

智能功率模块 CIPOS™

2008/12



Never stop thinking

议题

■ CIPOS™ 概览

■ 封装与产品

■ 驱动芯片技术

■ 性能

■ CIPOSIM仿真软件

■ 评估板

应用领域 - 3kW以下的家电及小功率工业电机驱动

3kW以下的 600V应用

■ 家电电机驱动

- 变频洗衣机
- 变频空调
- 变频冰箱
- 吸尘机
- 食品搅拌机

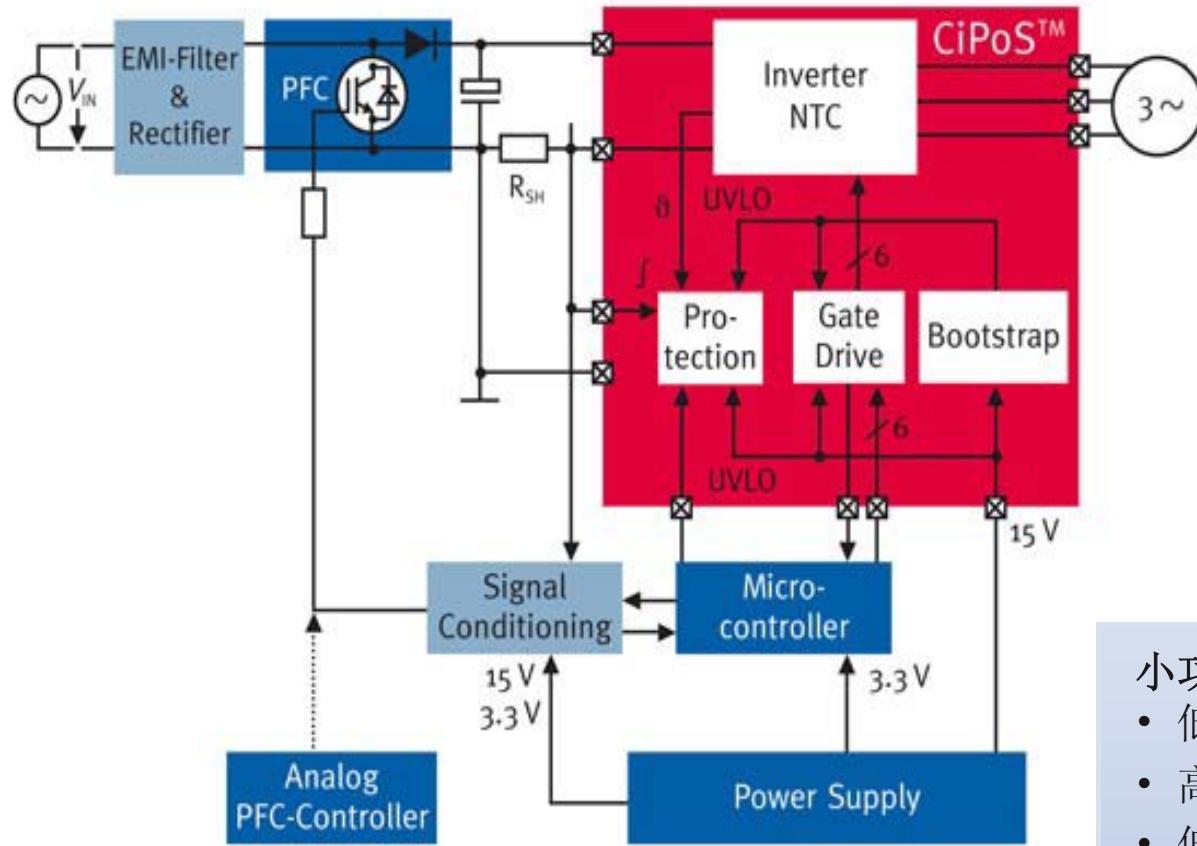


■ 小功率工业电机驱动

- 通用变频器及伺服驱动
- 集成电机驱动
- 风机
- 工业缝纫机
- 泵



家电及小功率工业电机驱动系统要求



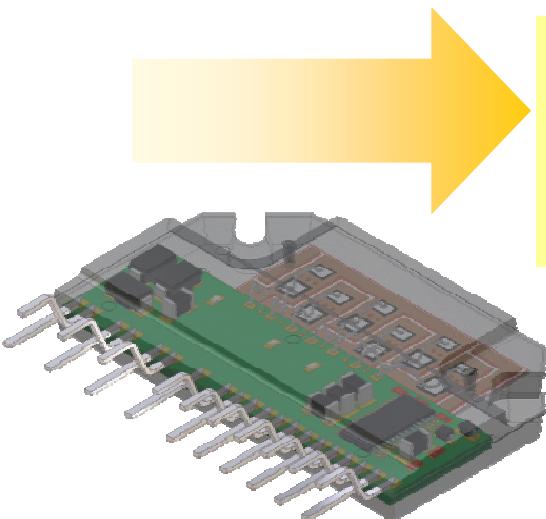
- 小功率电机驱动的要求**
- 低成本
 - 高效率
 - 低EMI
 - 高可靠性
 - 小型

IGBT 与二极管

- TrenchStop IGBT技术
- EmCon 软关断二极管技术
- 薄晶圆技术
- 芯片安装在绝缘的DCB上

封装

- 薄DCB(Direct Copper Bonding)散热基板
- 直插封装SIL(Single In Line)节省板面积
- 低热阻、高绝缘电压
- DCB与PCB组合令设计灵活



6路门极驱动芯片

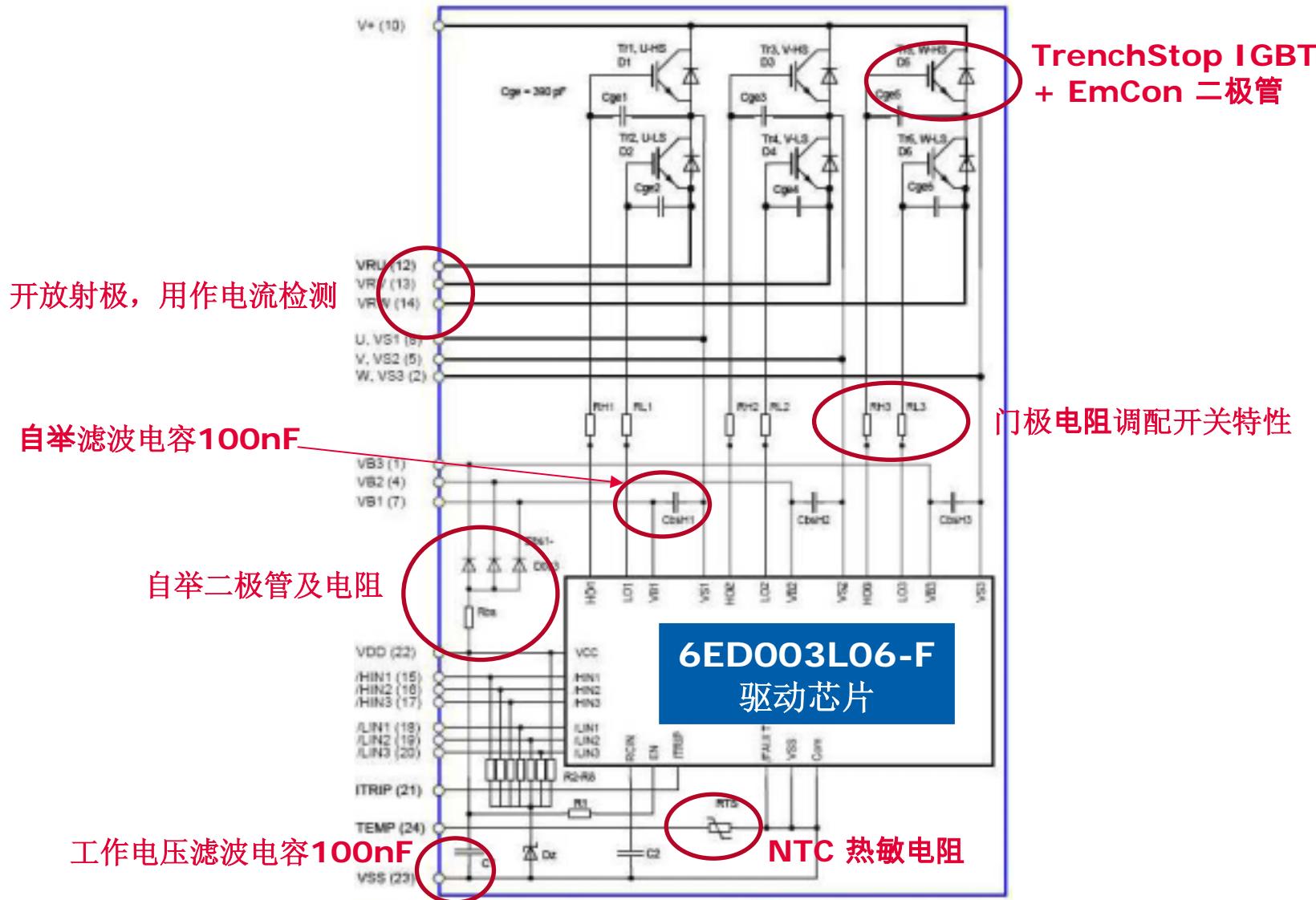
- SOI薄膜技术，电气特性坚固
- 以电介质作隔离，不会发生锁存
- 过流保护
- 每相都带信号互锁功能
- 对半桥输出端瞬态负电压抵抗度特强(-50V)

更高集成度

- NTC热敏电阻
- 自举电路



CIPOS™ 是一个容易设计的三相驱动方案，带集成门极驱动、
IGBT 与二极管、热敏电阻与自举电路



■ CIPOS™ 概览

■ 封装与产品

■ 驱动芯片技术

■ 性能

■ CIPOSIM仿真软件

■ 评估板

小功率电机驱动系统的要求

功率器件

- 散热率高 (功耗 >100W)
- 电气绝缘度高 (> 2kV)
- 器件间连接的杂散参数低
- 集成度低(基板上约15个连接点)

控制器件

- 高集成度(基板上超过100个连接点)
- 器件密度高 (IC+约30个无源器件)
- SIP封装引脚占面积较多 (约25个I/O 口)

