

## 自震荡全桥驱动芯片

### 概述

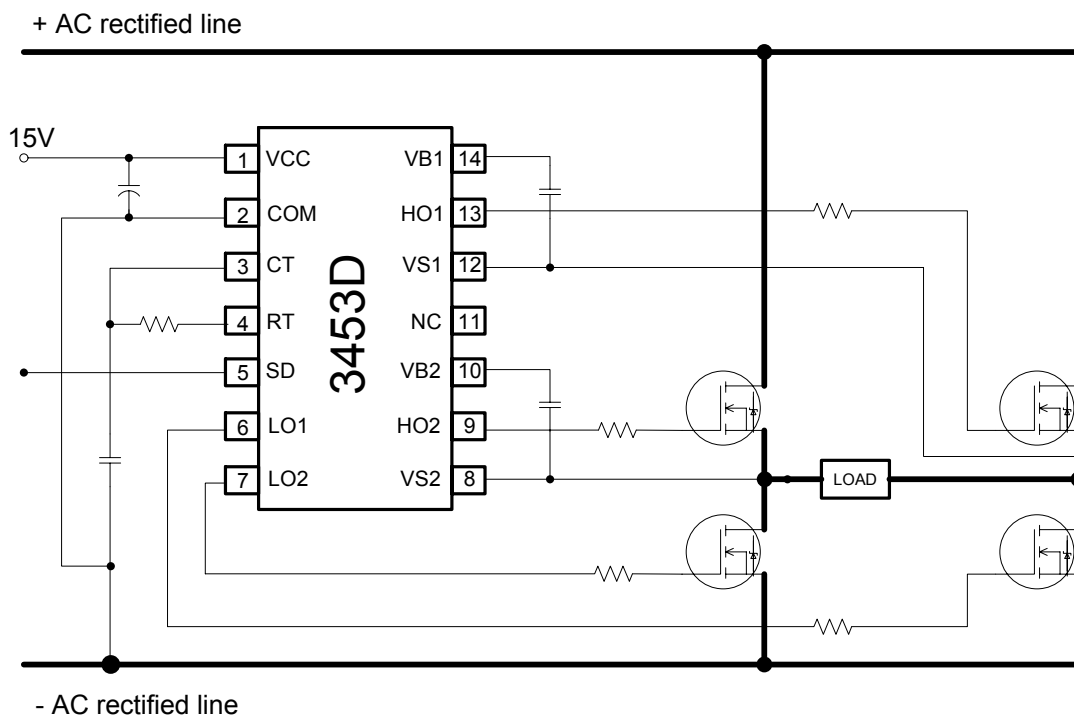
IMP3453D是基于广泛使用的IMP3253开发的自震荡全桥驱动芯片,由包含一个类似业界标准CMOS 555定时器的前端振荡器和高压全桥驱动电路组成。HVIC和消除闭锁CMOS技术使得整体结构更加稳固。输出驱动是提供一个高的脉冲电流缓冲级设计以是驱动的交叉导通最小化。由于栅驱动上低的di/dt峰值以及带有大于1.5V的欠压锁定,芯片可以很好的消除噪声干扰。

IMP3453D还能提供具有锁定和不锁定两种方式的关断管脚。

### 特性

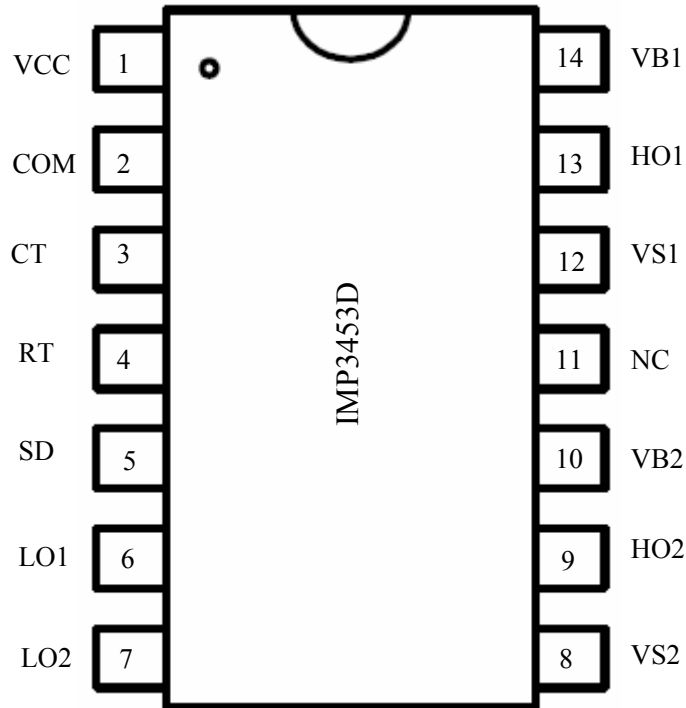
- 集成600V全桥栅驱动
- 通过CT、RT脚可调震荡频率
- 电源V<sub>CC</sub>包含15.6V齐纳二极管电压钳位
- 低功耗启动
- 能锁定的shutdown脚逻辑电平可关断功能
- 非锁定的CT脚(1/6的V<sub>CC</sub>)关断功能
- 集成自举 FETs
- 所有输入输出端外部防门锁
- ESD保护所有管脚
- SOIC-14和DIP-14封装
- 0.5 or 1.0  $\mu$ s (典型值) 死区时间
- 无铅封装

### 典型应用



## 自震荡全桥驱动芯片

### 引脚分布



### 引脚功能

引脚 #	名称	描述
1	VCC	低压电源
2	COM	芯片功率地和信号地
3	CT	振荡器时序调节电容输入端
4	RT	振荡器时序调节电阻输入端
5	SD	关断输入端
6	LO1	低压侧栅驱动输出端
7	LO2	低压侧栅驱动输出端
8	VS2	高压侧浮动地
9	HO2	高压侧栅驱动输出端
10	VB2	高压侧浮动电源
11	NC	没有连接
12	VS1	高压侧浮动地
13	HO1	高压侧栅驱动输出端
14	VB1	高压侧浮动电源

