

Motion SPM[®] 3 系列

FSBB30CH60C

概述

FSBB30CH60C 是一款先进的 Motion SPM 3 模块, 为交流感应、无刷直流电机和 PMSM 电机提供非常全面的高性能逆变器输出平台。这些模块综合优化了内置 IGBT 的栅极驱动以最小化电磁干扰和能量损耗。同时也提供多重模组保护特性, 集成欠压闭锁, 过流保护和故障报告。内置的高速 HVIC 只需要一个单电源电压, 将逻辑电平栅极输入转化为适合驱动模块内部 IGBT 的高电压, 高电流驱动信号。独立的 IGBT 负端在每个相位均有效, 可支持大量不同种类的控制算法。

特性

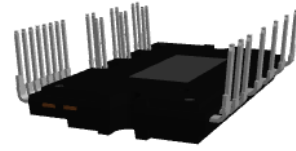
- 通过 UL 第 E209204 号认证 (UL1557)
- 600 V – 30 A 三相 IGBT 逆变器, 包含栅极驱动和保护的控制 IC
- 低损耗、短路额定的 IGBT
- 采用 DBC (A1N) 基板实现非常低的热阻
- 内置自举二极管和专用的 Vs 引脚以简化印刷电路板布局
- 低端 IGBT 的独立发射极开路引脚用于三相电流感测
- 单接地电源供电
- 绝缘等级: 2500 Vrms / 分钟
- 无铅器件

应用

- 运动控制 – 家用设备 / 工业电机

相关资料

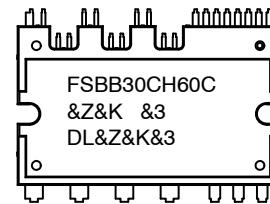
- [AN-9044 Motion SPM[®] 3 Series Users Guide](#)



3D Package Drawing
(Click to Activate 3D Content)

SPMCA-027 / PDD STD, SPM27-CA, DBC TYPE
CASE MODFJ

MARKING DIAGRAM



&Z = Assembly Plant Code
&K = 2-Digits Lot Run Traceability Code
&3 = 3-Digit Date Code
FSBB30CH60C = Specific Device Code

ORDERING INFORMATION

See detailed ordering and shipping information on page 13 of this data sheet.

FSBB30CH60C

集成的功率功能

- 600 V – 30 A IGBT 逆变器, 适用于三相 DC/AC 功率转换 (请参阅图 2)

集成的驱动、保护和系统控制功能

- 对于逆变器高端 IGBTs:
栅极驱动电路、高压隔离的高速电平转换控制电路
欠压锁定保护 (UVLO)
注: 可用自举电路示例如图 11 和图 12 所示。

- 对于逆变器低端 IGBT:
栅极驱动电路、短路保护(SCP)、控制电源欠压锁定保护(UVLO)
- 故障信号:
对应 UVLO (低端电源) 和短路故障
- 输入接口:
高电平有效接口, 可用于 3.3/5 V 逻辑电平, 施密特触发脉冲输入

