Is Now Part of

ON Semiconductor®

**To learn more about ON Semiconductor, please visit our website at**
**www.onsemi.com**

Please note: As part of the Fairchild Semiconductor integration, some of the Fairchild orderable part numbers will need to change in order to meet ON Semiconductor's system requirements. Since the ON Semiconductor product management systems do not have the ability to manage part nomenclature that utilizes an underscore (_), the underscore (_) in the Fairchild part numbers will be changed to a dash (-). This document may contain device numbers with an underscore (_). Please check the ON Semiconductor website to verify the updated device numbers. The most current and up-to-date ordering information can be found at www.onsemi.com. Please email any questions regarding the system integration to Fairchild_questions@onsemi.com.

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR®

2013 年 11 月

# FAN7383
# 半桥栅极驱动 IC

## 特性

- 浮动通道专为高达 +600V 的自举运行而设计
- 两个通道的源 / 灌电流驱动能力典型值为 350mA/ 650mAa
- 将容许负 $V_S$ 摆幅扩展至 -9.8V，用于 $V_{DD}$=$V_{BS}$=15V 时的信号传播
- 高侧输出 IN 信号同相
- 两个通道均内置欠压锁定 (UVLO) 功能
- 内置共模 dv/dt 噪声消除电路
- 典型内部 330ns 最小死区时间
- 可编程导通延迟时间控制 （死区时间）

## 应用

- SMPS
- 电机驱动变频器
- 荧光灯镇流器
- HID 镇流器

## 说明

FAN7383 是一款半桥、栅极驱动 IC，带关断和可编程死区时间控制功能，能驱动 MOSFET 和 IGBT，工作电压高达 +600V。

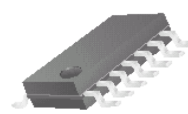
飞兆的高压工艺和共模噪声消除技术可使高侧驱动器在高 dv/dt 噪声环境下稳定运行。

先进的电平转换电路使高端栅极驱动器运行偏置电压高达 $V_S$= -9.8V （典型值），当 $V_{BS}$=15V 时。

当 $V_{DD}$ 和 $V_{BS}$ 小于指定阈值电压时，两个通道的欠压锁定 (UVLO) 电路可防止发生故障。

输出驱动器的源电流 / 灌电流典型值分别为 350mA/ 650mA，适用于各种各样的半桥和全桥逆变器。

**14-SOP**



## 订购信息

| 器件编号 | 封装 | 无铅 | 工作温度范围 | 包装方法 |
|---|---|---|---|---|
| FAN7383M(1) | 14-SOP | 是 | -40°C ~ 125°C | 塑料管 |
| FAN7383MX(1) | | | | 卷带和卷盘 |

