

Les redresseurs au sélénium Siemens

par Pierre Barrat RFL-5696

Ce sont des composants qui ne sont pas rares dans les appareils à tubes des années cinquante. Or, après en avoir remplacé plusieurs par des diodes au silicium sur la foi des contrôles que j'effectuais alors avec mon contrôleur universel, j'en suis arrivé à me demander pourquoi les cellules HT étaient toujours défectueuses alors que les cellules BT étaient toujours en bon état.

These are components which are not rare in valve equipment from the 50's. Now, after having replaced several with silicon diodes following tests I'd carried out, I began to wonder why HT cells were always defective whereas BT cells were always ok.

Quelques recherches plus tard – sans grand succès sur internet – j'ai finalement trouvé la réponse dans un Data Book 1971 de Siemens, déniché dans mes archives et dont je n'avais aucun souvenir (figure 2).

Un redresseur au silicium a dans tous les cas une tension directe qui se situe entre 0,6 V et 1,5 V, alors qu'il en est tout autrement pour les redresseurs sélénium dont la tension directe peut varier de 0,5 volt à quelque 8 volts – pour les com-

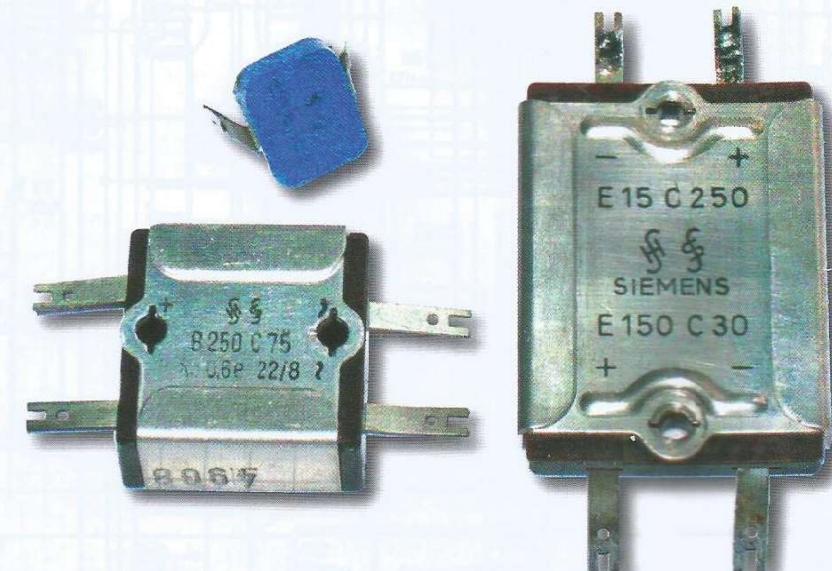


Figure 1. — Trois formats de redresseurs Siemens.

posants qui nous intéressent, ce qui dépasse largement les capacités de test de nos contrôleurs universels : celui que je possède (un Beckman DM27XL) délivre en fonction ohmmètre une tension maximum de 3,2 V et en contrôleur de diode une tension de 2 V.

Dans le détail

Tout se joue sur la tension inverse. Une seule jonction silicium peut supporter une tension inverse

de plusieurs centaines de volts, alors qu'une cellule sélénium admet en inverse seulement 30 V, voire 40 V pour certains types.

Il est donc nécessaire d'assembler en série les cellules pour obtenir des tensions inverses plus élevées, ce qui entraîne corrélativement des tensions directes également élevées ; comparer la tension directe d'une diode au silicium et celle d'un cellule au sélénium en examinant les figures 3 et 4.

Les différentes courbes correspondent aux différents types de cellule : Ke, Kb, Kc, Kw, Kt, Kv et Ks. Le type Km (non figuré ici) est spécialement conçu pour les diodes stabilisatrices, et le type Kw possède une caractéristique d'avalanche pour la fabrication de diodes de commutation.

La plupart des redresseurs Siemens utilisés dans les alimentations de nos radios sont constitués de cellules de type Ke dont la tension directe VF peut être calculée à partir de l'équation de la ligne droite équivalente :

$$VF = 0,65 + gF$$

où gF est la densité de courant, qui se détermine en divisant la valeur du courant continu appliquée par la surface de la cellule indiquée dans les tableaux de spécification.

