

ACF-0 IGBT 模块装配说明

关于本文档：

本文档提供的信息和建议基于标准和通用工程实践。客户特定的应用和规格可能需要额外的可能取代本文档中建议的过程和测试。需要注意的是，手册中的参数与建议不应视为Datasheet中的数值。

目录

1 装配基本信息	2
2 PCB安装到模块上	3
3 模块装配的散热器说明.....	4
4 模块与散热器的安装.....	5
5 模块安装到PCB上	5
6 储存与运输	7

1 装配基本信息

为确保模块在典型应用中安全可靠运行，建议使用以下安装说明。所提出的建议是根据在实验室和现场试验中获得的经验提出的。

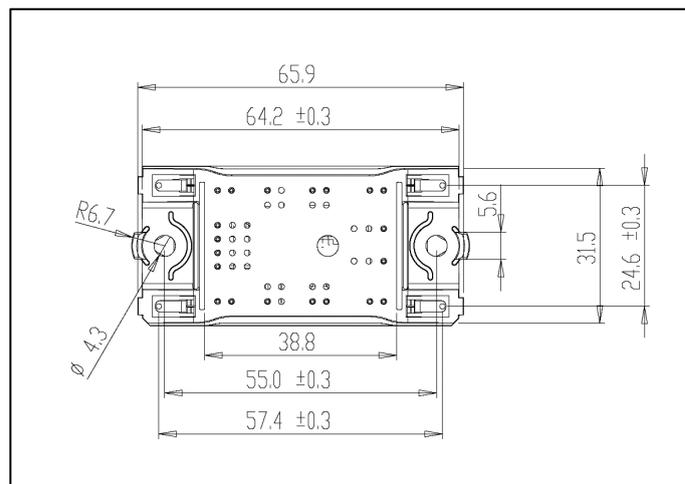
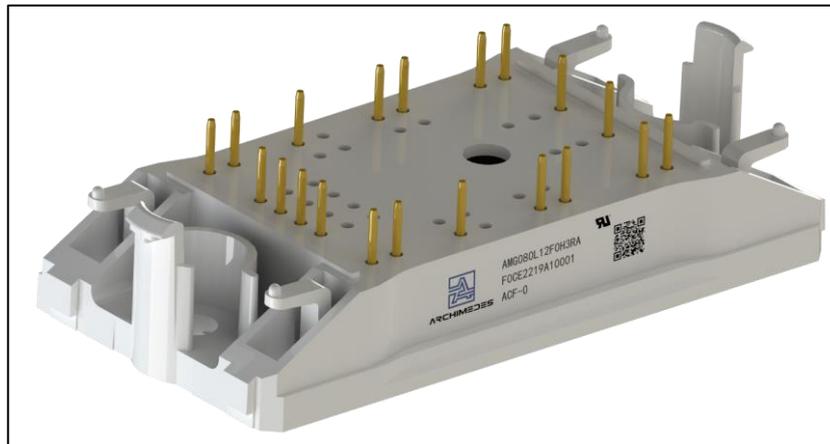


图1 ACF-0系列模块 (单位: mm)

ACF-0系列模块被设计为焊接到印刷电路板(PCB)上。ACF-0系列模块以及基本尺寸外形信息如上图所示。如图2所示。安装的散热器的上表面与PCB的底平面之间的距离建议为12mm，其中PCB垫片可用来获得上述间距。固定点的数量和位置取决于设计电路中，不同质量的电容器或电感的位置和环境系统。这些垫片的推荐高度参见[5 模块安装到PCB上](#)。

推荐的装配顺序:

1. 将模块连接到PCB上
2. 用垫片将组装好的PCB定位固定在散热器上
3. 将模块固定在散热器上

在装配过程中，单个销钉不允许拉或推超过 ± 0.2 mm 或负载力大于 35N

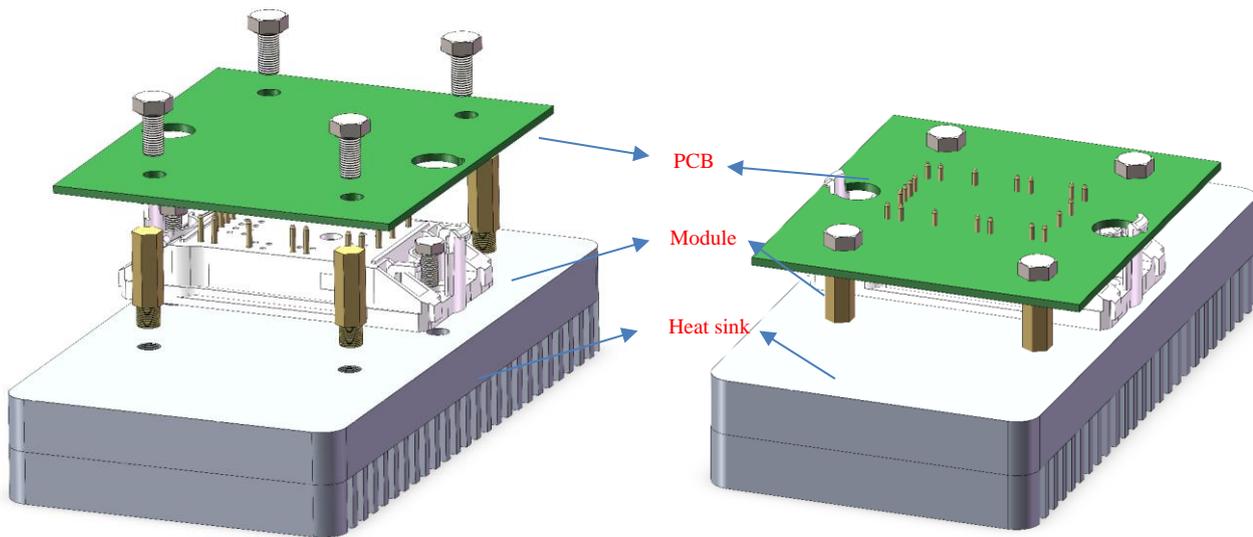


图2 ACF-0模块与PCB和散热器的安装

2 PCB安装到模块上

如何将模块安装到印刷电路板（Printed Circuit Board）上：该模块通过两侧的集成夹安装或采用螺栓拧入适当的孔的方式连接到PCB上。模块两个集成夹的作用是在焊接过程中将PCB中的模块保持在合适的位置，模块安装到PCB上之后，所有的端子应该被焊接，PCB上的孔的直径必须根据焊接端子进行设计。

