

RÉGULATEURS À

Les nouveaux régulateurs, à tolérance serrée, résolvent la plupart des problèmes relatifs aux alimentations, en facilitant les montages. Dues à une haute densité de composants par carte, et à leur grand nombre de cartes, la plupart des nouveaux systèmes nécessitent plus de puissance d'alimentation et une précision des tensions plus grande.

Généralités

Avec les alimentations de tolérance $\pm 5\%$, les réalisateurs de projets passent un temps important à analyser les conséquences sur les dissipations de puissance, sur la sélection des composants adaptés et leur influence sur les performances du système.

Dans beaucoup d'équipements utilisant de la TTL, le problème augmente quand deux sous-ensembles fonctionnant simultanément sont alimentés par des sources différentes. Si un régulateur fournit une tension supérieure de 5% et l'autre inférieure de 5% ,

ce qui est assez commun, la partie suralimentée consommera plus et sera plus rapide que l'autre avec les désagréments que cela peut engendrer.

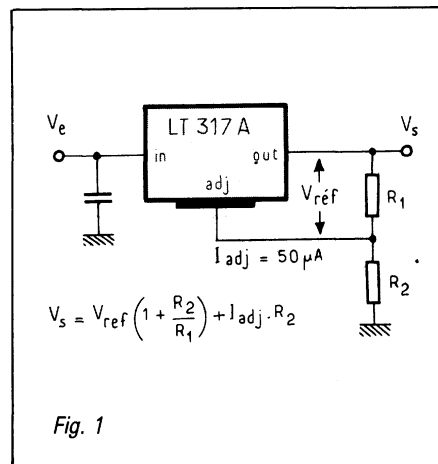
Ce déséquilibre crée des problèmes d'immunité au bruit, de rapidité (attention au temps d'accès des mémoires) et de dissipation thermique.

Importance de la tolérance de la référence

L'inconvénient majeur des régulateurs ajustables « 3 broches » a été l'imprécision de leur référence de tension interne. Si on tient compte des différentes variables dues à la fabrication, à la température d'utilisation, au temps, aux valeurs de tension d'entrée, etc... il n'est pas facile de réaliser une référence de tension qui garde une tolérance serrée.

Pour ces raisons, les régulateurs classiques sont spécifiés à $\pm 4\%$ de tolérance.

Pour comprendre comment ceci affecte les tensions de sortie, ne pas oublier qu'un régulateur ajustable standard développe une tension de référence de $1,25\text{ V}$ entre la sortie et la broche d'ajustement (Fig. 1).



HAUTES PERFORMANCES

Placer une résistance R_1 , entre ces 2 points, crée un courant constant à travers R_1 et R_2 et permet d'ajuster la tension de sortie.

$$V_{out} = V_{ref} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} (I_{adj} \times R_2) \right)$$

Normalement, ce courant est calculé pour fournir le courant de charge minimal spécifié soit 5 mA à 10 mA. Comme I_{adj} est très faible et constant, comparé au courant traversant R_1 , il représente une petite erreur et peut aisément être ignoré.

Il apparaît, dans l'équation, que même si les résistances ont une valeur exacte, la précision de V_{ref} limite la précision de sortie. Par exemple, en utilisant des résistances à 2 % et une tolérance de ± 4 % pour V_{ref} , les valeurs atteintes par un régulateur 5 V peuvent être $4,66 \cdot V_s \cdot 5,36$ soit approximativement ± 7 %, donc hors des valeurs admises par la TTL (série 74XX).

Si le même exemple était pris pour un régulateur 15 V, la tolérance atteinte serait de ± 8 %.

Avec ces résultats, la plupart des applications nécessitent un réglage, habituellement réalisé par un potentiomètre ; ce qui n'est pas judicieux pour le prix de revient ni très souple lors d'une fabrication de grande série.

N'oublions pas non plus que, lors d'intervention de maintenance, ces réglages doivent souvent être repris.

Le principal avantage des régulateurs ajustables de précision est leur tolérance de ± 1 % de V_{ref} , qui permet l'emploi de résistances à 1 ou 2 % pour R_1 et R_2 pour obtenir une tension n'ayant aucun besoin de réglage. Avec une « ré-

férence » garantie à ± 1 %, une alimentation 5 V utilisant des résistances à ± 2 % aura, dans le mauvais cas $4,7 \cdot V_s \cdot 5,2$ soit ± 4 % et, avec des résistances à ± 1 %, une tolérance globale de $\pm 2,5$ %.