Toutefois, cette approche n'est valable qu'au-delà du coude de la courbe et en possédant les données détaillées du

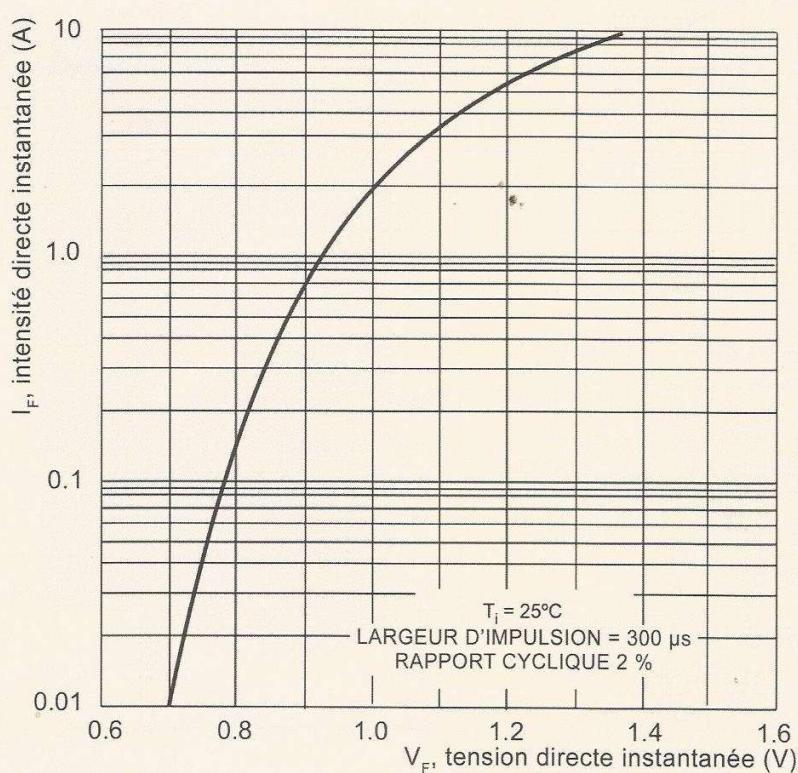


Figure 3. — Tension directe d'une diode silicium 1N4007.

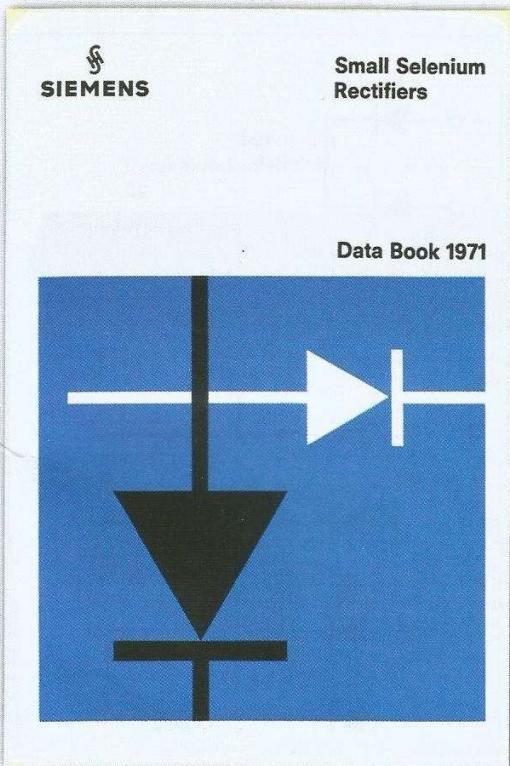


Figure 2. — Data Book.

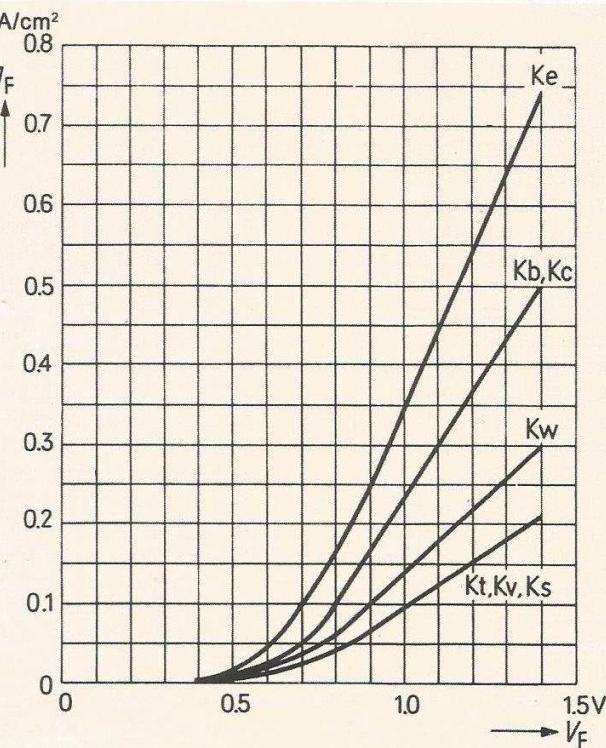


Figure 4. — Tension directe d'une cellule sélénium.

