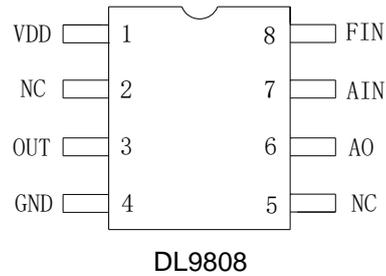


DL9808

无线充电、供电智能芯片

一、概述

DL9808 系列集成电路，采用最先进的宽电压自适应技术芯片设计工艺，同样的发射电路可以在任意工作范围内电压使用而不改变任何器件使用极为方便，电路极为简单，具有精度高稳定性好等特点，其专门用于无线感应智能充电、供电管理系统中，可靠性能高。DL9808 负责处理该系统中的无线电能传输功能，采用电磁能量转换原理并配合接收部分做能量转换及电路的实时监控；负责各项电池的快速充电智能控制，DL9808 只需配合极少的外部元件就可以做成高可靠的无线快速充电器、无线电源供电。



二、特点

- *自动适应供电电压调节功能
使之能够在较宽的电压下均能工作
- *自动频率锁定
- *自动负检测负载
- *自动功率控制
- *高速能量输电传送
- *高效电磁能量转换
- *智能检测系统，免调试
- *工作电压：DC 3~12V
- *工作频率：0~5MHZ
- *高度集成化，仅需几只普通外围元件

三、应用范围

医疗产品、安防产品、防水产品、玩具产品、成人用品、数码产品、MP3、MP4、LED、采矿设备、手持家用电器等的电池充电、无线直接供电

四、脚位图及说明

引脚编号	引脚功能描述	
1	VDD	电源正极
2	NC	空
3	OUT	功率输出
4	GND	地
5	NC	空
6	AO	功能调节
7	AIN	电压检测
8	FIN	检率检测

五、芯片使用须知

由于无线充电行业是一个新兴行业，在做产品设计时，与传统的电子产品设计有很大的区别。所以在对无线充电电路并不是很了解的情况下，请各位用户严格按照使用方法来设计电路。不可私自改变产品的工作方式与参数。由于在以下使用方法中会公布些许算法，使用中计算一定要精确，否则电路设计将会失败或者稳定性欠佳。

在产品的设计时，电容的材质是一个极为重要的参数（默认使用 NPO 材质），有标注材质的器件一定要注意，不可随意使用其他材质或者封装来代替！（为了节省成本，以下会指导如何使用 X7R 材质或者 CBB 材质作为替代）

在线圈的选用上，由于线圈参数采集是使用本公司的电桥来进行测量，不同的线圈厂家电桥参数都有一定的偏差，会导致样品拿到后电感量不精确，导致电路做出来后偏差比较大。最好的状态为拿到本公司的线圈样品寄给线圈供应商实际测量后再打样测试。如果是直接打样，请参考以下设计后期测试方法自行判断。线圈的材质选用上，线径越粗，内阻越小，可设计达到的功率越大。线圈外径面积越大，输出功率越大，距离越远；线圈层数越少，输出效果越好。线材选择上：多股线优于纱包线，纱包线优于普通漆包线。其中纱包线耐压最高，多股线耐压最低。

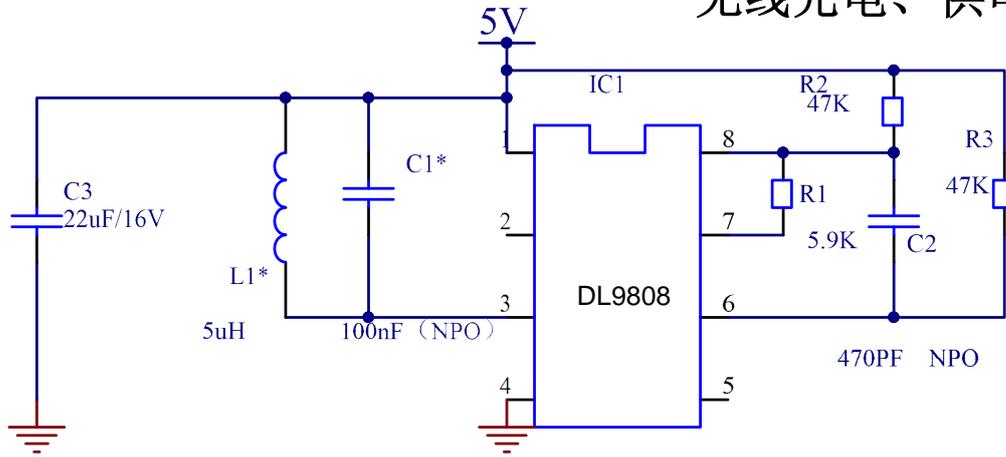
关于隔磁片的选用。无线充电隔磁片的材质一般会采用铁氧体材料作为磁屏蔽材料，市面上又区分为软磁和硬磁。隔磁片直接贴在线圈上时会增加线圈的电感量，感量增加的值与磁片的材料有关，和覆盖线圈的面积成正比（本公司的模块通常并没有增加隔磁片）。所以在参考一个线圈的电感量时，如果需要加隔磁片作为屏蔽，那么久应该以加了隔磁片以后的电感量来作为计算参考值。（给线圈厂提要求时，可以要求他们贴好隔磁片后的电感量为自己需要的值，线圈厂用的磁片材料一般材质都比较好）。