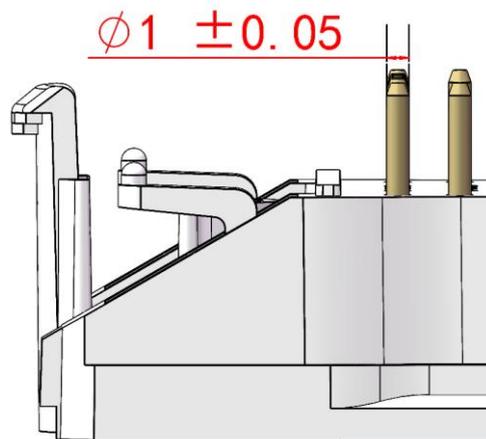


图3 焊接端子尺寸外形

根据实际使用的需要，具有两个安装夹的模块与PCB安装时，对应的不同PCB厚度所建议的PCB切割要求如图4所示。

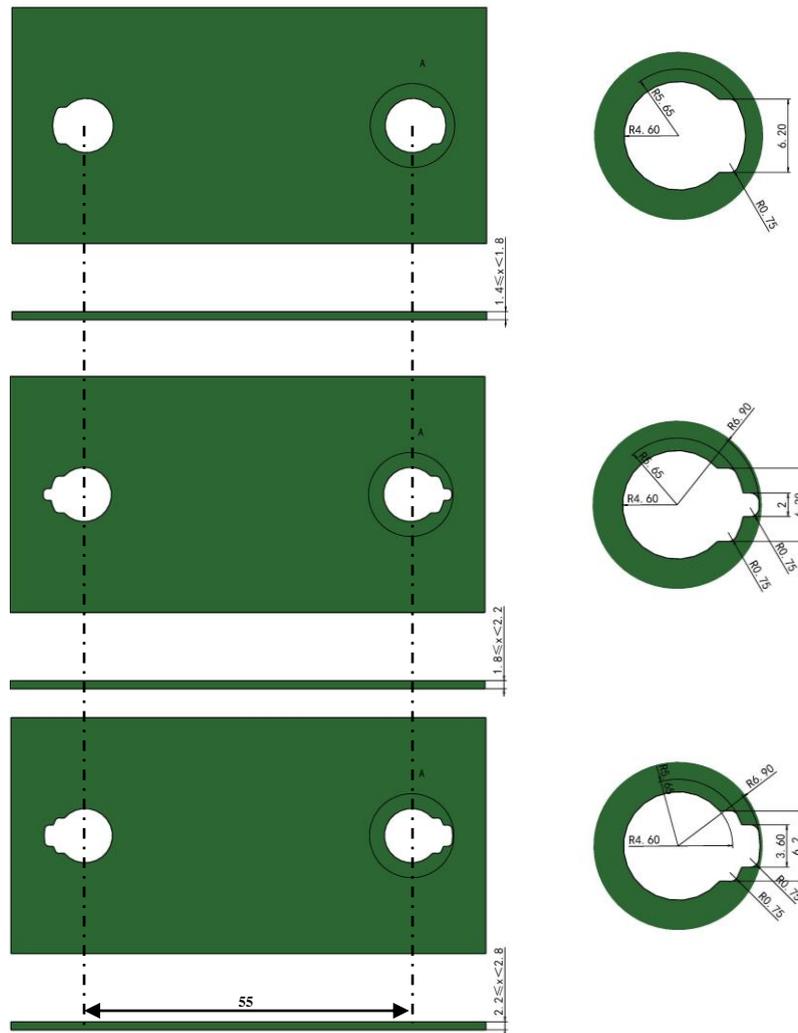


图4 不同板厚下建议的PCB切割要求（单位：mm）

3 模块装配的散热器说明

模块工作期间产生的功率损耗必须通过散热器耗散，以便芯片在操作期间使温度不超过数据表中规定的最高允许温度 T_{vjop} 。

模块安装区域的散热器表面状况非常重要，对应的整个散热器表面必须平整、清洁、无颗粒，以防止对模块产生过大的机械应力以及增大热阻。

散热器的要求：

- 一般的平面度要求： $<25\mu\text{m}$
- 以当导热硅脂厚度大于 $50\mu\text{m}$ 时，平整度公差可小于 $50\mu\text{m}$ 。
- 表面粗糙度： $R_z < 10\mu\text{m}$

注1：散热器的平整度不应超过上述数值。这个区域包括整个模块安装区域以及夹具所在位置。

注2：如果所涂的导热膏层太厚，由于填补空隙，模块和散热器之间的热阻 R_{th} 会增加。

在模块安装到散热器之前，根据模块规格和使用的导热硅脂，在模块底座或散热器表面上均匀涂抹一层导热硅

脂，ACF模块的建议硅脂层的平均厚度为 $45\ \mu\text{m}\pm 15\ \mu\text{m}$ 。建议采用蜂窝状图案涂抹导热硅脂。建议用丝网印刷工艺涂抹导热硅脂，除优化导热硅脂在模块上的分布外，采用这种工艺还可以实现均匀的和可复制的层厚度。

4 模块与散热器的安装

对于ACF系列模块:先用半力矩拧紧两个螺钉，然后用最大力矩拧紧两个螺钉。后来转矩力矩扳手应使用用于按规定的力矩拧紧安装螺丝。过大的扭矩可能会导致设备损坏。扳手拧紧方法可达 $\pm 12\%$ ，必须考虑到扭矩的不准确性以防止紧固件过紧。应使用垫圈防止松动的螺丝：准确拧紧螺丝后，弹簧垫圈对连接处施加一个基本不变的力；平垫圈也可将这个力分布在模块外壳塑料表面上。

表1 安装螺钉的技术资料

类型	数值
固定螺钉	M4 推荐型号DIN 7984
推荐安装扭矩	Ma=1.6-2 Nm
散热器螺钉的最小深度:6mm	
垫圈（根据DIN125）	D = 8 mm
弹簧垫圈DIN127或DIN128	