## 自震荡全桥驱动芯片

### 产品概述

拓扑结构	全桥
$V_{\text{OFFSET}}$	600 V
$I_{o+}$ & $I_{o-}$ (典型值)	130 mA & 260 mA
死区时间 (典型值)	0.5 $\mu\text{s}$ (IMP34531D) 1.0 $\mu\text{s}$ (IMP3453D)

### 极限工作范围

如果强度超过下面的极限工作状态很可能会损坏器件。下表中的所有极限电压参数全部是对地的电压，所有的电流是从管脚流进去的电流。热阻和额定功率是安装在电路板上静止的空气环境下进行测量的。

符号	参数	最小	最大	单位
$V_{B1}, V_{B2}$	高压侧浮动电源电压	-0.3	625	V
$V_{S1}, V_{S2}$	高压侧浮动偏置电压	$V_B - 25$	$V_B + 0.3$	
$V_{HO1}, V_{HO2}$	高压侧浮动输出电压	$V_S - 0.3$	$V_B + 0.3$	
$V_{LO1}, V_{LO2}$	低压侧输出电压	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	
$V_{RT}$	RT脚电压	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	
$V_{CT}$	CT脚电压	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	
$V_{SD}$	SD脚电压	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	
$I_{RT}$	RT脚电流	-5	5	mA
$I_{CC}$	电源电流(注意1)	---	25	
dVS/dt	偏置电压的压摆率	-50	50	V/ns
$P_D$	在 $T_A \leq +25^\circ\text{C}$ 时的最大功耗, DIP-8	---	1.0	W
$P_D$	在 $T_A \leq +25^\circ\text{C}$ 时的最大功耗, SOIC-8	---	0.625	
$R_{\theta JA}$	芯片结到环境的热阻, DIP-8	---	125	$^\circ\text{C}/\text{W}$
$R_{\theta JA}$	芯片结到环境的热阻, SOIC-8	---	200	
$T_J$	结温度	-55	150	$^\circ\text{C}$
$T_S$	储藏温度	-55	150	
$T_L$	管脚温度 (soldering, 10 seconds)	---	300	

注意 1: 这颗芯片在VCC和地之间有一个齐纳二极管钳位结构，在通常状态下它的击穿电压是15.6V。请不要用大于Vclamp的低阻抗直流电源连接到这个管脚上。

## 自震荡全桥驱动芯片

### 推荐工作条件

为了保证器件正常工作，芯片必须工作在以下工作条件。

符号	定义	最小	最大	单位
$V_{BS1}, V_{BS2}$	高压侧浮动电源电压	$V_{CC} - 0.7$	$V_{CLAMP}$	V
$V_{S1}, V_{S2}$	稳定状态高压侧浮动电源偏置电压	-3.0 (1)	600	
$V_{CC}$	低压电源电压	$V_{CCUV+}$	$V_{CLAMP}$	
$I_{CC}$	低压电源工作电流	(2)	5	m A
$T_J$	结温	-25	125	°C

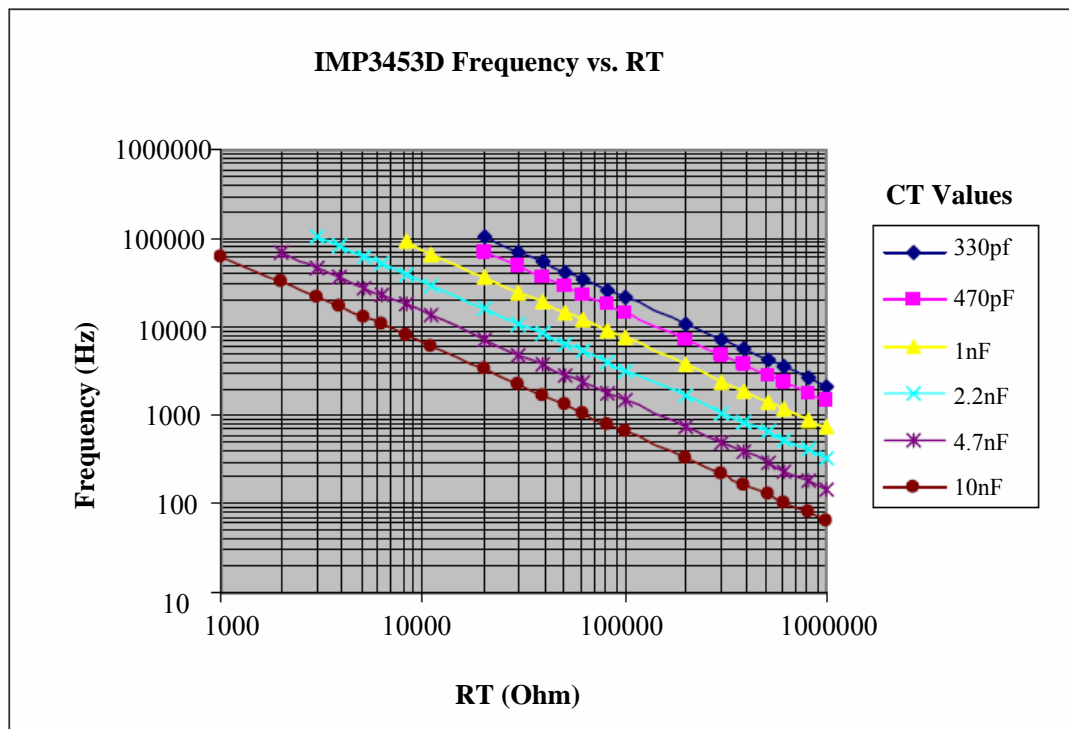
1 建议避免VS节点上的负峰信号将使VS的电压比地低超过5V的输出开关条件发生。

