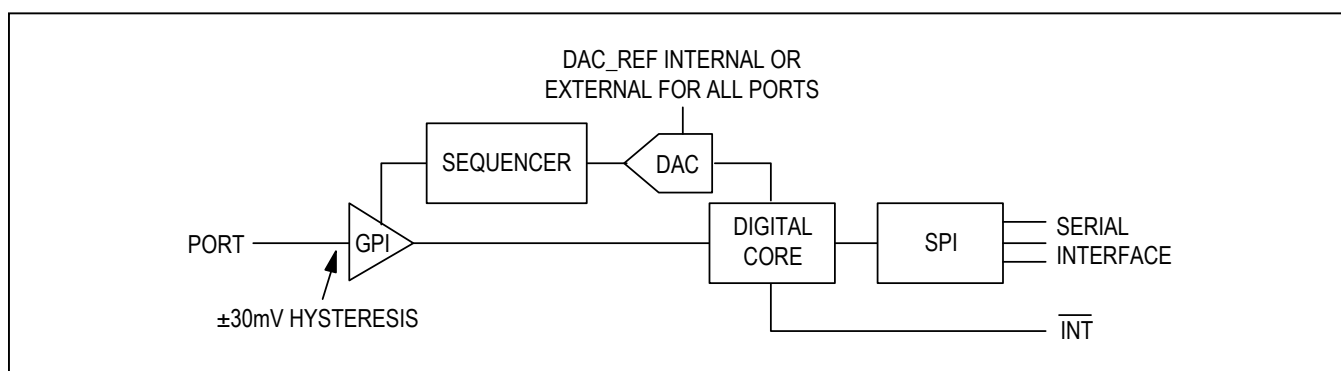


图8. GPI模式

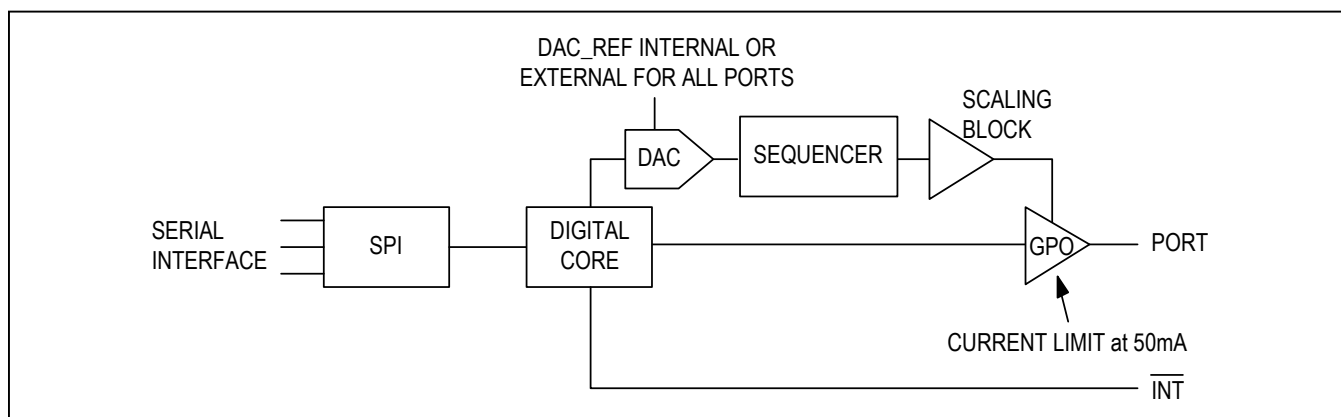


图9. GPO模式

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

单向和双向电平转换器操作

通过组合GPI和GPO配置端口，可形成单向电平转换器。通路输入处的信号可不同于末端处的信号(图10)，例如，单向通路可将1.8V逻辑电平信号转换为3.3V逻辑电平。

单向通路配置允许将某个GPI配置端口接收的信号转换至一个或多个GPO配置端口。

相邻PIXI端口对也可组成双向电平转换器通路，目的是配合开漏驱动器工作(图11)。用作双向电平转换器时，PIXI端口对必须采用外部上拉电阻，以满足正确的逻辑电平。

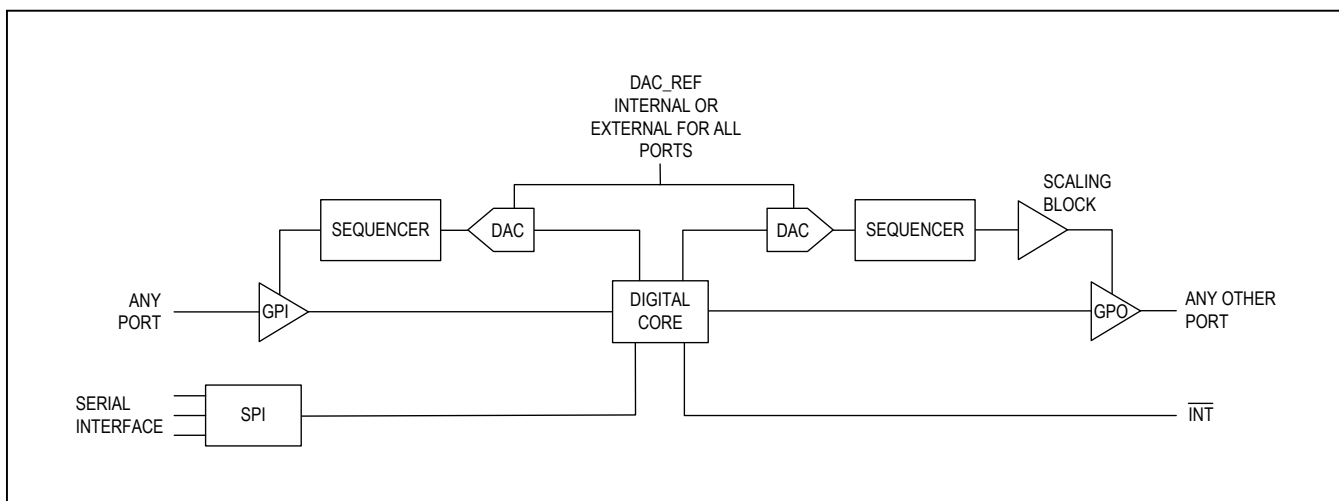


图10.单向电平转换器通路模式

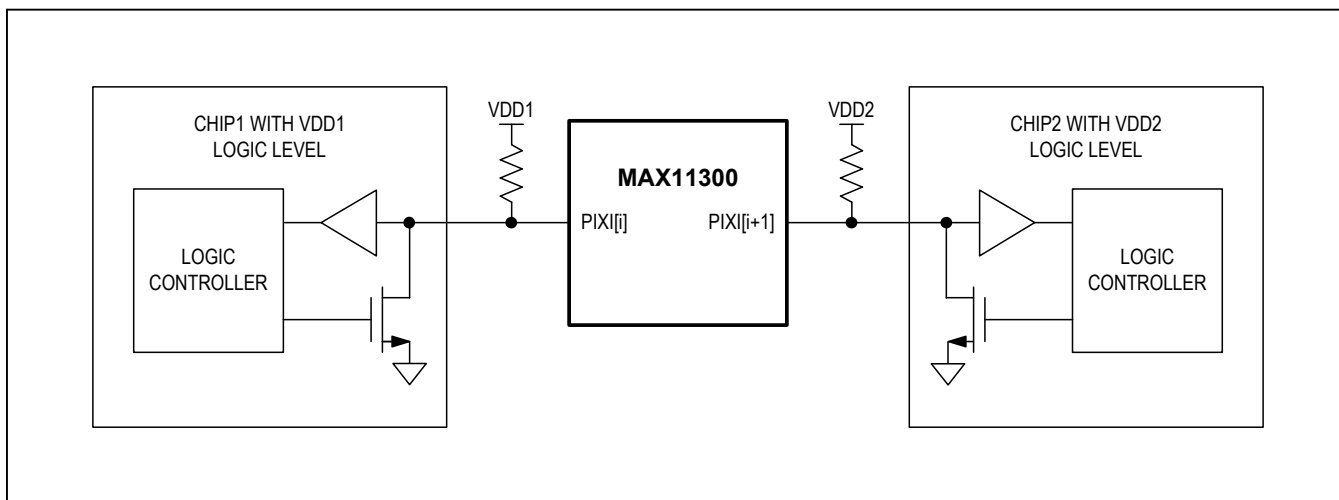


图11.双向电平转换应用框图

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

内部或外部控制模拟开关操作

两个相邻PIXI端口可组成60Ω模拟开关，由两种差分配置控制。一种配置中，开关由其它任一GPI配置PIXI端口动态控制，如图12所示；施加至GPI配置端口的信号可反相。

另一种配置中，通过配置相应PIXI端口，将开关设置为永远“导通”。为将开关“关断”，主机必须将PIXI端口设置为高阻。

电源掉电检测

MAX11300具有掉电检测电路，检测AVDDIO和AVDD引脚。AVDDIO下降至大约4.0V以下时，寄存中断，并触发中断端口(如果未屏蔽)；AVDD下降至大约4.0V以下时，器件复位。