六、电路设计

电路设计中的顺序：先设计好发射电路，发射电路设计稳定后再设计接收电路，然后发射电路和接收电路空载搭配测试，测试稳定后再挂负载测试，以上测试都达标以后就是老化测试，然后试产，最后进入量产程序。

发射电路：5V 供电（样品模块编号 DL9808-17

无线充电、供电智能芯片



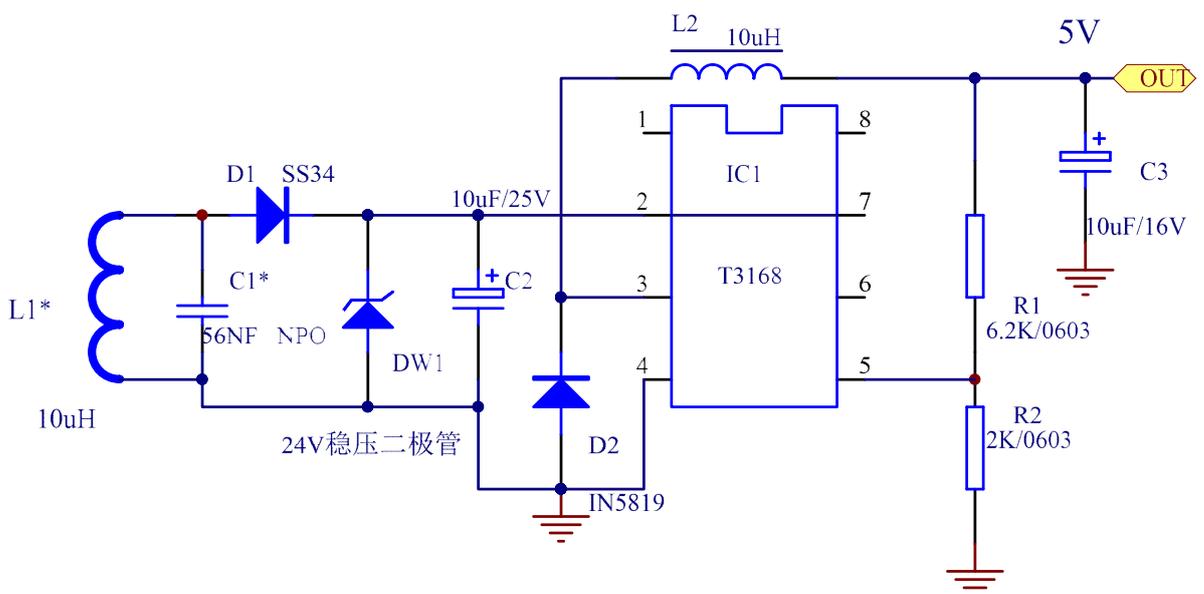
发射电路设计方法以及要求：发射电路空载通电后的静态电流应该小于 100mA。发射电路除了打“*”（L1*和 C1*）的两个器件以外，其他参数不可以做任何修改，否则会增加设计难度，如果没有合适的器件规格可使用并串的方式达到器件参数要求。其中 C3 必须要求是 1206 及以上的封装形式（不可以采用钽电容）。C1、C2 必须采用 NPO 材质（若考虑成本在一定条件下可用 或者 CBB 替代，替代方法以下详解，但如果追求稳定性最佳不建议修改）。在线圈并未贴在 PCB 板上的条件下，建议器件尽量集中（高频工作，减小外界干扰），走线尽量粗，方便散热。在实际设计时，客户可以在电感量一样的情况下，可以根据自己的模具外壳随意修改线圈的尺寸大小，以满足自己的充电距离和充电功率（例图采用 20MM 外径线圈）。线圈越薄、面积越大，输出功率越大，作用距离越远。为了更好的稳定性，以及控制发热量，建议不要使发射的工作电流超过 700mA，若需要更大的输出功率，可换用本公司的芯片方案。

