

## Régulation à Hystérésis ON/OFF avec STEP 7

L'algorithme de réglage ON-OFF, consiste à délivrer une commande max ou min pour borner l'erreur entre la consigne et la mesure dans un intervalle  $[-a,+a]$ . Le schéma de commande est le suivant :

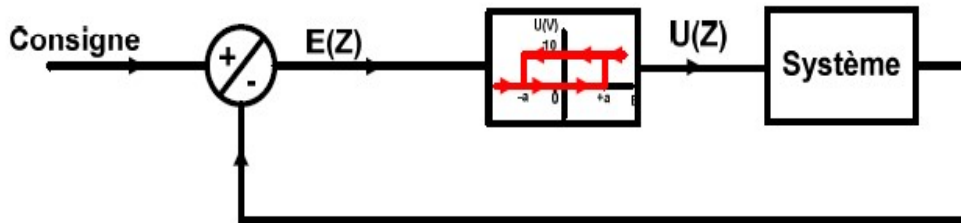


Fig.1 Régulation ON-OFF

La commande U est donnée par :

$$U_k = \begin{cases} 10 & \text{si } e_k \geq +a \\ U_{k-1} & \text{si } -a < e_k < +a \\ 0 & \text{si } e_k \leq -a \end{cases}$$

L'algorithme de calcul de la commande ON-OFF est donné dans la figure ci-dessous :

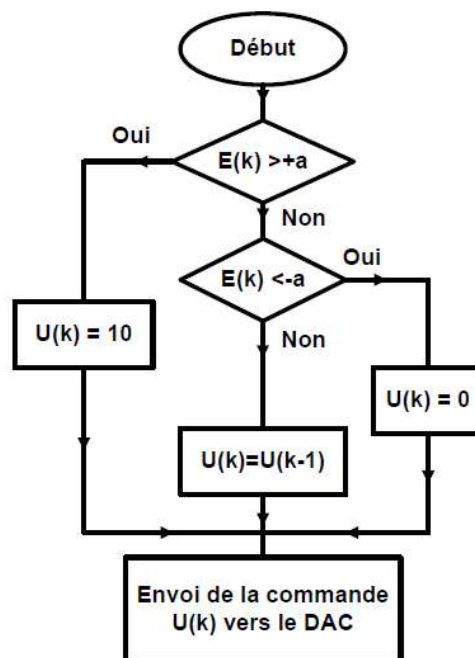
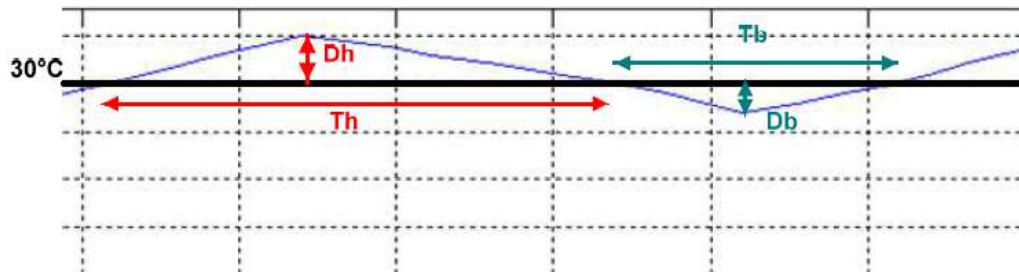


Fig.2 Algorithme de réglage ON-OFF

### Exemple

Nous avons appliqué la commande ON-OFF pour réguler la température du four autour de  $30^{\circ}\text{C}$ .

L'intervalle de variation de l'erreur choisit est  $[-3, +3]^{\circ}\text{C}$



**Fig.3** Variation de la température autour du point de fonctionnement

D'autre part, la durée dans laquelle la sortie reste supérieure à la température consigne ( $T_h$ ) est plus grande que celle où elle reste inférieure ( $T_b$ ).

Pour minimiser ces intervalles et ainsi les dépassements, il faut chercher l'intervalle optimal de variation de l'erreur  $[-a, +a]$ , dans lequel on assure le bon fonctionnement de l'actionneur.

On doit satisfaire deux conditions :

- Lors de la commande max : il faut que le temps  $T_h$  soit largement supérieur au temps du passage de la sortie analogique d'une tension nulle à une tension max, et au temps de fermeture du triac.
- Lors de la commande min : il faut que le temps  $T_b$  soit largement supérieur au temps du passage de la sortie analogique d'une tension max à une tension nulle, et au temps d'ouverture du triac.

Les systèmes thermiques (changement de température du four) ayant une dynamique très lente par rapport aux systèmes électriques, les conditions citées en dessus sont largement satisfaites.

- **Application de la commande dans STEP7**

On a utilisé deux type de régulation : régulation PID et régulation ON-OFF

Chacun de ces blocs est représenté dans le programme par une fonction FC.

Le cheminement de cet organigramme est divisé en trois parties exécutées par trois blocs d'organisations différents.

1. Bloc d'organisation de démarrage OB100.
2. Bloc d'organisation cyclique (continu) OB1
3. Bloc d'organisation d'alarme cyclique OB35.

#### **4.1. Bloc d'organisation de démarrage**

L'OB100 s'exécute lors du démarrage de l'automate, on va l'utiliser pour l'initialisation des zones mémoires utilisées et pour exécuter certains blocs, comme le chargement de la consigne, le choix du type de régulation...

#### **4.2. Bloc d'organisation cyclique**

L'OB1 s'exécute d'une façon continue, on va l'utiliser pour la lecture de la mesure,

#### **4.3. Bloc d'organisation d'alarme cyclique**

L'OB35 s'exécute à des périodes régulières, la période d'exécution peut être modifiée dans les propriétés de la CPU. Nous l'avons choisit de tel sorte quelle soit égale à la période d'échantillonnage du système ( $T_e$ ).