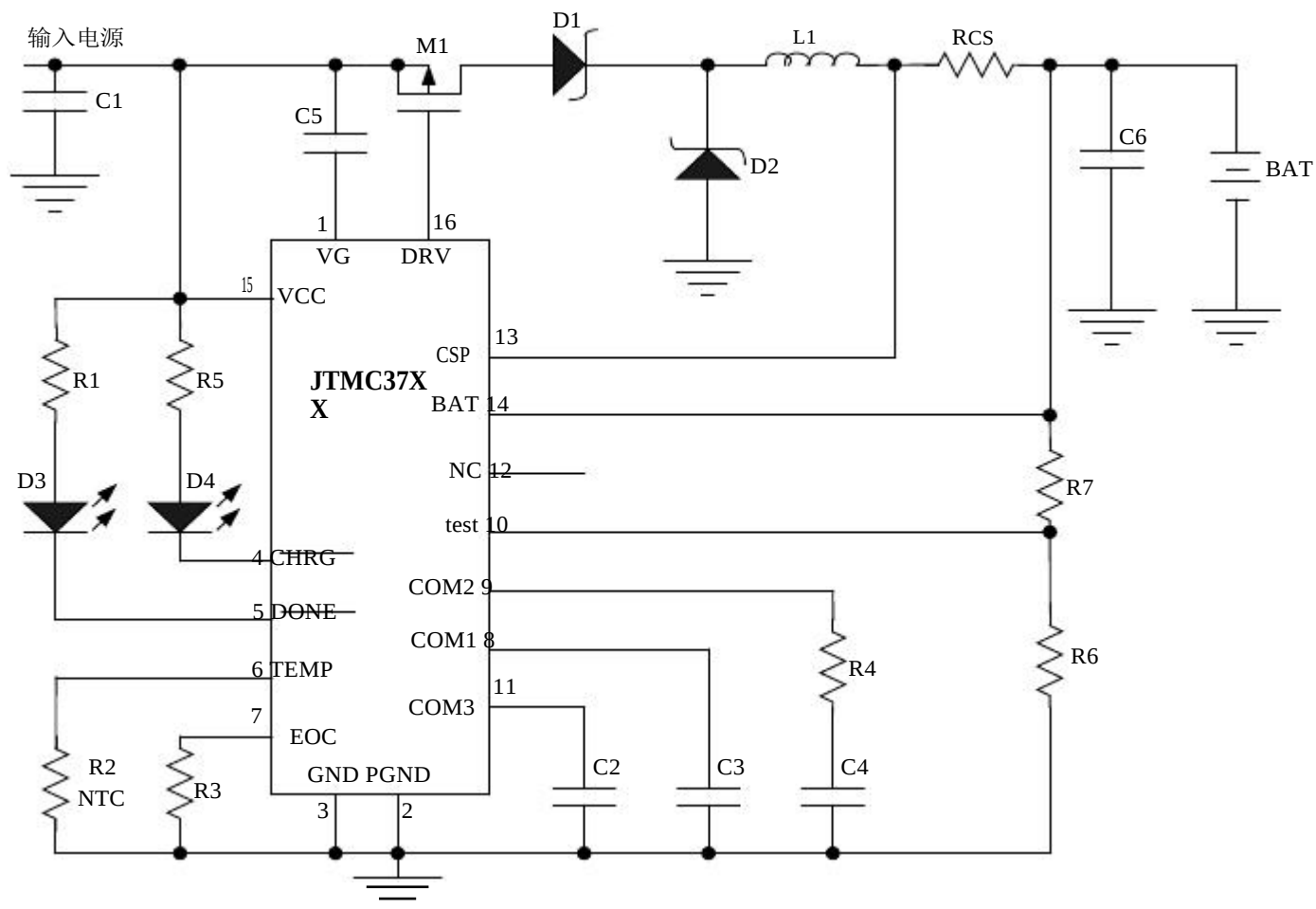


JTMC370X 演示板使用说明

1. 概述

本说明适用于 JTMC3702, JTMC3703, JTMC3704, JTMC3705; JTMC3717 和 JTMC3722 的演示板。

2. 演示板电路



3. 演示板实物照片



4. 元器件列表

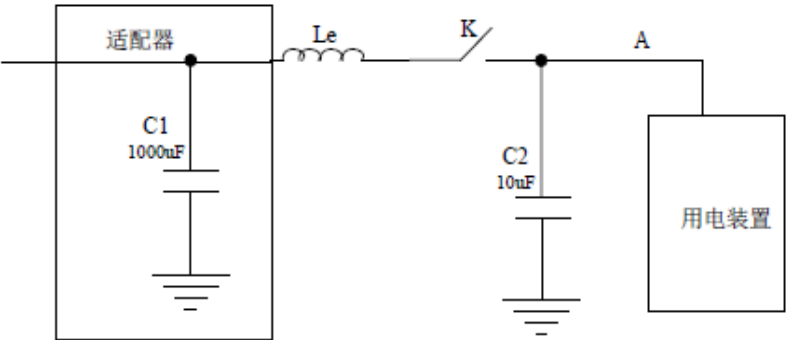
序号	名称	描述
1	Vin+	输入电源正极接入端。对地电压范围在 7.5V 到 28V。
2	BAT+	电池正极接入端。充电电流和充电电压也从此点输出。
3	GND	输入电源负极和电池负极接入端。
4	M1	PMOS 晶体管，在演示板正面可焊接 SO8 封装的 PMOS 晶体管；在演示板的背面可焊接 SOT23-3 封装的 PMOS 晶体管。在提供的 PCB 上，使用的 PMOS 晶体管型号为 9435。用户可以根据需要选择 PMOS 晶体管型号，但须留意 PMOS 晶体管的 G,S 和 D 极须同 PCB 一致。对该 PMOS 晶体管的技术要求，请参考产品的技术规格书。
5	U1	充电管理集成电路 JTMC3702/3/4/5/JTMC3717/JTMC3722
6	D1, D2	肖特基二极管。在提供的 PCB 上，二极管型号为 SR560。用户可以根据需要选择肖特基二极管型号，并根据该二极管的体积大小安装在合适的位置。对该二极管的技术要求，请参考产品的技术规格书。
7	D3	绿色发光二极管，充电结束指示。
