

Affichage numérique de la vitesse de la tondeuse

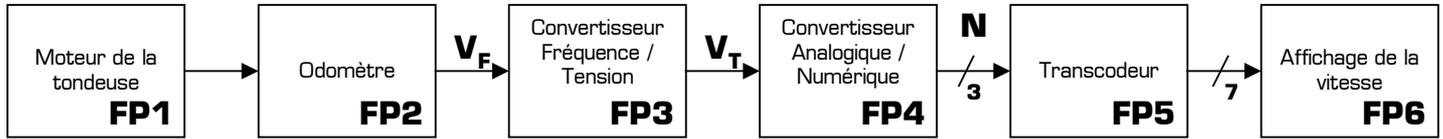
Domaine d'application :
Traitement du signal

Type de document :
Synthèse de T.P.

Classe :
Terminale

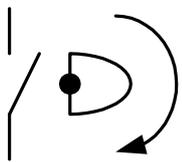
Date :

On se propose ici d'améliorer la tondeuse automatique RL500 en y ajoutant un dispositif permettant d'afficher sa vitesse d'avancement sur un afficheur 7 segments. La chaîne d'information permettant de convertir la vitesse réelle de la tondeuse en une valeur numérique représentative est la suivante :



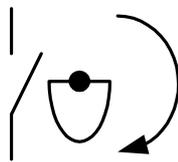
I - Principe de FP2 : l'odomètre

L'odomètre est un capteur placé sur l'arbre du moteur, et donnant une information à chaque tour du moteur. Les 4 figures suivantes montrent le mouvement du moteur durant 1 tour, et son action sur le capteur de l'odomètre :



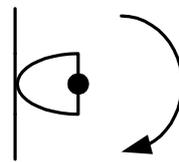
Etat du capteur :

.....



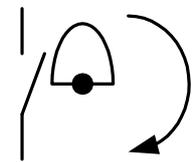
Etat du capteur :

.....



Etat du capteur :

.....



Etat du capteur :

.....

On en déduit que :

.....

.....

.....

II - Principe de FP3 : le convertisseur fréquence / tension

La fonction FP3 génère à sa sortie une tension V_T de valeur proportionnelle à la fréquence f de sa tension d'entrée V_F . La relation entre la tension V_T et la fréquence f est la suivante :

$$V_T = a.f + b$$

Avec :

Grandeur	Définition	Unité de mesure
V_T		
f		
a		
b		

On en déduit que :

.....

.....

Valeurs numériques : $a =$ $b =$

III - Etude de FP4 : le Convertisseur Analogique / Numérique

La fonction FP4 a pour but de convertir la tension V_T en un nombre binaire exprimé sur 3 bits B_0 , B_1 et B_2 :



Schéma fonctionnel de FP4

Pour réaliser la conversion Analogique / Numérique la fonction FP4 utilise trois comparateurs de tension.

Calcul des potentiels aux points A, B et C :

$V_A =$

$V_B =$

$V_C =$

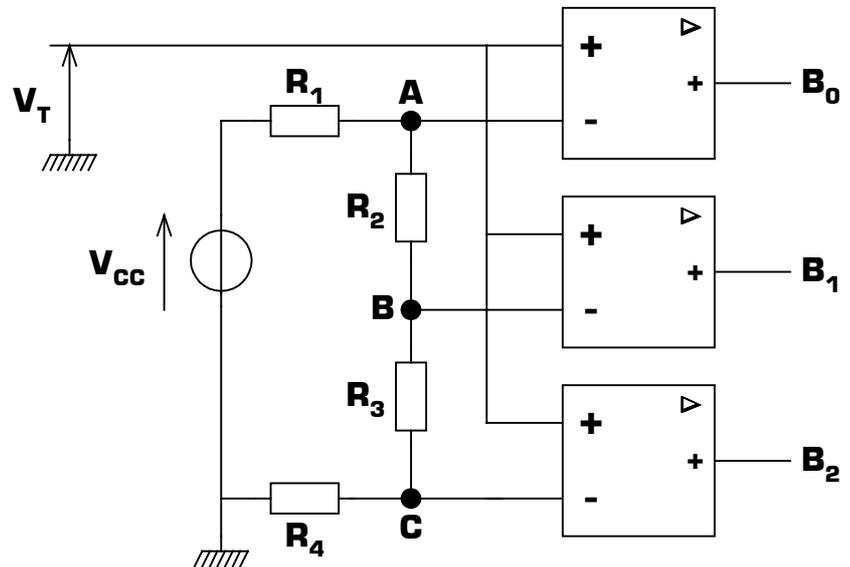


Schéma structurel de FP4

FP4 va comparer la tension V_T à chacun des niveaux de tension V_A , V_B et V_C , d'où le nom de « comparateur de niveau » donné à la structure de FP4. Les tensions V_A , V_B et V_C sont appelées les seuils du comparateur de niveau. Comme il y a 3 seuils, 4 cas sont possibles concernant la valeurs de V_T :