5 模块安装到PCB上

为了把模块正确地安装在散热器和印刷电路板上，将对螺丝夹施加必要的压力。这种压力加上正确数量的热膏将确保低热阻和模块和散热器之间的最佳的热量传递。由于PCB是通过焊接引脚连接到模块，必须采取适当的措施以确保振动保持在最低限度。在焊接端子和模块外壳之间必须避免任何可能的移动。

垫片高度取决于PCB厚度，计算公式如下：

表2

PCB厚度 (mm)	$1.4 \leq S < 1.8$	$1.8 \leq S < 2.2$	$2.2 \leq S < 2.8$
模块安装夹的高度(mm)	H=13.65	H=14.15	H=14.65
垫片高度 (mm)	$h = H - S \pm 0.05$		

上述垫片高度由公称 PCB 厚度、公差计算，也应考虑 PCB 的尺寸,将信号端子插入 PCB 以及采用模块夹的安装示意图如图 5 所示，同时应该注意以下事项：

- PCB切边不允许有毛刺
- 推夹所需的力约为 40N

安装步骤：

1. 插入模块的信号端子到 PCB，同时轻轻按任意一侧的模块，直到那一侧的安装夹被锁定

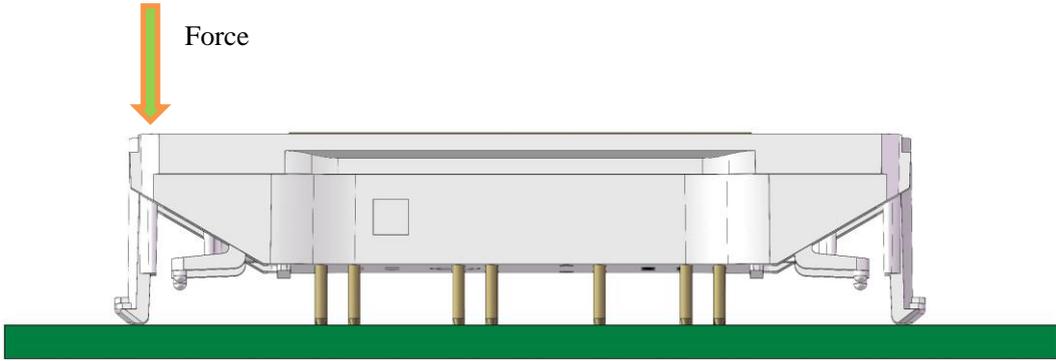


图 5-1

2. 按住模块的另一侧，直到另一侧安装夹被锁定

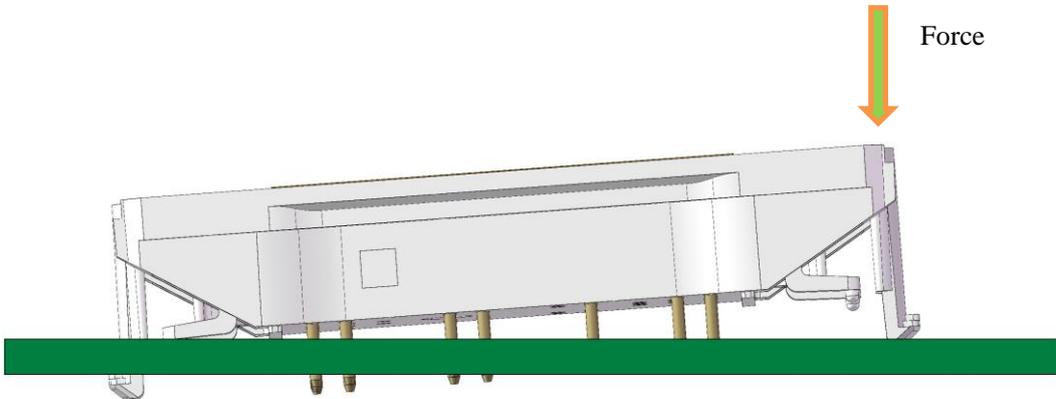


图 5-2

3. 模块安装在PCB上

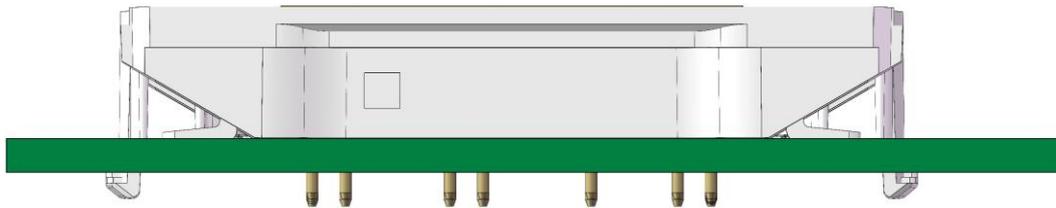


图 5-3

