

MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

概述

MAX14811集成电路用于从低压逻辑输入产生高压、高频、单极性或双极性脉冲。该款双通道脉冲发生器具有独立的逻辑输入、独立的高压脉冲发生器输出，并带有有源钳位以及独立的高压电源输入。

器件具有故障条件管理，用于保护器件输出。如果INP_和INN_均为逻辑高电平，器件输出为三态。器件的高压输出具有9Ω输出阻抗，有源钳位具有27Ω阻抗。高压输出可确保提供2.0A（典型值）输出电流。所有脉冲发生器输出和钳位输出均提供过压保护功能。

器件每个通道采用三种逻辑输入，用于控制正、负脉冲和有源钳位。另外还包括两路独立的使能输入。禁止EN_，可确保在电源快速上升期间，输出MOSFET不会意外导通。这样在脉冲模式之间允许更快的上升时间和更短的延时。低功耗关断模式将电源功耗降至1μA以内。所有的数字输入均与CMOS电平兼容。

器件采用带裸焊盘的7mm x 7mm、56引脚TQFN封装，工作在0°C至+70°C商业级温度范围。

特性

- ◆ 故障管理
- ◆ 高度集成的高压、高频单/双极性脉冲发生器
- ◆ 9Ω输出阻抗、2.0A（典型值）输出电流
- ◆ 27Ω有源钳位
- ◆ 脉冲发生器和钳位过压保护
- ◆ 0至+220V单极性或±110V双极性输出
- ◆ 保持一致的上升/下降时间和传输延时
- ◆ CMOS兼容逻辑输入
- ◆ 7mm x 7mm、56引脚TQFN封装

应用

超声医学成像
清洗设备
工业成像/缝隙检测
压电驱动器
测试设备

[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：china.maxim-ic.com/MAX14811.related

本文是英文数据资料的译文，文中可能存在翻译上的不准确或错误。如需进一步确认，请在您的设计中参考英文资料。

有关价格、供货及订购信息，请联络Maxim亚洲销售中心：10800 852 1249（北中国区），10800 152 1249（南中国区），或访问Maxim的中文网站：china.maxim-ic.com。

MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND.)

V _{DD} Logic Supply Voltage Range	-0.3V to +7V
V _{CC_} Output Driver Positive Supply Voltage Range.....	-0.3V to +15V
V _{EE_} Output Driver Negative Supply Voltage Range.....	-15V to +0.3V
V _{PP_} High Positive Supply Voltage Range	-0.3V to +230V
V _{NN_} High Negative Supply Voltage Range.....	-230V to +0.3V
V _{SS} Voltage Range	(V _{PP_} - 230V) to V _{NN_}
V _{PP1} - V _{NN1} , V _{PP2} - V _{NN2} Supply Voltage Range	-0.6V to +230V
INP_ , INN_ , INC_ , EN_ , SHDN	
Logic Input Range	-0.3V to (V _{DD} + 0.3V)

OP_ , OCP_ , ON_ , OCN_	
Voltage Range.....	(-0.3V + V _{NN_}) to (+0.3V + V _{PP_})
CGN_ Voltage Range.....	(-0.3V + V _{NN_}) to (+15V + V _{NN_})
CGP_ Voltage Range	(+0.3V + V _{PP_}) to (-15V + V _{PP_})
CGC_ Voltage Range.....	-15V to +15V
CDC_ , CDP_ , CDN_ Voltage Range.....	-0.3V to V _{CC_}
Peak Current Per Output Channel	3.0A
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C) (Note 1)	
TQFN (derate 40mW/°C above +70°C)	3200mW
Operating Temperature Range	0°C to +70°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range.....	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
Soldering Temperature (reflow)	+260°C

Note 1: This specification is based on the thermal characteristic of the package, the maximum junction temperature, and the setup described by JESD51. The maximum power dissipation for the MAX14811 might be limited by the thermal protection included in the device.

Warning: The MAX14811 is designed to operate with high voltages. Exercise caution.

PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS (Note 2)

TQFN

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA})	25°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC})	0.8°C/W

Note 2: 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 china.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

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.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS*

(V_{DD} = +2.7V to +6V, V_{CC_} = +4.75V to +12.6V, V_{EE_} = -12.6V to -4.75V, V_{NN_} = -200V to 0, V_{PP_} = 0 to (V_{NN_} + 200V), V_{SS} ≤ the lower of V_{NN1} or V_{NN2}, T_A = T_J = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY (V_{DD}, V_{CC_}, V_{EE_}, V_{PP_}, V_{NN_})						
Logic Supply Voltage	V _{DD}		+2.7	+3	+6	V
Positive Drive Supply Voltage	V _{CC_}		+4.75	+12	+12.6	V
Negative Drive Supply Voltage	V _{EE_}		-12.6	-12	-4.75	V
High-Side Supply Voltage	V _{PP_}		0		V _{NN_} + 220	V
Low-Side Supply Voltage	V _{NN_}		-200		0	V
V _{PP_} - V _{NN_}			0		+220	V
SUPPLY CURRENT (SINGLE CHANNEL)						
V _{DD} Supply Current	I _{DD}	V _{INN_} / V _{INP_} = 0V, V _{SHDN} = 0V			1	μA
		V _{EN_} = V _{DD} , V _{SHDN} = V _{DD} , V _{INC_} = 0V or V _{DD} , V _{INN_} = V _{INP_} , f = 5MHz		100	200	μA

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

ELECTRICAL CHARACTERISTICS* (continued)

($V_{DD} = +2.7V$ to $+6V$, $V_{CC_} = +4.75V$ to $+12.6V$, $V_{EE_} = -12.6V$ to $-4.75V$, $V_{NN_} = -200V$ to 0 , $V_{PP_} = 0$ to $(V_{NN_} + 200V)$, $V_{SS} \leq$ the lower of V_{NN1} or V_{NN2} , $T_A = T_J = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{CC_}$ Supply Current	$I_{CC_}$	$\overline{V_{SHDN}} = 0V$, CH1 and CH2			1	mA
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, CH1 and CH2		130	200	
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, $V_{INC_} = 0V$ or V_{DD} , $V_{INN_} = V_{INP_}$, $f = 5MHz$, $V_{CC_} = 5V$, $V_{DD} = 3V$, only one channel switching		15		
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, $V_{INC_} = 0V$ or V_{DD} , $V_{INN_} = V_{INP_}$, $f = 5MHz$, $V_{CC_} = 12V$, $V_{DD} = 3V$, only one channel switching		36		
$V_{EE_}$ Supply Current	$I_{EE_}$	$\overline{V_{SHDN}} = 0V$, CH1 and CH2			1	μA
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, CH1 and CH2			25	
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, $V_{INC_} = 0V$ or V_{DD} , $V_{INN_} = V_{INP_}$, $f = 5MHz$, $V_{EE_} = -5V$, only one channel switching			200	
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, $V_{INC_} = 0V$ or V_{DD} , $V_{INN_} = V_{INP_}$, $f = 5MHz$, $V_{EE_} = -12V$, only one channel switching			200	
$V_{PP_}$ Supply Current	$I_{PP_}$	$\overline{V_{SHDN}} = 0V$, CH1 and CH2			1	μA
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, CH1 and CH2		90	160	
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, $V_{INC_} = 0V$ or V_{DD} , $V_{INN_} = V_{INP_}$, $f = 5MHz$, $V_{PP_} = +5V$, $V_{NN_} = -5V$, no load, only one channel switching		9		mA
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, $V_{INC_} = 0V$ or V_{DD} , $V_{PP_} = +80V$, $V_{NN_} = -80V$, pulse repetition frequency (PRF) = 10kHz, $f = 10MHz$, four periods, no load, only one channel switching		0.6		
$V_{NN_}$ Supply Current	$I_{NN_}$	$\overline{V_{SHDN}} = 0V$, CH1 and CH2			1	μA
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, CH1 and CH2		40	80	
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, $V_{INC_} = 0V$ or V_{DD} , $V_{INN_} = V_{INP_}$, $f = 5MHz$, $V_{PP_} = +5V$, $V_{NN_} = -5V$, no load, only one channel switching		9		mA
		$V_{EN_} = V_{DD}$, $\overline{V_{SHDN}} = V_{DD}$, $V_{INC_} = 0V$ or V_{DD} , $V_{PP_} = +80V$, $V_{NN_} = -80V$, pulse repetition frequency (PRF) = 10kHz, $f = 10MHz$, four periods, no load, only one channel switching		0.6		

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

ELECTRICAL CHARACTERISTICS* (continued)

