

以太网馈电器件LM507X系列： 常见问题解答 (FAQs)

美国国家半导体公司
应用注释 AN1474
Joseph DeNicholas
2006年5月



常见以太网馈电问题

1. 受电设备能够吸收多大的功率？

EEE 802.3af 标准要求供电设备以最低44V电压（最小350mA电流）为电缆提供15.4W的功率。100米电缆的阻抗能够高达20Ω。最终，在电缆上损失2.45W功率，只留下12.95W提供给受电设备。

很重要的一点就是受电设备负载不会消耗传送到该设备上的所有12.95W功率。受电设备中的器件，包括输入二极管桥、热插拔MOSFET、IC偏置电流和直流-直流转换器器件，各自都会消耗功率，从而会降低传送到负载的实际功率。大多数具成本效益的电源有大约80%的效率，使得可提供的功率降低至10.4W。如果输入二极管桥消耗 $2V \times 350mA = 0.7W$ ，则加至负载的最大传输功率为9.7W。

2. 为什么低浪涌电流在以太网馈电应用中如此重要？

以太网电缆长度可达100米。由于具有两个传导发送和传导返回电流，电缆的总有效电阻可高达20Ω，正如IEEE802.3标准所描述的。应用于以太网馈电的受电设备中的欠压闭锁 (UVLO) 释放电压标称值一般在38V。如果在开启瞬间从供电设备中吸收（例如）400mA电流，受电设备的输入电压将会同时下降8V。该下降值将会超过UVLO磁滞，器件将会在UVLO中循环进出。振荡会持续，直到供电设备电压达到足够到的水平使得阻性压降不再在UVLO阈值上变化。如果UVLO阈值是32V，将会得到 $32V + 8V = 40V$ 。如果浪涌电流被减少到150mA，例如，总电缆电压降被降低至3V，从而不会产生振荡。

应该将LM5070的浪涌电流编程到一个较低的值。默认的LM5071和LM5072 特征浪涌电流是低水平的。

3. 从VCC稳压器可以吸收多少电流作为外部用途？这个问题可适用于以太网馈电器件的整个产品系列（包括LM5070、LM5071和LM5072）

存在几种内置负载，包括用于芯片内直流-直流控制器部分中的内置偏置电流，和外置MOSFET栅充电电流。偏置电流可以高达2-3mA，具体取决于工作情况。栅充电电流可以高达10mA，具体取决于MOSFET和选择的开关频率。对于VCC稳压器而言，最小的限流值为15mA。最终，仅有2-3毫安培供给外部负载，比如LED指示器。在VCC上的任何外部负载都会增加启动VCC稳压器所必需的VIN电压。

4. 为什么软启动对于以太网馈电器件如此重要？

在启动期间，通过尝试在最大占空比时工作，直流-

直流转换器容易对低输出电压产生过补偿。可以通过软启动电路来防止，因为该电路可以缓慢提高电流模式直流-直流转换器的峰值电流。然而，如果软启动电容不够大以及明显的电流过冲产生，至直流-直流转换器的输入电流可以超过热插拔MOSFET的限流阈值。如果该情况发生，会破坏电源的良好工作状态，随之会关闭直流-直流转换器，从而预防启动。当选择软启动电容时也应该考虑启动期间的负载情况；稳压器在所有负载情况下都应该无干扰启动。

5. 当更高电压的辅助电源以热插拔方式通过受电设备前端时（通过热插拔MOSFET），会发生什么情况？

好电源工作的主要原理就是确保直流-直流转换器直到其输入电容充满电后才会启动，否则用于电容充电的可利用电流将会被减少。这会产生多余的浪涌时间、高电源消耗、热量限制并造成启动错误。

在前端连接更高电压辅助电源会出现新的热插拔情况，除非好电源信号延迟，直流-直流转换器将会关闭。由于内部延迟太短了以致于无有效作用。在LM5070上使用5μs延迟，LM5071具有100μs延迟，仅LM5072允许添加一个外置的定时电容。即使存在好电源延迟，直流-直流转换器也可能由于过多的功率消耗或者其他的瞬态情况而关闭。功率传送的连续性不能得到保证。