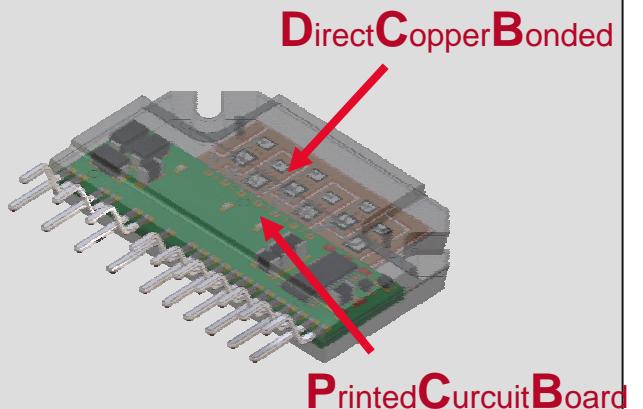


以DCB基板实现

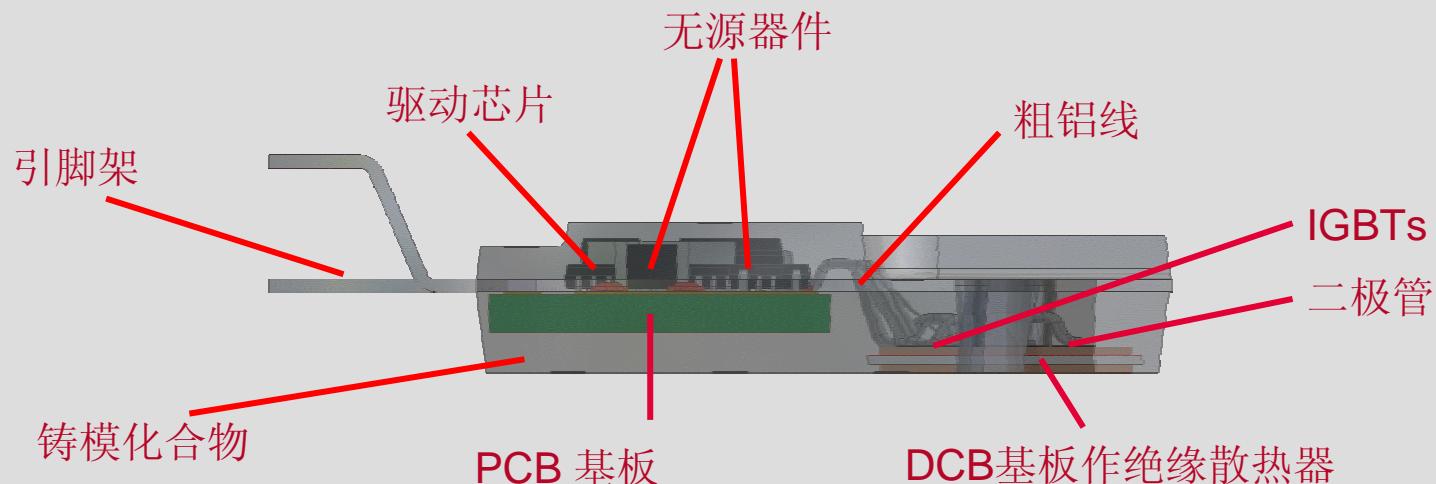
以PCB基板实现

■ 双基板方案的模块化概念：

- 功率部分用DCB (标准化)
 - 控制部分用PCB (根据要求改变)
- > 灵活而集成度高



■ 横切面



CIPOS™ - 特点与好处

最新英飞凌600 V Trenchstop IGBT 令功耗 (V_{CESAT}) 降低

1

优良的散热条件及电气绝缘($V_{iso} = 2500V_{rms}/1min$) 带来全工作范围输出能力

2

最新英飞凌600V EmCon二极管带来柔软电流关断及低EMI

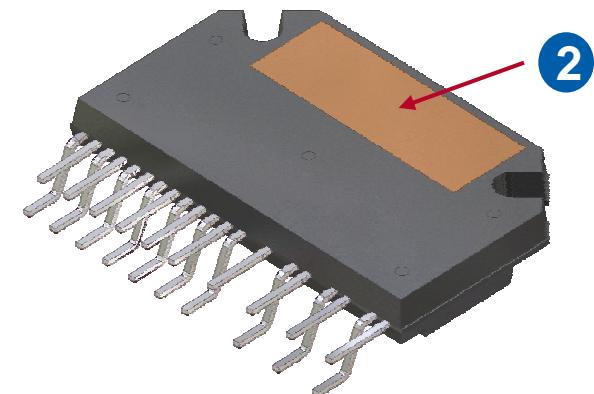
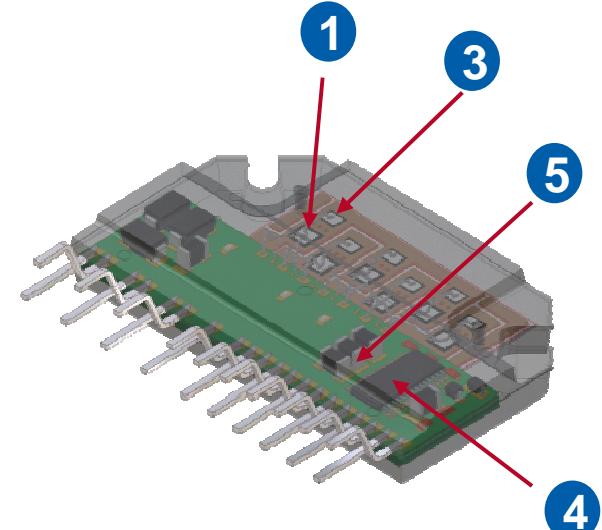
3

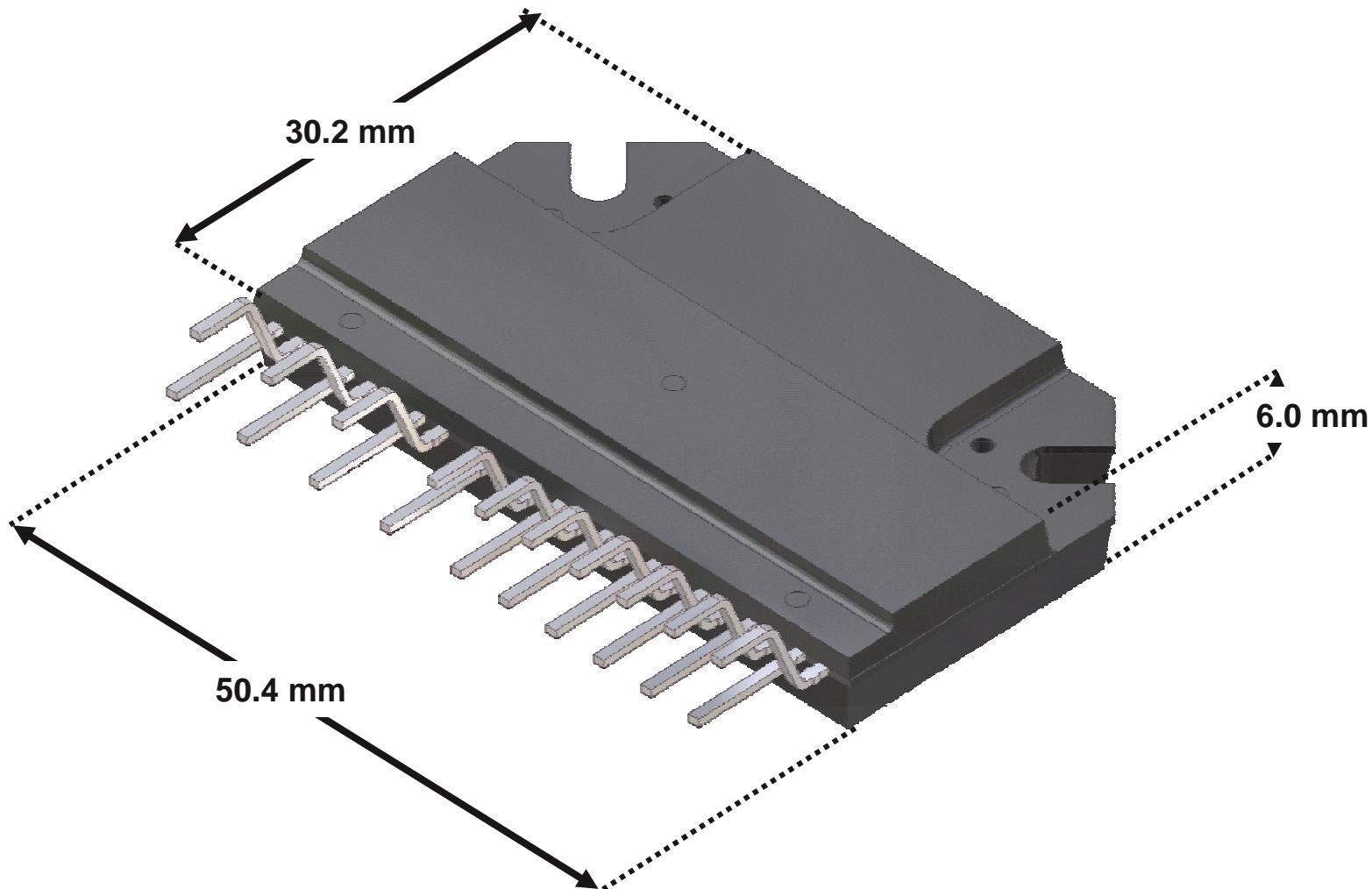
最新英飞凌SOI门极驱动芯片对瞬态负电压抵抗度特强

4

集成驱动芯片，自举二极管，电容，NTC与电阻带来小型化、降低系统系统成本及提高可靠性

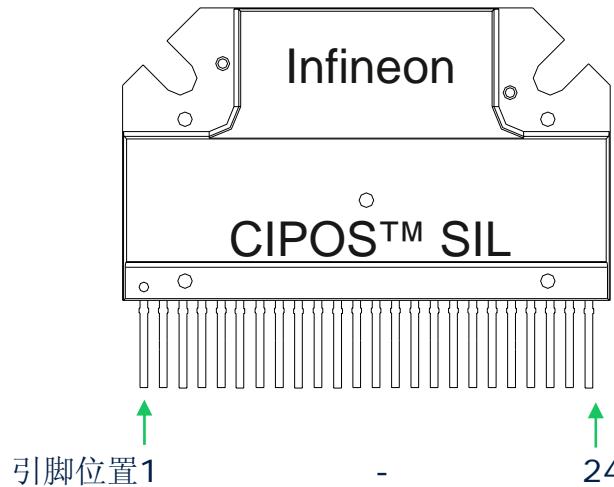
5



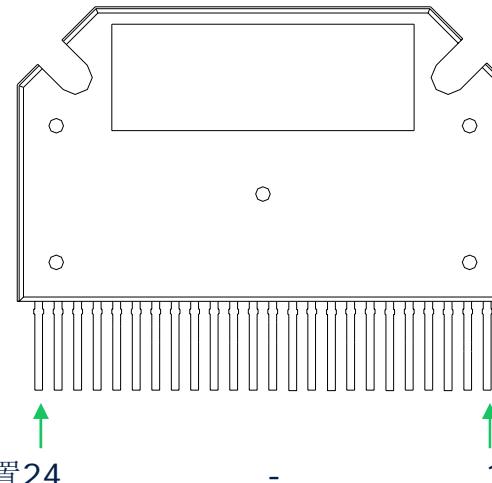


CIPOS™ - 单列直插封装 PG-MSIP-XX-X引脚方式

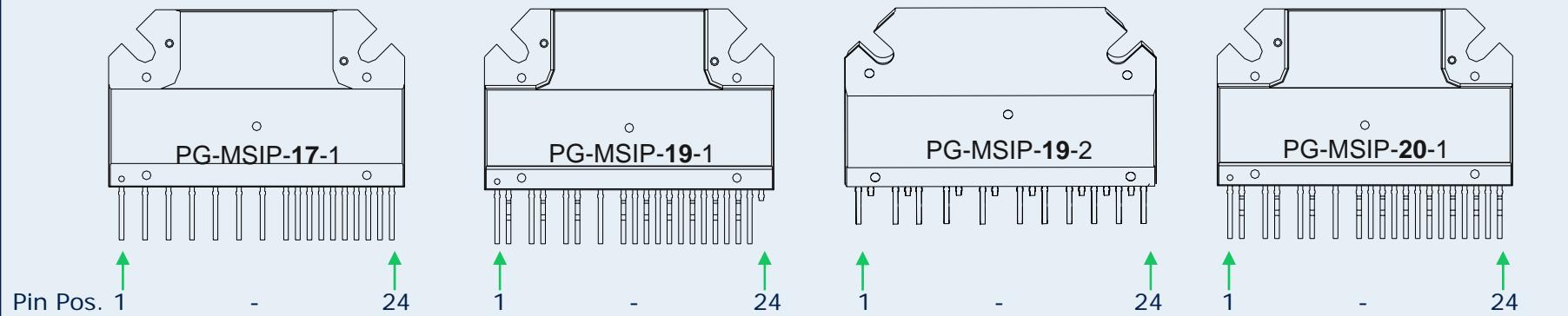
正面:



反面:



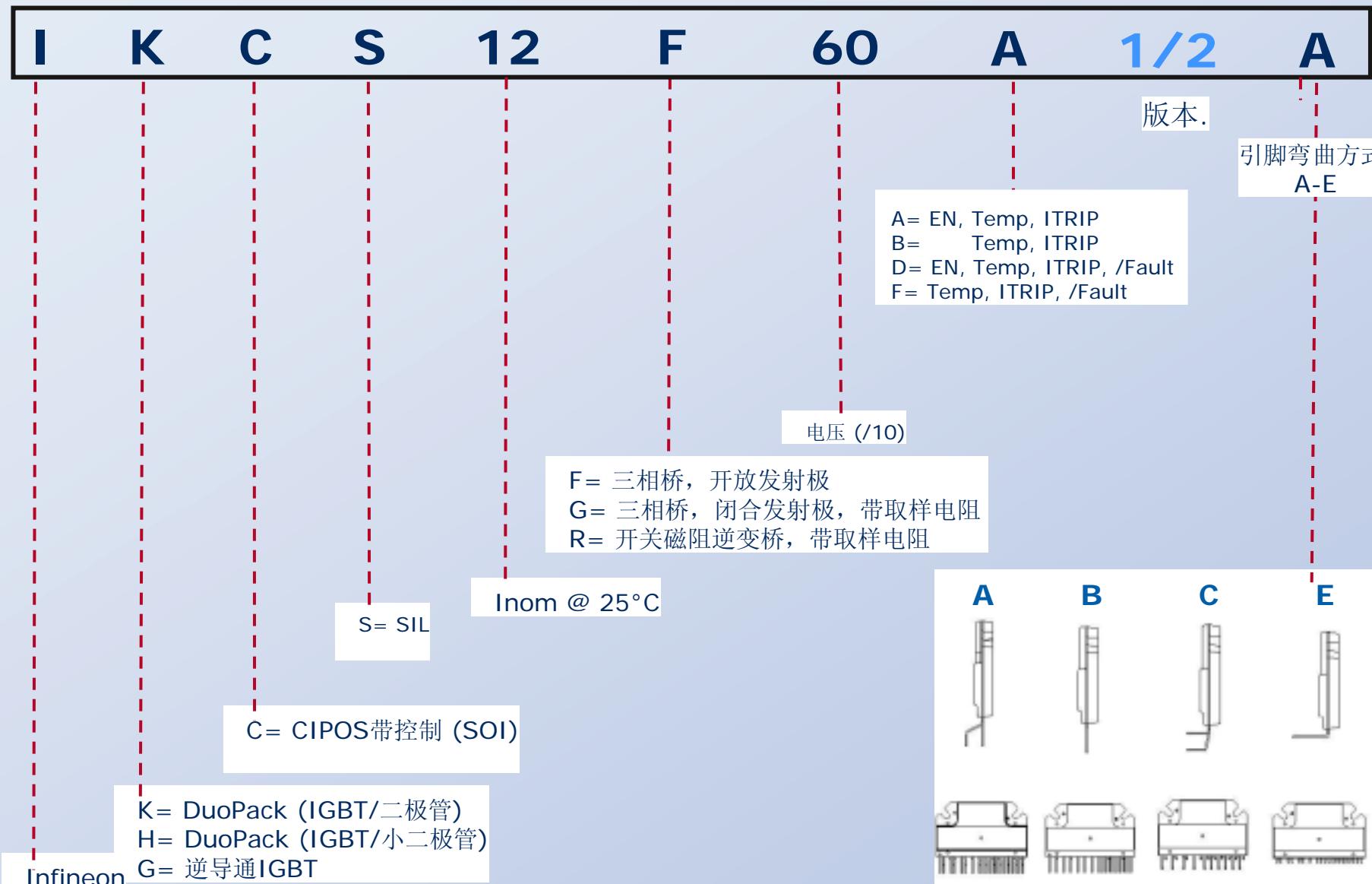
examples:



引脚位置: CIPOS™封装上的1-24号位置

PG-MSIP-XX, X = 有效引脚数目

CIPOS™ - 型号命名方式



CIPOS™ - 产品系列与供应时间

2008年12月更新

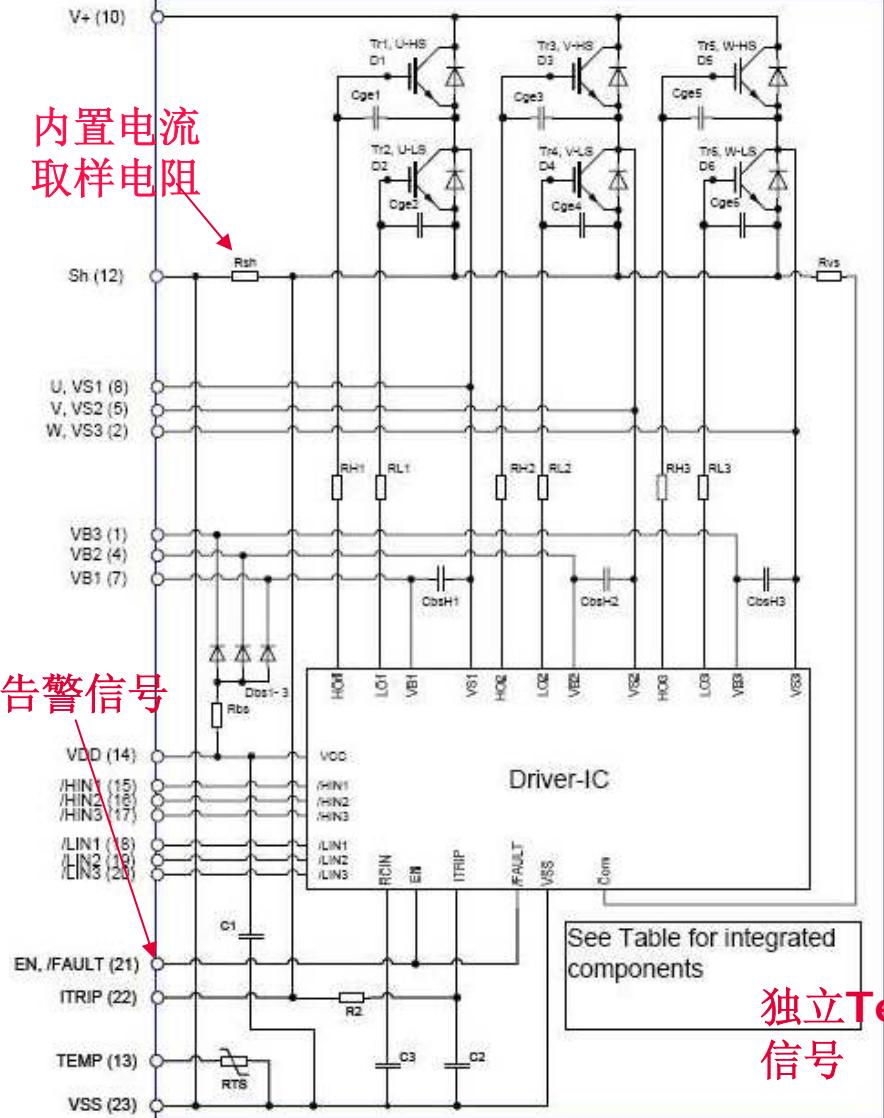
型号	I _c (A) @ 25°C	电路	EN	/FAULT	NTC	弯脚 形式	工程样 片	量产	评估板
IKCS08F60B2A	8	3相逆变桥，开 放发射极，兼容 5V/3.3V MCU	无	无	开路	A	现在	2009/1	现可提供
IKCS08F60B2C				有		C	现在	2009/1	现可提供
IKCS08F60F2A				无		A	2008/12	2009/3	无
IKCS08F60F2C				无		C	2008/12	2009/3	无
IKCS12F60B2A	12	闭合发射极，带 电流取样电阻	有	无	接/Fault	A		现在	现可提供
IKCS12F60B2C				无		C		现在	现可提供
IKCS12F60F2A				有		A	现在	2009/1	无
IKCS12F60F2C				有		C	现在	2009/1	无
IKCS12G60DA	17	3相逆变桥，开 放发射极，兼容 5V/3.3V MCU	无	无	开路	A		现在	无
IKCS12G60DC				无		C		现在	无
IKCS17F60B2A				有		A	2008/12	2009/3	无
IKCS17F60B2C				有		C	2008/12	2009/3	无
IKCS17F60F2A	22	2相开关磁阻逆 变桥	有	无	接/Fault	A	现在	2009/2	现可提供
IKCS17F60F2C				无		C	现在	2009/2	现可提供
IKCS22F60B2A				有	开路	A	2009/1	2009/4	无
IKCS22F60B2C				有		C	2009/1	2009/4	无
IKCS22F60F2A				无	接/Fault	E		现在	无
IKCS22F60F2C				无					
IHCS22R60CE				无					

IKCS12G60Dx

内置电流取样电阻

告警信号

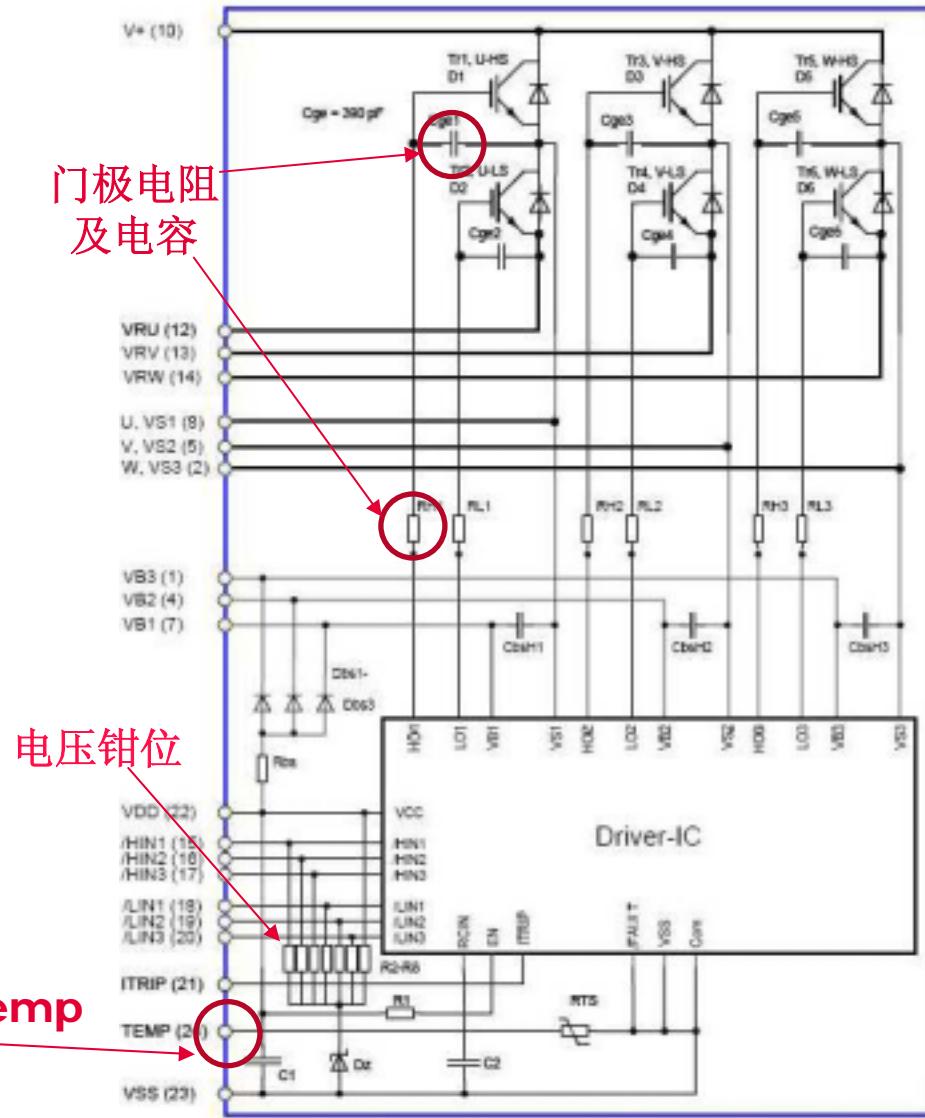
独立Temp
信号



IKCS12F60B2x

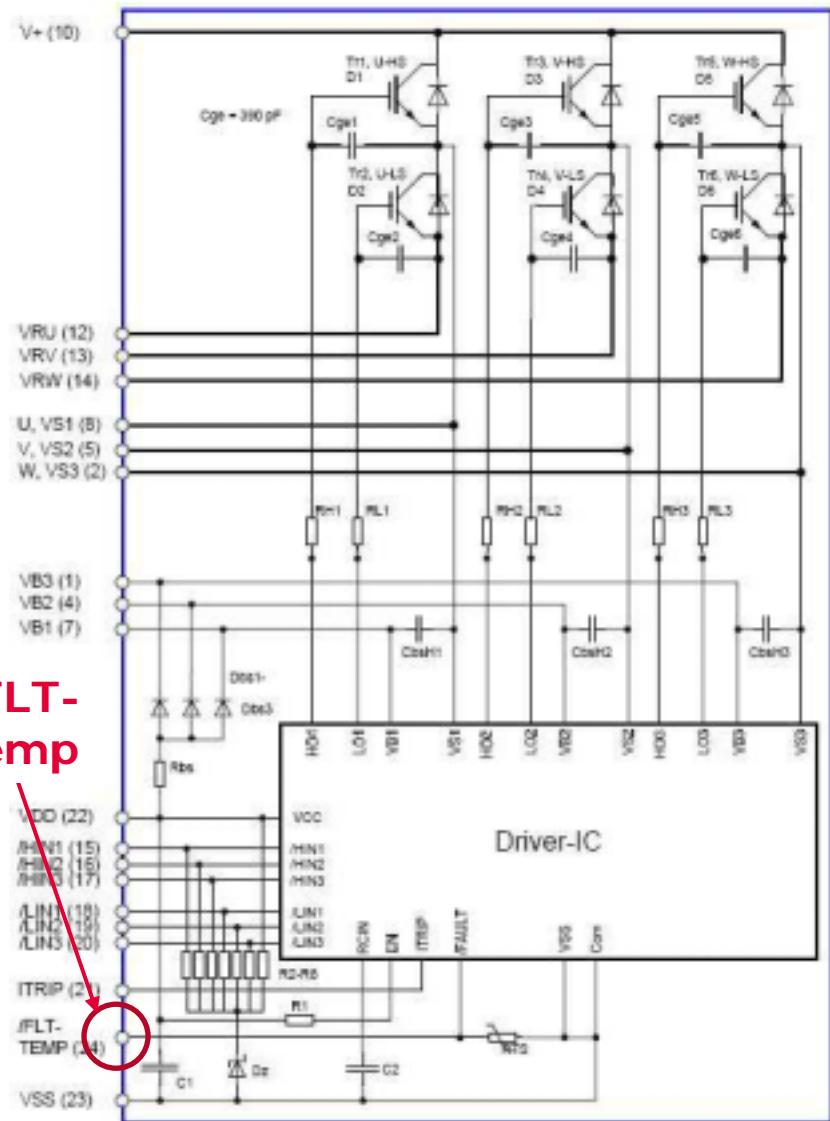
门极电阻及电容

电压钳位

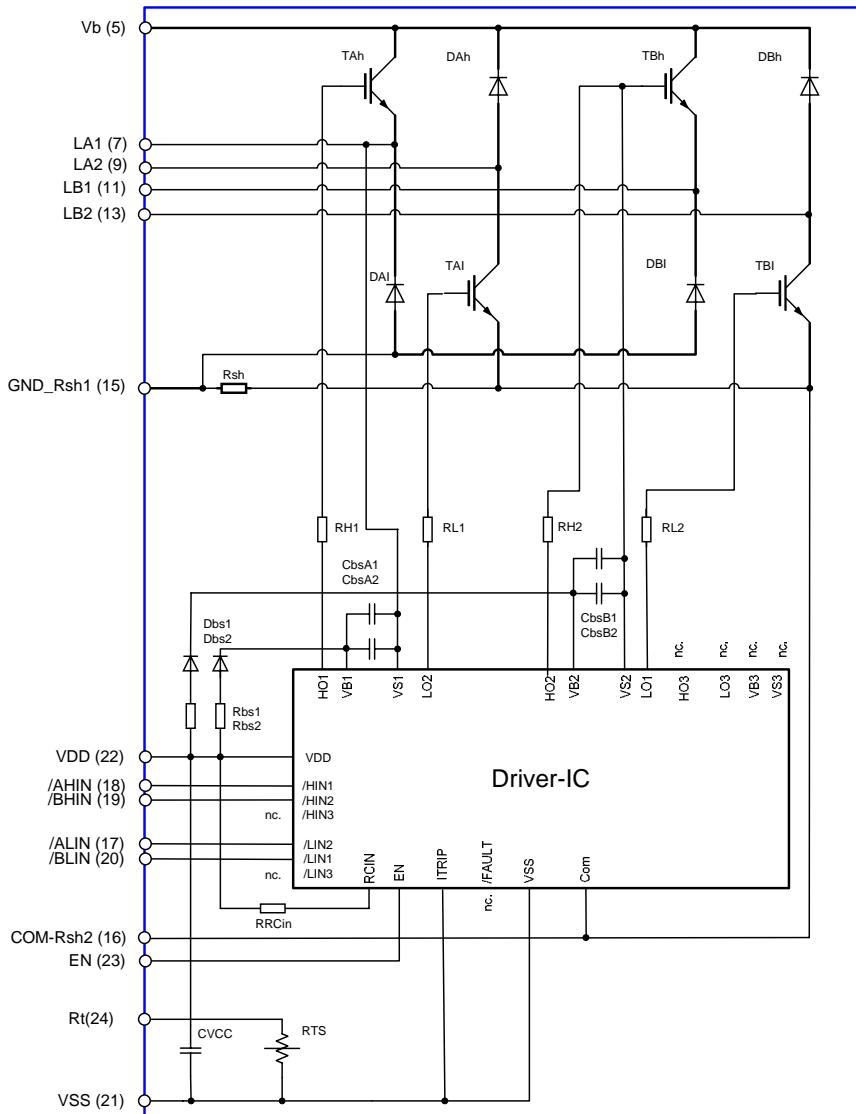


CIPOS™ - 电路 (续)