8	D4	红色发光二极管，充电状态指示。
9	L1	电感。用户可根据需要选择充电电流和输入电压来选择电感值，详情请参考产品的技术规格书。
10	Rcs	充电电流检测和设置电阻。用于设置充电电流。
11	C1	输入电源滤波电容。用户可根据充电电流和输入电源的具体情形选择合适的电容值。
12	C2	陶瓷电容，电容值 100nF。
13	C3	陶瓷电容，电容值 470pF。
14	C4	陶瓷电容，电容值 220nF。
15	C5	陶瓷电容，电容值 100nF。
16	C6	输出电容。一般 10uF 的电容可以满足要求。
17	R1, R5	发光二极管限流电阻，在提供的 PCB 上电阻值为 1KΩ。用户可根据发光二极管的亮度要求选择不同的电阻值。
18	R2	电阻，在提供的 PCB 上电阻值为 10KΩ。 如用户需要使用 NTC 电阻监测电池温度，则需要将此电阻取下，在相同的位置接入 NTC 电阻。
19	R3	充电结束电流设置电阻，在提供的 PCB 上电阻值为 10KΩ。 如客户需要设置不同的充电结束电流，可改变此电阻值，详情请参考产品的技术规格书。对于 JTMC3722，请参考演示板的补充说明和产品技术规格书。
20	R4	电阻，电阻值为 120Ω。
21	R6	电阻，请参考产品技术规格书。
22	R7	电阻，请参考产品技术规格书。

5.在实际应用中, 由于客户产品的工作条件各不相同, 输入电压有高低, 充电电流有大小, 所以在 JTMC370X 演示板上没有配置同输入电压和充电电流相关的元器件。客户需要将下表所列明的演示板上的元器件正确焊接好或加以修改, 演示板才能正常工作。

