

SEMICONDUCTEURS

Les notes d'applications sont destinées à donner des exemples pratiques de réalisations utilisant les semiconducteurs "R.T.C.". Elles comprennent des schémas avec valeurs des éléments ⁽¹⁾ et des explications succinctes mais suffisantes pour la bonne compréhension des circuits et la réalisation des montages. Les notes d'applications ont un caractère essentiellement pratique et ne comportent presque pas d'exposés théoriques.

Elles ont pour but d'aider les techniciens à résoudre leurs problèmes, en les faisant bénéficier de l'expérience de nos laboratoires de développement et d'applications.

(1) Certains composants sont à titre indicatif définis par des numéros de code; ce qui n'entraîne pas forcément la possibilité de fourniture des éléments considérés.

DIODE RÉFÉRENCE DE TENSION DE TRÈS HAUTE STABILITÉ (BZX 48-49-50)

INTRODUCTION

Les BZX 48-49-50 sont des diodes utilisées en référence de tension capable de remplacer avantageusement les étalons de tension classiques utilisés antérieurement. Ces éléments permettent de disposer d'une tension étalon de 6,5 V, avec un coefficient de température de l'ordre de 0,001 à 0,005 $\text{o}/\text{o}^{\circ}\text{C}$.

DESCRIPTION

Les diodes BZX 48-49-50 sont, en réalité, des circuits intégrés, avec comme éléments constitutifs un transistor, une diode de référence de tension et une résistance, l'ensemble connecté suivant le montage de la figure 1.

Le coefficient de température de la tension base-émetteur du transistor est négatif, celui de la diode de référence de tension est positif. La combinaison de ces deux éléments variables, en fonction de la température d'une quantité sensiblement équivalente et de sens contraire tend à réduire théoriquement à zéro le coefficient de température de l'ensemble. Pratiquement, il n'est pas nul; mais reste extrêmement faible.

La résistance R est telle que le courant dans la diode de référence est beaucoup plus important que le courant de base du transistor. En conséquence, le courant passant dans le transistor n'affecte que très peu celui de la diode.

Le coefficient de température est défini par l'expression suivante :

$$S = \frac{(V_{T1} - V_{T2}) 100}{V_{\text{nom}} (T_1 - T_2)} \quad \text{en } \%/^{\circ}\text{C}$$

où V_{T1} et V_{T2} sont les tensions de référence aux valeurs maximale T_1 et minimale T_2 de température du boîtier, et V_m la tension nominale de référence.

SOURCES DE TENSION ETALON

La source de tension étalon, pile Weston par exemple, du fait de sa stabilité et de la valeur précise de sa f. e. m. est utilisée depuis longtemps comme tension de référence de précision.

Les semiconducteurs du type BZX 48-49-50 sont à même maintenant de les remplacer et de plus d'apporter au montage ainsi réalisé un certain nombre d'avantages : dimensions réduites, une plus grande stabilité et une gamme de température de fonctionnement plus étendue. Chose importante d'autre part, on ne risque pas d'endommager le dispositif par un court-circuit accidentel.

Ces éléments trouvent leurs applications dans les convertisseurs analogique/digital; les amplificateurs de mesure, les voltmètres digitaux, et partout où une tension de référence de haute stabilité est nécessaire.

La valeur optimale du courant dans l'élément est de 2 mA; la figure 2 représente le circuit classique d'utilisation qui possède cependant quelques inconvénients. Une variation très importante de la tension d'alimentation arrive à produire une variation de courant dans la diode et en conséquence une petite variation de la tension à la sortie; il serait possible de réduire cette variation en augmentant la valeur de la résistance, mais cette opération est limitée par la tension d'alimentation nécessaire. Le montage est utilisable cependant dans de nombreuses applications où de faibles variations de la tension de sortie sont acceptables.

Pour obtenir une tension de référence de plus grande précision, les éléments BZX 48-49-50 sont connectés, comme indiqué figure 3, à une source de courant constant. Les tensions émetteur-base des transistors BCY 72 et BC 108 sont fixées à l'aide des diodes régulatrices de tension BZY 88/C5V6. Le circuit est conçu de façon qu'une augmentation de courant dans un transistor s'accompagne d'une diminution de courant dans l'autre; le BZX 48 est alors alimenté en courant constant, même dans le cas de très grandes variations de la tension d'alimentation.

Pour une variation de température de plus de 40°C, dans le circuit de la figure 3, la variation de la tension prise aux bornes de la BZX 48 est inférieure à 2,6 mV soit 0,04%. Avec la même variation de température, la valeur calculée pour une pile étalon type Weston est de l'ordre de 0,26 %.

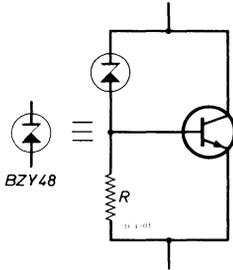


Fig. 1 - Schéma électrique équivalent

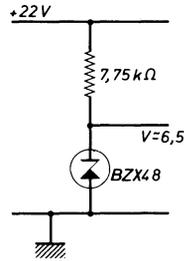


Fig. 2 - Montage d'utilisation

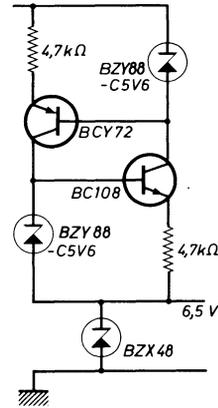


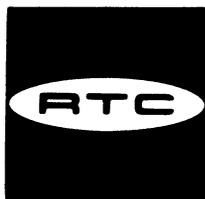
Fig. 3 - BZX 48 alimenté par une source de courant constant

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

	BZX 48	BZX 49	BZX 50		
Tension de référence V_Z nom	6,5	6,5	6,5	V	
Valeur optimale du courant I_Z	2	2	2	mA	
r_Z (à $I_Z = 2$ mA)..... max	50	50	50	Ω	
T_{amb}	0 à + 70	0 à + 70	0 à + 70	$^{\circ}C$	
S_Z ($T_{amb} = 0$ à + 70 $^{\circ}C$) max	0,001	0,002	0,005	$\%/^{\circ}C$	
	ou				
	max	± 65	± 130	± 325	$\mu V/^{\circ}C$
ΔV_Z ($I_Z = 2$ mA; T_{amb} de 0 à + 70 $^{\circ}C$) max	4,6	9,1	23	mV	

Les informations et schémas contenus dans cette documentation sont donnés sans garantie quant à leur protection éventuelle par des brevets.

Les textes et figures de la présente Brochure ne peuvent être légalement reproduits sans un accord écrit du Bureau de documentation de la R.T.C. La Radiotechnique - Compelec. La source doit alors être citée complètement.



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SERVICES COMMERCIAUX : ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE / CALCUL ÉLECTRONIQUE
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS XI^e - TÉLÉPHONE : 797-99-30

TÉLÉCOMMUNICATIONS / INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE
51 RUE CARNOT - 92-SURESNES - TÉLÉPHONE : 772-51-00

DIVISION COGECO : 21 RUE DE JAVEL - PARIS XV^e - TÉLÉPHONE : 532-41-99

USINES ET LABORATOIRES : CAEN - CHARTRES - DREUX -
ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS

R. C. SEINE 67 B 4247
