

Interface de mesure pour calculateur automobile

Auteurs : Cyrian LE BRETON & Gaëtan ROY

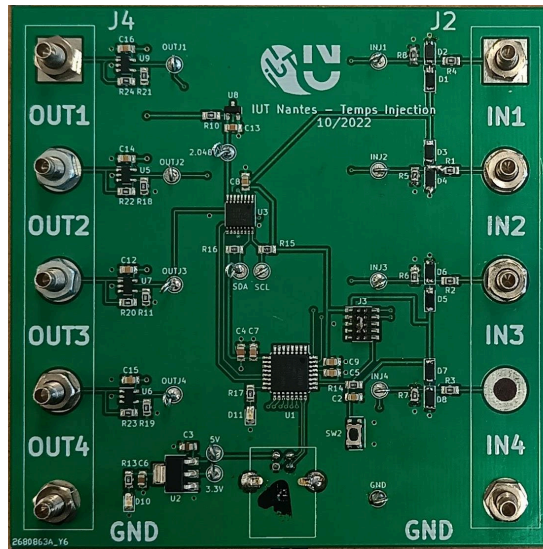
Référence	Compte-rendu SAE 6
Titre du projet	Étude et réalisation du projet Interface de mesure
Type de projet	Électronique et informatique
Période du projet	15/01/2024 - 19/01/2024
Nature du rapport	Livable 1

Sommaire

État d'avancement du projet.....	2
Indicateurs de performance (KPI) et protocole d'évaluation.....	4
Indicateurs de performances.....	4
Fiches de test ou indicateur de performance.....	5
Résumé en anglais.....	6

État d'avancement du projet

L'intitulé de notre projet est "interface de mesure", il consiste sommairement à rendre intelligible des signaux que génère un calculateur du moteur d'une voiture, pour être interprétable par un humain. Pour entrer plus dans le détail, il faut savoir que notre projet a été commencé lors de la SAE5 en septembre 2023 - décembre 2024, mais la première approche de ce projet date de 2017. Nous reprenons ainsi les cartes de mesures réalisées, voici un aperçu de la carte de retard à l'allumage.



Puis de traiter les signaux dans la carte grâce à la programmation d'un microcontrôleur qui est une sorte de petit ordinateur intégré qui gère et contrôle les signaux électriques dans un dispositif électronique, grâce à un programme préalablement chargé. À la suite de ce traitement, nous sortons un certain niveau de tension qui donne des informations beaucoup plus claires pour l'utilisateur, lui évitant de faire des calculs, qui sont en fait assurés par le microcontrôleur, par exemple, on va faire en sorte que si on calcule que le moteur tourne actuellement à 1000 tours/min, on sorte 1V.

Donc comme rappelé, le projet débuté depuis 2017, depuis lors, la carte électronique a été désigné et produire, a été réalisée un boîtier pour sécuriser l'ensemble et donner un aspect présentable, car l'objectif final est de "livrer" ce produit au CIFAM (CFA de la chambre de Métiers et de L'artisanat de Loire-Atlantique) pour leurs étudiants en mécanique. À ce titre, nous travaillons avec un de leur enseignant, Mr. Fourmy pour premièrement bien définir le cahier des charges et avoir un interlocuteur pour tester notre solution sur place, car c'est bien là-bas que nos cartes vont servir.



Ensuite, a été géré le calcul et la transmission de la durée du signal d'injection, qui est le moment où de l'essence est injectée dans un mélange air+essence, qui va ensuite être explosé pour assurer la rotation du moteur (qu'on appelle donc moteur à combustion et explosion).

Il reste à notre charge de traiter et programmer la gestion du signal de PMH (ou Point Mort Haut, qui représente le moment où le piston d'un moteur à combustion interne atteint sa position la plus haute dans le cylindre), ce qui nous permet de savoir quand le cylindre a effectué tout un cycle de rotation, et donc savoir le nombre de tours par minutes, qui nous affichons en sortie. Par ailleurs, en lien avec ce Point Mort Haut, nous traitons l'Avance à l'allumage qui moment précis où l'étincelle d'allumage est générée, et donc le moment où le mélange air+essence évoqué précédemment explose.