2 为了保持芯片内部的15.6V齐纳钳位二极管保持正常钳位电压，请提供足够的电流提供给VCC管脚上。

### 推荐元件数值

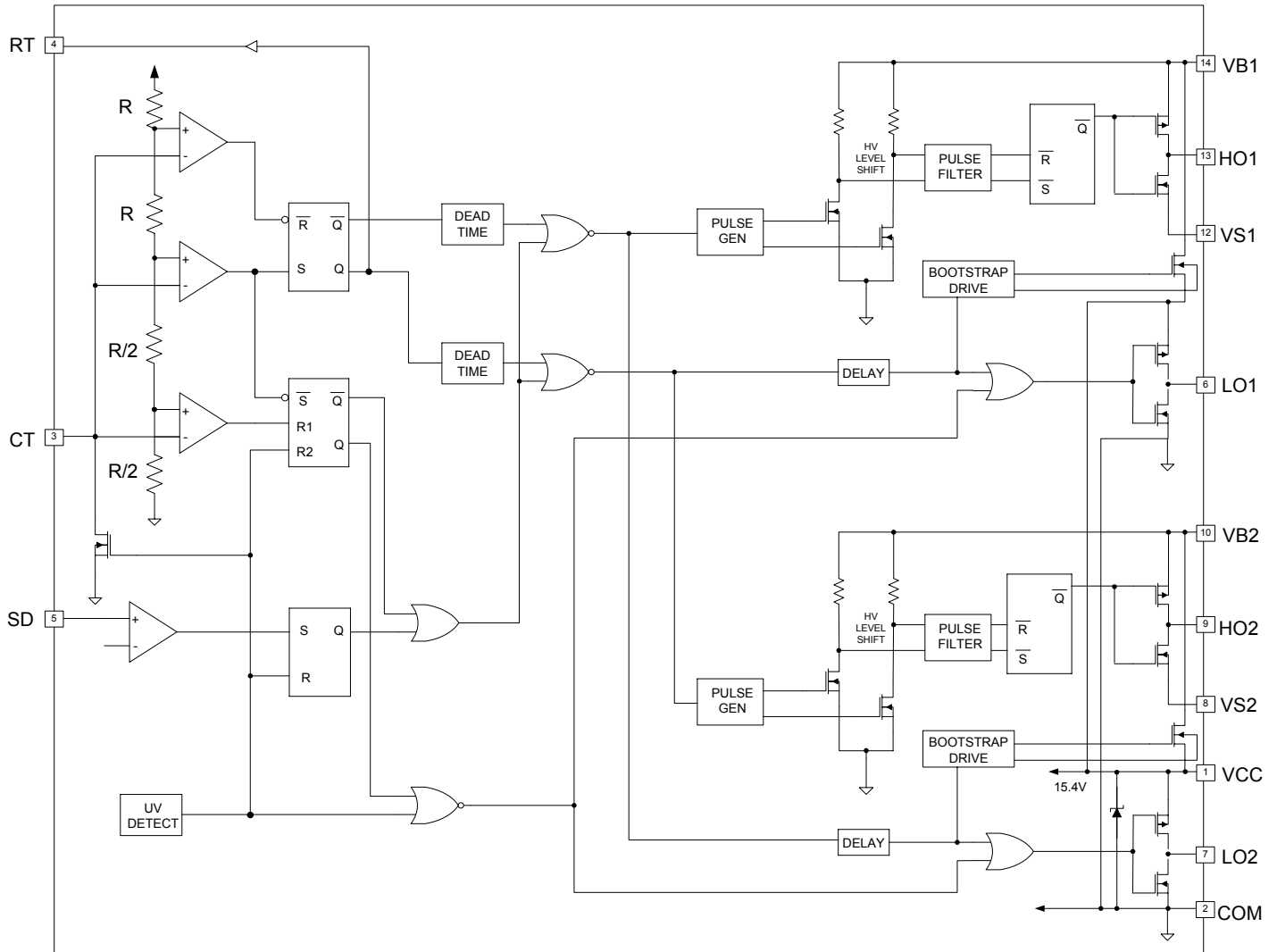
符号	元件	最小	最大	单位
$R_T$	震荡时序调节电阻值	1	---	k $\Omega$
$C_T$	$C_T$ 脚电容值	330	---	pF

$V_{BIAS} (V_{CC}, V_{BS}) = 14 \text{ V}$ ,  $VS=0 \text{ V}$  and  $TA = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $CLO1=CLO2 = CHO1=CHO2 = 1 \text{ nF}$ .



