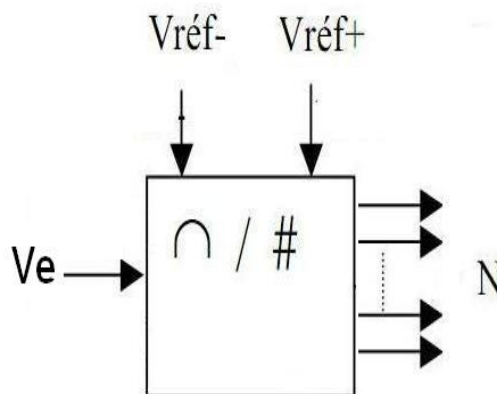


La fonction Conversion Analogique – Numérique

1 Présentation

La fonction « Conversion Analogique – Numérique » a pour rôle de convertir une tension analogique en un nombre « N » image de cette tension. Ce nombre « N » est la plupart du temps codé en binaire naturel ou en binaire codé décimal. Suivant le modèle de convertisseur analogique – numérique (C.A.N.) utilisé, le nombre « N » a une taille de 4, 8, 12, ou 16 bits. La tension d'entrée V_e peut varier de 0V à V_{ref} ou de $-V_{ref}$ à $+V_{ref}$.



Remarques:

- le nombre « N » peut être codé en binaire ou en B.C.D. (binaire codé décimal).
- les tensions V_{ref-} et V_{ref+} sont des tensions de référence qui alimentent le C.A.N. .
- La tension d'entrée V_e peut varier de V_{ref-} à V_{ref+}
- En anglais un C.A.N. s'appelle « A.D.C. »

2 Définitions

- le « L.S.B. » Ou «One Least Significant Bit » est la plus petite différence de tension nécessaire e « V_e » pour incrémenter la valeur du nombre « N » de « +1 » La valeur du « L.S.B. » dépend du nombre de bits du nombre « N ». Plus le « L.S.B » est petit, plus le C.A.N. est précis.

Note: le « L.S.B. » a la même signification que le quantum.

exemple:

V_e varie de -5V à +5V; N a un bus de 4 bits (b0 à b3)

$$\rightarrow \Delta V_e = V_{e \text{ maxi}} - V_{e \text{ mini}} = +5 - (-5) = +10V$$

$$\text{Le L.S.B. est donc de } \Delta V_e \text{ divisé par } 2^n \rightarrow \text{le L.S.B. vaut } +10 / 2^4 = +0,625V$$

<i>n (nombre de bits du nombre N) du bus de sortie</i>	<i>résolution</i>	<i>L.S.B. (mV) pour Ve variant de -5V à + 5V</i>
4	1 sur 16	+ 0,625V
8	1 sur 256	
12	1 sur 4096	
16	1 sur 65536	

- N: nombre codé binaire ou codé en B.C.D. qui est le résultat de la conversion de la tension d'entrée « Ve » (qui est donc un nombre N « image » de cette tension).
- n : nombre de bits du convertisseur (ne pas confondre avec « N »).
- ΔVe max : C'est la plage de tension d'entrée du convertisseur analogique-numérique.

3 Formule

$$N = \frac{V_e}{q}$$

avec

Ve: tension d'entrée du C.A.N. en volt (V)

q: quantum en volt (V) ou « One Least Signifiant Bit »: LSB)

N: nombre en décimal (pas d'unité)

4 Application

Exemple: chaîne de traitement numérique

Organisation d'une chaîne de traitement numérique:



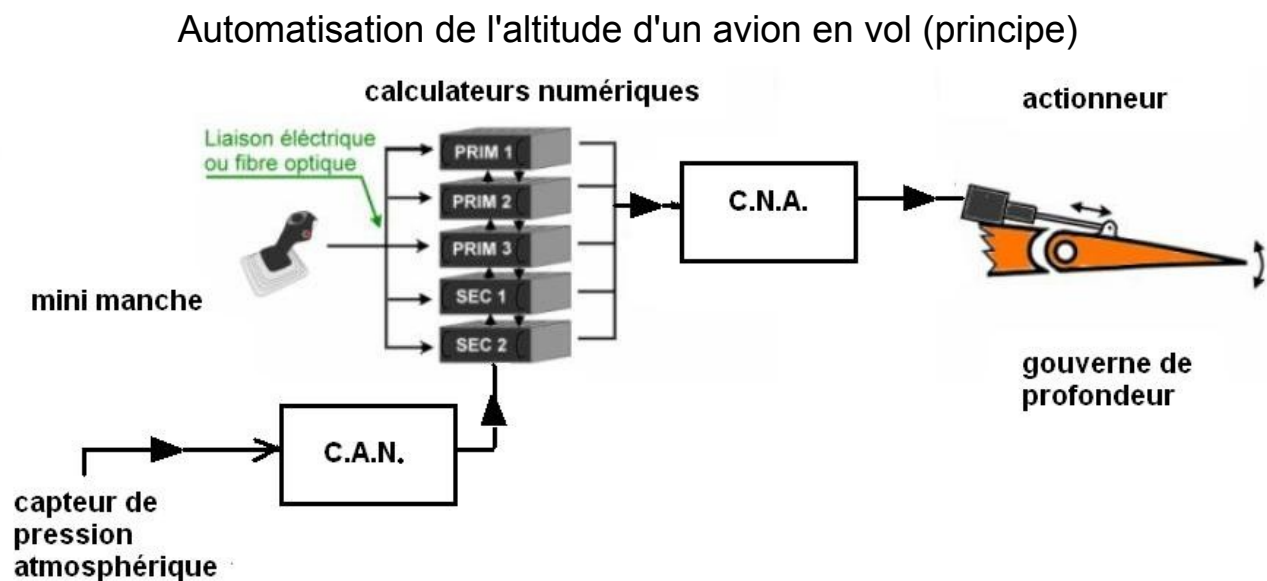
Le convertisseur analogique – numérique permet la conversion d'une grandeur analogique « A » provenant d'un capteur en un nombre « N » de type « numérique. Cette donnée « N » peut alors être utilisée par un calculateur (ordinateur) numérique. Le résultat de ce calcul est ensuite transmis à un actionneur via un convertisseur numérique –

analogique.

A retenir:

- les capteurs et les actionneurs sont la plupart du temps de type « Analogique »
- Il est beaucoup plus facile de réaliser des calculs à l'aide d'un ordinateur de type « Numérique »
- le c.a.n. convertit une grandeur analogique en une grandeur numérique.
- le c.n.a convertit une grandeur numérique en une grandeur analogique.

Exemple d'une chaîne de traitement numérique:



- un capteur de pression mesure la pression où se trouve l'avion. Cette grandeur analogique est transmise à un convertisseur analogique – numérique.

remarque:

la pression atmosphérique au niveau de l'avion: elle est représentative de l'altitude de l'avion.

altimètre:

C'est un manomètre qui calcule l'altitude de l'appareil en se basant sur les prises d'air statiques de l'appareil. Cette altitude est calculée par rapport à une référence que le pilote détermine par le calage d'une pression de référence (pression au niveau de la mer, QNH, ou pression au niveau du sol de l'aéroport, QFE). Comme la température et la pression atmosphérique locales évoluent, cet instrument doit être recalibré après chaque vol.

- Le c.a.n. convertit cette valeur en un nombre exploitable par le calculateur numérique.
- Le calculateur numérique analyse l'information (le nombre) compare cette valeur à

la valeur désirée. Il décide ensuite d'envoyer un ordre à l'actionneur.

Note: l'actionneur est un vérin hydraulique que commande la gouverne de profondeur.

- La gouverne de profondeur se positionne pour faire monter ou descendre l'avion pour arriver à la bonne altitude.

5 Exercice

Soit un convertisseur analogique - numérique Le nombre « N » a 4 bits (noté b3 b2 b1 b0). La tension d'entrée V_e peut varier de « 0V » à « +5V

- Calculer les valeurs minimum et maximum du nombre « N »
- Calculer le L.S.B.
- Calculer N si $V_e = 3,14 \text{ V}$

6 Documentation constructeur

A l'aide de la documentation constructeur:

- Que veut dire « code width » ?
- Donner la plage de fonctionnement en température du composant « ADC804SH ».
- Déterminer la taille du bus de sortie du composant « ADC804BH »
- Donner les valeurs extrêmes du nombre N
- Déterminer la valeur du LSB pour une tension d'entrée variant de -5V à +5V.
- Déterminer la puissance maximum consommée par ce composant. Donner le résultat en watt.
- Combien de temps met le convertisseur analogique – numérique ADC804 pour convertir une tension analogique en un nombre N ? Donner le résultat en ms.
- Traduire sur la documentation les principales caractéristiques de ce convertisseur C.A.N.