

安森美半导体
ON Semiconductor®



安森美半导体IGBT方案
在电磁炉和逆变电焊机中的应用

大纲

- 安森美半导体IGBT技术概述
- 安森美半导体电磁感应加热用IGBT
- 电磁感应加热系统测试
- UIS能力及测试
- 短路能力及测试
- 用户成功案例
- 关键参数对比总结
- 安森美半导体逆变焊机用IGBT
- 第二代场截止型IGBT产品列表
- IGBT应用笔记和命名规则

安森美半导体 ON Semiconductor

安森美半导体IGBT技术概述

安森美半导体IGBT技术概述



智能功率模块 (三洋模块)
- 民用及工业市场
- 内部硅片

性能相当于市场最优产品

产品及市场
- Ignition IGBTs
- 450V/15-20A
- AECQ101
- Dpak/D²pak

产品及市场
- 电磁感应加热
- 1200V/15-25A
- TO-247 封装
- 民用

产品及市场
- 电磁炉, 不间断电源/太阳能, 工业
- 1200V/15A – 40A
- 600V/30A-50A
- 发布28款产品

产品及市场
- 电磁炉, 逆变电焊机、不间断电源/太阳能, 工业
- 1200V/15A – 50A
- 600V/30A-75A
- 已发布28款产品
- 最高结温175ºC







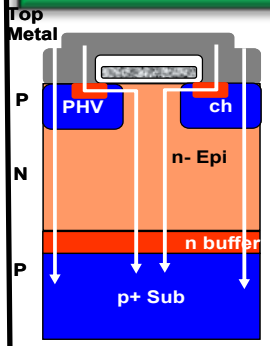


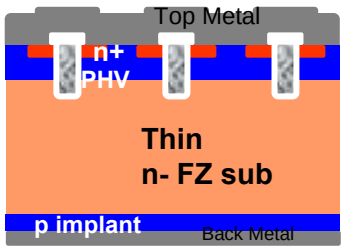
第一代 平面型 IGBTs

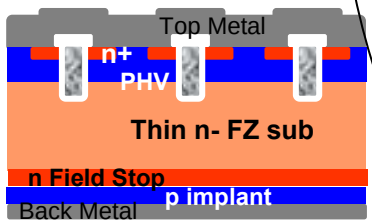
第二代 沟道非穿通型 IGBTs

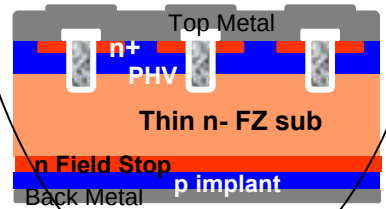
第三代 沟道场截止一代 IGBTs

第四代 沟道场截止二代 IGBTs







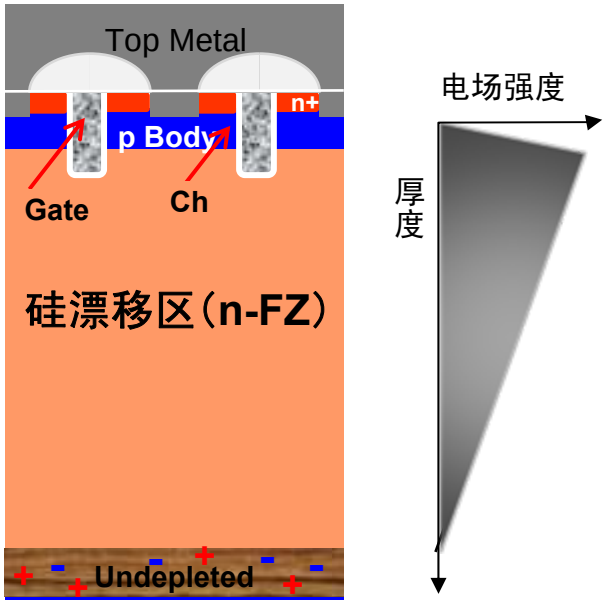


量产

1990s 2011 2012 2013

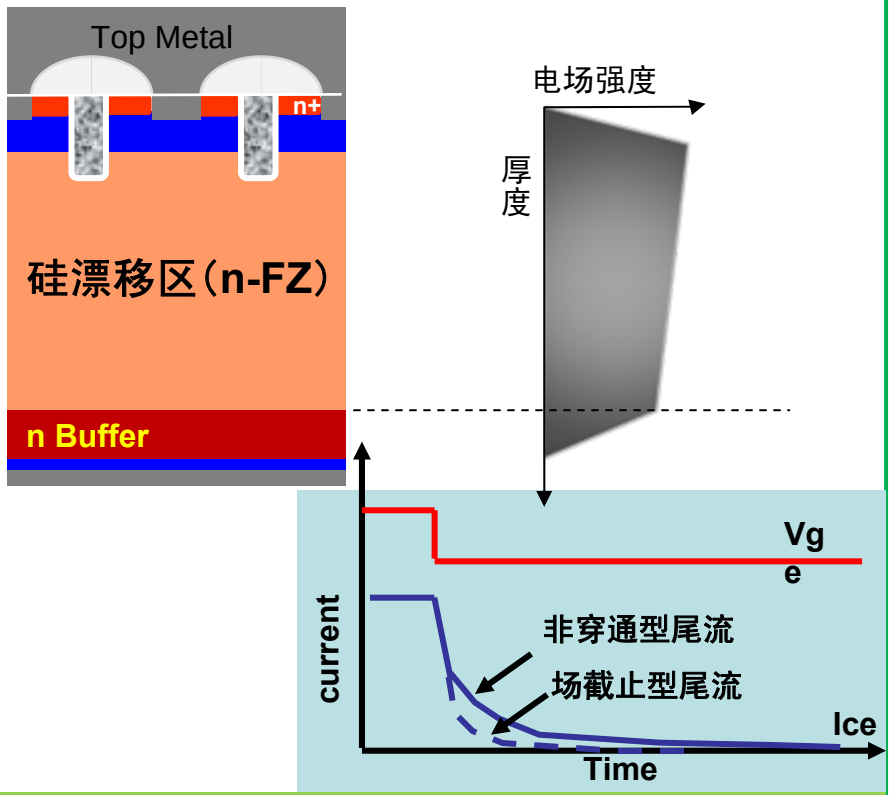
安森美半导体 ON Semiconductor

沟道非穿通型和沟道场截止型IGBT对比



沟道非穿通型 (NPT)

- 电场强度在硅漂移区(n-FZ)线性递减到0
- 硅漂移区厚度与耐压成线性正比
- 高导通压降、高关断损耗



沟道场截止型(FS)

- 用N缓冲层减少了硅漂移区的厚度
- 薄
- 低导通压降、低关断损耗

分立式IGBT: 市场及应用

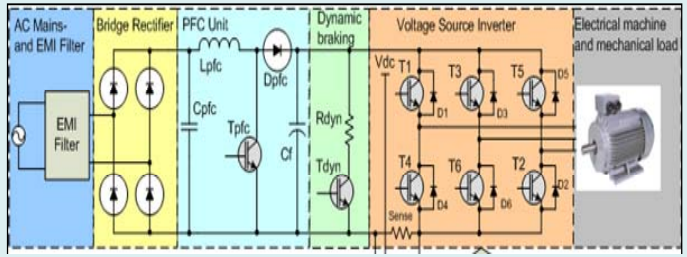
工业应用
- 电机驱动
- 逆变式电焊机
- 变频驱动
- 功率因数校正

主要产品
- 1200 V/ 15 A – 40 A
- 600 V/ 30 A – 50 A





电机驱动



不间断电源及太阳能逆变器
- 不间断电源
- 高效功率转换器
- 太阳能逆变器/直流升压转换器

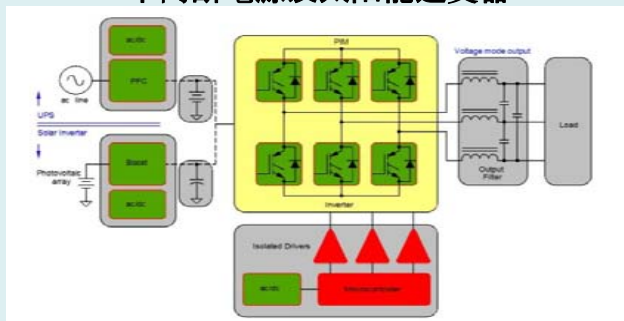
主要产品
- 600 V / 30 A – 75 A
- 1200 V / 15 A – 40 A







不间断电源及太阳能逆变器



家用电器
- 电磁炉和电饭锅
- 厨用电炉
- 微波炉
- 洗衣机洗碗机
- 空调机功率因数校正

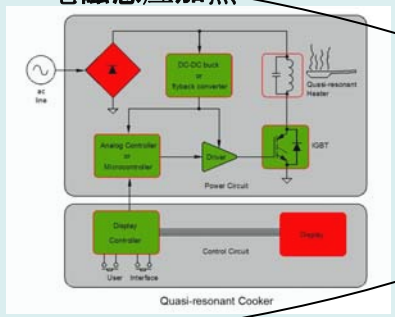
主要产品
- 1200V / 15A – 40A
- 600V / 5A – 50A