引脚布局

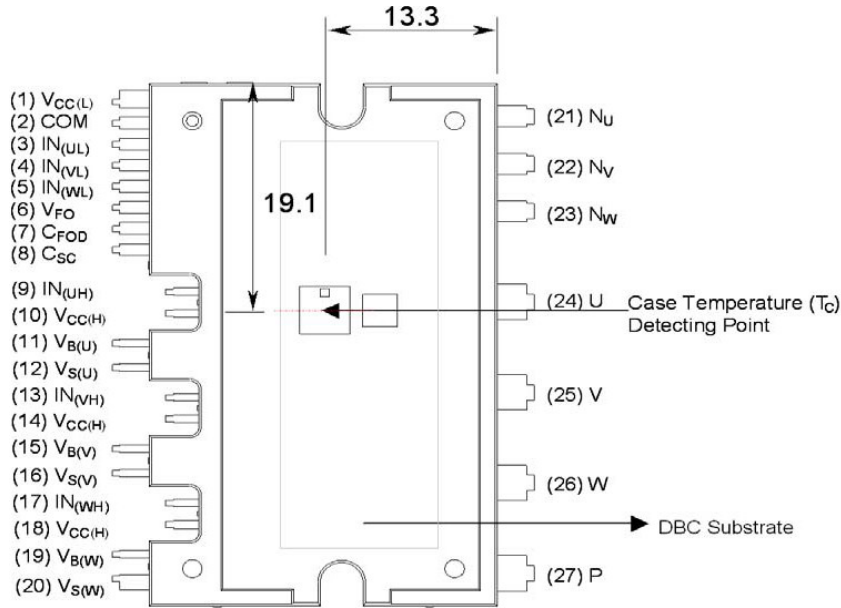


图 1. 俯视图

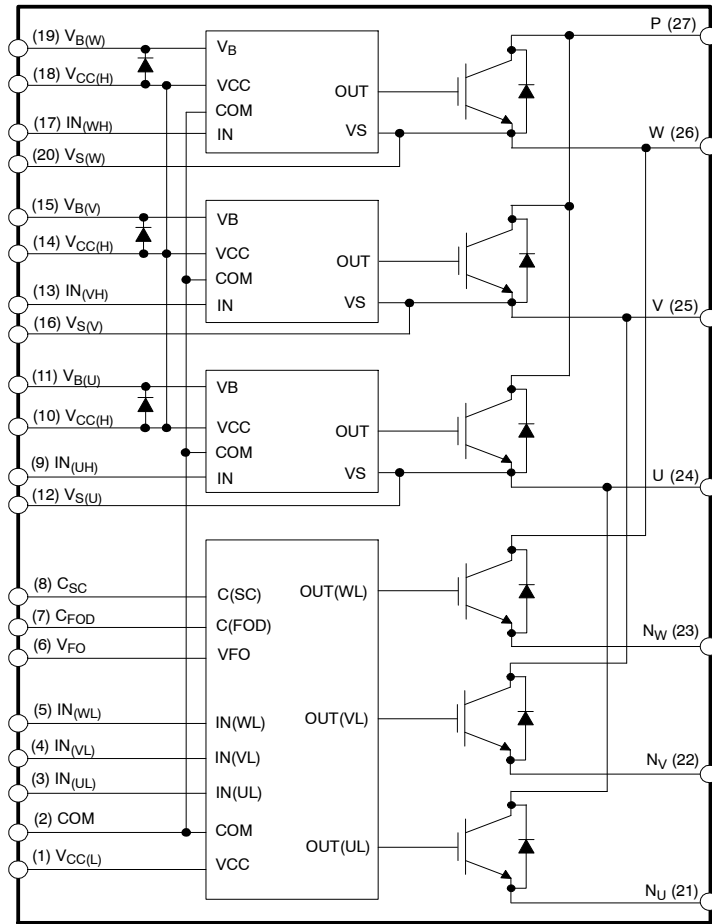
FSBB30CH60C

引脚描述

引脚号	引脚名	引脚描述
1	VCC(L)	IC 和 IGBT 驱动的低端公共偏压
2	COM	公共电源接地
3	IN(U _L)	低端 U 相的信号输入
4	IN(V _L)	低端 V 相的信号输入
5	IN(W _L)	低端 W 相的信号输入
6	VFO	故障输出
7	CFOD	设置故障输出持续时间的电容
8	CSC	短路电流感测输入电容 (低通滤波器)
9	IN(U _H)	高端 U 相的信号输入
10	VCC(H)	IC 和 IGBT 驱动的高端公共偏压
11	V _{B(U)}	U 相 IGBT 驱动的高端偏压
12	V _{S(U)}	U 相 IGBT 驱动的高端偏压接地
13	IN(V _H)	高端 V 相的信号输入
14	VCC(H)	IC 和 IGBT 驱动的高端公共偏压
15	V _{B(V)}	V 相 IGBT 驱动的高端偏压
16	V _{S(V)}	V 相 IGBT 驱动的高端偏压接地
17	IN(W _H)	高端 W 相的信号输入
18	VCC(H)	IC 和 IGBT 驱动的高端公共偏压
19	V _{B(W)}	W 相 IGBT 驱动的高端偏压
20	V _{S(W)}	W 相 IGBT 驱动的高端偏压接地
21	N _U	U 相的直流输入负端
22	N _V	V 相的直流输入负端
23	N _W	W 相的直流输入负端
24	U	U 相输出
25	V	V 相输出
26	W	W 相输出
27	P	直流输入正端

FSBB30CH60C

内部等效电路与输入 / 输出引脚



注:

1. 逆变器的低端由三个 IGBT 及相应的续流二极管和一个控制 IC 组成。具有栅极驱动和保护功能。
2. 逆变器的功率端由逆变器的四个直流电源输入端和三个输出端组成。
3. 逆变器高端由三个 IGBT 以及相应的续流二极管和驱动 IC 组成。

图 2. 内部框图

FSBB30CH60C

绝对最大额定值 ($T_J = 25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted)

符号	参数	工作条件	额定值	单位
逆变器部分				
V_{PN}	电源电压	施加在 P – NU, NV, NW 之间	450	V
$V_{PN(\text{浪涌})}$	电源电压 (浪涌)	施加在 P – NU, NV, NW 之间	500	V
V_{CES}	集电极 – 发射极之间电压		600	V
$\pm I_C$	单个 IGBT 的集电极电流	$T_C = 25^\circ\text{C}, T_J \leq 150^\circ\text{C}$	30	A
$\pm I_{CP}$	单个 IGBT 的集电极电流 (峰值)	$T_C = 25^\circ\text{C}, T_J \leq 150^\circ\text{C}$, 脉冲宽度小于 1 ms	60	A
P_C	集电极功耗	$T_C = 25^\circ\text{C}$, 单个芯片	106	W
T_J	工作结温	(注 4)	-40 ~ 150	$^\circ\text{C}$

控制部分

V_{CC}	控制电源电压	施加在 $V_{CC(H)}, V_{CC(L)} - \text{COM}$ 之间	20	V
V_{BS}	高端控制偏压	施加在 $V_{B(U)} - V_{S(U)}, V_{B(V)} - V_{S(V)}, V_{B(W)} - V_{S(W)}$	20	V
V_{IN}	输入信号电压	施加在 $I_{N(UH)}, I_{N(VH)}, I_{N(WH)}, I_{N(UL)}, I_{N(VL)}, I_{N(WL)} - \text{COM}$ 之间	-0.3 ~ $V_{CC} + 0.3$	V
V_{FO}	故障输出电源电压	施加在 $V_{FO} - \text{COM}$ 之间	-0.3 ~ $V_{CC} + 0.3$	V
I_{FO}	故障输出电流	V_{FO} 引脚处的灌电流	5	mA
V_{SC}	电流感测输入电压	施加在 $C_{SC} - \text{COM}$ 之间	-0.3 ~ $V_{CC} + 0.3$	V

自举二极管部分

V_{RRM}	最大重复反向电压		600	V
I_F	正向电流	$T_C = 25^\circ\text{C}, T_J \leq 150^\circ\text{C}$	0.5	A
I_{FP}	正向电流 (峰值)	$T_C = 25^\circ\text{C}, T_J \leq 150^\circ\text{C}$, 脉冲宽度小于 1 ms	2.0	A
T_J	工作结温		-40 ~ 150	$^\circ\text{C}$

整个系统

$V_{PN(\text{PROT})}$	自我保护电源电压限制 (短路保护能力)	$V_{CC} = V_{BS} = 13.5 \sim 16.5 \text{ V}$ $T_J = 150^\circ\text{C}$, 非重复性, $< 2 \mu\text{s}$	600	V
T_C	模块壳体工作温度	$-40^\circ\text{C} \leq T_J \leq 150^\circ\text{C}$, 见图 1	-40 ~ 125	$^\circ\text{C}$
T_{STG}	存储温度		-40 ~ 125	$^\circ\text{C}$
V_{ISO}	绝缘电压	60 Hz, 正弦波形, 交流 1 分钟, 连接陶瓷基板到引脚	2500	V_{rms}

Stresses exceeding those listed in the Maximum Ratings table may damage the device. If any of these limits are exceeded, device functionality should not be assumed, damage may occur and reliability may be affected.