注意，如果交流或直流维持电源签名 (MPS) 不存在，则供电设备可以将电源移除。

6. 为什么有时0.1μF的标记电容直接放置在以太网馈电输入端，有时放置在内置热插拔MOSFET上（从RTN至VEE）？这个问题不适用于LM5070。

通过连接热插拔MOSFET上的电容，当应用后面的，辅助电源时可以防止任何电容的充电电流进入芯片。

后置的辅助电源可以导致LM5072的热插拔MOSFET关闭（或者保持关闭状态），在这种情况下必须将电容放置于热插拔MOSFET上以维持在VEE的低交流阻抗，VEE连接到芯片的衬底上。

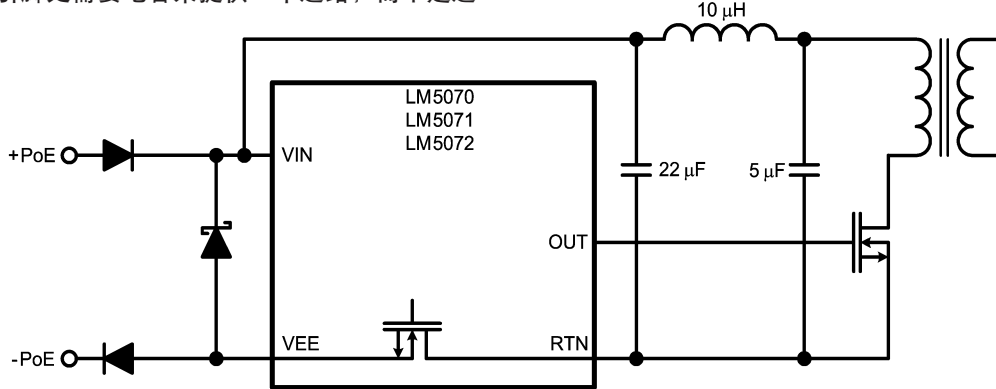
对于LM5071，在以太网馈电或者辅助电源工作期间，热插拔MOSFET总是开启的，所以对衬底噪声而言已经存在一个低阻抗通路。将它保留在输入端上有利于对于旁路VIN瞬变。

从供电设备上可以看到，因为5μF（或者更高）的滤波电容同0.1μF的电容串联，在签名模式期间总电容几乎是不变的。一旦电容放置于MOSFET上，从VIN至RTN产生的附加0.1μF电容可用于VIN旁路。

常见以太网馈电问题 (续)

7. 我需要增加差分模式滤波来解决一些由于直流-直流转换器造成的EMI问题，但是我该如何把它正确地添加到基于LM507X的以太网馈电模块呢？

输入滤波器应该放置在 V_{IN} 引脚和在变压器侧直流-直流转换器输入端之间。在电感的两端各需要一个电容。在 V_{IN} 引脚处需要电容来提供一个通路，而不是通



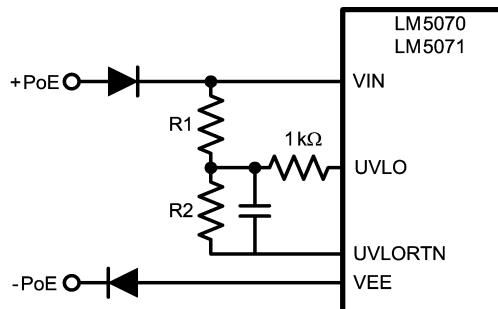
20192801

8. 我需要受电设备中的以太网变压器电流进行镇流吗？

受电设备负载电流由两个双绞线的导线共用。电缆、连接器和变压器上的不平衡会造成不平衡的电流。这种不平衡会在变压器中产生直流失调电压，会使得变压器饱和，最终产生数据错误。这个问题在IEEE802.3af规格的附录中会有描述。

采用短电缆时情况通常会变得更糟糕，因为较长的电缆可以提供自镇流。大多数数据变压器能忍受高达8–12mA的直流失调电流。如果需要一个镇流电阻，应该将其放置在变压器中间抽头处与每个绕组串联，其中退耦电容的放置应尽可能靠近变压器，以避免影响数据性能。

当LM5072中运行的电流越高，就越需要有一个镇



计算UVLO阈值的最方便的方法，是从LM5070或者LM5071的电路开始，然后一直到模块终端。标称UVLO阈值是2.0V，并计入10µA的磁滞电流。把磁滞电流注入到电阻分压器可以提供磁滞特性。可以在计算中忽略

