

Synthèse sur le fonctionnement du collier identificateur de vache

I – Mise en situation :

Le système technique alimentateur programmable «**Centaure**» est un système permettant de distribuer du concentré [farine] à des vaches laitières. Ce système est très apprécié des éleveurs car il permet une parfaite autonomie de la distribution des rations.

II – Principe du fonctionnement :

Les vaches viennent, à tour de rôle, manger dans une mangeoire unique, leur dose de farine. La farine est stockée dans une trémie. Etant donné que les rations journalières des vaches sont différentes, il faut identifier l'animal qui se présente dans la stalle. Pour les identifier, on va donc équiper toutes les vaches qui ont le droit de manger d'un collier muni d'un émetteur de signaux codés. Chaque collier émet un signal codé unique. Un ordinateur qui fonctionne 24 H / 24 H, permet de recueillir via un dispositif de détection, le code émis par le collier et distribuer ou non de la farine à la vache présente. La distribution de la ration sera assurée par un moteur à courant continu qui entraîne une vis sans fin. La quantité de farine distribuée est « pesée » car on fait correspondre une durée de rotation du moteur à une quantité de farine.

III – Etude de la détection du code :

La reconnaissance du code émis par le collier est fondé sur l'échange [entre une partie immobile : antenne + circuit électronique et une partie mobile : collier] d'informations sous forme électromagnétique. Elaboration d'un champ magnétique : La partie immobile du système est composée d'une antenne, accordée par un condensateur en parallèle, dans laquelle circule un courant alternatif. Ce courant alternatif engendre un champ magnétique permanent au centre de l'antenne. Cette antenne est alimentée par un pont en H, lequel est piloté par deux signaux carrés complémentaires qui sont issus d'un montage astable à portes logiques. La fréquence du signal de sortie de l'astable est de 250 kHz. Le courant alternatif qui circule dans l'antenne sera donc de fréquence : 250 kHz. Le collier est composé d'une bobine et d'un circuit électronique. Il est autonome d'un point de vue énergie, ce qui veut dire qu'il n'y a pas de pile pour alimenter les circuits.

Emission du code : Lorsque la vache se présente dans la stalle et que le collier est assez proche de l'antenne fixe, la bobine T1 du collier est soumise au champ magnétique. Ceci a pour effet de créer un courant induit dans la bobine du collier et une tension à ses bornes d'environ 100 V. Les composants C1, D1, C4, D3, D5, D4 et C3 vont transformer ce courant induit en une tension continue de 5 V qui va permettre d'alimenter les circuits 4020 et 74HC151. Les circuits 4020 et 74HC151 vont élaborer un code 8 bits [configurables par des cavaliers] qui sera transmis à l'antenne du collier par la diode D1 qui court-circuite l'antenne. Ces courts-circuits aux bornes de l'antenne engendrent des variations de courant, donc des variations de champ magnétique images du code envoyé par la sortie du multiplexeur 74HC151.

Réception du code : L'antenne fixe va donc être soumise aux variations de champ magnétique créées par le collier. On va donc récupérer la tension aux bornes de la bobine et en extraire le code grâce aux faibles variations de tension que l'on peut mesurer. La tension aux bornes de l'antenne va tout d'abord être redressée et filtrée afin d'obtenir une tension carrée relativement continue de faible amplitude. Cette tension sera débarrassée de sa composante continue et amplifiée par un facteur 20. Puis un montage permettra de signaler à l'ordinateur qu'une vache est présente [si elle est assez proche de l'antenne] et un autre montage permettra de générer un signal à l'état haut pendant la durée d'émission du code par le collier. Un autre signal représentant le code émis par le collier sera également envoyé à l'ordinateur.

Décryptage du code : Sur le port parallèle du PC seront donc envoyés 3 signaux. Le logiciel se chargera de déchiffrer le code à partir des signaux fournis et de gérer la vache présente, à savoir lui donner ou non de la farine. Dans le cas de la distribution de farine, une sortie du port parallèle sera activée et permettra la mise sous tension d'une alimentation continue 12 V qui alimente le moteur. Une sécurité permet de ne pas faire fonctionner le moteur à la mise sous tension du PC.

IV – Sécurité logicielle :

Tout système fonctionnant avec une structure programmée doit être pourvue d'un chien de garde. Le système est donc contrôlé par une « carte chien de garde ». Celle-ci est pilotée par le logiciel qui envoie des impulsions sur le port parallèle afin de décharger un condensateur sur la carte chien de garde. Si le logiciel est « planté », le condensateur se charge et lorsque la tension à ses bornes est supérieure à un certain seuil, on fait un reset au PC [coupure pendant quelques secondes de l'alimentation]. Lors du redémarrage du PC, le logiciel se lance automatiquement.

V – Conclusion :

Grâce à ce système, l'éleveur va donc pouvoir distribuer à 250 vaches au maximum les rations journalières dont elles ont besoin pour produire une quantité de lait suffisante. Ce système est donc avantageux par le fait que les colliers sont dépourvus de pile pour alimenter les circuits. On peut imaginer le coût d'entretien du système s'il fallait toutes les semaines changer les piles des colliers à raison de 6 euros par pile !