计算方法：如果线圈厂做出来的线圈（L1*）电感量与电路要求的电感量有出入，可以通过修改电容（C1*）的容量来做调整。计算公式如下： $L1* \times C1* = 450$ 至 500 。例 1： $L(5\mu H) \times C(100nF) = 500$ 。例 2： $L(10\mu H) \times C(50nF) = 500$ 。例 3： $L(4.5\mu H) \times C(100nF) = 450$ 。

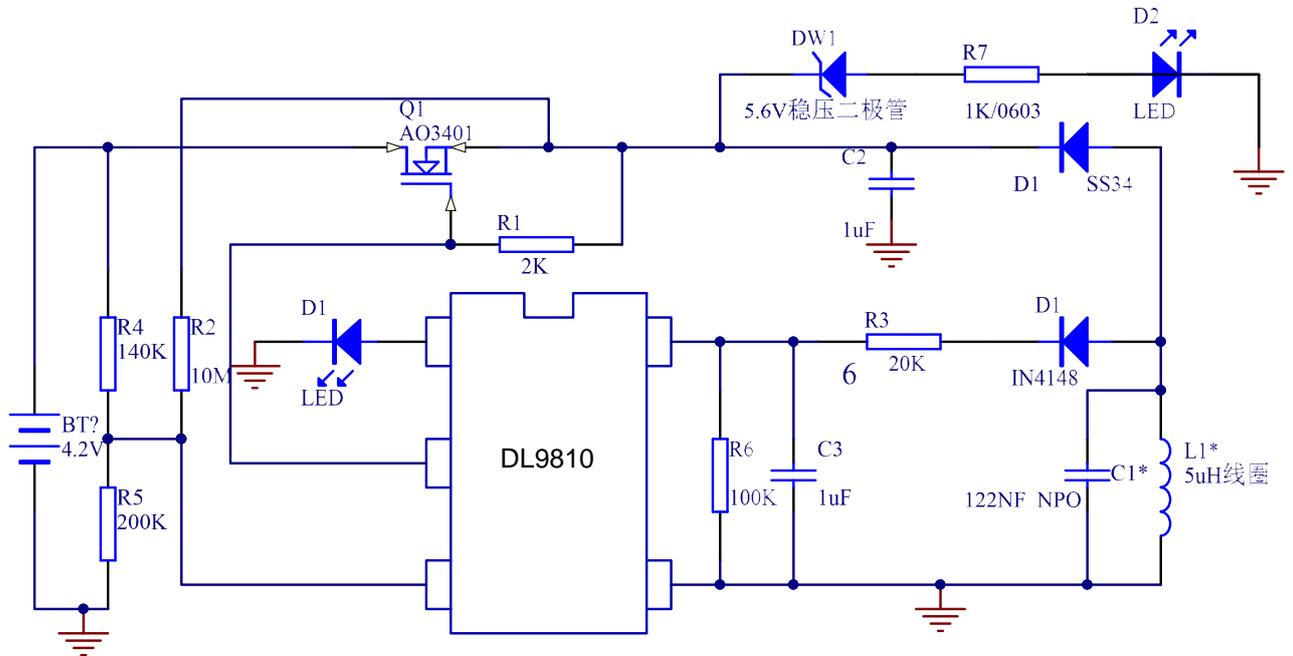
发射电路稳定性测试方法：发射部分通电，记录静态电流参数（应该不大于 100mA），将发射线圈拆半圈，再次记录参数，如果静态电流变大，则说明发射参数稳定。若电流变化反而变小了，请重新检查器件的使用是否偏差过大或者计算是否准确。

PS：如果担心发射芯片损坏后产生高温，可以在电源部分串一个可恢复保险丝作为电路短路保护。

接收恒压输出电路：（样品模块编号 DL9808-17



接收充电电池输出电路：DL9808-R13



接收恒压输出电路的设计要求 (T3168): C1*电容为 NPO 材质 (若想替代, 参考下面电容替代规则) 封装 0805 以上。T3168 为恒压输出, 输出特性是为用电部分提供一个恒压电源。输出电压可以通过 R1 进行调整, 加大阻值提高电压 (参考值: 5V6.2K, 12V18K)。除去 L1*和 C1*, 其他器件可以根据输出电流的大小来调整封装大小, C2 和 C3 为滤波电容, 为了稳定性, 封装尺寸不可低于 0805。

