

Etude complète de la centrale d'alarmeObjet technique :
La centrale d'alarmeType de document :
T.D.Classe :
Première

Date :

I - Réalisation du circuit de garde

I - 1 - Compléter le tableau ci-dessous, donnant le niveau logique de K et de S en fonction de l'état du circuit de garde :

Etat du circuit de garde	K	S
Fermé		
Ouvert		

I - 2 - En déduire, sachant qu'en cas d'intrusion la bascule doit être mise à 1, l'état du circuit de garde en fonction de l'état des portes du local surveillé :

Etat des portes	Etat du circuit de garde
Toutes les portes ouvertes	
Toutes les portes fermées	
Une seule porte ouverte	
Une seule porte fermée	

Les capteurs que nous allons utiliser pour réaliser le circuit de garde sont :

- * Ouvert au repos
- * Fermé au travail

Symbole [représenté en position de repos] : 

Les capteurs peuvent être fixés de deux manières différentes sur les portes du local :

- * Soit les capteurs sont *au travail* quand la porte est *fermée*
- * Soit ils sont *au repos* lorsque la porte est *fermée*

De plus, deux solutions sont possibles pour câbler tous les capteurs entre eux :

- * En série
- * En parallèle

I - 3 - D'après vous, connaissant le type de capteur utilisé et le fonctionnement du circuit de garde, quelle fixation et quel câblage des capteurs doit-on utiliser ? Dessiner alors le circuit

de garde complet, et remplir le tableau suivant en vérifiant que votre circuit de garde répond bien au cahier des charges de la centrale :

Etat des portes	Etat des capteurs [ouvert[s] ou fermé[s]]	Etat du circuit de garde [ouvert ou fermé]
Toutes les portes ouvertes		
Toutes les portes fermées		
Une seule porte ouverte		
Une seule porte fermée		

II - Rôle de l'interrupteur K2

II - 1 - Donner le niveau logique de R en fonction de l'état de l'interrupteur K2. Indiquez l'état de la sortie Q après une tentative d'intrusion.

II - 2 - Préciser dans quel état doit être K2 [*ouvert* ou *fermé*] pour que l'alarme soit active afin de pouvoir détecter l'intrusion. Que se passe-t-il si K2 est dans l'autre état ?

II - 3 - En déduire la fonction rempli par l'interrupteur K2.

III - Rôle de l'interrupteur K3

III - 1 - Donner l'état :

- * Du point E du schéma
- * Du transistor T
- * Du relais L
- * Et de la sirène de l'alarme

en fonction de l'état de l'interrupteur K3, et éventuellement le niveau logique du point A.

Rappel : la sirène est branchée entre le point N du schéma et Vcc.

III - 2 - Expliquer alors pourquoi l'interrupteur K3 est désigné *inhibition du signal*.

IV - Réalisation de la fonction temporisation FS22

IV - 1 - Justifier dans cet objet technique la fonction temporisation FS22.

Dans la centrale d'alarme, cette fonction temporisation est réalisée par un circuit RC.

IV - 2 - Rappeler, pour une porte logique CMOS inverseuse, le seuil de basculement de la porte.

Pour la centrale d'alarme, on désire réaliser une temporisation variable de 10 secondes à 1 minute [donnée du cahier des charges]. Nous disposons pour cela d'une résistance variable R4 [en série avec une résistance fixe R3] dans le circuit RC de la temporisation.

IV - 3 - Sachant que la valeur du condensateur C est de 470 μF , calculer la valeur des résistances R3 et R4 afin que la fonction réalisée réponde au cahier des charges. On choisira pour ces deux composants, une valeur normalisée dans la série E24.