过芯片，用于对滤波电感的感应能量进行循环流通。无论何时只要电感电流发生突变，例如在以太网馈电连接断开或者负载逐步变化的情况下，都会产生能量循环。在直流-直流转换器输入端的其他电容，为转换器提供电流脉冲。从 V_{IN} 至RTN或者从 V_{IN} 至 V_{EE} （若非已经存在）应该添加一个0.1µF电容用于 V_{IN} 旁路。

电阻，亦即以太网变压器可以处理大于12mA的直流失调电流。这是当前存在着较大争议的论题，仅通过仔细分析就可以判定镇流是多余的。

9. 在直流-直流转换器的输入端需要多大的电容值？

IEEE802.3af最小需要5µF的电容，它同时也说明了在150kHz至500kHz的频率范围上的最大纹波电压为150mV。通常需要一个较大电容值来减少输入电压纹波。具体电容值取决于直流-直流转换器设计、它的开关频率和电感值。为了进一步减少输入纹波和EMI，增加一个电感和一个二级电容构成的输入滤波器（见合适的答案）。要仔细选择电容，因为随着电压、温度或者时间的变化电容值也会明显下降。

10. 如何计算LM5070和LM5071的UVLO阈值？

这些公式仅适用于集成电路引脚而不是模块的输入端！

$$V_{IN} \text{ UVLO Release} = \frac{2.0V \times (R1 + R2)}{R2}$$

$$\text{UVLO Hysteresis} = 10 \mu A \times R1$$

20192802

1kΩ的电阻。使用上述的方程来计算芯片引脚处的UVLO阈值。在模块接口处观察到的最终阈值只是先前计算的阈值加上解决所有以太网馈电设计所需要的输入导向二极管桥的两个二极管压降。

常见以太网馈电问题（续）

11. 为什么将小电阻与辅助电源串联放置？

某些辅助性电源的结构不具有热插拔保护的优点。例如，在后置辅助电源中输入电压与直流-直流转换器的输入端相连。在这种情况下，串联电阻限制了浪涌电流，因而可使印刷板迹线和元器件免受极高（电流和电压）应力。电阻应尽可能取大些，以确保应用能有足够的保护。

12. 以太网馈电受电设备可以是非隔离吗？

是的，以太网馈电的受电设备可以是非隔离的，但是必须进行严格的考虑。IEEE802.3af标准关于隔离/非隔离的描述非常模糊，从2005年晚期开始进入详细阐述的过程。这不是本问答重写那些指示的意图，但是应该知道那是有可能的。

13. 为什么不在差分模式滤波器之前插入辅助电源？

通常辅助性电源是电压较低的电源，具有比以太网馈电明显较大的电流。差分模式滤波电感具有400mA或者更低的电流，所以不适合在滤波器输入端插入辅助性电源。

针对LM5070的具体问答

1. 为什么编程时在浪涌电流限制的前沿和拖尾处会出现小的电流毛刺？它们是个问题吗？

在开始产生的小尖峰(约10 μ s)是因为在RCLP引脚上的电流编程放大器要到UVLO释放后才开启，所以在RCLP放大器唤醒之前可观察到默认电流限制的小的瞬态变化。

在末端的小尖峰电流是从浪涌电流限制至直流电流限制的转换,同时说明内部"好电源"信号。当热插拔MOSFET的漏源电压下降至1.5V以下时该事件发生。

因为在VIN线路上的任何瞬态电压降都由在UVLO电阻分压器上的外置的UVLO电容进行滤除，所以干扰不是个问题。在LM5071和LM5072器件上的干扰都被滤除。

2. 为什么不能在低于23V的条件下释放UVLO？

LM5070不是设计为与低电压辅助电源一起使用。内置逻辑不允许分级模式和正常工作模式同时发生。因此，在23V进入分级模式时，强制UVLO。不管UVLO引脚电压如何，即使其超过2.0V阈值电压，此状态都不会被覆盖。为了使电路工作在23V以下，可使用LM5071或LM5072器件。

3. 为什么使用一个外置电容来过滤UVLO？

在某些情况下一个10 μ s的内置干扰滤波器是不够的，所以采用外置滤波来确保瞬态期间正确的工作条件。只是LM5070和LM5071器件需要外置滤波器，因LM5072有内置UVLO阈值和一个延迟更久的滤波器（标称值300 μ s）。

