

Rapport de pré projet

Alimentation à découpage isolée +15V et non isolée $\pm 15V$

Auteurs : Benjamin DELESCLUSE, Mindessè PADONOU, groupe EEP1, promotion 2004/2006

Enseignant technique : M. Thierry LEQUEU

Enseignant de formation générale : M. Paul OLIVIER

Rapport de pré projet

Alimentation à découpage isolée +15V et non isolée $\pm 15V$

Auteurs : Benjamin DELESCLUSE, Mindessè PADONOU, groupe EEP1, promotion 2004/2006

Enseignant technique : M. Thierry LEQUEU

Enseignant de formation générale : M. Paul OLIVIER

Sommaire

1	Présentation du projet	5
1.1	Système global.....	5
1.2	Rôle au sein du système	6
2	Cahier des charges.....	6
2.1	Caractéristiques techniques attendues	6
2.2	Cadre de fonctionnement	8
3	Présentation des différentes solutions	8
3.1	Solution n°1.....	8
3.2	Solution n°2.....	8
3.3	Solution n°3.....	9
4	Solution retenue.....	9
4.1	Justification	9
4.2	Coût.....	9
4.3	Planning prévisionnel.....	10
	Conclusion	11
	Tables des illustrations	12
	Tableaux	12
	Annexes	13

Introduction

Dans le cadre du projet d'Etudes & Réalisations du groupe EEP1 de l'année 2005/2006 il nous a été demandé de réaliser l'alimentation des drivers des hacheurs ainsi que celle des circuits logiques embarqués dans le nouveau châssis de kart X'trium. Pour aboutir à notre objectif nous nous baserons sur les études effectuées par nos collègues des années antérieures qui ont travaillé sur à peu près le même projet à la différence que le nombre de batteries sera porté à 4 au lieu de 2. Pour être plus précis, il nous a été demandé de mettre au point une carte permettant d'abaisser une tension de 48V à $\pm 15V$ non isolé et 15V isolé.

1 Présentation du projet

Le projet dans lequel s'intègre cette alimentation est celui de l'électrification de la motorisation du châssis de kart X'trium. Ce nouveau châssis se présente sous la forme suivante : il possède 3 roues directrices, 4 roues placées en losanges, un pouvoir directionnel fort, une roue arrière libérée de la contrainte de l'arbre rigide, et le tout au caractère novateur et innovant.

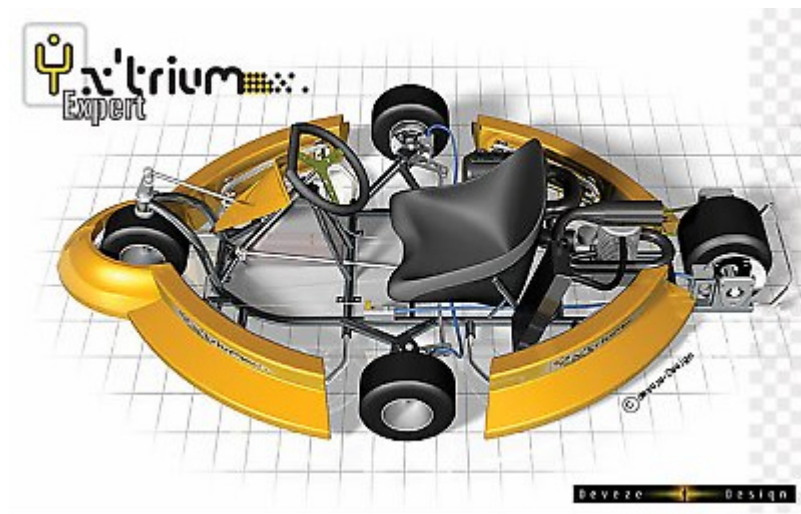


Figure 1 : Le nouveau châssis à équiper : le X'trium

La motorisation électrique sera réalisée par à moteur à courant continu alimenté par 4 batteries au plomb 12V et régulé par un hacheur.

