

# Onduleur 1

Source des images : ale

Des onduleurs sont nécessaires pour générer du courant alternatif à partir du courant continu. Pour obtenir du courant triphasé, on utilise trois onduleurs, coordonnés très précisément entre eux pour garantir un déphasage de 120°. Pour que les moteurs à courant alternatif changent de régime, la fréquence du courant alternatif doit changer.

Afin d'obtenir un courant alternatif, les ondes doivent avoir des quantités d'énergie égales dans les plages positives et négatives. Dans l'image de l'oscilloscope, les zones situées au-dessus et en dessous de la ligne zéro (abscisse) doivent être congruentes.

Troisièmement, l'onduleur doit également générer une courbe sinusoïdale à partir du courant continu, ce qui représente un défi particulier. Plus les trois courbes du courant triphasé suivent avec précision la fonction sinusoïdale mathématique, moins le véhicule électrique aura d'harmoniques (= fluctuations de couple) et de bruit. Ce sont trois défis que les développeurs d'onduleurs ont dû résoudre.

## Réglage de la fréquence

Afin de modifier la fréquence d'un signal, dans notre exemple initialement un signal carré, il faut utiliser un potentiomètre. La pédale d'accélérateur du BEV est également reliée à un potentiomètre. Si la position est ajustée, la chute de tension change. L'entrée du microprocesseur peut être programmée pour diviser

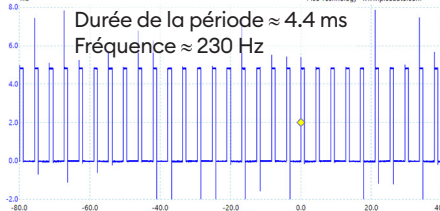
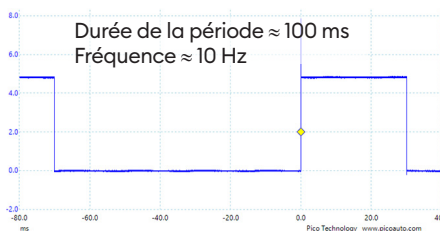
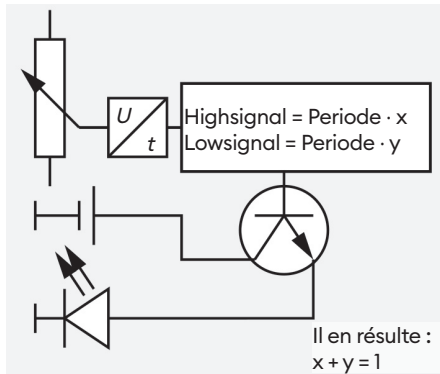


Fig. 1 : Réglage de la fréquence à l'aide d'un potentiomètre. L'image de l'oscilloscope montre une proportion élevée du signal de 30 %.

les tensions partielles du potentiomètre non chargé. Le microprocesseur utilisé le transforme en un signal de 10 bits, divise les 5 volts appliqués en 1023 parties et transmet ainsi les codes entre 0 et 1023 pour traitement. Ces nombres peuvent être traités comme des signaux pour les phases haute et basse du signal. De cette manière, des périodes comprises entre 4 et 100 ms peuvent être générées dans notre exemple, ce qui correspond à des fréquences comprises entre 10 et 230 Hz. Si cette plage n'est pas suffisante, il faut décomposer le potentiomètre plus finement (12 bits voire plus).

## Signal CA

Le signal carré oscille désormais constamment entre 0 et 5 volts et se situe toujours dans la plage de tension positive. Il existe différentes manières de changer cela.

Dans l'électromobilité, on utilise le circuit en pont, qui a déjà été décrit dans les articles sur le redressement. Lors du redressement, il est également possible de travailler avec et de contrôler des transistors plutôt que des diodes de blocage. Dans les onduleurs, les éléments de commutation du pont doivent être pilotés. Les éléments de commutation, ainsi que les signaux de commande, déterminent la fréquence, mais ils sont également responsables de la forme de la courbe et du fait que le courant continu de la batterie crée un courant alternatif pour les machines électriques.