在安装过程中，模块的两侧安装夹以及四个弹片位置会发生变形，如图6所示。针对ACF-0产品所允许的最大推力以及最大位移如下表所示：

表3

安装夹 (Clip)		弹片 (Spring)	
最大力 (max.force) 单位: N	最大位移 (max. displacement) 单位: mm	最大力 (max.force) 单位: N	最大位移 (max. displacement) 单位: mm
70	1.2	20	1.5

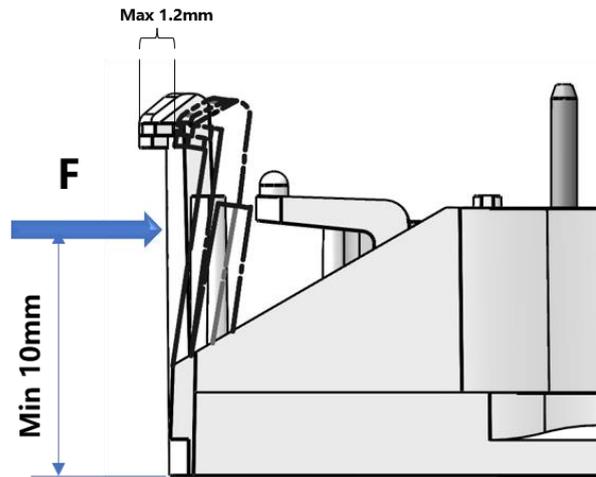


图6-1

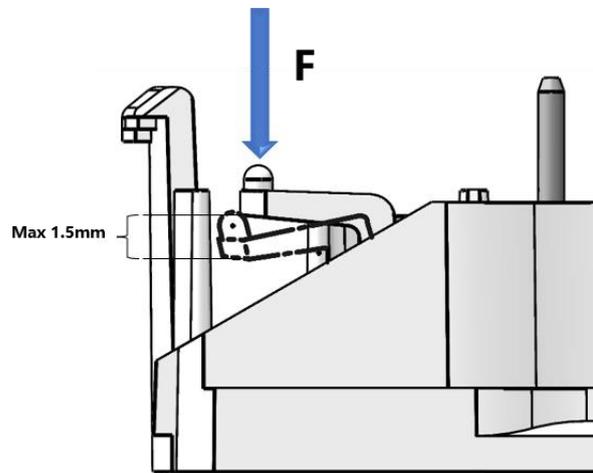


图6-2

6 储存与运输

ESD保护:

模块对静电放电很敏感，静电放电会损坏或破坏敏感元件半导体。集装箱内所有模块均采用半导体塑料进行防静电保护托盘。在搬运和装配模块时，建议佩戴导电帽接地腕带，确保工作场所导电接地。处理静电敏感物品时，请考虑以下标准:IEC 61340-5-1, ANSI/ESD S20.20

储存环境:

- 最大空气温度:+ 40°C
- 最低空气温度:+5°C
- 最大相对湿度:75%
- 最小相对湿度:10%
- 降水: 不允许
- 结冰: 不允许

- 冷凝：不允许

模块不是密封的，封装外壳和用于电气隔离的模塑料，对湿度和气体具有双向渗透性。因此，在设备运行和储存过程中，应避免吸入腐蚀性气体。

模块在使用过程中的气候条件按照EN60721-3-3类3K3的规定用于固定安装。