接收充电电路的设计要求 (XKT-R2): C1*电容为 NPO 材质 (若想替代, 参考下面电容替代规则) 封装 0805 以上。DL9810 是直接对电池等容性负载充电, 通过输出电压判断, 到电压断电。适用于 4.2V 及以上电压的储能设备充电。后端直接接电池, 若要加充电管理芯片在后端请采用 T3168 的恒压输出方案, 否则容易损坏充电管理芯片。电路中 D1 LED 灯为充电指示灯, 充电时灯亮, 充电后灭, D1 LED 若不使用不可以直接去掉, 需要替换为一个 3V 稳压二极管, 否则电路无法工作。D2 为充电指示, 指示原理为充电时 C2 两端的电压会被拉到电池电压一样, 充电后 Q1 截止, 前端电压抬升, 电压超过 DW1 点亮 D2 LED。若不需要可将 3 个器件去掉。R4 为输出截止电压修改点, 阻值加大, 截止电压提高, 以适用于不同电池 (修改了截止电压以后充电指示 DW1 也应该修改为相应的稳压二极管, 否则无法正常指示)。

计算公式: 如果线圈厂做出来的线圈 (L1*) 电感量与电路要求的电感量有出入, 可以通过修改电容 (C1*) 的容量来做调整。计算公式如下: $L1* \times C1* = 375$ 至 610 (越接近 375 输出功率越小, 越接近 610 输出功率越大, 但是绝对不可以超过这两个值)。例 1: $5\mu H \times 122nF = 610$ 。例 2: $10\mu H \times 56nF = 560$ 。

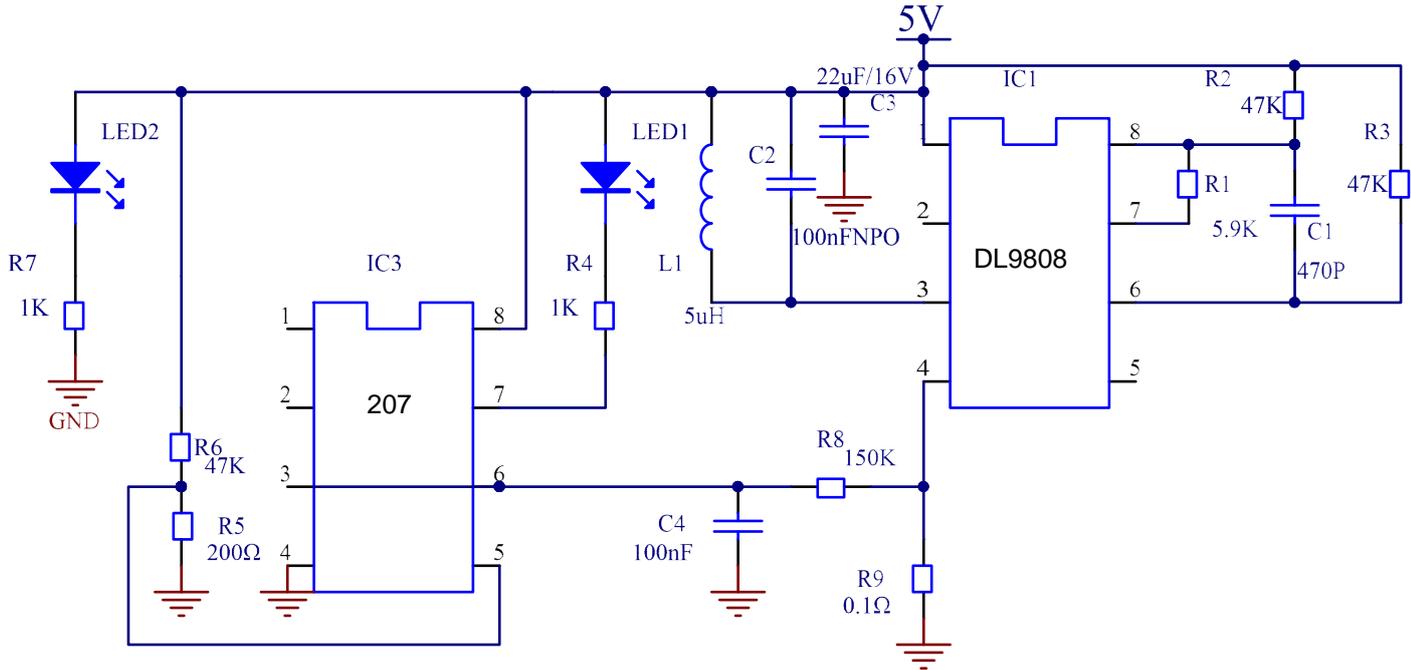
接收线圈与发射线圈电感量比值的的关系以及影响: 接收线圈: 发射线圈比值 1:1, 接收电压低, 适用于输出电压低于供电电压的参数, 常用于 5V 供电充 4.2V 锂电池。接收线圈电感量: 发射线圈电感量比值 2:1, 接收电压高, 适合在恒压输出的情况下使用, 比如 5V 供电, 恒压输出 5V, 也适合距离比较远的情况下采用, 这样接收到的电压值才能达标, 但是在近距离的情况下性能会变差, 电压过高会有打穿器件的风险, (两个接收电路图 C2 两端电压正常不超过 20V)。参考比值、接收线圈: 发射线圈, 充 4.2V 锂电 1:1, 恒压输出 2:1。若发射采用 12V 供电, 输出 5V, 那么采用 1:1 线圈抵消比值。