## 自震荡全桥驱动芯片

### 内部结构框图

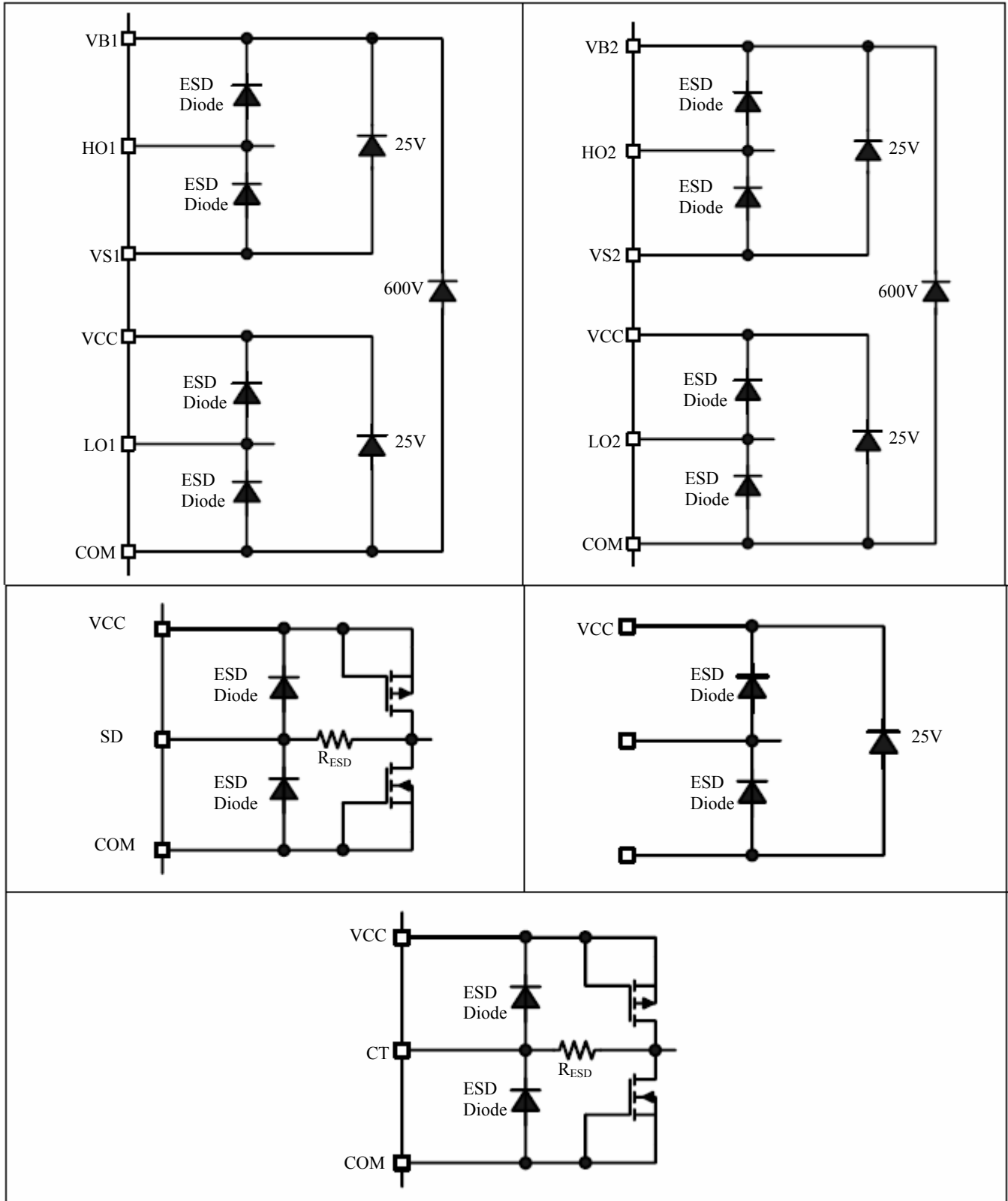


## 自震荡全桥驱动芯片

### 内部结构框图

(续)

输入输出管脚等效电路图：



## 自震荡全桥驱动芯片

### 电气特性

除非特别说明， $V_{BIAS} (V_{CC}, V_{BS}) = 14\text{ V}$ ， $C_T = 1\text{ nF}$ ， $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 。 $V_O$ 和 $I_O$ 参数都是参考COM的并且适用于各自的输出端：HO或LO。 $CLO1=CLO2=CHO1=CHO2=1\text{ nF}$

符号	定义	最小	典型	最大	单位	测试条件
<b>电源电学特性</b>						
$V_{CCUV+}$	$V_{CC}$ 欠压锁定正向开启电压	10.0	11.0	12.0	V	
$V_{CCUV-}$	$V_{CC}$ 欠压锁定负向关断电压	8.0	9.0	10.0		
$V_{CCUVHYS}$	$V_{CC}$ 欠压锁定迟滞	1.5	2.0	2.4		
$I_{QCCUV}$	欠压锁定模式静态电流	---	140	200	$\mu\text{A}$	$V_{CC} \leq V_{CCUV-}$
$I_{QCC}$	错误模式静态电流	---	1.3	2.0	mA	
$I_{CC\_20K}$	振荡器震荡频率为20KHz时电源电流 ( $R_T = 36.5\text{ k}\Omega$ )	---	3.0	3.5		
$I_{CCFLT}$	当 $SD > V_{SD}$ 时，关断的电源电流	---	360	500		
$V_{CLAMP}$	$V_{CC}$ 齐纳钳位电压	14.6	15.6	16.6	V	$I_{CC} = 5\text{ mA}$
<b>浮动电源特性</b>						
$I_{QBS1UV}, I_{QBS2UV}$	欠压模式下 $V_{BS}$ 电源静态电流	---	3	14	$\mu\text{A}$	$V_{CC} \leq V_{CCUV-}, V_{CC} = V_{BS}$
$I_{QBS1}, I_{QBS2}$	$V_{BS}$ 电源静态电流	---	30	100		
$V_{BS1UV+}, V_{BS2UV+}$	$V_{BS}$ 欠压锁定正向开启电压	7.6	9.0	10.3	V	
$V_{BS1UV-}, V_{BS2UV-}$	$V_{BS}$ 欠压锁定负向关断电压	6.8	8.0	9.2		
ILK1, ILK2	偏置电源漏电流	---	---	50	$\mu\text{A}$	$V_B = V_S = 600\text{V}$
<b>振荡器 I/O 特性</b>						
$f_{OSC}$	振荡器震荡频率	19.6	20.2	20.8	kHz	$R_T = 36.5\text{ k}\Omega$
		88	94	100		$R_T = 7.15\text{ k}\Omega$
D	$R_T$ 脚占空比	48	50	52	%	$F_o < 100\text{ kHz}$
$I_{CT}$	$C_T$ 脚电流	---	0.05	1.0	$\mu\text{A}$	
$I_{CTUV}$	欠压模式下 $C_T$ 脚下拉电流	1	5	---	mA	$V_{CC} = 7\text{ V}$
$V_{CT+}$	$C_T$ 斜坡上阈值	---	9.3	---	V	
$V_{CT-}$	$C_T$ 斜坡下阈值	---	4.7	---		
$V_{RT+}$	$R_T$ 高电平输出电压, $V_{CC} - V_{RT}$	---	10	50	mV	$I_{RT} = 100\text{ }\mu\text{A}, R_T = 140\text{ k}\Omega$
		---	100	300		$I_{RT} = 1\text{ mA}, R_T = 14\text{ k}\Omega$
$V_{RT-}$	$R_T$ 低电平输出电压	---	10	50		$I_{RT} = 100\text{ }\mu\text{A}, R_T = 140\text{ k}\Omega$
		---	100	300		$I_{RT} = 1\text{ mA}, R_T = 14\text{ k}\Omega$
$V_{RTUV}$	欠压模式 $R_T$ 输出电压	---	0	100		$V_{CC} \leq V_{CCUV-}$

