

Superviseur d'alimentation

par C. DEJOUX (*)

Texas Instruments a mis au point un dispositif superviseur de tension conçu comme « Resets Controllers » dans les systèmes numériques. Ce circuit a pour but de contrôler la tension d'alimentation et de garder les sorties actives jusqu'à ce que la tension d'alimentation atteigne sa valeur nominale.

Après sa mise sous tension un système digital doit normalement être forcé dans un état initial défini. Pour les microprocesseurs et les microcalculateurs il existe une entrée RESET ou INIT à laquelle, dans les applications simples, est connecté un Réseau R/C. Après la mise sous tension ce circuit maintient le niveau logique de cette entrée à l'état « Haut ou Bas » jusqu'à ce que la tension d'alimentation ait atteint sa valeur nominale et jusqu'à ce que la logique interne du microcalculateur ait exécuté le RESET.

Néanmoins, ce circuit n'est pas efficace si la chute de la tension d'alimentation est importante. Dans ce cas la capacité C doit être rapidement déchargée à travers la diode D, ce qui ne se passera pas si la tension d'alimentation V_{CC} descend en dessous de la tension de seuil (1...2 V) de l'entrée RESET. Une faible chute du V_{CC} en dessous de la tension d'alimentation recommandée peut détruire le contenu de la mémoire et des registres sans pour autant activer le circuit RESET. Cela peut avoir des conséquences catastrophiques.

Exemple : le programme ci-dessous (7000) teste une entrée.

```
WAIT MOVP B INPUT: LOAD ADDRESS
```

```
LOOP BTJOP OF: test du ou des bits du port
```

JNE LOOP d'entrées sorties adressé et branchement.

Si durant l'exécution de la boucle le contenu du registre B/C est affecté par une chute de tension (provoquant la lecture d'une information erronée à l'entrée) une condition incorrecte sera testée. La conséquence étant une décision erronée. L'entrée adressée montrera une valeur qui ne donnera jamais un résultat de test positif. L'exécution du programme sera stoppée.

Dans les gros calculateurs il existe plusieurs solutions pour prévenir de telles erreurs : au moment où une condition d'utilisation dangereuse est signalée, le contenu de la mémoire est protégé par une batterie Tampon, etc.

Dans les petits systèmes ce genre de protection est trop coûteux et même non nécessaire dans la plupart des applications. Il est souvent suffisant de forcer le microcalculateur dans un état initial défini après une chute de tension. Pour cela il est nécessaire d'utiliser un circuit ayant les caractéristiques suivantes :

- Détection précise d'une chute de tension d'alimentation.
- Génération d'un signal de RESET aussi longtemps que la tension d'alimentation n'est pas dans la zone active afin de prévenir des opérations aléatoires du microcalculateur.
- Maintien du signal de RESET durant un temps défini après que la

tension d'alimentation soit revenue à sa valeur nominale.

Pour ce type d'applications *Texas Instruments* a développé une série de circuits qui avec un minimum de composants extérieurs et sans ajustements additionnels remplissent les fonctions décrites précédemment.

Description des circuits

Ces circuits ont été conçus comme « Resets Controllers » dans les systèmes digitaux et plus spécialement pour les Microcalculateurs et Microprocesseurs. A la mise sous tension, le circuit contrôle la tension d'alimentation et garde les sorties actives aussi longtemps que la tension d'alimentation n'est pas à sa valeur nominale.

