

Electronique du quotidien

DST 17/5/2016

1. Voyager 2

1) Densité surfacique de puissance W

$$W = \frac{P_e \times G_e}{4\pi D^2}$$

$$G_{e, dB} = 48 \text{ dB} \Rightarrow G_e = 10^{4,8} = \underline{63100}$$

$$D = 16,5 \cdot 10^9 \text{ km} = 16,5 \cdot 10^{12} \text{ m}$$

$$W = \frac{20 \times 63100}{4 \times \pi \times (16,5 \cdot 10^{12})^2} = 3,689 \cdot 10^{-22} \text{ W/m}^2$$
$$(\quad = 3,689 \cdot 10^{-16} \text{ W/km}^2)$$

2) Gain en reception $G_r = 10^{\frac{70}{10}} = 10^7$

$$\lambda = c/f = 3 \cdot 10^8 / 8,4 \cdot 10^9 = 0,0357 \text{ m}$$

$$\text{Surface equivalente } \underline{S_r} = \frac{\lambda^2}{4\pi} G_r = \frac{0,0357^2 \times 10^7}{4 \times \pi} = \underline{1014 \text{ m}^2}$$

3) Puissance reçue :

$$\underline{P_r} = W \times S_r = 3,689 \cdot 10^{-22} \times 1014 = \underline{3,74 \cdot 10^{-19} \text{ W}}$$

$$4) \alpha = P_r / P_e = 1,87 \cdot 10^{-20}$$

$$\underline{\alpha_{dB} = -197 \text{ dB}}$$

2 - Commande de servomoteurs

1 - $W = 1$ ssi $N_4 = 1$ et $N_2 = 1$ (soit $N = 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30$ ou 31)

2 - Reset du compteur au prochain front montant de H
P passe à 1 immédiatement

3 -

4 - Il faut que le compteur aille de $C = 0$ $N = 0$ jusqu'à $N = 20$ et $C = 10$
($Q = 0$) (linéaire)

Il faut donc $20 \times 16 + 1 = \underline{321}$ cycles d'horloge

5 - $X = E \left(\frac{V_{in}}{V_{ref}} 2^4 \right) = E \left(\frac{V_{cc}}{V_{ref}} 2^4 \right)$

6 - $X = E \left(\frac{3,235}{5V} \times 16 \right) = E(10,352) = 10$

$X_3 = 1$ $X_2 = 0$ $X_1 = 1$ $X_0 = 0$

7 - (La conversion a lieu quand $\bar{N}_4$ passe de 0 à 1, donc quand N_4 passe de 1 à 0 (donc à la remise à zéro du compteur))

8 - ($E = 1$ ssi $C = X$ (donc ici, si $C = 10$))

9 - $V = \bar{E} + \bar{N}_0 + N_1 + N_2 + N_3 + N_4$ $= E \cdot N_0 \cdot \bar{N}_1 \cdot \bar{N}_2 \cdot \bar{N}_3 \cdot \bar{N}_4$

donc $V = 1$ ssi $E = 1$ et $N = 1$

10 - $V = 1$ ssi $N = 1$ et $C = X$

$$11 - \left(P \text{ passe à } 1 \text{ quand } W=1 \right. \\ \left. \text{à } 0 \text{ — } V=1 \right)$$

12 - Même période pour P et W donc 321 périodes de H
donc $T_p = 321 \cdot T_H$ donc $T_H = \frac{T_p}{321}$

13 - $D_p = T_H \times (1 + 16 + X) = \frac{17+X}{321} \times T_p$

$$D_p = \frac{17 + E\left(\frac{V_{in}}{V_{cc}} \times 16\right)}{321} T_p$$

14 - pour $V_{in} = 0$ $D_p = \frac{17 + E(0)}{321} \times 20 = 1,0532 \text{ ms}$

pour $V_{in} = V_{cc}$ $X=15$ $D_p = \frac{17+15}{321} \times 20 = 1,9938 \text{ ms}$

15 - D_p est bien compris entre 1ms et 2ms, et s'approche de 1ms et 2ms pour $V_{in}=0$ et $V_{in}=V_{cc}$
Cependant, les valeurs extrêmes ne sont pas parfaitement atteintes.