SPI操作

MAX11300 SPI接口遵循模式0时序，如图13所示。MAX11300在SCLK上升沿采样输入数据，并在SCLK下降沿输出数据。

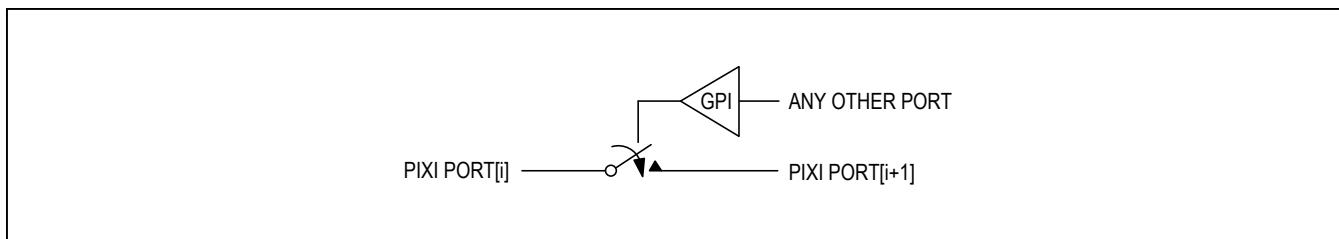


图12. PIXI端口作为可控制模拟开关

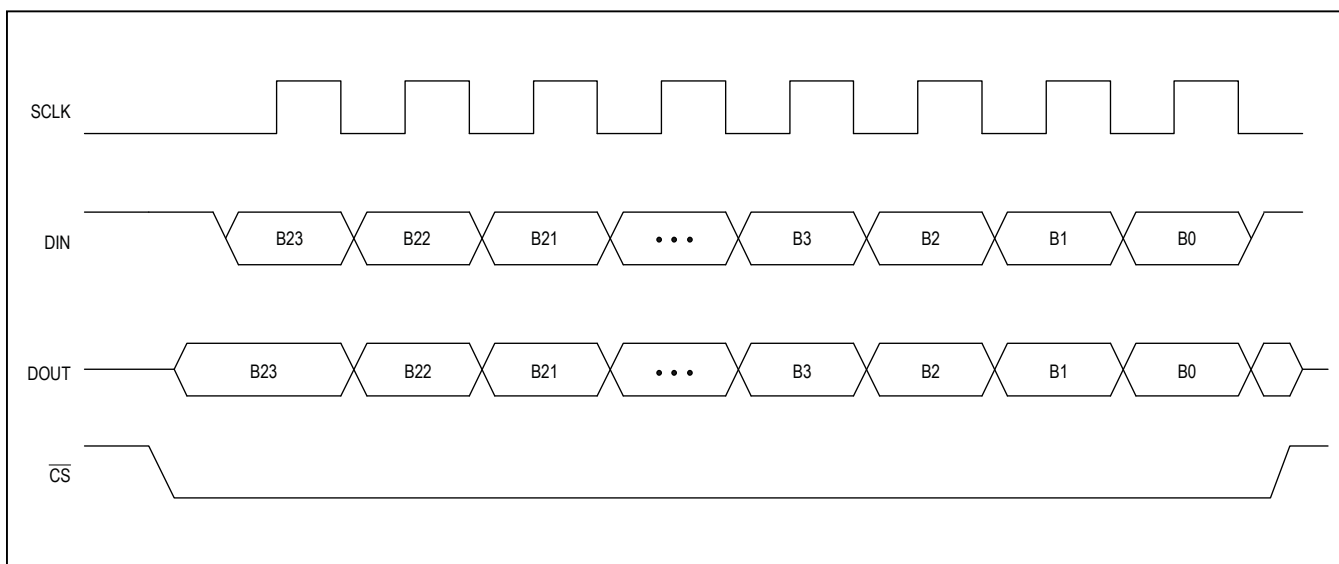


图13. SPI时序(模式0)

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

SPI事务由最少三个字节组成，通过触发 \overline{CS} 定义每次事务。第一个字节包含地址以及读/写位，第二个字节包含读或写数据的最高字节，第三个字节包含读或写数据的最低字节，请参见表1。对于写操作，只有完全接收到第三个字节后，才更改目标寄存器。通过DOUT输出(或通过DIN输入)数据，最高位在前。

注意，事务的持续时间由 \overline{CS} 决定。如果 \overline{CS} 在第三个字节后仍然保持有效，并且SCLK在第三个字节后仍然保持有效，MAX11300认为接收(或发送)第二个数据采样，对应于下一个寄存器地址；当 \overline{CS} 保持有效以及SCLK保持为有效时，地址递增。表2所示为突发事务的例子。

每次读或写新数据采样时，寄存器地址递增1，直到最后一个寄存器地址。

如果事务的目标为未用地址，对于写操作，在MAX11300中不写任何内容；对于读操作，返回全0。类似地，如果

表1. 单寄存器SPI事务格式

	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1st Byte	Address[6:0]							R/WB
2nd Byte	Data[15:8]							
3rd Byte	Data[7:0]							

表2. 多寄存器SPI事务格式

	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1st Byte	Address_N[6:0]							R/WB
2nd Byte	Data_N[15:8]							
3rd Byte	Data_N[7:0]							
4th Byte	Data_{N+1}[15:8]							
5th vyte	Data_{N+1}[7:0]							
6th Byte	Data_{N+2}[15:8]							
7th Byte	Data_{N+2}[7:0]							
8th vyte	Data_{N+3}[15:8]							
9th Byte	Data_{N+3}[7:0]							
10th Byte	Data_{N+4}[15:8]							
11th Byte	Data_{N+4}[7:0]							

写操作的目标为只读寄存器，不向器件写数据。

突发事务地址递增模式

对于突发事务，输入初始寄存器地址一次。目标寄存器的数据可写或读。如果串行时钟以保持运行，以及如果 \overline{CS} 保持有效，器件递增地址指针，然后在接下来16个串行时钟周期写或读下一个数据；直到 \overline{CS} 变为无效。

存在两种地址递增模式。一种模式中，地址简单递增1(默认模式)；另一种模式下，关联递增地址。突发方式中使用关联寻址写DAC数据寄存器时，主机将写第一个DAC配置端口的地址(从最低端口编号开始)。当 \overline{CS} 保持有效并接收到另一组16个串行时钟周期时，写下一个DAC配置端口；依次循环，直到最后一个DAC配置端口。此时，如果发生任何附加串行时钟周期，则返回至第一个DAC配置端口。

如上所述，关联寻址方法仅适用于写DAC数据寄存器和读ADC数据寄存器。

中断操作

MAX11300通过中断向主机报告各种事件，所有事件由中断寄存器记录。如果未屏蔽中断位，当对应中断寄存器位有效时，触发中断端口(\overline{INT})。默认设置下，上电或复位时屏蔽所有中断。在下文中详细介绍中断。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

ADCFLAG (ADC标识)中断表示ADC完成一次转换或一组转换，在转换结束(ADC为单次转换模式)或扫描结束(单次扫描模式或连续扫描模式)时触发。读取中断寄存器时，清除ADCFLAG。

至少有一个ADC数据寄存器更新时，触发ADCDR (ADC数据就绪)中断。由于每次扫描对每个ADC配置端口进行一次转换，所以对于使用平均功能的ADC配置端口，可能需要很多次扫描才更新其数据寄存器，请参见[ADC平均功能](#)部分。为确定哪个ADC配置端口接收到新数据采样，主机必须读取ADC状态寄存器。读取中断寄存器并随后读取两个ADC状态寄存器后，将ADCDR清零。

如果在将新数据储存至任何ADC数据寄存器之前，主机尚未读取该ADC数据寄存器，触发ADCDM (ADC数据丢失)中断。读取中断寄存器后，清除ADCDM。

GPIER (接收到GPI事件)中断表示在其中一个GPI配置端口接收到事件。每个GPI端口可配置为产生事件中断，例如在对应端口检测到上升沿、下降沿或任一信号沿。如果GPI端口配置为不检测信号沿，相当于屏蔽与该端口相关的中断。GPI状态寄存器允许主机识别哪个端口检测到事件。读取中断寄存器并随后读取两个GPI状态寄存器后，将GPIER清零。

GPIEM (丢失GPI事件)中断通知主机，在相同端口上接收到另一事件之前，主机未处理GPI状态寄存器所记录事件引起的GPI中断。发生GPI事件中断时，主机必须读取中断寄存器和GPI状态寄存器；否则，在接收到下一事件时，触发GPIEM寄存器。该中断必须配合GPIER中断位使用，以正确操作。读取中断寄存器并随后读取两个GPI状态寄存器后，将GPIEM清零。

DACOI (DAC过流)中断表示DAC配置端口电流超过大约50mA，该限值不可配置。DAC过流状态寄存器允许主机

识别哪个DAC配置端口超过50mA限流值。读取中断寄存器并随后读取两个DAC过流状态寄存器后，将DACOI清零。

TMPINT[2:0] (内部温度监测器)中断有三个中断源，每个独立控制：新内部温度值就绪、内部温度值超过最大限值、内部温度值低于最小限值。读取中断寄存器后，清除TMPINT。

TMPEXT1[2:0] (第1个外部温度监测器)中断有三个中断源，每个独立控制：第1个外部温度值就绪、第1个外部温度值超过最大限值、第1个外部温度值低于最小限值。读取中断寄存器后，清除TMPEXT1。

TMPEXT2[2:0] (第2个外部温度监测器)中断有三个中断源，每个独立控制：第2个外部温度值就绪、第2个外部温度值超过最大限值、第2个外部温度值低于最小限值。读取中断寄存器后，清除TMPEXT2。

AVDDIO电源电压下降至大约4V以下时，触发VMON (高压电源监测器)中断。读取中断寄存器后，清除VMON。

温度传感器概览

MAX11300集成一个内部和两个外部温度传感器。外部传感器为二极管连接晶体管，通常为低成本、容易安装的2N3904 NPN型，代替传统的热敏电阻或热电偶。外部传感器在-40°C至+150°C温度范围内的典型精度为±1°C，无需校准。如果所用晶体管的理想因子不同，绝对测量温度存在成比例误差。寄生串联电阻引起的温度读数误差大约为0.25°C/欧姆。MAX11300具有串联电阻校正模式(RS_CANCEL)，可抵消高达10 Ohm电阻引起的误差。外部传感器也可测量包含基片连接二极管以测量温度的IC管芯温度，例如微处理器。可从温度数据寄存器读取温度数据。温度数据格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