## 自震荡全桥驱动芯片

### 电气特性

(续)

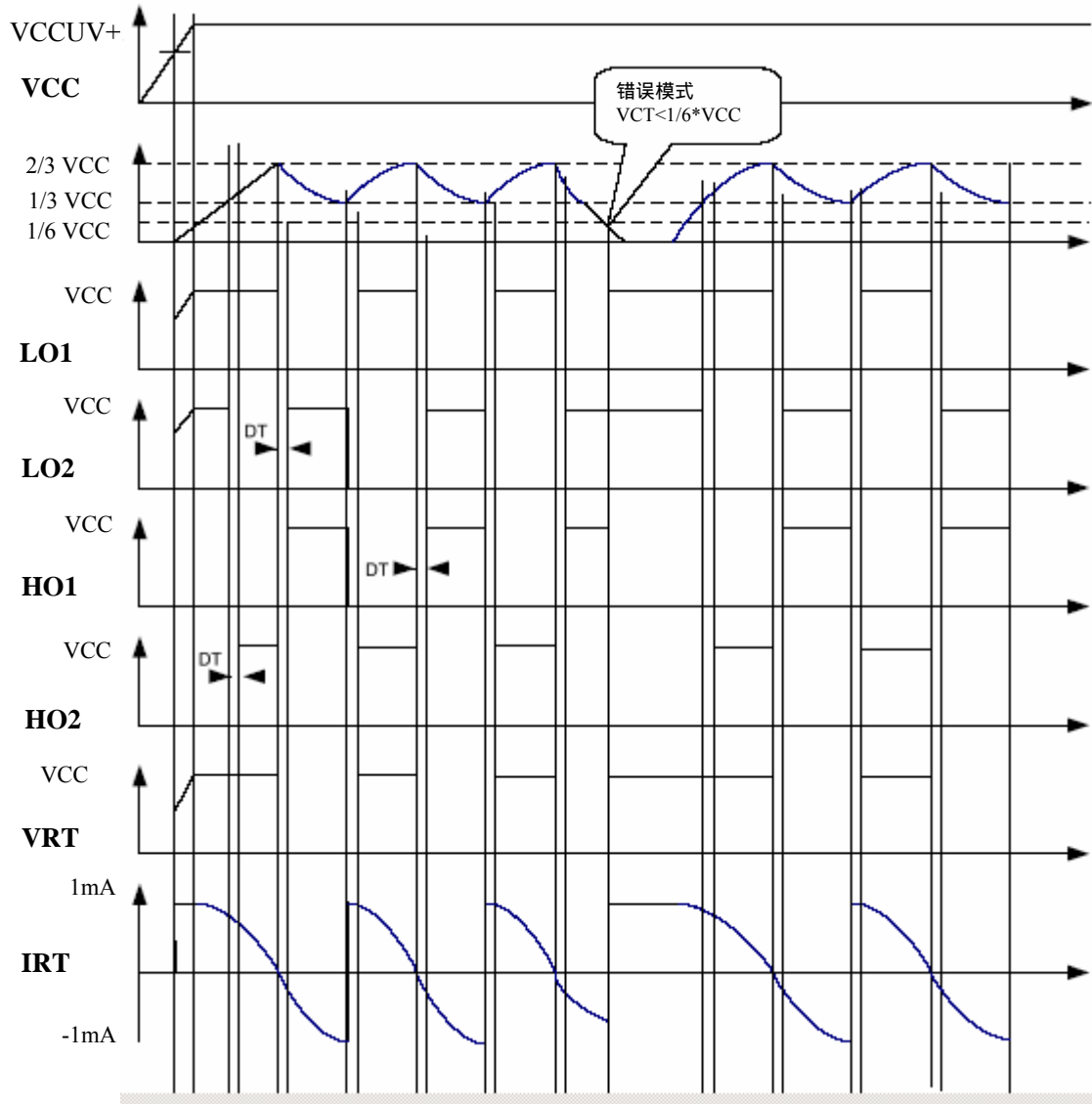
除非特别说明,  $V_{BIAS} (V_{CC}, V_{BS}) = 14 \text{ V}$ ,  $C_T = 1 \text{ nF}$ ,  $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ 。  $V_O$ 和 $I_O$ 参数都是参考COM的并且适用于各自的输出端: HO或LO。  $C_{LO1}=C_{LO2}=C_{HO1}=C_{HO2}=1\text{nF}$