4. LM5070数据表规定在启动签名模式时VIN可以高达1.8V，这对于签名启动是个难题吗？

在IEEE802.3af中规定允许的最小签名电压2.7V(对

于PSE为2.8V)，这在标准中被明显地疏忽了。与签名电阻串联的高压MOSFET在工艺和温度变化范围内具有相对高的开启电压，可以高达1.8V。因为存在两个串联的输入二极管，很明显没有剩下足够的电压同2.7V输入来实现签名模式。实际上，大多数供电设备配置的电压都要高于最小值，所以这不是个问题。输入二极管的正向压降在如此低的电流水平下应该为低电平。如果需要有一个保守的、特别坚固的设计，只要将签名电阻直接跨接在输入端而不是LM5070的开关RSIG引脚。

5. 为什么在极端温度时电流限制会下降？这对应用产生什么样的影响？

在极端的环境温度下，内置的芯片偏置电流会下降。由UVLO磁滞电流和热插拔MOSFET的电流限值都可以观察到，因为它们都是基于相同的内置电流。在某些情况下电流限值的下降可能会限制吸收的功率。在IEEE802.3af标准中规定供电设备最小的输出电压为44V。考虑电压(325mA \times 20 Ω)中的6.5V压降，传送到模块的最大功率可能为12.2W(325mA \times 37.5V)，这低于允许的12.95W最大吸收功率。所以，在低于0 $^{\circ}$ 和高于85 $^{\circ}$ 的温度下在尝试吸收绝对最大功率的时候模块会遇到困难。对于大多数受电设备应用，这已经超出了范围。绝大多数安装是用AWG24电缆或者更佳的电缆，在这些安装中功率吸收是不会受到限制的。

6. 许多以太网馈电器件具有100V的能力，能够保护LM5070以防止瞬态变化吗？

将输入端的58V钳压管(SMAJ58A)以及所需的0.1 μ F电容放置在芯片周围，可以提供足够的保护。在印刷板上保护点和芯片的引脚之间的任何杂散电感，同任何芯片旁路类似，都会产生问题。LM5072具有最大100V的额定值，可以提供充足的裕度。

针对LM5071的具体问答

1. 为什么不能在低于23V的条件下释放UVLO？

LM5070不是设计为与低电压辅助电源一起使用。内置逻辑不允许分级模式和正常工作模式同时发生。因此，在23V进入分级模式时，强制UVLO。不管UVLO引脚电压如何，即使其超过2.0V阈值电压，此状态都不会被覆盖。在该例中，必须使用AUX引脚来强制UVLO释放。通过AUX引脚来使能LM5071，会自动禁止分级模式。

2. 许多以太网馈电器件具有100V的能力，能够保护LM5071以防止瞬态变化吗？

将输入端的58V钳压管(SMAJ58A)以及所需的0.1 μ F电容放置在芯片周围，可以提供足够的保护。在印刷板上保护点和芯片的引脚之间的任何杂散电感，同任何芯片旁路类似，都会产生问题。LM5072具有最大100V的额定值，可以提供充足的裕度。当后置辅助电源连接时通常会发生输入电压瞬变现象。因为对

针对LM5071的具体问答（续）

辅助电源不可能进行限流，在辅助电源电缆中较大的浪涌电流将会造成PDI处的电压振铃效应。同辅助电源串联的1至2ohm 的电阻将会有助于滤除危险的瞬态电流。关于辅助电源的限流电阻的疑问请参见合适的FAQ。

3. LM5071数据表规定在启动签名模式时VIN可以高达1.8V，这对于签名启动是个难题吗？

在IEEE802.3af中规定允许的最小签名电压2.7V(对于PSE为2.8V)，这在标准中被明显地疏忽了。与签名电阻串联的高压MOSFET在工艺和温度变化范围内具有相对高的开启电压，可以高达1.8V。因为存在两个串联的输入二极管，很明显没有剩下足够的电压同2.7V输入来实现签名模式。实际上，大多数供电设备配置的电压都要高于最小值，所以这不是个问题。输入二极管的正向压降在如此低的电流水平下应该为低电平。如果需要 一个保守的、特别坚固的设计，只要将签名电阻直接跨接在输入端而不是LM5070的开关RSIG引脚。或者也可以使用肖特基类型的输入整流二极管桥。