寄存器说明

表中所示未使用的寄存器位不影响器件功能，读取时返回“0”。

表3. 寄存器表(读/写)

ADDRESS	DESCRIPTION	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	DEFAULT			
0x00 (R)	Device ID	DEVID[15:0]																0x0024			
0x01 (R)	Interrupt	VMON		TMPEXT2[2:0]		TMPEXT1[2:0]		TMPINT[2:0]		DACOI		GPI DM		GPI DR		ADCDM		ADCDR		ADCF LAG	
0x02 (R)	ADC data status; ports 0-15	ADCST[15:0]																0x0000			
0x03 (R)	ADC data status; ports 16-19	UNUSED																0x0000			
0x04 (R)	Overcurrent status; ports 0-15	DACOIST[15:0]																0x0000			
0x05 (R)	Overcurrent status; ports 16-19	UNUSED																0x0000			
0x06 (R)	GPI status; ports 0-15	GPIST[15:0]																0x0000			
0x07 (R)	GPI status; ports 16-19	UNUSED																0x0000			
0x08 (R)	Internal temperature data	TMPINTDAT[11:0]																0x0000			
0x09 (R)	1 st external temperature data	TMPEXT1DAT[11:0]																0x0000			
0x0A (R)	2 nd external temperature data	TMPEXT2DAT[11:0]																0x0000			
0x0B (R)	GPI data; ports 15-0	GPI DAT[15:0]																0x0000			
0x0C (R)	GPI data; ports 19-16	UNUSED																0x0000			
0x0D (R/W)	GPO data; ports 15-0	GPO DAT[15:0]																0x0000			
0x0E (R/W)	GPO data; ports 19-16	UNUSED																0x0000			
0x10 (R/W)	Device control	Reset		BRST		LPEN		RS_CANCEL		TMPPER		TmPCTL[2:0]		THSHDN		DAGREF		ADCo nv[1:0]		DACCL[1:0]	
0x11 (R/W)	Interrupt mask	VMON_MSK		TMPEXT2_MSK[2:0]		TMPEXT1_MSK[2:0]		TMPINT_MSK[2:0]		DACOI_MSK		GPI DM_MSK		GPI DR_MSK		ADCDM_MSK		ADCDR_MSK		ADCF LAG_MSK	
0x12 (R/W)	GPI IRQ mode; ports 0-7	GPI MD_7[1:0]		GPI MD_6[1:0]		GPI MD_5[1:0]		GPI MD_4[1:0]		GPI MD_3[1:0]		GPI MD_2[1:0]		GPI MD_1[1:0]		GPI MD_0[1:0]		GPI MD_0[1:0]		GPI MD_0[1:0]	
0x13 (R/W)	GPI IRQ mode; ports 8-15	GPI MD_15[1:0]		GPI MD_14[1:0]		GPI MD_13[1:0]		GPI MD_12[1:0]		GPI MD_11[1:0]		GPI MD_10[1:0]		GPI MD_9[1:0]		GPI MD_8[1:0]		GPI MD_8[1:0]		GPI MD_8[1:0]	
0x14 (R/W)	GPI IRQ mode; ports 16-19	UNUSED																0x0000			
0x16 (R/W)	DAC preset data #1	UNUSED																0x0000			
0x17 (R/W)	DAC preset data #2	UNUSED																0x0000			
0x18 (R/W)	Temperature monitor Configuration	UNUSED		TMPEXT2MONCFG [1:0]		TMPEXT1MONCFG [1:0]		TMPEXT1MONCFG [1:0]		DACPRSTDAT1[11:0]		DACPRSTDAT2[11:0]		GPI MD_17[1:0]		GPI MD_16[1:0]		TMPI NTMONCFG [1:0]		TMPI NTMONCFG [1:0]	

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

表3. 寄存器表(读/写)(续)

ADDRESS	DESCRIPTION	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	DEFAULT
0x19 (R/W)	Internal temperature high threshold		UNUSED									TMPIPTH[11:0]						0x07FF
0x1A (R/W)	Internal temperature low threshold		UNUSED									TMPIPTLO[11:0]						0x0800
0x1B (R/W)	1 st external temperature high threshold		UNUSED									TMPEXT1H[11:0]						0x07FF
0x1C (R/W)	1 st external temperature low threshold		UNUSED									TMPEXT1LO[11:0]						0x0800
0x1D (R/W)	2 nd external temperature high threshold		UNUSED									TMPEXT2H[11:0]						0x07FF
0x1E (R/W)	2 nd external temperature low threshold		UNUSED									TMPEXT2LO[11:0]						0x0800
0x20 (R/W)	Port 0 configuration			FUNCID_0[3:0]									FUNCPRM_0[11:0]					0x0000
0x21 (R/W)	Port 1 configuration			FUNCID_1[3:0]									FUNCPRM_1[11:0]					0x0000
0x22 (R/W)	Port 2 configuration			FUNCID_2[3:0]									FUNCPRM_2[11:0]					0x0000
0x23 (R/W)	Port 3 configuration			FUNCID_3[3:0]									FUNCPRM_3[11:0]					0x0000
0x24 (R/W)	Port 4 configuration			FUNCID_4[3:0]									FUNCPRM_4[11:0]					0x0000
0x25 (R/W)	Port 5 configuration			FUNCID_5[3:0]									FUNCPRM_5[11:0]					0x0000
0x26 (R/W)	Port 6 configuration			FUNCID_6[3:0]									FUNCPRM_6[11:0]					0x0000
0x27 (R/W)	Port 7 configuration			FUNCID_7[3:0]									FUNCPRM_7[11:0]					0x0000
0x28 (R/W)	Port 8 configuration			FUNCID_8[3:0]									FUNCPRM_8[11:0]					0x0000
0x29 (R/W)	Port 9 configuration			FUNCID_9[3:0]									FUNCPRM_9[11:0]					0x0000
0x2A (R/W)	Port 10 configuration			FUNCID_10[3:0]									FUNCPRM_10[11:0]					0x0000
0x2B (R/W)	Port 11 configuration			FUNCID_11[3:0]									FUNCPRM_11[11:0]					0x0000
0x2C (R/W)	Port 12 configuration			FUNCID_12[3:0]									FUNCPRM_12[11:0]					0x0000
0x2D (R/W)	Port 13 configuration			FUNCID_13[3:0]									FUNCPRM_13[11:0]					0x0000
0x2E (R/W)	Port 14 configuration			FUNCID_14[3:0]									FUNCPRM_14[11:0]					0x0000
0x2F (R/W)	Port 15 configuration			FUNCID_15[3:0]									FUNCPRM_15[11:0]					0x0000
0x30 (R/W)	Port 16 configuration			FUNCID_16[3:0]									FUNCPRM_16[11:0]					0x0000
0x31 (R/W)	Port 17 configuration			FUNCID_17[3:0]									FUNCPRM_17[11:0]					0x0000

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

表3. 寄存器表(读/写)(续)

ADDRESS	DESCRIPTION	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	DEFAULT
0x32 (R/W)	Port 18 configuration		FUNCPRM_18[11:0]															0x0000
0x33 (R/W)	Port 19 configuration		FUNCPRM_19[11:0]															0x0000
0x40 (R)	Port 0 ADC data		UNUSED										ADCDAT_0[11:0]					0x0000
0x41 (R)	Port 1 ADC data		UNUSED										ADCDAT_1[11:0]					0x0000
0x42 (R)	Port 2 ADC data		UNUSED										ADCDAT_2[11:0]					0x0000
0x43 (R)	Port 3 ADC data		UNUSED										ADCDAT_3[11:0]					0x0000
0x44 (R)	Port 4 ADC data		UNUSED										ADCDAT_4[11:0]					0x0000
0x45 (R)	Port 5 ADC data		UNUSED										ADCDAT_5[11:0]					0x0000
0x46 (R)	Port 6 ADC data		UNUSED										ADCDAT_6[11:0]					0x0000
0x47 (R)	Port 7 ADC data		UNUSED										ADCDAT_7[11:0]					0x0000
0x48 (R)	Port 8 ADC data		UNUSED										ADCDAT_8[11:0]					0x0000
0x49 (R)	Port 9 ADC data		UNUSED										ADCDAT_9[11:0]					0x0000
0x4A (R)	Port 10 ADC data		UNUSED										ADCDAT_10[11:0]					0x0000
0x4B (R)	Port 11 ADC data		UNUSED										ADCDAT_11[11:0]					0x0000
0x4C (R)	Port 12 ADC data		UNUSED										ADCDAT_12[11:0]					0x0000
0x4D (R)	Port 13 ADC data		UNUSED										ADCDAT_13[11:0]					0x0000
0x4E (R)	Port 14 ADC data		UNUSED										ADCDAT_14[11:0]					0x0000
0x4F (R)	Port 15 ADC data		UNUSED										ADCDAT_15[11:0]					0x0000
0x50 (R)	Port 16 ADC data		UNUSED										ADCDAT_16[11:0]					0x0000
0x51 (R)	Port 17 ADC data		UNUSED										ADCDAT_17[11:0]					0x0000
0x52 (R)	Port 18 ADC data		UNUSED										ADCDAT_18[11:0]					0x0000
0x53 (R)	Port 19 ADC data		UNUSED										ADCDAT_19[11:0]					0x0000
0x60 (R/W)	Port 0 DAC data		UNUSED										DACDAT_0[11:0]					0x0000
0x61 (R/W)	Port 1 DAC data		UNUSED										DACDAT_1[11:0]					0x0000
0x62 (R/W)	Port 2 DAC data		UNUSED										DACDAT_2[11:0]					0x0000
0x63 (R/W)	Port 3 DAC data		UNUSED										DACDAT_3[11:0]					0x0000
0x64 (R/W)	Port 4 DAC data		UNUSED										DACDAT_4[11:0]					0x0000
0x65 (R/W)	Port 5 DAC data		UNUSED										DACDAT_5[11:0]					0x0000
0x66 (R/W)	Port 6 DAC data		UNUSED										DACDAT_6[11:0]					0x0000
0x67 (R/W)	Port 7 DAC data		UNUSED										DACDAT_7[11:0]					0x0000
0x68 (R/W)	Port 8 DAC data		UNUSED										DACDAT_8[11:0]					0x0000
0x69 (R/W)	Port 9 DAC data		UNUSED										DACDAT_9[11:0]					0x0000
0x6A (R/W)	Port 10 DAC data		UNUSED										DACDAT_10[11:0]					0x0000
0x6B (R/W)	Port 11 DAC data		UNUSED										DACDAT_11[11:0]					0x0000
0x6C (R/W)	Port 12 DAC data		UNUSED										DACDAT_12[11:0]					0x0000
0x6D (R/W)	Port 13 DAC data		UNUSED										DACDAT_13[11:0]					0x0000
0x6E (R/W)	Port 14 DAC data		UNUSED										DACDAT_14[11:0]					0x0000
0x6F (R/W)	Port 15 DAC data		UNUSED										DACDAT_15[11:0]					0x0000
0x70 (R/W)	Port 16 DAC data		UNUSED										DACDAT_16[11:0]					0x0000
0x71 (R/W)	Port 17 DAC data		UNUSED										DACDAT_17[11:0]					0x0000
0x72 (R/W)	Port 18 DAC data		UNUSED										DACDAT_18[11:0]					0x0000
0x73 (R/W)	Port 19 DAC data		UNUSED										DACDAT_19[11:0]					0x0000