($V_{DD} = +2.7V$ to $+6V$, $V_{CC_} = +4.75V$ to $+12.6V$, $V_{EE_} = -12.6V$ to $-4.75V$, $V_{NN_} = -200V$ to 0 , $V_{PP_} = 0$ to $(V_{NN_} + 200V)$, $V_{SS} \leq$ the lower of V_{NN1} or V_{NN2} , $T_A = T_J = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
LOGIC INPUTS (EN_, SHDN_, INN_, INP_, INC_)						
Low-Level Input Voltage	V_{IL}				$0.25 \times V_{DD}$	V
High-Level Input Voltage	V_{IH}		$0.75 \times V_{DD}$			V
Logic-Input Capacitance	C_{IN}			5		pF
Logic-Input Leakage (INC_, SHDN_, EN_ Only)	I_{IN}	$V_{IN} = 0V$ or V_{DD}	-1		+1	μA
Pulldown Resistor (INN_, INP_ Only)	R_{PIN}		7	10	13	k Ω
OUTPUT (OUT_)						
OUT_ Output-Voltage Range	$V_{OUT_}$	No load at OUT_	$V_{NN_}$		$V_{PP_}$	V
		100mA load	$V_{NN_} + 2.5$		$V_{PP_} - 2.5$	
Low-Side Small-Signal Output Impedance	R_{SOL}	$I_{ON_} = -100mA$, $V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, DC-coupled		9	17	Ω
		$I_{ON_} = -100mA$, $V_{CC_} = +5V \pm 5\%$, DC-coupled		9.5	18	
High-Side Small-Signal Output Impedance	R_{HOS}	$I_{OP_} = -100mA$, $V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, DC-coupled		10.5	17	Ω
		$I_{OP_} = -100mA$, $V_{CC_} = +5V \pm 5\%$, DC-coupled		12	18	
Low-Side Output Current	I_{OL}	$V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, $V_{OUT_} - V_{NN_} = 100V$	1.3	2.5		A
High-Side Output Current	I_{OH}	$V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, $V_{OUT_} - V_{PP_} = 100V$	1.3	2		A
Off-Output Capacitance	$C_{O(OFF)}$	OP_, ON_, OCP_ and OCN_ connected together, $V_{PP_} = +100V$, $V_{NN_} = -100V$		45		pF
Off-Output Leakage Current	I_{LK}	$V_{PP_} = +100V$, $V_{NN_} = -100V$, $V_{EN_} = 0V$, $V_{OUT_} = -100V$ to $+100V$	-1		+1	μA
Low-Side Signal-Clamp Output Impedance	R_{CLS}	$I_{OCN_} = -100mA$, DC-coupled, $V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$		22	50	Ω
		$I_{OCN_} = -100mA$, DC-coupled, $V_{CC_} = +5V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$		24	65	
High-Side Signal-Clamp Output Impedance	R_{CHS}	$I_{OCP_} = -100mA$, DC-coupled, $V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$		28	50	Ω
		$I_{OCP_} = -100mA$, DC-coupled, $V_{CC_} = +5V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$		38	65	
Low-Side Gate Short Impedance	R_{LSH}	$V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$, $I_{CGN_} = 10mA$, $V_{EN_} = 0V$			100	Ω
		$V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$, $I_{CGN_} = 10mA$, $V_{EN_} = V_{DD}$	5	7.5	10	k Ω

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

ELECTRICAL CHARACTERISTICS* (continued)

($V_{DD} = +2.7V$ to $+6V$, $V_{CC_} = +4.75V$ to $+12.6V$, $V_{EE_} = -12.6V$ to $-4.75V$, $V_{NN_} = -200V$ to 0 , $V_{PP_} = 0$ to $(V_{NN_} + 200V)$, $V_{SS} \leq$ the lower of V_{NN1} or V_{NN2} , $T_A = T_J = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
High-Side Gate Short Impedance	R _{HSH}	V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_} , I _{CGP_} = 10mA, V _{EN_} = 0V			100	Ω
		V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_} , I _{CGP_} = 10mA, V _{EN_} = V _{DD}	5	7.5	10	kΩ
THERMAL SHUTDOWN						
Thermal Shutdown	T _{HDN}	Junction temperature rising		150		°C
Thermal-Shutdown Hysteresis				20		°C
DYNAMIC CHARACTERISTICS (R _L = 100Ω, C _L = 100pF, unless otherwise noted.)						
Logic Input to Output Rise Propagation Delay	t _{PLH}	V _{CC_} = +12V, V _{PP_} = +5V, V _{NN_} = -5V, Figure 1		15		ns
Logic Input to Output Fall Propagation Delay	t _{PHL}	V _{CC_} = +12V, V _{PP_} = +5V, V _{NN_} = -5V, Figure 1		15		ns
Logic Input to Output Rise Propagation Delay	t _{POH}	V _{CC_} = +12V, V _{PP_} = +5V, V _{NN_} = -5V, Figure 1		15		ns
Logic Input to Output Fall Propagation Delay	t _{POL}	V _{CC_} = +12V, V _{PP_} = +5V, V _{NN_} = -5V, Figure 1		15		ns
Logic Input to Output Rise Propagation Delay Clamp	t _{PHO}	V _{CC_} = +12V, V _{PP_} = +5V, V _{NN_} = -5V, Figure 1		15		ns
Logic Input to Output Fall Propagation Delay Clamp	t _{PLO}	V _{CC_} = +12V, V _{PP_} = +5V, V _{NN_} = -5V, Figure 1		15		ns
OUT_ Rise Time (GND to V _{PP_})	t _{ROP}	V _{PP_} = +100V, V _{NN_} = -100V, V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_} , Figure 1		9	20	ns
OUT_ Rise Time (V _{NN_} to GND)	t _{RNO}	V _{PP_} = +100V, V _{NN_} = -100V, V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_} , Figure 1		17	35	ns
OUT_ Rise Time (V _{NN_} to V _{PP_})	t _{RNP}	V _{PP_} = +100V, V _{NN_} = -100V, V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_} , Figure 1		10.5	35	ns
OUT_ Fall Time (GND to V _{NN_})	t _{FON}	V _{PP_} = +100V, V _{NN_} = -100V, V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_} , Figure 1		9	20	ns
OUT_ Fall Time (V _{PP_} to GND)	t _{FPO}	V _{PP_} = +100V, V _{NN_} = -100V, V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_} , Figure 1		17	35	ns
OUT_ Fall Time (V _{PP_} to V _{NN_})	t _{FPN}	V _{PP_} = +100V, V _{NN_} = -100V, V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_} , Figure 1		10.5	35	ns
OUT_ Enable Time from EN_ (Figure 2)	t _{EN}	V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_}			100	ns
		V _{CC_} = +5V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_}			150	
OUT_ Disable Time from EN_ (Figure 2)	t _{DI}	V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_}			100	ns
		V _{CC_} = +5V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_}			150	
Clamp Enable Time from INC_ (Figure 3)	t _{EN-CL}	V _{CC_} = +12V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_}			100	ns
		V _{CC_} = +5V ±5%, V _{EE_} = -V _{CC_}			150	

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

ELECTRICAL CHARACTERISTICS* (continued)

($V_{DD} = +2.7V$ to $+6V$, $V_{CC_} = +4.75V$ to $+12.6V$, $V_{EE_} = -12.6V$ to $-4.75V$, $V_{NN_} = -200V$ to 0 , $V_{PP_} = 0$ to $(V_{NN_} + 200V)$, $V_{SS} \leq$ the lower of V_{NN1} or V_{NN2} , $T_A = T_J = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Clamp Disable Time from INC_ (Figure 3)	t_{DI-CL}	$V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$			100	ns
		$V_{CC_} = +5V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$			150	
Short Enable Time from EN_ (Figure 4)	t_{EN-SH}	$V_{PP_} = +12V$, $V_{NN_} = 0V$, $V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$			1000	ns
		$V_{PP_} = +5V$, $V_{NN_} = 0V$, $V_{CC_} = +5V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$			1000	
Short Disable Time from EN_ (Figure 4)	t_{DI-SH}	$V_{PP_} = +12V$, $V_{NN_} = 0V$, $V_{CC_} = +12V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$			250	ns
		$V_{PP_} = +5V$, $V_{NN_} = 0V$, $V_{CC_} = +5V \pm 5\%$, $V_{EE_} = -V_{CC_}$			250	
INP_ to INN_ Fault Overlap Detection Time (Figure 5)	t_{OV}	$V_{DD} = +3.3V \pm 5\%$	2			ns
Recovery Time from Fault Condition (Figure 6)	t_{REC}	$V_{DD} = +3.3V$, $V_{CC_} = +12V \pm 5\%$		50	120	ns
Crosstalk		$V_{PP_} = V_{CC_} = +5V$, $V_{NN_} = V_{EE_} = -5V$, $f = 5MHz$		69		dB
2nd Harmonic Distortion	2HD	$V_{PP_} = -V_{NN_} = 100V$, $f_{OUT} = 5MHz$, $V_{CC_} = 12V$		-48		dB
RMS Output Jitter	t_J	$V_{CC_} = 12V$		9		ps