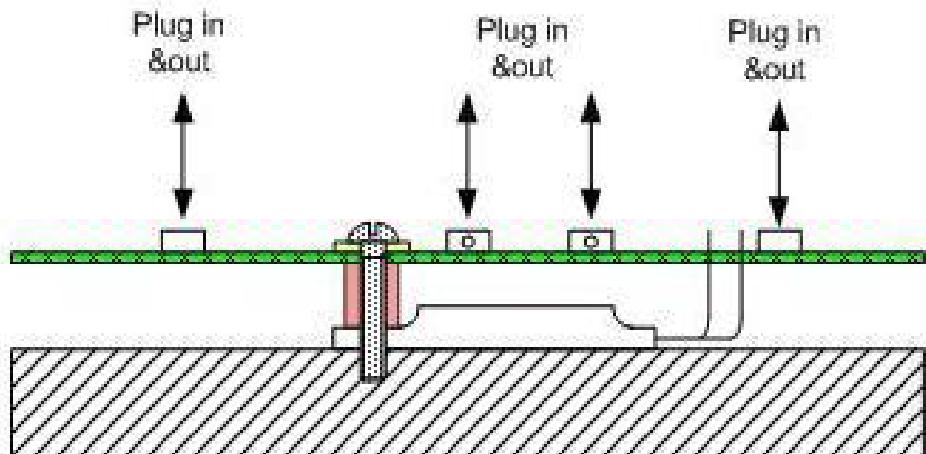
IKCS12F60F2x



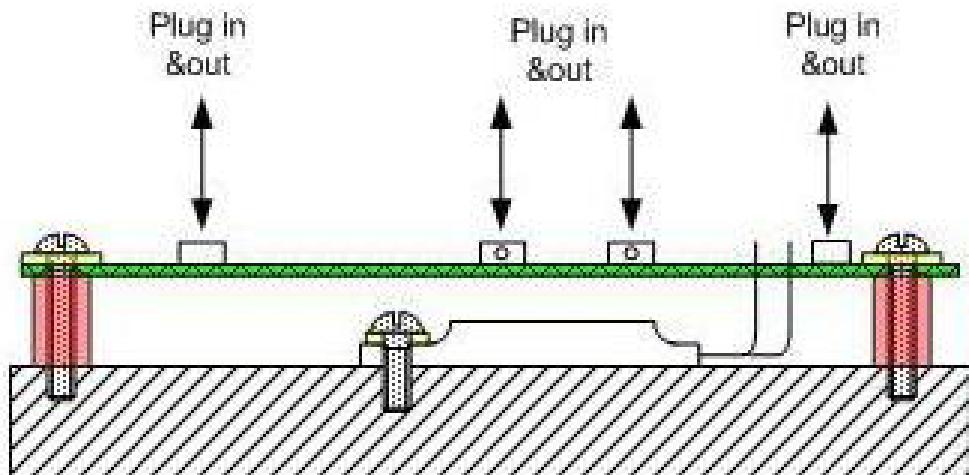
IHCS22R60CE



■ 二个螺丝的水平安装方式



■ 六个螺丝的水平安装方式



-C 弯脚形式

■ CIPOS™ 概览

■ 封装与产品

■ 驱动芯片技术

■ 性能

■ CIPOSIM仿真软件

■ 评估板

CIPOS™使用的6ED003L06-F驱动芯片

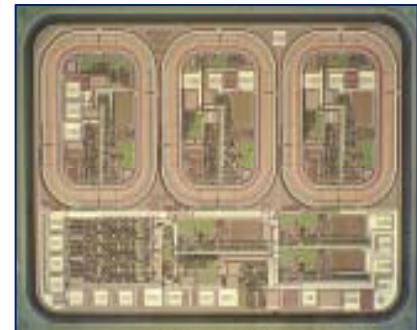
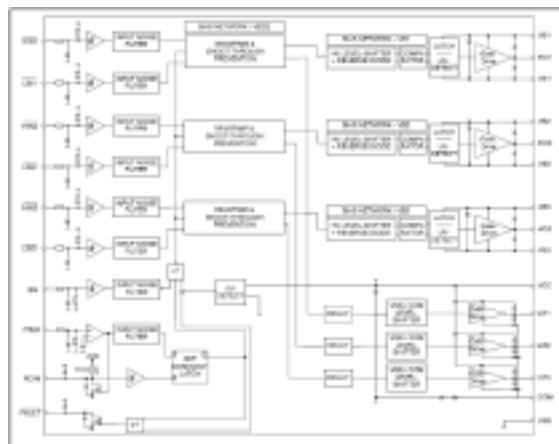
■ 为三相逆变桥 CIPOS™ 特制的SOI驱动芯片

■ 可以独立产品方式供应

■ 特点

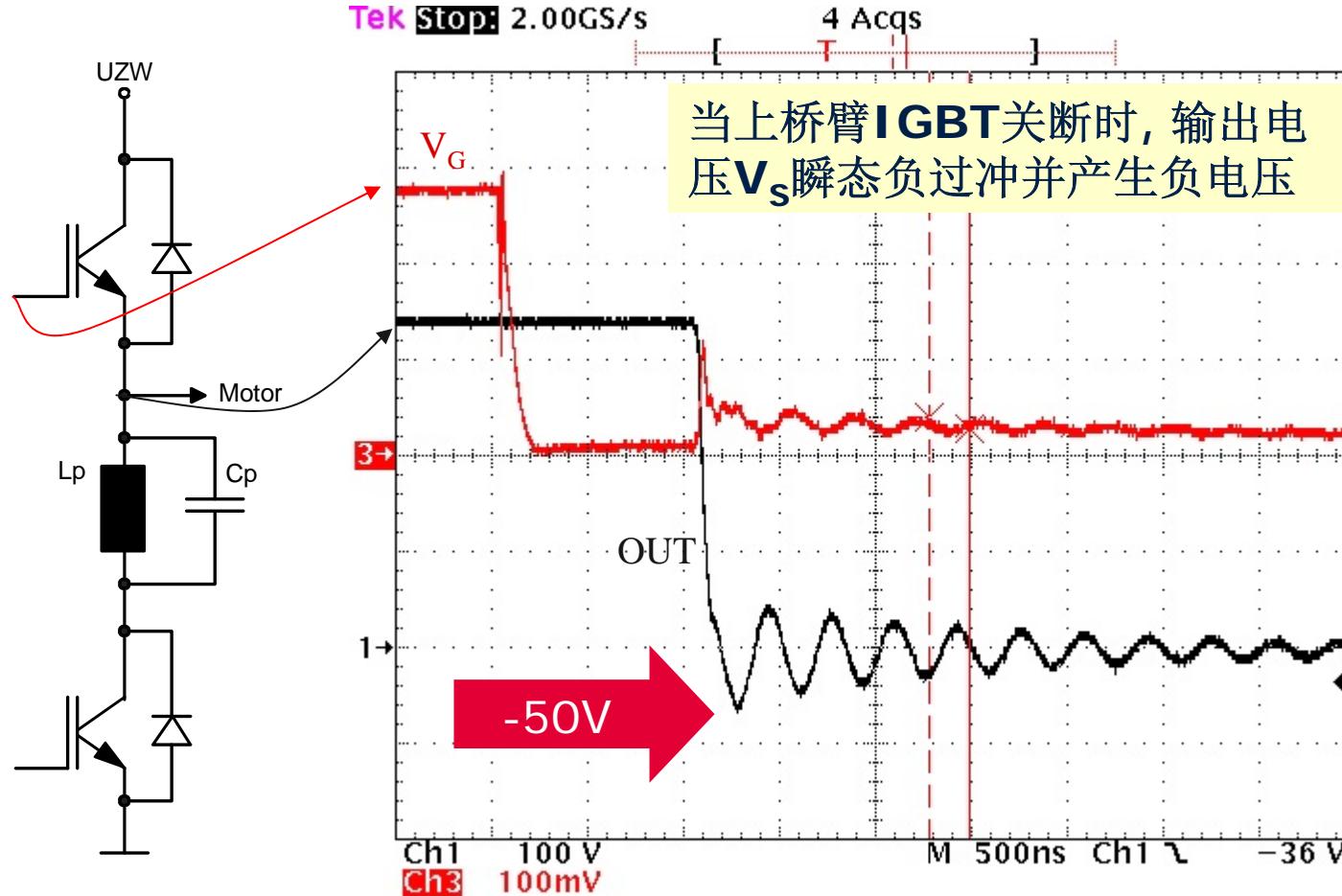
- 输出互锁功能
- 可插入最小输出死区时间
- 在发生保护时所有6个IGBT同时关断
- 低静态电流
- 输入欠压关断 / 过流保护
- 告警功能
- 启动/关断功能
- 外部可控自动重置

单一驱动芯片为CIPOS™
带来的优点!!