1.1 Système global

Le système global dans lequel sera inclus notre alimentation se présente sous la forme suivante :

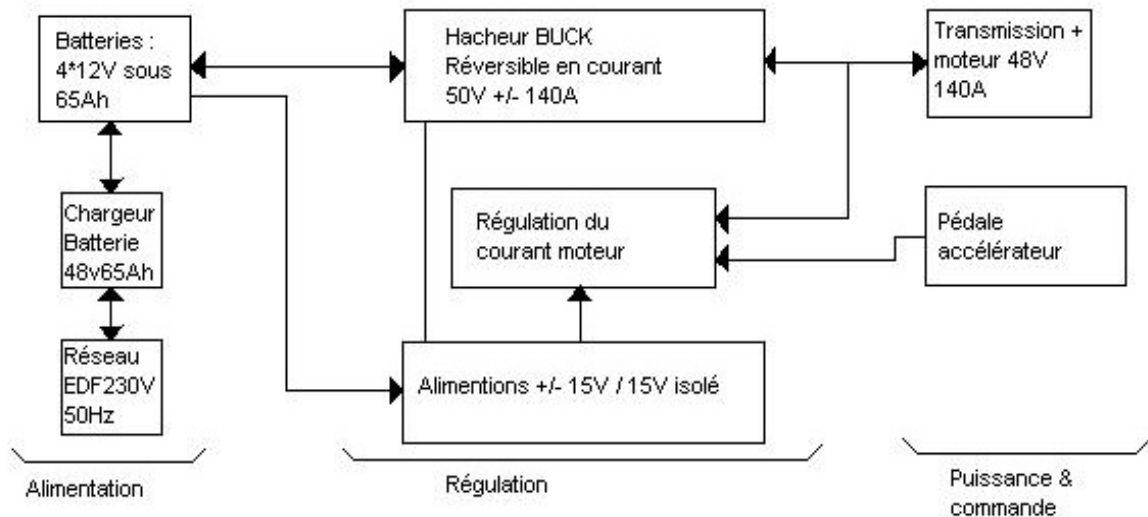


Figure 2 : Synoptique général du X'trium

1.2 Rôle au sein du système

Cette alimentation aura pour tâche de fournir l'énergie aux circuits logiques de régulation de courant moteur d'une part et de fournir l'énergie aux drivers du hacheur de puissance d'autre part.

2 Cahier des charges

2.1 Caractéristiques techniques attendues

2.1.1 Description du système

Le système à concevoir est une alimentation utilisant la technologie « découpage » qui doit produire trois tensions continues différentes à partir d'une tension continue fournie par 4 batteries qui seront embarquées sur le kart.

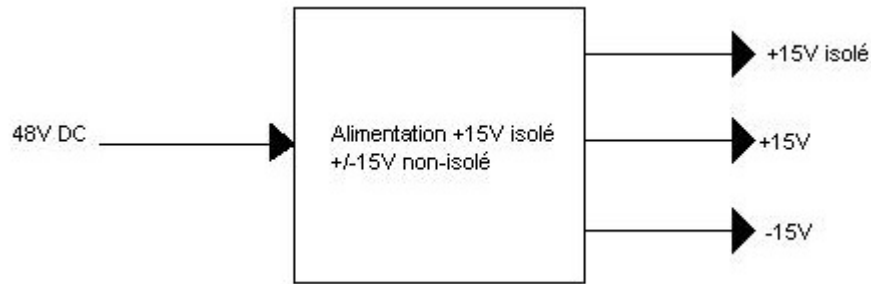


Figure 3 : Synoptique de l'alimentation à réaliser

2.1.2 Spécifications techniques

Les 4 batteries embarquées sur le kart sont montées en série et fournissent ainsi une tension comprise entre 40V et 72V continus. C'est à partir de cette alimentation qu'on devra fabriquer les tensions suivantes :

- +15V isolé sous un courant d'au moins 500mA. Elle servira à l'alimentation des drivers de hacheur.
- $\pm 15V$ non isolé sous une courant d'au moins 500mA. Elles serviront à l'alimentation des C.I. logiques de type A.O.p.

Le volume de cette alimentation est déterminé d'avance et doit pas dépasser la taille de l'emplacement qui lui est réservé sur la carte du système.