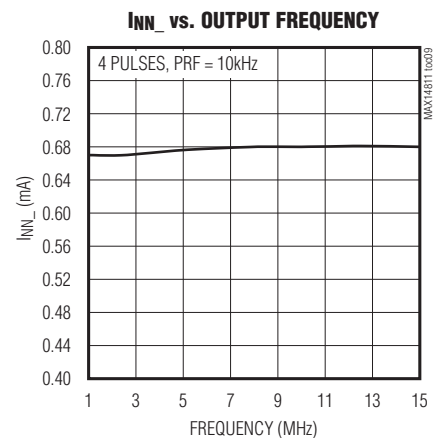
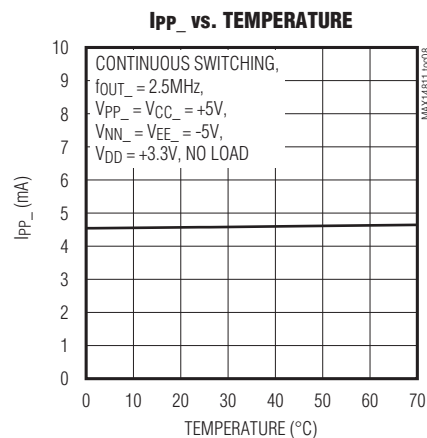
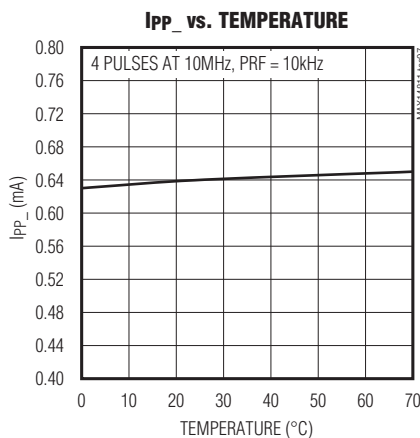
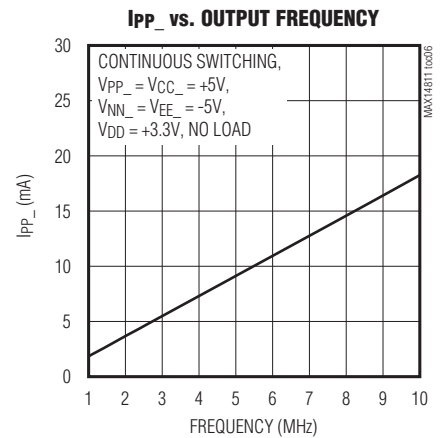
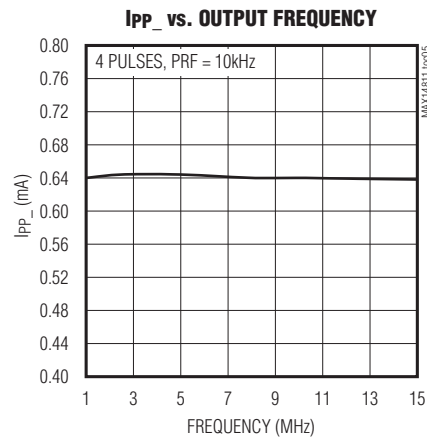
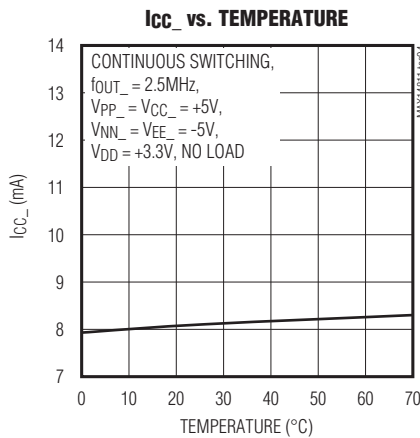
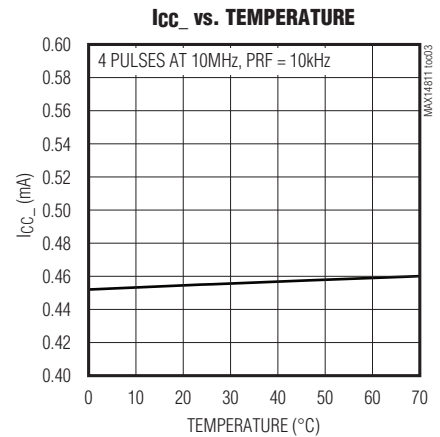
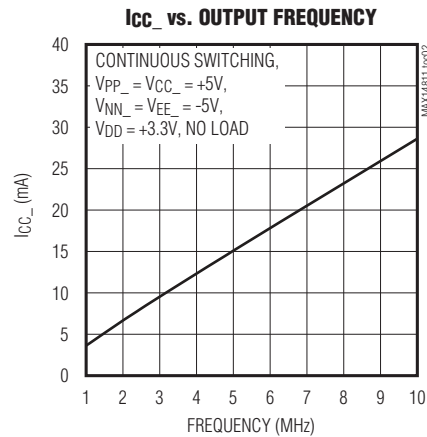
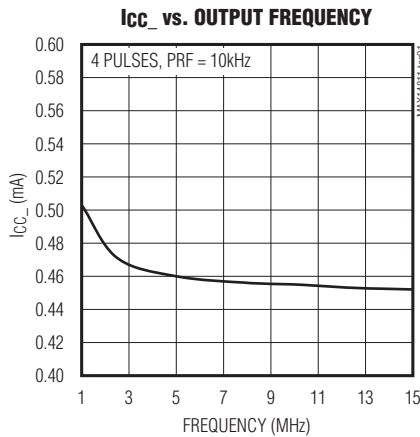
Note 3: All units are 100% production tested at $T_A = +70^\circ C$. Specifications over operating temperature range are guaranteed by design.

MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

典型工作特性

($V_{DD} = +3.3V$, $V_{CC_} = +12V$, $V_{EE_} = -12V$, $V_{SS} = -100V$, $V_{PP_} = +100V$, $V_{NN_} = -100V$, $f_{OUT_} = 5MHz$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

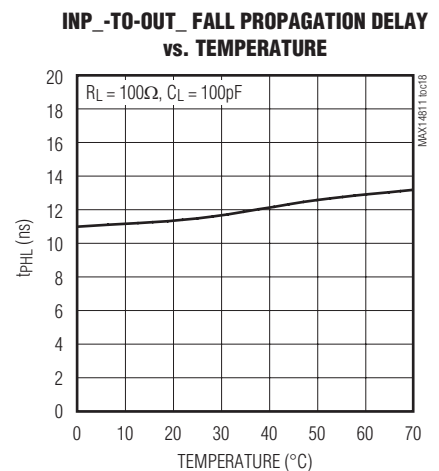
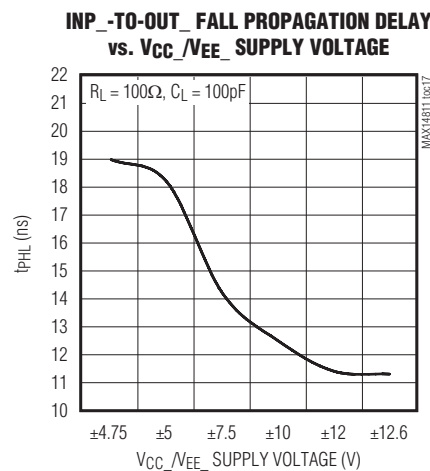
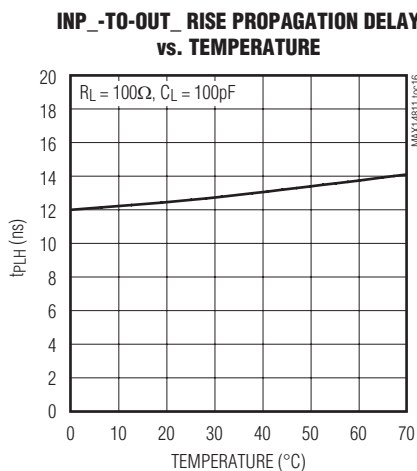
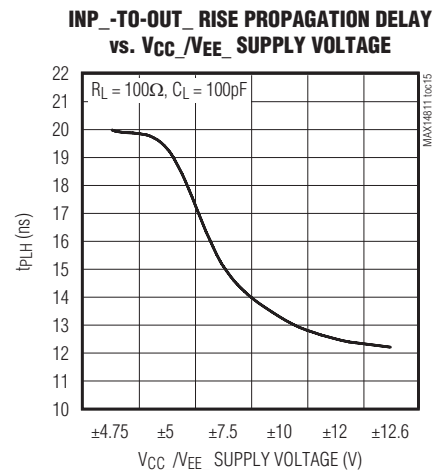
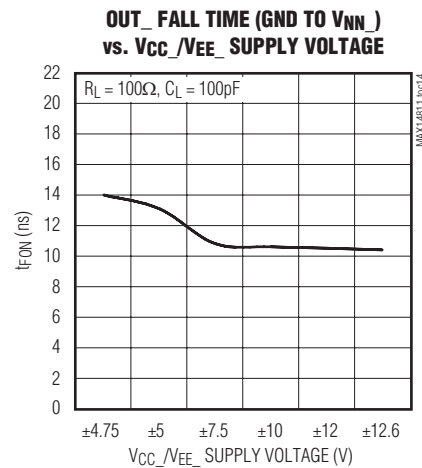
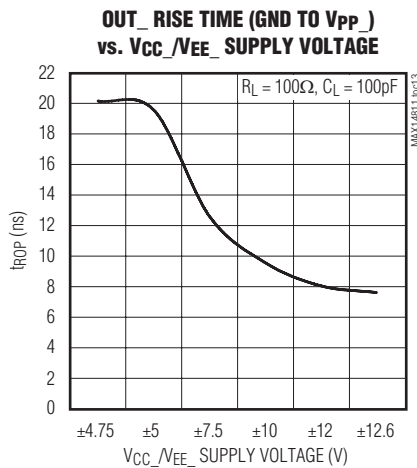
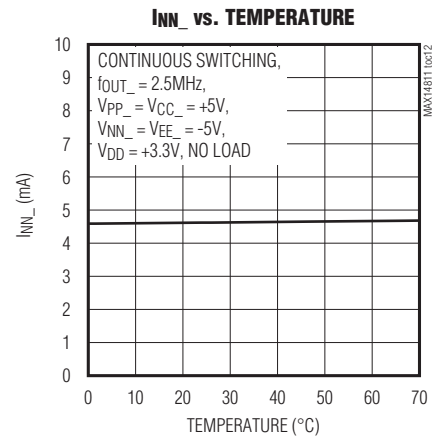
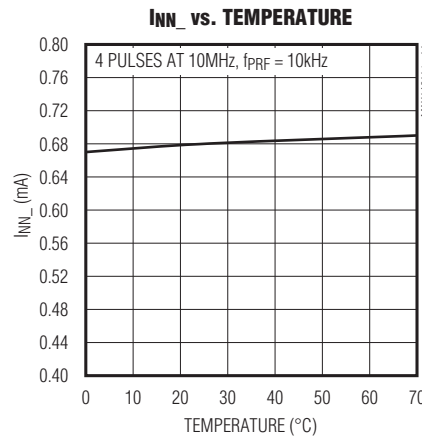
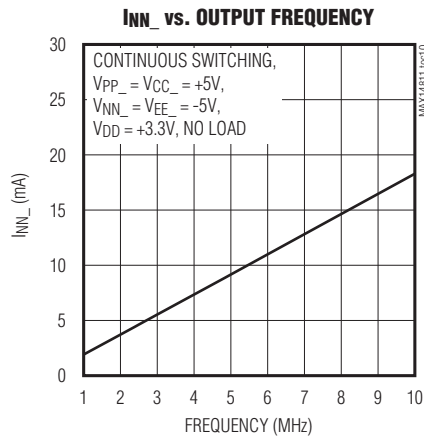


MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

典型工作特性(续)

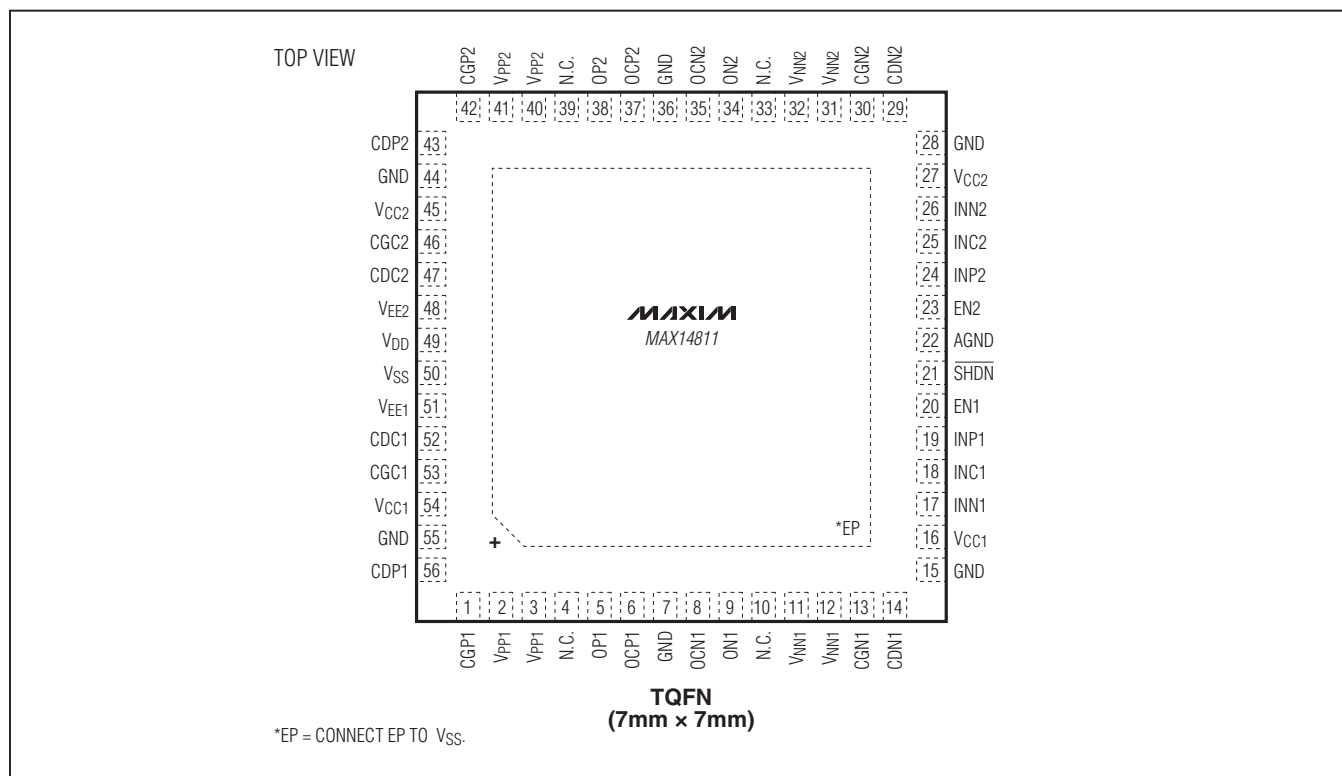
($V_{DD} = +3.3V$, $V_{CC_} = +12V$, $V_{EE_} = -12V$, $V_{SS} = -100V$, $V_{PP_} = +100V$, $V_{NN_} = -100V$, $f_{OUT_} = 5MHz$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

引脚配置



引脚说明

引脚	名称	功能
1	CGP1	通道1高边栅极输入。在CDP1和CGP1之间连接一个1nF至10nF的电容，电容应尽可能靠近器件放置。
2, 3	VPP1	通道1高边正电源输入。采用0.1μF电容将VPP1旁路至GND，电容应尽可能靠近器件放置。根据脉冲的强弱，可能需要额外的旁路电容(请参考电源与旁路部分)。
4, 10, 33, 39	N.C.	无连接，内部没有连接。
5	OP1	通道1高边漏极输出。
6	OCP1	通道1高边钳位输出。
7, 15, 28, 36, 44, 55	GND	地。
8	OCN1	通道1低边钳位输出。
9	ON1	通道1低边漏极输出。
11, 12	VNN1	通道1低边负电源输入。采用0.1μF电容将VNN1旁路至GND，电容应尽可能靠近器件放置。根据脉冲的强弱，可能需要额外的旁路电容(参见电源与旁路部分)。

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

引脚说明(续)

引脚	名称	功能
13	CGN1	通道1低边栅极输入。在CDN1和CGN1之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
14	CDN1	通道1低边驱动器输出。在CDN1和CGN1之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
16, 54	V _{CC1}	通道1栅极驱动电源输入。采用0.1μF电容将V _{CC1} 旁路至GND，电容应尽可能靠近器件放置。
17	INN1	通道1低边逻辑输入(表1)。INN1连接一个10KΩ下拉电阻。
18	INC1	通道1钳位逻辑输入。当INC1为高电平、INP1和INN1为低电平，同时SHDN和EN1为高电平时，开启OCP1和OCN1钳位(表1)。
19	INP1	通道1高边逻辑输入(表1)。INP1连接一个10KΩ下拉电阻。
20	EN1	通道1使能逻辑输入。驱动EN1为高电平时，使能OP1、ON1、OCN1和OCP1；EN1为低电平时，短路栅极与源极(表1)。
21	SHDN	低电平有效关断逻辑输入(表1)。
22	AGND	模拟地，AGND必须连接至公共GND。
23	EN2	通道2使能逻辑输入。驱动EN2为高电平时，使能OP2、ON2、OCN2和OCP2；EN2为低电平时，短路栅极与源极(表1)。
24	INP2	通道2高边逻辑输入(表1)。INP2连接一个10KΩ下拉电阻。
25	INC2	通道2钳位逻辑输入。当INC2为高电平、INP2和INN2为低电平，同时SHDN和EN2为高电平时，开启OCP2和OCN2钳位输出(表1)。
26	INN2	通道2低边逻辑输入(表1)。INN2连接一个10KΩ下拉电阻。
27, 45	V _{CC2}	通道2栅极驱动电源输入。采用0.1μF电容将V _{CC2} 旁路至GND，电容应尽可能靠近器件放置。
29	CDN2	通道2低边驱动器输出。在CDN2和CGN2之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
30	CGN2	通道2低边栅极输入。在CDN2和CGN2之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
31, 32	V _{NN2}	通道2低边负电源输入。采用0.1μF电容将V _{NN2} 旁路至GND，电容应尽可能靠近器件放置。根据输出的不同，可能需要额外的旁路电容(参见电源与旁路部分)。
34	ON2	通道2低边漏极输出。
35	OCN2	通道2低边钳位输出。
37	OCP2	通道2高边钳位输出。
38	OP2	通道2高边漏极输出。
40, 41	V _{PP2}	通道2高边正电源输入。采用0.1μF电容将V _{PP2} 旁路至GND，电容应尽可能靠近器件放置。根据脉冲的强弱，可能需要额外的旁路电容(参见电源与旁路部分)。
42	CGP2	通道2高边栅极输入。在CDP2和CGP2之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
43	CDP2	通道2高边驱动器输出。在CDP2和CGP2之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。

MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

引脚说明(续)

引脚	名称	功能
46	CGC2	通道2高边钳位栅极输入。在CDC2和CGC2之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
47	CDC2	通道2高边钳位驱动器输出。在CDC2和CGC2之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
48	V _{EE2}	通道2负电源输入。 $ V_{EE2} \leq V_{CC2} $ ，OCP2钳位的栅极驱动电源。采用0.1μF电容将V _{EE2} 旁路至GND，电容应尽可能靠近器件放置。
49	V _{DD}	逻辑电源输入。采用0.1μF电容将V _{DD} 旁路至GND，电容应尽可能靠近器件放置。根据脉冲的强弱，可能需要额外的旁路电容(参见电源与旁路部分)。
50	V _{SS}	基底电压，将V _{SS} 连接至等于或小于V _{NN1} 或V _{NN2} 中较低的那个负向电压。在V _{SS} 和GND间加0.1μF旁路电容，并尽可能靠近器件放置。
51	V _{EE1}	通道1负电源输入。 $ V_{EE1} \leq V_{CC1} $ ，OCP1钳位的栅极驱动电源。采用0.1μF电容将V _{EE1} 旁路至GND，电容应尽可能靠近器件放置。
52	CDC1	通道1高边钳位驱动器输出。在CDC1和CGC1之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
53	CGC1	通道1高边钳位栅极输入。在CDC1和CGC1之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
56	CDP1	通道1高边驱动器输出。在CDP1和CGP1之间连接一个1nF至10nF电容，电容应尽可能靠近器件放置。
—	EP	裸焊盘。EP须连接至V _{SS} ，不要将EP作为器件唯一的V _{SS} 接点。

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

详细说明

MAX14811集成电路可以从低压逻辑输入产生高压、高频单极性或双极性脉冲信号。双脉冲发生器具有独立的逻辑输入，独立的高压脉冲输出(带有源钳位)，和独立的高压电源输入。

器件提供故障条件管理，以保护输出。INP_和INN_均为逻辑高电平时，输出为三态。器件输出阻抗在高压输出时为9Ω，有源钳位状态下为27Ω。高压输出保证提供2.0A (典型值)输出电流。所有的脉冲发生器输出和钳位输出都具有过压保护。

器件在每个通道使用三种逻辑输入，控制正、负脉冲和有源钳位，另外还包括两个独立的使能输入。禁止EN_，保证MOSFET输出不会在电源快速上升时意外导通。允许更快的

上升时间，脉冲模式之间具有更短的延时。低功耗关断模式可以把功耗降到1μA以下，所有数字输入兼容于CMOS逻辑。

逻辑输入(INP_、INN_、INC_、EN_、SHDN)

该器件共有9个逻辑输入，SHDN控制器件的上电和断电；具有两组INP_、INN_、INC_和EN_信号：每组对应一个通道；每个INP_和INN_输入具有一个10kΩ (典型值)下拉电阻。INP_控制高边FET的通断；INN_控制低边FET的通断；INC_控制有源钳位；EN_控制栅极与源极的短路状态。这些信号为每路驱动器的输出级提供完备控制(表1列出了所有逻辑组合)。

该器件输入为CMOS逻辑兼容信号，逻辑电平以V_{DD}为参考，具有极大的灵活性。逻辑输入端具有5pF (典型值)的低输入电容，可有效降低负荷，并有助于提高开关速度。

表1. 真值表

INPUTS					OUTPUTS			STATE
SHDN	EN_	INP_	INN_	INC_	OP_	ON_	OCP_, OCN_	
0	X	X	X	X	High Impedance	High Impedance	High Impedance	Power-down, INP_/INN_ disabled, gate-source short disabled, clamp disabled.
1	0	X	X	X	High Impedance	High Impedance	High Impedance	Power-down, INP_/INN_ disabled, gate-source short enabled, clamp disabled.
1	1	0	0	0	High Impedance	High Impedance	High Impedance	Power-up, all inputs enabled, gate-source short disabled.
1	1	0	0	1	High Impedance	High Impedance	GND	Power-up, all inputs enabled, gate-source short disabled.
1	1	0	1	X	High Impedance	V _{NN_}	High Impedance	Power-up, all inputs enabled, gate-source short disabled.
1	1	1	0	X	V _{PP_}	High Impedance	High Impedance	Power-up, all inputs enabled, gate-source short disabled.
1	1	1	1	X	High Impedance	High Impedance	High Impedance	Fault condition if INP_ = 1 and INN_ = 1 for more than 5.5ns.

X = 无关。0 = 逻辑低电平。1 = 逻辑高电平。

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

高压输出保护

该器件的高压输出集成了过压保护电路，允许用户将多个脉冲发生器通道的输出并联，产生多电平脉冲输出。串联在ON_和OP_输出的内部二极管可防止高边和低边FET的体二极管在输出电压大于V_{NN_}或V_{PP_}时导通，请参见功能框图。

有源钳位

该器件具有有源钳位电路，可改善脉冲信号质量，降低二次谐波输出。钳位电路由一个n沟道(直流耦合)和一个p沟道(交流和直流延迟耦合)高压FET构成，FET的通断由逻辑钳位输入(INC_)控制。器件内置钳位保护电路，用于双极性脉冲输出(参见功能框图和图1)。OCN_输出端的串联二极管能够防止低边FET的体二极管在电压小于GND时导通，OCP_输出端的串联二极管能够防止高边FET的体二极管在电压高于GND时导通。

用户可以将有源钳位输入(INC_)连接至逻辑高电平，只驱动INP_和INN_输入，以减少器件的驱动信号数量。这种情况下，当INP_和INN_输入为低电平、INC_输入为高电平时，有源钳位电路通过OCP_和OCN_将其输出拉至GND(更多信息请参见表1)。

故障保护

器件具有故障保护管理功能，以保护输出。INP_和INN_均为逻辑高电平时，输出(OP_、ON_、OCP_和OCN_)进入高阻态。

电源上升和栅-源短路电路

该器件包含一个栅-源短路控制电路，由使能输入(EN_)控制。当SHDN_为高电平、EN_为低电平时，通过60Ω开关将高边输出FET的栅极和源极短接在一起。同时，另一个类似的开关将低边输出FET的栅极和源极短接在一起(表1)。栅-源短路电路能够防止V_{PP_}和V_{NN_}电压上升时所造成的输出FET误导通，有助于提高电压上升速度、减小脉冲模式之间的延迟时间。

关断模式

通道1和通道2共用SHDN_，控制器件的上电和断电。驱动SHDN_为低电平，将关断所有内部电路(钳位电路除外)。SHDN_为低电平时，器件功耗最低(1μA)，并且栅-源短路电路被禁止。将SHDN_置为高电平时，器件恢复到正常工作状态需要的时间为1μs(典型值)。

热保护

典型门限为+150°C的热关断电路可防止功耗过大造成器件损坏。当结温超过T_J = +150°C时，禁止所有输出。IC结温下降到+130°C以下时，器件恢复正常工作。

应用信息

交流耦合电容选择

所有交流耦合电容(CDP_和CGP_、CDN_和CGN_之间)的取值应该在1nF和10nF之间。电容的额定电压应至少为V_{PP_}。电容应尽可能靠近器件放置。由于INP_和部分INC_交流耦合至输出器件，当器件有效工作时，不能将其驱动在不确定的高电平。

功耗

该器件的功耗主要由三部分组成：分别由V_{CC_}、V_{PP_}和V_{NN_}的电流损耗引起。三部分总和(P_{VCC_}、P_{VPP_}和P_{VNN_})必须低于要求的最大功耗值。关于电源电流与开关频率关系的详细信息请参见典型工作特性部分。器件消耗的电源电流绝大部分来自于V_{CC_}，用于对高边FET(C_P)和低边FET(C_N)栅极电容等内部节点的充、放电。如果忽略低静态电源电流和较低的内部栅极钳位FET的充放电电流，功耗估算值为：

$$P_{VCC_} = [(C_N \times V_{CC_}^2 \times f_{IN}) + (C_P \times V_{CC_}^2 \times f_{IN})] \times (BRF \times BTD)$$