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

寄存器详细说明

器件ID寄存器(读)

位	字段名称	说明
15:0	DEVID[15:0]	器件ID <ul style="list-style-type: none"> 0000_0000_0010_0100

中断寄存器(读)

位	字段名称	说明
0	ADCFLAG	ADC标识中断 <ul style="list-style-type: none"> ADC完成转换(ADC处于单次转换模式)或ADC完成扫描(ADC处于单次扫描或连续扫描模式)时触发。 ADC处于空闲模式时，不产生中断。 读取中断寄存器后清除。
1	ADCDR	ADC数据就绪中断 <ul style="list-style-type: none"> 任何ADC数据寄存器接收到新数据采样时触发。如果端口配置为对2N个采样进行平均，需要2N次扫描才更新端口数据寄存器，并触发ADCDR。 转换结束(ADC处于单次转换模式)或扫描结束(ADC处于单次扫描或连续扫描模式)时更新数据寄存器。 读取中断寄存器并随后读取ADCST[15:0]和ADCST[19:16]寄存器后清除。
2	ADCDM	ADC数据丢失中断 <ul style="list-style-type: none"> 当端口的ADC数据寄存器被新数据覆盖、主机未能读取该端口ADC数据寄存器时触发。 读取中断寄存器后清除。
3	GPIDR	GPI事件就绪中断 <ul style="list-style-type: none"> GPI配置端口捕获到新事件时触发，事件的类型由对应GPI IRQ模式寄存器设置。然后主机可查询GPIST[15:0]和GPIST[19:16]寄存器，以识别触发中断的端口。 读取中断寄存器并随后读取GPIST[15:0]和GPIST[19:16]寄存器后清除。
4	GPIDM	GPI事件丢失中断 <ul style="list-style-type: none"> 当寄存器被覆盖、主机未能读取GPI状态寄存器时触发。 必须配合GPIDR使用，以正确操作。 读取中断寄存器并随后读取GPIST[15:0]和GPIST[19:16]寄存器后清除。
5	DACOI	DAC驱动器过流中断 <ul style="list-style-type: none"> DAC驱动器电流超过大约50mA时触发。然后主机可读取DACOIST[15:0]和DACOIST[19:16]，以识别触发中断的端口。 读取中断寄存器并随后读取DACOIST[15:0]和DACOIST[19:16]寄存器后清除。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

中断寄存器(读)(续)

位	字段名称	说明
8:6	TMPINT[2:0]	内部温度中断 <ul style="list-style-type: none"> TMPINT[2]: 内部温度值大于TMPINTHI[11:0]中储存的值时触发，读取中断寄存器后清除。 TMPINT[1]: 内部温度值低于TMPINTLO[11:0]中储存的值时触发，读取中断寄存器后清除。 TMPINT[0]: 新温度值可用时触发，读取中断寄存器后清除。
11:9	TMPEXT1[2:0]	第1个外部温度中断 <ul style="list-style-type: none"> TMPEXT1[2]: 第1个外部温度值大于TMPEXT1HI[11:0]中储存的值时触发，读取中断寄存器后清除。 TMPEXT1[1]: 第1个外部温度值小于TMPEXT1LO[11:0]中储存的值时触发，读取中断寄存器后清除。 TMPEXT1[0]: 新温度值可用时触发，读取中断寄存器后清除。
14:12	TMPEXT2[2:0]	第2个外部温度中断 <ul style="list-style-type: none"> TMPEXT2[2]: 第2个外部温度值大于TMPEXT2HI[11:0]中储存的值时触发，读取中断寄存器后清除。 TMPEXT2[1]: 第2个外部温度值小于TMPEXT2LO[11:0]中储存的值时触发，读取中断寄存器后清除。 TMPEXT2[0]: 新温度值可用时触发，读取中断寄存器后清除。
15	VMON	高压电源监测器中断 <ul style="list-style-type: none"> 高压电源(AVDDIO)下降至大约4V以下时触发 读取中断寄存器后清除。

ADC状态寄存器(读)

位	字段名称	说明
15:0 3:0	ADCST[15:0] ADCST[19:16]	端口0至19接收到的ADC数据状态 <ul style="list-style-type: none"> 新数据写至ADC数据寄存器后，触发对应的ADCST位。如果使能平均功能，只有在采集到一组被平均采样后，才写新数据。 该寄存器值不受任何相关中断屏蔽的影响。该寄存器记录ADC配置端口的活动，与屏蔽中断寄存器设置无关。 读取中断寄存器并随后读取ADCST[15:0]和ADCST[19:16]寄存器后清除。

过流状态寄存器(读)

位	字段名称	说明
15:0 3:0	DACOIST[15:0] DACOIST[19:16]	端口0至19的DAC驱动器过流状态 <ul style="list-style-type: none"> 端口驱动器超过大约50mA时，主机通过读取DACOIST[15:0]和DACOIST[19:16]，识别触发中断的驱动器。 该寄存器值不受任何相关中断屏蔽的影响。这些寄存器记录过流检测活动，与屏蔽中断寄存器设置无关。 读取中断寄存器并随后读取DACOIST[15:0]和DACOIST[19:16]寄存器后清除。

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

内部温度数据寄存器(读)

位	字段名称	说明
11:0	TMPINTDAT[11:0]	内部温度测量数据 <ul style="list-style-type: none">内部温度传感器产生的温度测量值。数据采样的格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

第1个外部温度数据寄存器(读)

位	字段名称	说明
11:0	TMPEXT1DAT[11:0]	第1个外部温度测量数据 <ul style="list-style-type: none">第1个外部温度传感器产生的温度测量值。数据采样的格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

第2个外部温度数据寄存器(读)

位	字段名称	说明
11:0	TMPEXT2DAT[11:0]	第2个外部温度测量数据 <ul style="list-style-type: none">第2个外部温度传感器产生的温度测量值。数据采样的格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

GPI状态寄存器(读)

位	字段名称	说明
15:0 3:0	GPIST[15:0] GPIST[19:16]	端口0至19的GPI事件检测状态 <ul style="list-style-type: none">在GPI配置端口上检测到事件时触发，检测事件的类型由对应GPI IRQ寄存器设置。产生GPIDT中断时，主机通过读取GPIST[15:0]和GPIST[19:16]寄存器，识别触发中断的GPI端口。GPIST值不受任何相关中断屏蔽的影响。GPIST记录GPI配置端口的活动，与屏蔽中断寄存器设置无关。读取中断寄存器并随后读取GPIST[15:0]和GPIST[19:16]寄存器后清除。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

中断屏蔽寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
0	ADCFLAGMSK	ADC标识中断屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时屏蔽ADCFLAG中断位。 ADC连续扫描模式下，每次扫描结束时，触发$\overline{\text{INT}}$，保持100nS，无论ADCFLAG中断是否清除。 1：禁止ADCFLAG中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。 0：允许ADCFLAG中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。
1	ADCDRMSK	ADC数据就绪中断屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时屏蔽ADCDR中断位。 1：禁止ADCDR中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。 0：允许ADCDR中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。
2	ADCDMMSK	ADC数据丢失中断屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时屏蔽ADCDM中断位。 1：禁止ADCDM中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。 0：允许ADCDM中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。
3	GPIDRMSK	GPI事件就绪中断屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时屏蔽GPIDR中断位。 忽略GPI IRQ模式寄存器的设置。 1：禁止GPIDR中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。 0：允许GPIDR中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。
4	GPIDMMSK	GPI事件丢失中断屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时屏蔽GPIDM中断位。 只有GPIDRMSK清除时才可清除。 1：禁止GPIDM中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。 0：允许GPIDM中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。
5	DACOIMSK	DAC驱动器过流中断屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时屏蔽DACOI中断位。 1：禁止DACOI中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。 0：允许DACOI中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。
8:6	TMPINTMSK[2:0]	内部温度中断屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时，根据每位设置屏蔽TMPINT[2:0]中断位。 1：禁止TMPINT[i]中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低($0 \leq i \leq 2$)。 0：允许TMPINT[i]中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低($0 \leq i \leq 2$)。
11:9	TMPEXT1MSK[2:0]	第1个外部温度中断屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时，根据每位设置屏蔽TMPEXT1[2:0]中断位。 1：禁止TMPEXT1[i]中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低($0 \leq i \leq 2$)。 0：允许TMPEXT1[i]中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低($0 \leq i \leq 2$)。
14:12	TMPEXT2MSK[2:0]	第2个外部温度中断屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时，根据每位设置屏蔽TMPEXT2[2:0]中断位。 1：禁止TMPEXT2[i]中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低($0 \leq i \leq 2$)。 0：允许TMPEXT2[i]中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低($0 \leq i \leq 2$)。
15	VMONMSK	高压电源监测器屏蔽 <ul style="list-style-type: none"> 置位时屏蔽VMON中断位。 1：禁止VMON中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。 0：允许VMON中断位有效时将$\overline{\text{INT}}$拉低。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