**注：**

1. 这些器件通过了 JESD22A-111 波峰焊测试。

## 典型应用电路

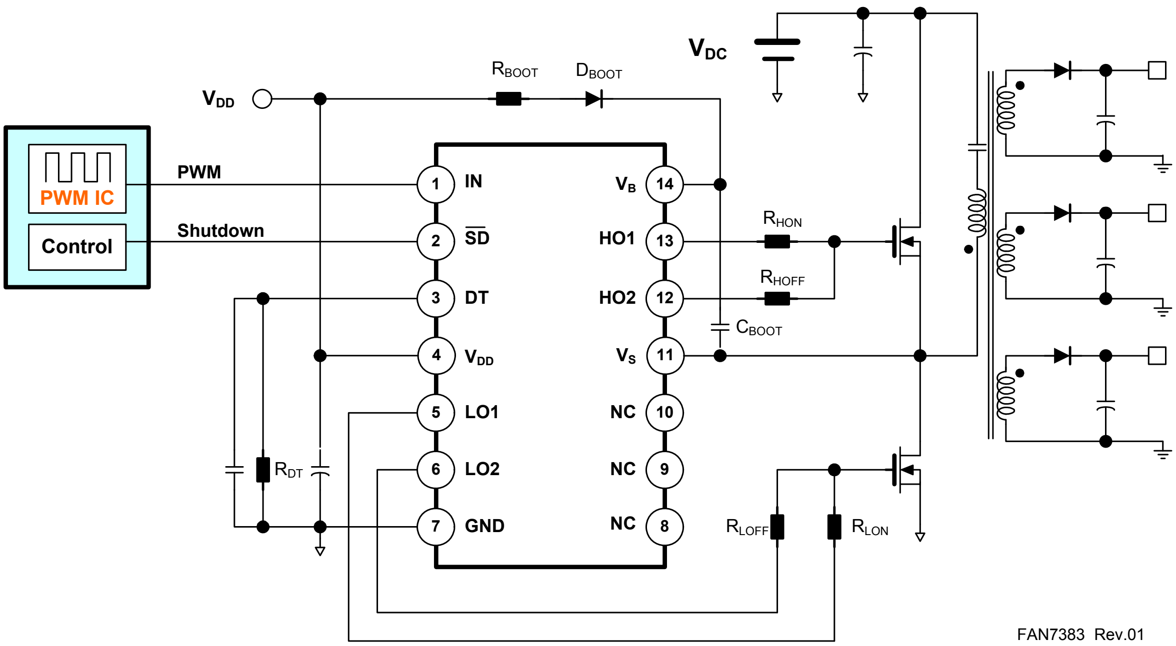



图 1. 半桥开关电源应用电路

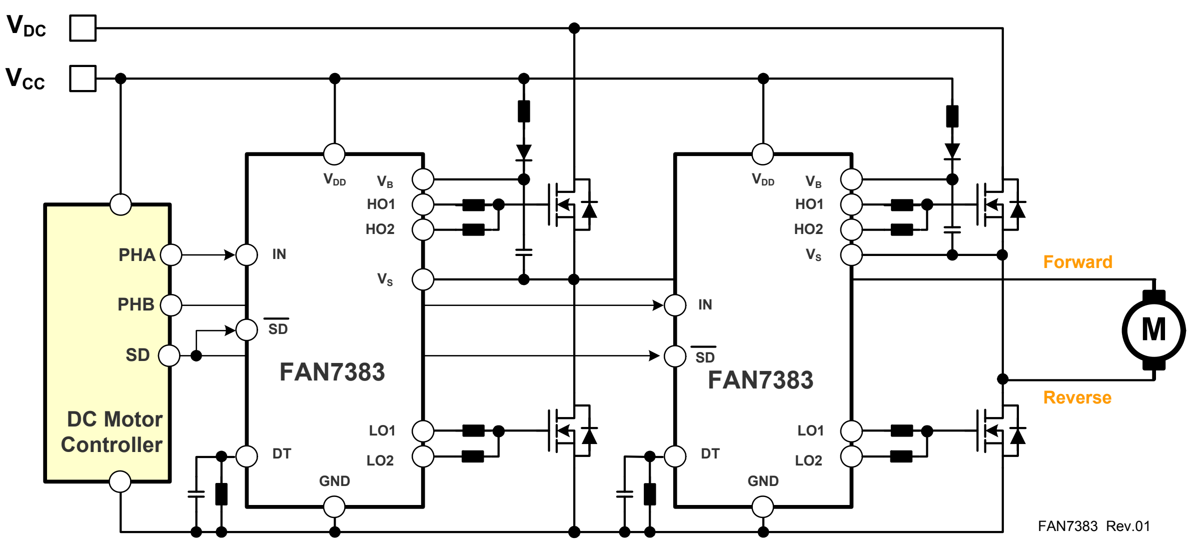



图 2. 全桥直流电机驱动器应用电路

## 内部框图

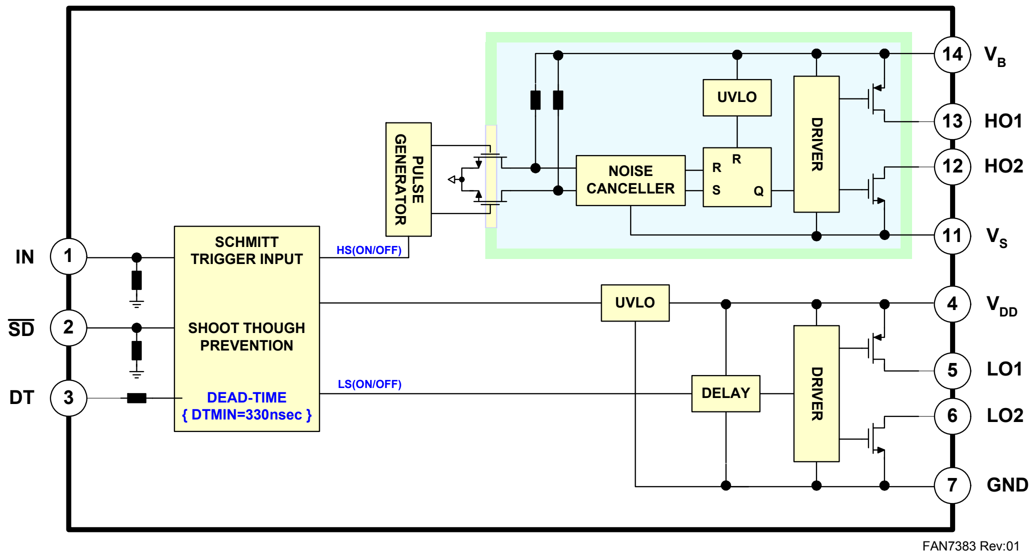



图 3. FAN7383 功能框图

## 引脚布局

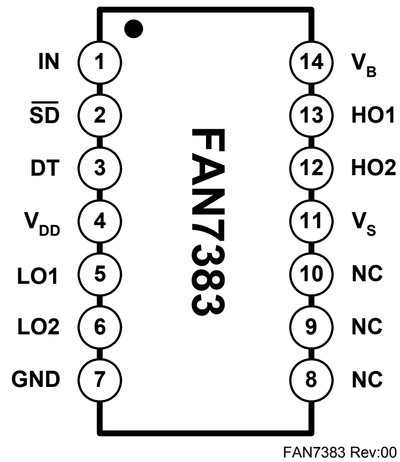



**图 4. 引脚配置 （俯视图）**

## 引脚定义

| 引脚号 | 名称 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | IN | 栅极驱动器逻辑输入 |
| 2 | $\overline{SD}$ | 关断逻辑输入 （低电平有效） |
| 3 | DT | 通过外接电阻实现可编程死区时间控制 |
| 4 | $V_{DD}$ | 低侧电源电压 |
| 5 | LO1 | 低侧驱动器源电流输出 |
| 6 | LO2 | 低侧驱动器灌电流输出 |
| 7 | GND | 接地 |
| 8 | N.C. | 未连接 |
| 9 | N.C. | 未连接 |
| 10 | N.C. | 未连接 |
| 11 | $V_S$ | 高侧浮动电源返回 |
| 12 | HO2 | 高侧端驱动器灌电流输出 |
| 13 | HO1 | 高侧驱动器源电流输出 |
| 14 | $V_B$ | 高侧浮动电源 |

## 绝对最大额定值

应力超过绝对最大额定值，可能会损坏器件。在超出推荐的工作条件的情况下，该器件可能无法正常工作，所以不建议让器件在这些条件下长期工作。此外，长期工作在高压推荐的工作条件下工作，会影响器件的可靠性。绝对最大额定值仅是应力规格值。除非另有说明， $T_A$ = 25°C。

| 符号 | 参数 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| $V_S$ | 高侧偏置电压 | $V_B$-25 | $V_B$+0.3 | V |
| $V_B$ | 高侧浮动电源电压 | -0.3 | 625 | V |
| $V_{HO}$ | 高侧浮动输出电压 HO1、 HO2 | $V_S$-0.3 | $V_B$+0.3 | V |
| $V_{DD}$ | 低侧和逻辑固定电源电压 | -0.3 | 25 | V |
| $V_{LO}$ | 低侧输出电压 LO1、 LO2 | -0.3 | $V_{DD}$+0.3 | V |
| $V_{IN}$ | 逻辑输入电压 (IN) | -0.3 | $V_{DD}$+0.3 | V |
| $V_{\overline{SD}}$ | 关断逻辑输入电压 | -0.3 | $V_{DD}$+0.3 | V |
| $V_{DT}$ | 死区时间控制电压 | -0.3 | 5.0 | V |
| GND | 逻辑地 | $V_{DD}$-25 | $V_{DD}$+0.3 | V |
| $dV_S/dt$ | 允许的偏置电压变化速率 | | 50 | V/ns |
| $P_D$[(2)(3)(4)] | 功耗 | | 1.0 | W |
| $\theta_{JA}$ | 结至环境热阻 | | 110 | °C/W |
| $T_J$ | 结温 | | 150 | °C |
| $T_{STG}$ | 存储温度 | | 150 | °C |