(参考译文)

如果电压超过最大额定值表中列出的值范围, 器件可能会损坏。如果超过任何这些限值, 将无法保证器件功能, 可能会导致器件损坏, 影响可靠性。

4. Motion SPM 3 产品中集成的功率芯片的最大结温额定值为 150°C (当 $T_C \leq 125^\circ\text{C}$)。

热阻

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
$R_{th(j-c)Q}$	结点 – 壳体的热阻	逆变器 IGBT 部分 (每 1 / 6 模块)	-	-	1.17	$^\circ\text{C}/\text{W}$
$R_{th(j-c)F}$		逆变器 FWD 部分 (每 1 / 6 模块)	-	-	1.87	$^\circ\text{C}/\text{W}$

5. 关于壳体温度 (T_C) 的测量点, 参见图 1。

FSBB30CH60C

电气特性 ($T_J = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明。)

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位	
逆变器部分							
$V_{CE(SAT)}$	集电极 - 发射极间饱和电压	$V_{CC} = V_{BS} = 15\text{ V}$ $V_{IN} = 5\text{ V}$	$I_C = 20\text{ A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$	-	-	2.0 V	
V_F	FWD 正向电压	$V_{IN} = 0\text{ V}$	$I_F = 20\text{ A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$	-	-	2.1 V	
HS	t_{ON} $t_{C(ON)}$ t_{OFF} $t_{C(OFF)}$ t_{rr}	开关时间	$V_{PN} = 300\text{ V}$, $V_{CC} = V_{BS} = 15\text{ V}$ $I_C = 30\text{ A}$ $V_{IN} = 0\text{ V} \leftrightarrow 5\text{ V}$, 电感负载 (注 6)	-	0.75	-	μs
				-	0.2	-	μs
				-	0.4	-	μs
				-	0.1	-	μs
				-	0.1	-	μs
LS	t_{ON} $t_{C(ON)}$ t_{OFF} $t_{C(OFF)}$ t_{rr}	开关时间	$V_{PN} = 300\text{ V}$, $V_{CC} = V_{BS} = 15\text{ V}$ $I_C = 30\text{ A}$ $V_{IN} = 0\text{ V} \leftrightarrow 5\text{ V}$, 电感负载 (注 6)	-	0.55	-	μs
				-	0.35	-	μs
				-	0.4	-	μs
				-	0.1	-	μs
				-	0.1	-	μs
I_{CES}	集电极 - 发射极间漏电流	$V_{CE} = V_{CES}$	-	-	1	mA	

控制部分

I_{QCCL}	V_{CC} 静态电源电流	$V_{CC} = 15\text{ V}$ $I_{N(UH, VL, WL)} = 0\text{ V}$	$V_{CC(L)} - \text{COM}$	-	-	23	mA
I_{QCCH}		$V_{CC} = 15\text{ V}$ $I_{N(UH, VH, WH)} = 0\text{ V}$	$V_{CC(H)} - \text{COM}$	-	-	600	μA
I_{QBS}	V_{BS} 静态电源电流	$V_{BS} = 15\text{ V}$ $I_{N(UH, VH, WH)} = 0\text{ V}$	$V_{B(U)} - V_{S(U)}$, $V_{B(V)} - V_{S(V)}$, $V_{B(W)} - V_{S(W)}$	-	-	500	μA
V_{FOH}	故障输出电压	$V_{SC} = 0\text{ V}$, V_{FO} 电路: $4.7\text{ k}\Omega$ to 5 V 上拉	4.5	-	-	V	
V_{FOL}			$V_{SC} = 1\text{ V}$, V_{FO} 电路: $4.7\text{ k}\Omega$ to 5 V 上拉	-	-	0.8	V
$V_{SC(ref)}$	短路电流触发电平	$V_{CC} = 15\text{ V}$ (注 7)	0.45	0.5	0.55	V	
TSD	过温保护	LVIC 的温度	-	160	-	$^\circ\text{C}$	
ΔTSD	过温 保护迟滞	LVIC 的温度	-	5	-	$^\circ\text{C}$	
UV_{CCD}	电源电路欠压保护	检测电平	10.7	11.9	13.0	V	
UV_{CCR}			复位电平	11.2	12.4	13.4	V
UV_{BSD}			检测电平	10	11	12	V
UV_{BSR}			复位电平	10.5	11.5	12.5	V
t_{FOD}	故障输出脉宽	$C_{FOD} = 33\text{ nF}$ (注 8)	1.0	1.8	-	ms	
$V_{IN(ON)}$	导通阈值电压	施加在 $I_{N(UH)}$, $I_{N(VH)}$, $I_{N(WH)}$, $I_{N(UL)}$, $I_{N(VL)}$, $I_{N(WL)} - \text{COM}$ 之间	2.8	-	-	V	
$V_{IN(OFF)}$	关断阈值电压		-	-	0.8	V	

Product parametric performance is indicated in the Electrical Characteristics for the listed test conditions, unless otherwise noted. Product performance may not be indicated by the Electrical Characteristics if operated under different conditions.

(参考译文)

除非另有说明, “电气特性”表格中列出的是所列测试条件下的产品性能参数。如果在不同条件下运行, 产品性能可能与“电气特性”表格中所列性能参数不一致。

6. t_{ON} 和 t_{OFF} 包括模块内部驱动 IC 的传输延迟时间。 $t_{C(ON)}$ 和 $t_{C(OFF)}$ 指在内部给定的栅极驱动条件下, IGBT 本身的开关时间。详细信息, 请参见图 3。

7. 短路电流保护仅作用于低端。

8. 故障输出脉宽 t_{FOD} 取决于电容 C_{FOD} 的值, 可采用下面的近似公式进行计算: $C_{FOD} = 18.3 \times 10^{-6} \times t_{FOD} [F]$