Redresseur type	Tension nominale	Courant nominal	Cellules			Tension directe par bras
			Type	Surface en cm ²	Nbr par bras	
E 15 C 275	15 V	275 mA	Ke	0,55	1	0,7 V
E 155 C 90	155 V	90 mA	Ke	0,55	10	7,0 V
B 155 C 120	155 V	120 mA	Ke	0,55	5	3,5 V
B 250 C 150	250 V	150 mA	Ke	0,8	8	4,9 V

Tableau I – Quelques exemples de redresseurs sélénium.

composant, ce qui n'est pas souvent le cas.

Afin de donner des ordres de grandeur, le tableau I donne quelques exemples tirés du Data Book 1971. La détermination de la tension directe est réalisée pour un courant continu de 50 mA.

Test d'un redresseur au sélénium

Dans le tableau I ci-dessus, nous remarquons que la valeur de la tension directe n'a pas vraiment de rapport avec les caractéristiques électriques du dispositif.

Aussi, à la différence des redresseurs au silicium, un contrôle par mesure de la tension directe ne peut, dans tous les cas, être significatif de l'état d'un redresseur sélénium. Bien sûr, si le redresseur comporte plusieurs bras (pont de type B par exemple), l'égalité de la tension directe entre les bras, pour un courant continu donné, peut être significatif du bon état du composant, mais dans un cas général, je n'ai trouvé comme probant que le contrôle en situation d'utilisation (figure 5).

Il est à noter que, parmi les composants sélénium que j'ai pu vérifier, aucun n'était défectueux.

Dans la gamme de produits Siemens qui nous intéresse, les redresseurs sont généralement identifiés par un marquage spécifique composé comme suit :

E 15 C 250

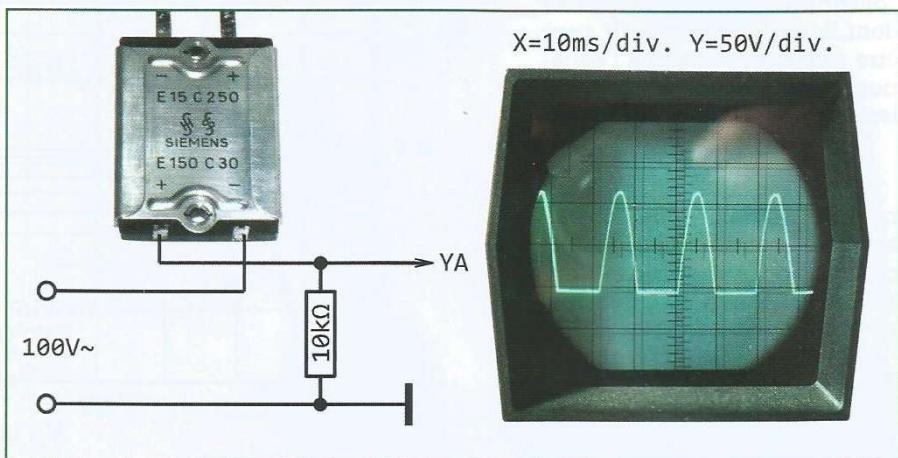


Figure 5. — Contrôle à l'oscilloscope.

où :

E = configuration, comme indiqué à la figure 6 ;

15 = tension efficace nominale d'entrée en volts ;

C = symbole pour charge capacitive ;

250 = courant de sortie nominal continu en milliampères.

Les caractéristiques électriques ainsi définies sont des maximums correspondant au cas où le redresseur est — quand il peut l'être — monté with contact cooling, autrement dit sur châssis ou autre dispositif dissipateur de chaleur. Sur certains de ces redresseurs, le courant admissible avec et sans refroidisseur est précisé sous la forme B 30 C 300/150 (300 mA avec ; 150 mA sans).

Par ailleurs, pour un redresseur qualifié « **C** » si la charge est résistive, le courant direct peut être augmenté de 30 %.

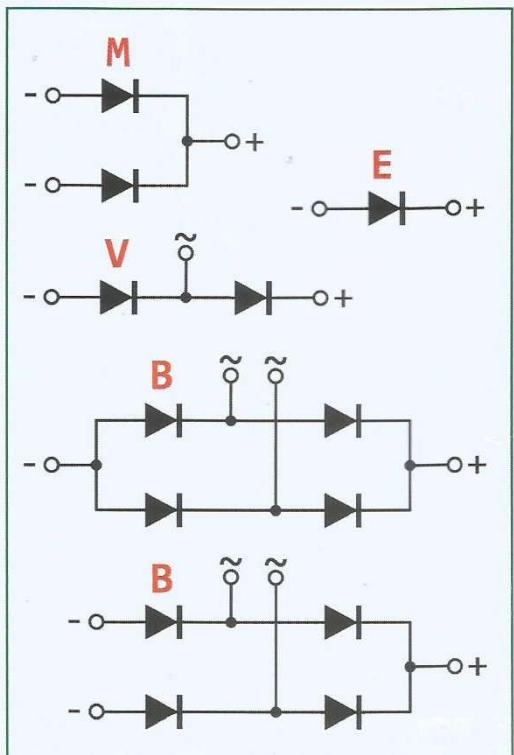


Figure 6.