L'abaque de la figure 2 montre l'influence de la tolérance des résistances sur la tolérance de la tension de sortie, dans les plus mauvais cas.

Les nouveaux régulateurs ont aussi une circuiterie interne plus sophistiquée et ne nécessitent plus l'emploi d'une diode de protection entre la sortie et la borne « adjust » lorsque celle-ci doit être découplée pour une meilleure réjection de l'ondulation.

Les régulateurs de *Linear Technology*, de la série « LTxxx » ont de plus une nouvelle protection qui leur évite toute destruction en cas de montage inversé accidentel.

Les produits de cette nouvelle génération permettent également beaucoup d'application que leurs prédécesseurs ne pouvaient autoriser. Une des plus communes est la mise en parallèle pour l'obtention de courants plus élevés ; en théorie, la plus simple manière de le faire est de relier les sorties ensemble, toutefois, la pratique montre que ceci crée des problèmes : s'il y a des différences au niveau de la charge créeront des troubles de fonctionnement.

La figure 4 montre un façon d'utiliser 2 régulateurs pour obtenir un courant de sortie égal à la somme de leurs possibilités.

Le choix des LT 350 A et LT 338 A s'explique par leur tolérance de sortie qui est spécifiée à ± 1 %. Les deux régulateurs ont un courant d'ajustement venant du