接收稳定性测试方法: 按照计算公式计算出 L1*与 C1*的搭配, 装配好以后不接负载, 接收空载放发射上面 (产品发射和接收模具厚度之和, 不可留余量, 余量会严重影响产品稳定性!!!), 这时发射的静态电流不可高于 150mA, 说明参数稳定, 便可以加上负载测试输出功率是否达标。若不达标可以减小工作距离或者增加发射和接收线圈面积。如果是距离原因, 可以在加大线圈面积的同时, 适当提高接收线圈的电感量。

接收和发射线圈最近使用距离: 线圈最近使用距离是在实际使用中接收和发射线圈的最近工作距离, 低于这个距离就会容易损坏发射或者接收部分的器件。由于在实际使用当中, 客户的产品都会加上一个外壳, 所以线圈完全贴合使用的情况极少发生, 所以为了使模块的工作距离尽量远。所以公布的参数尽量吧距离设计远了。因为要想距离远, 所以只有尽量把发射功率加大。但是在无线充电产品设计中, 距离对输出功率的影响十分的大, 所以在模块把距离做远了以后, 在距离过于近的时候就可能导致接收到的功率过大, 电压过高。所以有一些耐压不够的器件就有被打穿的风险。所以在实际设计时为什么一定要强调距离一定不可以留余量的原因。最近距离的测试方法是在产品设计尾期时, 把接收负载去掉, 然后发射部分通电, 接收线圈空载逐渐由远及近地靠近发射部分, 当发射部分静态电流达到 150mA 时的距离, 就是最近使用距离。当然在少数时候线圈完全贴合了电流也不会超标, 这种情况最近使用距离就是 0MM, 因为最近使用距离因方案而异, 完全没有规律只能测试。

七、拓展电路

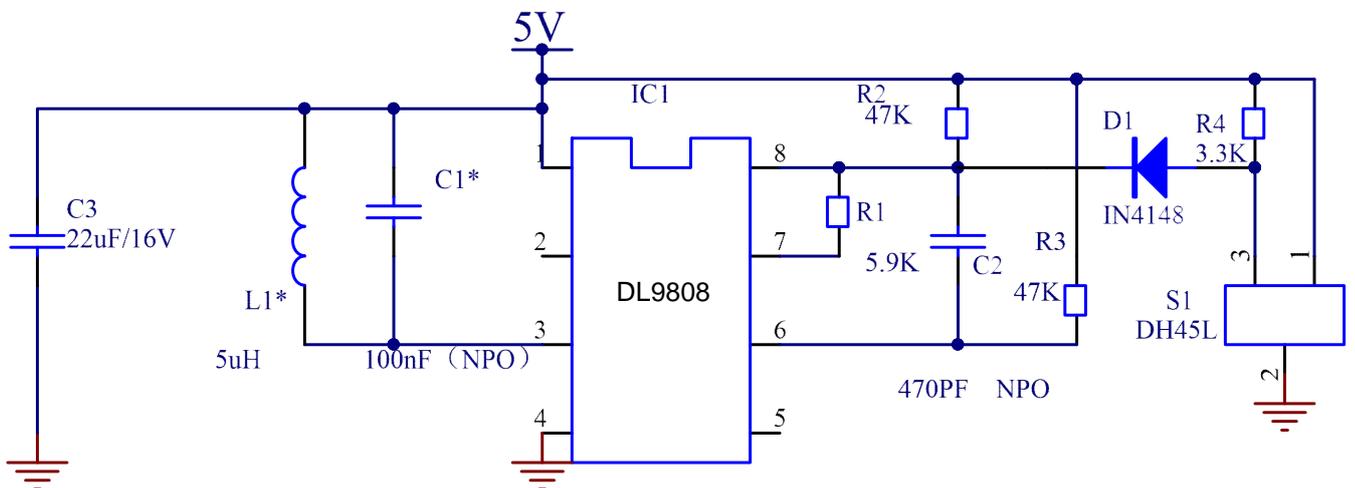
带充电指示电路：



电路特性：用作发射工作指示电路，发射待机时 LED1 灭，接收靠近充电时，LED1 亮，充电后 LED1 灭。LED2 做为电源指示，发射只要有通电就亮（可以去掉）。

