

Vicor电源模块的焊接方法和规程

无铅引脚（ROHS）；锡/铅引脚参见第6页

综述

以下内容包含下列Vicor产品系列的焊接信息；包括Maxi、Mini和Micro；VE-200、VE-J00；VI BRICK，以及类似封装的滤波器和前端器件。本文的目的是为将符合RoHS标准的Vicor电源模块指导如何高质量地焊接在印刷电路板上。本应用笔记适用于Vicor的符合RoHS标准模块的无铅焊接。下面为正确的焊接规程和检查焊点提供了一个大纲，以确保电源模块的最佳连接。为了检测和处理常见的焊接问题将对其进行检查和定位。Vicor的生产设施采用IPC-A-610标准来建立焊点质量。建议采用参照这些相同标准的Vicor模块制造工艺，这方面的内容以及配套文件可以在www.ipc.org找到。

良好焊点的分析

IPC-A-610标准要求焊锡填充焊接孔至少75%，以确保牢固的焊点。理想情况下，所有连接都应该有100%填充。要做到这一点，施加在焊接孔和引脚的焊锡必须表现出一个称作“润湿”的过程。当一个表面上的锡浆被加热到一个点时将会发生润湿，在该点锡浆失去了相当数量的潜在表面张力，并通过毛细作用（凝聚力和附着力）均匀覆盖了该表面。

在焊接过程中，润湿可以通过焊接孔和引脚上均匀覆盖的焊料来发现。除了覆盖焊接孔和引脚表面，锡浆将聚集在两个交叉点，并沿每个表面产生一个焊脚（fillet）。一旦润湿发生，那么在凝固以后，它会将两个元件联结在一起，产生一个高质量的连接。

图1示出了一个与电源模块形成了良好焊点的侧面图。请注意，焊锡在引脚和焊接孔之间形成了一个凹月面（concave meniscus）。这是一个正确形成焊脚的例子，也是焊接过程中良好润湿的证据。焊锡和引脚以及焊锡和焊盘之间的接缝应始终呈羽化边缘。从图1中也可以看出，焊锡覆盖了引脚和焊盘很大的表面积。这也是良好润湿的证据。（还要注意，与含铅工艺相比其焊点比较暗淡）。这是冷却过程中接点固定良好，以及焊接前电路板良好清洗的证据。所有焊接应该具有相似的特点，无论它们是手工焊接、喷泉焊（fountain），还是波峰焊。

在检查一个焊点时，要确保一个焊盘和另一个焊盘之间没有焊锡连接。这就是将在后面讨论的所谓的锡桥（Solder Bridge）。

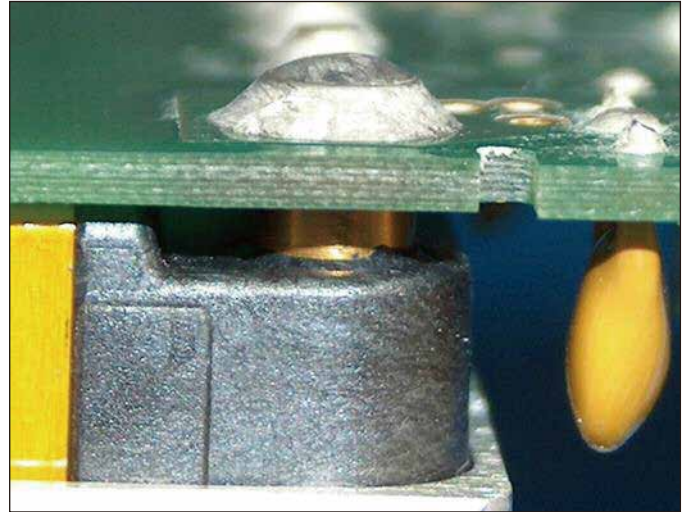


图1：Maxi或Mini模块的RoHS焊点侧剖面。

焊接规程

手工焊接。在焊接之前，应确保PCB清洁，无杂物、化学残留物或液体。不推荐在焊接过程中使用包含完全不同额外助焊剂的焊料，因为它可能留下无法清除的残留物，虽然不可能破坏或损坏电源模块，但是，这些模块上存在的残留物可能造成伤害或操作不当。