GPI IRQ模式寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
1:0	GPIMD_0[1:0]	端口0至19的GPI中断请求模式 <ul style="list-style-type: none"> • 每个输入端口由GPIMD (2位编码)控制。 • 对于给定端口<i>i</i> ($0 \leq i \leq 19$): <ul style="list-style-type: none"> • GPIMD_0[1:0] = 00: 始终不触发GPIST[i] • GPIMD_0[1:0] = 01: 检测到正沿时触发GPIST[i] • GPIMD_0[1:0] = 10: 检测到负沿时触发GPIST[i] • GPIMD_0[1:0] = 11: 检测到正沿或负沿时触发GPIST[i]
3:2	GPIMD_1[1:0]	
5:4	GPIMD_2[1:0]	
7:6	GPIMD_3[1:0]	
9:8	GPIMD_4[1:0]	
11:10	GPIMD_5[1:0]	
13:12	GPIMD_6[1:0]	
15:14	GPIMD_7[1:0]	
1:0	GPIMD_8[1:0]	
3:2	GPIMD_9[1:0]	
5:4	GPIMD_10[1:0]	
7:6	GPIMD_11[1:0]	
9:8	GPIMD_12[1:0]	
11:10	GPIMD_13[1:0]	
13:12	GPIMD_14[1:0]	
15:14	GPIMD_15[1:0]	
1:0	GPIMD_16[1:0]	
3:2	GPIMD_17[1:0]	
5:4	GPIMD_18[1:0]	
7:6	GPIMD_19[1:0]	

器件控制寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
1:0	ADCCTL[1:0]	ADC转换模式选择 <ul style="list-style-type: none"> • 00: 空闲模式——ADC不执行任何转换。 • 01: 单次扫描——ADC顺序对每个ADC配置端口执行一次转换。\overline{CNVT}有效时触发单次扫描。扫描时从最低编号的ADC配置端口开始，在最高编号的ADC配置端口结束。 • 10: 单次转换——ADC对当前端口执行一次转换。从编号最低的ADC配置端口开始，\overline{CNVT}有效时继续下一个编号较高端口。 • 11: 连续扫描——该模式不受\overline{CNVT}控制。ADC连续扫描ADC配置端口。
3:2	DACCTL[1:0]	DAC模式选择 <ul style="list-style-type: none"> • 00: 顺序更新DAC配置端口。 • 01: 立即更新DAC配置端口。接收到新数据的DAC配置端口为下一个更新端口。更新端口后，从该端口向上继续执行DAC配置端口更新序列。请求另一次立即更新之前，必须保留至少80μs时间。 • 10: 所有DAC配置端口均使用DACPRSTDAT1[11:0]中储存的数据。 • 11: 所有DAC配置端口均使用DACPRSTDAT2[11:0]中储存的数据。
5:4	ADCCONV[1:0]	ADC转换率选择 <ul style="list-style-type: none"> • 00: ADC转换率为200ksp/s (默认值)。 • 01: ADC转换率为250ksp/s。 • 10: ADC转换率为333ksp/s。 • 11: ADC转换率为400ksp/s。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

器件控制寄存器(读/写)(续)

位	字段名称	说明
6	DACREF	DAC电压基准选择 <ul style="list-style-type: none"> 0: 外部基准电压。 1: 内部基准电压。
7	THSHDN	热关断使能 <ul style="list-style-type: none"> 0: 禁止热关断功能。 1: 使能热关断功能。如果使能内部温度监测器，并且实测内部温度高于145°C，器件复位，将所有通道置于高阻态模式，将所有寄存器设置为其默认值。
10:8	TMPCTL[2:0]	温度监测器选择 <ul style="list-style-type: none"> TMPCTL[0]: 内部温度监测器(0: 禁止; 1: 使能)。 TMPCTL[1]: 第1个外部温度监测器(0: 禁止; 1: 使能)。 TMPCTL[2]: 第2个外部温度监测器(0: 禁止; 1: 使能)。
11	TMPPER	温度转换时间控制 <ul style="list-style-type: none"> 0: 默认转换时间设置，当结电容滤波器小于100pF时选择。 1: 延长转换时间设置，当结电容滤波器为100pF至390pF时选择。
12	RS_CANCEL	温度传感器串联电阻校正模式 <ul style="list-style-type: none"> 0: 禁止温度传感器串联电阻校正。 1: 使能温度传感器串联电阻校正。
13	LPEN	功率模式选择 <ul style="list-style-type: none"> 0: 默认功率模式，器件正常工作。 1: 低功耗模式。模拟端口为高阻态模式。通过清零该位，可使器件退出低功耗模式，然后器件执行调节器上电序列。
14	BRST	串行接口突发模式选择 <ul style="list-style-type: none"> 0: 默认地址递增模式。突发模式下，地址自动递增1。 1: 关联地址递增模式。突发模式下，地址自动指向下一个ADC或DAC配置端口数据寄存器。特别地，读取ADC数据(写DAC数据)时，串行接口仅读取(写)ADC配置(DAC配置)端口的数据寄存器。该模式适用于ADC数据读操作和DAC数据写操作，不适用于DAC数据读操作。
15	RESET	软复位控制 <ul style="list-style-type: none"> 自清除软复位寄存器，等效于上电复位。

GPI数据寄存器(读)

位	字段名称	说明
15:0 3:0	GPIDAT[15:0] GPIDAT[19:16]	GPI端口0至19接收的数据 <ul style="list-style-type: none"> 主机可读取GPI配置端口接收的数据。 对于给定端口<i>i</i> ($0 \leq i \leq 19$): <ul style="list-style-type: none"> GPIDAT[i] = 0: GPI端口<i>i</i>接收到逻辑0电平。 GPIDAT[i] = 1: GPI端口<i>i</i>接收到逻辑1电平。

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

GPO数据寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
15:0 3:0	GPODAT[15:0] GPODAT[19:16]	通过GPO端口0至19发送的数据 <ul style="list-style-type: none">通过GPO配置端口发送主机写入的数据。对于给定端口<i>i</i> ($0 \leq i \leq 19$):<ul style="list-style-type: none">GPIDAT[i] = 0: 通过GPO端口<i>i</i>发送逻辑0电平。GPIDAT[i] = 1: 通过GPO端口<i>i</i>发送逻辑1电平。

DAC预设数据寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
11:0 11:0	DACPRSTDAT1[11:0] DACPRSTDAT2[11:0]	DAC预设数据寄存器1和2 <ul style="list-style-type: none">所有配置为DAC相关模式(1、3、4、5、6和10)的端口使用的DAC数据。写这些寄存器不更改DAC数据寄存器的值。

温度监测器配置寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
1:0	TMPINTMONCFG[1:0]	用于计算内部温度的平均采样数量 <ul style="list-style-type: none">00: 4个采样。01: 8个采样。10: 16个采样。11: 32个采样。
3:2	TMPEXT1MONCFG[1:0]	用于计算第1个外部温度的平均采样数量 <ul style="list-style-type: none">00: 4个采样。01: 8个采样。10: 16个采样。11: 32个采样。
5:4	TMPEXT2MONCFG[1:0]	用于计算第2个外部温度的平均采样数量 <ul style="list-style-type: none">00: 4个采样。01: 8个采样。10: 16个采样。11: 32个采样。

内部温度监测器上限寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
11:0	TMPINTHI[11:0]	内部温度监测器上限 <ul style="list-style-type: none">高于该最大温度值时，触发TMPINT[2]。该值的格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

内部温度监测器下限寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
11:0	TMPINTLO[11:0]	内部温度监测器下限 <ul style="list-style-type: none">• 低于该最小温度值时，触发TMPINT[1]。• 该值的格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

第1个外部温度监测器上限寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
11:0	TMPEXT1HI[11:0]	第1个外部温度监测器上限 <ul style="list-style-type: none">• 高于该最大温度值时，触发TMPEXT1[2]。• 该值的格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

第1个外部温度监测器下限寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
11:0	TMPEXT1LO[11:0]	第1个外部温度监测器下限 <ul style="list-style-type: none">• 低于该最小温度值时，触发TMPEXT1[1]。• 该值的格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

第2个外部温度监测器上限寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
11:0	TMPEXT2HI[11:0]	第2个外部温度监测器上限 <ul style="list-style-type: none">• 高于该最大温度值时，触发TMPEXT2[2]。• 该值的格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

第2个外部温度监测器下限寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
11:0	TMPEXT2LO[11:0]	第2个外部温度监测器下限 <ul style="list-style-type: none">• 低于该最小温度值时，触发TMPEXT2[1]。• 该值的格式为二进制补码，一个LSB代表0.125°C。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

端口配置寄存器(读/写)