电磁感应加热

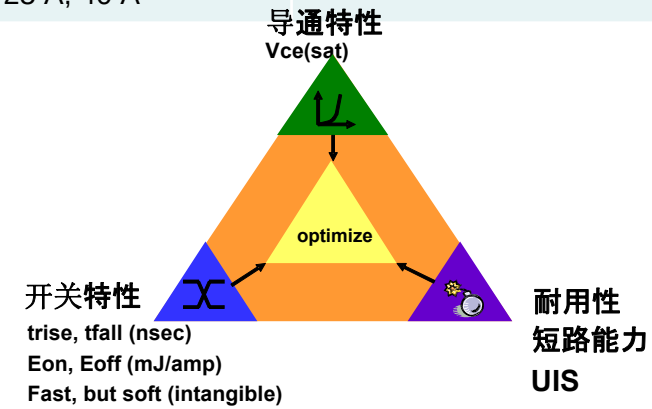


安森美半导体 ON Semiconductor

IGBT产品系列（按应用、频率和电压分类）

频率	2-20 kHz	10 – 50 kHz	20-30 kHz
应用	工业用		民用
产品	电机驱动， 功率因数校正	太阳能逆变器，不间断电源，逆变式电焊机， 功率因数校正	电磁感应加热及软开关
600V/650V	**L2 系列** • 低导通压降 • 可承受5μs短路 • 15 A, 30 A, 50 A	**FL2 系列** • 高速开关 • 快恢复续流二极管 • 可承受5微秒短路 • 30A, 40A,50A , 75A	**IHR 系列** • 低导通压降 • 软性快恢复二极管 • 30A, 40A
1200V/1350V	**L2 系列** • 低导通压降 • 可承受5us短路 • 15 A, 20 A, 25 A, 30 A, 40 A	**FL2 系列** • 高速开关 • 快恢复续流二极管 • 可承受10微秒短路 • 15 A, 25 A, 40 A	**IHR 系列** • 低导通压降 • 单芯片集成二极管 • 15 A, 20 A, 30 A, 40 A

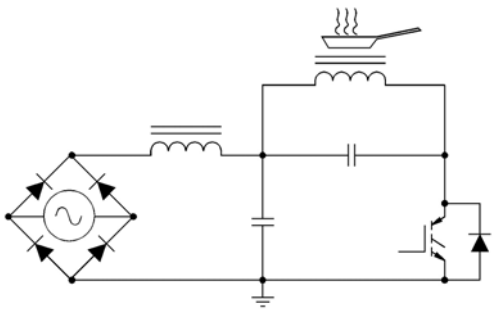
- **IGBT产品系列**
  - **60款产品发布(沟道非穿通, 场截止一代, 场截止二代)**
  - **电压规格： 600 V, 650 V, 1200 V, 1350 V**
  - **电流规格： 15 A 至 75 A @ 100° C**
  - **最高结温:: 175° C**



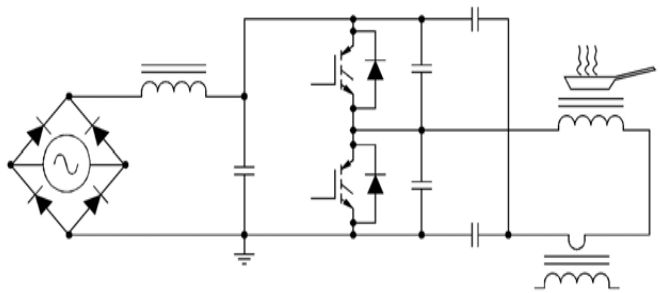
安森美半导体
用于电磁感应加热的IGBT

产品应用： 电磁感应加热

单端谐振拓扑



半桥谐振拓扑



针对谐振应用， 特别优化了IGBT的导通压降VCE(sat)和关断损耗

- 1200 V 应用
  - 电磁感应加热
  - 电火锅
  - 电饭煲
  - 微波炉

1200 V/1350 V IGBTs
15 A to 40 A

- 600 V 应用
  - 厨用电炉
  - 逆变焊机

600 V/650V IGBTs
30 A to 40 A









安森美半导体 ON Semiconductor

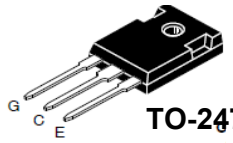
电磁感应加热用1200 V/1350 V IGBTs

安森美半导体推出了15 A到40 A的1200 V和1350 V第二代场截止型绝缘栅双极晶体管（IGBT）。这一系列的IGBT提供更低的开关损耗和导通损耗、工作可靠，适用于各类谐振和软开关应用。最高结温175ºC。

➲ 主要参数

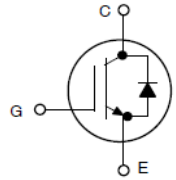
- ➲ 快速IGBT和单片二极管
- ➲ 15安培到40安培@ 100ºC
- ➲ 1200 V和1350 V反向耐压
- ➲ IGBT导通压降：2.1 V ， 关断损耗：0.45mJ
- ➲ 175ºC最高结温

➲ 封装



TO-247

符号



➲ 特性

- ➲ 更高效率的第二代场截止沟道工艺
- ➲ 更低开关损耗
- ➲ 更低壳温、专为电磁感应加热应用设计
- ➲ IGBT和续流二极管集成一体

➲ 优势

- ➲ 提升系统开关效率
- ➲ 低功率损耗
- ➲ 节省线路板空间

➲ 应用

- ➲ 电磁感应加热
- ➲ 电火锅
- ➲ 电饭煲
- ➲ 微波炉
- ➲ 其它软开关和单端谐振







型号	电压	电流	封装	状态
NGTB15N120IHR	1200V	15A	TO-247	量产
NGTB20N120IHR	1200V	20A	TO-247	量产
NGTB30N120IHR	1200V	30A	TO-247	量产
NGTB40N120IHR	1200V	40A	TO-247	量产
NGTB15N135IHR	1350V	15A	TO-247	量产
NGTB20N135IHR	1350V	20A	TO-247	量产
NGTB30N135IHR	1350V	30A	TO-247	量产
NGTB40N135IHR	1350V	40A	TO-247	量产

安森美半导体 ON Semiconductor ON

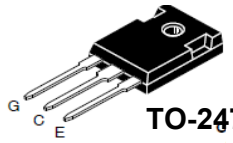
电磁感应加热用1200 V/1350 V IGBTs

安森美半导体推出了15 A到40 A的1200 V和1350 V第二代场截止型绝缘栅双极晶体管（IGBT）。这一系列的IGBT提供更低的开关损耗和导通损耗、工作可靠，适用于各类谐振和软开关应用。最高结温175ºC。

主要参数

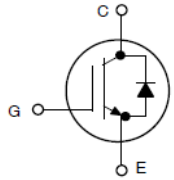
- 快速IGBT和单片二极管
- 15安培到40安培@ 100ºC
- 1200 V和1350 V反向耐压
- IGBT导通压降：2.1 V ， 关断损耗：0.45mJ
- 175ºC最高结温

封装



TO-247

符号



特性

- 更高效率的第二代场截止沟道工艺
- 更低开关损耗
- 更低壳温、专为电磁感应加热应用设计
- IGBT和续流二极管集成一体

优势

- 提升系统开关效率

- **已推出1200V/1350V场截止二代电磁感应加热用IGBT**
- **8个产品型号**
- **拥有市场领先的性能优势**

应用

- 电磁感应加热
- 电火锅
- 电饭煲
- 微波炉
- 其它软开关和单端谐振







型号	电压	电流	封装	状态
NGTB15N120IHR	1200V	15A	TO-247	量产
NGTB20N120IHR	1200V	20A	TO-247	量产
NGTB30N120IHR	1200V	30A	TO-247	量产
NGTB40N120IHR	1200V	40A	TO-247	量产
NGTB15N135IHR	1350V	15A	TO-247	量产
NGTB20N135IHR	1350V	20A	TO-247	量产
NGTB30N135IHR	1350V	30A	TO-247	量产
NGTB40N135IHR	1350V	40A	TO-247	量产

安森美半导体 ON Semiconductor

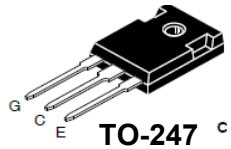
电磁感应加热用 600 V IGBTs

安森美半导体的绝缘栅双极晶体管（IGBT）采用沟道场截止工艺，价格合理、工作可靠、开关性能优良。其600V 30A和40A场截止型第二代IGBT导通电压低、开关损耗小，专门为半桥谐振是电磁感应加热设备设计。并联续流二极管的正向导通电压降低。

➲ 主要参数

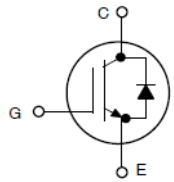
- ➲ 快速IGBT和并联续流二极管
- ➲ 30A和40A @ 100ºC
- ➲ 600V/650V反向耐压
- ➲ IGBT导通压降：1.8V，关断损耗：0.7mJ

➲ 封装



TO-247

符号



➲ 特性

- ➲ 第二代场截止沟道工艺
- ➲ 低导通压降
- ➲ 低开关损耗
- ➲ 低栅极电容
- ➲ 超低漏电流

➲ 优点

- ➲ 提升系统开关效率
- ➲ 低功率损耗
- ➲ 节省线路板空间

拥有市场领先的性能优势

➲ 应用

- ➲ 厨用电炉
- ➲ 微波炉
- ➲ 其它半桥电路





型号	电压	电流	封装	状态
NGTB30N65IH2	650V	30A	TO-247	样品 Q2, 2014
NGTB40N65IH2	650V	40A	TO-247	样品 Q2, 2014
NGTB40N60IH2	600V	40A	TO-247	样品 Q2, 2014