Vicor模块上的引脚提供了低阻抗的电气连接。任何模块的安装设计都应尽量避免引脚和焊点上受力。有散热片的模块或承受冲击或振动的系统中，需使用的模支架（standoff）固定模块，以大大地减少模块引脚上的受力。不推荐把导线或连接器直接焊接在模块上。

引脚还需穿过并突出PCB板面有恰当的长度，以提供良好焊接，否则，PCB与模块引脚就没有足够的焊点。如果PCB板太厚，可考虑使用Vicor模块配件，如插座来实现适当安装。在焊接之前，模块应该进行机械固定，或固定在PCB上，以确保焊接过程中不会移动。在此过程中可以使用支座。Vicor电源模块包含两种类型的引脚：电源引脚（为负载提供电源，通常都是根据额定输出电流来确定大小）和信号引脚（通常携带非常小的电流，一个给定产品系列的尺寸是统一的）。引脚越大，形成一个正确连接所需的焊接时间越长。除了引脚的大小，创建一个稳固连接所需的时间将取决于几个参数：

1. PCB厚度。印刷电路板越厚，它消耗的热量越多，也将需要越长的焊接时间。

2. 敷铜走线。电源引脚需要敷铜走线将导线电阻功耗减低，为负载供电。由于铜的导热性良好，敷铜走线影响加热PCB插座所需的时间。

3. 铜线厚度。如上所述，铜线的厚度也有减低功耗的好处，对焊接时间的长短有直接的影响。通常情况下，PCB铜厚度是根据单位每平方英尺重量规定的，载流平面通常为2盎司或3盎司铜。

4. 烙铁输出功率。烙铁功率越高发出的热量越多，因此加热PCB走线所花的时间越短。当烙铁加热板上的一个点时，毗邻这一点的地方也都会被加热，包括Vicor电源模块。由于大型铜走线导热能力很强，会表现出更小的热梯度，因此，在靠近烙铁的区域热得足以熔化焊料之前，低功率烙铁将不得不把整个走线加热到更高的温度。由于走线和电路板都会散热和传导热能，一些烙铁可能不会有足够的功率加热走线到可以实现合适焊接的温度。

5. 烙铁头温度。典型SAC型焊料熔点在419–491°F（215–225°C）。无铅焊接要求烙铁头温度约为800°F。烙铁头温度越高，焊接孔和引脚达到焊料熔点以上的速度就越快。然而，烙铁头温度过高，可能会造成焊盘、印刷电路板或模块引脚损坏。

6. 无铅焊料类型。焊料的实际熔点变化取决于使用的焊锡类型，并会影响焊盘和引脚的温度。Vicor建议在Vicor电源模块上使用SAC305 SnAgCu焊料。

7. 烙铁头大小。较大的烙铁头能够加热较大的表面积，从而缩短了焊接时间。

由于有这么多的因素影响焊接时间，列出实际时间是很困难的。在一般情况下，建议进行焊点检查后处理，以确保高质量的焊点。如果必要的话，可以改变不同的参数，以确保可靠的流程。表1中所列的焊接时间可作为一个准则，用来建立更多应用和工艺专用参数。下面是针对一般做法的一些建议：

1. 不要让烙铁头温度超过810（430°C），因为这将大大增加焊盘、走线、印刷电路板，甚至Vicor电源模块损坏的风险。请与印刷电路板制造商查询电路板是否符合RoHS和任何其他温度方面的建议。

2.在引脚和焊盘的一侧使用烙铁，而在另一面施加焊料，有助于来自引脚和焊盘的热量熔化焊锡。不要在烙铁上施加焊锡，并随后尝试将其转移到焊盘和引脚上。通过直接将焊锡加在烙铁上将其熔化不能保证焊点的足够润湿，并不是一种好方法。

3. 不要在印刷电路板、焊接孔或焊盘上用烙铁施加过大的压力。这可能会导致弄断走线、焊接孔变形，或损坏PCB，因此加热时要相当温和。

4. 不要用烙铁在接合处进行长时间加热，否则可能会导致模块损坏。如果焊接时间超过表1中列出的上限，可以考虑使用较大烙铁头或较高功率的烙铁。

5.确保焊接之前PCB焊盘和孔是干净的。

6.可使用有免清洗助焊剂的焊料以方便焊接。

7.保持烙铁头的清洁和没有松香。可将少量焊锡直接加在烙铁头上，这个过程被称为镀锡。

8.焊料冷却时，切勿震动模块或PCB。这可能会导致虚焊、焊接孔空洞或接点裂纹。

9.如果有必要重新焊接接点，在重焊前要清除焊盘和引脚上的所有旧锡。

10. 不推荐使用焊枪焊接Vicor模块。

11. 不推荐在任何情况下对Maxi、Mini和Micro模块引脚进行修整。

作为一个规程基准，一个3mm烙铁头的60W烙铁的给定温度为800°F (427°C)，在有适当大小铜走线的0.062 (1.5mm) 厚PCB板上焊接一个Vicor电源模块的大约时间应在表1范围内。

