

Pré-requis Transistor NMOS, comparateur analogique

Condition Activité en binôme, durée 1 heure

Situation-Problème : L'aspirateur possède une brosse qui envoie la poussière dans son bac à l'arrière. Afin de préserver l'autonomie de sa batterie, le robot est muni d'une structure de détection de l'effort que produit ce moteur. Comment cela est-il réalisé ?

Le potentiel en broche 24 du processeur est constamment à 5V pour toute l'étude.
Voir schéma structurel joint où nous ignorerons les condensateurs C1 et C3

Comparateur analogique U1.A

La sortie du comparateur U1.B est en haute impédance pour ce paragraphe seulement.

1. Calculer le potentiel à la broche 2 du comparateur. Le comparateur U1.A est considéré parfait.
2. Déterminer le potentiel VJ49 au point test J49. Justifier.

Comparateur analogique U1.B

Nous considérons le chronogramme joint du potentiel VJ50. Nous admettons pour ce paragraphe que le potentiel à la broche 2 du comparateur est ajusté à 1,5V

3. Montrer avec 2 calculs du potentiel V5, sur la broche 5 du comparateur qu'il est possible avec le potentiomètre RV1 de l'ajuster à 1,5V. 3 chiffres significatifs exigés !
4. Compléter en bleu ou noir le chronogramme joint du potentiel VJ49.

Transistor NMOS

Nous relevons sur la documentation technique du transistor Q14 : $V_{GS.THmin}=2V$, $V_{GS.THmax}=4V$, $I_{Dmax}=14A$, $R_{DS.ON}=0,16\Omega$.

5. Quelle condition le potentiel en VJ49 doit satisfaire afin que ce transistor soit passant ?
6. Quelle condition le potentiel VJ49 doit satisfaire pour que ce transistor soit bloqué ?
7. Le transistor est passant maintenant. Nous relevons le potentiel VJ50 : 1,5V. Déterminer le courant dans le moteur. Justifier.

Synthèse

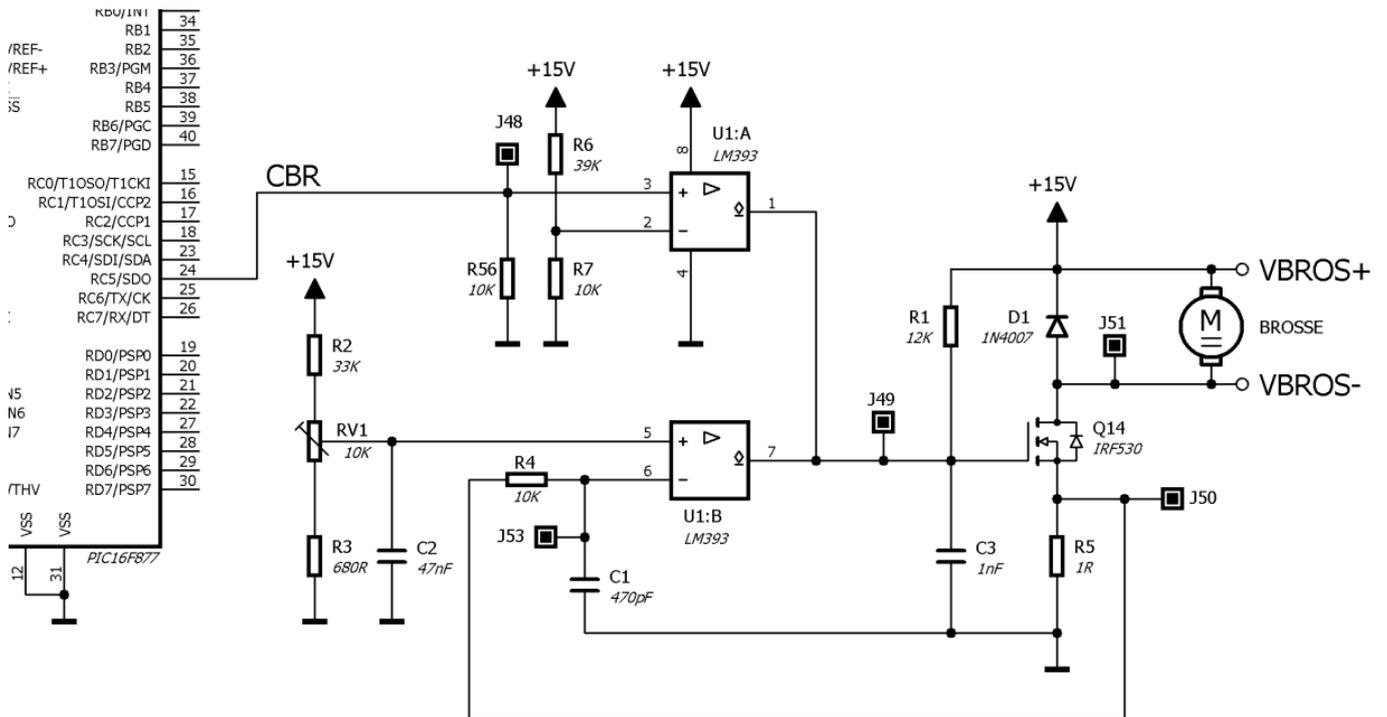
Nous prenons en compte les résultats obtenus aux paragraphes précédents.

8. Montrer en quelques phrases que le courant dans le moteur ne peut pas excéder 4A en tenant compte du comparateur analogique U1.B.
9. Compte tenu de la documentation technique jointe du moteur de la brosse, rédiger en une phrase ce que signifie une augmentation du courant, I, dans le moteur vis-à-vis de l'effort (torque) qu'il produit.

Nous admettons maintenant que le potentiel à la broche 2 du comparateur est ajusté à 1,5V

10. Corriger en vert ou rouge l'allure des chronogrammes joints des potentiels V5 et VJ49 compte tenu du comparateur U1.B. Note : VJ50 et VJ49 sont dépendants réciproquement !
11. Conclure en 2 phrases compte tenu de la situation-problème et des chronogrammes.

Schéma structurel aspirateur – commande de la brosse



Chronogrammes de VJ49 et VJ50 (V6)

La sortie du comparateur U1A est en haute impédance. Potentiel V5 en broche 5 de U1.B : $V5U1 = 1,5V$



Extrait de la documentation du moteur

Torque : couple moteur

Speed : vitesse de rotation en tour/mn

Current : courant

Efficiency : rendement

RS-385SH-2270

20.0V