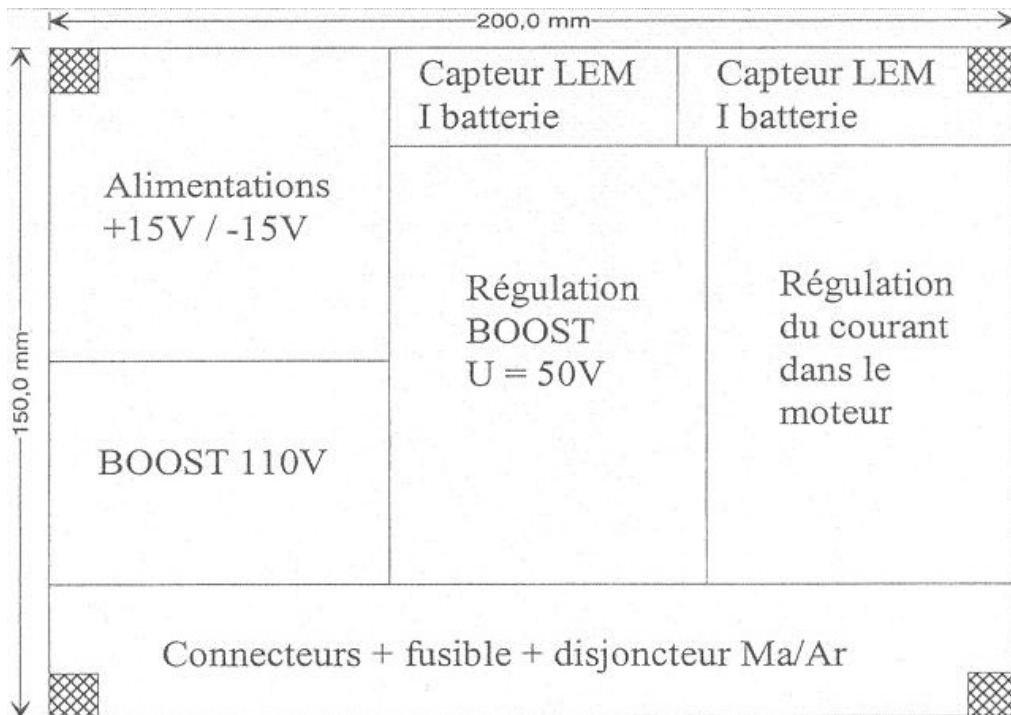


Figure 4 : Affectation des différents secteurs de la carte du système complet

2.2 Cadre de fonctionnement

Les limites fixées par le cahier des charges ne seront entendues qu'à titre indicatif. En effet, ne sachant pas encore les besoins réels des deux systèmes à alimenter (circuits logiques de régulation et drivers du hacheur) nous prendrons soin de sur-dimensionner les composants utilisés pour ce montage.

3 Présentation des différentes solutions

3.1 Solution n°1

Lors de nos recherches sur Internet nous avons trouvé de nombreux composants capables d'effectuer à eux seuls le travail demandé.

Mais celui qui convenait le plus aux valeurs prédéfinies par le cahier des charges est le convertisseur DC/DC REC30-4815DRWB qui est capable de fournir une tension de $\pm 15V$ sous $\pm 1.000A$ en sortie avec une gamme de tensions d'entrée de 36V au minimum à 72V au maximum ce qui est très intéressant, car nous savons que nos batteries chargées au maximum peuvent délivrer une tension allant jusqu'à 72V.



Figure 5 : Convertisseur intégré

Voir la documentation de ce composant en annexe.

3.2 Solution n°2

Cette solution est semblable à la solution présentée ci-après à la différence que la tension d'entrée est de 48V. Cette solution paraît la plus naturelle mais nous nous sommes rapidement heurtés à un problème qui est celui de la tension d'entrée qui peut monter jusqu'à

72V. Les composants repérés lors de nos recherches même haute tension ne supportent que jusqu'à 65V.

3.3 Solution n°3

Nous avons également trouvé le moyen de fournir une tension non isolée de $\pm 15V$ et une tension isolée de $+15V$ en utilisant un régulateur flyback. Mais ce dernier nous pose un problème au niveau de sa tension d'entrée, il ne peut qu'être alimenté par une tension comprise entre $+18V$ et $+36V$. Pour que cette méthode soit expérimentable nous devons utiliser le point milieu des 4 batteries montées en série pour obtenir une tension d'entrée de $24V$, car comme nous l'avons déjà énoncé le régulateur utilisé à savoir le LM2586-ADJ ne peut que supporter à ses bornes une tension allant de $18V$ à $36V$.