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

$$f_{IN} = f_{INN_} = f_{INP_}$$

其中， f_{INN} 和 f_{INP} 分别为输入INN和INP的开关频率，BRF为突发重复频率，BTD为突发持续时间。功率FET的栅极电容典型值为 $C_N = 0.2\text{nF}$ 、 $C_P = 0.4\text{nF}$ 。对于电阻为 R_L 、电容为 C_L 的输出负载，功耗可由下式估算(假设输出为方波，并忽略开关电阻)：

$$P_{VPP_} = \left[(C_O + C_L) \times f_{IN} \times (V_{PP_} - V_{NN_}) \right]^2 + \left[\frac{V_{PP_}^2}{R_L} \times \frac{1}{2} \right] \times (BRF \times BTD)$$

其中， C_O 是器件的输出电容。

电源与旁路

该器件采用独立的电源供电(只有 V_{DD} 和 V_{SS} 为两个通道共用)。逻辑输入电路采用+2.7V至+6V单电源(V_{DD})供电。电平转换驱动器的两个电源 $V_{CC_}/V_{EE_}$ 的范围为 $\pm 4.75\text{V}$ 至 $\pm 12.6\text{V}$ 。

$V_{PP_}/V_{NN_}$ 高边和低边电源可采用高达+220V的正电源、低至-200V的负电源或 $\pm 110\text{V}$ 双电源供电。 $V_{PP_}/V_{NN_}$ 可设置为0V。采用 $0.1\mu\text{F}$ 电容将每路电源输入分别旁路至地，电容应尽可能靠近器件放置。

根据脉冲发生器负载的不同，可能需要增加额外的旁路电容，在输出瞬变期间保持 $V_{PP_}$ 和 $V_{NN_}$ 输出稳定。例如，

$C_{OUT} = 100\text{pF}$ 、 $R_{OUT} = 100\Omega$ 时，推荐增加一个 $10\mu\text{F}$ (典型值)的电容。 V_{SS} 是基底电压，必须将其连接至等于或小于 V_{NN1} 或 V_{NN2} 中较低的那个负向电压。

裸焊盘和布局

该器件在TQFN封装的底部有一个裸焊盘(EP)，用于改善器件散热。EP在内部连接至 V_{SS} ，将EP由外部连接至 V_{SS} ，并且不要在封装下方走线，以防止发生短路。为进一步改善散热，将EP连接至PCB元件层一个类似大小的焊盘，该焊盘应通过多个电镀过孔连接至焊接层的大面积覆铜区，以改善器件散热。

该器件高速脉冲发生器的电源输入端需连接具有低等效电感的旁路电容。推荐参考高速PCB布线设计规范，尤其需要缩短引线长度、增大线宽，以降低电感，推荐使用表贴元件。

电源排序

V_{SS} 必须始终小于或等于 V_{NN1} 或 V_{NN2} 中较低的负向电压，除此之外，该器件无需考虑其它上电顺序。

典型应用电路

图7所示为MAX14811用于双极性脉冲系统的典型电路。

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

[illegible]

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

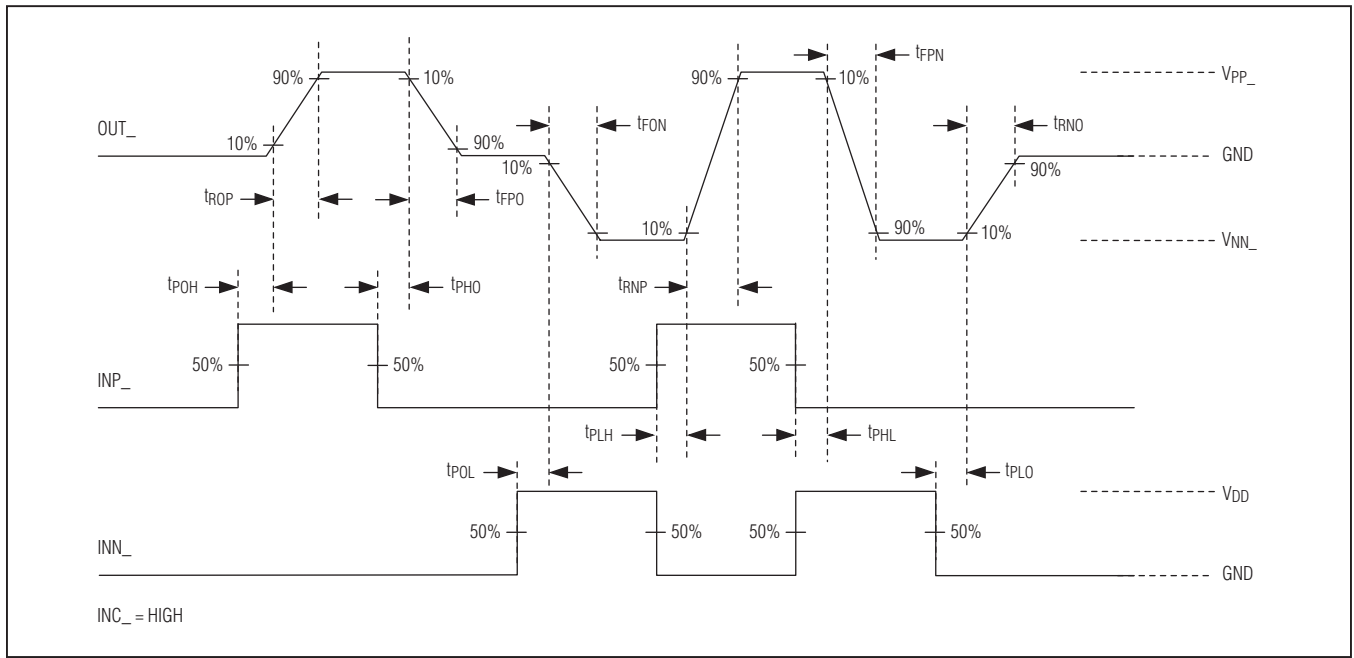


图1. 详细时序图($R_L = 100\Omega$ 、 $C_L = 100\text{pF}$)

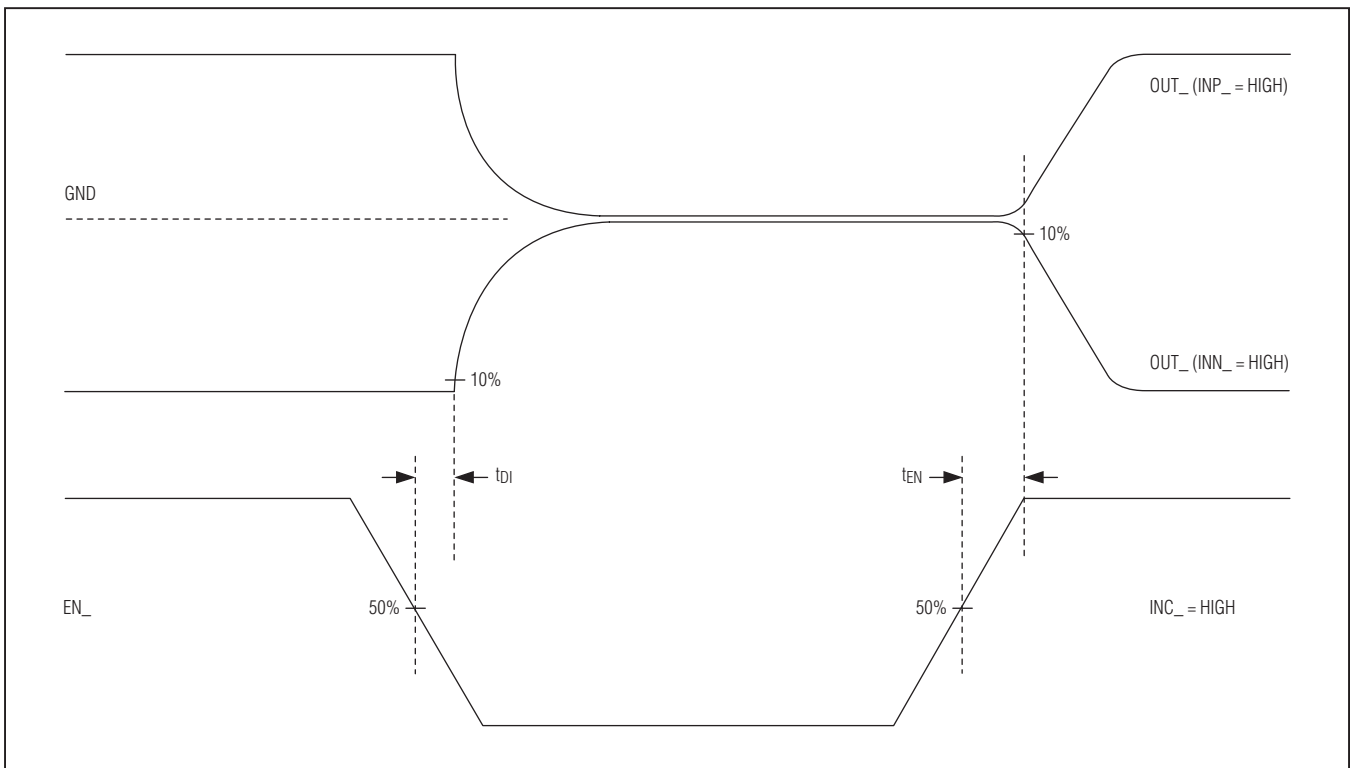


图2. 使能时序图($R_L = 100\Omega$ 、 $C_L = 100\text{pF}$)

MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

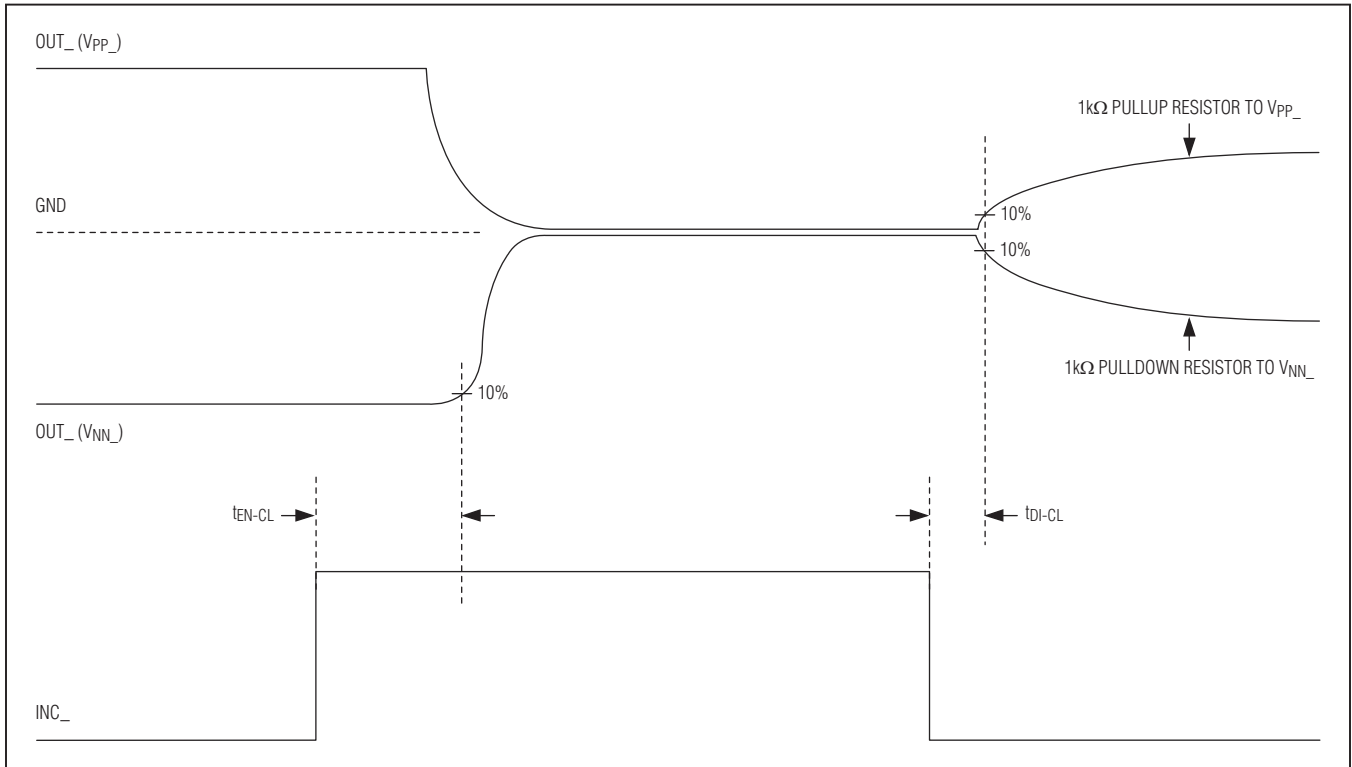


图3. 有源钳位时序($R_L = 100\Omega$, $C_L = 100pF$)

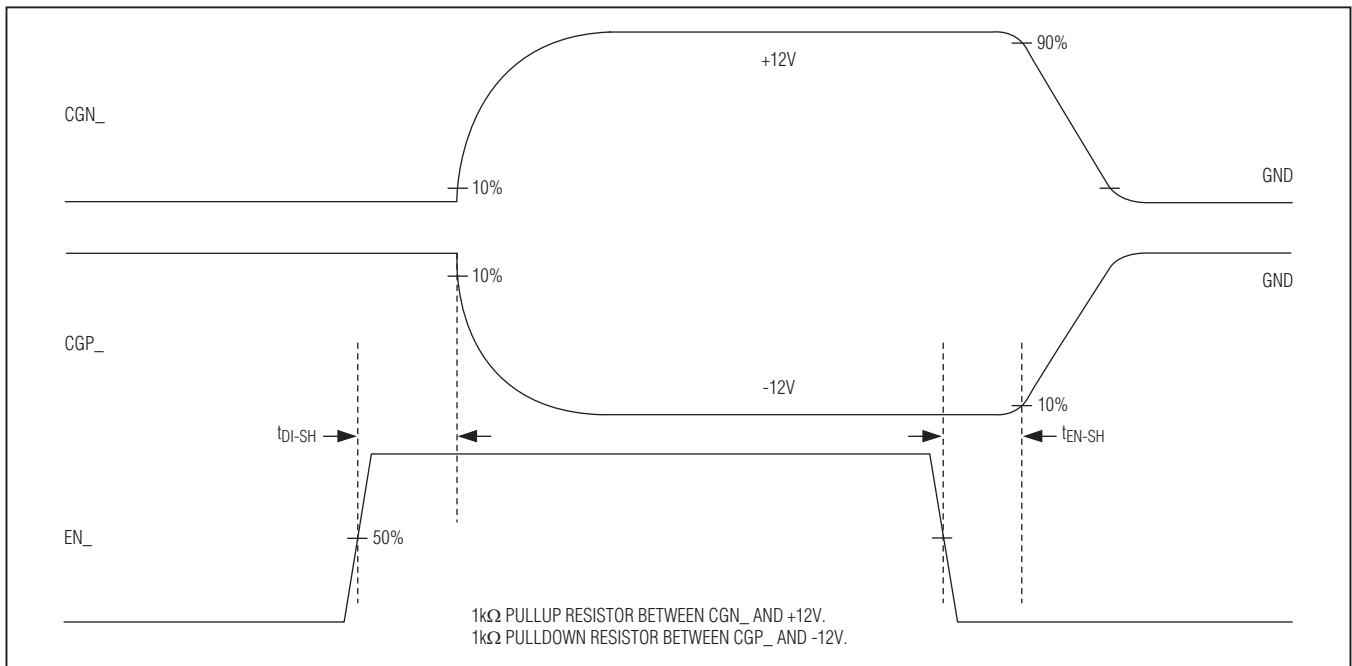


图4. 短路时序($R_L = 100\Omega$, $C_L = 100pF$)

MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

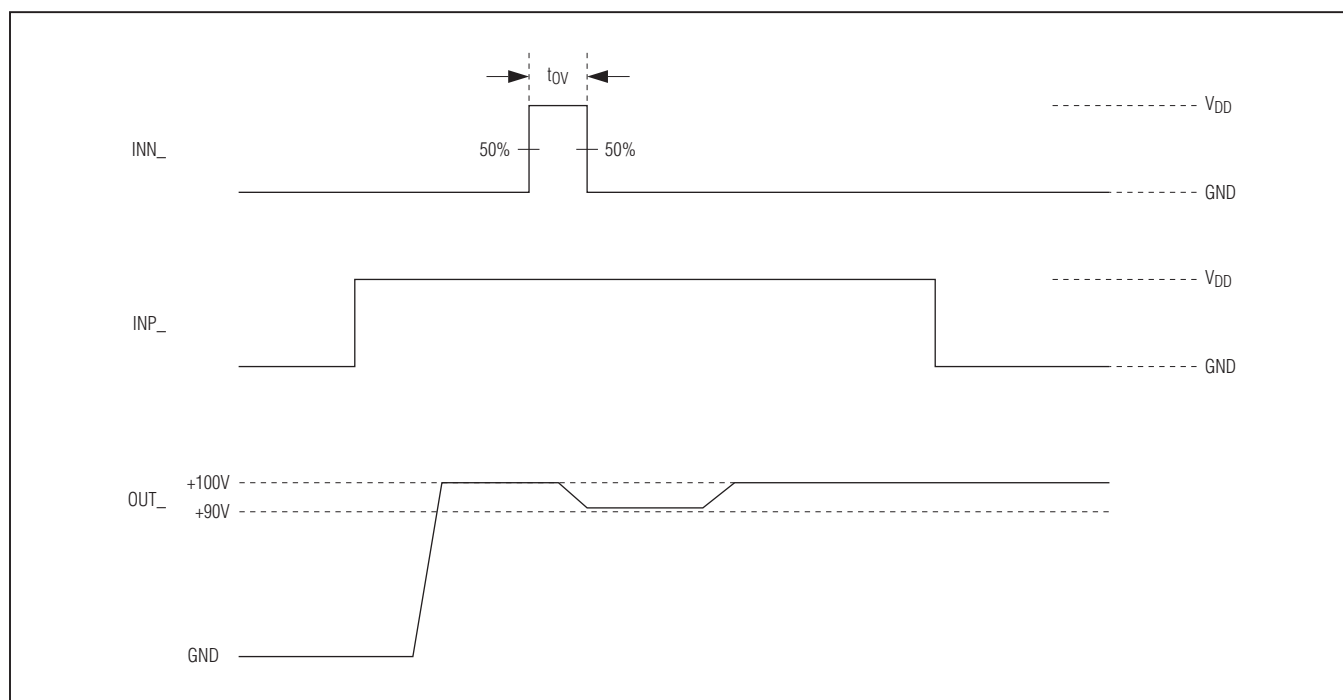


图5. INP_与INN_故障重叠检测时序

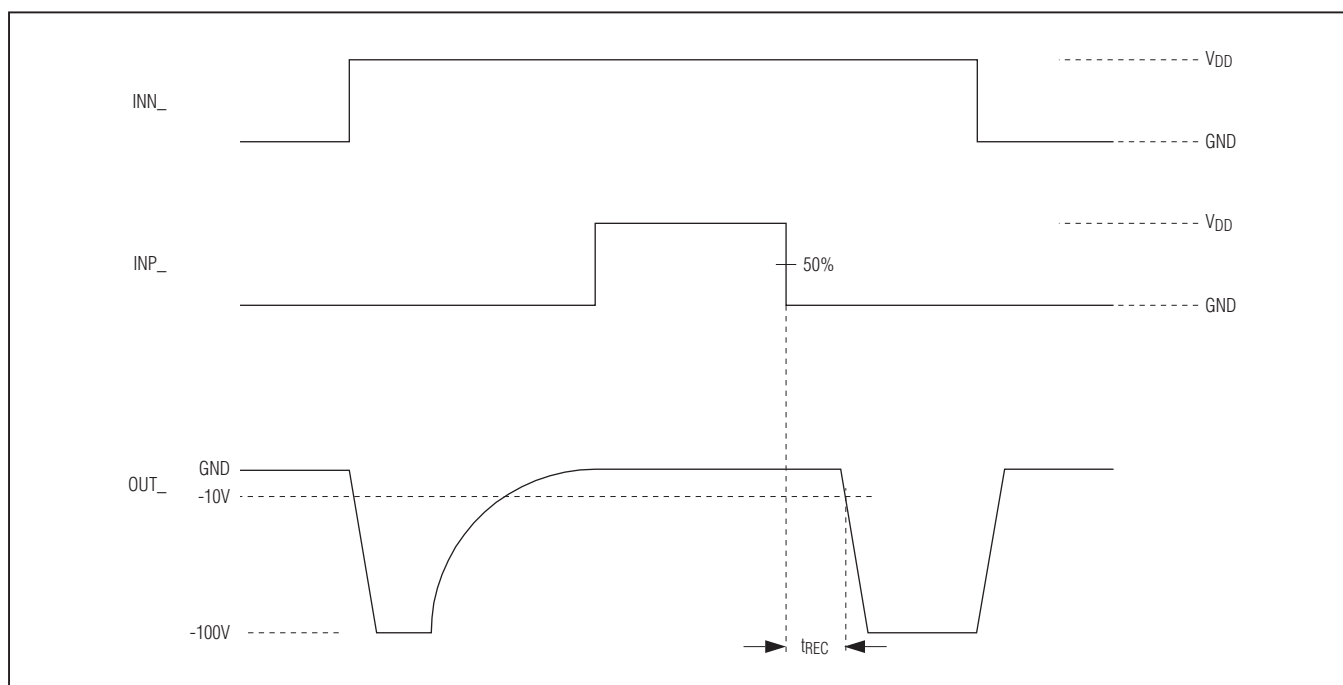


图6. 故障状态恢复时序

MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器，
带有故障条件管理

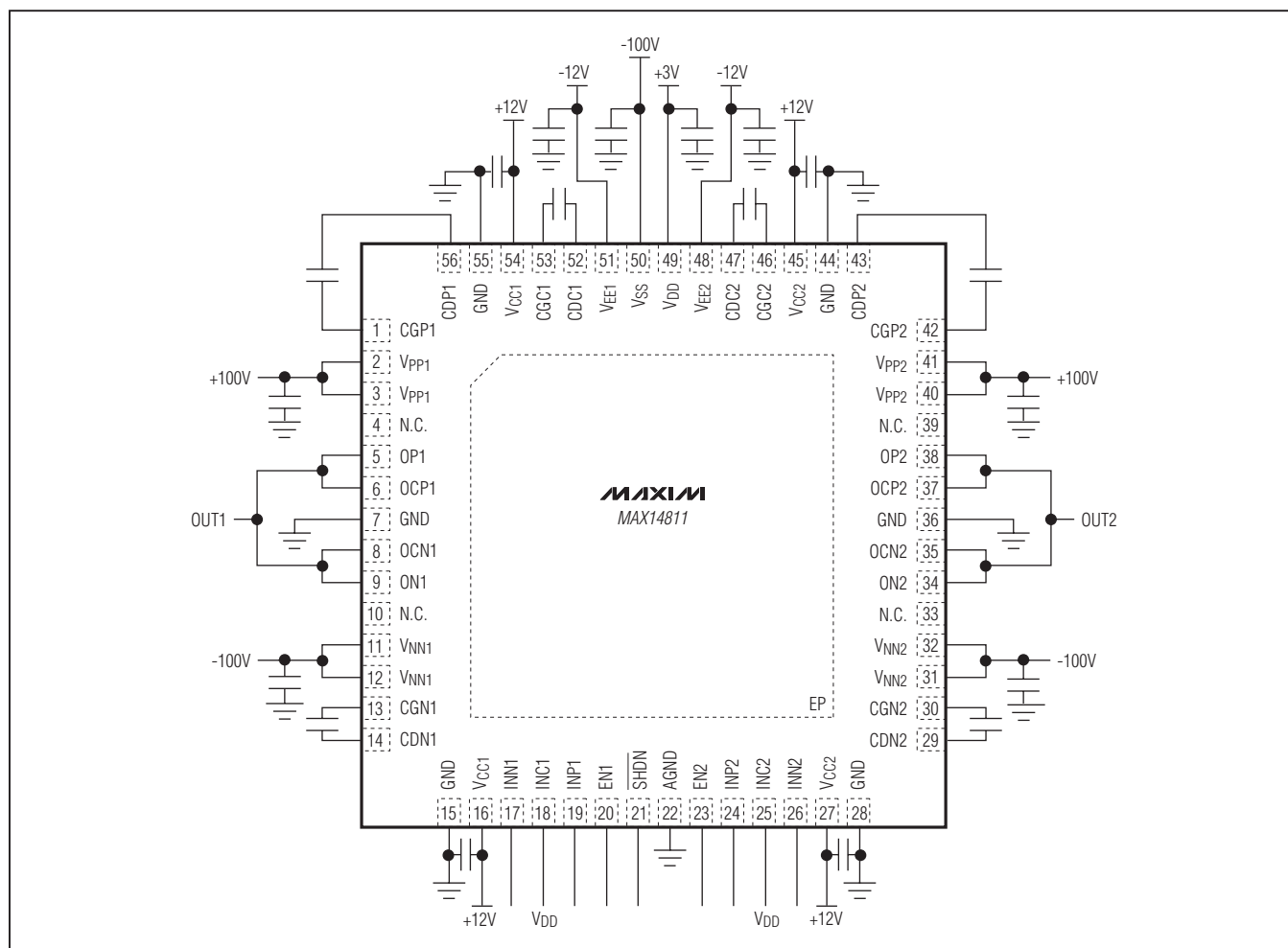


图7. 两路双极性脉冲, $\pm 100V$ 、GND

订购信息

PART	TEMP RANGE	PROTECTED OUTPUTS	OUTPUT CURRENT (A)	PIN-PACKAGE
MAX14811CTN+	0°C to +70°C	OCP_, OCN_, OP_, ON_	2.0	56 TQFN-EP*

+表示无铅/符合RoHS标准的封装。

**EP = 裸焊盘。

注意：MAX14811在高压下工作，需谨慎操作。

封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局，请查询china.maxim-ic.com/packages。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
56 TQFN-EP	T5677+1	21-0144	90-0042

MAX14811

双通道、单/双极性、高压数字脉冲发生器， 带有故障条件管理

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	12/10	最初版本。	—

Maxim北京办事处

北京8328信箱 邮政编码 100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6211 5199

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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ **20**