转换器系列	引脚类型	焊接时间 (范围)
VE-200/VE-J00	信号	3-5秒
VE-200	电源	5-8秒
VE-J00	电源	4-7秒
Maxi/Mini/Micro	信号	3-5秒
Maxi	电源	5-8秒
Mini	电源	4-7秒
Micro	电源	3-5秒
VI BRICK	输入和信号	3-5秒
VI BRICK	电源	4-7秒

也适用于类似封装的附件模块

表1: 推荐的RoHS系列模块引脚焊接时间

再次请注意，明显超过上述所列的焊接时间可能导致模块损坏。如果对前面各节中所定义的将产生一个高质量焊点的时间未经验证，不应该使用表1中的时间。

波峰焊。 Vicor模块在波峰焊机输送机速度为每分钟3至7英尺时可实现良好焊点。利用手工焊接，时间和参数会因PCB和铜走线的属性各不相同。作为一个标准基准，以下参数都可以使用。利用手工焊接电路板，应该检查其效果，以确保高质量的焊点和合理的工艺。

波峰焊温度曲线。

1. 板底面预热：1区：350°F (177°C)，2区：300°F (149°C)，3区：675°F (357°C)
2. 板顶面预热：220-235°F (104-113°C)
3. 温度：510°F (266°C)
4. 类型：4.25英寸 (107.95 mm) 标准平滑波

PCB的预热通常需要使用波峰焊操作，以确保焊料对PCB有足够的润湿。熔融波前，PCB顶侧的推荐温度为203-248°F (95-120°C)。多层厚PCB应向此范围的上限加热，而简单的两层PCB应加热到下限。对电路卡装配来说，这些参数与普遍接受的要求是一致的。电源模块往往比安装在PCB上的其他元件尺寸更大。波峰焊预热期间，引脚将消耗模块内吸收的很多热量，因此，仅调整预热器将无法明显改善模块的焊接。改善模块焊接的一种更有效的方式是降低输送机速度，同时增加熔融波中的驻留时间。在熔融波中暴露约5秒是实现Maxi、Mini和Micro电源模块可接受焊点所必需的时间。VE-200/VE-J00/VE-HAM及VI BRICK 模块焊接应该在熔融波中暴露约4秒时间。

焊后清洗。 Vicor模块没有密封，不能暴露于液体，包括但不限于清洗溶剂、水基清洗溶液中或加压喷雾。液体不接触模块体清洗PCB的背面是可以接受的。

焊接时，建议使用免清洗助焊剂焊料，因为这将确保潜在的腐蚀性移动离子不会留在模块的四周，进入接下来的焊接过程。

如果应用需要在焊接后对PCB进行水溶液清洗，那么建议使用Vicor模块配件，如过孔或表面安装插座。这些插座应安装在PCB上，随后插入模块进行水基清洗程序。

拆除 (De-soldering) Vicor模块。 Vicor模块从PCB拆除后，不应该重新使用，原因如下：

1. 模块在拆除过程中，都会受力而导致破坏。
2. 一些设备或方法能把Vicor模块从PCB上拆除，可能没有导致模块受破坏，但拆除后的模块都不被定义为达品质的模块。

对于需要拆除模块进行重用的应用，可使用Vicor插座系统。

常见的焊接缺陷指数。

1. **锡桥**。两点间短路成了一个“桥”或连接。

推荐的解决方案。使用较小的烙铁头，或在焊接时保持烙铁头不同的角度，以便在同一时间只接触一个焊盘。

2. **虚焊**。由没有足够把焊接孔或引脚加热而引起的不完整或不良连接。虚焊点通常会在焊接孔或焊盘周围表现出可能有一个暗点的凸弯月面（convex meniscus）。此外，虚焊会没有光泽，而且通常会有一个“脏”的外观。