指示灯调试方法：DL9808 的电路部分和 207 的电路部分为分别独立，通过电阻 R9 采样，监测主电路的工作电流（例图为电流高于 150mA LED1 亮，低于灭）。调试方法为，分别短路 R5 与 R6，当发现短路哪个电阻，灯会变化时，就减小哪个电阻的阻值，或者增加另外一个电阻的阻值。（金属靠近线圈会对电流产生影响，调试时可用刀片等金属物品来探测工作电流，但是金属不可以长时间放置）

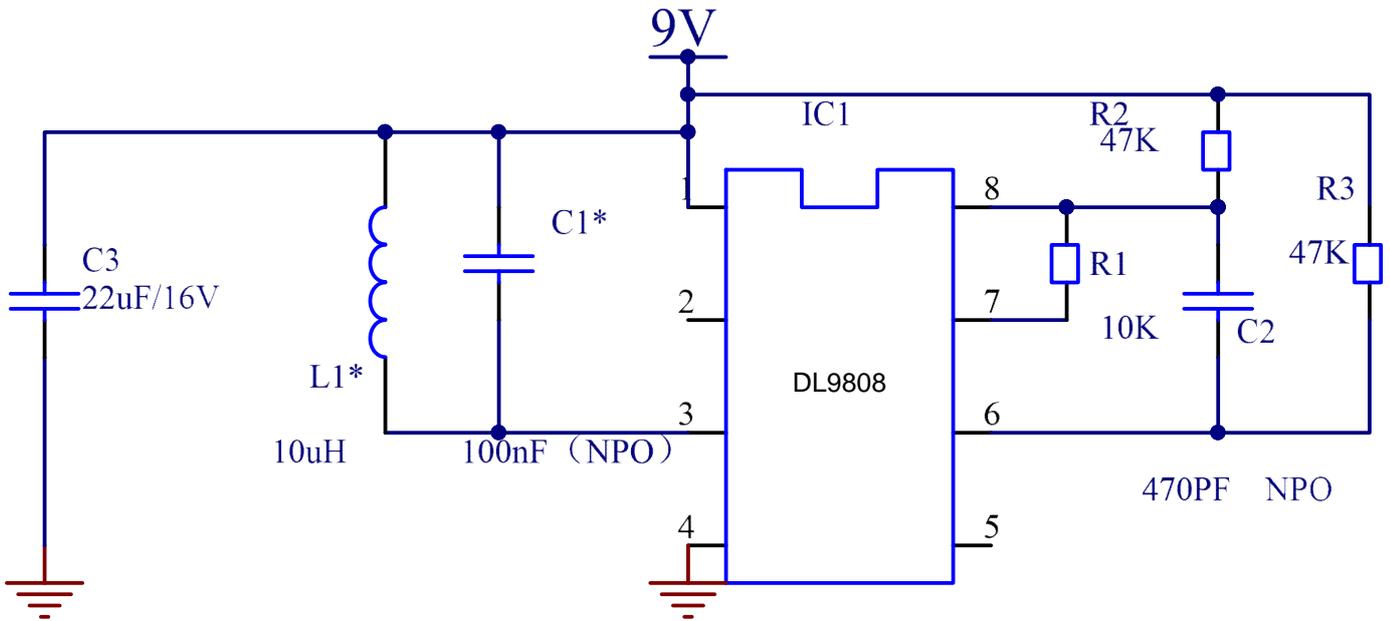
磁敏传感器控制电路：



电路特性：发射部分通电时，发射电路由 S1（磁敏传感器，又称霍尔开关）进行控制关断发射电路待机，当接收部分（接收内置一个小磁铁来打开霍尔开关）放置在发射上以后，接收部分的磁铁靠近霍尔开关，这是电路才能工作。当接收充电饱拿开以后，发射电路再次进入待机状态（待机电流小于 4mA）。电路仅限于 5V 供电使用。

PS：对芯片的开关方法就是在芯片的 8 脚，施加一个电压就可以关断电路，但是要加一个 4148 二极管防止电流回流。这种方法只能在 5V 供电中使用。高于这个电压供电，建议电源串一个功率管用切断电源的方法进行控制。