安森美半导体 ON Semiconductor

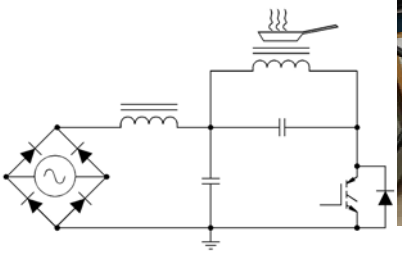
电磁感应加热系统测试

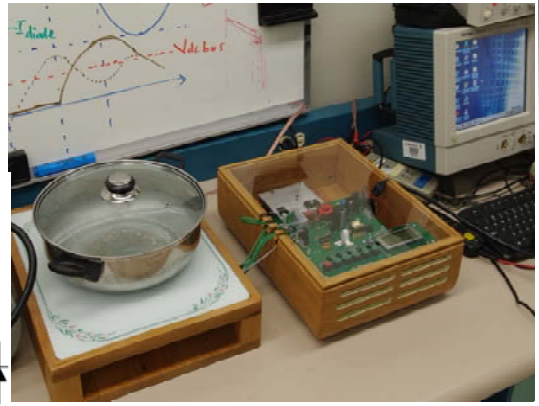
安森美半导体
ON Semiconductor

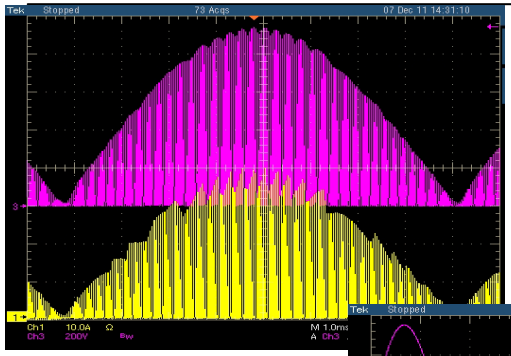
系统测试能力

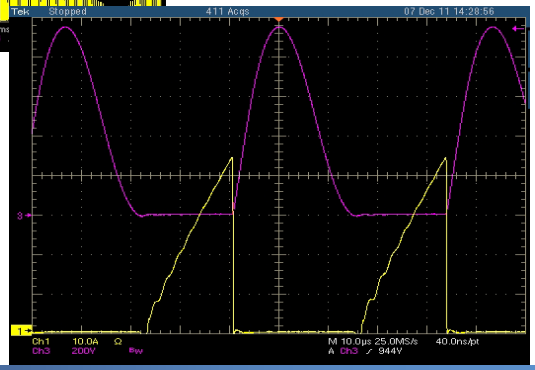
2 kW 单端谐振测试系统

1200 伏



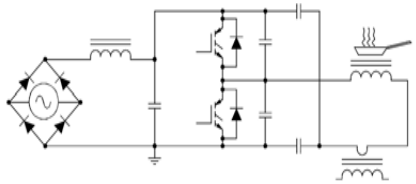


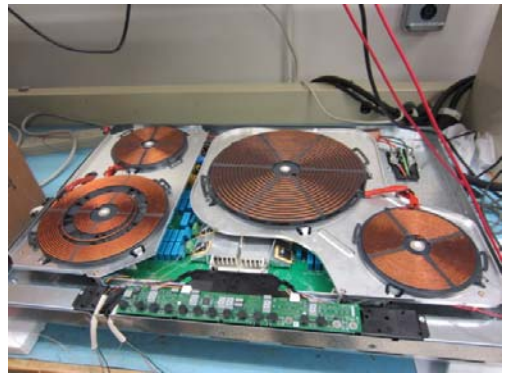


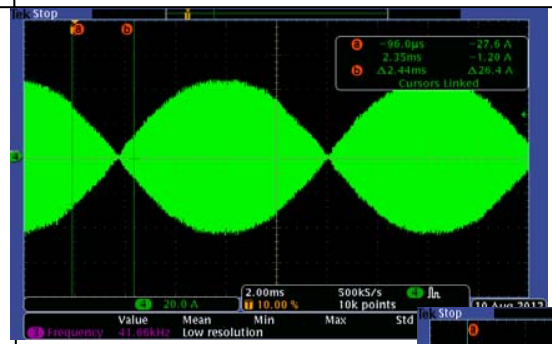


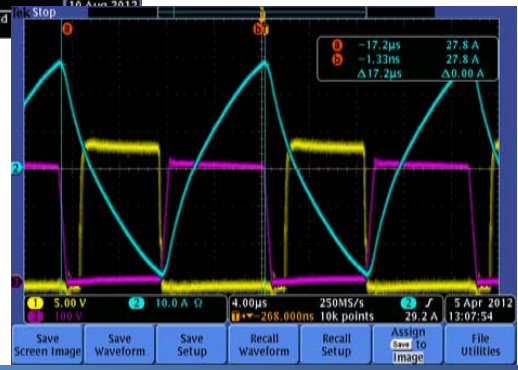
2 kW 半桥谐振测试系统

600 伏









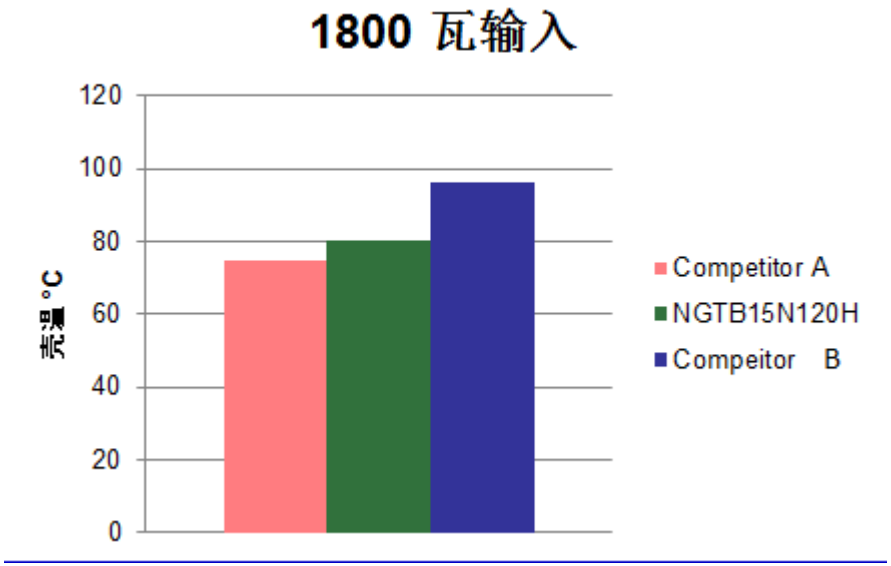
安森美半导体 ON Semiconductor

单端谐振电磁炉温升对比测试

型号	导通压降 @175°C（V）	关断损耗（mJ）	壳温
NGTB20N120IHR	2.10	0.45	65 °C
竞争对手	1.80	0.95	66 °C

测试系统：安森美半导体电磁炉
输入功率：1800瓦
输入电压：220伏
输入电流：8.2安培
功率因数：0.99

系统整体表现和竞争对手相当



15A IGBT温升对比



测试平台：
上图所示的是安森美半导体开发的用于IGBT测试的2千瓦单端谐振电磁炉

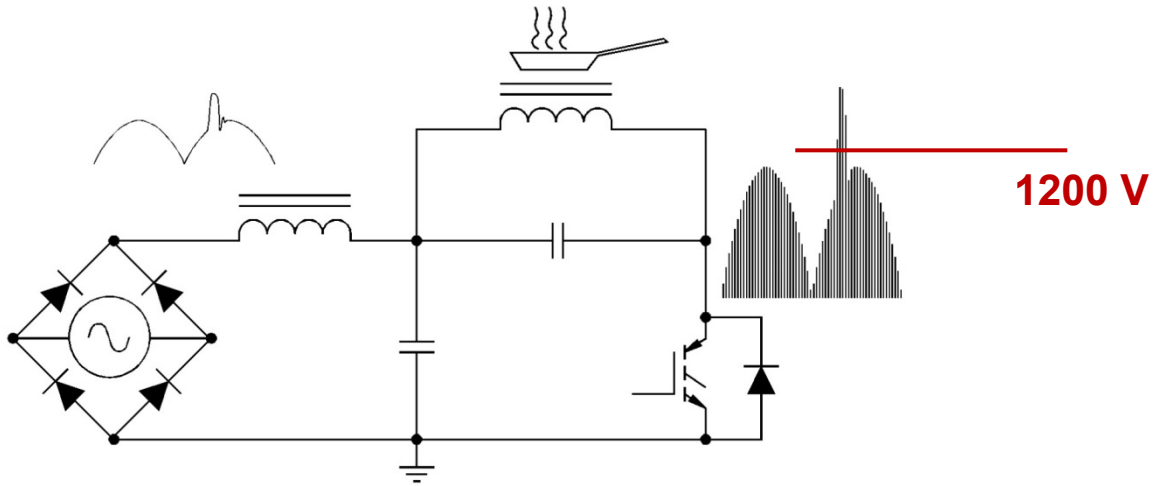
UIS (Unclamped Inductive Switching)
能力及测试

安森美半导体
ON Semiconductor

末端应用中的瞬态现象

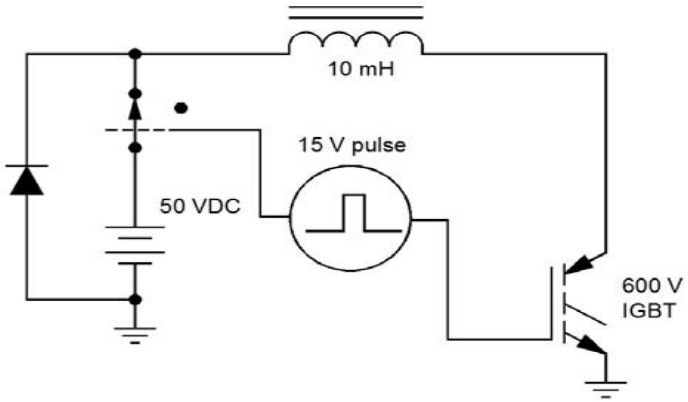
- 在居住的建筑中，当负载甩离电网时，如电机关断，会发生瞬态现象. 能量存储在建筑中的电线网络的电感中. 这些能量会通过某些途径释放，其中有电磁炉.
- 这些能量会形成足够高的电压峰而产生电流直到能量释放为止.
- 高电压IGBT会形成高电压峰，但仍会被击穿而崩溃.
- 让能量安全通过非常关键

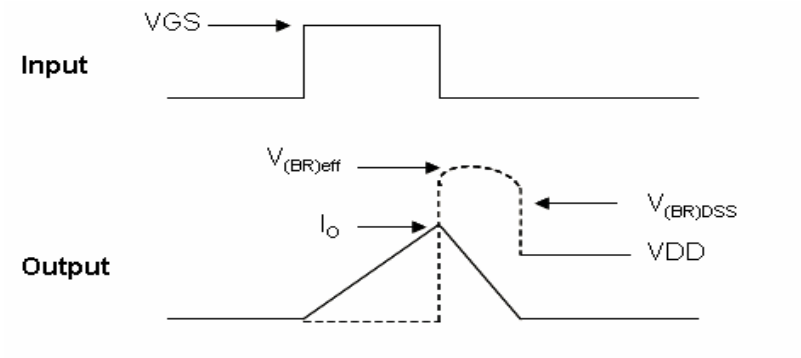
UIS（Unclamped Inductive Switching)等级是一个非常关键的参数，它决定IGBT能否让能量安全通过.