注意：虚焊点不一定是一个开路电气连接，并不能通过一个简单的连续检查来确诊。虚焊点经常是一个间歇性电气连接，最好的诊断是通过目视检查的方式。在经过一段时间温度循环后，虚焊点将有可能成为电气开路。

推荐的解决方案。如果是手工焊接，可增加烙铁温度、焊接时间，或使用较大输出功率的烙铁。如果是波峰焊，可降低输送机速度或提高预热温度。

3. **PCB板损坏**。走线、焊盘或焊接孔的损坏可造成间歇性或不良的连接。损坏的焊盘最好是通过PCB上的焦痕，或者是在PCB走线上发现表面损坏。

推荐的解决方案。降低烙铁温度或缩短焊接时间。如果损坏仍然存在，可使用低功率烙铁，或咨询推荐焊接指南的PCB制造商。

4. **反润湿（de-wetting）**。焊料最初看上去润湿，但随后回到暴露焊盘表面的情况。这多见于波峰焊。推荐的解决方案。请确保PCB在焊接之前是干净的。

5. **易断接头（dry joint）**。焊料的外观是暗灰色，与明亮的银色表面相反。焊点也可能有斑驳的外观以及锯齿状脊。它是由完全冷却之前的焊点移动引起的。

推荐的解决方案。将模块相对PCB固定好，以确保焊点的正常冷却。

6. **锡尖（icicle）**。来自焊料焊脚的锯齿状或圆锥状扩展。这些都是由焊接温度太低或在高吸热表面焊接造成的。

推荐的解决方案。提高焊接温度，但不应超出建议值。如果有必要，可使用大功率的烙铁。

7. **针孔（pinhole）**。焊点表面出现或大或小的孔，最常发生在波峰焊系统。

推荐的解决方案。提高预热或顶侧预热器温度，但不应超出建议值。

参考文献

组织
www.ipc.org

广告
www.aimsolder.com
www.alphametals.com
www.kester.com
www.multicore-association.org

用于焊接安装模块的Maxi、Mini和Micro支座套件

板厚度	安装选项		开槽基板		过孔基板		螺纹基板
	安装形式	引脚形式	过孔散热器	螺纹散热器	过孔散热器	螺纹散热器	过孔散热器
0.062" (0.055"/0.071")	板内	F	Kit-18150	Kit-18151	Kit-18146	Kit-18147	Kit-18146
			Bag-19126	Bag-19127	Bag-19122	Bag-19123	Bag-19122
1.5 mm (1.4 mm /1.8 mm)	板上	G	Kit-18156	Kit-18157	Kit-18150	Kit-18152	Kit-18150
			Bag-19132	Bag-19133	Bag-19126	Bag-19128	Bag-19126
0.093" (0.084"/0.104")	板内	G	Kit-18150	Kit-18151	Kit-18146	Kit-18147	Kit-18146
2.4 mm (2.1 mm /2.6 mm)			Bag-19126	Bag-19127	Bag-19122	Bag-19123	Bag-19122

表2: 用于焊接安装模块的支座套件

套件包括六个支座和螺丝。Mini和Micro模块至少需要四个支座。

包内只有100个支座（需要4至40个螺丝）。

VI BRICK支座套件

支座	描述	器件编号
F-F支座 0.287" 长	0.125" PCB有12个套件 (包括M3×5mm和M3×6mm螺丝)	34717
	0.062" PCB有12个套件 (包括M3×5mm螺丝)	34718
	每包100个	34709
M-F支座 0.287" 长	每套件12个 (包括M3×6mm螺丝)	34719
	每包100个	34710

表3: VI BRICK支座套件

包内只有100个支座（所需的M3螺丝）。

锡/铅引脚

综述

以下内容包含下列Vicor产品系列的焊接信息；包括Maxi、Mini和Micro；VE-200、VE-J00；VI BRICK，以及类似封装的滤波器和前端器件。本文的目的是为将符合RoHS标准的Vicor电源模块指导如何高质量地焊接在印刷电路板上。为正确的焊接规程以及焊点检查提供的一个大纲，有助于客户正确地应用电源模块。为了检测和处理常见的焊接问题进行检查和定位。

Vicor的生产设施采用IPC-A-610标准作为评核焊点质量的标准。建议采用参照这些相同标准的Vicor模块制造工艺，这方面的内容以及配套文件可以在www.ipc.org找到。