位	字段名称	说明																											
11:0	FUNCPRM_0[11:0] FUNCPRM_1[11:0] FUNCPRM_2[11:0] FUNCPRM_3[11:0] FUNCPRM_4[11:0] FUNCPRM_5[11:0] FUNCPRM_6[11:0] FUNCPRM_7[11:0] FUNCPRM_8[11:0] FUNCPRM_9[11:0] FUNCPRM_10[11:0] FUNCPRM_11[11:0] FUNCPRM_12[11:0] FUNCPRM_13[11:0] FUNCPRM_14[11:0] FUNCPRM_15[11:0] FUNCPRM_16[11:0] FUNCPRM_17[11:0] FUNCPRM_18[11:0] FUNCPRM_19[11:0]	<p>FUNCPRM_i[4:0]: 关联端口</p> <ul style="list-style-type: none"> 定义与配置为模式4、8或11的端口配合使用的端口。 <p>FUNCPRM_i[7:5]: 采样数量(仅限ADC相关功能模式)</p> <ul style="list-style-type: none"> 定义在端口的ADC数据寄存器中装载结果之前捕获及平均的采样数量。采样数量的编码为2采样数量。平均采样的数量可以为1、2、4、8、16、32、64或128。 <p>FUNCPRM_i[10:8]: 范围</p> <ul style="list-style-type: none"> 确定配置为输入模式的端口的输入电压范围，或者配置为输出模式的端口的输出电压范围。 ADC或DAC相关模式下，RANGE不可设置为000。 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>电压范围编码</th> <th>ADC电压范围(V)</th> <th>DAC电压范围(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000</td> <td>无效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>001</td> <td>0至+10</td> <td>0至+10</td> </tr> <tr> <td>010</td> <td>-5至+5</td> <td>-5至+5</td> </tr> <tr> <td>011</td> <td>-10至0</td> <td>-10至0</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0至+2.5</td> <td>-5至+5</td> </tr> <tr> <td>101</td> <td>保留</td> <td>保留</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>0至+2.5</td> <td>0至+10</td> </tr> <tr> <td>111</td> <td>保留</td> <td>保留</td> </tr> </tbody> </table> <p>FUNCPRM_i[11]: AVR (仅限ADC相关功能模式)</p> <ul style="list-style-type: none"> ADC电压基准选择 <ul style="list-style-type: none"> 0: ADC内部电压基准 1: ADC外部电压基准(除模式6之外的所有模式)或DACREF决定的DAC电压基准(仅限模式6)。 <p>FUNCPRM_i[11]: INV (仅限GPI控制功能)</p> <ul style="list-style-type: none"> 置位时反相GPI配置端口接收的数据。 <ul style="list-style-type: none"> 0: 不反相GPI配置端口接收的数据。 1: 反相GPI配置端口接收的数据。 	电压范围编码	ADC电压范围(V)	DAC电压范围(V)	000	无效	无效	001	0至+10	0至+10	010	-5至+5	-5至+5	011	-10至0	-10至0	100	0至+2.5	-5至+5	101	保留	保留	110	0至+2.5	0至+10	111	保留	保留
	电压范围编码	ADC电压范围(V)	DAC电压范围(V)																										
	000	无效	无效																										
	001	0至+10	0至+10																										
	010	-5至+5	-5至+5																										
	011	-10至0	-10至0																										
	100	0至+2.5	-5至+5																										
	101	保留	保留																										
	110	0至+2.5	0至+10																										
	111	保留	保留																										

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

端口配置寄存器(读/写)(续)

位	字段名称	说明
15:12	FUNCID_0[3:0] FUNCID_1[3:0] FUNCID_2[3:0] FUNCID_3[3:0] FUNCID_4[3:0] FUNCID_5[3:0] FUNCID_6[3:0] FUNCID_7[3:0] FUNCID_8[3:0] FUNCID_9[3:0] FUNCID_10[3:0] FUNCID_11[3:0] FUNCID_12[3:0] FUNCID_13[3:0] FUNCID_14[3:0] FUNCID_15[3:0] FUNCID_16[3:0] FUNCID_17[3:0] FUNCID_18[3:0] FUNCID_19[3:0]	<p>端口i功能模式($0 \leq i \leq 19$)</p> <ul style="list-style-type: none"> 从一种模式切换至另一种模式时，建议首先切换至高阻模式，器件在过度高阻态模式停留的持续时间取决于应用和硬件配置。 0000: 模式0——高阻态。 <ul style="list-style-type: none"> 端口配置为高阻态模式。 0001: 模式1——具有可编程门限的数字输入(图8)。 <ul style="list-style-type: none"> 端口配置作为GPI，其门限由DAC数据寄存器设置。需要将该端口的DAC数据寄存器设置为与对应门限电压相一致的值。所有高于预设门限的输入电压均被作为逻辑1。输入电压必须介于0V至5V之间。 为避免错误中断，必须置位端口的GPIERMSK寄存器位。然后，可根据相应门限电压设置DAC数据寄存器。门限电压生效可能需要长达1ms时间。接着置位端口的GPIMD寄存器位。此时，可清除GPIERMSK，使端口开始检测事件。可从对应GPIDAT寄存器位读取门限电压与端口电压的比较结果。 0010: 模式2——双向电平转换器(图11)。 <ul style="list-style-type: none"> 任意一对相邻端口可组成双向电平转换器通路。使能该模式仅需对每对中编号较低的端口配置；另一个端口(编号 + 1)必须设置为高阻态模式。 端口19不能设置为模式2。 通过该端口的GPI通路观察其状态，GPI相关寄存器按模式1所述进行配置。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

端口配置寄存器(读/写)(续)

位	字段名称	说明
		<ul style="list-style-type: none"> • 0011: 模式3——DAC控制电平的寄存器驱动数字输出, GPO (图9)。 <ul style="list-style-type: none"> • 端口配置为GPO, 由对应GPODAT寄存器位驱动。逻辑1电平由该端口的DAC数据寄存器设置。 • 需要首先设置端口的DAC数据寄存器。端口准备就绪产生相应的逻辑1电平可能需要长达1ms。此时, 可将端口设置为模式3。然后端口的逻辑电平由对应GPODAT寄存器位控制。 • 0100: 模式4——DAC控制电平的单向通路输出, GPO (图10)。 <ul style="list-style-type: none"> • 端口配置为GPO, 形成单向电平转换器通路的输出。该通路的输入端口由功能参数ASSOCIATED PORT指定, 该端口必须独立配置为GPI模式。端口的DAC数据寄存器定义逻辑1电平。GPI配置端口接收的数据被配置为模式4的端口发送。 • 通过触发功能参数INV, 可将关联GPI端口接收的数据反相。 • 通过功能参数ASSOCIATED PORT, 可将多个配置为模式4的端口关联至相同的GPI配置端口; 所以, GPI配置端口可将其数据发送至多个配置为模式4的端口。 • 为避免模式4配置端口上的错误触发以及意外动作, 必须在将该端口配置为模式4之前首先配置GPI端口。 • 设置的功能参数: INV、ASSOCIATED PORT • 0101: 模式5——DAC模拟输出(图6)。 <ul style="list-style-type: none"> • 端口的DAC数据寄存器必须设置为端口上的相应电压。端口输出DAC数据寄存器中写入的数据, 可能需要长达1ms时间。 • 设置的功能参数: RANGE(编码001、010和011适用于该模式)。 • 0110: 模式6——DAC模拟输出, 带有ADC监测(图7)。 <ul style="list-style-type: none"> • 除模式5的功能外, ADC对端口进行采样。ADC转换结果储存在端口的ADC数据寄存器, 主机可访问该寄存器, 以检测端口电压。 • ADC输入电压范围设置为0V至2.5V (RANGE = 100或110)时, 必须将DAC数据寄存器值限制到对应于端口电压0V至2.5V的范围。在内部对DAC数据寄存器值进行箝位, 所以PIXI端口电压介于0V至5V, 防止器件损坏。 • 设置的功能参数: AVR、RANGE • 0111: 模式7——单端ADC的模拟输入正端(图3)。 <ul style="list-style-type: none"> • 端口配置为单端ADC输入。 • 设置的功能参数: AVR、RANGE、# OF SAMPLES • 1000: 模式8——差分ADC的模拟输入正端(图4)。 <ul style="list-style-type: none"> • 端口配置为差分ADC输入正端。 • 设置的功能参数: AVR、RANGE、# OF SAMPLES、ASSOCIATED PORT

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

端口配置寄存器(读/写)(续)

位	字段名称	说明
		<ul style="list-style-type: none"> • 1001: 模式9——差分ADC的模拟输入负端。 <ul style="list-style-type: none"> • 端口配置为差分ADC输入负端。 • 平均采样数量由关联正端口定义。功能参数AVR和RANGE必须与对应正端口的参数完全相同。 • 配置为模式9的端口可关联至配置为模式8的端口。 • 设置的功能参数: AVR、RANGE • 1010: 模式10——DAC模拟输出和差分ADC的模拟输入负端(图5)。 <ul style="list-style-type: none"> • 端口驱动对应于DAC数据寄存器的电压时, 也用作ADC的输入负端。 • 平均采样数量由关联正端口定义。功能参数AVR和RANGE必须与对应正端口的参数完全相同。 • 配置为模式10的端口可关联至多个配置为模式8的端口。 • ADC输入电压范围设置为0V至2.5V (RANGE = 100或110)时, 必须将DAC数据寄存器值限制到对应于端口电压0V至2.5V的范围。在内部对DAC数据寄存器值进行箝位, 所以PIXI端口电压介于0V至5V, 防止器件损坏。 • 设置的功能参数: AVR、RANGE • 1011: 模式11——GPI控制模拟开关(图12)。 <ul style="list-style-type: none"> • 该模式下, 两个相邻端口可通过模拟开关连接在一起, 由GPI配置端口控制(由功能参数ASSOCIATED PORT指定)。该功能需要三个端口。开关控制端口需要独立配置为GPI模式。只需将编号较低的端口配置为模式11。编号较高的端口可配置为除模式2之外的其它任何模式。如果编号较高的端口工作在ADC相关模式(模式6、7、8或9), 加至模式11端口的信号必须满足编号较高端口配置的输入电压范围。 • 端口19不可配置为模式11, 因为端口0和19之间没有开关。 • 设置的功能参数: INV、ASSOCIATED PORT • 1100: 模式12——寄存器控制模拟开关。 <ul style="list-style-type: none"> • 端口配置为模式12时, 开关保持闭合; 除此之外, 该模式与模式11完全相同。