FSBB30CH60C

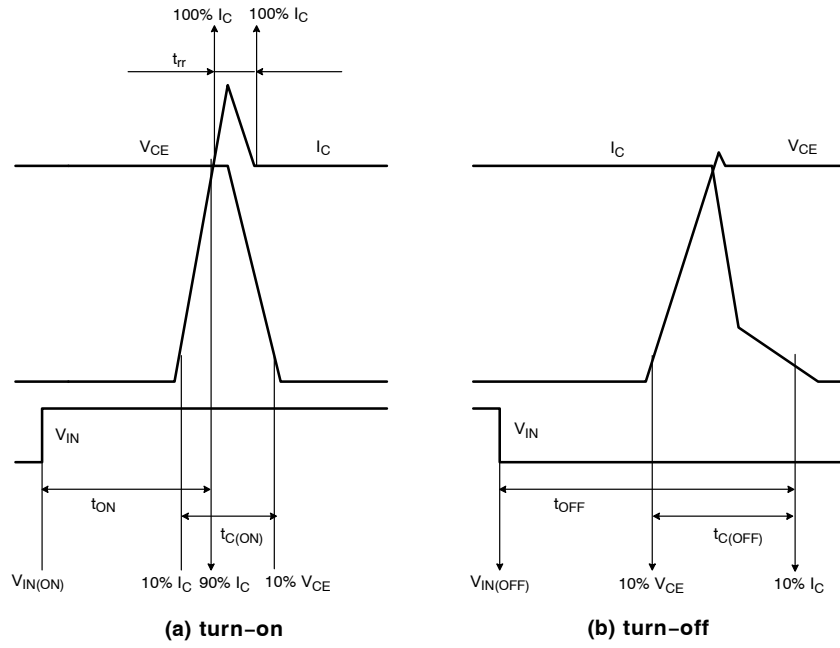


图 3. 开关时间的定义

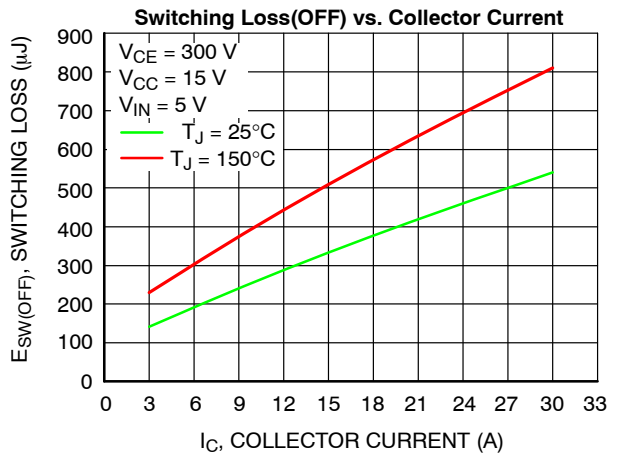
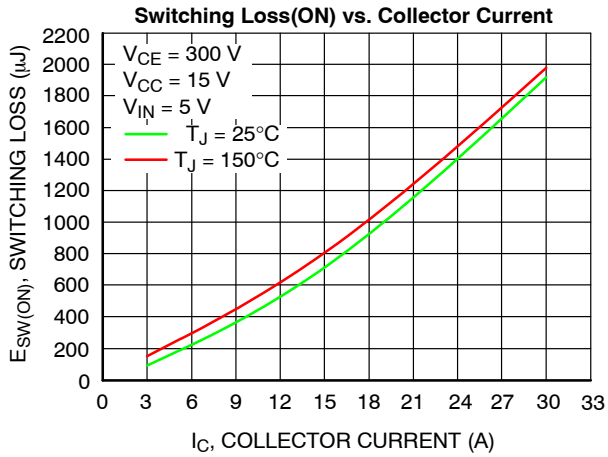
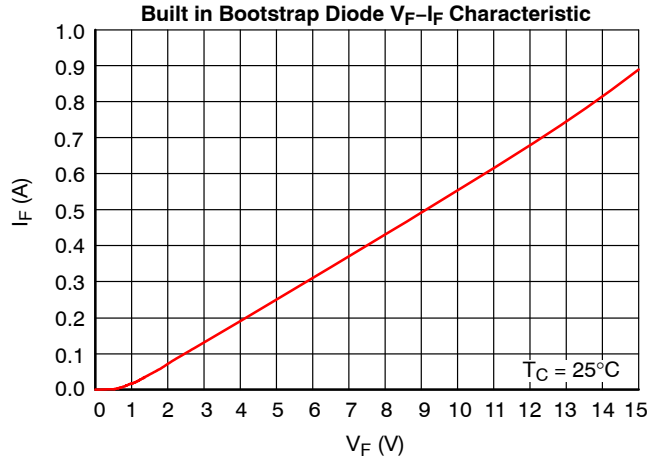


图 4. 开关损耗特性 (典型值)

FSBB30CH60C

自举二极管部分

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_F	正向电压	$I_F = 0.1 \text{ A}, T_C = 25^\circ\text{C}$	-	2.5	-	V
t_{rr}	反向恢复时间	$I_F = 0.1 \text{ A}, T_C = 25^\circ\text{C}$	-	80	-	ns



注:

9. 内置自举二极管其阻抗特性约为 15Ω 。

图 5. 内置自举二极管特性

推荐工作条件

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{PN}	电源电压	施加在 P - N_U, N_V, N_W	-	300	400	V
V_{CC}	控制电源电压	施加在 $V_{CC(H)}, V_{CC(L)} - \text{COM}$	13.5	15	16.5	V
V_{BS}	高端偏压	施加在 $V_{B(U)} - V_{S(U)}, V_{B(V)} - V_{S(V)}, V_{B(W)} - V_{S(W)}$	13.0	15	18.5	V
$dV_{CC}/dt, dV_{BS}/dt$	控制电源波动		-1	-	1	V/ μs
t_{dead}	防止桥臂直通的死区时间	每个输入信号	2	-	-	μs
f_{PWM}	PWM 输入信号	$-40^\circ\text{C} \leq T_C \leq 125^\circ\text{C}, -40^\circ\text{C} \leq T_J \leq 150^\circ\text{C}$	-	-	20	kHz
V_{SEN}	电流感测产生的电压	施加在 $N_U, N_V, N_W - \text{COM}$ 之间 (包括浪涌电压)	-4	-	4	V

Functional operation above the stresses listed in the Recommended Operating Ranges is not implied. Extended exposure to stresses beyond the Recommended Operating Ranges limits may affect device reliability.