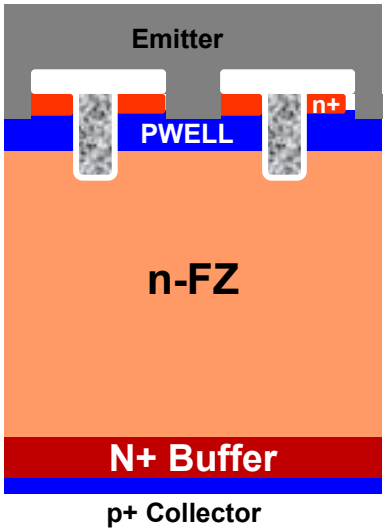
安森美半导体 ON Semiconductor

UIS等级: IGBT工作耐久性参数



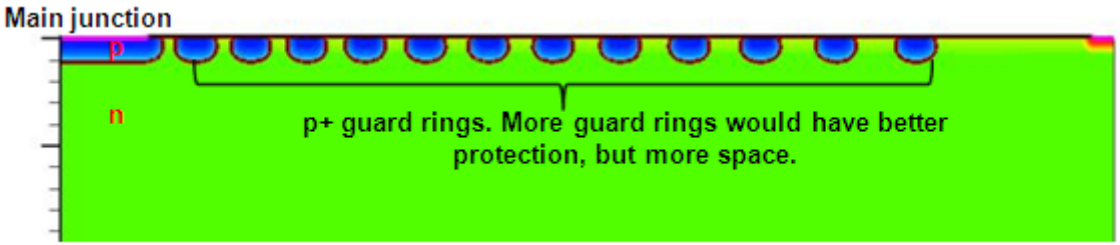


- **IGBT 的击穿电压不能衡量器件的耐久性能, 它只是表明器件在什麽电压下崩溃.**
- **UIS等级是一个有效的衡量器件耐久性能的参数.**



如何在IGBT的设计上达到更高的UIS等级

在UIS测试中， P阱和N衬底之间的PN结被击穿. 具备良好保护的P阱设计能够使这种击穿发生的更加均匀而不是在某些边界被击穿，从而使器件在更高的UIS等级更大的雪崩电流下存活。其中一个有效的PN结设计技术就是多个浮动的PN结保护环。

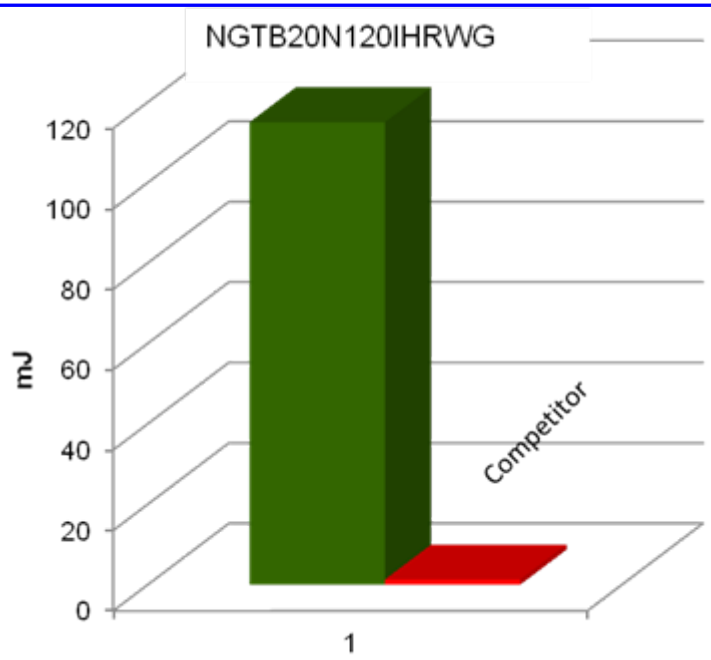


UIS等级对比

1200 V 单片IGBT：比较安森美半导体的IGBT与另一公司的产品

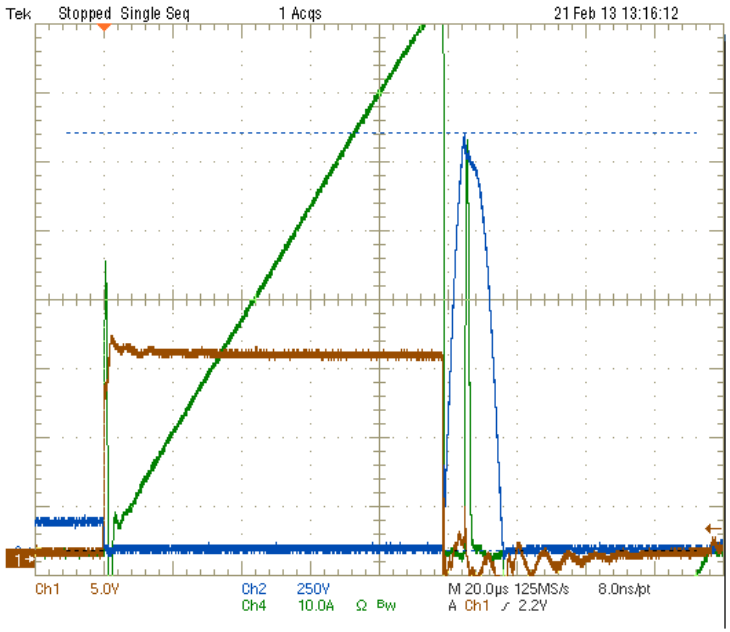
在这一测试比较中，安森美半导体IGBT的UIS能力是另一公司产品的一百倍.

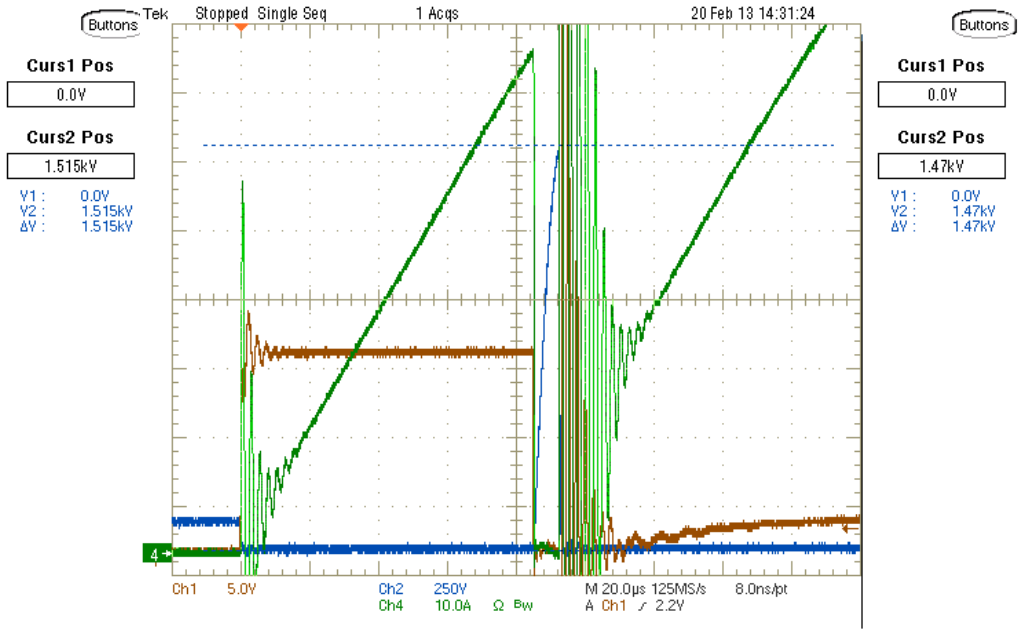
当瞬态现象发生时，安森美半导体IGBT的超级UIS能力极大地增强系统的可靠性.