良好焊点的分析

IPC-A-610标准要求焊料填充焊接孔至少75%，以确保牢固的连接。理想情况下，所有连接都应该有100%填充。要做到这一点，施加在焊接孔和引脚的焊锡必须有称作“润湿”的过程。当一个表面上的锡浆被加热到一个点时将会发生润湿，在该点锡浆失去了相当数量的潜在表面张力，并通过毛细作用（凝聚力和附着力）均匀覆盖了该表面。

在焊接过程中，润湿可以通过焊接孔和引脚上均匀覆盖的焊料来发现。除了覆盖焊接孔和引脚表面，锡浆将聚集在两个交叉点，并沿每个表面产生一个焊脚。一旦润湿发生，那么在凝固以后，它会将两个元件恰如其分地联结在一起，产生一个高质量的连接。图2示出了一个与Mini电源模块接合的良好焊点的侧面图。请注意，焊锡在引脚和焊接孔之间形成了一个凹月面。这是一个正确形成焊脚的例子，也是焊接过程中良好润湿的证据。焊锡和引脚以及焊锡和焊盘之间的接缝应始终呈羽化边缘。从图2中也可以看出，焊锡覆盖了引脚和焊盘很大的表面积。这也是良好润湿的证据。还要注意，焊点有一个光滑的银色表面。这是冷却过程中接点固定良好，以及焊接前电路板良好清洗的证据。所有焊接应该具有相似的特点，无论它们是手工焊接，还是波峰焊。

在焊接过程中润湿可以发现由均匀焊接孔和引脚的涂层的焊料。除了涂层表面焊接孔和引脚，焊料会聚集在两交叉点和产生的后表面沿每个焊脚。一旦润湿发生，那么凝固时，它会合适的连接这两个元件，生产高质量的连接。图2显示了良好焊点小型功率模块的侧剖面。请注意，两个例子中，的焊料形成一个凹月面引脚和焊接孔之间。正确形成的焊脚，这是一个例子，是在焊接过程中的良好润湿的证据。焊料和引脚以及焊料和焊盘之间的接缝应始终呈羽化边缘。在图2中还可以看出，焊

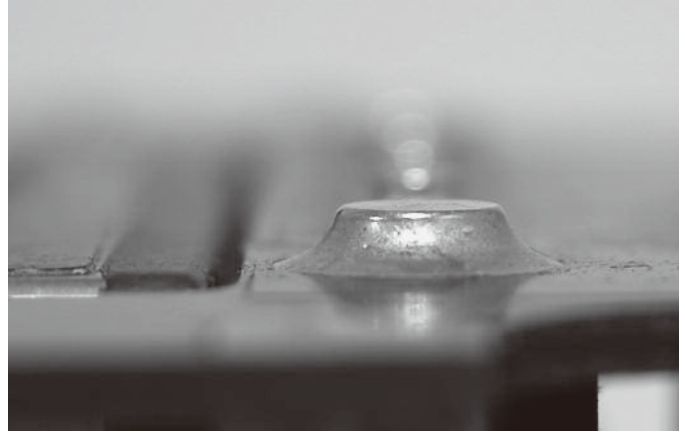


图2: Mini模块焊点的侧剖面

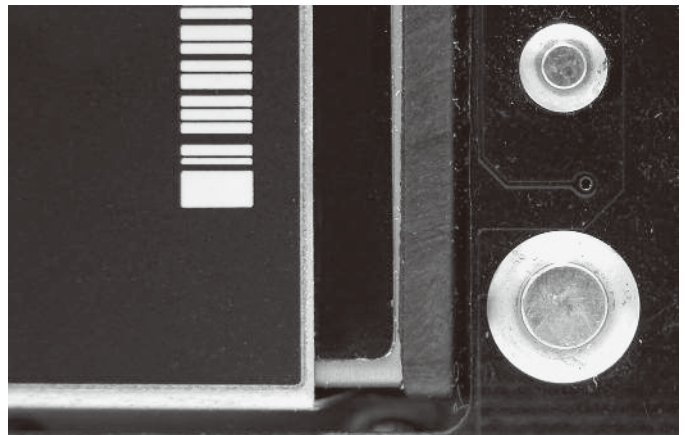


图3: Maxi/Mini输出电源引脚和检测引脚

料覆盖的表面积的两个引脚和焊盘的很大的。这也是良好润湿的证据。还要注意的是焊点表面光滑，与银色的颜色。这是在冷却过程中，以及良好清洗电路板焊接前，接点固定好证据。所有焊接应该具有相似的特点，无论它们是否是手工焊接或波峰焊。