**注意：**

2. 安装在 76.2 x 114.3 x 1.6mm PCB 上时。（FR-4 玻璃环氧树脂材料）。
3. 请参考：
   JESD51-2: 集成电路热测试方法环境条件 - 自然对流
   JESD51-3: 含铅表面贴装封装的低有效导热系数测试板
4. 在任何情况下，都不要超过 $P_D$。

## 推荐工作条件

推荐的操作条件表明确了器件的真实工作条件。指定推荐的工作条件，以确保器件的最佳性能达到数据表中的规格。飞兆半导体建议不要超过推荐工作条件，也不能按照绝对最大额定值进行设计。

| 符号 | 参数 | 条件 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| $V_B$ | 高侧浮动电源电压 | | $V_S$+15 | $V_S$+20 | V |
| $V_S$ | 高侧浮动电源偏置电压 | | 6-$V_{DD}$ | 600 | V |
| $V_{DD}$ | 低侧电源电压 | | 15 | 20 | V |
| $V_{HO}$ | 高侧 (HO) 输出电压 | | $V_S$ | $V_B$ | V |
| $V_{LO}$ | 低侧 (LO) 输出电压 | | GND | $V_{DD}$ | V |
| $V_{IN}$ | 逻辑输入电压 (IN) | | GND | $V_{DD}$ | V |
| $T_A$ | 环境温度 | | -40 | 125 | °C |

## 电气特性

除非另有说明，$V_{BIAS}$ ($V_{DD}$，$V_{BS}$) = 15.0V，$R_{DT}$ = GND，$T_A$ = 25×C。$V_{IN}$ 和 $I_{IN}$ 参数以 GND 为参考点。$V_O$ 和 $I_O$ 参数以 $V_S$ 和 GND 为参考点，并适用于相应的输出 HO 和 LO。

| 符号 | 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **电源电流部分** | | | | | | |
| $I_{QBS}$ | $V_{BS}$ 静态电源电流 | $V_{IN}$=0V 或 5V | | 35 | 90 | µA |
| $I_{QDD}$ | $V_{DD}$ 静态电源电流 | $V_{IN}$=0V 或 5V, $R_{DT}$=0Ω | | 650 | 900 | |
| $I_{SD}$(5) | 关闭模式下的 $V_{DD}$ 电源电流 | $\overline{SD}$=GND | | 650 | 900 | |
| $I_{PBS}$ | $V_{BS}$ 工作电源电流 | $f_{IN}$=20kHz （均方根值） | | 400 | 700 | |
| $I_{PDD}$ | $V_{DD}$ 工作电源电流 | $f_{IN}$=20kHz （均方根值） $R_{DT}$=0Ω | | 950 | 1200 | |
| $I_{LK}$ | 偏置电源的漏电流 | $V_B$=$V_S$=600V | | | 10 | |
| **电源部分** | | | | | | |
| $V_{DDUV+}$ $V_{BSUV+}$ | $V_{DD}$ 和 $V_{BS}$ 电源欠压正向阈值 | | 10.7 | 11.6 | 12.5 | V |
| $V_{DDUV-}$ $V_{BSUV-}$ | $V_{DD}$ 和 $V_{BS}$ 电源欠压负向阈值 | | 10.0 | 10.8 | 11.6 | |
| $V_{DDUVH}$ $V_{BSUVH}$ | $V_{DD}$ 和 $V_{BS}$ 电源欠压锁定迟回电压回差 | | | 0.8 | | |
| **栅极驱动器输出部分** | | | | | | |
| $V_{OH}$ | 高电平输出电压， $V_{BIAS}$-$V_O$ | $I_O$=20mA | | | 1.0 | V |
| $V_{OL}$ | 低电平输出电压， $V_O$ | | | | 0.6 | V |
| $I_{O+}$ | 输出高电平短路脉冲电流 | $V_O$=0V, $V_{IN}$=5V with PW<10µs | 250 | 350 | | mA |
| $I_{O-}$ | 输出低电平短路脉冲电流 | $V_O$=15V, $V_{IN}$=0V with PW<10µs | 500 | 650 | | mA |
| $V_S$ | IN 信号传播到 HO 时允许的 $V_S$ 引脚负电压 | | | -9.8 | -7.0 | V |
| **逻辑输入部分 （输入和关断）** | | | | | | |
| $V_{IH}$ | 逻辑 "1" 输入电压 | | 2.9 | | | V |
| $V_{IL}$ | 逻辑 "0" 输入电压 | | | | 1.2 | V |
| $I_{IN+}$ | 逻辑 "1" 输入偏置电流 | $V_{IN}$=5V | | 50 | 100 | µA |
| $I_{IN-}$ | 逻辑 "0" 输入偏置电流 | $V_{IN}$=0V | | | 2.0 | µA |
| $\overline{SD}$+ | 关断 "1" 输入电压 | | | | 1.2 | V |
| $\overline{SD}$- | 关断 "0" 输入电压 | | 2.9 | | | V |
| $R_{PD}$ | 输入下拉电阻 | | | 100 | | KΩ |

**注：**

5. 该参数由设计保证。

## 动态电气特性

除非另有说明，$V_{BIAS}$ ($V_{DD}$，$V_{BS}$) = 15.0V，$V_S$ = GND，$C_L$=1000pF，$R_{DT}$ = GND，$T_A$ = 25×C。

| 符号 | 参数 | 工作条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $t_{ON}$ | 导通传播延时 | $V_S$=0V | | 500 | 670 | ns |
| $t_{OFF}$ | 关断传播延时 | $V_S$=0V 或 600V(5) | | 170 | 250 | |
| $t_R$ | 导通上升时间 | | | 50 | 100 | |
| $t_F$ | 关断下降时间 | | | 30 | 80 | |
| $t_{SD}$(5) | 关闭传播延迟 | | | 100 | 180 | |
| DT1, DT2 | LO 关断至 HO 开启以及 HO 关断至 LO 开启的死区时间 | $R_{DT}$=0Ω | 250 | 330 | 420 | ns |
| | | $R_{DT}$=200KΩ | 1.20 | 1.68 | 2.30 | μs |
| DMT | 死区时间匹配 | $R_{DT}$=0Ω | | 0 | 60 | ns |
| | | $R_{DT}$=200KΩ | | 0 | 150 | |