(参考译文)

高于推荐工作范围表格中所列电压时，不保证能够正常运行。长时间在推荐工作范围表格中规定范围以外的电压下运行，可能会影响器件的可靠性。

FSBB30CH60C

机械特性和额定值

参数	工作条件		最小值	典型值	最大值	单位
安装扭矩	安装螺钉: M3	建议 0.62 N•m	0.51	0.62	0.80	N•m
器件平面度		见图 6	0	-	+120	μm
重量			-	15.00	-	g

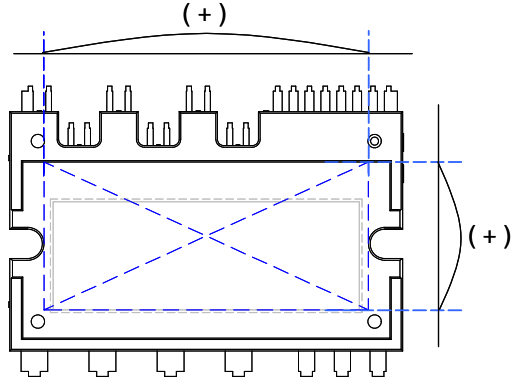
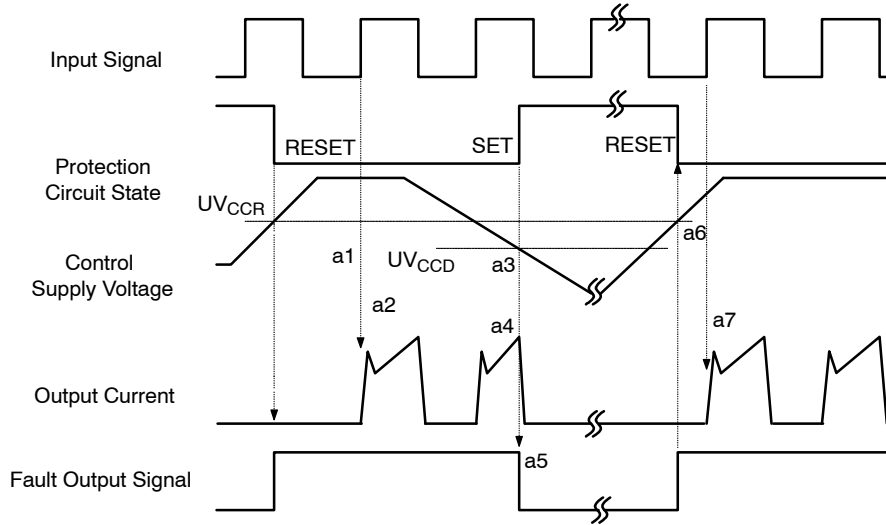


图 6. 平面度测量位置

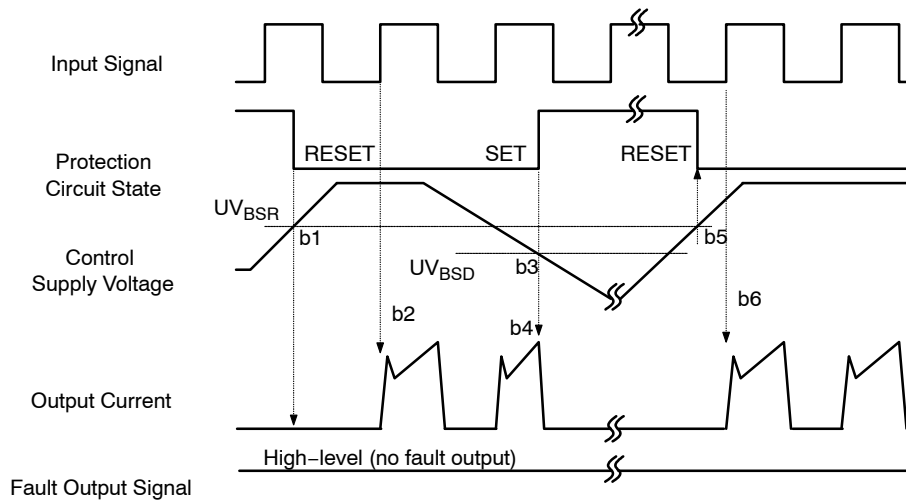
FSBB30CH60C

保护功能时序图



- a1: 控制电源电压上升: 当电压上升到 UV_{CCR} 后, 等到下一个开通信号时, 对应的电路才开始动作。
- a2: 正常工作: IGBT 导通并加载负载电流。
- a3: 欠压检测 (UV_{CCD})。
- a4: 不论控制输入的条件, IGBT 都关断。
- a5: 故障输出工作启动。
- a6: 欠压复位 (UV_{CCR})。
- a7: 正常工作: IGBT 导通并加载负载电流。

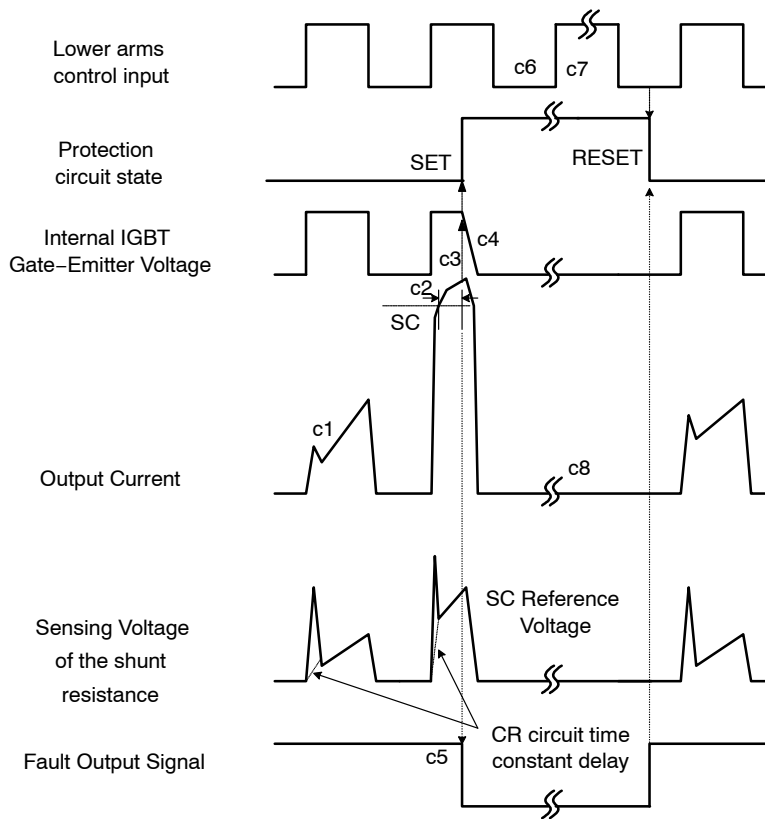
图 7. 欠压保护 (低端)



