

Master Electronique de Puissance
Épreuve sans document - durée: 1h

ANALYSE ET CONCEPTION DES SYSTÈMES A EVENEMENTS DISCRETS

Synthèse et réalisations : arrosage intégré (1h)

Il s'agit d'un appareil permettant de commander plusieurs voies d'arrosage (une électrovanne par voie) manuellement ou automatiquement. Le dispositif comporte une touche **Nuit**, une touche **Jour** et une touche **RAZ** (Annuler). De plus, chaque voie **i** comporte un interrupteur à deux positions (**Mi** pour Marche et $\overline{\text{Mi}}$ pour arrêt), un voyant **Ni** (Nuit), un voyant **Ji** (Jour) et une électrovanne **Evi** avec son voyant témoin **Lvi**.

Le fonctionnement d'une voie **i** est le suivant. Elle comporte deux modes de marche : un mode *jour* et un mode *nuit*.

Le mode *jour* d'une voie **i** est obtenu par la mise en marche de la voie (interrupteur en position **Mi**) et action sur la touche **Jour**. Dans ce cas, l'arrosage est immédiatement actif (voyant **Ji** allumé, électrovanne **Evi** et témoin **Lvi** actionnés). L'arrêt de l'arrosage est alors obtenu par simple basculement de l'interrupteur de voie sur arrêt (dans ce cas, seul le voyant **Ji** reste allumé indiquant que la voie est en mode *jour*). Le passage sur **Mi** rend l'arrosage actif à nouveau. Le mode *jour* ne peut être quitté que si la séquence suivante est respectée : passage de l'interrupteur de voie sur arrêt et action sur la touche **RAZ**.

Le mode *nuit* est atteint suivant le même principe : position de l'interrupteur sur **Mi** et action sur la touche **Nuit** (le voyant **Ni** s'allume). L'arrosage devient alors effectif tout le temps qu'un signal **Hi** est vrai. (Ce dernier est délivré par une horloge programmable non étudiée ici.) A partir de ce mode, l'interruption manuelle de l'arrosage est possible par simple basculement de l'interrupteur de voie sur arrêt, le système reste toutefois en mode *nuit*. Pour quitter ce mode, il faut effectuer également la séquence décrite à la fin du paragraphe précédent.

1°) Spécifiez la commande d'une voie à l'aide d'un diagramme à états dans lequel les transitions d'états ne comportent que les événements significatifs.

2°) Réalisation matérielle. Nous disposons de bascules RS dont la cellule de base est formée de portes de type NOR. Proposez la réalisation matérielle d'une voie avec un nombre minimum de bascules RS (équations des excitations de bascules et des sorties à l'aide de tables de Karnaugh à variables introduites).

3°) Pour les exploitations nécessitant un nombre de voies relativement important, une solution micro-programmée est envisagée. Les heures et temps d'arrosage de chaque voie sont saisis à l'avance par l'utilisateur et une horloge temps réel délivre le signal **Hi**. L'arrosage est alors déclenché par un booléen fourni par la fonction : **HArrose(i)**, **i** étant le numéro de la voie. Donnez le squelette de programme en langage C (ou l'algorithme) pour un système à **n** voies et les détails d'implémentation d'une voie **i**.