安森美半导体 ON Semiconductor ON

用谐振转换器测量击穿电压和 UIS



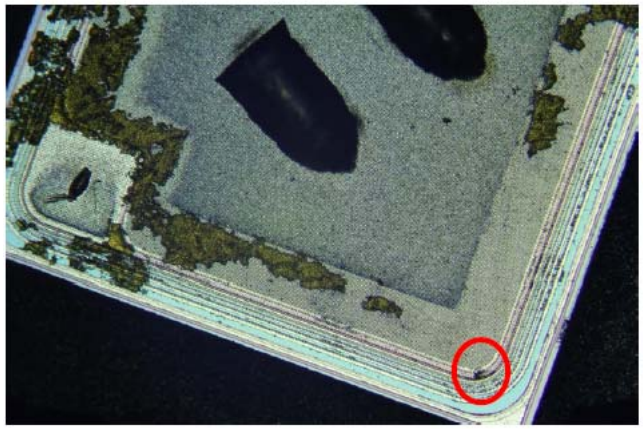


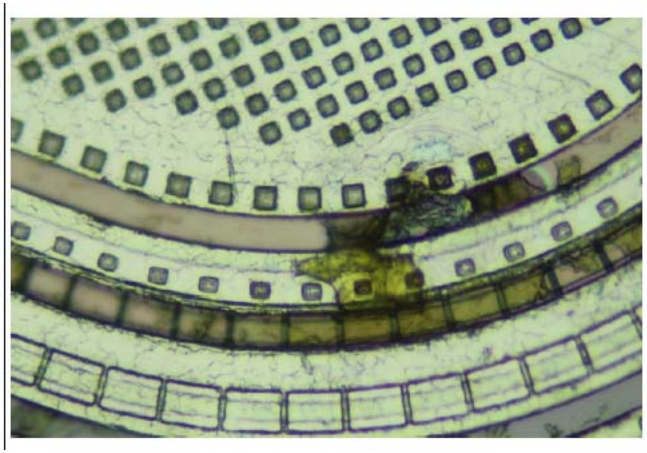
NGTB20N135IHRWG
90,000 W
350 mJ

竞争对手的IGBT失效时的波形

安森美半导体的IGBT能承受很高的器件崩溃时产生的能量（可达350mJ），能通过击穿脉冲瞬时功率可达90,000 W

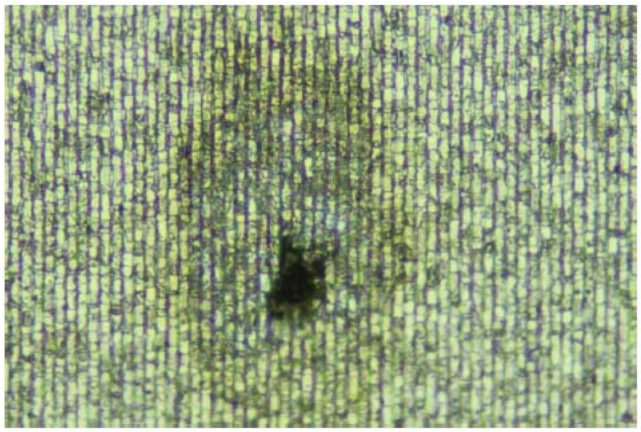
UIS 失效机理

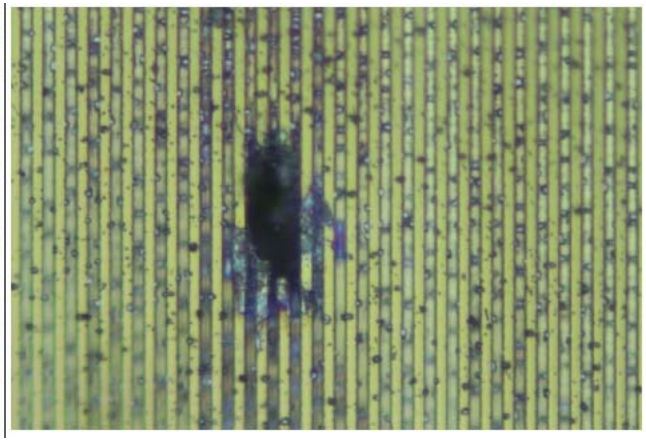




竞争对手的 IGBT

竞争对手，击穿发生在边界从而使IGBT更脆弱导致更低的UIS等级





安森美半导体场截止二代IGBT

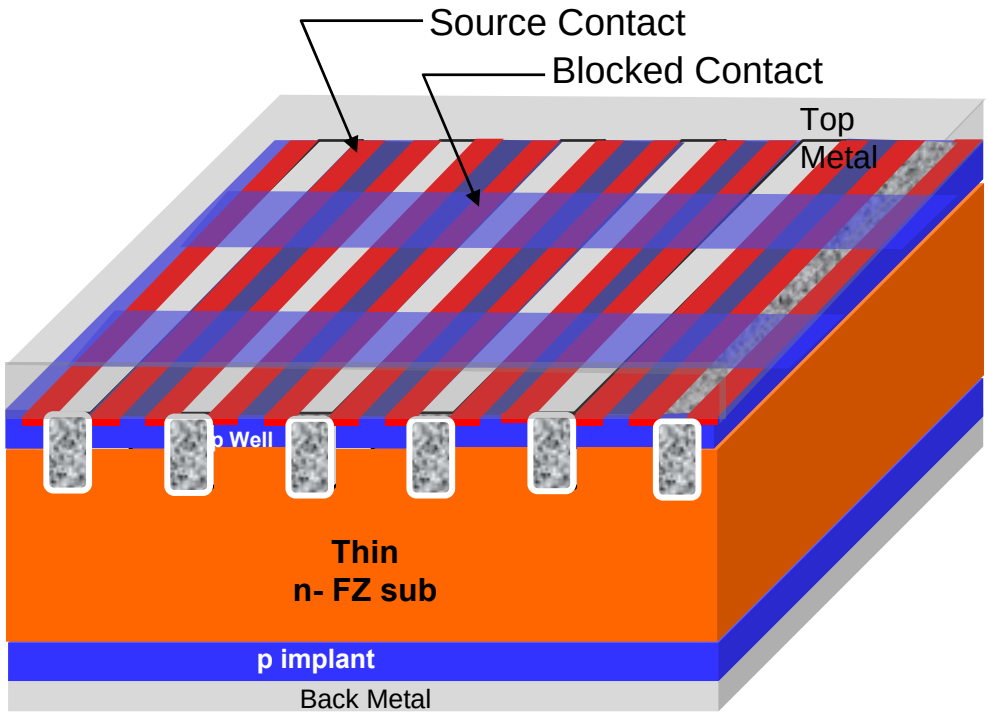
安森美半导体，击穿发生在有源区因而UIS更加优越

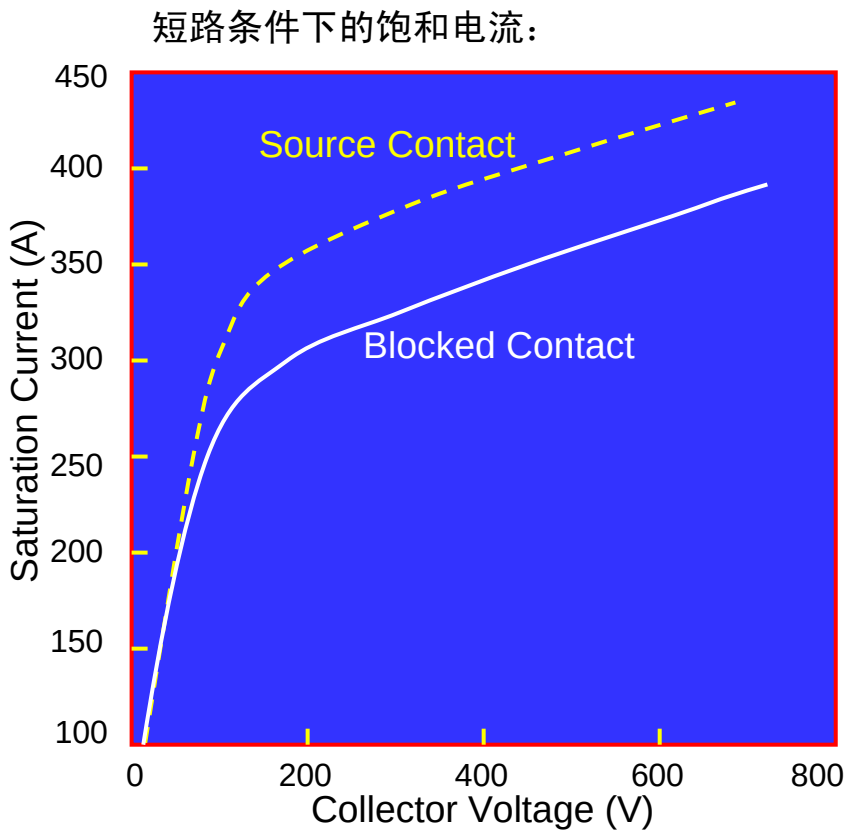
安森美半导体 ON Semiconductor ON

短路能力及测试

安森美半导体
ON Semiconductor

提高短路能力的IGBT设计





通过对源极接触的优化可以增强IGBT短路电流的能力。当器件在同时承受过大的电流和电压时，阻挡部分源极的接触可以降低通过的饱和电流，从而提高短路电流的时间。必须要小心的设计以确保在降低短路电流的同时保证在正常状态下的低导通压降。

短路电流对比测试

- 安森美半导体的IGBT可以在VCE=400 V条件下**能**通过大于25 us的短路测试
- 竞争对手的IGBT在VCE=400V的条件下**不能**通过5u s短路测试

Note: channel 1: 100 A/5 us
channel 2: 150 V/5 us

Part	Temp	Part No	Vcc (V)	IC (A)	tp(us)/pass	tp(us)/fail
NGTB20N135IHR	85	No1	400	200	25	26
		No2		200	25	27
		No3		200	25	26
		No4		200	25	28
Competitor	85	No1	400	200		5
		No2		150	11	12
		No3		150	11	12
		No4		150	11	12