序号	名称	描述
1	C1	输入电源滤波电容。用户可根据充电电流和输入电源的具体情形选择合适的电容值。 其位置在演示板上 C1 字样的右侧圆圈内, 正极在上边。
2	D1	肖特基二极管。在提供的 PCB 上, 用户可以根据需要选择肖特基二极管型号, 并根据该二极管的体积大小安装在合适的位置。 其位置在演示板上 D1 字样的左边方框内, 正极在左边。
3	D2	肖特基二极管。在提供的 PCB 上, 用户可以根据需要选择肖特基二极管型号, 并根据该二极管的体积大小安装在合适的位置。 其位置在演示板上 D2 字样的上边方框内, 正极在下边。
4	L1	电感。用户可根据充电电流和输入电压来选择电感值。 其位置在 L1 字样的左上圆圈内。
5	Rcs	充电电流检测和设置电阻。用于设置充电电流。 其位置在 Rcs 字样所在的方框内。
6	R2	在提供的 PCB 上电阻值为 10K Ω 。如用户需要使用 NTC 电阻监测电池温度, 则需要将此电阻取下, 在相同的位置接入 NTC 电阻。
7	R3	充电结束电流设置电阻, 在提供的 PCB 上电阻值为 10K Ω 。如客户需要设置不同的充电结束电流, 可改变此电阻值, 详情请参考对应芯片的技术规格书。
8	R6 和 R7	用于设置 JTMC3705 和 JTMC3722 恒压充电电压或设置 JTMC3717
9	最大功率点跟踪分压电阻	只适用于 JTMC3722。JTMC3722 的第 7 管脚 MPPT 用于太阳能电池的最大功率点跟踪, 外接分压电阻, 连接方法见 JTMC3722 的技术规格书。演示板上第 7 管脚原接有 10K 欧姆的电阻

6.输入电源滤波电容可能引起的问题

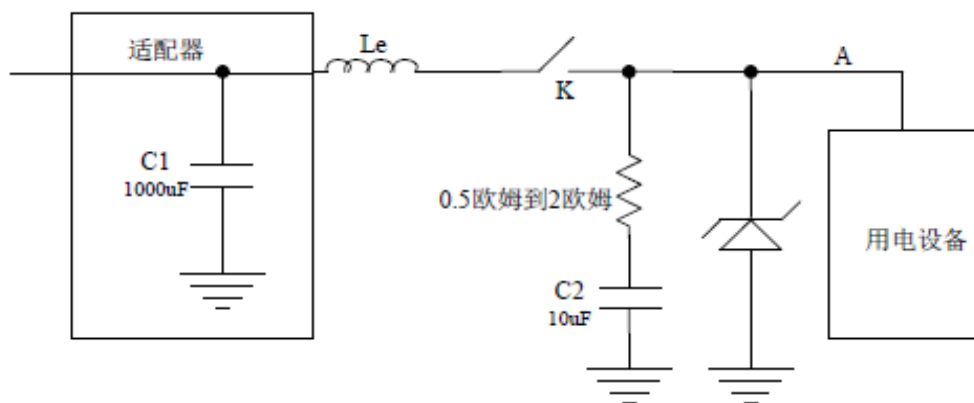
很多用电装置都由适配器通过一段比较长的电源线供电,在用电装置一端有电源滤波电容。随着产品向小型化,便携化方向发展,陶瓷电容在电源滤波中得到了非常广泛的应用。但是这样的系统在输入电压上电瞬间或者输入电压有突变的时候,可能会产生问题。下图说明了这个问题:



在上图中,C1为电源适配器的输出电容,电感Le是电源线的等效电感;电容C2是用电装置的输入滤波电容。开关K可以是用电装置的开关或者电源插头等。

在输入电压上电瞬间或者输入电压有突变时产生的问题同上电顺序有关系。如果适配器先接通电源,开关K断开,那么电容C1就先被充好电。在开关K接通瞬间,电容C1就会以比较大的电流通过电感Le向电容C2充电,能量存储在电感Le中,当充电结束以后,电感电流变小或变成零,根据电感的电流、电压特性,此时在上图中的A点就会产生一个很高的瞬态电压,这个瞬态高压可能会损坏用电设备中的某些电路。