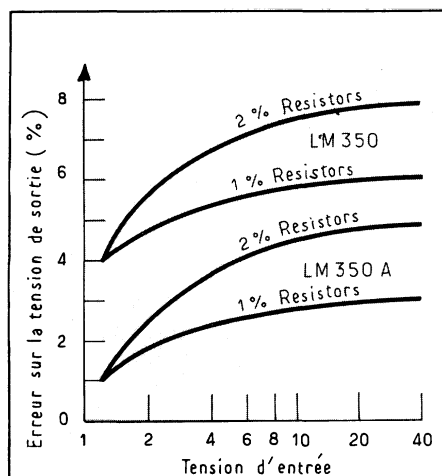


Fig. 2

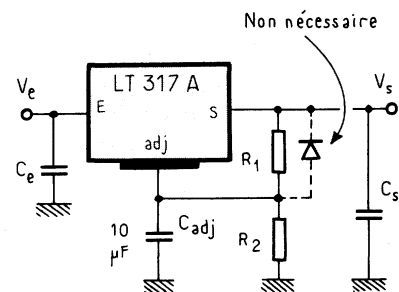


Fig. 3

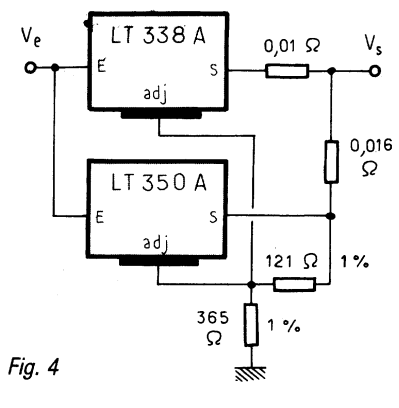


Fig. 4

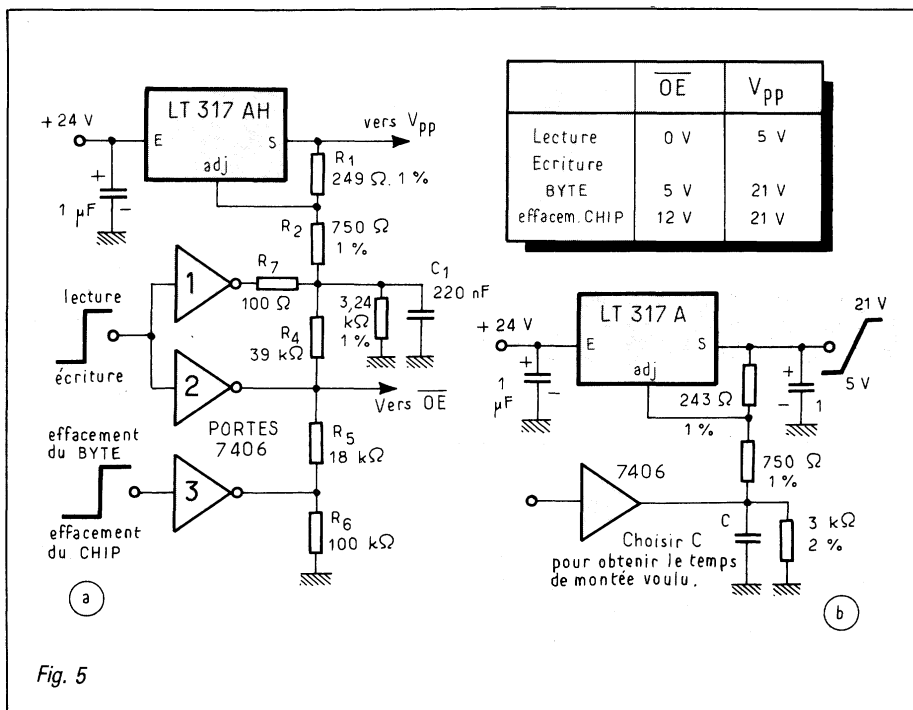


Fig. 5

même diviseur et les résistances de faible valeur fournissent une compensation aux petites différences de tension de sortie.

Cette impédance ajoutée ne dégrade la régulation que de 1 % environ ce qui est acceptable pour une alimentation de 5 V - 8 A. Les deux résistances ballast peuvent être achetées ou réalisées par deux longueurs de fil de 20 cm, de diamètre 0,65 mm ce qui donne 0,01 Ω environ.

La figure 5 montre deux montages qui utilisent pleinement la faible tolérance de sortie des LT 317 A, pour réaliser simplement la programmation des mémoires.

La figure 5a permet le contrôle lecture - écriture des EEPROM 2816 comme indiqué par la table de vérité. Les entrées sont directement compatibles TTL et aucun réglage n'est nécessaire si des résistances à 1 % sont utilisées.

Pendant l'opération lecture, l'entrée logique des portes 1 et 2 (7406 - six inverseurs) est à l'état 1. Les sorties sont à « 0 » produisant un signal logique niveau bas à OE et commutant la résistance R₂ à la masse.

Due au rapport du diviseur R₂/R₃, la sortie du régulateur est 5 V (l'état logique du signal d'effacement n'est pas important dans cette configuration). Pendant l'opération d'écriture, les sorties à collecteur ouvert des portes 1 et

2 sont à l'état 1, permettant à R₃ d'être active dans le montage. La valeur de R₃ est calculée de telle sorte que V_{pp} atteindra 21 V et la tension à la sortie de la porte 1 sera de 16 V.

Le pont diviseur R₄ - R₅ et R₆ fournit 12 V à OE quand le circuit est en mode « effacement de byte ». Puisque OE ne réclame pas de courant significatif, les résistances de valeur élevée n'ont pas de conséquence. De même, la tension de polarisation requise par OE n'est pas aussi critique que celle de V_{pp}. Ainsi R₄ - R₅ et R₆ peuvent avoir une tolérance de 5 % alors que R₁ - R₂ et R₃ doivent être à ± 1 %. Le condensateur C₁ a été choisi pour fournir une rampe correcte pour la tension V_{pp} et R₇ est utilisée pour limiter le courant de décharge de C₁ dans la porte.

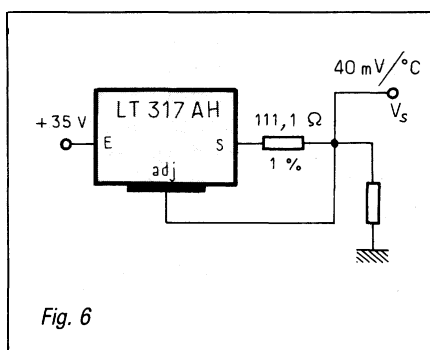


Fig. 6

Le circuit de la figure 5b est utilisé pour les mémoires PROMS et EEPROMS à effacement UV et est similaire au montage de la figure 5a. La capacité de 0,68 mF peut être sélectionnée pour obtenir une impulsion ayant un temps de montée compatible avec la programmation.

En utilisant le LT 317 A avec des résistances à 1 % aucun réglage n'est nécessaire.

Le circuit de la figure 6 utilise le LT 317 AH comme une simple source de courant référencée à la masse pour commander une thermo-résistance au platine. Dans cette application, le courant est calculé pour produire une dérive de la tension de sortie du capteur de 40 mV/° C de zéro à 500° C. L'erreur totale, sans réglage, est inférieure à ± 1,25 % dans la gamme, même si le capteur ou le régulateur doivent être changés.

J.-M. WILLIAMS
Linear Technology

L'actualité dans

Toute l'électronique

est traitée

dans les rubriques

- Panorama technique
- En bref
- Nouveaux produits et équipements
- Informations pratiques