

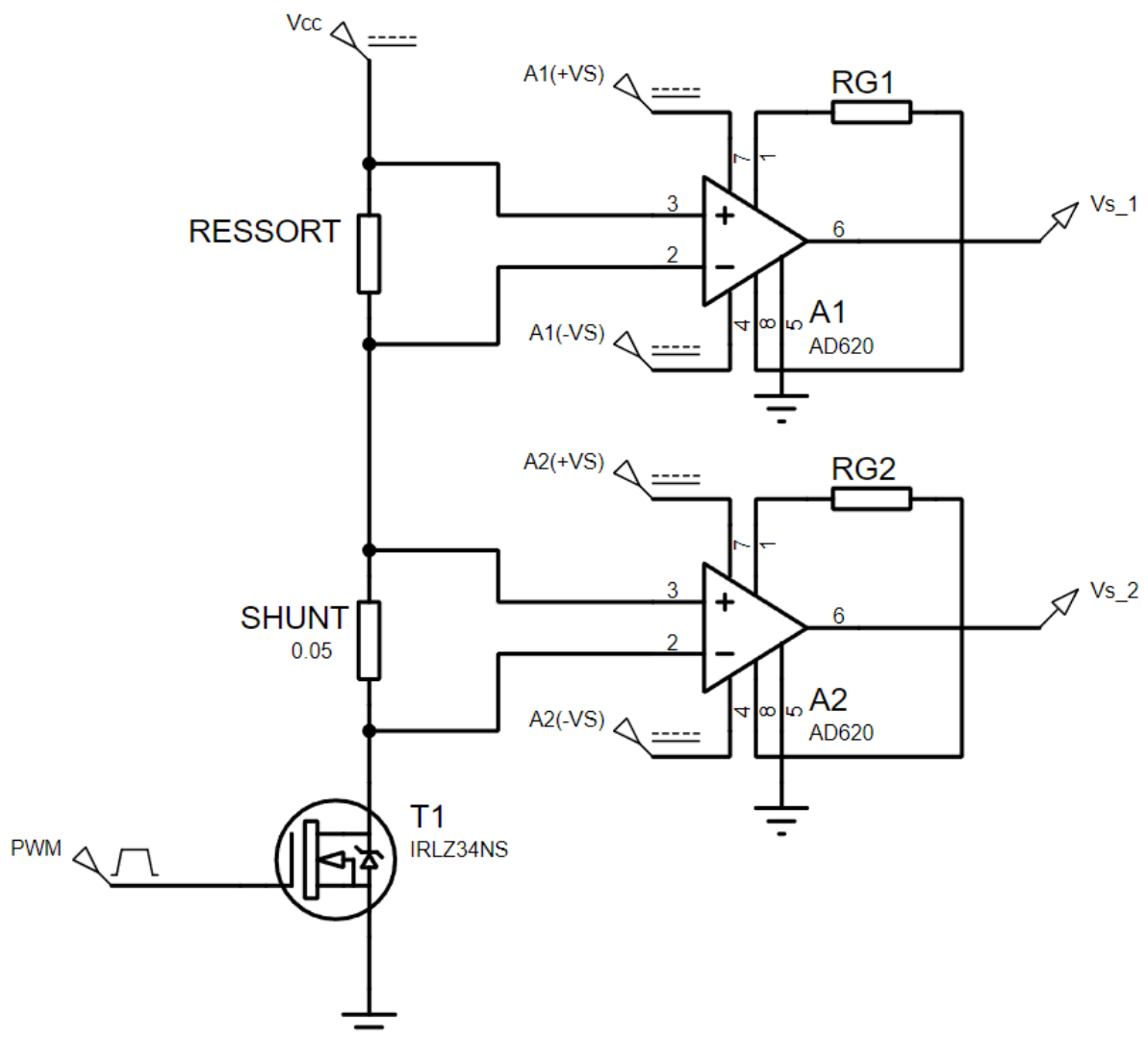
Dossier Préliminaire

Circuit Électronique

Explication générale

Afin de mettre en œuvre l'asservissement en position de la masse de notre système nous devons avoir un contrôle fin de la puissance dissipée par le matériau à mémoire de forme (AMF). Pour cela, notre commande doit être "proportionnelle" et la puissance (courant/tension) doit être mesurée.

Le schéma électrique suivant montre la première solution envisagée :



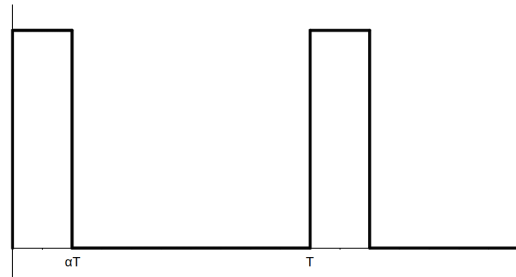
Alimentation

Nous utilisons un transistor MOSFET Canal N (IRLZ34N) pour commuter le courant dans le circuit. Le signal à sa base est une PWM. Celui-ci permettra de modifier la puissance active au niveau de la charge de manière “proportionnelle” en changeant son rapport cyclique α .

$$p(t) = u(t) \cdot i(t)$$

$$P(t) = 1/T \cdot \int p(t) dt = \alpha \cdot p(t)$$

$$P(t) = \alpha \cdot u(t) \cdot i(t)$$



Pour obtenir la puissance active

On devra, par la suite, fixer la fréquence du signal. Cette fréquence est définie tel que la période T du signal est beaucoup plus petite que la constante de temps du système.

$$T_{PWM} \ll \tau_{système}$$

Nous savons que notre PWM a pour caractéristique $V_{pwm} = 3.3V$. Or la datasheet du IRLZ34N indique $V_{GS_{max}} = \pm 16V$ et $V_{GS_{th}} < 2$. Le transistor sera donc bien commuté.