驱动芯片 - 瞬态负电压 V_S 抵抗度

■ 瞬态负电压 V_S 抵抗度达-50V



■ CIPOS™ 概览

■ 封装与产品

■ 驱动芯片技术

■ 性能

■ CIPOSIM

■ 评估板

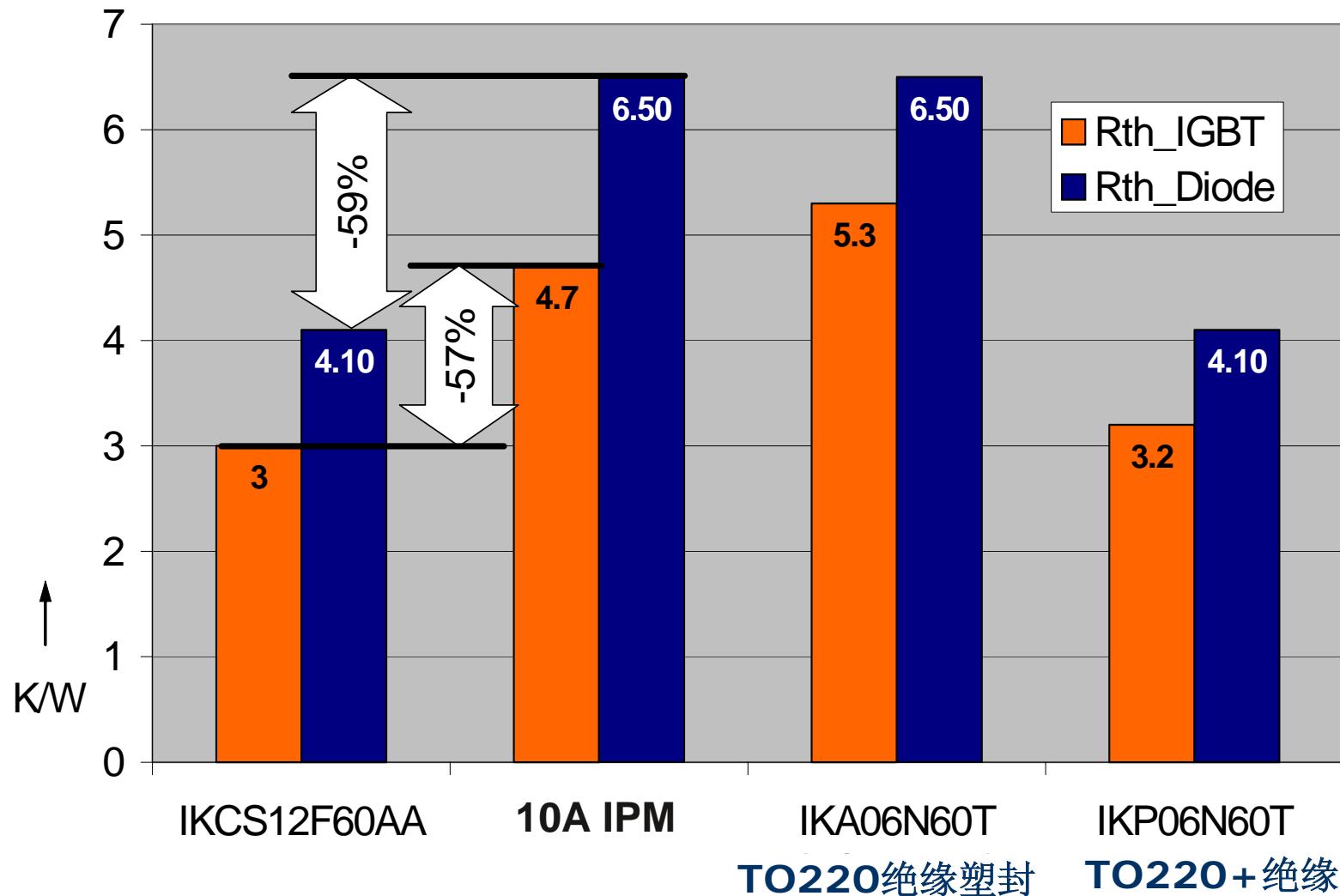
CIPOS™与绝缘塑封单管IGBT的电气与热性能对比



参数	型号 CIPOS IKCS12F60AA	10A IPM	单管IGBT IKA06N60T (绝缘塑封)
$V_{CE(sat)}$ @ 150° C	1.85 V	2.0V	1.8 V
E_{on} @ 125° C	0.13 mJ	0.3mJ	0.13mJ
E_{off} @ 125° C	0.165 mJ	0.135mJ	0.165 mJ
V_f @ 125° C	1.5 V	1.3V	1.6 V
R _{thjc} -IGBT	3.0 K/W (最大)	4.7 K/W(最大)	5.3 K/W (最大)
R _{thjc} -二极管	4.1 K/W (最大)	6.5 K/W(最大)	6.5 K/W (最大)

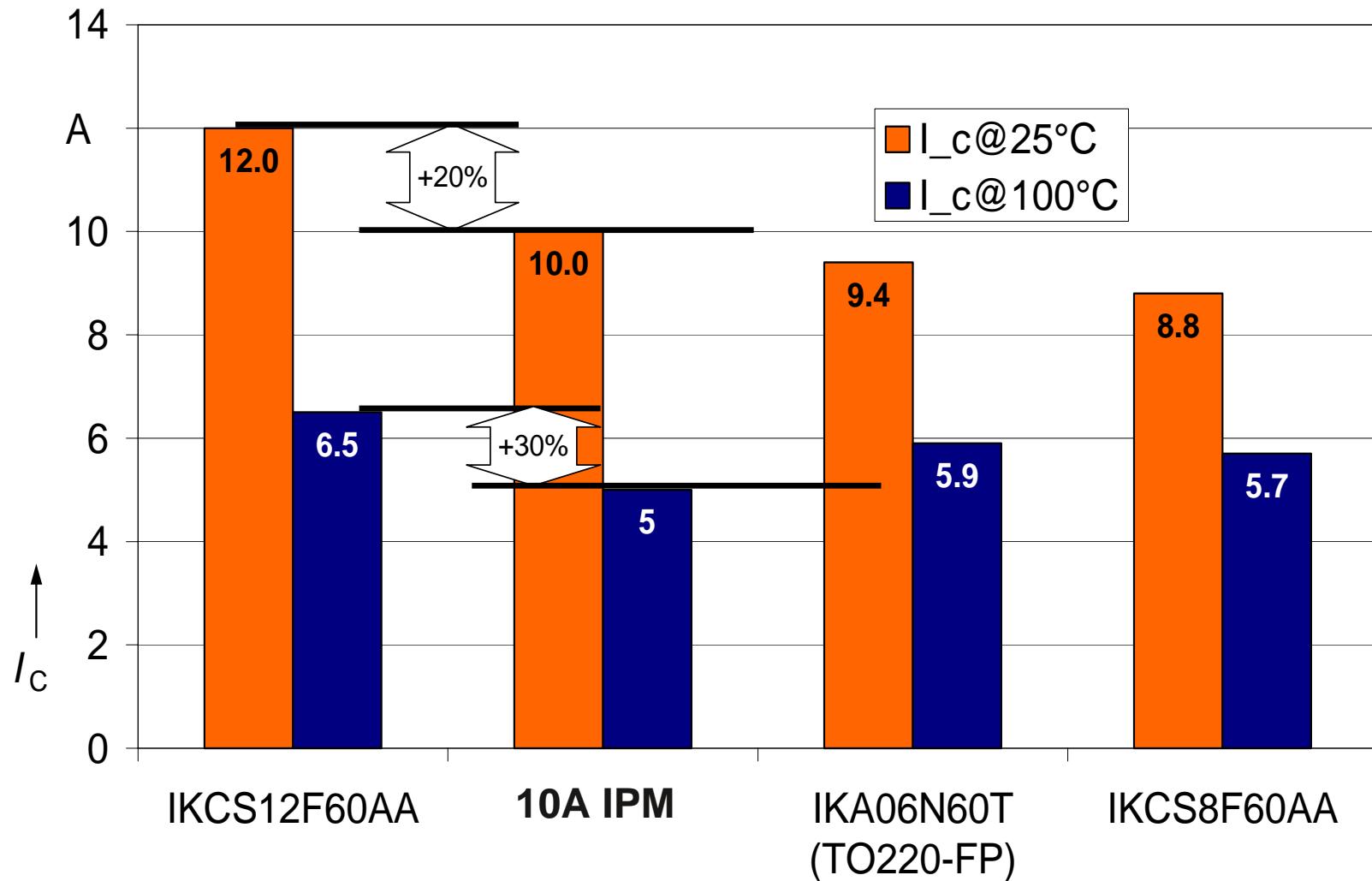
CIPOS 是散热能力的最佳指标

CIPOS™与绝缘塑封单管IGBT的散热性能对比



CIPOS 是散热能力的最佳指标

CIPOS™与绝缘塑封单管IGBT的DC电流输出能力对比



CIPOS 是DC电流输出能力的最佳指标

■ CIPOS™ 概览

■ 封装与产品

■ 驱动芯片技术

■ 性能

■ CIPOSIM仿真软件

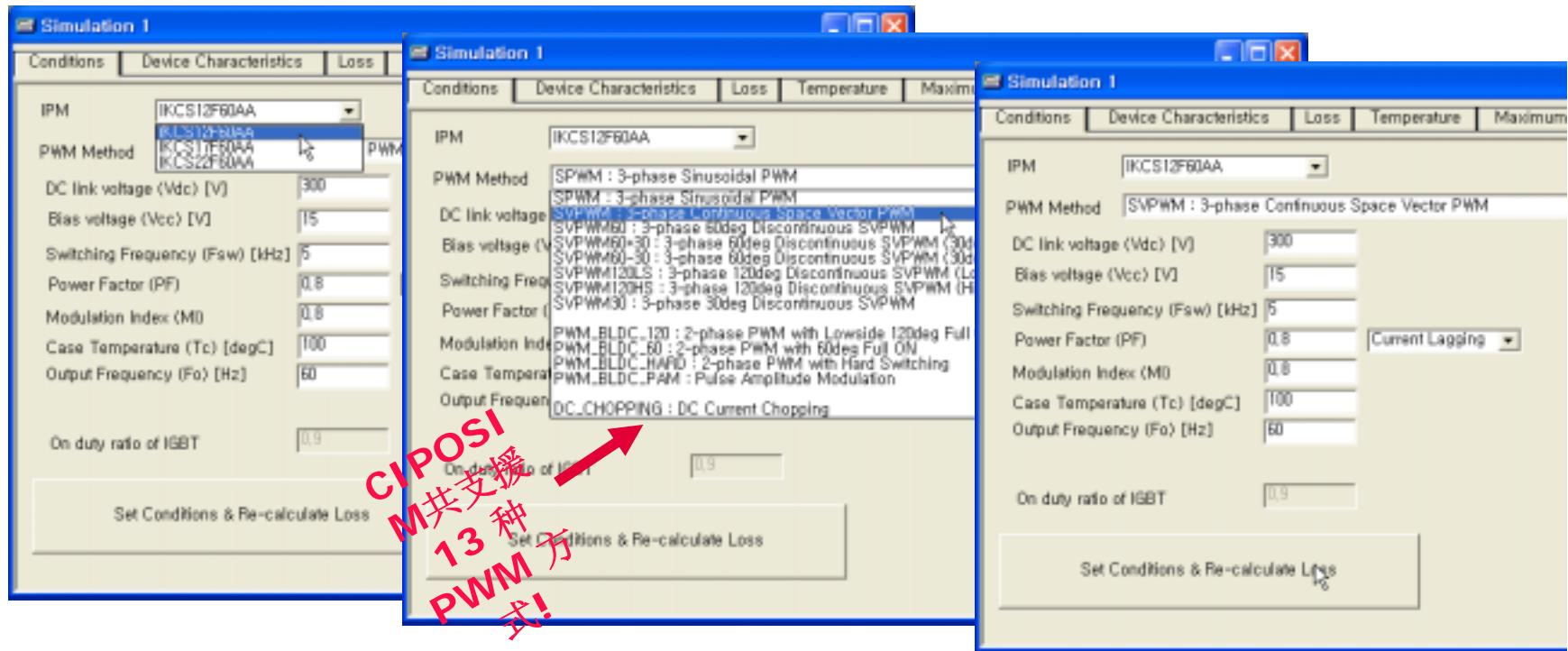
■ 评估板

CIPOSIM

- CIPOSIM (CIPOS™ SIMulator) 是CIPOS™专用的损耗/温度仿真软件
- 用途
 - 根据工作条件评估损耗分布
 - 计算工作结温及最高输出电流能力
- 独立工作的Windows应用软件
- 可打印，储存及制作副本，便于制作文件
- 多视窗功能方便比较

CIPOSIM – “Conditions 条件” 版页

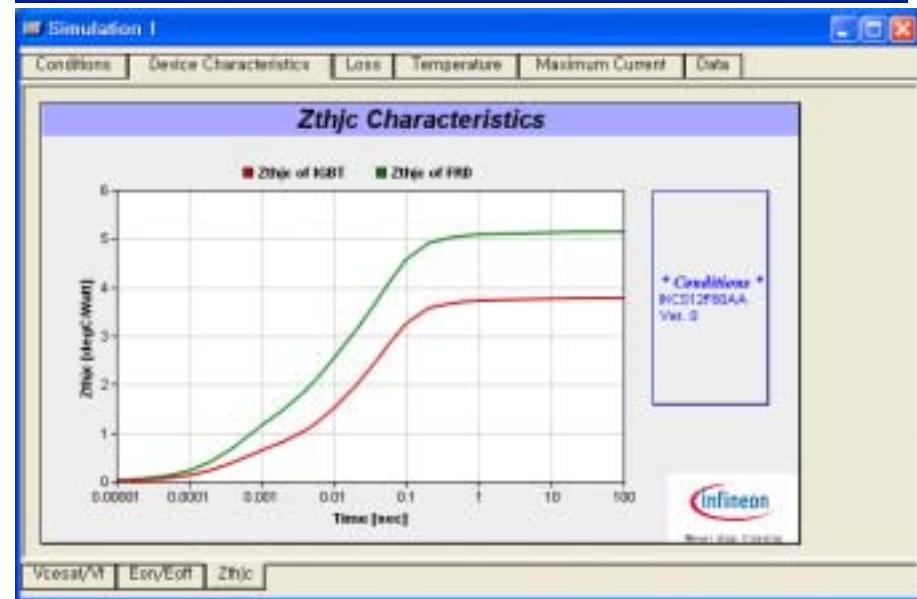
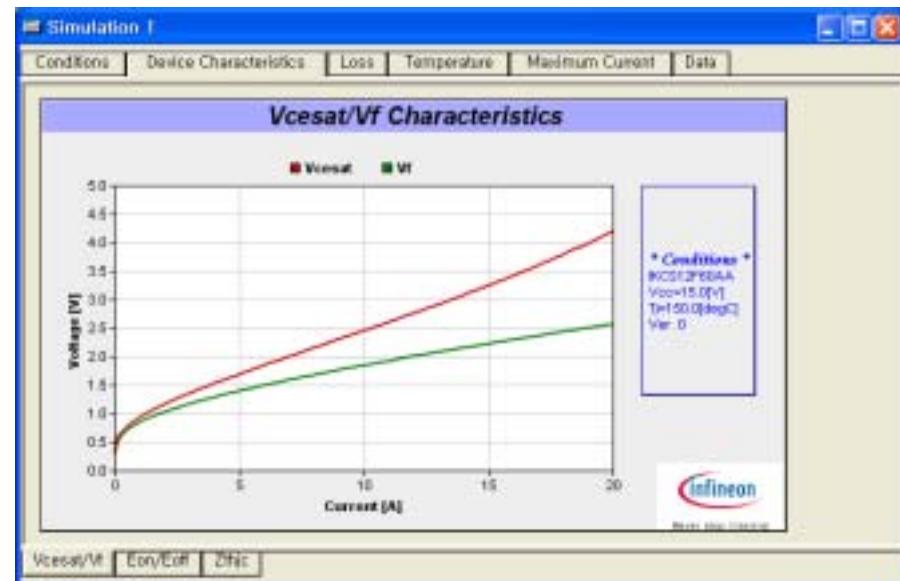
- 选择CIPOS™器件
- 选择工作条件
 - PWM 调制方式
 - DC母线电压, 偏压电压, 开关频率
 - 功率因素, 调制系数, 外壳温度
 - 输出频率
- 敲 ‘Set Conditions 设定条件...’ 键