4. 如何使得LM5071在低于25V下工作，是否在分级模式范围内？

LM5071具有AUX引脚，可以强制UVLO释放和禁止分级模式。

5. 为什么在极端温度时限流会下降？这会对应用产生什么样的影响？

在极端的环境温度下，内置的芯片偏置电流会下降。由UVLO磁滞电流和热插拔MOSFET的电流限值都可以观察到，因为它们都是基于相同的内置电流。在某些情况下电流限值的下降可能会限制吸收的功率。在IEEE802.3af标准中规定供电设备最小的输出电压为44V。考虑电压(325mA \times 20 Ω)中的6.5V压降，传送到模块的最大功率可能为12.2W(325mA \times 37.5V)，这低于允许的12.95W 最大吸收功率。所以，在低于0°和高于85°的温度下在尝试吸收绝对最大功率的时候模块会遇到困难。对于大多数受电设备应用，这已经超出了范围。绝大多数安装是用AWG24电缆或者更佳的电缆，在这些安装中功率吸收是不会受到限制的。

6. 最小的绝对工作电压是多少？以及如何去实现？

在芯片LM5071的引脚处最小输入工作电压是9.5V，在辅助电源上的电压除了串联浪涌限流电阻引起的压降外，还需要相当于一个二极管压降的更高压降。当工作时辅助电源为14V或者更低时，可以通过辅助电源的二极管从外部来提供VCC。注意到不允许LM5071工作在低前置辅助电压下，这是因为当低于以太网馈电UVLO释放时热保护受到了禁止。应该总是将低于以太网馈电电压的辅助电源设置为后置辅助输入，并直接与直流-直流转换器耦合。

7. 为什么不在辅助电源工作期间使能限热，如果同时存在以太网馈电和辅助电源情况又将如何？

当首先应用后置辅助电源时，或者在一些瞬态变化期间，当热插拔MOSFET关闭时，电流可能通过热插拔MOSFET 的体二极管来进行回流。

该电流可能同TLIM电路互相影响，并防止热插拔

MOSFET开启。由于该原因，当使用后置辅助电源时应将该TLIM禁止。

因为前置辅助电源和以太网馈电都需要UVLO释放，禁止TLIM的条件是,当AUX存在，热插拔MOSFET漏电压是低电平（RTN靠近VEE），以及UVLO没有释放（UVLO引脚低于2V）。如果当应用后置辅助电源时出现以太网馈电，TLIM将会保持使能状态，直到输入电源减少至以太网馈电UVLO阈值电压。

8. 当采用外置辅助电源时，何时必须使用一个二极管来提升VCC值？

辅助电源电压会使得VIN输入电压低于14V，这时需要一个二极管。该二极管可以保证直流-直流转换器的正常启动。

9. 何时对VCC引脚至VIN引脚进行必要的钳位？

设计LM5071不是为了传送或者阻止从VCC至VIN的后向电流。钳位器是用来提供芯片四周的通路。在VCC大于VIN电压的情况下，都需要钳位。当使用辅助电源绕组来提供VCC时，对于低电压（小于16V）的辅助电源而言尤其需要进行钳位。注意到在该例中，VCC辅助电源绕组需要更高的串联电阻值(约50欧姆)，因为要对电压钳位，在该电阻上将会消耗掉多余的功率。根据功率变压器的绕组比率,VCC辅助电源的绕组必须能提供正确的跨接稳压所需的电压。

10. 为什么不能将LM5071用于较低电压前置辅助电源设计？

热保护在低于UVLO释放时被禁止，所以应该采用后置辅助电源。注意到对于较低的前置辅助电源电压而言，热插拔MOSFET的限流将会限定可用功率至较低水平。

11. 当签名电阻同UVLO电阻并联使用时，为什么必须限定签名电阻的大小？这与LM5070具体有什么不同？

LM5070具有开关，可以在签名期间禁止UVLO电阻。LM5071具有内置接地的UVLORTN引脚，使得UVLO除法器总是与签名电阻并联放置。LM5072具有一个内置的签名电阻。

12. 为什么LM5071辅助接口使用一个PNP晶体管而不只是一个电阻来给AUX引脚发信号？

通过在辅助电源输入端发一个电流信号至AUX引脚，可以应用PNP管来进行电压检测。辅助电源以芯片的RTN引脚来作为基准，与此同时芯片的AUX输入检测相对于VEE的电压。最终，使用PNP晶体管将以RTN为基准的信号转换成以VEE为基准的信号。