9V 供电电路：

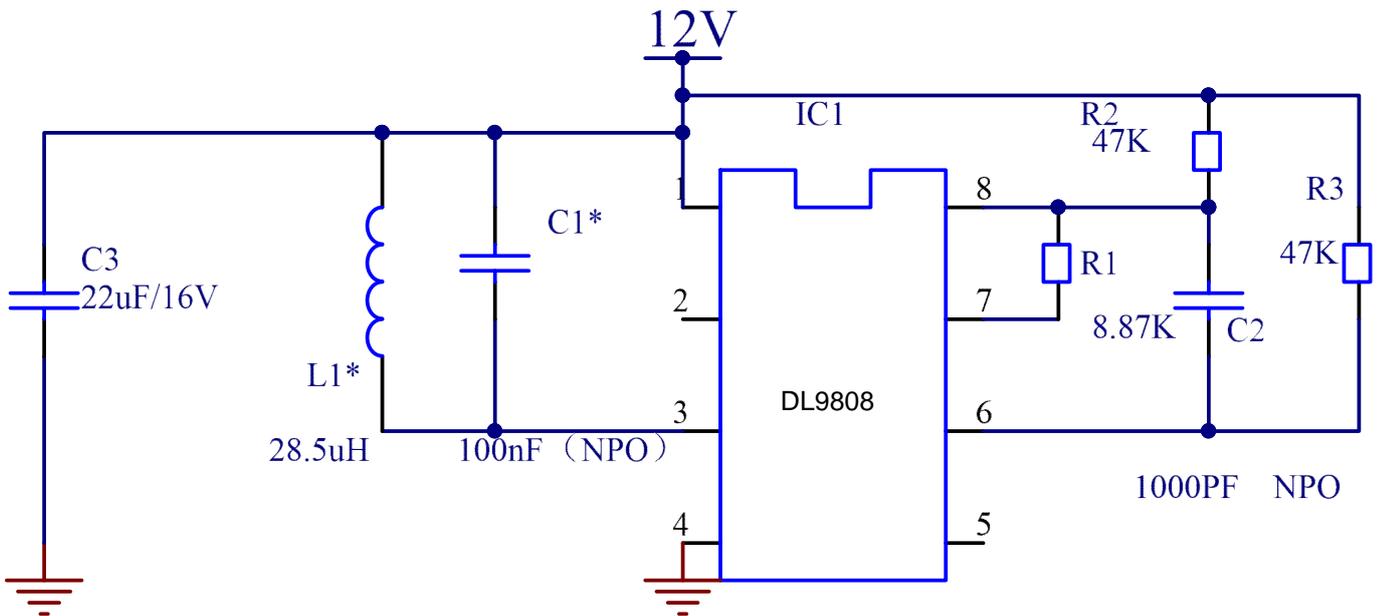


电路特性：此发射电路在 9V 的情况下工作，输出功率更大，距离更远。以满足需要更高电流供电的客户使用。

发射电路计算公式： $L1^* \times C1^* = 1000$ 。例： $L1^* (10\mu H) \times C1^* (100nF) = 1000$ 。

接收电路计算公式： $L1^* \times C1^* = 560$ 至 1220 。例： $L1^* (10\mu H) \times C1^* (100nF) = 1000$ 。（结果值越接近 1220 输出功率越大，结果值越接近 560 输出功率越小）

12V 供电电路：



电路特性：此发射电路在 12V 的情况下工作，输出功率更大，距离更远。以满足需要更高电流供电的客户使用。

发射电路计算公式： $L1^* \times C1^* = 2850$ 。例： $L1^* (28.5\mu H) \times C1^* (100nF) = 2850$ 。

接收电路计算公式： $L1^* \times C1^* = 2337$ 至 3962 。例： $L1^* (28.5\mu H) \times C1^* (100nF) = 2850$ 。

八、电容的替换原则

注意：如果追求最高稳定性，首选还是使用 NPO 电容。本公司推出的所有测试样品均采用 NPO 电容。

由于有许多客人私自将 NPO 电容替换为 X7R 材质，导致产品出现过许多质量问题。以下对于替换时的注意事项做一个说明。注意：按照本公司的设计要求，有要求用到 NPO 电容的器件，还是强烈建议不