CIPOSIM - 'Device Characteristics' 器件特性' 版页

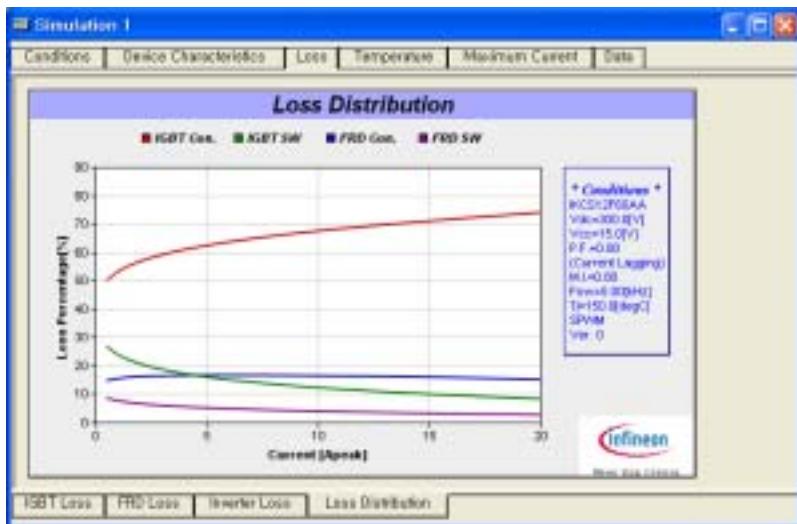
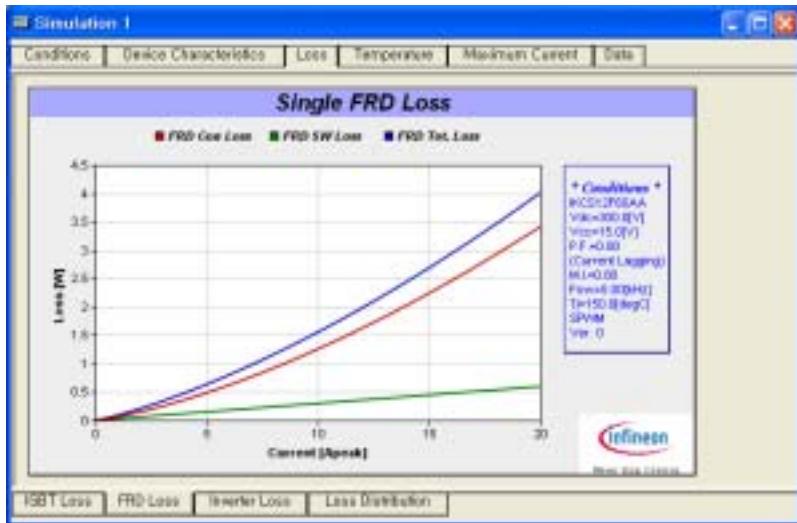
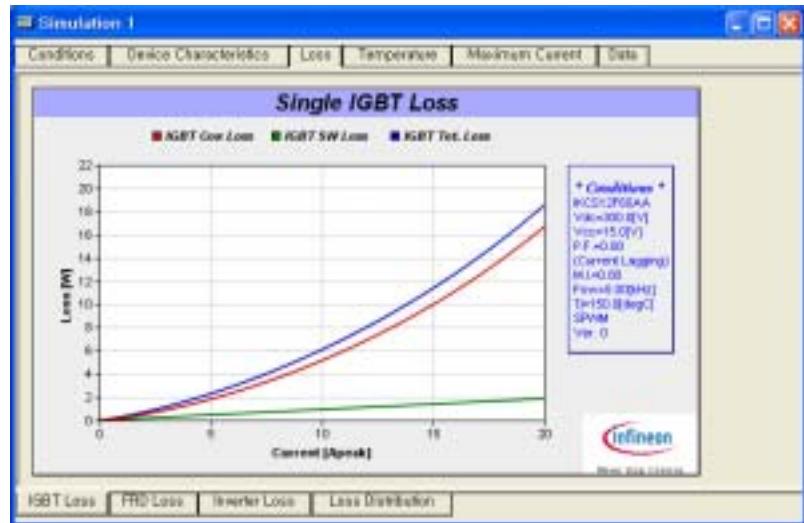


- 此版页显示功率器件的参数
 V_{cesat} , V_f , E_{on} ,
 E_{off} , E_{rec} , Z_{thjc}



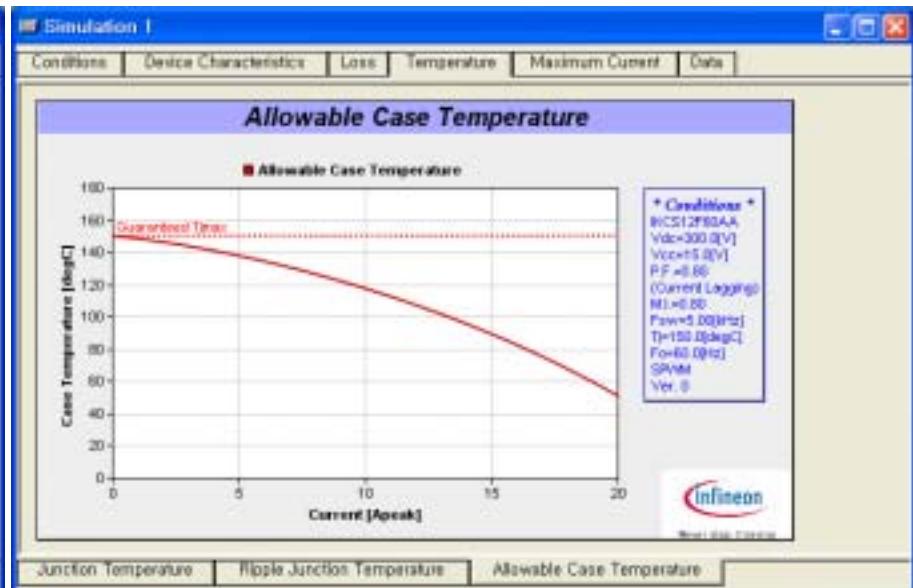
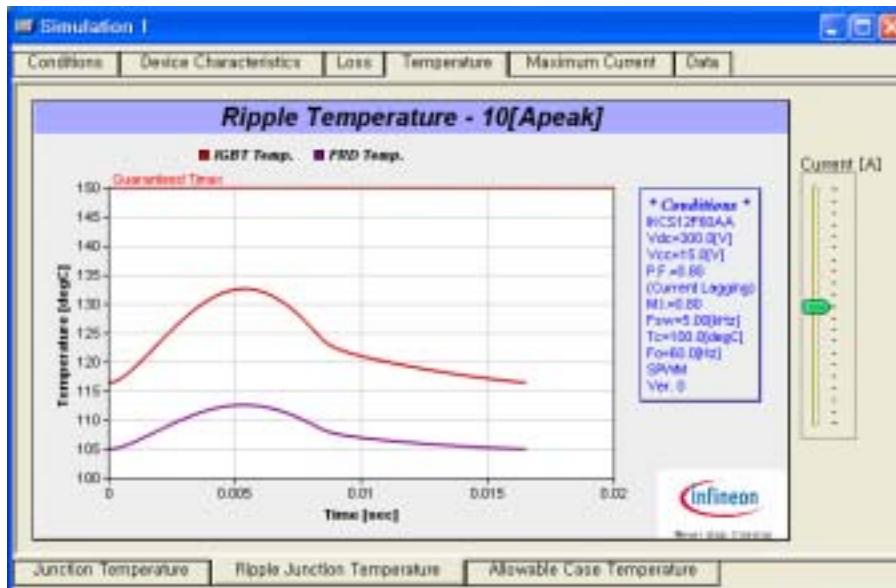
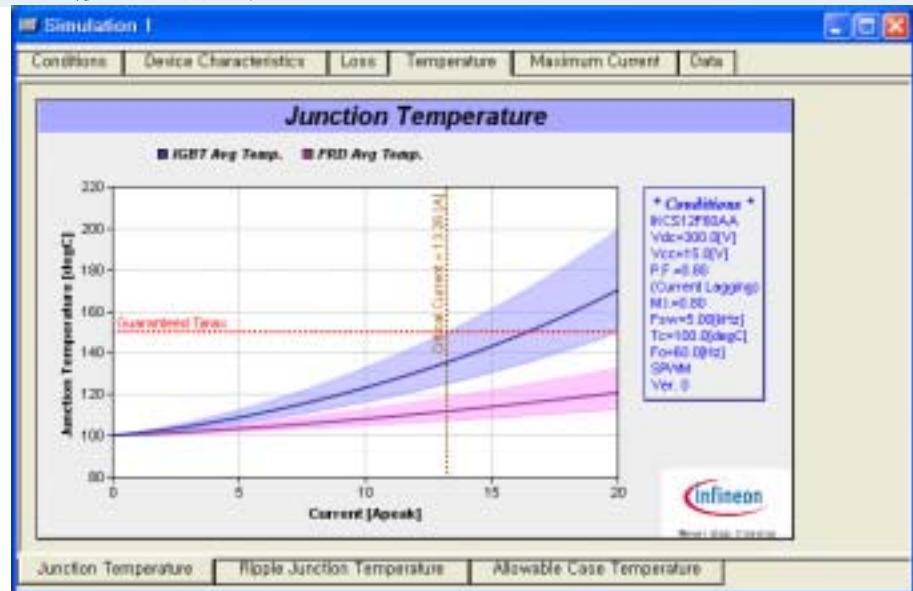
CIPOSIM - 'Loss 损耗' 版页