图3是一个正确焊接在一个印刷电路板上的Maxi或Mini模块的信号和电源引脚顶视图。请注意，无论是接点和接点周围区域都是干净的、无松香和焊锡残留。焊盘和相邻焊接孔的印刷电路板不会烧焦或变色，并牢固地彼此连接。在检查焊点时，要确保没有一个焊盘与另一个连接。这就是所谓的锡桥，这将与其他潜在焊接缺陷一起进一步讨论。

焊接规程

手工焊接。在焊接之前，应确保PCB清洁，无杂物、化学残留物或液体。不推荐在焊接过程中使用包含完全不同额外助焊剂的焊料，因为它可能留下无法清除的残留物，虽然不可能破坏或损坏电源模块，但是，这些模块上存在的残留物可能造成伤害或操作不当。Vicor模块上的引脚已进行了优化，以提供低阻值的电气连接。任何模块的最终安装方案的设计都应尽量减少引脚和焊点上有任何受力。有散热片的模块或承受冲击或振动的系统中使用的模块都应使用支座，以最大大减小减少引脚上受力。锡/铅引脚是专为焊接应用而设计的，而金引脚选项专用于插座应用（见SurfMate或InMate安装系统）。不推荐把分立导线或连接器直接焊接在模块上。

还需要有一个与PCB良好焊接的引脚凸起（protrusion）。没有来自PCB的一些模块引脚的凸起就不可能创建一个良好的焊点。如果PCB对实现良好引脚凸起显得太厚，可考虑使用Vicor模块配件，如插座来实现正确的安装。

在焊接之前，模块应该进行机械固定，或固定在PCB上，以确保焊接过程中不会移动。在此过程中可以使用支座。

Vicor电源模块包含两种类型的引脚：电源引脚（为负载提供电源，通常都是根据额定输出电流来确定大小）和信号引脚（通常携带非常小的电流，一个给定产品系列的尺寸是统一的）。引脚越大，形成一个正确连接所需的焊接时间越长。除了引脚的大小，创建一个稳固连接所需的时间将取决于几个参数：

1. PCB厚度。印刷电路板越厚，它消耗的热量越多，也将需要越长的焊接时间。

2. 敷铜走线。电源引脚需要敷铜走线将导线电阻功耗降低，为负载供电。由于铜的导热性良好，敷铜面积的实际大小直接影响加热PCB插座所需的时间。

3. 铜线厚度。如上所述，铜线的厚度也有减低功耗的好处，对焊接时间的长短有直接的影响。通常情况下，PCB铜厚度是根据单位每平方英尺重量规定的，载流平面通常为2盎司或3盎司铜。

4. 烙铁输出功率。烙铁功率越高发出的热量越多，因此加热PCB走线所花的时间越短。当烙铁加热板上的一个点时，毗邻这一点的地方也都会被加热，包括Vicor电源模块。由于大型铜走线导热能力很强，会表现出更小的热梯度，因此，在靠近烙铁的区域热得足以熔化焊料之前，低功率烙铁将不得不把整个走线加热到更高的温度。由于走线和电路板都会散热和传导热能，一些烙铁可能不会有足够的功率加热走线到可以实现合适焊接的温度。

5. 烙铁头温度。典型63/37型焊料熔点在392°F（200°C）。烙铁头温度越高，焊接孔和引脚达到焊料熔点以上的速度就越快。然而，烙铁头温度过高，可能会造成焊盘、印刷电路板或模块引脚损坏。

6. 焊锡类型。焊锡的实际熔点变化取决于使用的焊锡类型和影响焊盘和引脚流动性的必要温度。Vicor建议在Vicor电源模块上使用63/37型SnPb焊料。

7. 烙铁头大小。较大的烙铁头能够加热较大的表面积，从而缩短了焊接时间。

由于有这么多的因素影响焊接时间，列出实际时间是很难的。在一般情况下，建议进行焊点检查后处理，以确保高质量的焊点。如果必要的话，可以改变不同的参数，以确保可靠的流程。表4中所列的焊接时间可作为一个准则，用来建立更多应用和工艺专用参数。下面是针对一般做法的一些建议：