Remarque: si on augmente le nombre k de bits (de X et C),
les valeurs extrêmes s'approchent des valeurs spécifiées:

$$V_{in} = 0 : D_p = \frac{1 + 2^k + 0}{1 + 20 \times 2^k} T_p = \frac{2^k + 1}{2^k + \frac{1}{20}} \times \frac{1}{20} T_p = \frac{T_p}{20} \left(1 + \frac{19}{20 \cdot 2^k} \right)$$

$$V_{in} = V_{cc} \quad X = 2^k - 1 \quad D_p = \frac{2^k \times 2 T_p}{1 + 20 \times 2^k} = \frac{2 T_p}{20} \frac{1}{1 + \frac{1}{20 \times 2^k}}$$

Numéro d'anonymat :

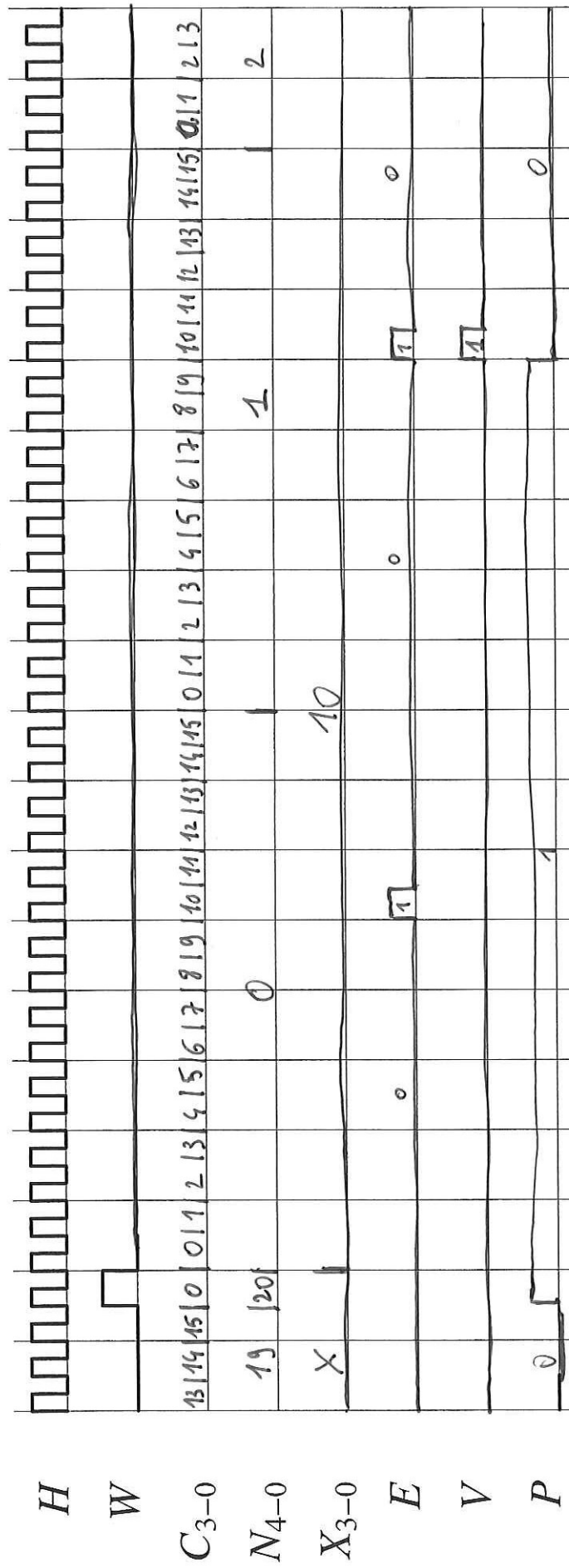


FIGURE 4 – Chronogramme du circuit de génération du signal de consigne.
Les instants exacts des changements d'états doivent clairement apparaître (par exemple sous la forme 7 | 8 | 9 | 10)