此版页显示损耗分布



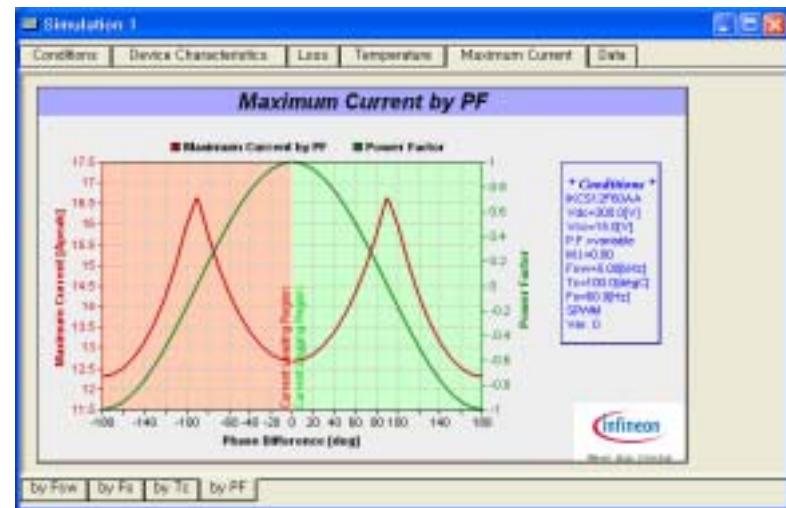
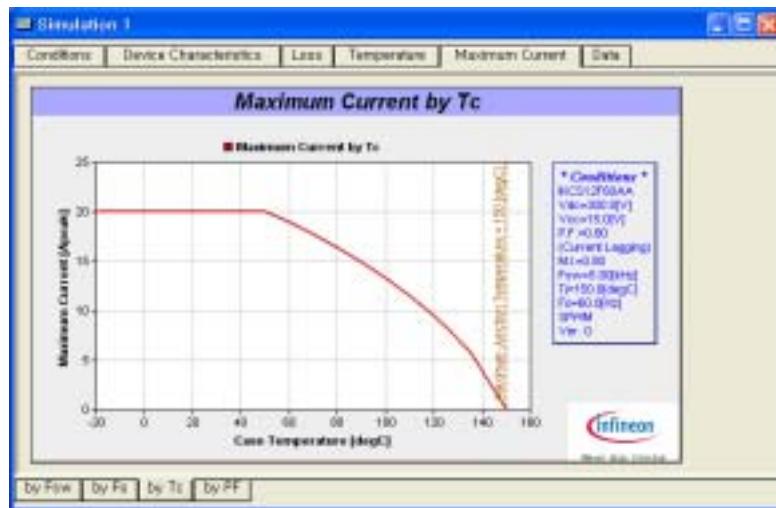
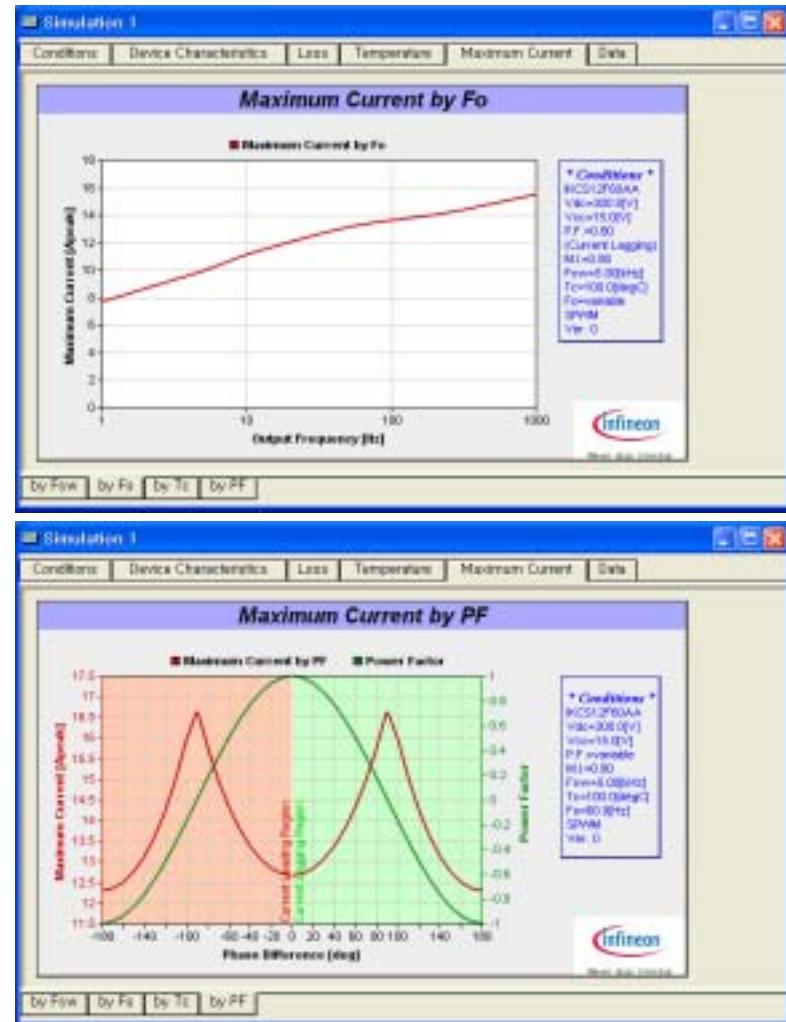
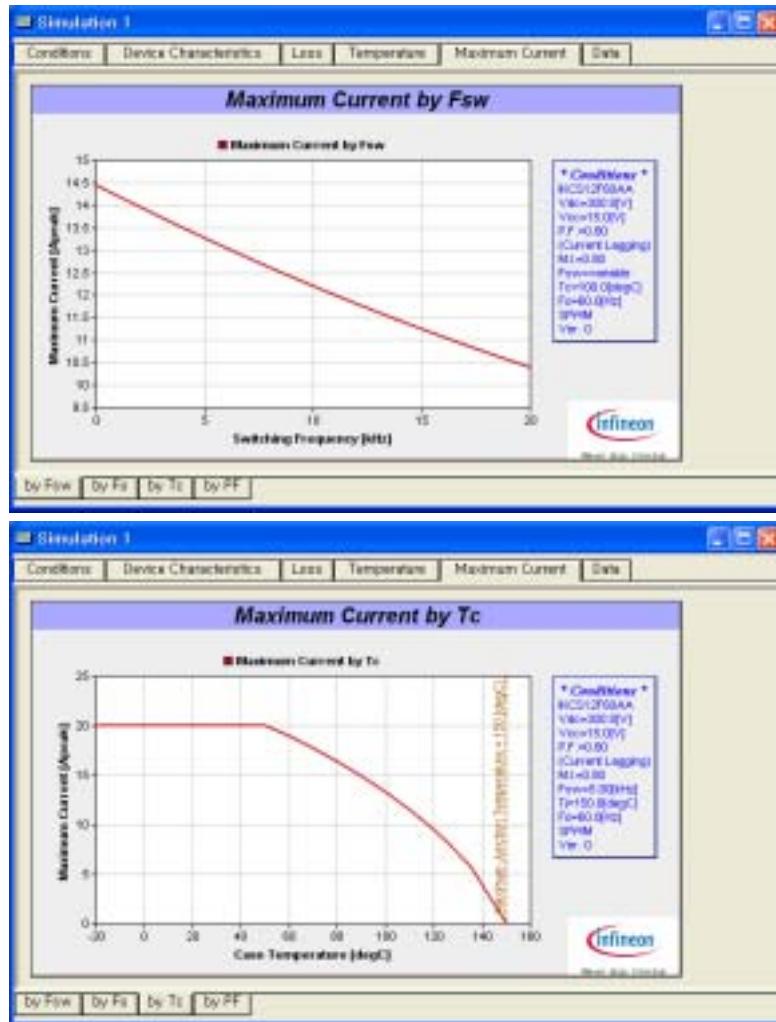
CIPOSIM - 'Temperature' 温度' 版页

- 此版页显示结温、温度波动及最高允许外壳温度



CIPOSIM - 'Maximum Current' 最大电流' 版页

- 此版页显示根据不同条件如开关频率、输出频率、外壳温度及功率因素下的最大输出电流



CIPOSIM - 'Data' 数据' 版页

- 此版页以列表显示所有数据
- 数据可以以文字档案格式储存

Simulation 1

Conditions	Device Characteristics	Loss	Temperature	Maximum Current	Data
Current [A]	IGBT Con Loss [W]	IGBT SW Loss [W]	IGBT Tot Loss [W]	FRD Con Loss [W]	FRD SW Loss [W]
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	0,087	0,047	0,134	0,026	0,015
1,0	0,209	0,093	0,302	0,061	0,030
1,5	0,353	0,140	0,493	0,102	0,045
2,0	0,515	0,187	0,702	0,146	0,060
2,5	0,695	0,234	0,929	0,195	0,075
3,0	0,890	0,280	1,171	0,247	0,090
3,5	1,102	0,327	1,429	0,303	0,104
4,0	1,329	0,374	1,703	0,361	0,119
4,5	1,569	0,421	1,990	0,422	0,134
5,0	1,822	0,467	2,289	0,486	0,149
5,5	2,091	0,514	2,606	0,552	0,164
6,0	2,377	0,561	2,938	0,621	0,179
6,5	2,675	0,608	3,283	0,693	0,194
7,0	2,987	0,654	3,641	0,767	0,209
7,5	3,311	0,701	4,012	0,843	0,224
8,0	3,656	0,748	4,404	0,921	0,239
8,5	4,008	0,795	4,802	1,002	0,254
9,0	4,379	0,841	5,221	1,085	0,269
9,5	4,763	0,888	5,652	1,171	0,283
10,0	5,162	0,935	6,097	1,258	0,298
10,5	5,572	0,982	6,554	1,347	0,313
11,0	5,997	1,028	7,025	1,437	0,328
11,5	6,441	1,075	7,516	1,532	0,343
12,0	6,899	1,122	8,021	1,629	0,358
12,5	7,372	1,169	8,541	1,726	0,373

