

De même, c'est pour réduire le plus possible l'influence de l'impédance base-émetteur du tampon monté en aval (T2), on a opté pour une commande de ce transistor, via sa propre résistance, R6, depuis T1. La présence de T2 se justifie par la nécessité de pouvoir disposer d'un courant suffisant à travers les LED. De par le niveau faible de la tension d'alimentation il n'est pas possible d'envisager une mise en série de ces 2 LED IR, raison pour laquelle elles sont commandées chacune depuis T2 à travers leur résistance de limitation de courant, R7 et R8 respectivement.

La mise en et hors-fonction de fait

tout simplement par application ou coupure, par l'intermédiaire du bouton-poussoir S1, de la tension d'alimentation. L'inconvénient de cette approche est que l'on a circulation de courant tant que dure la pression sur S1. Une brève pression sur S1 est suffisante pour mettre le récepteur correspondant (cf l'article **automate de commutation à commande par IR**, ailleurs dans ce numéro).

La consommation de courant du circuit dépend de la taille de la tension d'alimentation et de la durée de la pression sur S1. Le tableau joint donne la correspondance entre la consommation de

courant et la fréquence et ce à plusieurs tension d'alimentation comprises entre 2 et 3,2 V. Nous y avons en outre indiqué la fréquence d'oscillation correspondante. La portée de cet émetteur dépassait, avec des piles neuves, les 13 mètres.

Ajoutons une remarque pour la réduction de la consommation d'énergie. Si l'on prend en série avec S1 un réseau RC constitué de la mise en parallèle d'un condensateur de 1000 µF/6V3 et d'une résistance de 10 kΩ, chaque action sur S1 se traduira par la génération d'une brève impulsion de courant. Si l'on

Tableau 1. Consommation de courant et fréquence à diverses tensions d'alimentation.

U _{alimentation} [V]	f [kHz]	I _{crête} par LED [mA]	I _{alimentation} [mA]
2	29,3	24	27
2,5	30		
3	30,3		
3,2	30,4	64	63

maintient la pression sur S1, le courant aura rapidement chuté à une valeur de l'ordre de 300 µA.

72 CONVERTISSEUR Θ°/I

Le XTR103 de Burr Brown est un convertisseur température/courant doté d'un circuit de linéarisation intégré calculé pour les capteurs de température du type PT100, une vieille connaissance. L'aspect intéressant est ici que le courant de mesure est mis à la disposition de l'utilisateur par l'intermédiaire des lignes d'alimentation – procédé courant dans l'industrie au demeurant. La valeur attribuée aux résistances R2 à R4 est telle que le courant de mesure, I_o, croît de 4 à 20 mA lorsque l'on fait subir à la PT100 une augmentation de température de 0 à 200°C.

La valeur de la résistance d'un capteur PT100 se déduit de la formule suivante :

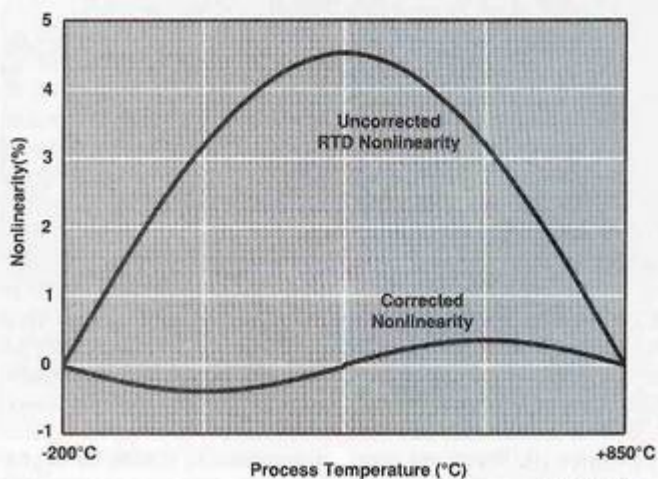
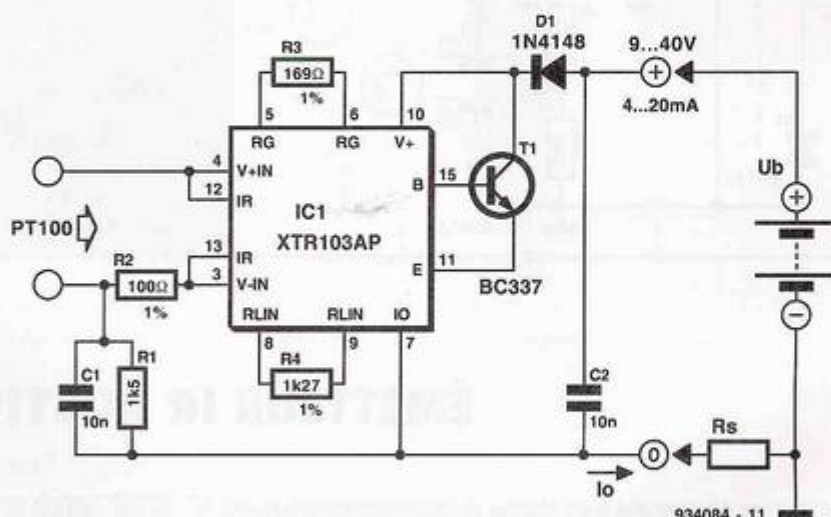
$$R_{PT100} = 100 \cdot (1 + 3,90802 \cdot 10^{-3} \cdot T - 0,580195 \cdot 10^{-6} \cdot T^2) \quad [\Omega]$$

À 200°C, R_{PT100} prend une valeur de 175,8 Ω.