Competitor 20N135, 85C

NGTB20N135IHR, 85C

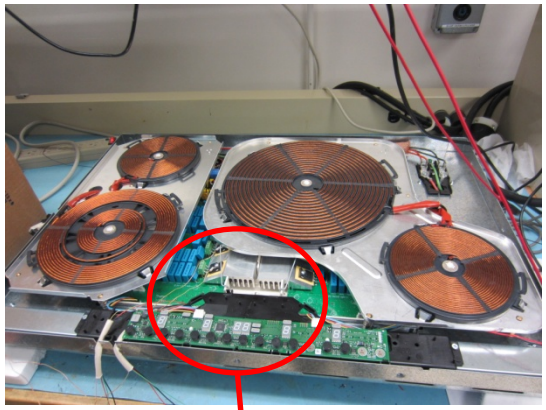
关键参数对比总结

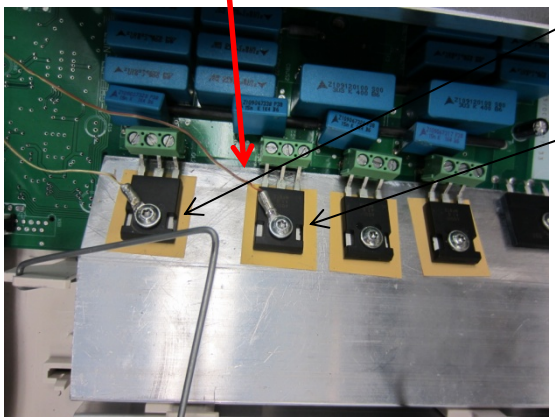
项目	安森美半导体 NGTB20N135IHR	竞争对手 1350 V/20 A	安森美半导体的优势
温升对比	65 °C	66 °C	相当
UIS	225 mJ	1.8 mJ	100倍更强
短路能力	> 25 us	< 5 µs	5倍更强
IGBT集电极脉冲电流	120 A	60 A	2倍更大
二极管正向导通脉冲电流	120 A	60 A	2倍更大
关断击穿电压(BV)	1550	1650	比竞争对手低 50-100V

- **场截止二代IGBT拥有和竞争对手相当的温升表现**
- **安森美半导体的产品拥有更强的UIS、短路电流和脉冲电流能力，因而更加稳定可靠**
- **击穿电压比竞争对手略低（50-100 V）**

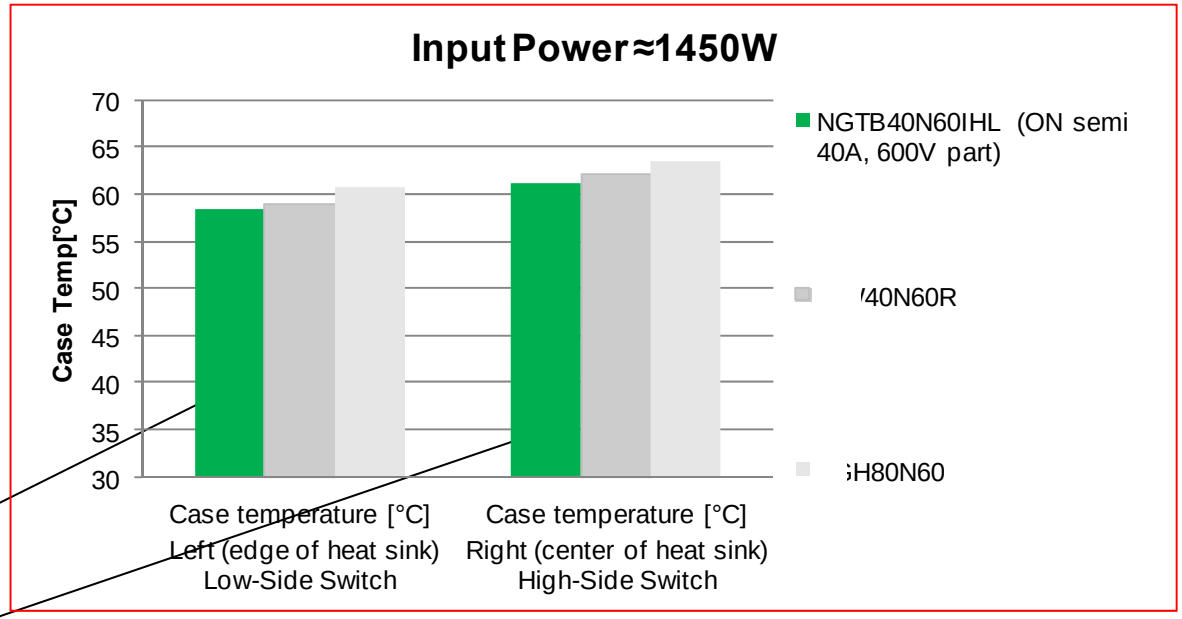
  安森美半导体同时推出了1200 V和1350 V 两种不同击穿电压的IGBT，适用于耐压和温升有不同侧重要求的客户

用户成功应用案例：厨用电炉





测试结果



功率：1450瓦
拓扑结构：半桥谐振
安森美半导体IGBT：NGTB40N60IHL
比对测试IGBT：40N60R，H80N60

结论：
安森美半导体的这款IGBT在电磁炉上的温升低于其它产品

安森美半导体逆变焊机用IGBT

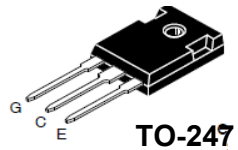
安森美半导体 ON Semiconductor

用于逆变式电焊机的IGBT

安森美半导体有一系列可用于逆变式电焊机的IGBT：600 V和1200 V、从15 A到75 A。采用场截止第一代工艺和场截止第二代工艺，这些IGBT有较低的导通压降和开关损耗，适用于高速开关应用，包括逆变式电焊机。它们的并联续流二极管正向导通压降低并和IGBT有相同的电流标称。

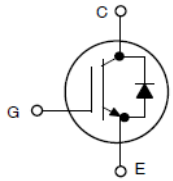
- 主要参数
  - 快速IGBT和并联续流二极管
  - 15A-75A @ 100ºC
  - 600 V/1200 V反向耐压
  - 短路电流能力：5-10 us

- 封装



TO-247

- 符号



- 特性
  - 更高效率的第二代场截止沟道工艺
  - 开关损耗优化设计
  - 正温度系数有利于多管并联
  - 超低漏电流

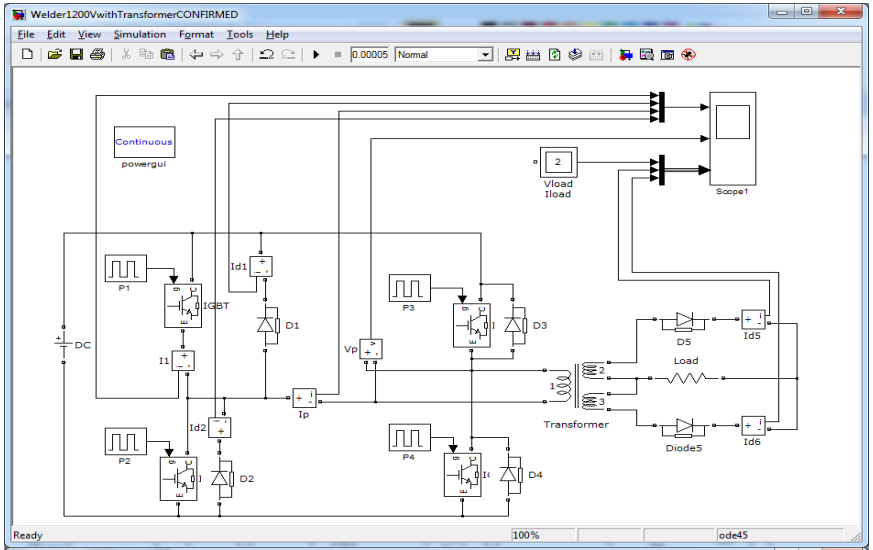
- 优点
  - 提升系统开关效率
  - 低功率损耗
  - 节省线路板空间

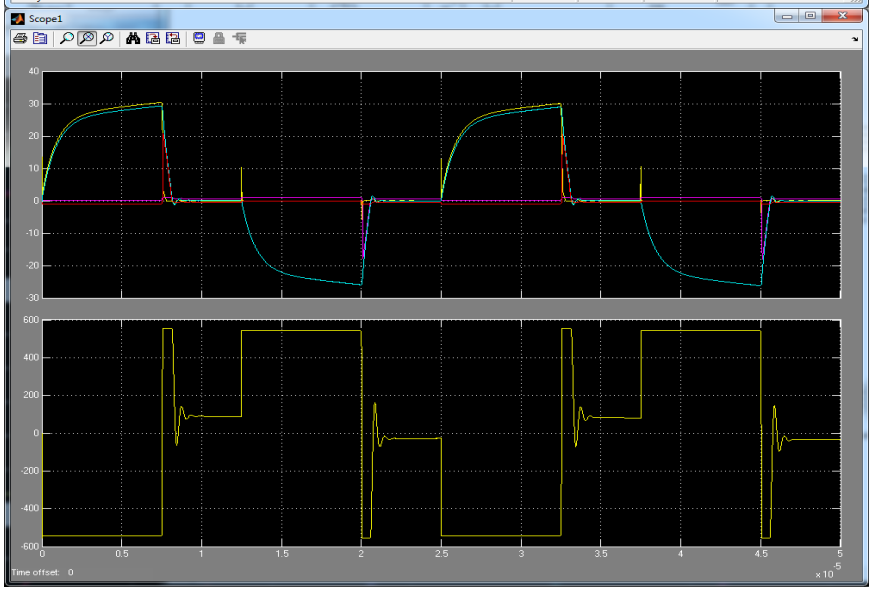
- 应用
  - 全桥式逆变电焊机
  - 半桥式逆变电焊机
  - 电焊机功率因数校正
  - 高频电焊机
  - 激光切割机