Data

■ CIPOS™ 概览

■ 封装与产品

■ 驱动芯片技术

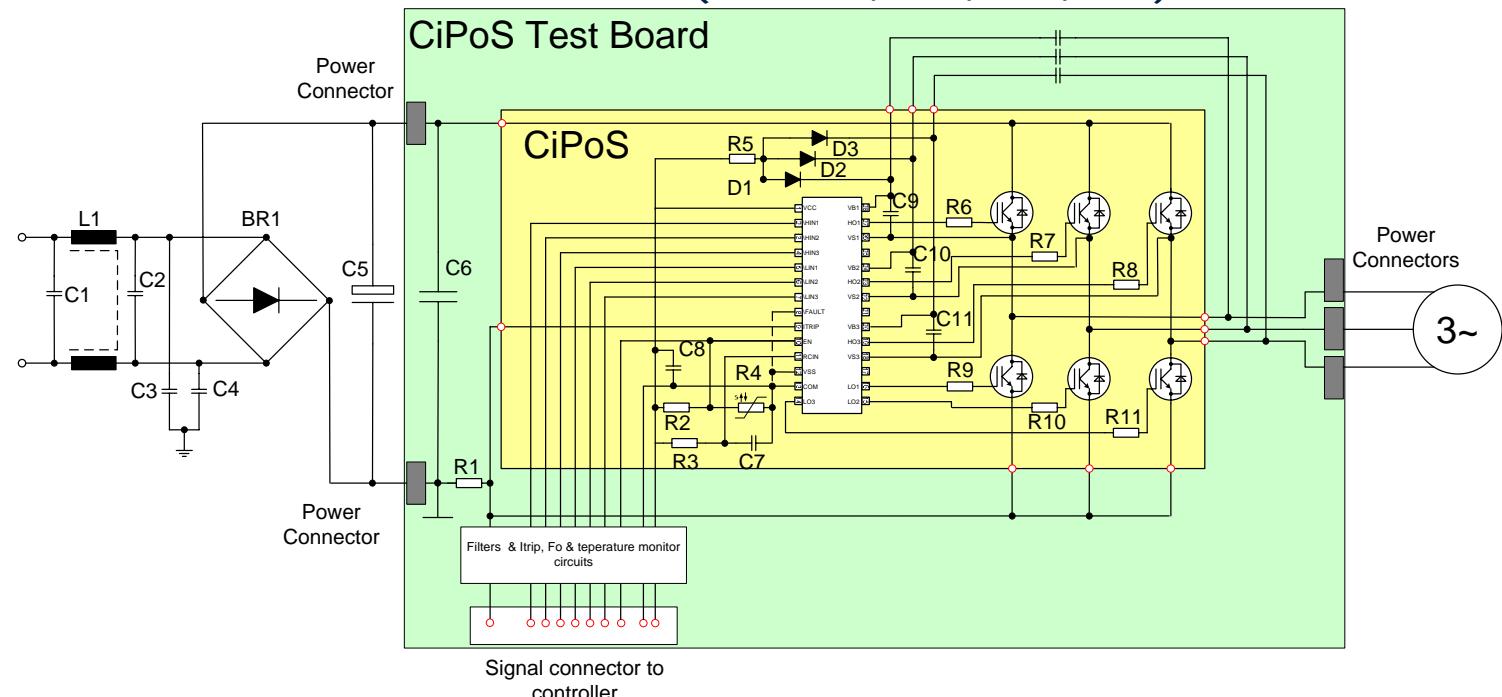
■ 性能

■ CIPOSIM仿真软件

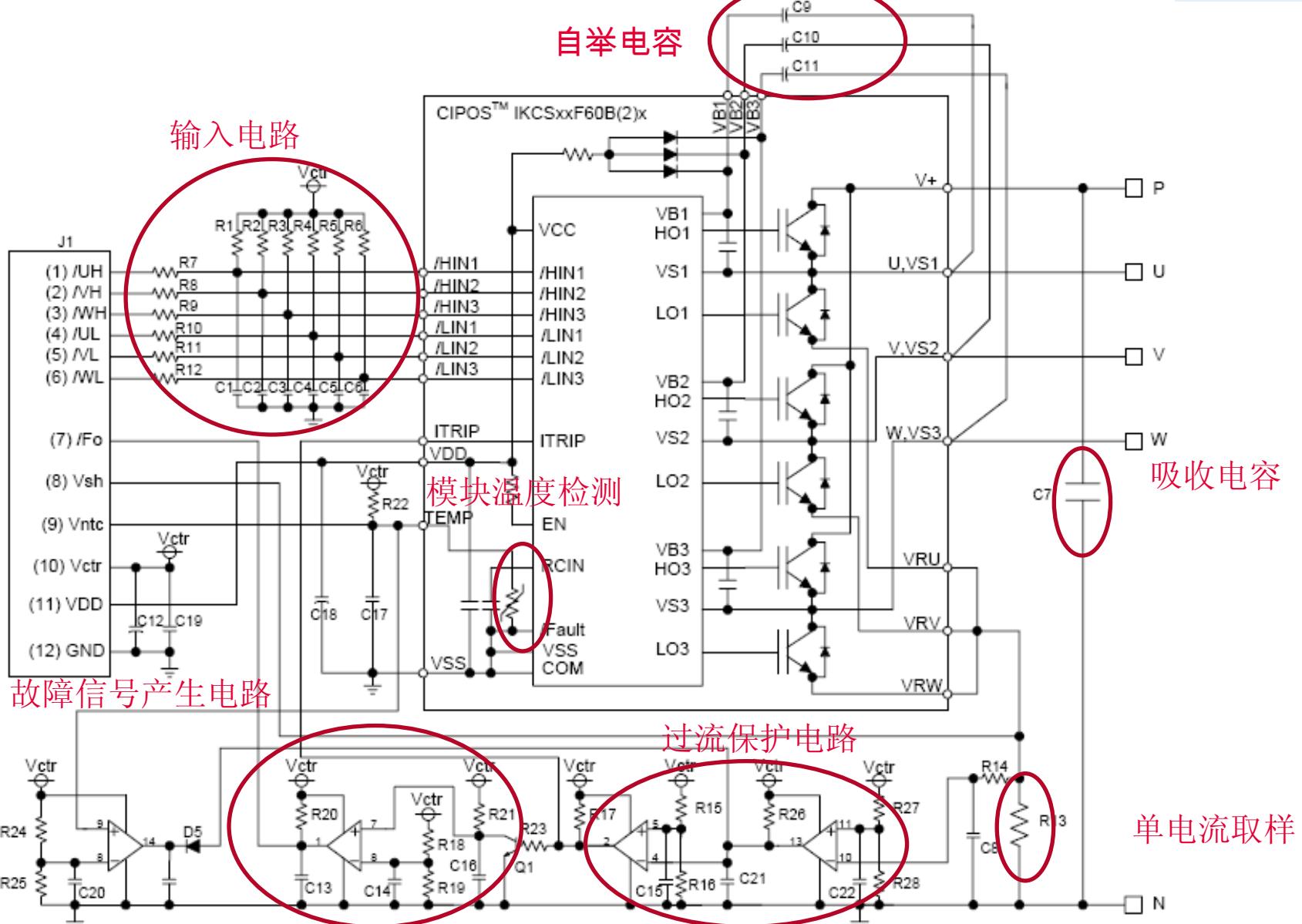
■ 评估板

CIPOS™ - 评估板

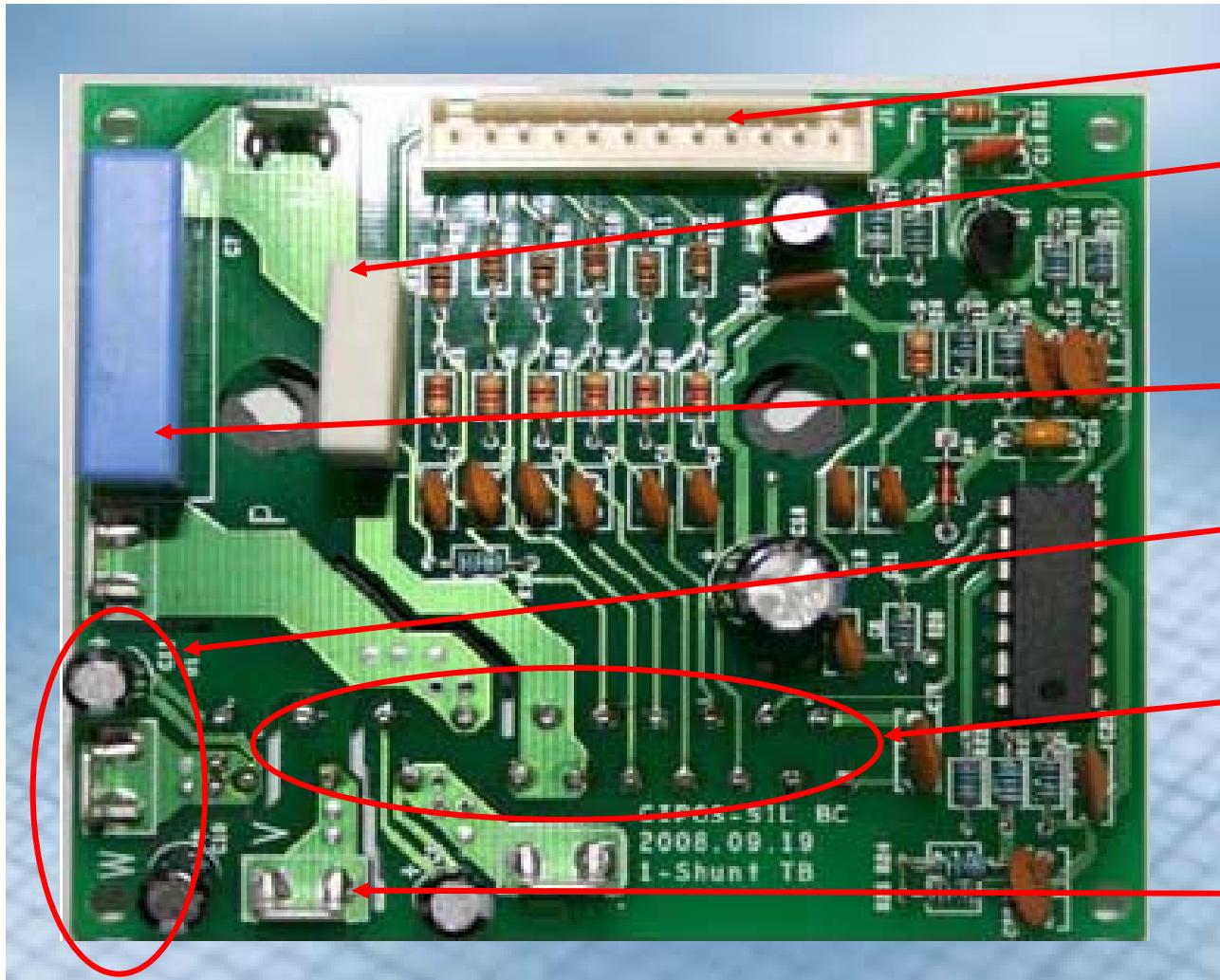
- 目的：让CIPOS™用户不需要做新PCB便能作快速评估
- 如何使用
 - 把现有的IPM板拔出
 - 连接整流器输出、MCU控制板及电机到评估板
 - 开机运行
- 现可提供对应8A到22A的所有电流规格
 - IKCSxxF60B2A 单电流取样电阻方式 (xx: 08, 12, 17, 22)
 - IKCSxxF60B2C 单电流取样电阻方式 (xx: 08, 12, 17, 22)



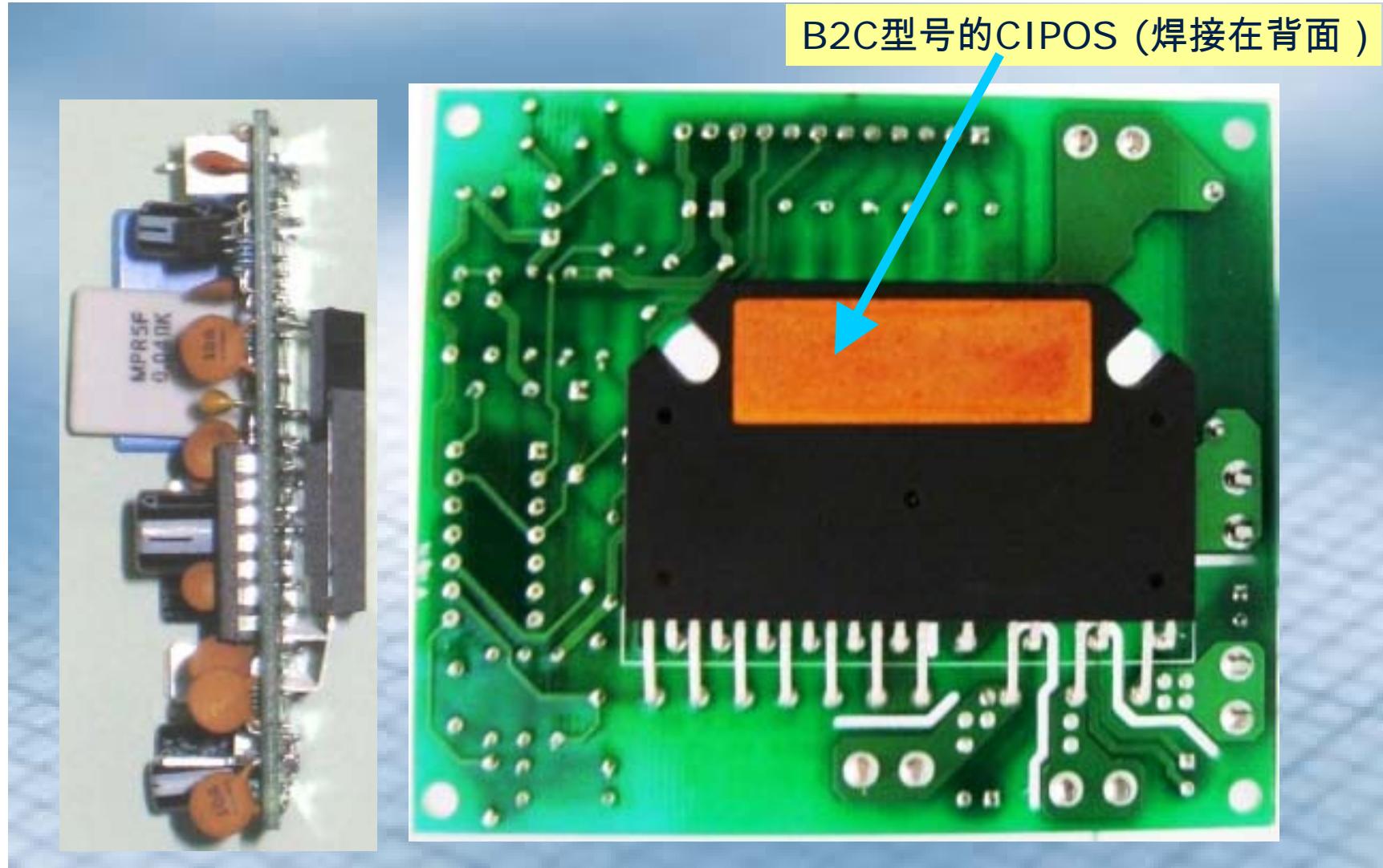
CIPOS™ - 评估板参考电路 (单电流取样电阻, -B2A/-B2C)



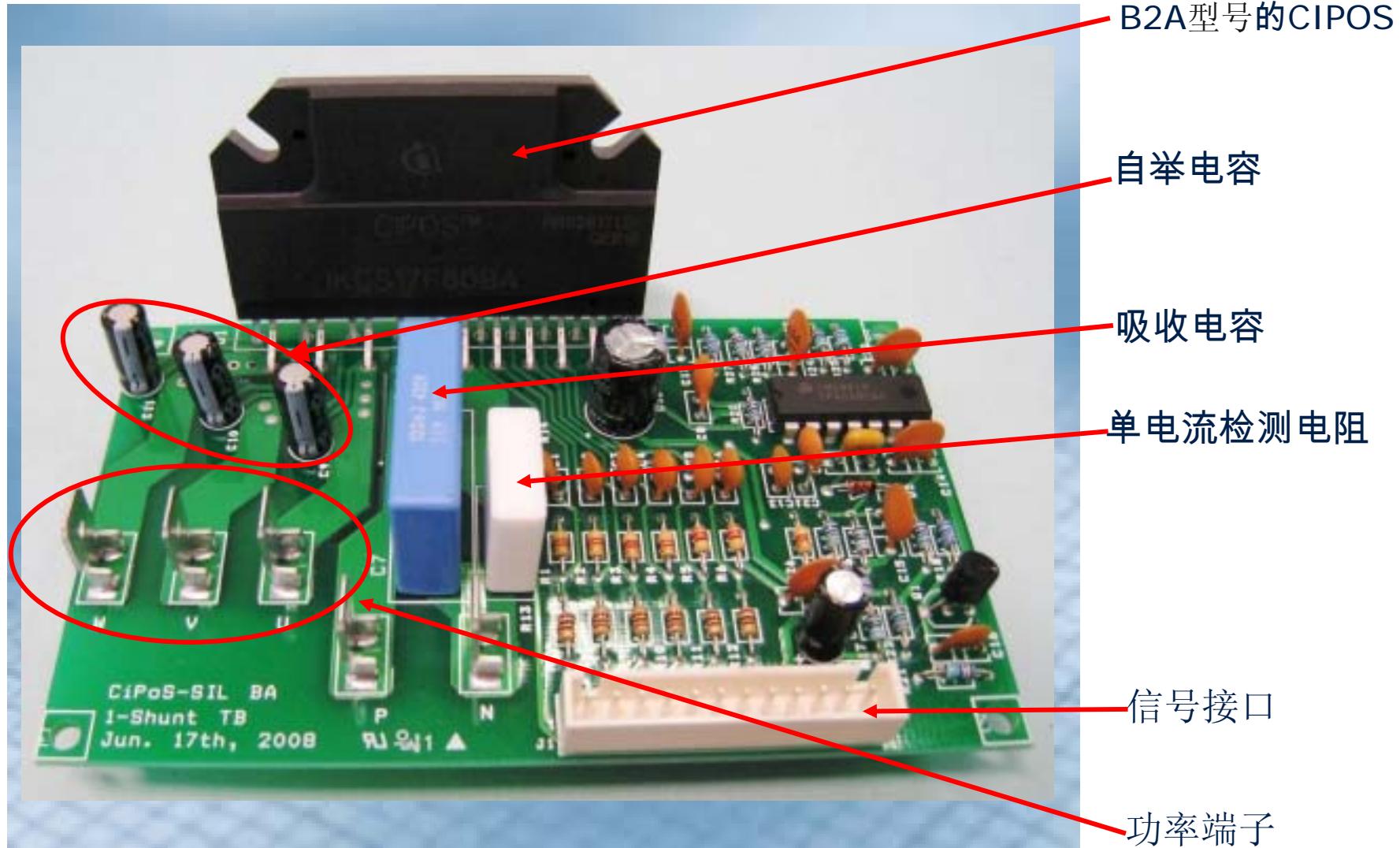
CIPOS™ - B2C型号评估板外观图（单电流取样电阻）



CIPOS™ - B2C型号评估板外观图 背面(单电流取样电阻)



CIPOS™ - B2A型号评估板外观图(单电流检测电阻)





**We commit.
We innovate.
We partner.
We create value.**



Never stop thinking