- b1: 控制电源电压上升: 当电压上升到 UV_{BSR} 后, 等到下一个输入信号时, 对应的电路才开始动作。
- b2: 正常工作: IGBT 导通并加载负载电流。
- b3: 欠压检测 (UV_{BSD})。
- b4: 不论控制输入的条件, IGBT 都关闭, 且无故障输出信号。
- b5: 欠压复位 (UV_{BSR})。
- b6: 正常工作: IGBT 导通并加载负载电流。

图 8. 欠压保护 (高端)

FSBB30CH60C



(包含外部分流电阻和 CR 连接)

c1: 正常工作: IGBT 导通并加载负载电流。

c2: 短路电流感测 (SC 触发)。

c3: IGBT 栅极硬中断。

c4: IGBT 关断。

c5: 故障输出延时工作启动: 故障输出信号的脉宽通过外部电容 CF0 设置。

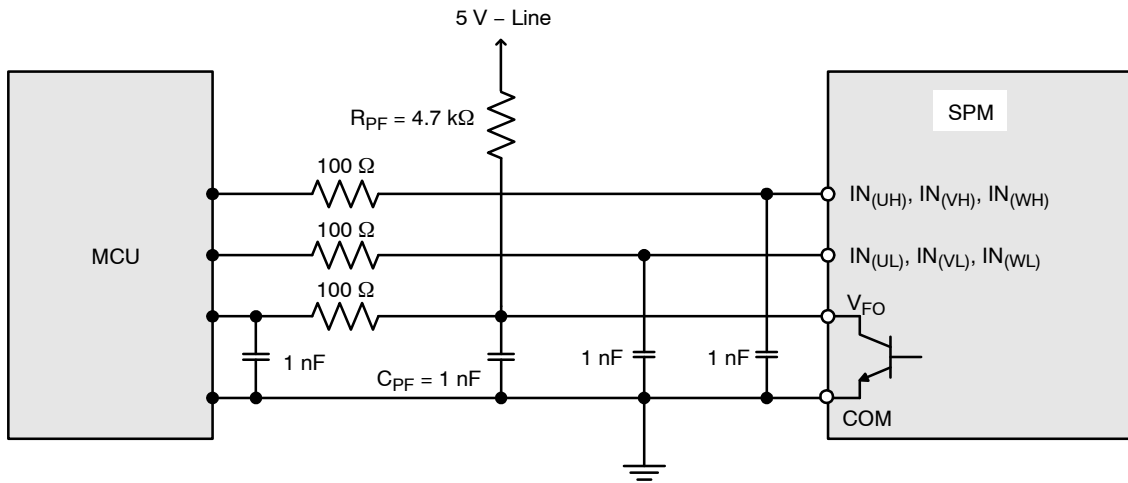
c6: 输入“LOW”: IGBT 关断状态。

c7: 输入“HIGH”: IGBT 导通, 但是在故障输出有效的时间内, IGBT 不导通。

c8: IGBT 关断状态。

图 9. 短路电流保护 (仅适用于低端的工作)

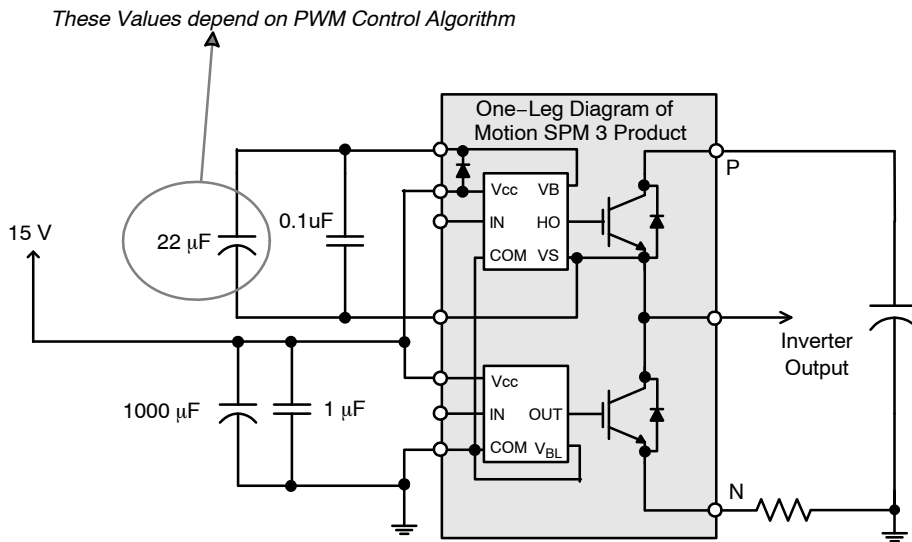
FSBB30CH60C



注:

10. 每个输入端的 RC 耦合可能随着应用程序中使用的 PWM 控制方案和应用程序印刷电路板接线抗阻而改变。Motion SPM 3 产品的输入信号部分集成了典型值为 5 kΩ 的下拉电阻。因此，当使用外部的滤波电阻时，请注意该信号在输入端的压降。
11. 逻辑输入与标准 CMOS 或者 LSTTL 的输出兼容。