V_T	B_2	B_1	B_0
$V_A < V_T$			
$V_B < V_T < V_A$			
$V_C < V_T < V_B$			
$V_T < V_C$			

Valeurs numériques : $V_{CC} =$ $R_1 =$

$R_2 =$ $R_3 =$ $R_4 =$

$V_A =$ $V_B =$ $V_C =$

Chacune des tensions seuil V_A , V_B et V_C correspond à une vitesse particulière de la tondeuse. Ces vitesses constituent les limites des plages de vitesse détectées par FP4.

IV - Etude de FP5 : le transcodeur

A partir des 3 sorties logiques B_0 , B_1 et B_2 de FP4 on veut afficher un chiffre sur un afficheur 7 segments. Comme la fonction FP4 ne peut détecter que 4 plages de vitesse différentes, seulement 4 chiffres seront affichés. Il s'agit de **0**, **1**, **2** ou **3** selon la vitesse de la tondeuse. Le transcodage entre les bits B_0 , B_1 et B_2 et les 7 segments de l'afficheur est réalisé par la fonction FP5 :

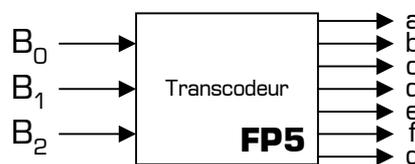
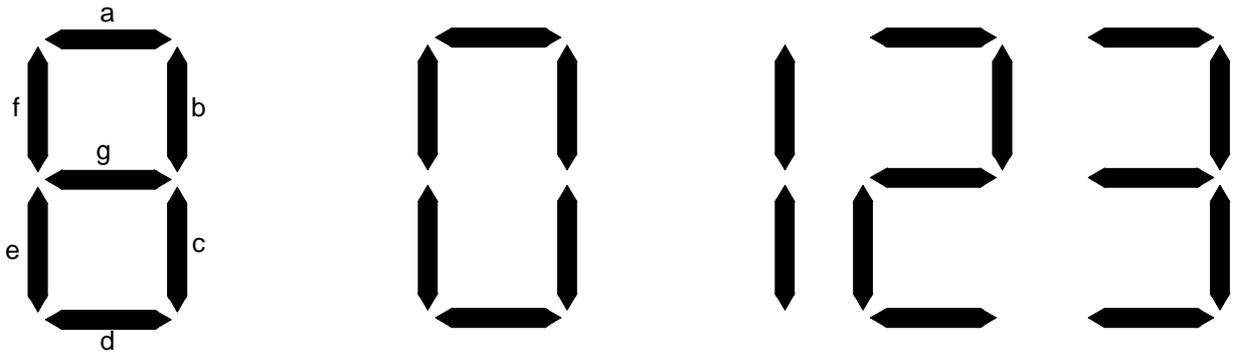


Schéma fonctionnel de FP5

Vitesse du moteur	Entrées de FP5			Sorties de FP5							Chiffre affiché sur l'afficheur
	B ₂	B ₁	B ₀	a	b	c	d	e	f	g	
											0
											1
											2
											3

Table de vérité de FP5

On rappelle la disposition des 7 segments sur l'afficheur, ainsi que leur nom [de **a** à **g**] :



Equations de chacune des 7 sorties de FP5 :

a =

b =

c =

d =

e =

f =

g =

Réalisation de la fonction transcodage FP5 :



Optimisation des équations de FP5 pour utiliser seulement 5 portes logiques ET-NON à 2 entrées :

a =

b =

c =

d =

e =

f =

g =

Réalisation de FP5 en utilisant seulement 5 portes logiques ET-NON à 2 entrées :

B₀

a

b

c

B₁

d

e

B₂

f

g

Notes personnelles :