Le diagramme avec les courbes de courant est présenté dans la fig. 2. Les lignes fines indiquent le courant de commande, les lignes épaisses indiquent le courant de puissance. Une résistance ohmique est dessinée comme une charge reliant les parties du pont. Dans la vraie vie, c'est là que se trouvera le bobinage du stator de la machine électrique.

Le microprocesseur est programmé pour émettre des signaux carrés alternatifs aux sorties A et B. Dans l'exemple, les signaux d'onde carrée sont modulés en largeur d'impulsion et ont une composante élevée de 30 %. Cela peut être modifié par le programme dans le microprocesseur. Cependant, la fréquence peut être ajustée avec le potentiomètre (comme sur la fig. 1).

Si la sortie A du microprocesseur reçoit le signal haut, les deux transistors A et

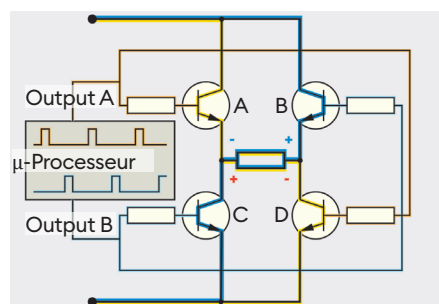


Fig. 2 : Le circuit est contrôlé par un microprocesseur via deux sorties.

# Electronique de puissance

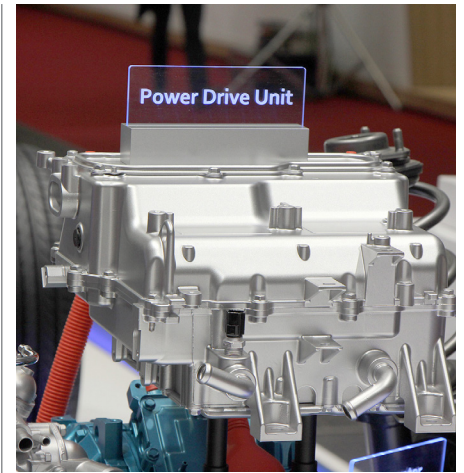


Fig. 3 : L'onduleur (unité d'entraînement de puissance) contient également un convertisseur DC-DC.

D deviennent conducteurs. Le courant circule en conséquence vers le collecteur du transistor A et le quitte via l'émetteur. Le transistor de blocage C évite un court-circuit dans le circuit. Il existe donc un potentiel positif du côté gauche de la résistance de charge. Le transistor D étant également conducteur, le courant peut circuler vers la masse via ce transistor.

Si le microprocesseur commute le signal haut sur la sortie B, les deux autres transistors s'activent et le courant circule via la résistance de droite à gauche. Le potentiel positif change de droite à gauche et inversement à chaque période. Si le signal est mesuré au niveau de la résistance de charge, l'oscilloscope affiche le graphique de la fig. 4. Cependant, si deux diodes électroluminescentes sont montées dans la direction opposée en tant que charge au lieu d'une résistance, une lumière clignotante apparaît. En fonction du paramètre PWM, les LED clignoteront plus ou moins fort.

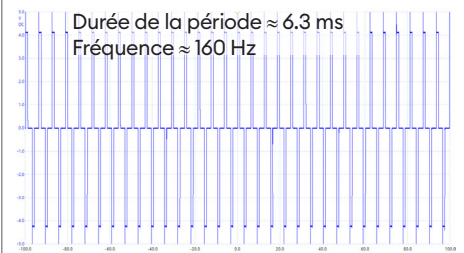


Fig. 4 : L'oscillogramme affiche le signal PWM programmé une fois positivement et une fois négativement, selon les besoins du courant alternatif.

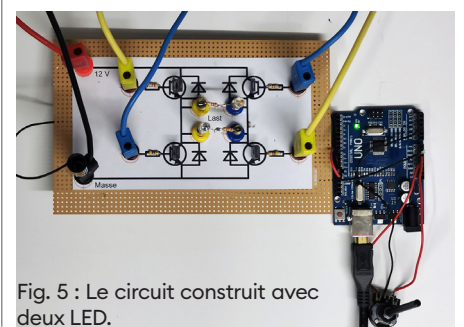


Fig. 5 : Le circuit construit avec deux LED.