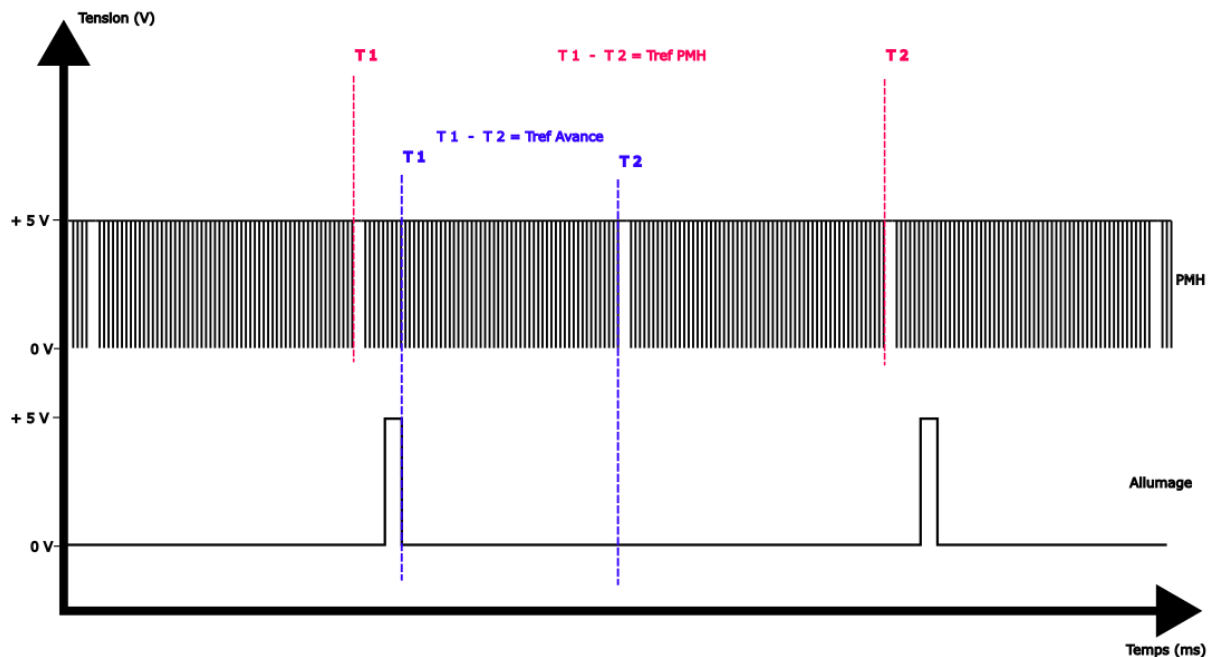
On l'appelle avance à l'allumage, car il a lieu un peu avant que le cylindre soit dans sa position la plus haute (donc au PMH que nous traitons auparavant) pour que la combustion se propage uniformément, assurant ainsi une libération maximale d'énergie au moment où le piston commence sa descente.

Voici comment sont schématisés tous ces signaux :

PHOTO DES SIGNAUX À TRAITER QU'ON A RETRAVAILLÉ (LE SCHÉMA)

On observe sur les signaux le calcul du PMH pour obtenir le régime moteur et le calcul avec le signal d'avance en plus, pour obtenir l'avance à l'allumage.

Pour l'heure, nous avons traité l'affichage du régime moteur (ses tours par minutes) et nous obtenons le signal de l'avance à l'allumage que nous affichons en simultanée avec le PMH.



On est en phase de traitement et modification du code pour les calculs obtenus, car ils ne sont pas toujours cohérents.

Indicateurs de performance (KPI) et protocole d'évaluation

Indicateurs de performances

Originellement adaptée pour des signaux d'entrée de 0 à 12V et maintenant pour un signal de 0 à 5V seulement pour la carte de retard à l'allumage.

Seuil de sécurité :

- On mesure le niveau de tension
- En sorties des ponts diviseurs de tension des différentes entrées de la carte
- Il faut que la tension qui sort des diodes soit exploitable par le microcontrôleur, donc il faut qu'il soit autour de 3.3 V avec 1V de tolérance
- On le contrôle avant chaque début de séance de test

Conformité :

- On mesure un niveau de tension
- Sur les différentes sorties de la carte
- On tolère que c'est acceptable quand la tension en sortie varie de +/- 10% par rapport à ce que l'on avait attendu
- On le mesure donc à chaque fois que l'on teste les sorties de la carte

Continuité des mesures :

- On mesure un niveau de tension
- Sur les différentes sorties de la carte
- On observe qu'il n'y ait pas de chutes aux subites montées de tension en sorties qui feraient dire que l'on a loupé une mesure ou un calcul essentiel à la sortie de celle-ci

Fiches de test ou indicateur de performance

Seuil de sécurité

Mettre sous tension la carte et brancher les signaux de PMH et d'Avance à l'allumage	/	
Mesurer les valeurs de tensions à l'aide de test Points	Observer une valeur valant 0 ou 3.3V	

Conformité

Mettre sous tension la carte et brancher les signaux de PMH et d'Avance à l'allumage	/	
Observer la sortie à l'aide d'un oscilloscope au laboratoire	Avoir 1V pour 1000 tour/min et 1v pour une avance à l'allumage de 10°	
De même avec l'acquisition au CIFAM	De même	

Continuité des mesures

Mettre sous tension la carte et brancher les signaux de PMH et d'Avance à l'allumage		
Observer la sortie à l'aide d'un oscilloscope au laboratoire	Observer si les valeurs de sorties ne font des bons	
De même avec l'acquisition au CIFAM	De même	

Résumé en anglais

During the first semester, we initiated the project involving the development of an interface for measuring automotive engine parameters. We've been working closely with Mr. Fourmy, our client at CIFAM, to meet specific project expectations. Our strategy involves building upon previous projects, utilizing the existing board to capture engine signals. We are expanding the scope by implementing various coding schemes in the microprocessor. This allows us to obtain diverse inputs from the car engine calculator, perform distinct calculations, and produce the desired outputs.

In summary, our primary objective was to finalize the software component of the second board, responsible for calculating engine speed and ignition timing advance. Additionally, we planned to design an enclosure to secure all the boards, ensuring a user-friendly appearance for students, and to create comprehensive documentation for their use.

Our project involves the creation of a signal processing board, serving as a measurement platform. The input to this platform is the output from a car engine calculator, which we convert into voltage levels for human interpretation. Cars require various calculations, such as fuel injection, ignition timing, and the top dead center, which refers to the highest position in the cylinder. We analyze these calculations, represented as signals, using an electronic card.

The stabilized measurements include fuel injection and top dead center, while the measurement of ignition advance currently in the process of being finalized. To assess our performance, we defined three key performance indicators: the "safety threshold" checks if the voltage reaching the microcontroller is exploitable; "conformity" assesses if the voltage level aligns with real observations and calculations; and "continuity of measurements" ensures that the output voltage remains stable without significant shifts.