13. 为什么在AUX引脚上的分压电阻值如此重要？

当不存在辅助电源时，可以通过集电结反向偏置的PNP晶体管上拉AUX引脚。该结上任何显著的漏电将会给AUX引脚发出错误的信号，从而改变器件的状态。虽然在AUX引脚上开启的阈值为2.5V，但是大约1V的阈值电压会给LM5071发出信号使其退出签名模式。在AUX引脚上的下拉电阻可以防止出现这种错误信号。应当将任何漏电都设定为尽可能的低以防止AUX引脚超过0.5V。应该使用一个小信号（但是高电压的）、低漏电流的PNP管。环境高温也会增加漏电

针对LM5071的具体问答（续）

值（每提高10°漏电流加倍）。即使当热插拔MOSFET关闭，RTN /ARTN 接近VIN引脚电平时，也不能想当然地认为PNP晶体管是关闭的。假设电源输送二极管存在足够的反向漏电流，则LM5071中的偏置电流会吸取足够的电流以开启PNP晶体管。可以减少从基极至发射极间的电阻，并同时减少AUX引脚的下拉电阻，并通过增加从信号至AUX引脚的所需电流，来防止来自PNP管的错误信号。

14.是否可以通过在输入PNP或者AUX引脚处的电容来滤除AUX信号？

不，由电容引入的延迟会造成工作错误。内置滤波将会忽略引脚上少于5 μ s的瞬间干扰脉冲。应该将引脚上拉至高于阈值以实现良好的抗噪能力。

15.AUX引脚是反向保护吗？

不，如果辅助电源输入端需要完全逆极性保护，必须使用一个附加的串联二极管来防止流入AUX引脚的反向电流。

针对LM5072的具体问答

1.如何使得LM5072在低于25V下工作，是否在分级模式范围内？

LM5072拥有FAUX和RAUX引脚，可以用来对器件进行强制使能和禁止分级模式。

2.前置辅助电源的局限性是什么？

LM5072具有可编程的直流电流限制，通过编程最高可达800mA。这使得降低前置辅助电源电压变得比较实际。芯片中功率消耗的限制，强烈依赖于电路板设计的热特性和工作环境的周边温度。参见合适的问答，对能使用的最小电压值进行讨论。

3. 辅助电源主导是什么？

当使用后置辅助电源，以太网馈电被供电设备被关闭时，使用辅助电源主导模式。该模式强制热插拔MOSFET关闭，断开供电设备连接。供电设备则可以检测到维持电源标记（MPS）的损耗并移除以太网馈电电源。注意到如果供电设备不实现直流维持电源标记，因为仍然保留交流维持电源标记与辅助电源工作，所以无法移除电源。即使仍然存在电源，也没有从以太网馈电电源吸收任何功率。当辅助电源直接应用到直流-直流转换器时（后置辅助），该配置仅可以作为一个选择。

当辅助电源存在时，供电设备将不会观测到有效的签名检测标记。当辅助电源被移除后，在供电设备识别PDI和恢复电源供应之前将会出现一个延迟。

注意到，非辅助电源主导不会暗示以太网馈电主导！关于以太网馈电主导请参见合适的问答。

4. 为什么很难实现以太网馈电主导？

以太网馈电主导要求以太网馈电电压高于辅助电源电压。当辅助电源工作和以太网馈电应用时，在直流-直流转换器工作的同时，VIN引脚（交叉滤波器电容）处的电压将从辅助电源电压充电至以太网馈电电压。当辅

助电压远低于以太网馈电电压时，供电设备几乎没有足够的可利用电流，或者说可以达到受电设备接口的电流限制。这是由于为了在直流-直流转换器输出提供相同的负载，在较高电压时的电流要远高于低压时的电流。

即使存在着足够的可用电流，给滤波器电容充电所需的时间可能会超过好电源延迟，或者会超过芯片的功率消耗限值。超过好电源延迟会造成直流-直流转换器被关闭。具有的热限制功能将会关闭热插拔MOSFET，直到芯片充分散热。

受电设备接口、PWM控制器和热插拔MOSFET的体二极管的通用衬底会引发进一步的问题，阻止了辅助电源存在时的签名检测。为了使得供电设备能够观察到签名，还需要提供附加的电路。