**注：**

5. 这些参数由设计保证。

## 典型特性

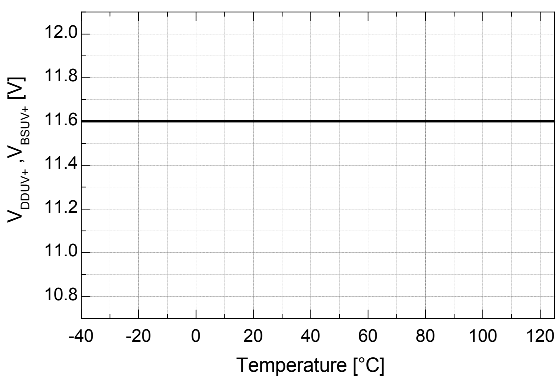



**图 5. $V_{DD}$/$V_{BS}$ UVLO (+) 与温度的关系**

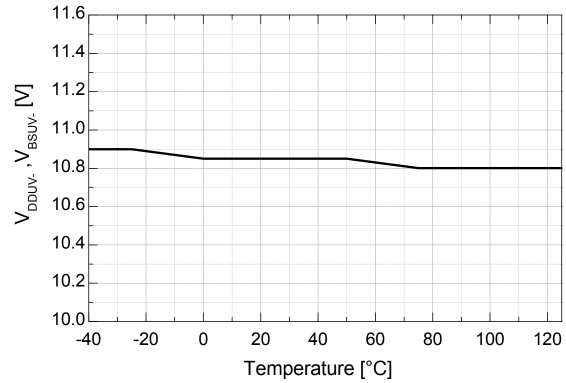



**图 6. $V_{DD}$/$V_{BS}$ UVLO (-) 与温度的关系**

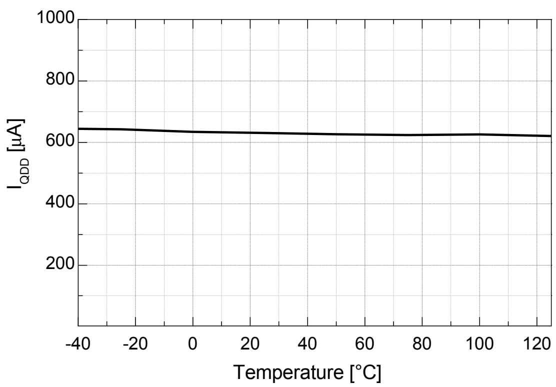



**图 7. $V_{DD}$ 静态电流与温度的关系**

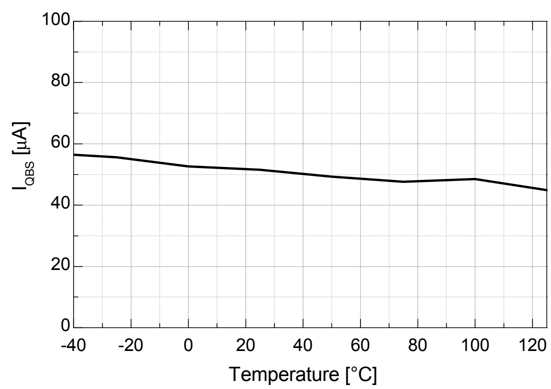



**图 8. $V_{BS}$ 静态电流与温度的关系**

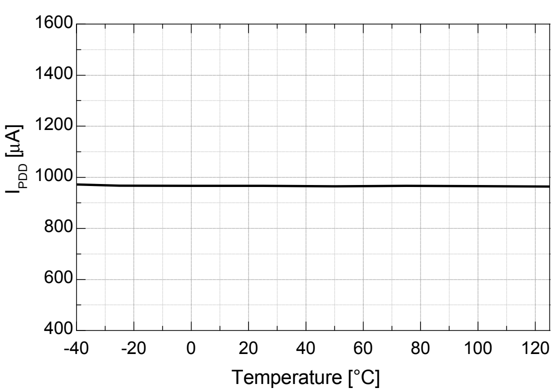



**图 9. $V_{DD}$ 工作电流与温度的关系**

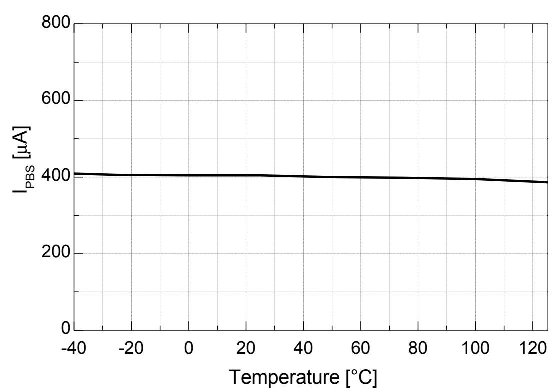



**图 10. $V_{BS}$ 工作电流与温度的关系**

## 典型特性（续）

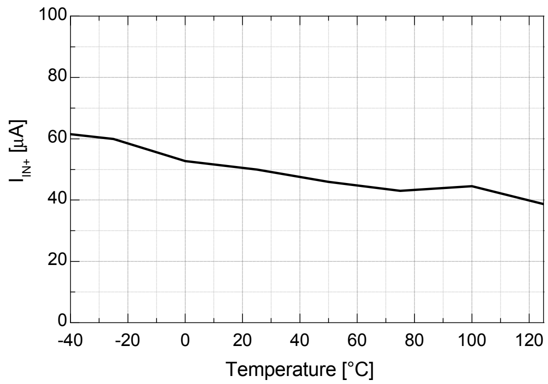



**图 11.** 逻辑输入电流与温度的关系

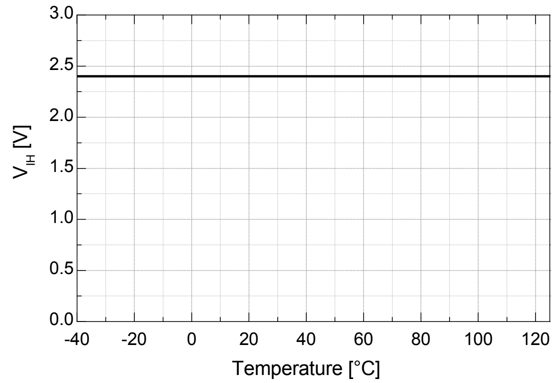