图 10. 推荐的 MCU I/O 接口电路

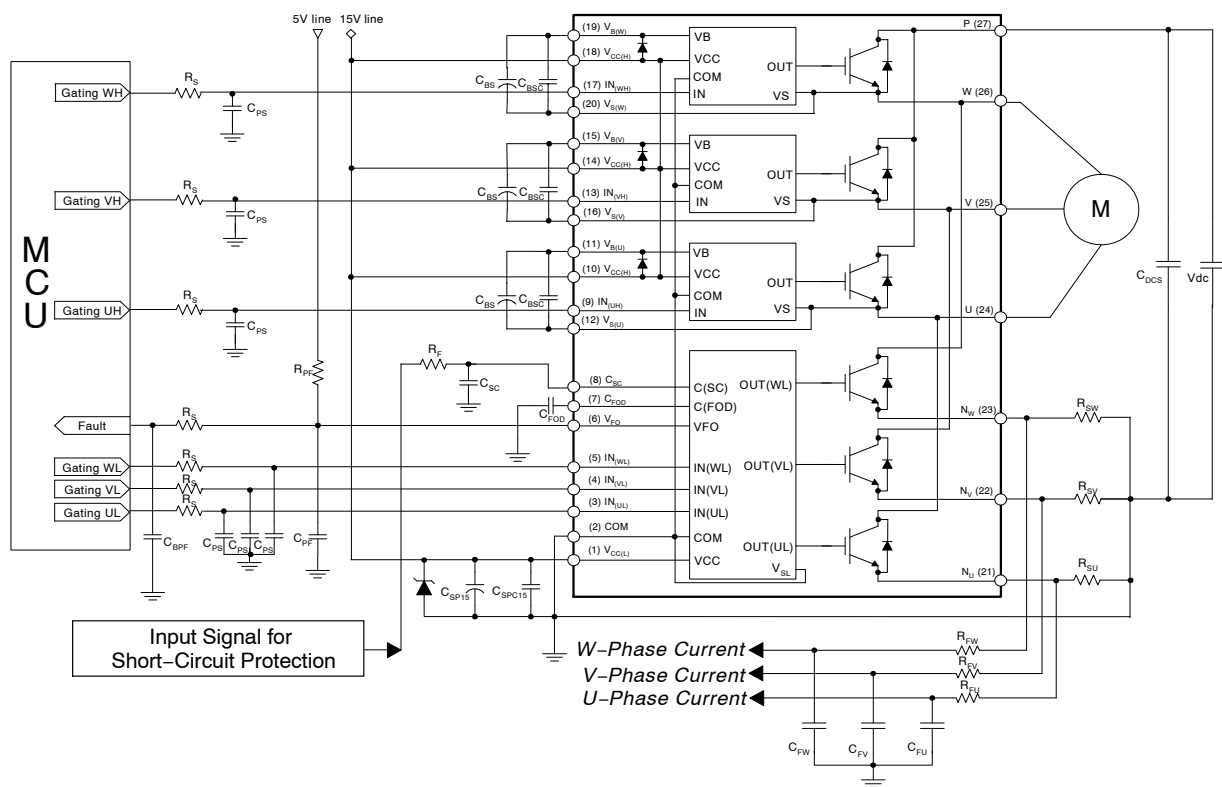


注:

12. 在 $V_{CC} - COM$ 之间的陶瓷电容应大于 1 μF，并且应尽可能靠近 Motion SPM 3 产品的引脚。

图 11. 推荐的自举工作电路和参数

FSBB30CH60C



注:

13. 为了避免故障，应尽可能缩短每个输入端的连线（小于 2-3 cm）。
14. 因为 Motion SPM 3 产品内部集成了一个具有特殊功能的 HVIC，接口电路与 MCU 端口的直接耦合是可行的，不需要任何光耦合器或变压器隔离。
15. V_{FO} 输出是集电极开路型。该信号线应当采用 4.7 k Ω 电阻上拉至 5 V 电源的正极。（请参考图 10）。
16. 推荐 C_{SP15} 的取值应大于自举电容 C_{BS} 的 7 倍左右。
17. V_{FO} 输出脉宽取决于连接在 C_{FOD} （引脚 7）和 COM（引脚 2）之间的外部电容（ C_{FOD} ）。（示例：若 $C_{FOD} = 33$ nF，则 $t_{FO} = 1.8$ ms（典型值））具体计算方法请参考说明 5。
18. 输入信号为高电平有效。在 IC 中，有一个 5 k Ω 的电阻将每一个输入信号线下拉接地。应当采用 RC 耦合电路，以避免输入信号振荡。RSCPS 时间常数应该选择在 50 ~ 150 ns 范围内。CPS 不应低于 1 nF（推荐 $R_S = 100 \Omega$, $CPS = 1$ nF）。
19. 为避免保护功能出错，应尽可能缩短 RF 和 CSC 周围的连线。
20. 在短路保护电路中， $R_F C_{SC}$ 的时间常数应在 1.5 ~ 2.0 μ s 的范围内进行选择。
21. 每个电容都应尽可能地靠近 Motion SPM 3 产品的引脚安装。
22. 为防止浪涌的破坏，应尽可能缩短滤波电容和 P & GND 引脚间的连线。推荐在 P & GND 引脚间使用 0.1 ~ 0.22 μ F 的高频无感电容。
23. 在各种家用电器设备中，几乎都用到了继电器。在这些情况下，MCU 和继电器之间应留有足够的距离。
24. C_{SPC15} 应大于 1 μ F，并尽可能靠近 Motion SPM 3 产品的引脚安装。

图 12. 典型应用电路

封装标识与订购信息

器件	封装	Shipping
FSBB30CH60C	SPMCA-027 / PDD STD, SPM27-CA, DBC TYPE (Pb-Free)	60 Units / Tube

SPM is a registered trademark of Semiconductor Components Industries, LLC dba "onsemi" or its affiliates and/or subsidiaries in the United States and/or other countries.