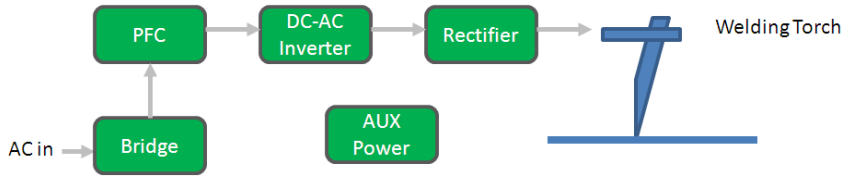


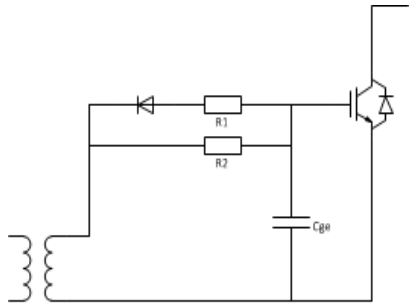
型号	电压	电流	封装
NGTB30N60FLWG	600V	30A	TO-247
NGTB50N60FLWG	600V	50A	TO-247
NGTB75N60FL2	600V	75A	TO-247
NGTB15N120FLWG	1200V	15A	TO-247
NGTB25N120FLWG	1200V	25A	TO-247
NGTB40N120FLWG	1200V	40A	TO-247
NGTB30N120FL2	1200V	30A	TO-247
NGTB40N120FL2	1200V	40A	TO-247
NGTB50N120FL2	1200V	50A	TO-247

逆变焊机系统仿真

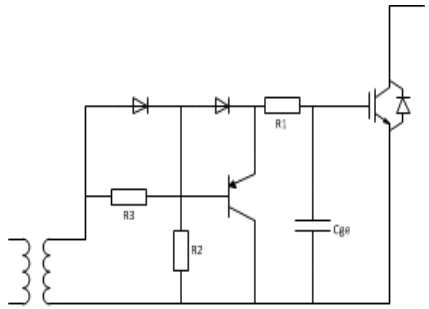




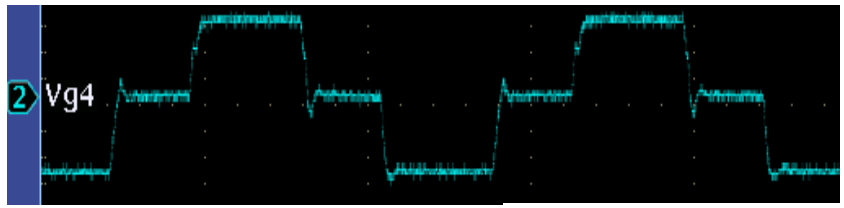


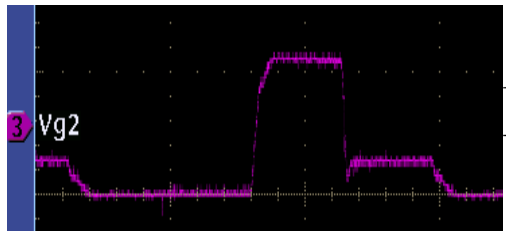


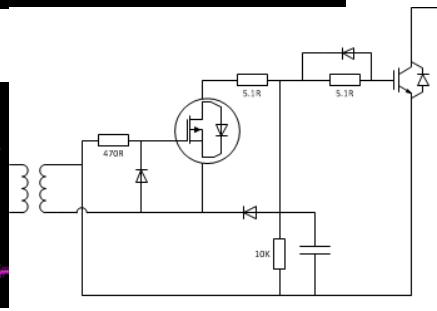
Type 1a Driver Circuit



Type 2a Driver Circuit







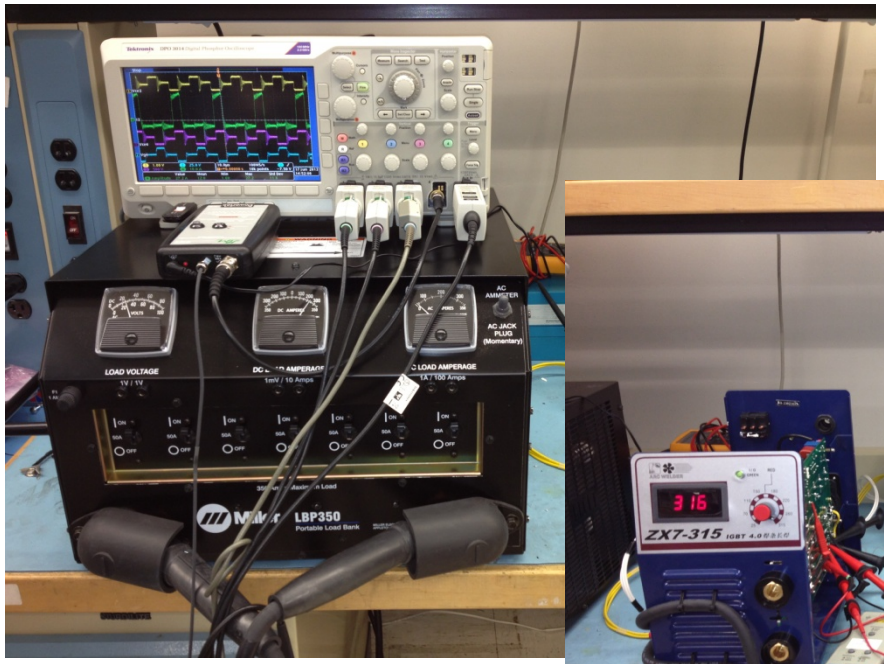
Type 2b Driver Circuit

安森美半导体 ON Semiconductor

逆变焊机应用测试系统

Rogowski 电流互感器





负载和示波器



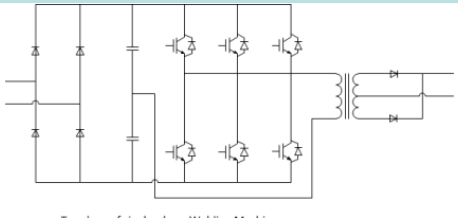
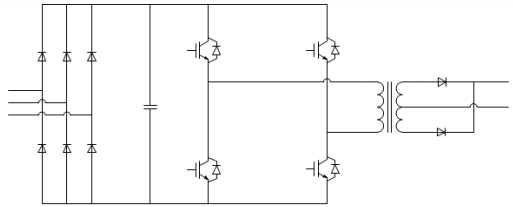
电焊机/差分探头/直流电源/温度计

3相交流电源



安森美半导体 ON Semiconductor

逆变焊机用IGBT -按拓扑结构分

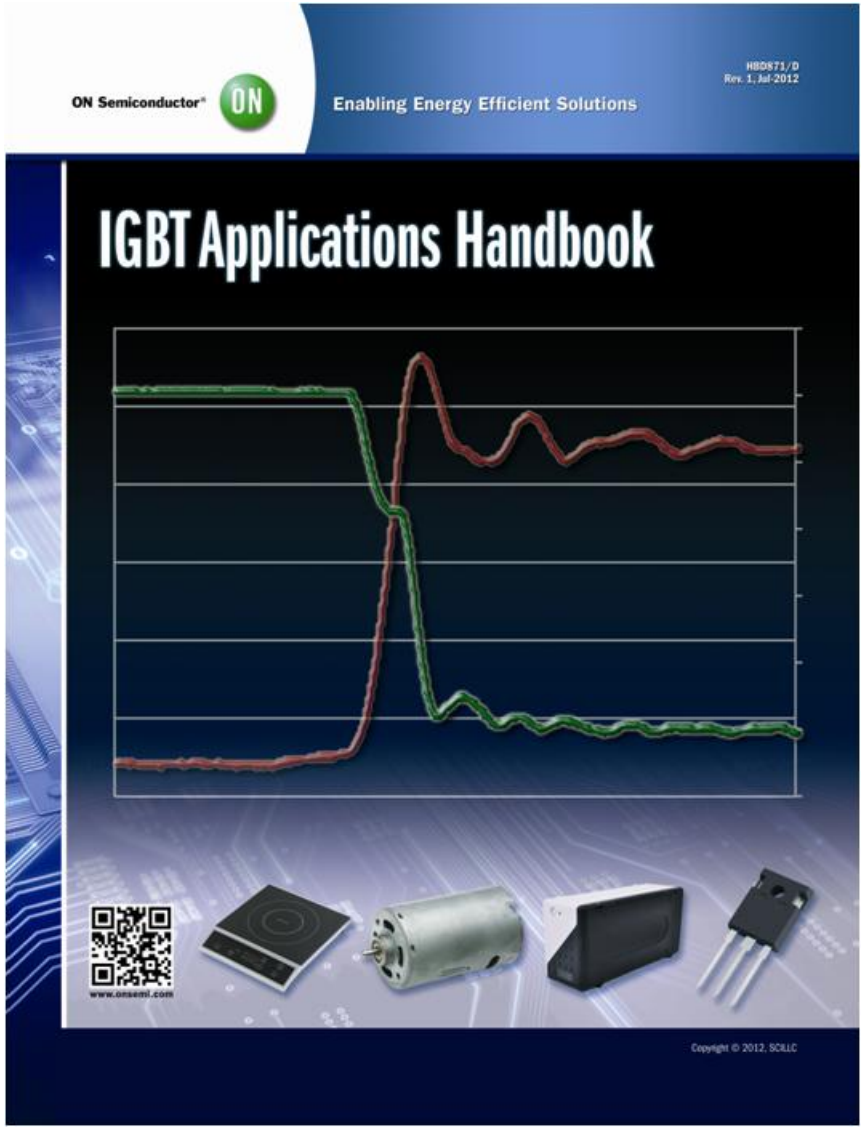
Model	单相 半桥或全桥拓扑 Vin = 220 V, f = 20 kHz-50 kHz			三相 全桥 Vin = 380 V, f = 20 kHz-40 kHz		
						