1. 不要让烙铁头温度超过750 °F (400 °C) ，因为这将大大增加焊盘、走线、印刷电路板，甚至Vicor电源模块损坏的风险。请与印刷电路板制造商查询电路板任何其他温度方面的建议。
2. 在引脚和焊盘的一侧使用烙铁，而在另一面施加焊锡，有助于来自引脚和焊盘的热量熔化焊锡。不要在烙铁上施加焊锡，并随后尝试将其转移到焊盘和引脚上。通过直接将焊锡施加在烙铁上将其熔化不能保证焊点的足够润湿，并不是一种好方法。
3. 不要在印刷电路板、焊接孔或焊盘上用烙铁施加过大的压力。这可能会导致弄断走线、焊接孔变形，或损坏PCB，因此加热时要相当温和。
4. 不要用烙铁在接合处进行长时间加热，否则可能会导致模块损坏。如果焊接时间超过表4中列出的上限，可以考虑使用较大烙铁头或较高功率的烙铁。
5. 确保焊接之前PCB焊盘和孔是干净的。
6. 可使用有免清洗助焊剂的焊料以方便焊接。
7. 保持烙铁头的清洁和没有松香。可将少量焊料直接加在烙铁头上，这个过程被称为镀锡。
8. 焊锡冷却时，切勿震动模块或PCB。这可能会导致虚焊、焊接孔空洞或接点裂纹。
9. 如果有必要重新焊接，在重焊前要清除焊盘和引脚上的所有旧焊锡。
10. **不**推荐使用焊枪焊接Vicor模块。
11. **不**推荐在任何情况下对Maxi、Mini和Micro模块引脚进行修整。
12. InMate插座帽是为了排斥焊锡。对于这种免焊锡表面这是正常现象。

作为一个规程基准，一个0.19英寸 (3mm) 烙铁头的60W烙铁的给定温度为750 °F (400 °C) ，在有适当大小铜走线的0.062 (1.5mm) 厚PCB板上焊接一个Vicor电源模块的大约时间应在表4范围以内。

转换器系列	引脚类型	焊接时间 (范围)
VE-200/VE-J00	信号	3-5秒
VE-200	电源	5-8秒
VE-J00	电源	4-7秒
Maxi/Mini/Micro	信号	3-5秒
Maxi	电源	5-8秒
Mini	电源	4-7秒
Micro	电源	3-5秒

表4：推荐的Vicor模块引脚焊接时间

再次请注意，明显超过上述所列的焊接时间可能导致模块损坏。如果对前面各节中所定义的将产生一个高质量焊点的时间未经验证，不应该使用表4中的时间。

波峰焊。 Vicor模块在波峰焊机输送机速度为每分钟3至7英尺时可实现良好焊点。利用手工焊接，时间和参数会因PCB和铜走线的属性各不相同。作为一个标准基准，以下参数都可以使用。利用手工焊接电路板，应该检查其效果，以确保高质量的焊点和合理的工艺。

波峰焊温度曲线。

1. 板底面预热：1区：650 °F (343 °C) ，2区：750 °F (398 °C)
2. 板顶面预热：203-248 °F (95-120 °C)
3. 温度：500 °F (260 °C)
4. 类型：4.25英寸 (107.9 mm) 标准平滑波

PCB的预热通常需要使用波峰焊操作，以确保焊锡对PCB有足够的润湿。熔融波前，PCB顶面的推荐温度为203-248 °F (95-120 °C) 。多层厚PCB应向此范围的上限加热，而简单的两层PCB应加热到下限。对电路卡装配来说，这些参数与普遍接受的要求是一致的。

电源模块往往比安装在PCB上的其他元件尺寸更大。波峰焊预热期间，引脚将消耗模块内吸收的很多热量，因此，仅调整预热器将无法明显改善模块的焊接。

改善模块焊接的一种更有效的方式是降低输送机速度，同时增加熔融波中的驻留时间。在熔融波中暴露约5秒是实现Maxi、Mini和Micro电源模块可接受焊点所必需的时间。