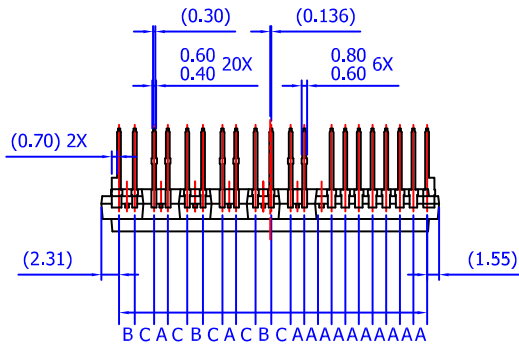
MECHANICAL CASE OUTLINE PACKAGE DIMENSIONS

ON Semiconductor®



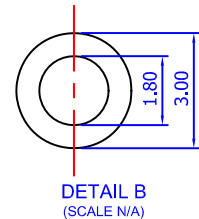
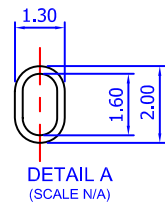
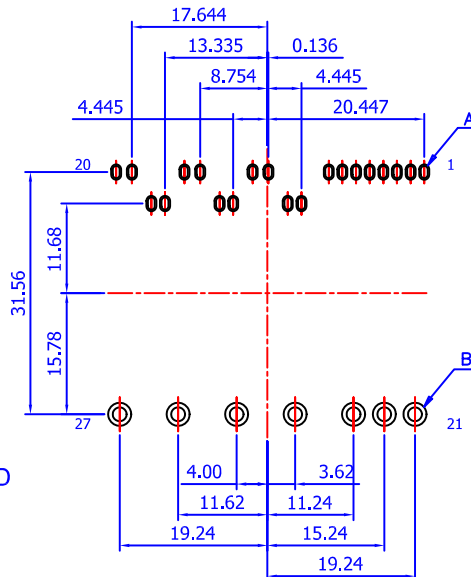
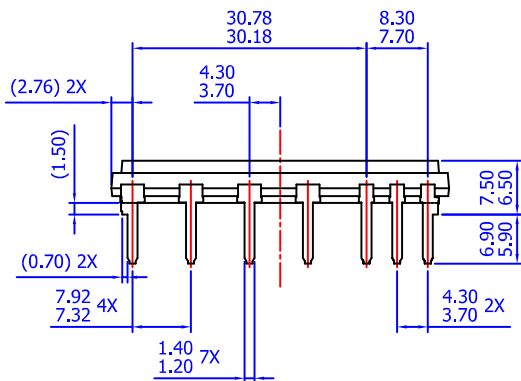
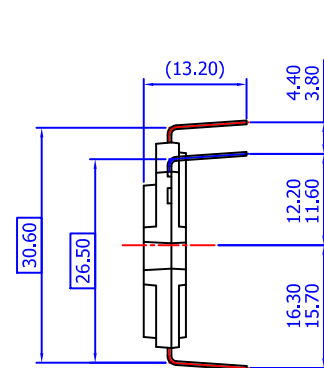
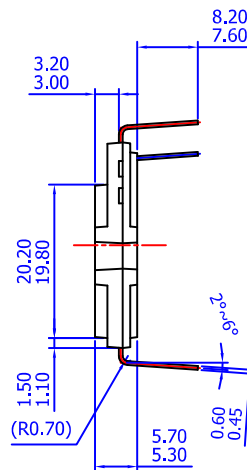
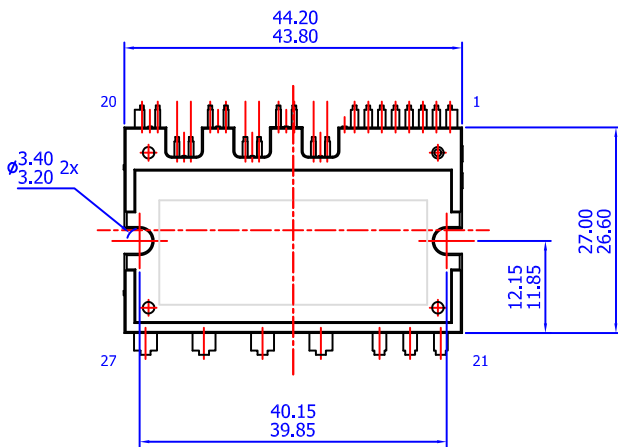
SPMCA-027 / PDD STD, SPM27-CA, DBC TYPE CASE MODFJ ISSUE O

DATE 31 JAN 2017



LEAD PITCH (TOLERANCE : ±0.30)

- A : 1.778
- B : 2.050
- C : 2.531



- NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
- A) THIS PACKAGE DOES NOT COMPLY TO ANY CURRENT PACKAGING STANDARD
 - B) ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 - C) DIMENSIONS ARE EXCLUSIVE OF BURRS, MOLD FLASH, AND TIE BAR EXTRUSIONS
 - D) () IS REFERENCE

LAND PATTERN RECOMMENDATIONS

DOCUMENT NUMBER:	98AON13563G	Electronic versions are uncontrolled except when accessed directly from the Document Repository. Printed versions are uncontrolled except when stamped "CONTROLLED COPY" in red.
DESCRIPTION:	SPMCA-027 / PDD STD, SPM27-CA, DBC TYPE	PAGE 1 OF 1

ON Semiconductor and ON are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others.

onsemi, **Onsemi**, and other names, marks, and brands are registered and/or common law trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba "**onsemi**" or its affiliates and/or subsidiaries in the United States and/or other countries. **onsemi** owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of **onsemi**'s product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. **onsemi** reserves the right to make changes at any time to any products or information herein, without notice. The information herein is provided "as-is" and **onsemi** makes no warranty, representation or guarantee regarding the accuracy of the information, product features, availability, functionality, or suitability of its products for any particular purpose, nor does **onsemi** assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using **onsemi** products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by **onsemi**. "Typical" parameters which may be provided in **onsemi** data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. **onsemi** does not convey any license under any of its intellectual property rights nor the rights of others. **onsemi** products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use **onsemi** products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold **onsemi** and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that **onsemi** was negligent regarding the design or manufacture of the part. **onsemi** is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

ADDITIONAL INFORMATION

TECHNICAL PUBLICATIONS:

Technical Library: www.onsemi.com/design/resources/technical-documentation
onsemi Website: www.onsemi.com

ONLINE SUPPORT: www.onsemi.com/support

For additional information, please contact your local Sales Representative at www.onsemi.com/support/sales