Rating	IGBT/Qty	Primary P/N	Alternate P/N	IGBT/Qty	Primary P/N	Alternate P/N
160 A	30A/600V 2x2 = 4	**NGTB30N60SWG**	NGTB30N60FLWG	25A/1200V 1x4 = 4	NGTB25N120FLWG	
250 A	45A/600V 3x2 = 6	**NGTB45N60SWG**	NGTB40N60FLWG	40A/1200V 1x4 = 4	NGTB40N120FL2WG	
315 A	50A/600V 4x2 = 8	**NGTB50N60SWG**	NGTB50N60FLWG	40A/1200V 2x4 = 8	NGTB40N120FL2WG	
400 A	75A/600V 4x2 = 8 50A/600V 6x2 = 12	NGTB75N60FL2WG **NGTB50N60SWG**	N/A NGTB50N60FLWG	40A/1200V 3x4 = 12	NGTB40N120FL2WG	

第二代沟道场截止型IGBT产品列表

电压	应用	产品(Hyperlink)	型号	描述	反向击穿电压 典型值 (V)	集电极电流 最大 (A)	封装类型	样品	量产时间
1200/1350V	IH	NGTB15N120IHR	NGTB15N120IHR	IGBT 1200V 15A FS2-RC 电磁感应加热	1200	15	TO-247-3	有	量产
		NGTB20N120IHR	NGTB20N120IHR	IGBT 1200V 20A FS2-RC 电磁感应加热	1200	20	TO-247-3	有	量产
		NGTB30N120IHR	NGTB30N120IHR	IGBT 1200V 30A FS2-RC 电磁感应加热	1200	30	TO-247-3	有	量产
		NGTB40N120IHR	NGTB40N120IHR	IGBT 1200V 40A FS2-RC 电磁感应加热	1200	40	TO-247-3	有	量产
		NGTB15N135IHR	NGTB15N135IHR	IGBT 1350V 15A FS2-RC 电磁感应加热	1350	15	TO-247-3	有	量产
		NGTB20N135IHR	NGTB20N135IHR	IGBT 1350V 20A FS2-RC 电磁感应加热	1350	20	TO-247-3	有	量产
		NGTB30N135IHR	NGTB30N135IHR	IGBT 1350V 30A FS2-RC 电磁感应加热	1350	30	TO-247-3	有	量产
		NGTB40N135IHR	NGTB40N135IHR	IGBT 1350V 40A FS2-RC 电磁感应加热	1350	40	TO-247-3	有	量产
		NGTB20N120IHTG	NGTB20N120IHTG	IGBT 1200V 20A 电磁感应加热	1200	20	TO-3P	有	量产
		NGTB15N120IHTG	NGTB15N120IHTG	IGBT 1200V 15A 电磁感应加热	1200	15	TO-3P	有	量产
	HPPC	NGTB30N120L2	NGTB30N120L2	IGBT 1200V 30A FS2 低导通压降	1200	30	TO-247-3	有	量产
		NGTB30N120FL2	NGTB30N120FL2	IGBT 1200V 30A FS2 太阳能逆变/不间断电源	1200	30	TO-247-3	有	量产
		NGTB40N120FL2	NGTB40N120FL2	IGBT 1200V 40A FS2 太阳能逆变/不间断电源	1200	40	TO-247-3	有	量产
		NGTB50N120FL2	NGTB50N120FL2	IGBT 1200V 50A FS2 太阳能逆变/不间断电源	1200	50	TO-247-3	有	量产
		NGTB25N120FL2WG	NGTB25N120FL2WG	IGBT 1200V 25A FS2 太阳能逆变/不间断电源	1200	25	TO-247-3	有	量产
		NGTB15N120FL2WG	NGTB15N120FL2WG	IGBT 1200V 15A FS2 太阳能逆变/不间断电源	1200	15	TO-247-3	有	量产
		NGTG40N120FL2WG	NGTG15N120FL2WG	IGBT 1200V 40A FS2 IGBT only 太阳能逆变/不间断电源	1200	15	TO-247-3	有	量产
		NGTG25N120FL2WG	NGTG25N120FL2WG	IGBT 1200V 25A FS2 IGBT only 太阳能逆变/不间断电源	1200	25	TO-247-3	有	量产
		NGTG15N120FL2WG	NGTG15N120FL2WG	IGBT 1200V 15A FS2 IGBT only 太阳能逆变/不间断电源	1200	15	TO-247-3	有	量产
600/650V	HPPC	NGTB75N65FL2	NGTB75N65FL2WG	IGBT 650V 75A FS2 太阳能逆变/不间断电源	650	75	TO-247-3	有	量产
		NGTB75N60FL2	NGTB75N60FL2WG	IGBT 600V 75A FS2 太阳能逆变/不间断电源S	600	75	TO-247-3	有	量产
		NGTB50N60L2	NGTB50N60L2WG	IGBT 600V 50A FS2 低导通压降	600	50	TO-247-3	有	量产
		NGTB50N65FL2WG	NGTB50N65FL2WG	IGBT 650V 50A FS2 太阳能逆变/不间断电源	650	50	TO-247-3	14年5月	Q2'14
		NGTB40N65FL2WG	NGTB40N65FL2WG	IGBT 650V 40A FS2 太阳能逆变/不间断电源	650	40	TO-247-3	14年5月	Q2'14
		NGTB35N65FL2WG	NGTB35N65FL2WG	IGBT 650V 35A FS2 太阳能逆变/不间断电源	650	30	TO-247-3	14年5月	Q2'14
		NGTB50N60FL2WG	NGTB50N60FL2WG	IGBT 600V 50A FS2 太阳能逆变/不间断电源	600	50	TO-247-3	14年5月	Q2'14
		NGTB40N60FL2WG	NGTB40N60FL2WG	IGBT 600V 40A FS2 太阳能逆变/不间断电源	600	40	TO-247-3	14年5月	Q2'14
		NGTB35N60FL2WG	NGTB35N60FL2WG	IGBT 600V 35A FS2 太阳能逆变/不间断电源	600	30	TO-247-3	14年5月	Q2'14
		NGTB40N60L2WG	NGTB40N60L2WG	IGBT 600V 40A FS2 低导通压降	600	40	TO-247-3	14年5月	Q2'14
	IH	NGTB40N65IHL2WG	NGTB40N65IHL2WG	IGBT 650V 40A FS2 电磁感应加热	650	40	TO-247-3	有	Q2'14
		NGTB30N65IHL2WG	NGTB30N65IHL2WG	IGBT 650V 30A FS2 电磁感应加热	650	30	TO-247-3	有	Q2'14
	Welding	NGTB60N60SWG	NGTB60N60SWG	IGBT 600V 60A 电焊机	600	60	TO-247-3	有	Q2'14
		NGTB50N60SWG	NGTB50N60SWG	IGBT 600V 50A 电焊机	650	40	TO-247-3	有	量产
		NGTB45N60SWG	NGTB45N60SWG	IGBT 600V 45A 电焊机	650	30	TO-247-3	有	量产
		NGTB30N60SWG	NGTB30N60SWG	IGBT 600V 30A 电焊机	600	50	TO-247-3	有	Q2'14

安森美半导体 ON Semiconductor

IGBT 应用笔记



应用手册:

- IGBT ApplicationsHandbook (link)
  - •IGBTs for Inductive Heating Applications
  - •Induction Heating Power Losses
  - •IGBT Gate Drive Considerations
  - • Packaging Thermal Effects
  - •How to Use Thermal Data
  - •Semi Packaging Thermal Characterization
  - • Mounting Considerations for Power Semis
  - •ESD and IGBTs
  - •Reliability and Quality for IGBTs
  - •Paralleling IGBTs

•Tutorial: IGBTs for Inductive Heating Applications (link)

- **Application Block Diagrams**

民用	工业
Induction Cooker-Single	Motor Control System
Induction Cooker-Hob	Online UPS
Microwave Oven	Offline UPS
HVAC	Solar Inverter

安森美半导体IGBT型号命名规则

ROOT

N G T B 2 5 N 1 2 0 I H W T 4 G

Product Class
N = ON Semi Standard
S = Special
P = Engineering Proto

Product Group
GT = IGBT

Product Family
B =IGBT (with co-pack diode)
I = Intelligent power modules
P = Power Integrated Module
D = Die sale
G = IGBT Only

Current @ 100°C in A

Polarity
N = N Channel
P = P Channel

Voltage [V/10]
60 = 600V
65 = 650V
90 = 900V
120 = 1200V
135 = 1350V
140 = 1400V
170 = 1700V

Optional Performance Attributes (1 or 2 digits)
- Standard IGBT (≤20kHz)
F = FAST IGBTs (20kHZ – 50kHz)
U = Ultrafast IGBTs (50kHZ to 100kHz)
L = Field Stop
L2 = Field Stop Gen II
R = Reverse Conducting(monolithic)
S- = Special(S1, S2, S3…ect)
IH = Inductive Heating Optimized

Package Designator (1 digit)
T = TO-3P
W = TO-247
B = D2PAK
D = DPAK
E = TO-220
F = TO-220FP
S = TO-264

Optional Tape and Reel Suffix
T4 = DPAK/D2PAK

Pb-Free Designator
G = Lead-Free

安森美半导体 ON Semiconductor

安森美半导体中国地区代理商

完整中国地区代理商名单及联系方式请访问：

http://www.onsemi.cn/PowerSolutions/locateSalesSupport.do

安森美半导体网上资源
请在新浪微博上关注@安森美半导体