符号	定义	最小	典型	最大	单位	测试条件	
<b>栅驱动输出特性</b>							
$V_{OH}$	高压侧输出电压, $V_{BIAS} - V_O$	—	$V_{CC}$	—	V	$I_O = 0 \text{ A}$	
$V_{OL}$	低压侧输出电压, $V_O$	—	COM	—			
$V_{OL\_UV}$	欠压模式输出电压, $V_O$	—	COM	—		$I_O = 0 \text{ A}$ , $V_{CC} \leq V_{CCUV}$ .	
$T_r$	输出上升时间	—	120	200	ns		
$T_f$	输出下降时间	—	50	100			
$T_{sd}$	关断传输延时	—	250	—			
$T_d$	输出死区时间 (HO或LO)	IMP3453D	0.8	1.0	1.40		$\mu\text{s}$
		IMP34531D	0.4	0.5	0.7		
$I_{O+}$	输出电流上拉能力	—	130	—	mA		
$I_{O-}$	输出电流下拉能力	—	260	—			
<b>关断特性</b>							
$V_{SD}$	SD脚关断阈值 (锁定)	1.8	2.0	2.4	V		
$V_{CTSD}$	CT脚电压关断阈值 (非锁定)	2.2	2.3	2.5			
$V_{RTSD}$	关断模式RT脚输出电压, $V_{CC} - V_{RT}$	—	10	50	mV	$I_{RT}=100\mu\text{A}$ , $R_T=140 \text{ k}\Omega$ , $V_{CT}=0\text{V}$	
		—	100	300		$I_{RT}=1 \text{ mA}$ , $R_T=14 \text{ k}\Omega$ , $V_{CT}=0 \text{ V}$	
<b>自举FET特性</b>							
$V_{B1\_ON}$ $V_{B2\_ON}$	自举 FET 导通时 $V_B$ 电压	13.5	14.0	---	V		
$I_{B1\_CAP}$ $I_{B2\_CAP}$	自举 FET 导通时 $V_B$ 电流驱动能力	40	55	---	mA	$C_{BS} = 0.1 \mu\text{F}$	
$I_{B1\_10V}$ $I_{B2\_10V}$	自举 FET 导通时 $V_B$ 电流驱动能力	10	12	---		$V_B = 10 \text{ V}$	



## 自震荡全桥驱动芯片

### 时序图



### 功能描述

#### 欠压锁定模式 (UVLO)

欠压锁定模式(UVLO)是指当VCC电压低于芯片的开启阈值电压时芯片所处的状态。在UVLO模式下,IMP3453(1)D只需要小于150uA的非常低的电源电流,并且在芯片输出有信号之前保证芯片的全部功能正确。在UVLO模式下,高压侧和低压侧的所有输出LO1, LO2, HO1, HO2 都为低电平。随着VCC 电压超过  $V_{CCUV+}$ , 芯片开始工作, 输出开始震荡。

#### 正常工作模式

一旦VCC 电压超过  $V_{CCUV+}$ , MOS管M1开通, RT增加到接近VCC 电压( $V_{CC} - V_{RT+}$ ), 外部电容开始充电。当CT脚电压达到 $V_{CT-}$ (大约VCC的 1/3, 由内部的分压电阻已经确定), LO1和HO2相隔一个相等的延时即死区时间后导通。一旦CT脚电压达到 $V_{CT+}$  (大约VCC的2/3), LO1和HO2为低电平, RT下降到接近地电压( $V_{RT-}$ ), CT脚上的电容开始放电, 死区电路发挥作用。在死区时间的最后, LO2和HO1变成高电平。当CT脚电压达到 $V_{CT-}$ , LO2和HO1为低, RT又开始逐渐变高, 死区电路发挥作用。在死区时间的最后, LO1和HO2变成高电平, 一个周期完成。对于不同的CT值, 在第8页的频率-RT图很好的给出了其频率值对应图形。开始的震荡频率可以有下面的公式近似算得到:

由于内部比较器的过冲延时, 这  $f \approx \frac{1}{1.453 * RT * CT}$  个方程式等到的结果和实际测量值会存在细微的偏差。

#### 自举 MOSFET

内部的自举FET和外接的电源稳压电容共同组成高压侧驱动电路的电源。内部的自举FET只在相应的LO信号为高电平的时候打开。为了保证高压侧电源被充电到高电位, 当CT电压从零爬升到1/3的VCC位置时, 在最开始的HO1和HO2脉冲之前, LO1和LO2都已经打开了。当CT被放电到1/6的VCC以下的时候, LO1和LO2也会打开, 以使自举电容在CT电压返回到1/3的VCC以上时被充电。

### 功能描述

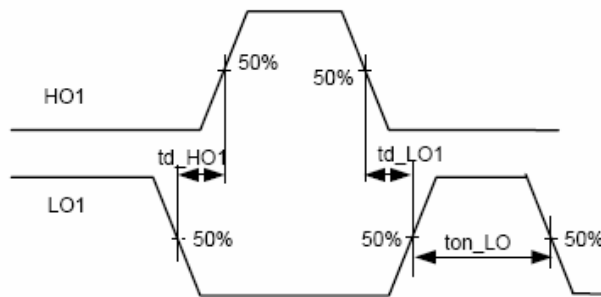
(续)

#### 非锁定关断

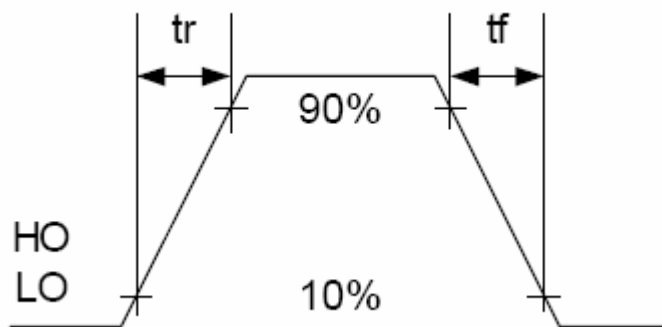
如果CT电压被外部电路拉低到 $V_{CTSD}$ （大约 $1/6$ 的 $V_{CC}$ ）以下时，CT不会再被充电同时振荡器停止工作。所有的输出都保持低电平并且自举FET管关断。当CT电压又被重新充电到 $V_{CT}$ 时，振荡器将继续工作。

