

PROJET D'ÉLECTRONIQUE

Réalisation d'une balance de cuisine

1. Objectif du projet

L'objectif de ce projet est double:

- Il permet de mettre au point, assembler et tester un montage électronique dont la fonction peut aisément être mise en évidence. Dans la continuité de la formation théorique, le but recherché est de mettre en pratique les connaissances acquises en électronique analogique et numérique, et faire découvrir par l'expérimentation les principales étapes de développement d'un système électronique.
- Il est représentatif des systèmes numériques actuels, pour lesquels on trouve: une prise d'information, sa numérisation, le traitement numérique de l'information et la restitution de l'information.

2. Présentation du sujet

Le projet consiste à réaliser une balance de cuisine. Pour cela, il sera réalisé un circuit mesurant la déformation d'une poutre par la masse de l'objet à peser et à afficher le résultat converti sur un écran LCD.

Le système sera articulé autour d'un microcontrôleur 8 bits de la famille PIC18 de chez MICROCHIP

Un grand nombre de capteurs repose sur un principe résistif. La déformation de la poutre sous la contrainte du poids entraîne une modification de la résistance des jauges collées dessus. Le montage en pont de Wheatstone permet de mesurer avec une grande précision les variations de résistances et d'obtenir en sortie une différence de potentiel directement proportionnelle à cette variation. Après amplification, le circuit numérise cette différence de potentiel à l'aide de la fonction conversion analogique numérique (CAN ou DAC en anglais) du microcontrôleur afin de la convertir en une valeur correspondant à la masse.

3. Cahier des charges

Le système s'articule autour d'un microcontrôleur MICROCHIP référence PIC18F23K22.

Le montage complet est alimenté sous 5 V.

Un capteur de déformation, déjà monté en pont sur une poutre métallique percée, réalise la mesure physique. Le signal obtenu peut-être amplifié grâce à un étage utilisant un amplificateur différentiel INA118. Le gain de cet étage est à déterminer par les concepteurs.

Dans le microcontrôleur, le traitement du signal pourra se faire en mode 8 ou 10 bits, au choix des concepteurs.

En sortie la valeur de la masse sera affichée, dans l'unité appropriée, sur un écran LCD.

Le programme du microcontrôleur doit être développé en assembleur.

Un interrupteur est disponible. Il peut servir selon le bon vouloir des concepteurs à :

- remettre à zéro le système (tare)
- mettre en veille le système
- modifier le seuil de détection
- convertir la masse en différent systèmes d'unités (kilogrammes, livres, Volts...etc...)
- numériser le signal sur 8 ou 10 bits (afin de mettre en évidence la différence de qualité)
- ...

Toute autre proposition intéressante est bienvenue...

4. Matériel fourni en début de projet

1 microcontrôleur MICROCHIP PIC18F23K22 + son support pour circuit imprimé DIP 40 broches

4 jauges de déformation montées en pont de Wheatstone

1 amplificateur d'instrumentation INA118P + son support DIP 8 broches

1 écran LCD MIDAS MC42004A6WK-BNMLW-V2 ou similaire + sa nappe de 16 fils

1 régulateur de tension 5V 1A (LM7805CT)