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O，
带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

表4. 端口功能模式

MODE	DESCRIPTION	FUNCID[3:0]				FUNCPRM[11:0]											
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	High impedance	0	0	0	0												
1	Digital input with programmable threshold, GPI	0	0	0	1												
2	Bidirectional level translator terminal	0	0	1	0												
3	Register-driven digital output with DAC-controlled level, GPO	0	0	1	1												
4	Unidirectional path output with DAC-controlled level, GPO	0	1	0	0	INV							ASSOCIATED PORT*				
5	Analog output for DAC	0	1	0	1		RANGE										
6	Analog output for DAC with ADC monitoring	0	1	1	0	AVR	RANGE										
7	Positive analog input to single-ended ADC	0	1	1	1	AVR	RANGE		# OF SAMPLES								
8	Positive analog input to differential ADC	1	0	0	0	AVR	RANGE		# OF SAMPLES			ASSOCIATED PORT*					
9	Negative analog input to differential ADC	1	0	0	1	AVR	RANGE										
10	Analog output for DAC and negative analog input to differential ADC (pseudo-differential mode)	1	0	1	0	AVR	RANGE										
11	Terminal to GPI-controlled analog switch	1	0	1	1	INV							ASSOCIATED PORT*				
12	Terminal to register-controlled analog switch	1	1	0	0												

*端口必须独立配置为兼容模式。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

ADC数据寄存器(读)

位	字段名称	说明
11:0	ADCDAT_0[11:0] ADCDAT_1[11:0] ADCDAT_2[11:0] ADCDAT_3[11:0] ADCDAT_4[11:0] ADCDAT_5[11:0] ADCDAT_6[11:0] ADCDAT_7[11:0] ADCDAT_8[11:0] ADCDAT_9[11:0] ADCDAT_10[11:0] ADCDAT_11[11:0] ADCDAT_12[11:0] ADCDAT_13[11:0] ADCDAT_14[11:0] ADCDAT_15[11:0] ADCDAT_16[11:0] ADCDAT_17[11:0] ADCDAT_18[11:0] ADCDAT_19[11:0]	端口i的ADC数据($0 \leq i \leq 19$) <ul style="list-style-type: none"> • ADC转换端口i上模拟输入信号时产生的12位数据。 • 端口配置为单端模式(模式6、7)时，转换结果为直接二进制；端口配置为差分(模式8)或伪差分(模式9)模式下ADC输入正端时，转换结果为二进制补码。端口配置为差分(模式9)或伪差分(模式10)模式下ADC输入负端时，ADC数据寄存器为0x0000。

DAC数据寄存器(读/写)

位	字段名称	说明
11:0	DACDAT_0[11:0] DACDAT_1[11:0] DACDAT_2[11:0] DACDAT_3[11:0] DACDAT_4[11:0] DACDAT_5[11:0] DACDAT_6[11:0] DACDAT_7[11:0] DACDAT_8[11:0] DACDAT_9[11:0] DACDAT_10[11:0] DACDAT_11[11:0] DACDAT_12[11:0] DACDAT_13[11:0] DACDAT_14[11:0] DACDAT_15[11:0] DACDAT_16[11:0] DACDAT_17[11:0] DACDAT_18[11:0] DACDAT_19[11:0]	端口i的DAC数据($0 \leq i \leq 19$) <ul style="list-style-type: none"> • 端口i的12位DAC数据。 • 数据格式为直接二进制。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

应用信息

配置流程图

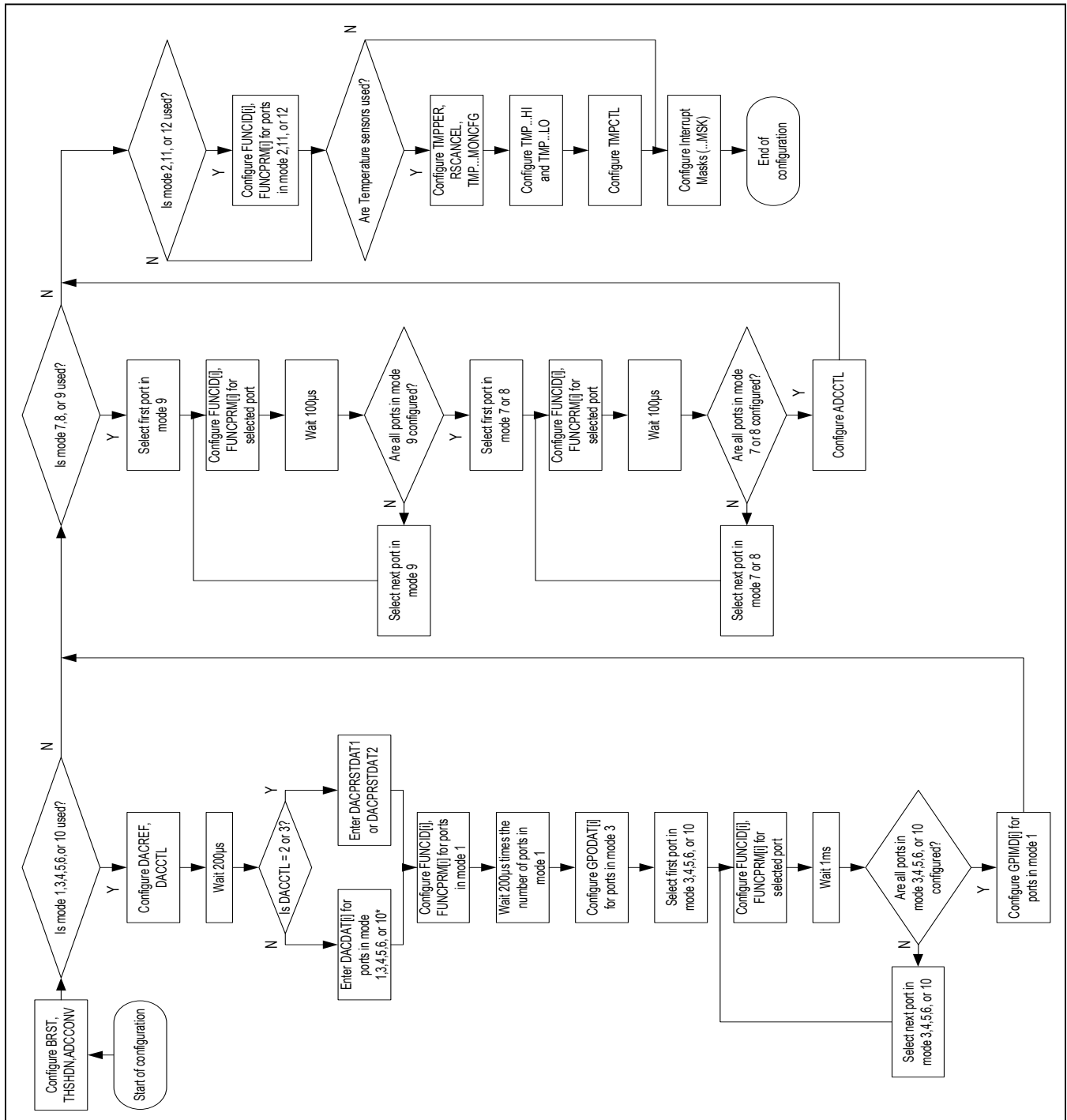


图14. PIXI端口配置流程图

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

配置软件(GUI)