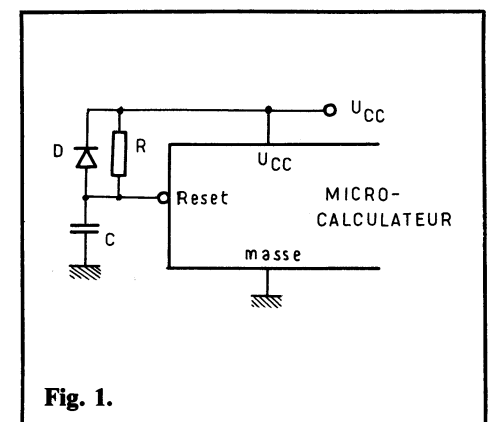
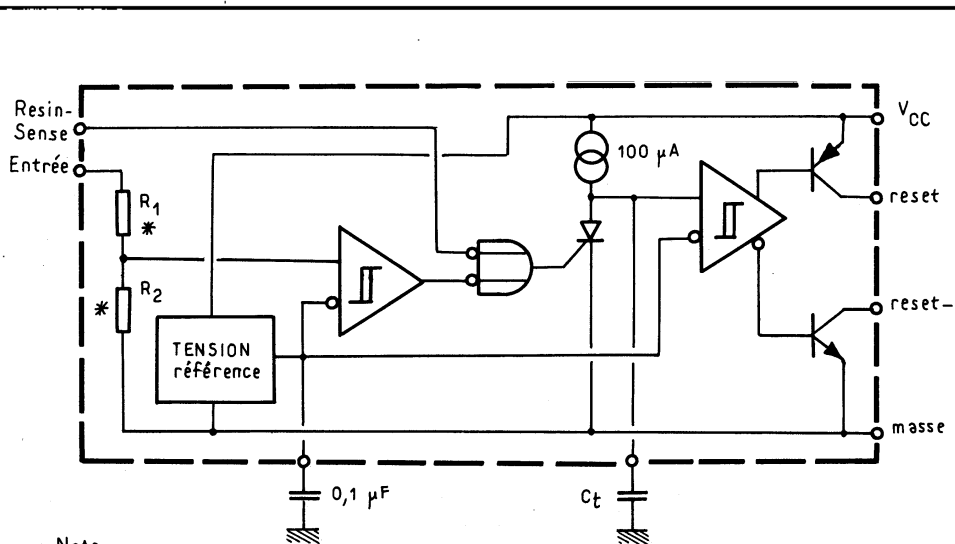


Fig. 1.

(*) *Texas Instruments France.*



* Note

	Type R ₁	Type R ₂
TL 7702	0	—
TL 7705	9,0 kΩ	10,0 kΩ
TL 7709	20,4 kΩ	10,0 kΩ
TL 7712	35,6 kΩ	10,0 kΩ
TL 7715	46,8 kΩ	10,0 kΩ

Fig. 2. - Diagramme fonctionnel.

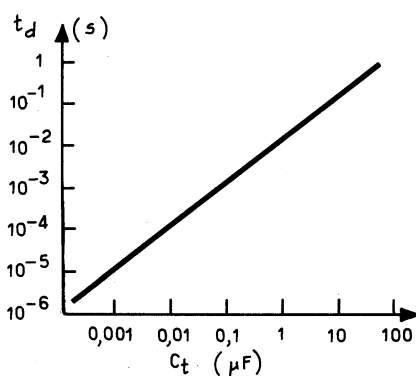


Fig. 3. - Diagramme de calcul de ct.

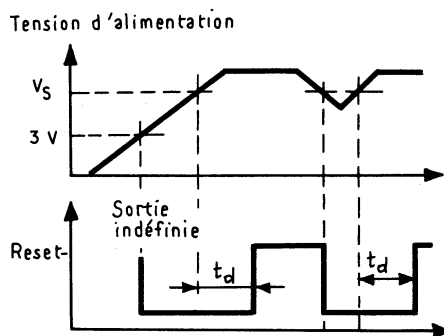


Fig. 4. - Chronogramme.

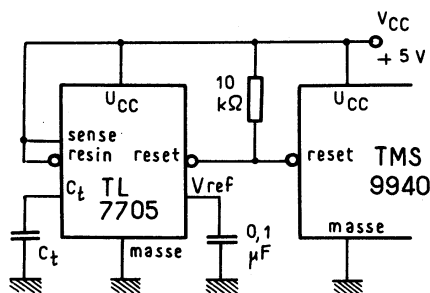


Fig. 5.

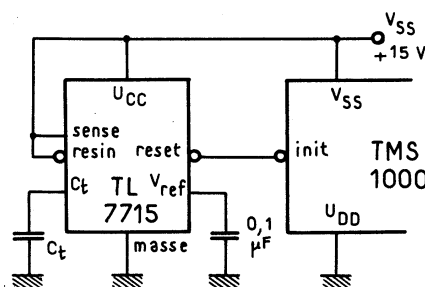


Fig. 6.