L'application de cette valeur de résistance, sous la forme d'un potentiomètre, à l'entrée PT100 du montage permet une vérification extrêmement simple du courant de mesure maximal (± 20 mA). Nous avons procédé de la même manière pour la mesure du courant à d'autres valeurs de résistance (lire température de la PT100, et vous en proposons les résultats dans le **tableau 1**.

La tension d'alimentation (U_b) minimale nécessaire au convertisseur pour fonctionner correcte-

ment est, selon sa fiche de caractéristiques, de 9 V. Nous ne pouvons cependant que recommander une tension d'alimentation légèrement plus élevée, vu que le circuit d'alimentation présente toujours une certaine résistance. La résistance R_s que l'on retrouve dans la partie inférieure droite du schéma représente de ce fait la résistance des lignes d'alimentation, celle de la résistance de précision éventuellement utilisée pour la conversion du courant en une tension et la résistance interne d'un éventuel ampèremètre. Notre prototype nous a permis de constater qu'il fallait éviter, dans le cas d'une tension d'alimentation de 15 V, que cette résistance R_s ne dépasse 400 Ω.



Comme nous le signalions plus haut, la valeur des résistances R2

à R4 convient à la mesure de températures comprises entre 0 et 200°C.

Tableau 1. Valeurs de la résistance R_{PT100} et du courant de sortie à différentes températures.

θ [°C]	R_{PT100} [Ω]	I_o [mA]
200	175,8	19,36
100	138,5	11,57
50	119,4	7,69
0	100,0	3,80

à $U_b = 15 V$

Si vous êtes intéressés par des plages de température différentes il vous faudra consulter les informations fournies par le **tableau 2** qui indique les valeurs à donner aux dites résistances.

Notons que ce fabricant propose un logiciel permettant de calculer toutes les valeurs et courbes imaginables concernant ce produit et bien d'autres. Vous savez à qui vous adresser...

Tableau 2. Valeurs des résistances R2 à R4 en fonction de la plage de températures requise.

Domaine ΔT [°C]					
T_{MIN} [°C]	200	400	600	800	1 000
-200	19/184 838	19/392 1 083	19/637 1 152	19/927 1 159	19/1 280 1 140
0	100/167 1 258	100/358 1 201	100/581 1 145	100/844 1 089	
200	176/158 1 110	176/334 1 058	176/539 1 003		
400	247/146 971	247/311 921			
600	314/136 841				

INDICATEUR DE COURT-CIRCUIT POUR RÉGULATEUR INTÉGRÉ 73

Les régulateurs de tension modernes disposent d'une protection contre la mise en court-circuit de leur sortie. La visualisation de cette condition d'erreur potentielle ne demande que peu d'électronique additionnelle.

Il est facile, dans le cas de régulateurs intégrés à tension de sortie fixe (78XX), de visualiser l'existence d'une condition de court-circuit : il suffit, pour ce faire, de prendre une LED dotée de sa résistance-talon entre la sortie du régulateur et la masse. Cette LED ne s'allume que si tout est normal, c'est-à-dire présence d'une tension à l'entrée et absence de court-circuit. Si l'on a affaire à un régulateur à tension de sortie variable tel que le LM317, l'intensité lumineuse de la LED varie en fonction de la tension de sortie, ce dispositif de visualisation perdant ainsi une bonne partie de son intérêt aux tensions de sortie faibles.

Si l'on veut garder à la LED d'indication une luminosité constante il faut faire en sorte que le courant qui la traverse reste lui aussi constant, quelle que soit la tension de sortie. Il faut dans ce cas-là que le courant ne soit pas limité par une résistance-talon mais par l'intermédiaire d'une source de courant.

Le schéma montre comment réaliser une telle source de courant à l'aide d'un unique composant additionnel, T1, dans le cas d'un régulateur à tension de sortie ajustable du type LM317.

Le concept de la source de courant met à profit l'existence d'une tension de référence disponible aux bornes de la résistance R1. Cette tension de 1,25 V est définie par le LM317 lui-même et sert en principe, de concert avec R1, R2 et la résistance ajustable P1, à la régulation de la tension de sortie.

Comme le montre le schéma, nous utilisons ici cette tension de référence pour, en outre, garder à la tension aux bornes de R3 une valeur constante répondant à la formule suivante :

$$U_{R3} = 1,25 - U_{ob} \\ = +1,25 - 0,65 = 0,6 [V].$$

Dans ces conditions le courant à

travers la LED D3 prend une intensité de :

$$0,6 V / 180 \Omega = 3,3 \text{ mA}.$$

Ce courant suffit amplement à permettre à la LED à haut rendement utilisée ici, une LS3369EH de Siemens de s'illuminer brillamment.

Nous avons déterminé expérimentalement que le courant à travers la LED reste constant jusqu'à une tension de sortie minimale de 2,65 V. Cela signifie que la LED garde une luminosité constante à toute tension comprise entre 3 et 25 V, obtenue par action sur l'ajustable P1. Vu que le courant

de base de T1 n'est que de 15 μA , le fait de le drainer de la tension de référence n'a pas la moindre influence sur le fonctionnement du régulateur.

Il n'y a pas de risque de voir le transistor chauffer trop sachant que même si la tension collecteur-émetteur atteint 25 V, il n'a pas même 100 mW à dissiper - la puissance maximale admissible est de 500 mW, valeur qui implique la présence d'un radiateur. Il n'est pas question d'atteindre la valeur maximale de la tension collecteur-émetteur admissible, à savoir 45 V; il ne faudra cependant pas perdre de vue cette valeur maximale si l'on

