



Electrical Power Supply Homework

黃唯蓉

國立中央大學太空科學與工程學系

2021.03.30



HW 1 注意事項

- 一人一份報告。
- 請用紙本撰寫並繳交報告。
- 4/13(二) 13:00 前交給助教楊瑞安學長。

HW 1

- 以下問題考慮衛星使用兩顆串聯的3.7V鋰離子電池，每顆電池容量為3180mA-h。
- (10 points) 衛星在黑暗中消耗的功率為4W。衛星電池在充滿電的情況下進入日蝕區。日蝕時間是3000秒。當衛星退出日食時，電池模塊的放電深度(DOD)是多少？
- (10 points) 如果希望最大放電深度DOD不超過30%，此衛星電力系統(EPS)可以支持的最大日蝕功耗是多少？
- (10 points) 衛星繞軌道一圈的時間為100分鐘，白天的功耗為8W。如果陣列對電池，陣列對負載以及電池對負載的效率都是80%，則衛星在此軌道上的太陽能板需要多大的發電能力？



HW 2 注意事項

- 一組一份報告，當作一個設計EPS模組的團隊來撰寫這份報告。
- 請用電子檔(.pdf)撰寫並繳交報告。
- 4/20(二) 13:00 前寄到 weirong10930@gmail.com 請寫上是哪一組的報告。
- 在繳交報告前，週一至週五都可以來820實驗室借用 HeptaSat，假日請提前預約，每次借用請領一張list和教材，list上面寫上借用人姓名，每次使用完連同清點完畢的list馬上歸還，確認物品沒有損壞與遺失。



HW 2

	運作電壓(V)	消耗電流(A)	消耗電力(mW)	夜側運作時間(min)	總運作時間(min)
OBC	2	0.5	(1)	30	90
EPS	5	0.5	(2)	30	90
ADCS	10	2	(3)	30	90
COMM	8	1	(4)	10	20
STR	0	0	(5)	30	90
Payload	12	0.5	(6)	20	20
總消耗電力(mWh)				(7)	(8)

- 以上數值為虛構。
- (1)~(8)為題號。



HW 2 (Cont.)

- 請將表格灰色部分完成，並寫出計算過程。
- 沒有預算上限的情況下，估算下列的需求。
- 今天如果採用電壓3.7V；容量1100mAh；最大電流2.2A的鋰電池，且DOD為20%，最少需要幾顆才能在沒有太陽能發電時，供應全部次系統的電力需求？
- 今天如果採用MPP電壓3V；MPP電流0.5A的太陽能電池，假設衛星為太陽同步軌道，週期為90分鐘，每一圈在日側都是60分鐘，則一片電池可以產生多少電量？又如果在日側不想要使用到電池的電力，又想儲存夜側必須使用的一半電量，則至少需要幾片太陽能電池？(以太陽能電池發電量最大值估計)



HW 2 (Cont.)

- 組裝紀錄(照片，組員要在照片裡面，不可以拿別組的)。
- HeptaSat電力系統模組中，有三個Roller switch，三個開關的功能分別是(紅色和藍色線)？在真正的衛星上，也是兩條電線掛在旁邊嗎？還是有其他比較可能的設計？它的位置可能牽涉到什麼因素？跟哪些次系統？



HW 2 (Cont.)

- EPS模組上有兩個固定Switch，它們的功能分別是？如果是你，在你設計的衛星上也會設計這樣的Switch嗎？或是會使用這樣的設計在什麼樣的地方？會或不會的理由。
- EPS模組上會組裝上一個電池管理元件，旁邊有三個LED(不同顏色)，它們的功能分別是？如果是你，在你設計的衛星上也會設計這樣的LED嗎？或是會使用這樣的設計在什麼樣的地方？會或不會的理由。



HW 2 (Cont.)

- 在HeptaSat中，許多元件都是使用排針和排針座使組裝和拆卸容易，如果是你，在你設計的衛星上也會設計這樣的結構嗎？或是會使用這樣的設計在什麼樣的地方？會或不會的理由。
- 電池控制元件、變壓元件，在衛星EPS中扮演什麼樣的角色，為什麼一定要有它們？又或者不需要的話，原因是什麼？