**图 12.** 逻辑输入高压与温度的关系

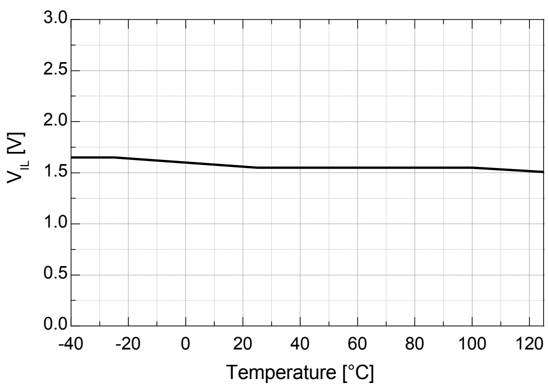



**图 13.** 逻辑输入低压与温度的关系

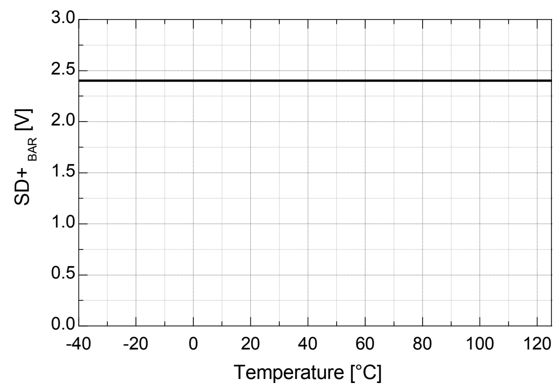



**图 14.** $\overline{SD}$ 正阈值与温度的关系

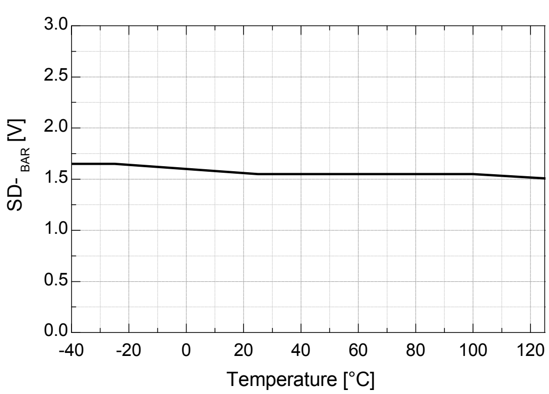



**图 15.** $\overline{SD}$ 负阈值与 温度的关系

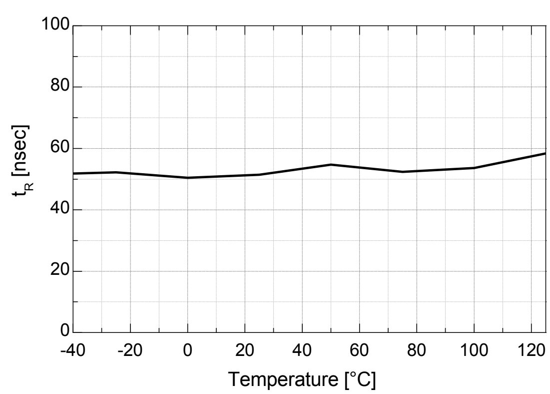



**图 16.** 上升时间与 温度的关系

## 典型特性（续）

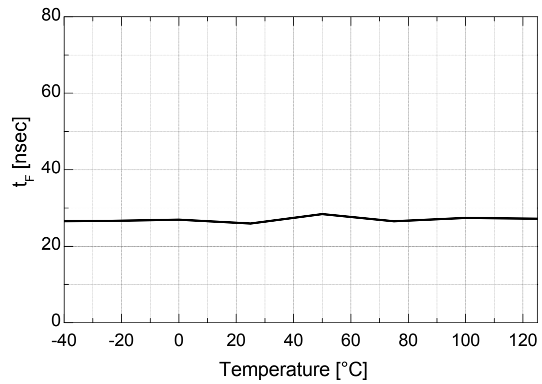



图 17. 下降时间与 温度的关系

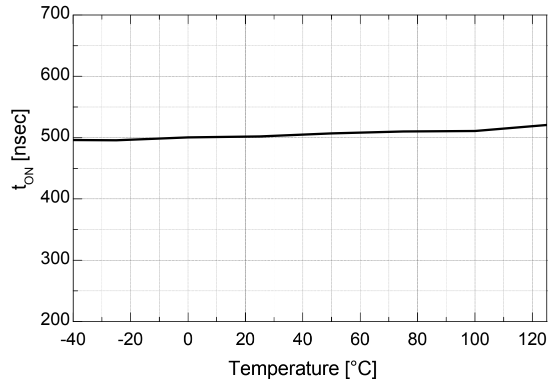



图 18. 导通延迟时间与 温度的关系

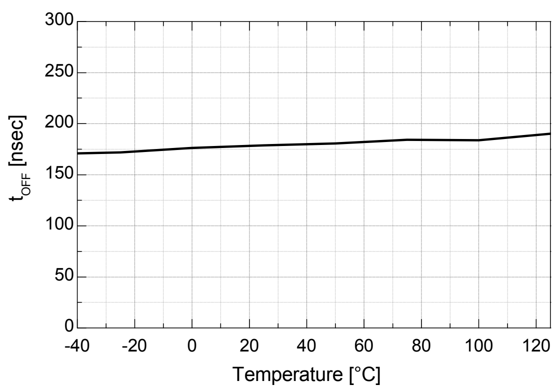



图 19. 关断下降时间与 温度的关系

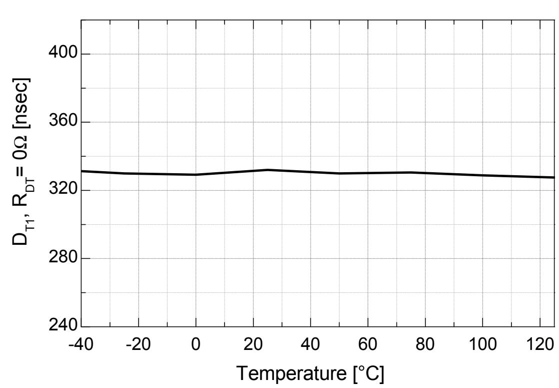