要用其他材质替换，如果对成本很敏感，可以使用 CBB 电容（聚丙烯薄膜电容）来替代。

CBB 电容（聚丙烯薄膜电容）：与 NPO 电容一样，同样是高频电容，使用效果与 NPO 电容一样。区别在于，NPO 是高频陶瓷电容，耐高温，有贴片封装，生产方便。而 CBB 电容是薄膜电容，不耐高温，所以只有插件封装，生产时需要焊接。由于 CBB 电容是薄膜有机材料，不耐高温，所以在过锡炉时时间一定不能太长，或者焊接时的焊接温度一定不能太高，焊接时间不能长，否则引脚会内部脱落导致芯片损坏。（在购买 CBB 材质电容时，因为薄膜材质有很多品种，具有很高的迷惑性，材料必须为聚丙烯，而且电桥上测量时 D 值（损耗角）必须小于 10，参考值为 3 左右。）

在将 NPO 电容换为 X7R 的电容时要注意，由于 X7R 电容的内阻很大，发热量很大，所以在输出电流大于 300mA 就不能够使用 X7R 的电容。因为热胀冷缩会导致电容形变，在量产时电容可能会因为热胀冷缩而出现断裂的情况，导致电路故障。所以在选用 X7R 时，封装必须是 1206 及以上的封装，电流比较大时可以用多个电容并联达到容量以分散发热量，而且在电容两边以及附近的铜皮需要走宽及铺铜，做好散热，使电容的温度得到有效控制。

X7R 电容由于是常规电容，所以精度有很多种，由于在无线充电里面使用的电容容量偏差会对电路有十分大的影响，所以电容的误差要选择精度十分高的（NPO 电容误差为 5%）。否则批量生产时产品一致性会非常差，一般精度误差不能高于 10%以上。

由于 X7R 电容内阻的关系，直接替换材质后，会导致静态电流增加（静态电流没有超过 90mA 可忽略），从而导致芯片的发热量猛增。这时就需要调整电阻（510 芯片为 7 脚和 8 脚所串电阻，412 芯片为 1 脚和 2 脚所串电阻，其他芯片咨询深圳市芯科泰电器开发有限公司工程师）减小阻值以调小电流，将静态电流控制在 100mA 以下，以及测试各个器件的发热量，以手能长时间按压为判断方式。**注意：若修改电阻无法将静态电流减小到 100mA 以下，就说明电容材质错误，或者此电路绝对不可采用 X7R 进行替换，只可用 CBB 或者 NPO 材质来生产。**

九、典型工作参数

符号	工作参数	工作条件	最小值	额定值	最大值	单位
VDD	工作电压	25°C	4	12	15	V
AOUT	输出电流	VDD=12V	100	800	1000	mA
M	感应距离		1	5	200	mm

十、充电特性

十一、工作极限

工作温度：-55°C to +125°C

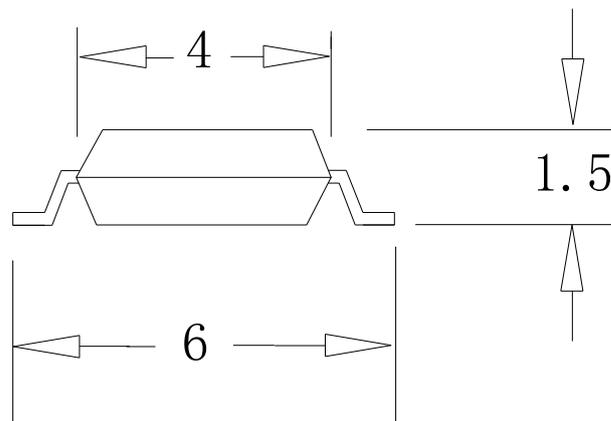
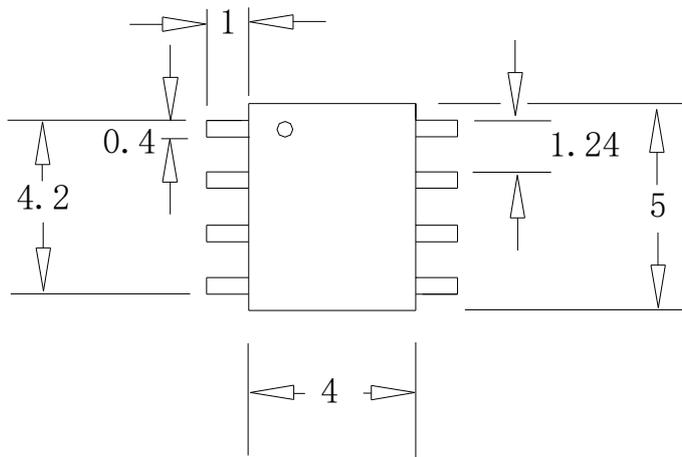
存储温度：-65°C to +150°C

最大工作电压：15V

输出驱动电流：800mA

十二、封装形式

尺寸单位：毫米（mm）



SOP-8 封装