通过使用一个两级的电源转换器可以解决这些问题，此时辅助电源是二极管连接至供电设备的降压输出端。该组合电压成为在次级端上的附加直流-直流转换器的输入，可以提供调节后的高电流输出。如果降压值大于辅助电源输入电压，以太网馈电将会主导辅助电源。

5. 最小的绝对工作电压是多少？以及如何去实现？

当由VIN提供VCC电压时，VIN端和RTN端之间的最小电压是14.5V。注意到VCC稳压器上的外置负载可能会增加这种电压降。通过二极管连接后置辅助电源至VCC，在芯片的引脚处的最小电压值为9V（从VIN至RTN）。如果通过辅助电源绕组来提供VCC，一旦直流-直流转换器启动就会结束。当计算最小工作电压时，应该非常仔细，将二极管和串联电流限制电阻电压降考虑进去。

6.为什么从一些LM5071的设计中，可以发现从VCC引脚至VIN引脚的钳制电压管？而在LM5072相关设计中却不再需要？

LM5072具有"二极管"模块同VCC输出串联以阻断从VCC引脚至VIN引脚的反向电流。这使得VCC电压高于VIN电压，不需要使用外置钳压管也能高达7V。

7.当插入前置辅助电源时，为什么LM5072会增加默认的直流电流限制？

当前置辅助电压小于正常的以太网馈电电压时，需要更多的电流来提供相同的功率。由于该原因，应该增加限流值。如果存在UVLO释放（VIN电压高于38V），或者对直流限流进行编程，则不会增加限流值。可以认为可编程的直流限流为一个硬性的限制，这是由于它独立于具体的工作模式。

8. 当"好电源"解除说明时，为什么 LM5072 会增加默认的直流限流值？

如果辅助电源电压高于以太网馈电电压，插入前置辅助电源会引发新的热插拔情况，进而造成好电源解除说明。在为负载供电的同时，增加限流值可以为滤波电容充电提供额外的电流。这会减少好电源所需的延迟时间，因此也降低了热插拔MOSFET中的电源消耗。如果直流-直流转换器工作以及对直流限流没有编程，则会增加实际的限流值。

针对LM5071的具体问答（续）

9. 什么是非辅助电源主导？

当后置辅助电源提供后备电源时，使用非辅助电源主导。这要求辅助电源电压低于以太网馈电电压。如果直流-直流转换器已经不工作了，或者不存在以太网馈电电源时，该模式只会强制热插拔MOSFET关闭。当移除以太网馈电电源时，辅助电源无需任何电源中断即可传递功率至负载。如果辅助电源电压高于UVLO，则热插拔MOSFET保持开启状态，反之它将会关闭。注意到非辅助电源主导不同于以太网馈电主导，关于以太网馈电主导结构的具体讨论，请参考合适的FAQ。

10. 为什么在（前置和后置的）辅助电源的输入端之间需要24.9kΩ的电阻？

正如在LM5072的数据表中所示，当辅助电源连接断开时，在辅助电源输入端使用的电源输送二极管会泄漏反向电流。电阻为该电流提供通路，以使得该电流不会给ICL_FAUX或者RAUX引脚发出错误的信号。同样，为上拉ICL_FAUX引脚电压而对串联二极管进行选择也是非常重要的。该二极管的漏电流“看似象”浪涌电流编程电流。任何漏电流将会增加从ICL_FAUX引脚吸收的浪涌电流编程电流，这会破坏ICL_FAUX编程。只有从引脚吸收的电流大于几个毫安时，才可以对浪涌电流进行编程。