图 20. 死区时间 ($R_{DT}$=0kW) 与 温度的关系

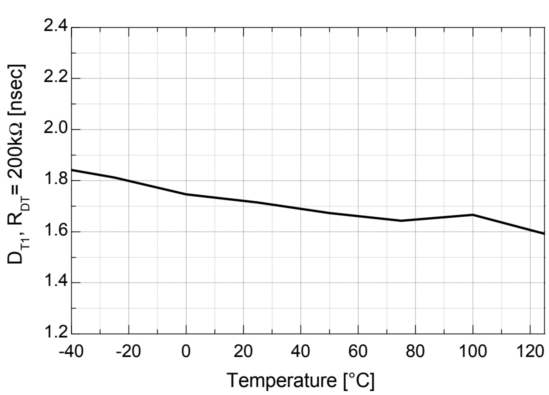



图 21. 死区时间 ($R_{DT}$=200kW) 与 温度的关系

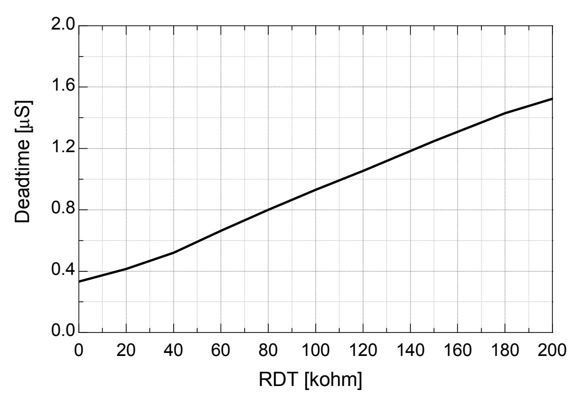



图 22. $R_{DT}$ 与 死区时间的关系

## 典型特性 （续）

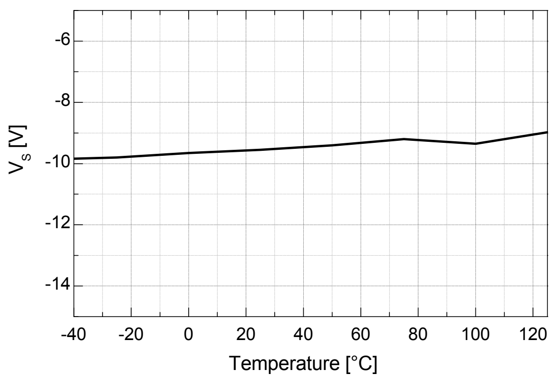



**图 23. 信号传播至高侧允许的 $V_S$ 负电压与 温度的关系**

## 开关时间定义

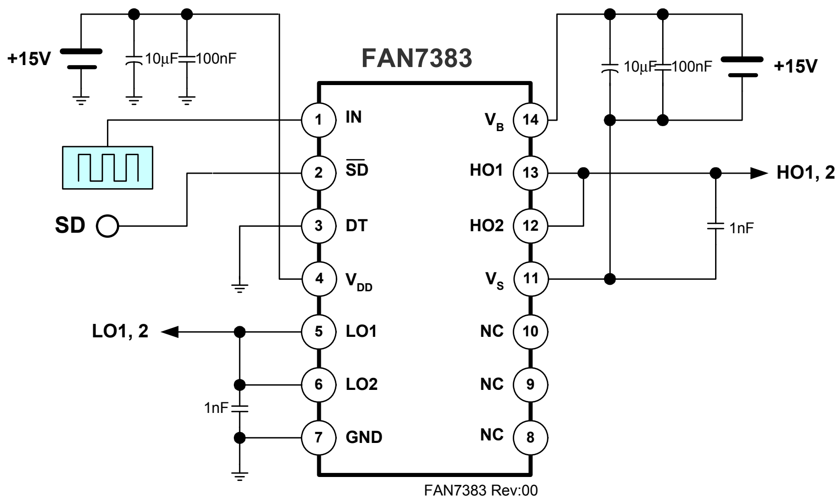



图 24. 开关时间测试电路

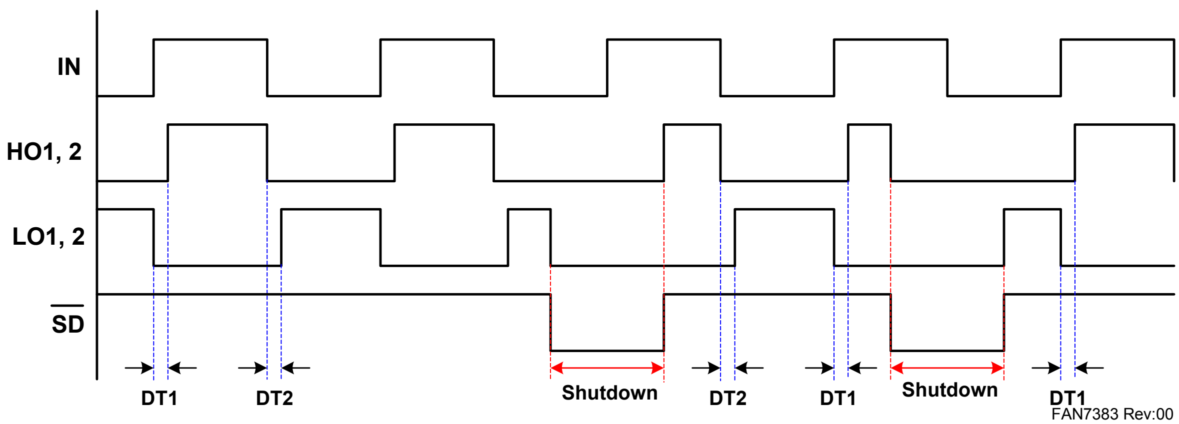



图 25. 输入 / 输出波形

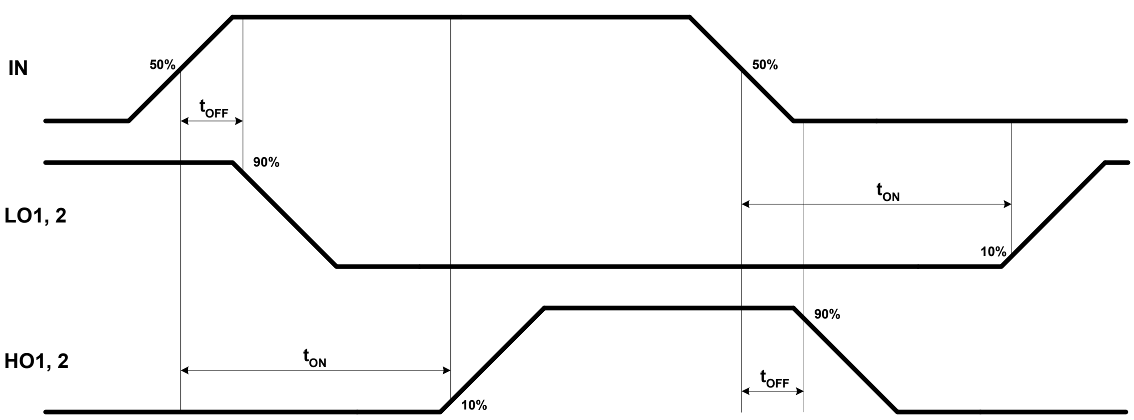



图 26. 开关时间波形定义

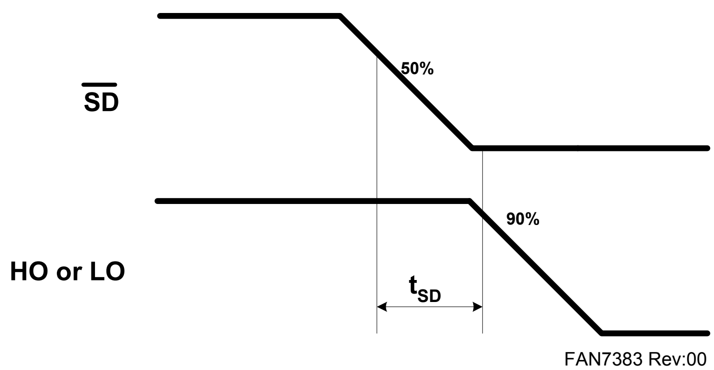



图 27. 关闭波形定义

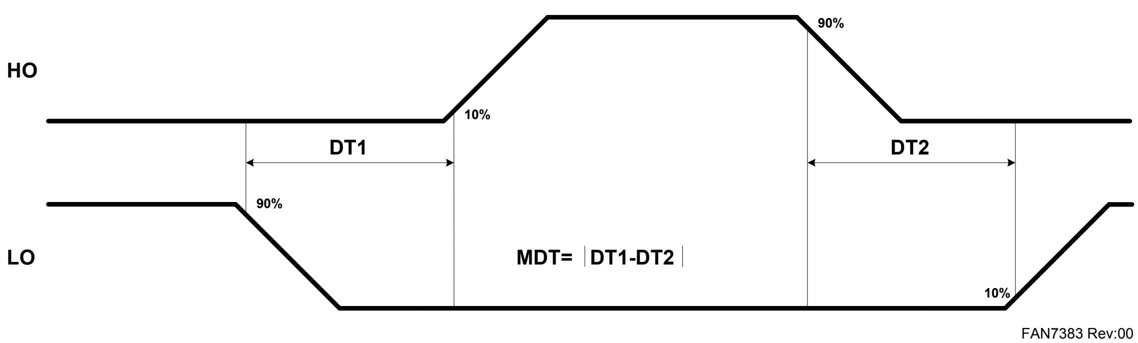



图 28. 死区时间波形定义