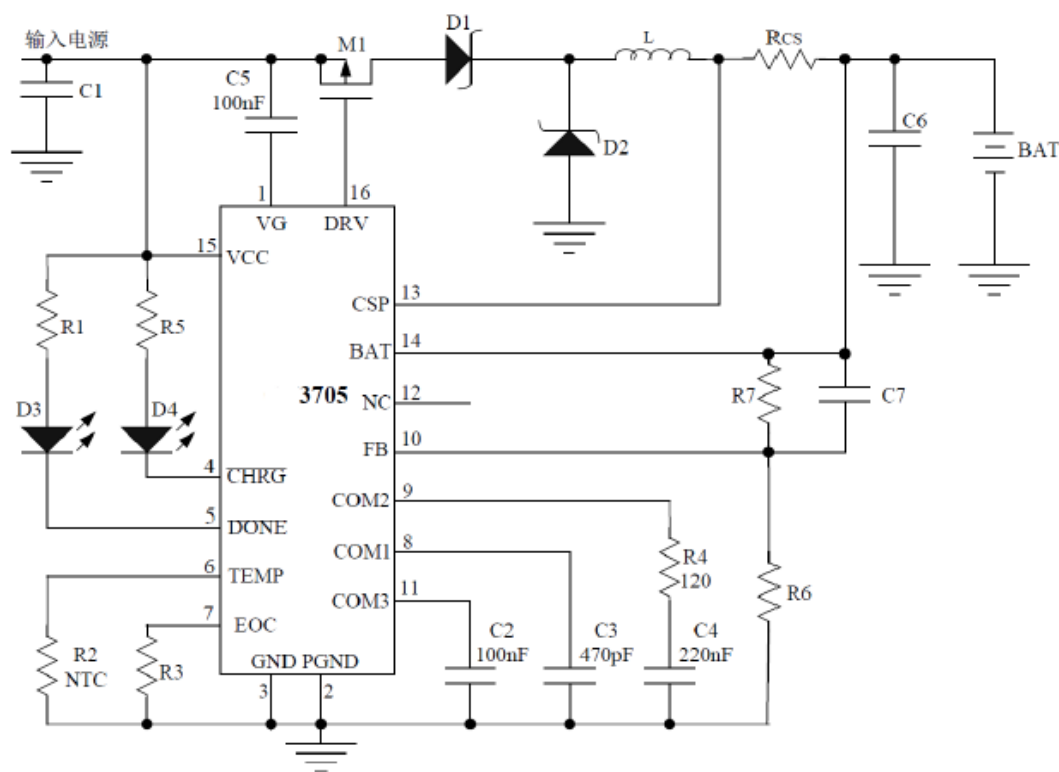
在上电时,如果先接通开关K,再接通适配器电源,那么就可能没有问题。为了解决上述的问题,应该对上电瞬间对电容C2的充电电流加以限制,这样也就限制了电感中存储的能量。下图中的电阻R1就是为了这个目的。如果再同电容C2并联一个稳压二极管对产生的瞬态高压加以嵌位的话,保护效果会更好。稳压二极管的击穿电压应该小于用电装置能够承受的最大电压。



7.典型应用电路

I. 典型应用电路

充电使用温度监控功能,充电显示和充电结束显示。



- ①输入电源 VCC 的选择：VCC 最低输入电压比串联的充电电池饱满电压高 2V，但是最大不能超过 28V。
- ②电容的选择：输入输出电容可根据具体电路的纹波系数选择，如果电路的纹波比较大，应当选择一个大一点的电容，纹波比较小，选择一个比较小的电容，一般情况下选择 50V10uF 即可，电解电容为宜；C2, C3, C4, C5 都为陶瓷电容，选择应用电路图中的数值即可。C7 也为陶瓷电容，数值满足公式： $C7=8 \times (R6/R7)(pF)$ 。
- ③PMOS 管 M1 的选择：一般情况下当充电电流小于 2.5A 时，选择 AO3407A；当充电电流为2.5A—5A 时，选择 SI4435DY。
- ④肖特基二极管 D1 和 D2 的选择：一般情况下当充电电流小于 2.5A 时，选择 30BQ015；当充电电流为 2.5A—5A 时，选择 50WQ03FN。
- ⑤电感 L 的选择：如下表所示。