为简化MAX11300的使用，Maxim开发了GUI，帮助用户根据应用配置器件，只需拖放即可完成。软件生成寄存器

地址和对应寄存器值。图15所示为软件示例，图中已有几项功能连接。

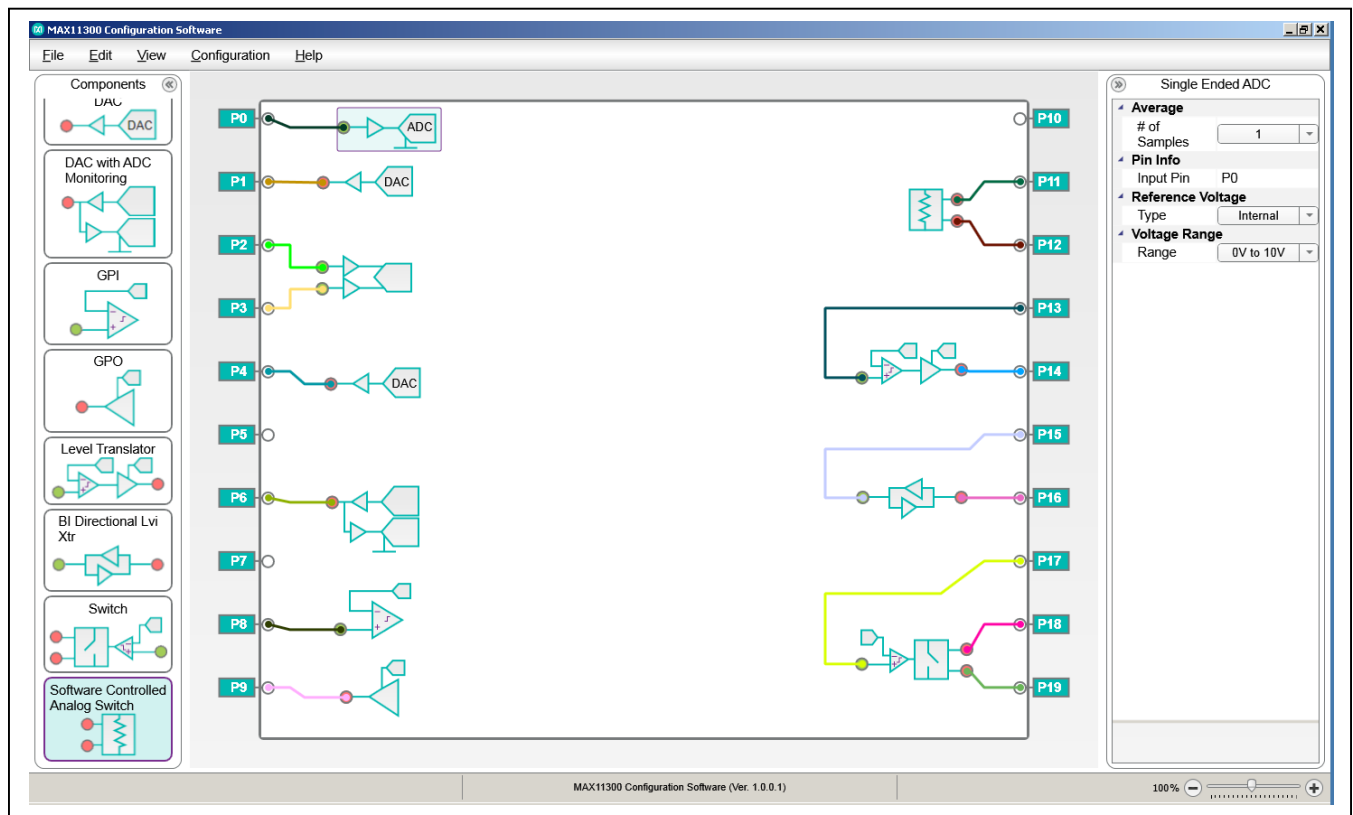


图15. 开发配置文件的GUI示例

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

配置软件输出文件

创建日期	m/d/yyyy hr:min		
SUPPLY	VOLTAGE		
VDDIO	12.5		
VSSIO	-2.5		
AVDD	5		
DVDD	3.3		
ADC_EXT_REF	2.5		
DAC_REF	2.5		
名称	地址	值	说明
gpo_data_15_to_0	0x0D	0x0000	端口15至0的GPO数据。
gpo_data_19_to_16	0x0E	0x0000	端口19至16的GPO数据。
device_control	0x10	0x00c0	器件的主控制寄存器。
interrupt_mask	0x11	0xffff	中断屏蔽寄存器。
gpi_irqmode_7_to_0	0x12	0x0000	GPI端口0至7模式寄存器。
gpi_irqmode_15_to_8	0x13	0x0000	GPI端口8至15模式寄存器。
gpi_irqmode_19_to_16	0x14	0x0000	GPI端口16至19模式寄存器。
dac_preset_data_1	0x16	0x0000	DAC预设数据#1。
dac_preset_data_2	0x17	0x0000	DAC预设数据#2。
tmp_mon_cfg	0x18	0x0000	温度监测器配置。
tmp_mon_int_hi_thresh	0x19	0x07ff	内部温度监测器上限。
tmp_mon_int_lo_thresh	0x1A	0x0800	内部温度监测器下限。
tmp_mon_ext1_hi_thresh	0x1B	0x07ff	第1个外部温度监测器上限。
tmp_mon_ext1_lo_thresh	0x1C	0x0800	第1个外部温度监测器下限。
tmp_mon_ext2_hi_thresh	0x1D	0x07ff	第2个外部温度监测器上限。
tmp_mon_ext2_lo_thresh	0x1E	0x0800	第2个外部温度监测器下限。
port_cfg_00	0x20	0x7100	PIXI端口0的配置寄存器。
port_cfg_01	0x21	0x5100	PIXI端口1的配置寄存器。
port_cfg_02	0x22	0x8103	PIXI端口2的配置寄存器。
port_cfg_03	0x23	0x9100	PIXI端口3的配置寄存器。
port_cfg_04	0x24	0x5100	PIXI端口4的配置寄存器。
port_cfg_05	0x25	0x0000	PIXI端口5的配置寄存器。
port_cfg_06	0x26	0x6100	PIXI端口6的配置寄存器。
port_cfg_07	0x27	0x0000	PIXI端口7的配置寄存器。
port_cfg_08	0x28	0x1000	PIXI端口8的配置寄存器。
port_cfg_09	0x29	0x3000	PIXI端口9的配置寄存器。
port_cfg_10	0x2A	0x0000	PIXI端口10的配置寄存器。

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

配置软件输出文件(续)

名称	地址	值	说明
port_cfg_11	0x2B	0xc000	PIXI端口11的配置寄存器。
port_cfg_12	0x2C	0x0000	PIXI端口12的配置寄存器。
port_cfg_13	0x2D	0x1000	PIXI端口13的配置寄存器。
port_cfg_14	0x2E	0x400d	PIXI端口14的配置寄存器。
port_cfg_15	0x2F	0x2000	PIXI端口15的配置寄存器。
port_cfg_16	0x30	0x0000	PIXI端口16的配置寄存器。
port_cfg_17	0x31	0x1000	PIXI端口17的配置寄存器。
port_cfg_18	0x32	0xb011	PIXI端口18的配置寄存器。
port_cfg_19	0x33	0x0000	PIXI端口19的配置寄存器。
dac_data_port_00	0x60	0x0000	PIXI端口0的DAC数据寄存器。
dac_data_port_01	0x61	0x0000	PIXI端口1的DAC数据寄存器。
dac_data_port_02	0x62	0x0000	PIXI端口2的DAC数据寄存器。
dac_data_port_03	0x63	0x0000	PIXI端口3的DAC数据寄存器。
dac_data_port_04	0x64	0x0000	PIXI端口4的DAC数据寄存器。
dac_data_port_05	0x65	0x0000	PIXI端口5的DAC数据寄存器。
dac_data_port_06	0x66	0x0000	PIXI端口6的DAC数据寄存器。
dac_data_port_07	0x67	0x0000	PIXI端口7的DAC数据寄存器。
dac_data_port_08	0x68	0x0666	PIXI端口8的DAC数据寄存器。
dac_data_port_09	0x69	0x0666	PIXI端口9的DAC数据寄存器。
dac_data_port_10	0x6A	0x0000	PIXI端口10的DAC数据寄存器。
dac_data_port_11	0x6B	0x0000	PIXI端口11的DAC数据寄存器。
dac_data_port_12	0x6C	0x0000	PIXI端口12的DAC数据寄存器。
dac_data_port_13	0x6D	0x0666	PIXI端口13的DAC数据寄存器。
dac_data_port_14	0x6E	0x0666	PIXI端口14的DAC数据寄存器。
dac_data_port_15	0x6F	0x0000	PIXI端口15的DAC数据寄存器。
dac_data_port_16	0x70	0x0000	PIXI端口16的DAC数据寄存器。
dac_data_port_17	0x71	0x0666	PIXI端口17的DAC数据寄存器。
dac_data_port_18	0x72	0x0000	PIXI端口18的DAC数据寄存器。
dac_data_port_19	0x73	0x0000	PIXI端口19的DAC数据寄存器。

布局、接地和旁路

为获得最佳性能,使用连续的大面积接地区域的PCB。确保数字和模拟信号线彼此保持隔离。不要将模拟和数字(尤其是时钟)线平行走线,不要在MAX11300封装下方走数字信号线。AVDD、AGND、AVDDIO、AVSSIO、ADC_REF_INT、ADC_EXT_INT和DAC_REF中的噪声影响器件性能。利

用0.1 μ F和10 μ F旁路电容将AVDD、DVDD、AVDDIO和AVSSIO旁路至地。利用REF Electrical Specifications表中所列的电容将ADC_REF和DAC_REF旁路至地。利用4.7 μ F电容将ADC_EXT_REF旁路至地。旁路电容尽量靠近对应引脚放置,将电容引线和走线长度降至最短,以获得最佳电源噪声抑制性能。为优化散热,将裸焊盘(EP)连接至较大覆铜区域,例如接地区域。

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

订购信息

器件	温度范围	引脚-封装
MAX11300GCM+	-40°C至+105°C	48 TQFP-EP*
MAX11300GTL+	-40°C至+105°C	40 TQFN-EP*

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

*EP = 裸焊盘。

封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局(占位面积)，请查询www.maximintegrated.com/cn/design/packaging。请注意，封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符，但封装图只与封装有关，与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	外形编号	焊盘布局编号
40 TQFN-EP	T4066+3	21-0141	90-0054
48 TQFP-EP	C48E+8	21-0065	90-0138

芯片信息

PROCESS: BiCMOS

MAX11300

PIXI、20端口可编程混合信号I/O， 带有12位ADC、12位DAC、模拟开关和GPIO

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	3/14	最初版本。	—
1	10/14	修订概述、特性、 <i>Electrical Characteristics</i> 、典型工作特性、 <i>Recommended VDDIO/VSSIO Supply Selection</i> 、典型应用电路、表3、订购信息、器件控制寄存器(读/写)、ADC数据寄存器、图15、配置软件输出文件部分。	1, 3–7, 10, 11, 12, 22, 23, 32–36, 42, 50, 52–55

Maxim北京办事处

免费电话：800 810 0310

电话：010-5226 4200

传真：010-6211 5299



Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。电气特性表中列出的参数值(最小值和最大值)均经过设计验证，数据资料其它章节引用的参数值供设计人员参考。

Maxim Integrated 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-10 00

54