Pour obtenir une tension de sortie de $\pm 15V$ nous allons faire varier le rapport cyclique a du régulateur car $V_s = m \cdot V_e \cdot a / (1-a)$.

Le transformateur utilisé pour obtenir les $15V$ isolés sera le même que celui dans la documentation du LM2586-ADJ à la seule différence qu'il ne sera pas à point milieu.

4 Solution retenue

La solution retenue sera celle utilisant le point milieu des batteries d'est à dire fonctionnant sous une tension d'entrée de $24V$ et utilisant 2 régulateurs. Le premier fournissant du $+15V$ isolé et le second fournissant du $+15V$ et du $-15V$ non isolés.

4.1 Justification

Cette solution a été retenue d'une part car elle fonctionne à partir de $24V$ et non de $48V$. Le problème posé par cette tension est la variété de composants compatibles. En effet, lorsque les batteries sont en charge la tension aux bornes de chacun des 4 éléments peut monter à $18V$ soit $72V$ aux bornes des 4. Seuls les convertisseurs intégrés comme dans la première solution permettent de fonctionner sous une telle tension d'entrée. Ces convertisseurs ne seront utilisés qu'en dernier recours si la solution retenue ne parvient pas à être mise en œuvre avant la fin du projet.

4.2 Coût

On peut considérer les prix suivants mais la plupart des composants seront demandés auprès des constructeurs en tant qu'échantillons gratuits. Cette alimentation est donc plutôt bon marché.

- Régulateur à découpage flyback 3A **National Semiconductor LM2586**, environ 6€pièce.
- Transformateur flyback type T6 **Renco RL-5533**, environ 3€pièce
- Les autres composants sont bon marché et disponibles en magasin

4.3 Planning prévisionnel

Planning annuel																														
	20 ans POLYTECH DP		Innocent Reims		Fête de la science		Vacances de la Toussaint		Vacances de la Toussaint		Vacances de Noël		Forum poursuites d'études		Vacances de Février		Journée portes ouvertes + Salon de Mons		KARTELEC 2005											
	21 septembre 2005	28 septembre 2005	5 octobre 2005	12 octobre 2005	19 octobre 2005	2 novembre 2005	9 novembre 2005	16 novembre 2005	23 novembre 2005	30 novembre 2005	7 décembre 2005	14 décembre 2005	21 décembre 2005	4 janvier 2006	11 janvier 2006	18 janvier 2006	25 janvier 2006	1 février 2006	8 février 2006	1 mars 2006	8 mars 2006	15 mars 2006	22 mars 2006	29 mars 2006	5 avril 2006					
	S3B	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	
Pré-projet : recherche	1 & 2	3		4	5																									
Pré-projet : rédaction						X																								
Formation Orcad							1	2																						
Prototype									1	2	3	4	5	6																
Prototype : rédaction														X																
Projet final																1	2	3	4	5	6				7	8	9			
Projet final : rédaction																						X	X							

Tableau 1 : Planning annuel

Conclusion

Cette étude de pré projet nous a déjà permis de dégager plusieurs solutions au problème posé et nous a donc amené à faire des choix tant technologiques que pécuniaires.

De nombreux autres problèmes sont à prévoir, il nous faudra en effet gérer le planning au plus juste pour pouvoir achever notre projet à temps et ne pas retarder les autres groupes, il nous faudra également nous adapter aux besoins des autres groupes qui peuvent faire évoluer le cahier des charges initial.

Tables des illustrations

Figure 1 : Le nouveau châssis à équiper : le X'trium.....	5
Figure 2 : Synoptique général du X'trium.....	6
Figure 3 : Synoptique de l'alimentation à réaliser	7
Figure 4 : Schéma du circuit imprimé du système complet.....	7
Figure 5 : Convertisseur intégré.....	8

Tableaux

Tableau 1 : Planning annuel.....	10
----------------------------------	----

Annexes

- Annexe 1 : Datasheet du LM2686 de chez National Semiconductor
- Annexe 2 : Datasheet du transformateur flyback pour LM258x de chez Coilcraft