充电电流	输入电压	电感值
1A	>20V	40uH
	<20V	30uH
2A	>20V	30uH
	<20V	20uH
3A	>20V	20uH
	<20V	15uH
4A	>20V	15uH
	<20V	10uH
5A	>20V	10uH
	<20V	8uH

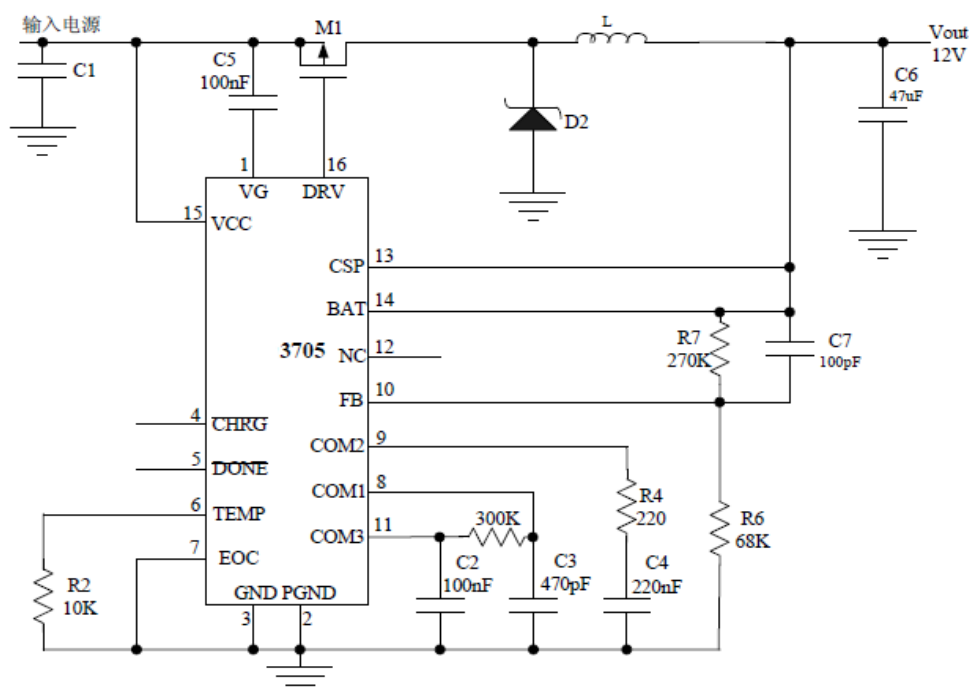
- ⑥电阻 Rcs 的选择：当充电电流为 1A 时， $Rcs=0.2\Omega$ ；当充电电流为 2A 时， $Rcs=0.1\Omega$ ；当充电电流为 3A 时， $Rcs=0.067\Omega$ ；当充电电流为 4A 时， $Rcs=0.05\Omega$ ；当充电电流为 5A 时， $Rcs=0.04\Omega$ ；
- ⑦电阻 R3 的选择：当 $R3=0\Omega$ 时，充电结束电流是设置恒流充电电流的 9.17%；当 $R3=100K$ 时，充电结束电流是设置恒流充电电流的 73%。一般情况下，选择 R3 为 1K，即充电结束电流为设置恒流充电电流的 10%，充电结束。
- ⑧输出电压 Vout: Vout通过电阻R6和R7构成的电阻分压网络反馈到FB管脚，CN3705根据FB管脚的电压决定输出电压Vout。FB管脚的电压始终调制在2.416V。考虑到流入FB管脚的偏置电流，Vout的电压为： $V_{out}=2.416 \times (1 + R7 / R6) + I_B \times R7$
- 其中， I_B 是 FB 管脚的偏置电流，其典型值为 50nA。
- 例如：Vout 为 12V 时，电阻 $R6=68K$ ，电阻 $R7=270K$ 。