## 典型应用信息

### 1. 正常工作考虑因素

FAN7383 是一款单 PWM 输入半桥栅极驱动 IC，集成可编程死区时间和关断功能。

死区时间可通过 DT 引脚上的电阻 ($R_{DT}$) 设置。宽可编程死区时间范围可为一系列开关器件 （MOSFET 或 IGBT）和应用提供优化驱动信号时序的灵活性。

导通时间延迟电路 （死区时间）可支持 0W 至 200kW 的电阻值，且死区时间与 $R_{DT}$ 电阻值成比例。

DT 引脚接地可将 FAN7383 设置为以最小死区时间驱动所有两路输出。

如果在正常工作时，$\overline{SD}$ 引脚电压下降到 1.2V 以下，则 IC 进入关闭模式。

### 2. 欠压锁定 (UVLO)

FAN7383 集成欠压锁定 (UVLO) 保护电路，当 $V_{DD}$ 或 $V_{BS}$ 低于额定阈值电压时保护高侧和低侧通道免受损害。UVLO 电路独立监控电源电压 ($V_{DD}$) 和自举电容电压 ($V_{BS}$)。

### 3. 布局考虑因素

若要获得最佳的高侧和低侧栅极驱动器性能，则进行印刷电路板 (PCB) 布局设计时必须详加考察。

### 3.1 电源电容

如果输出级能够以大电流快速导通开关器件，那么电源电容必须尽可能靠近器件引脚放置 （$V_{DD}$ 和 GND 用于接地电源，$V_B$ 和 $V_S$ 用于浮动电源），这样可以最大程度减少寄生电感和电阻。