La partie principale de ce circuit est constituée d'une source de tension de référence très stable compensée en température par un Band Gap. Afin de réduire l'influence du temps de transition sur l'alimentation, il est nécessaire de découpler la sortie par une capacité externe (typ 0.1 µF). L'entrée détection divisée par un pont de résistances est alors comparée à la tension de référence. Afin d'obtenir la précision nécessaire, le pont de résistances est ajusté au moment du test sous pointes.

Lorsque la tension d'entrée détectée est plus basse que la tension de seuil, le thyristor se déclenche et la capacité se décharge à travers ce dernier.

Cette même opération est aussi possible par l'intermédiaire de l'entrée RESIN qui doit recevoir un niveau logique bas TTL.

Le thyristor est à nouveau bloqué lorsque la tension de l'entrée détectée ou de l'entrée RESIN est positive par rapport à la tension de seuil ou lorsque la chute de la tension d'alimentation provoque un courant de décharge de la capacité inférieur au courant de maintien du thyristor.

Par la suite la capacité se recharge à un courant de 100 µA.

Le temps de charge est calculé comme suit :

$$t_d = 1,3 \times 10^4 \times c_t$$

ct en farad, t en secondes.

La tension aux bornes de la capacité est comparée à la tension de référence forçant ainsi les sorties à l'état passant aussi longtemps que la tension de la capacité est inférieure à la tension de référence.

La figure 4 montre l'évolution dans le temps des différents signaux. Dans l'application typique de ce produit l'entrée SENSE est connectée à la tension d'alimentation Vcc. La tension minimum pour laquelle la fonction de ce produit est garantie est de 3 V. Entre 0 V et 3 V l'état des sorties n'est pas défini. Dans les applications pratiques il n'y a pas de limitation car à de telles tensions, la fonction de l'entrée RESET des autres circuits n'est pas garantie. Au-delà de 3 V la capacité reste tout d'abord déchargée et les sorties à l'état actif. Lorsque la tension d'entrée devient supérieure à la tension de seuil VS, le thyristor passe à l'état bloqué et la capacité se charge. Après un délai td la tension dépasse le niveau de déclenchement du comparateur et les sorties deviennent inactives. Le microcalculateur est alors placé dans un état initial défini et commence l'opération.

Tension d'alimentation

Le thyristor est à nouveau déclenché lorsque la tension passe en dessous de la valeur minimale recommandée. La sortie reste à l'état actif durant un temps t_d après le retour de la tension d'alimentation à la valeur requise.

Le temps t_d et la capacité c_t sont déterminés par les exigences du circuit. Théoriquement dans un système TTL un temps de RESET de 20 à 50 ns est suffisant. Les microcalculateurs demandent à ce que le signal de RESET se maintienne pendant plusieurs cycles machine et doit donc être de l'ordre de 10 à 200 μ s suivant le type de microcalculateur. Dans une application pratique, le délai sera déterminé par les caractéristiques de l'alimentation. On doit prendre soin, à ce que pendant, et de suite après la mise sous tension, de faibles variations de tension ne viennent pas de façon répétitive faire un RESET du système. Un délai de 10 à 20 ms est habituellement suffisant pour éviter ce problème.

Exemples d'applications :

7705 VS = 4.75 V : Application dans les systèmes TTL et Microcalculateurs où une alimentation de 5 V est nécessaire (ex TMS 9940 TMS 1xxxNLC)

7709 VS = 7.6 V : Application dans les systèmes Microcalculateurs utilisant le TMS 1xxxNNL

7712 VS = 11.4 V : Application pour les Microprocesseurs et les circuits mémoires avec une alimentation de 12 V

7715 VS = 14.2 V : Application dans les systèmes Microcalculateurs utilisant le TMS 1xxxNLP

7702 VS = 2.5 V : Application dans les systèmes où d'autres tensions d'alimentation sont demandées. Le déclenchement demandé peut être ajusté avec un diviseur externe à l'entrée SENSE.