★ 当使用大电流充电的时候，一定要注意以下事项。

- (1) MOS 管的选择很关键，导通电阻要小于 5 毫欧，最好是小于 3 毫欧，同时 Q_g 要小于 15nC。连接 MOS 管的管脚的 PCB 的铜皮面积尽量大一些，增加散热能力和通过电流的能力。
- (2) 二极管的选择。二极管的正向导通电压要尽量小，最好在 0.1 伏到 0.2 伏之间，同时用几个二极管并联，增强散热能力。连接二极管的管脚的铜皮也要尽量大，增强散热能力和通过电流的能力。
- (3) 电感的磁芯要能够处理足够的功率。在同样输出功率的前提下，铁硅铝的磁芯比铁氧体的磁芯的体积要小很多
- (4) 电流检测电阻的功率也要有 2 瓦，其散热也很重要，用几个电阻并联，铜皮也要尽量大，增强散热能力和通过电流能力。

II.典型应用电路 2

JTMC3705 作为降压模式 DC-DC Converter，电路图如下图所示。



①输入电源 VCC 的选择：由于 CN3705 是降压模式的 DCDC 转换，所以输入电压要比输出电压高，但是最高不能超过 28V。

②输出电压 Vout:

Vout通过电阻R6和R7构成的电阻分压网络反馈到FB管脚，CN3705根据FB管脚的电压决定输出电压Vout。FB管脚的电压始终调制在2.416V。

考虑到流入FB管脚的偏置电流，Vout的电压为：

$$V_{out} = 2.416 \times (1 + R7 / R6) + I_B \times R7$$

其中， I_B 是 FB 管脚的偏置电流，其典型值为 50nA。

例如：Vout 为 12V 时，电阻 R6=68K，电阻 R7=270K。

③电容的选择：输入输出电容可根据具体电路的纹波系数选择，如果电路的纹波比较大，应当选

择一个大一点的电容，纹波比较小，选择一个比较小的电容，一般情况下选择 50V10uF 即可；C2，C3，C4，C5 都为陶瓷电容，选择应用电路图中的数值即可。C7 也为陶瓷电容，数值满足公式： $C7 = 8 \times (R6/R7)(pF)$ 。

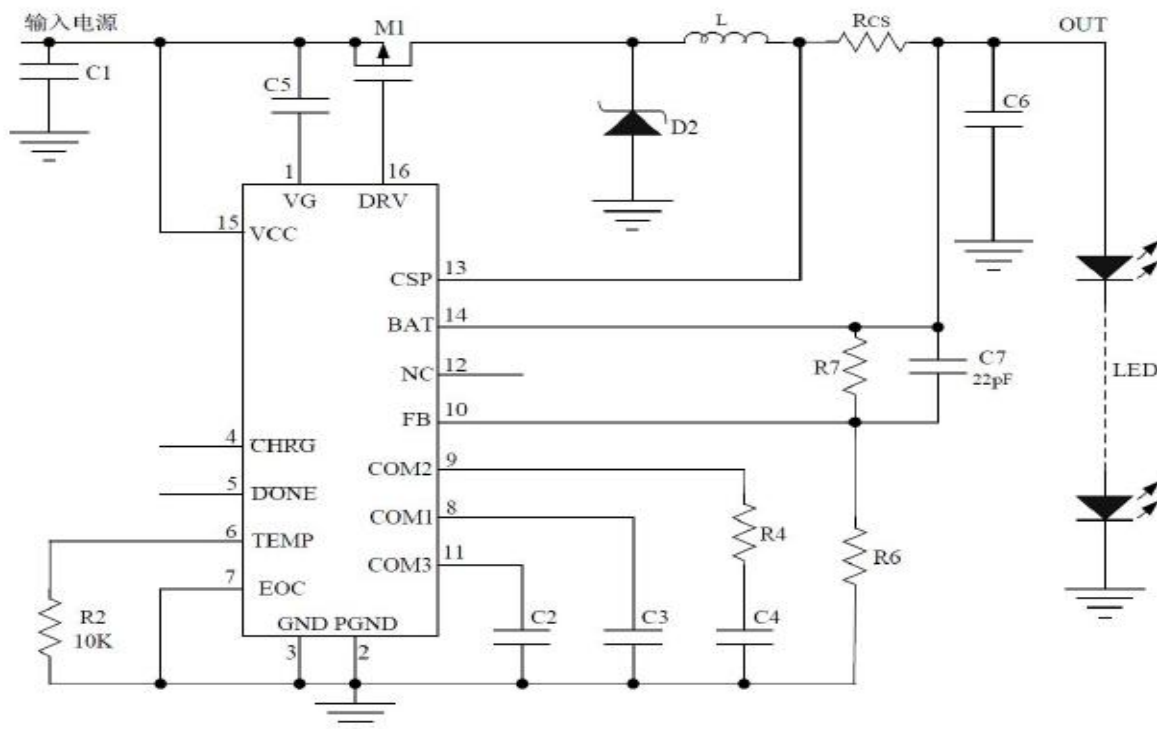
④PMOS 管 M1 的选择：一般情况下当负载电流小于 2.5A 时，选择 AO3407A；当负载电流为 2.5A—5A 时，选择 SI4435DY。