### 3.2 栅极驱动环路

电流环路的表现类似于天线，会接收和发送噪声。若要减少噪声耦合 / 发射并改善电源开关的导通和关断性能，必须尽可能缩短栅极驱动环路。

### 3.3 接地层

接地层一定不能位于高压浮动端下面或附近，以便最大程度减少噪声耦合。

# 封装尺寸

## 14-SOP

除非另有说明，否则尺寸单位为毫米。

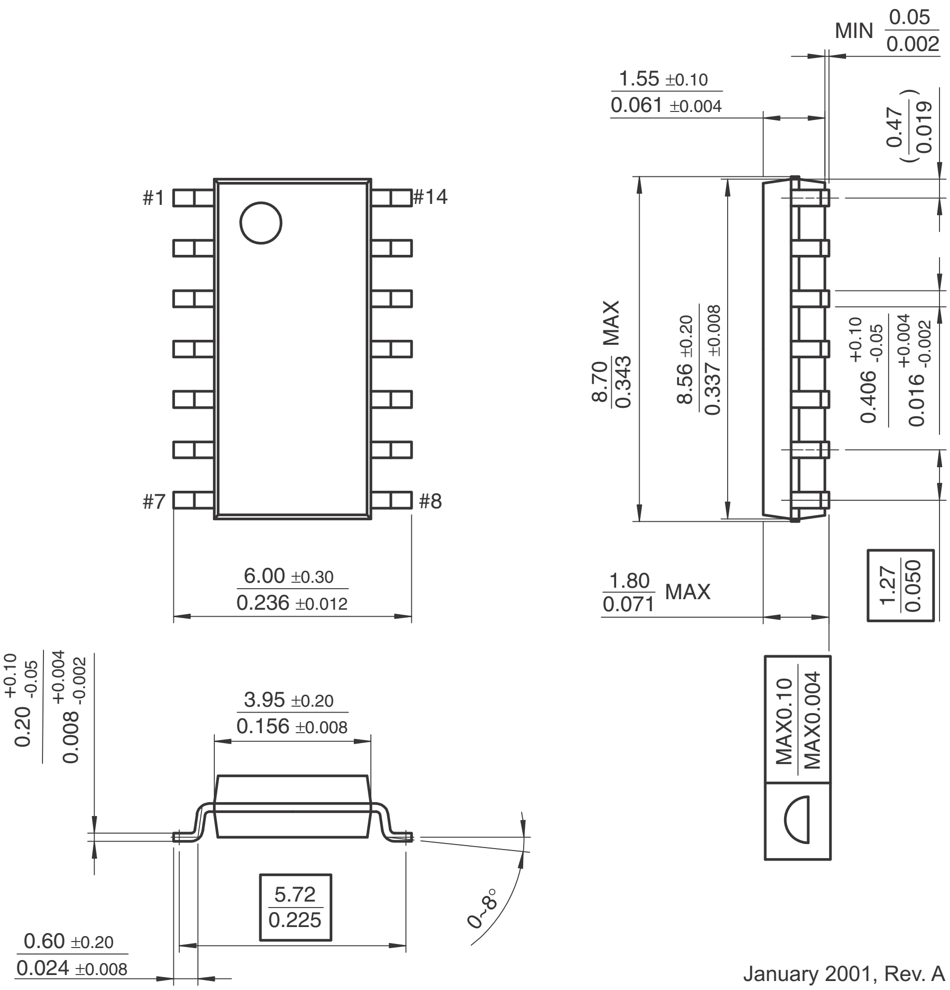



**图 29. 14 引脚小尺寸封装 (SOP)**

**FAIRCHILD SEMICONDUCTOR®**

## TRADEMARKS

The following are registered and unregistered trademarks Fairchild Semiconductor owns or is authorized to use and is not intended to be an exhaustive list of all such trademarks.

ACEx®
Across the board. Around the world.™
ActiveArray™
Bottomless™
Build it Now™
CoolFET™
*CROSSVOLT*™
CTL™
Current Transfer Logic™
DOME™
E$^2$CMOS™
EcoSPARK®
EnSigna™
FACT Quiet Series™
FACT®
FAST®
FASTr™
FPS™
FRFET®
GlobalOptoisolator™
GTO™
HiSeC™
*i-Lo*™
ImpliedDisconnect™
IntelliMAX™
ISOPLANAR™
MICROCOUPLER™
MicroPak™
MICROWIRE™
MSX™
MSXPro™
OCX™
OCXPro™
OPTOLOGIC®
OPTOPLANAR®
PACMAN™
POP™
Power220®
Power247®
PowerEdge™
PowerSaver™
PowerTrench®
Programmable Active Droop™
QFET®
QS™
QT Optoelectronics™
Quiet Series™
RapidConfigure™
RapidConnect™
ScalarPump™
SMART START™
SPM®
SuperFET™
SuperSOT™-3
SuperSOT™-6
SuperSOT™-8
TCM™
The Power Franchise®
™
TinyBoost™
TinyBuck™
TinyLogic®
TINYOPTO™
TinyPower™
TinyWire™
TruTranslation™
μSerDes™
UHC®
UniFET™
VCX™
Wire™

## DISCLAIMER

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS. THESE SPECIFICATIONS DO NOT EXPAND THE TERMS OF FAIRCHILD'S WORLDWIDE TERMS AND CONDITIONS, SPECIFICALLY THE WARRANTY THEREIN, WHICH COVERS THESE PRODUCTS.

## LIFE SUPPORT POLICY

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION.

As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury of the user.
2. A critical component in any component of a life support, device, or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

## PRODUCT STATUS DEFINITIONS

### Definition of Terms

| Datasheet Identification | Product Status | Definition |
|---|---|---|
| Advance Information | Formative or In Design | This datasheet contains the design specifications for product development. Specifications may change in any manner without notice. |
| Preliminary | First Production | This datasheet contains preliminary data; supplementary data will be published at a later date. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice to improve design. |
| No Identification Needed | Full Production | This datasheet contains final specifications. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice to improve design. |
| Obsolete | Not In Production | This datasheet contains specifications on a product that has been discontinued by Fairchild Semiconductor. The datasheet is printed for reference information only. |

Rev. I23

## PUBLICATION ORDERING INFORMATION

**LITERATURE FULFILLMENT**:
Literature Distribution Center for ON Semiconductor
19521 E. 32nd Pkwy, Aurora, Colorado 80011 USA
**Phone**: 303−675−2175 or 800−344−3860 Toll Free USA/Canada
**Fax**: 303−675−2176 or 800−344−3867 Toll Free USA/Canada
**Email**: orderlit@onsemi.com

**N. American Technical Support**: 800−282−9855 Toll Free USA/Canada
**Europe, Middle East and Africa Technical Support:**
Phone: 421 33 790 2910
**Japan Customer Focus Center**
Phone: 81−3−5817−1050

**ON Semiconductor Website**: **www.onsemi.com**

**Order Literature**: http://www.onsemi.com/orderlit

For additional information, please contact your local Sales Representative