焊后清洗。 Vicor模块没有密封，不能暴露于液体，包括但不限于清洗溶剂、水基清洗溶液或加压喷雾。液体不接触模块体清洗PCB的背面是可以接受的。

焊接时，建议使用免清洗助焊剂焊锡，因为这将确保潜在的腐蚀性移动离子不会留在模块的四周，进入接下来的焊接过程。

如果应用需要在焊接后对PCB进行水溶液清洗，那么建议使用Vicor模块配件，如过孔或表面安装插座。这些插座应安装在PCB上，随后插入模块进行水基清洗程序。

拆除 (De-soldering) Vicor模块。 Vicor模块从PCB拆除后，不应该重新使用，原因如下：

1. 模块在拆除过程中，都会受力而导致破坏。
2. 一些设备或方法能把Vicor模块从PCB上拆除，可能没有导致模块受破坏，但拆除后的模块都不被定义为达品质的模块

常见的焊接缺陷指数。

1. **锡桥。** 在两点之间短路形成了一个“桥”或连接。

推荐的解决方案。使用较小的烙铁头，或在焊接时保持烙铁头不同的角度，以便在同一时间只接触一个焊盘。

2. **虚焊。** 由没有足够的加热焊锡而使焊接孔或引脚引起的不完整或不良连接。虚焊点通常会在焊接孔或焊盘周围表现出可能有一个暗点的凸弯月面。此外，虚焊会没有光泽，而且通常会有一些“脏”的外观。

注意：虚焊点不一定是一个开路电气连接，并不能通过一个简单的连续检查来确诊。虚焊点经常是一个间歇性电气连接，最好的诊断是通过目视检查的方式。在经过一段时间温度循环后，虚焊点将有可能成为电气开路。

推荐的解决方案。 如果是手工焊接，可增加烙铁温度、焊接时间，或使用较大输出功率的烙铁。如果是波峰焊，可降低输送机速度或提高预热温度。

3. **PC板损坏。** 走线、焊盘或焊接孔的损坏可造成间歇性或不良的连接。损坏的焊盘最好是通过PCB上的焦痕，或者是在PCB走线

推荐的解决方案。 降低烙铁温度或缩短焊接时间。如果损坏仍然存在，可使用低功率烙铁，或咨询推荐焊接指南的PCB制造商。

4. **反润湿。** 焊料最初看上去润湿，但随后回到暴露焊盘表面的情况。这多见于波峰焊。

推荐的解决方案。 请确保PCB在焊接之前是干净的。

5. **易断接头**。焊料的外观是暗灰色，与明亮的银色表面相反。焊点也可能有斑驳的外观以及锯齿状脊。它是由完全冷却之前的焊点移动引起的。

推荐的解决方案。将模块相对PCB固定好，以确保焊点的正常冷却。

6. **锡尖**。来自焊料焊脚的锯齿状或圆锥状扩展。这些都是由焊接温度太低或在高吸热表面焊接造成的。

推荐的解决方案。提高焊接温度，但不应超出建议值。如果有必要，可使用大功率的烙铁。

7. **针孔**。焊点表面出现或大或小的孔，最常发生在波峰焊系统。

推荐的解决方案。提高预热或顶侧预热器温度，但不应超出建议值。

参考文献	
组织 www.ipc.org	
广告 www.aimsolder.com www.alphametals.com www.kester.com www.multicore-association.org	

用于焊接安装模块的Maxi、Mini和Micro支座套件*							
板厚度	安装选项		开槽基板		过孔基板		螺纹基板
	安装形式	引脚形式	过孔散热器	螺纹散热器	过孔散热器	螺纹散热器	过孔散热器
0.062" (0.055"/0.071") 1.5 mm (1.4 mm /1.8 mm)	板内	短, 锡/铅	Kit-18150 Bag-19126	Kit-18151 Bag-19127	Kit-18146 Bag-19122	Kit-18147 Bag-19123	Kit-18146 Bag-19122
	板上	L	Kit-18156 Bag-19132	Kit-18157 Bag-19133	Kit-18150 Bag-19126	Kit-18152 Bag-19128	Kit-18150 Bag-19126
0.093" (0.084"/0.104") 2.4 mm (2.1 mm /2.6 mm)	板内	L	Kit-18150	Kit-18151	Kit-18146	Kit-18147	Kit-18146
			Bag-19126	Bag-19127	Bag-19122	Bag-19123	Bag-19122

表5: 用于焊接安装模块的支座套件

*套件包括六个支座和螺丝。Mini和Micro模块至少需要四个支座。包内只有100个支座（需要4至40个螺丝）。