⑤肖特基二极管 D2 的选择：一般情况下当负载电流小于 2.5A 时，选择 30BQ015；当负载电流为 2.5A—5A 时，选择 50WQ03FN。

⑥电感 L 的选择：如下表所示。

充电电流	输入电压	电感值
1A	>20V	40uH
	<20V	30uH
2A	>20V	30uH
	<20V	20uH
3A	>20V	20uH
	<20V	15uH
4A	>20V	15uH
	<20V	10uH
5A	>20V	10uH
	<20V	8uH

III.典型应用电路



①输入电源 VCC 的选择：由于 CN3705 是降压模式 LED 驱动，所以输入电压要比输出电压高，但是最高不能超过 28V。但是输入电压也不能比 LED 串的导通压降高很多，因为输入电压和输出电压相差很大的话，在 PMOS 管的压降很大，会导致 PMOS 管的发热量很大，对散热要求比较高。

②输出电压 Vout:

Vout通过电阻R6和R7构成的电阻分压网络反馈到FB管脚，CN3705根据FB管脚的电压决定输出电压Vout。FB管脚的电压始终调制在2.416V。

考虑到流入FB管脚的偏置电流，R6和R7所设置的OUT端电压为：

$$V_{OUT} = 2.416 \times (1 + R7 / R6) + I_B \times R7$$

其中，IB是FB管脚的偏置电流，其典型值为50nA。

VOU应该大于LED串正向导通电压的1.05倍。

③电容的选择：输入输出电容可根据具体电路的纹波系数选择，如果电路的纹波比较大，应当选择一个更大的电容，纹波比较小，选择一个比较小的电容，一般情况下选择 50V10uF 即可；C2，C3，C4，C5，C7 都为陶瓷电容，数值为：C2=100nF，C3=470pF，C4=220nF，C5=100nF，C7=22pF。

④PMOS 管 M1 的选择：一般情况下当负载电流小于 2.5A 时，选择 AO3407A；当负载电流为 2.5A—5A 时，选择 SI4435DY。

⑤肖特基二极管 D2 的选择：一般情况下当负载电流小于 2.5A 时，选择 30BQ015；当负载电流为 2.5A—5A 时，选择 50WQ03FN。

⑥电感 L 的选择：如下表所示。

充电电流	输入电压	电感值
1A	>20V	40uH
	<20V	30uH
2A	>20V	30uH
	<20V	20uH
3A	>20V	20uH
	<20V	15uH
4A	>20V	15uH
	<20V	10uH
5A	>20V	10uH
	<20V	8uH

⑦电阻 R4=120Ω。

⑧LED 电流的设置：LED 电流由下式决定。

$$I_{CH} = \frac{200mV}{R_{CS}}$$

其中：

I_{CH} 是LED电流

R_{CS} 是连接于 CSP 管脚和 BAT 管脚之间的电流检测电阻。