11. ICL_FAUX引脚和RAUX引脚受到反向保护吗？

不，如果辅助电源输入端需要完全的逆极性保护，必须使用一个附加的串联二极管来同时阻断流入ICL_FAUX引脚和RAUX引脚的反向电流

在本文中使用的术语表

1. **AUX**, LM5071的一个输入端, 显示是否存在辅助电源。这里不管电源是加在热插拔MOSFET之前或者是之后。
2. **辅助电源主导(Auxiliary Dominance)**, 即使辅助电源电压较低或者在以太网馈电电源之后应用, 仍然由一个后置辅助电源主导以太网馈电。
3. **非辅助电源主导(Auxiliary non-dominance)**, 如果辅助电源电压较高或者首先应用, 后置辅助电源仅主导以太网馈电。这不同于以太网馈电主导。
4. **辅助电源绕组(Auxiliary Winding)**, 由直流-直流转换器变压器上的额外绕组来提供VCC, 可以提高效率。
5. **直流电流限制(DCCL)** 一旦滤波器电容进行充电和直流-直流转换器使能, 提供给负载的可利用电流。
6. **直流-直流转换器(DC-DC Converter)**, 通过VIN引脚输入给负载供电的开关稳压器。该转换器中使用的控制器内置于芯片中。
7. **前置辅助电源(Front Auxiliary)**, ICL_FAUX, FAUX, 或者前置AUX, 在热插拔MOSFET之前(与后置辅助电源相反)辅助电源应用的结构。同样, LM5072的输入显示是否存在前置辅助电源。
8. **滤波器电容**, 在直流-直流转换器的输入端的所需电容
9. **热插拔MOSFET**, 电流限制功率MOSFET, 其内置于芯片中。
10. **浪涌电流限制(ICL)** 当首次加电时给滤波器电容进行充电的可利用电流。
11. **受电设备接口**, 指的是热插拔MOSFET和提供给供电设备的有效签名、分级, 以及欠压闭锁状态的电路。
12. **受电设备(PD)**, 指的是连接至以太网馈电的完整器件, 包括PDI、直流-直流转换器和负载。
13. **以太网馈电(PoE)**, 以太网馈电, 指的是来源于以太网电缆的电源供电。
14. **以太网馈电主导(PoE Dominance)**, 指的是即使存在辅助电源时, 仍是以太网馈电供电。可以提供供电的最佳连续性, 但是很难实现。
15. **"好电源"("Power Good")**, 指的是当热插拔MOSFET完全开启时, 芯片内部的说明信号。延迟后的该信号控制直流-直流转换器。
16. **供电设备(PSE) 电源供电设备**, 控制并通过以太网电缆供电。功能包括签名检测和分级。
17. **后置辅助电源(Rear Auxiliary)**, RAUX, 或者后置AUX, 指的是一种结构, 此处辅助电源直接应用于直流-直流转换器(同前置辅助电源相反)。同样, 使用LM5072芯片的输入引脚来指示后置辅助电源是否存在。
18. **UVLO释放(UVLO Release)**, 当VIN电压超过38V (VIN上升), 欠压闭锁(UVLO)信号的解除说明。可以在LM5070和LM5071器件上进行编程。
19. **UVLO(Under-Voltage Lockout)**, 欠压闭锁, 当VIN电压低于32V (VIN下降)时说明该信号。可以在LM5070和LM5071器件上进行编程

注释

对于上述任何电路的使用，美国国家半导体公司不承担任何责任且不默示任何电路专利许可。美国国家半导体公司保留随时更改上述电路和规格的权利，恕不另行通知。
想了解最新的产品信息，请访问我们的网址：www.national.com。

生命支持策略

未经美国国家半导体公司的总裁和首席律师的明确书面审批，不得将美国国家半导体公司的产品作为生命支持设备或系统中的关键部件使用。特此说明：

1. 生命支持设备/系统指：(a) 打算通过外科手术移植到体内的生命支持设备或系统；(b) 支持或维持生命，依照使用说明书正确使用，有理由认为其失效会造成用户严重伤害。
2. 关键部件是在生命支持设备或系统中，有理由认为其失效会造成生命支持设备/系统失效，或影响生命支持设备/系统的安全性或效力的任何部件。

禁用物质合规

美国国家半导体公司制造的产品和使用的包装材料符合《消费产品管理规范（CSP-9-111C2）》以及《相关禁用物质和材料规范（CSP-9-111S2）》的条款，不包含CSP-9-111S2限定的任何“禁用物质”。
无铅产品符合RoHS指令。



National Semiconductor
Americas Customer
Support Center
Email: new.feedback@nsc.com
Tel: 1-800-272-9959

www.national.com

National Semiconductor
Europe Customer Support Center
Fax: +49 (0) 180-530 85 86
Email: europe.support@nsc.com
Deutsch Tel: +49 (0) 69 9508 6208
English Tel: +44 (0) 870 24 0 2171
Français Tel: +33 (0) 1 41 91 8790

National Semiconductor
Asia Pacific Customer
Support Center
Email: ap.support@nsc.com

National Semiconductor
Japan Customer Support Center
Fax: 81-3-5639-7507
Email: jpn.feedback@nsc.com
Tel: 81-3-5639-7560