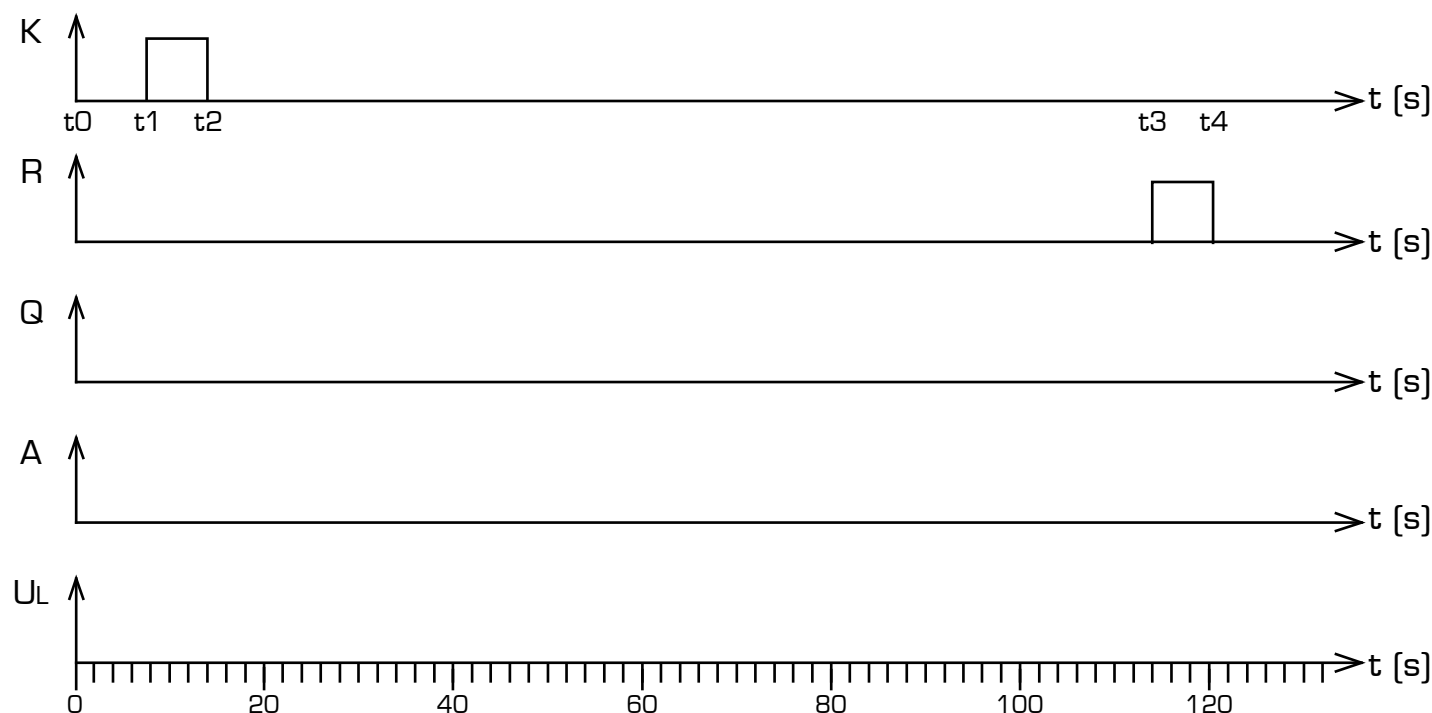
V - Fonctionnement lors d'une tentative d'intrusion

La temporisation précédemment étudiée est réglée à 20 secondes.

V - 1 - Compléter dans ces conditions les chronogrammes suivants, représentant une tentative d'intrusion :

- * A $t=t_0$, le local est sous surveillance et l'alarme est en service
- * A $t=t_1$, le voleur ouvre une des portes du local sous surveillance
- * A $t=t_2$, le voleur referme la porte avant de s'enfuir
- * A $t=t_3$, le propriétaire des lieux ouvre l'interrupteur K2
- * A $t=t_4$, le propriétaire referme l'interrupteur K2

Vous veillerez à respecter l'échelle de temps qui est indiquée *en secondes* au bas des chronogrammes.



V - 2 - U_L étant la tension aux bornes de la bobine L du relais, préciser les intervalles de temps où l'alarme sonne :

faire une flèche sous le chronogramme de U_L ← Alarme sonne → .

V - 3 - Que se passe-t-il si le propriétaire ouvre l'interrupteur K2 lorsque l'alarme sonne, alors qu'une des portes du local est encore ouverte ?

VI - Modification de la fonction FS12 : *visualisation de la détection*

VI - 1 - Compléter le tableau ci-dessous, rappelant les tensions d'alimentation et les courants de sortie des portes logiques, en technologie CMOS bufférisé et TTL standard :

	Technologie	
	CMOS bufférisé	TTL standard
Limite de la tension d'alimentation		
I_{OL}		
I_{OH}		

VI - 2 - La seule tension d'alimentation disponible sur la centrale d'alarme étant $V_{CC} = 12V$, quelle technologie de portes logiques doit-on utiliser ?

Le rôle de la fonction FS12 est de visualiser la détection d'intrusion.

VI - 3 - Compléter le tableau suivant, récapitulant le fonctionnement de FS12 :

Etat du circuit de garde	Etat de S	Etat de L1
Ouvert		
Fermé		

Dans le schéma d'origine de la centrale, la fonction FS12 est réalisant en connectant directement la LED L1 à la sortie d'une porte logique.

VI - 4 - Cette solution est-elle envisageable avec une porte logique en technologie CMOS bufférisé ? Pourquoi ?

VI - 5 - Quelle technologie de portes logiques permet de réaliser un tel montage ?

VI - 6 - Sachant que pour réaliser la centrale d'alarme nous n'utilisons que des portes logiques en technologie CMOS bufférisé, proposer un nouveau schéma structurel de la fonction visualisation FS12. Vous dimensionnerez tous les composants que vous utilisez dans votre réalisation de FS12 [calcul des résistances puis choix d'une valeur normalisée, choix des autres composants [caractéristiques, référence, etc.] dans le mémotech].

Vous expliquerez le fonctionnement de votre structure, en remplissant par exemple un tableau donnant l'état des entrées, des sorties, et des différents composants de votre structure.