#### 锁定关断

当SD脚的电压置为2V以上时，芯片将进入错误模式，所有的输出都为低电平。 $V_{CC}$ 只能被减低到 $V_{CCUV-}$ 以下来重新启动电路。所以通过适当的外部电路，SD脚可以用来进行过流和过压保护。



死区时间波形

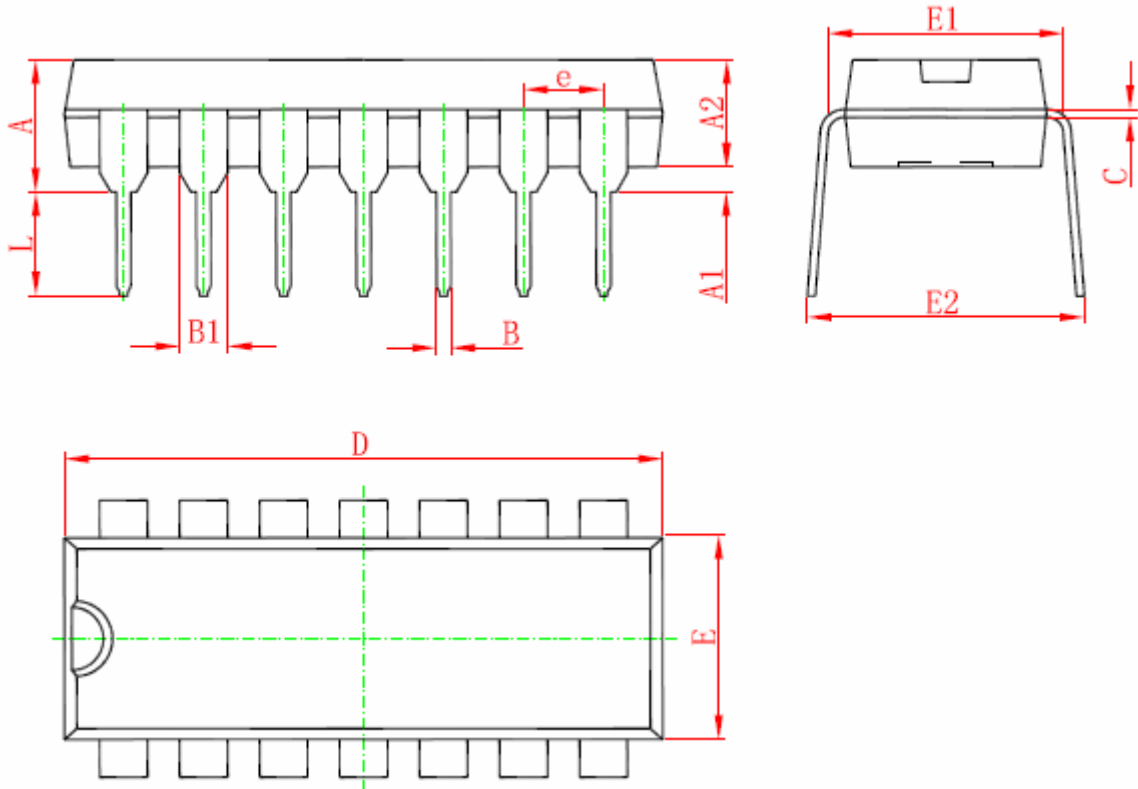


上升和下降时间波形

## 自震荡全桥驱动芯片

### 封装信息

3453D 14-Lead DIP

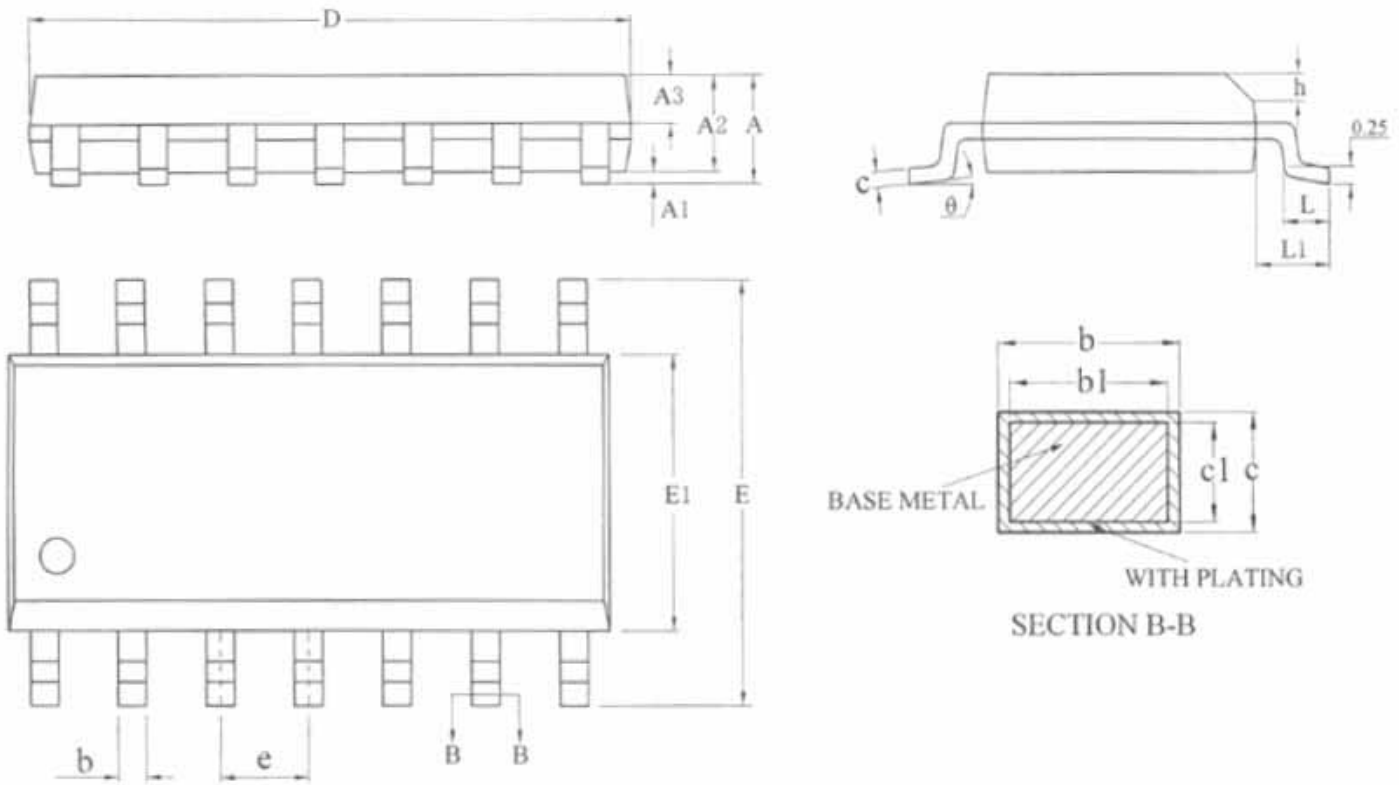


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524(BSC)		0.060(BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	18.800	19.200	0.740	0.756
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540(BSC)		0.100(BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354

## 自震荡全桥驱动芯片

### 封装信息

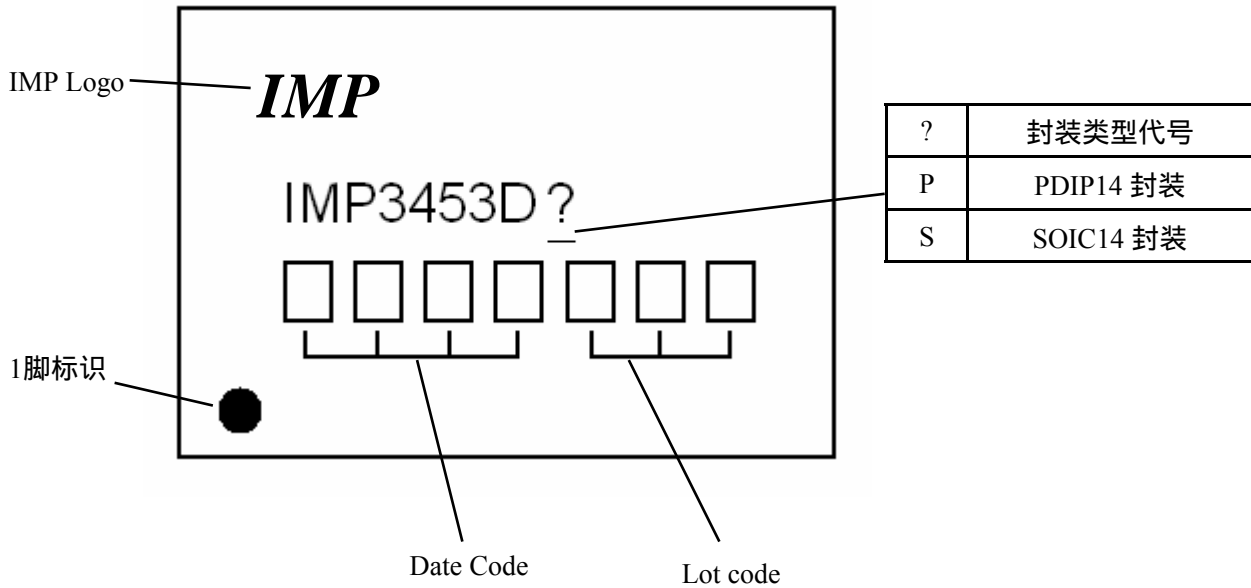
3453D 14-Lead SOP



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A		1.750		0.689
A1	0.050	0.225	0.020	0.089
A2	1.300	1.500	0.512	0.591
A3	0.600	0.700	0.236	0.276
b	0.390	0.480	0.154	0.189
b1	0.380	0.430	0.150	0.169
c	0.210	0.260	0.083	0.102
c1	0.190	0.210	0.075	0.083