Du fait que dans la plupart des applications, les circuits sont déjà ajustés à des niveaux de tension appropriés, ces produits sont faciles à utiliser.

Les figures 5 et 6 montrent les schémas d'un système Microcalculateur de 5 V (TMS9940) et de 15 V (TMS1000NCP).

Les composants externes sont la capacité de blocage de la tension de référence et la capacité c_t .

Les sorties de ce circuit n'ont pas de résistances (Pull up- Pull down)

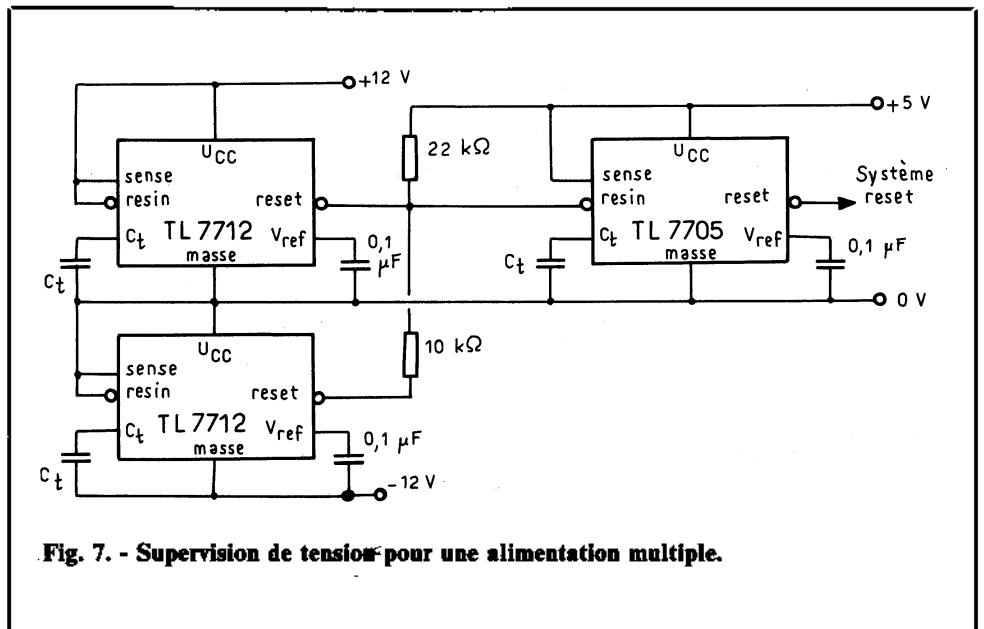


Fig. 7. - Supervision de tension pour une alimentation multiple.

intégrées. Dans la figure 5, une résistance de 10 k Ω est connectée à l'entrée RESET du TMS pour assurer un niveau Haut correct. Pour les applications du TMS 1xxx, cette résistance n'est pas requise, cette dernière étant déjà intégrée dans le circuit.

Dans les systèmes plus importants où plusieurs tensions d'alimentation sont demandées (TMS8080 TMS9900), il est nécessaire de les contrôler afin d'éviter tout problème dû aux fluctuations de tension.

Dans le schéma de la figure 7, deux 7712 sont utilisés pour contrôler les

alimentations ± 12 V. Leurs sorties sont couplées au RESIN du TL 7705 qui supervise l'alimentation 5 V. La sortie du 7705 est un signal de RESET qui devient actif en cas de chute de tension dans l'une des trois alimentations.

Nous venons de voir plusieurs applications du Superviseur de Tension de Texas Instruments TL 7700. En raison de la grande précision de sa tension de seuil, ce produit peut très facilement être introduit dans des systèmes en remplacement de circuits discrets très coûteux.

C.D.

Toute l'Electronique

Une grande variété
de rubriques :

Pour les schémas et circuits : la **schématèque** et les **Applications et Circuits**.

Pour les produits nouveaux : **Produits du mois** et **Nouveautés de l'industrie**.

Pour les informations générales : le **Panorama**.