

太阳能充电管理芯片的选型

CN3063/CN3065/CN3722

关键词：太阳能电池 光伏电池 最大功率点跟踪(MPPT) 电池充电管理

光伏电池的 I-V 特性

光伏电池(太阳能电池)一般由 p-n 结组成，p-n 结中的光能(光子)通过导致电子和空穴的重新组合而产生电流。由于 p-n 结的特性类似于二极管的特性，我们一般以如图 1 中所示的电路作为光伏电池特性的一个简化模型。

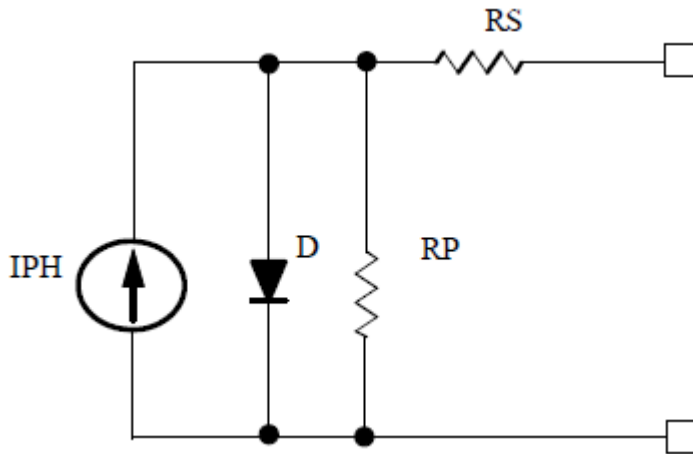


图 1 光伏电池简化电路模型

电流源 I_{PH} 产生的电流和光伏电池上的光量度成正比。在没有负载连接的时候，几乎所有产生的电流都流过二极管 D ，其正向电压决定着光伏电池的**开路电压(V_{oc})**。该电压会因各种类型光伏电池的特性不同而有所差异。但是，对于大多数硅光伏电池而言，这一电压都在 $0.5V$ 到 $0.6V$ 之间，这也是p-n结二极管的正向导通电压。

实际光伏电池的并联电阻(R_P)的漏电流很小，而 R_S 则会产生连接损耗。由于串联电阻(R_S)的原因，电压会稍有下降。然而，有时如果通过内部二极管的电流太小，会导致偏置不够，二极管两端的电压会随着负载电流的增加而急剧下降。最后，如果所有电流都只流过负载而不流过二极管，输出电压就会变为零。这个电流被称为光伏电池的**短路电流(I_{sc})**。 I_{sc} 和 V_{oc} 是光伏电池的主要参数。因此，光伏电池被认为是“电流限制”型电源，它的输出电压会随着输出电流的增加而降低，并在负载电流达到短路电流时降为零。

光伏电池最大功率点跟踪 (MPPT)

光伏电池最大功率点跟踪 (MPPT) 是为了保证在光照强度变化时，光伏电池一直输出最大功率，以充分利用太阳能。在一般情况下，需要用开关模式DC-DC转换器实现MPPT功能，保持输出电压和充电电流的乘积(输出功率)最大化，因为在线性模式下，过高的电压会转换成无用功，以热能的形式释放出来，所以用线性模式实现最大功率点跟踪并不一定能保证比较高的太阳能利用效率。

CN3722就是采用开关降压模式DC-DC转换的方式实现光伏电池最大功率点跟踪功能，其输入

电压最高可达28V，非常适合输入电压和电池电压相差比较大的应用。图2示出了CN3722进行最大功率点跟踪的情况。

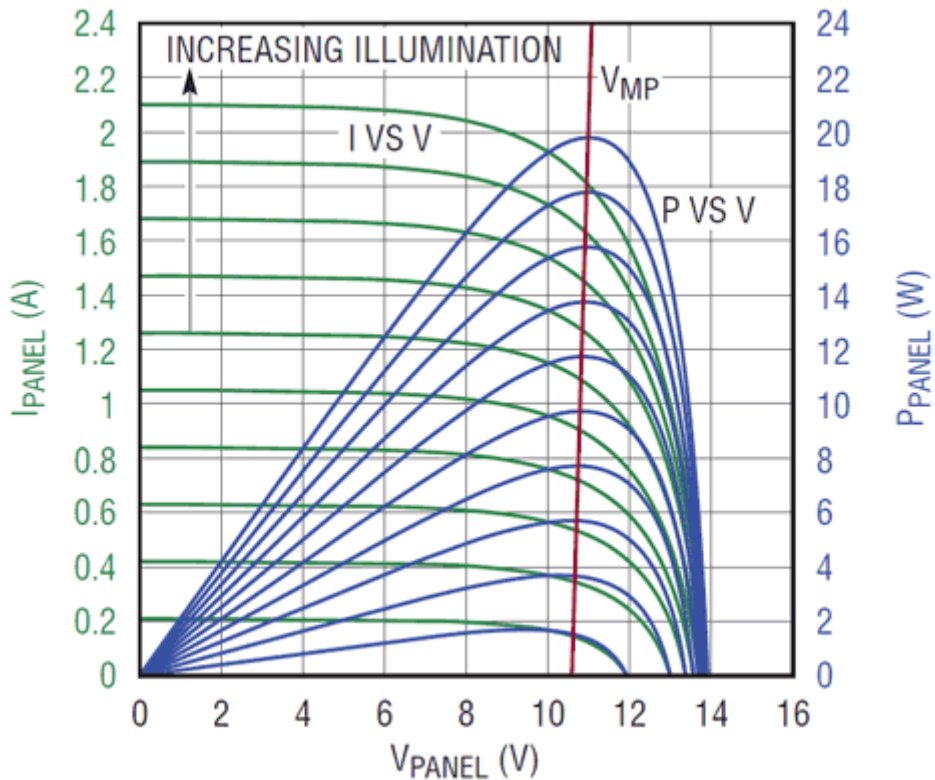


图2 CN3722实现光伏电池最大功率点跟踪

在图2中，绿线是不同光照条件下的光伏电池的I-V特性曲线，蓝线表示输出功率曲线，红线表示CN3722跟踪的最大功率点轨迹。

开关降压模式光伏电池最大功率点跟踪适用于输入电压和电池电压差比较大，或者充电电流比较大的应用。

开关降压模式光伏电池最大功率点跟踪也有下面两个缺点，首先开关型DC-DC转换器的成本比较高；其次，在光伏电池的输出电压比较低，或者充电电流比较小的情况下，也未必能真正提高充电效率。在这种情况下，可以考虑具有充电电流自动调整功能的芯片。

充电电流自动调整

在光伏电池输出电压比较低，或者充电电流比较小的情况下，如果是为单节锂电池充电，那么可以考虑使用CN3063或者CN3065。CN3063和CN3065采用线性充电模式，使用简单，成本低，而且具有根据光伏电池电流输出能力自动调整充电电流的功能。在充电电流自动调整模式，光伏电池的输出电压被调制在略高于电池充满电压的水平，从而既能保证将电池充满，又能保证最大限度地利用太阳能。