Mesures Analogiques

Mesure courant

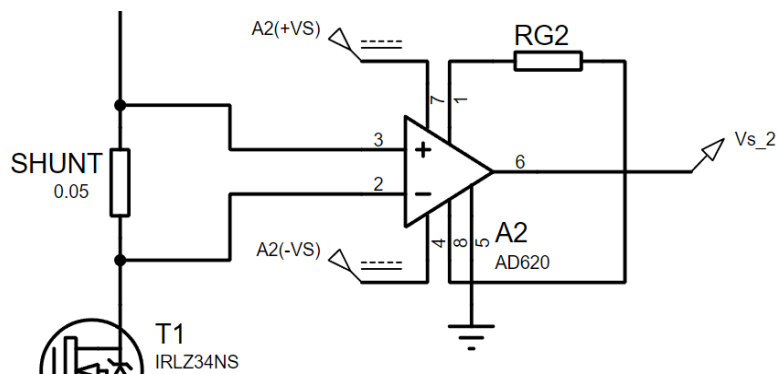
Pour mesurer le courant qui parcourt le ressort nous utilisons une résistance de SHUNT.

On rappelle que :

$$U_{shunt} = R_{shunt} * I$$

La tension mesurée à ses bornes est bien le reflet du courant.

Afin de mesurer U_{shunt} nous utilisons l'amplificateur d'instrumentation AD620.



Pour utiliser au mieux le ADC du microcontrôleur nous fixons le gain en fonction des grandeurs max.

$$V_{shunt/max} = I_{max} * R_{shunt} = 2 * 0.05 = 0.1V$$

Les entrées analogiques de la STM32 acceptent : $0 < V_{DD} < 3.3$.

On fixe notre gain :

$$G_2 = 3.3 / 0.1 = 33$$

La datasheet de l'amplificateur nous indique :

$$R_g = (49,4 * 10^3) / (G - 1) = 1543\Omega$$

$$\text{en r  alit  e} \rightarrow R_g = 1500 \rightarrow G = 49.4.10^3/R_g + 1 = 33.9 \\ (G \text{ mesuré } 37,2)$$

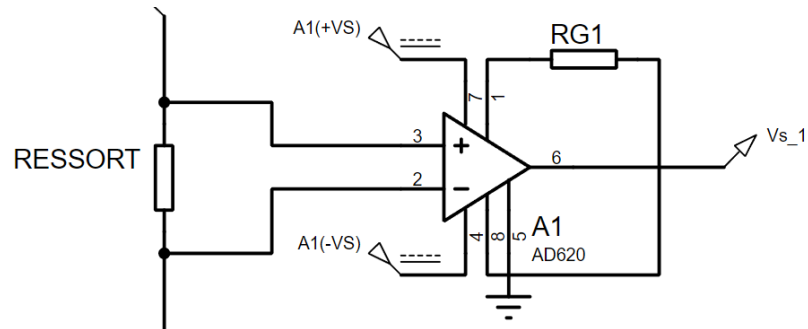
Au final :

$$V_{s2} = V_{shunt} * G_2 = I * R_{shunt} * G_2$$

On peut déduire le courant I_m en fonction de V_{s2} :

$$I_m = V_{s2} / (R_{shunt} * G_2)$$

Mesure tension Ressort



On pose : $V_{r/max} = 2V$

Remarque = En VCC on enverra au maximum 2,5V, or la tension mesuré aux bornes du ressort sera de 2V quand le générateur en donnera 2,5

Ainsi on trouve : $G_1 = 3.3 / 2 = 1.65$; $R_g = 76 \text{ k}\Omega$

-> $G1 = 1.66$

$$V_{s1} = V_r * G_1 \Leftrightarrow V_r = V_{s1} / G_1$$

Rg -> $68 \text{ k}\Omega + 6.8 \text{ k}\Omega = 74.8 \text{ k}\Omega$ (résistance sur le circuit)

Filtrage

Afin d'obtenir une tension continue en sortie de nos amplificateurs d'instrumentation nous avons utilisé un filtre passe bas, de plus la fréquence de coupure choisie sera relativement basse afin de ne pas limiter la plage de fréquence utilisable le but étant d'obtenir une composante continue.

Dans notre cas nous avons choisi une résistance de $10\text{K}\Omega$ et un condensateur de $1\mu\text{F}$ ce qui nous donnera une fréquence de coupure à environ 16 Hz.