D	8.450	8.850	3.327	3.484
E	5.800	6.200	2.283	2.441
E1	3.700	4.100	1.457	1.614
e	1.27(BSC)		0.500(BSC)	
h	0.250	0.500	0.098	0.197
L	0.500	0.800	0.197	0.315
θ	0	8°	0	8°

## 自震荡全桥驱动芯片

### 标记打印信息



### 产品订购信息

基本器件编号	封装类型	标准包装		完整器件编号
		形式	数量	
IMP3453D	PDIP14	Tube/Bulk	25	IMP3453DEPA
	SOIC14	Tube/Bulk	55	IMP3453DESA
		Tape and Reel	2500	IMP3453DESA/T
IMP34531D	SOIC14	Tube/Bulk	55	IMP34531DESA
		Tape and Reel	2500	IMP34531DESA/T



**ISO 9001 Registered**

Daily Silver IMP Microelectronics Co.,Ltd  
7 keda Road ,Hi-Tech Park,  
NingBo,Zhejiang,P.R.C  
Post Code:315040  
Tel:(086)-574-87906358  
Fax:(086)-574-87908866  
Email:sales@ds-imp.com.cn  
<http://www.ds-imp.com.cn>

Revision: F  
Issue Date: 8th. Aug.2012  
Type: Product

The IMP logo is a registered trademark of Daily Silver IMP.  
All other company and product names are trademarks of their respective owners