1 potentiomètre 10k Ω

1 interrupteur

1 programmeur PICkit3

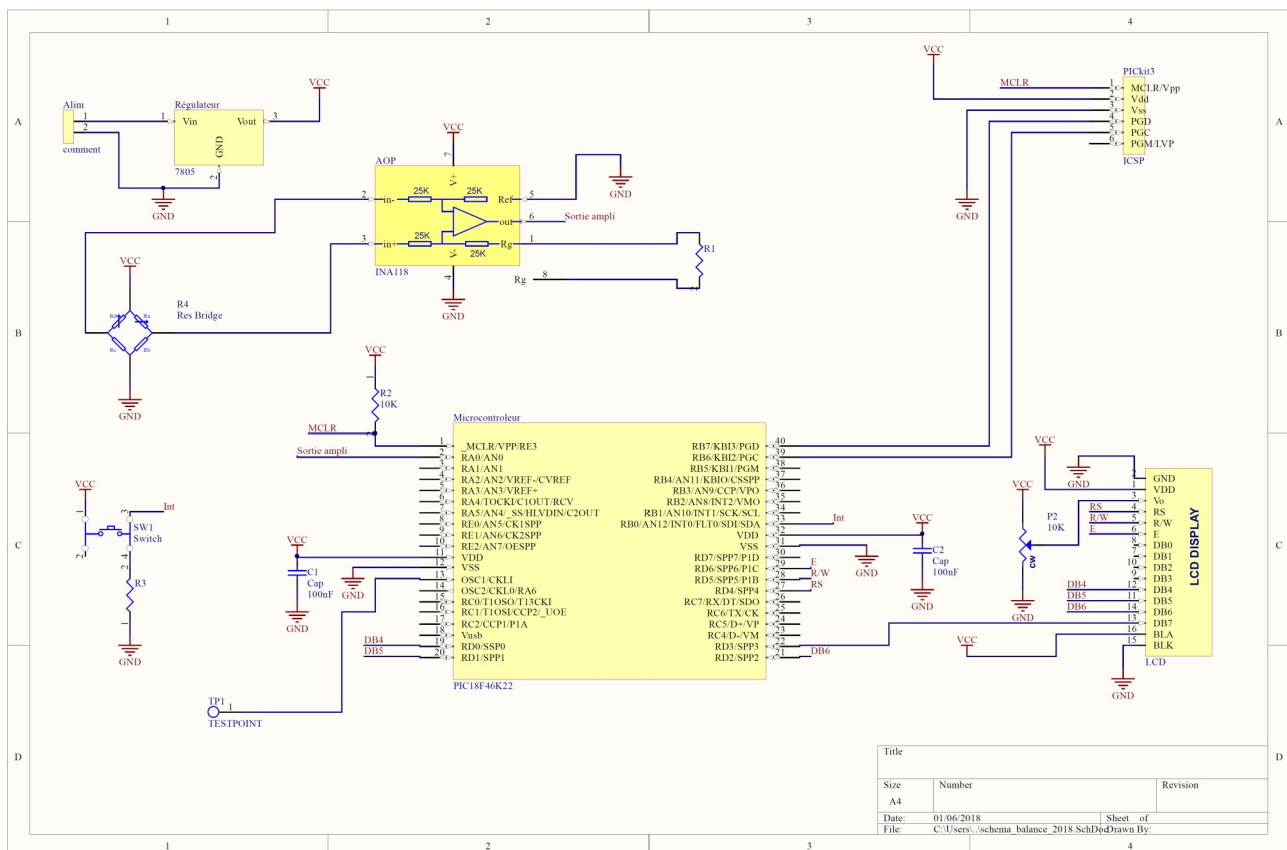
Divers connecteurs

Divers résistances et condensateurs

1 circuit imprimé

5. Schéma électrique du circuit

Le schéma électrique complet est donné par la figure 1 :



Remarques :

- Pour le projet, le circuit devra être alimenté par une alimentation de laboratoire (2 pastilles sont prévues afin de pouvoir souder des fils de raccordement).

6. Méthodologie - Validation

La structure du montage n'est pas à concevoir: elle vous est donnée, mais c'est à vous de comprendre le principe de fonctionnement et d'expliquer le rôle des différents éléments.

Les valeurs des capacités sont fixées.

Les valeurs des résistances sont à déterminer.

Au final, le circuit sera monté sur un circuit imprimé simple face.

Vous devez mettre au point le montage et dimensionner les différentes parties afin de remplir la fonction souhaitée.

Remarques :

- Il est déconseillé de souder les composants sur le circuit imprimé en tout début de projet: il est plus pratique de dimensionner et tester les différentes parties en utilisant les plaquettes d'essai.
- Pour la mise au point du système, il sera plus aisé d'observer le fonctionnement du montage en appliquant un signal d'entrée issu d'un générateur de tension et en pilotant par exemple une simple résistance.
- Il est déconseillé de tester le programme du microcontrôleur «d'un seul bloc». Mieux vaut développer des programmes simples de test qui seront faciles à valider avant de les compléter.

Le compte-rendu est à rendre sous format électronique (pdf uniquement). C'est là que vous devez expliquer les tests effectués, montrer la démarche utilisée pour dimensionner les différentes parties, et reporter les performances finales obtenues. Vous devez évaluer le coût du montage dans le compte-rendu.

En fin de projet, une validation du circuit sera effectuée avec l'un des encadrants: vous présenterez et expliquerez le dimensionnement de votre montage durant la phase de recette. A vous de montrer de la façon la plus convaincante que votre système fonctionne correctement et que vous avez compris le rôle de tous les éléments.