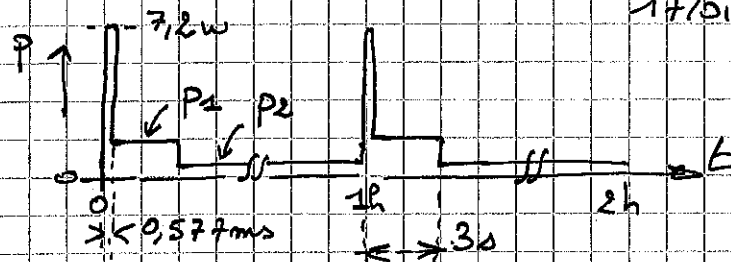


H2 ESET - Dimensionnement énergétique d'un Σ autonome

17/01/2012 VR

Consommation

Q1



1/3

la puissance moyenne pendant les 3 s est $P_0 = 0,875 \text{ W}$

$$P_0 = \frac{1}{3} (7,2 \cdot 0,577 \cdot 10^{-3} + p_1 (3 \cdot 0,577 \cdot 10^{-3})) \Rightarrow$$

$$p_1 = (3 \cdot 0,875 - 7,2 \cdot 0,577 \cdot 10^{-3}) / (3 \cdot 0,577 \cdot 10^{-3})$$

$p_1 = 0,874 \text{ W}$. $p_1 \approx p_0$ ce qui est normal car la durée du pic est très courte.

$$p_2 = 3,6 \text{ V} \cdot 30 \mu\text{A} = 108 \mu\text{W} \quad p_2 = 108 \mu\text{W}$$

Q2 $E_{2h} = p_0 \cdot 3 + p_2 \cdot (3600 - 3) \quad E_{2h} = 2,6 + 0,4$

$E_{2h} = 3,0 \text{ J}$ soit comme $3600 \text{ J} = 1 \text{ Wh}$

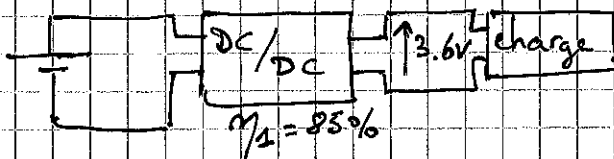
$E_{2h} = 0,84 \text{ mWh}$

Q3 $\langle P \rangle = \frac{E_{2h}}{3600} = 0,84 \text{ mW} \quad \langle P \rangle = 0,84 \text{ mW}$

Réserve d'énergie

Q4 voir cours ou note pour les batteries, une tension entre 3 et 4,2 en usage normal et pour les SCs, une tension entre 0 et 2,5 V.

Q5-1 N: Nombre de jours d'autonomie ($N=7$). Il faut un convertisseur DC/DC entre la batterie et la charge pour maintenir la charge à 3,6 V. Il sera abaisseur et élévateur (buck-boost). Il a un rendement η_1 . $\eta_2 = 85\%$.



$$E_1 = N \times 24 \times E_{2h} \times \frac{1}{\eta_2}$$

Ou note E_1 , l'énergie que devra fournir la batterie.

$$E_1 = 7 \times 24 \times E_{2h} \times \frac{1}{\eta_2} \quad E_1 = 596 \text{ J}$$

la tension nominale de batterie Lithium est 3,6 V.

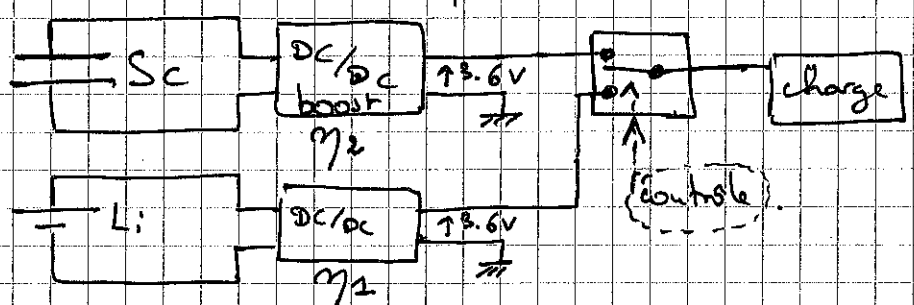
$$E = C \cdot V \quad E_1 = 165 \text{ mWh soit } C = 46 \text{ mAh}$$

(Wh) (Ah) (V)

La batterie proposée fait 1030 mAh

Elle est donc très largement dimensionnée.

Q5-2 Ou met un seul supercondensateur (SC), il faut donc un DC/DC élévateur pour avoir le 3,6 V. S'il fait mauvais la batterie assure => le dimensionnement de la batterie reste identique



AN: $E_2 = 85,1 \text{ J}$

$\frac{2}{3}$

On note E_2 l'énergie que devra fournir le SC pour une journée.

$E_2 = 24 \times E_{2h} \times \frac{1}{\eta_2}$. Si l'on pouvait vider complètement le SC l'énergie utilisable serait $\frac{1}{2} C V^2$ en réalité le boost fonctionne jusqu'à $V_c = V_{cmin} = 0,9 \text{ V}$. et on peut charger le SC jusqu'à $V_c = V_{cmax} = 2,5 \text{ V}$. On aura donc

$$E_2 = \frac{1}{2} C V_{cmax}^2 - \frac{1}{2} C V_{cmin}^2 \quad \text{soit } C = \frac{2 \cdot E_2}{(V_{cmax}^2 - V_{cmin}^2)} = \frac{2 \cdot 85,1}{(2,5^2 - 0,9^2)} = 31,3 \text{ F}$$

si 2 SC en série
5,8 pour les 2
soit 2,9 F
chacun

il faudra donc 3 SC de type PC10 en parallèle.

Q5-3 le SC devra assurer N jours d'autonomie il lui faut donner une énergie E_3 . $E_3 = N \times 24 \times E_{2h} \times \frac{1}{\eta_2}$

$$E_3 = N \cdot E_2 \quad E_3 = 506 \text{ J} \quad C = 210 \text{ F}$$

Il faudra donc ~~22~~ PC10 en // ou plutôt 2 PC100 de 100 F chacun en //.

Q6 nombre de cycle de SC >> nombre de cycles de batt.
mais énergie managée batt >> énergie managée SC.
On a négligé les problèmes d'autodécharge ...