LES REDRESSEURS AU SÉLÉNIUM SIEMENS

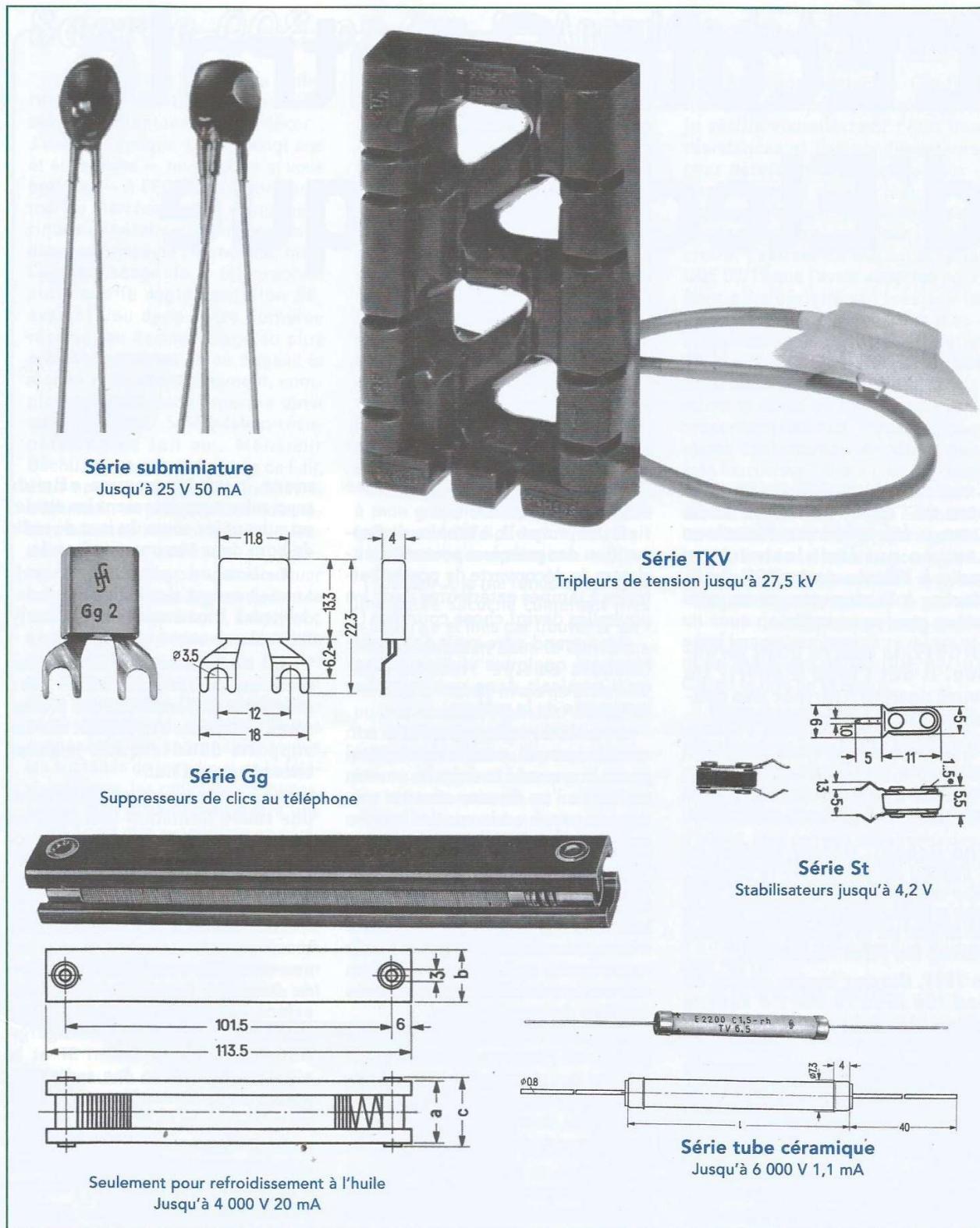


Figure 7. — Quelques produits au sélénium du catalogue Siemens.

Suite de l'article, voir page 53. ►

Les redresseurs au sélénium

(Suite de la page 31.)

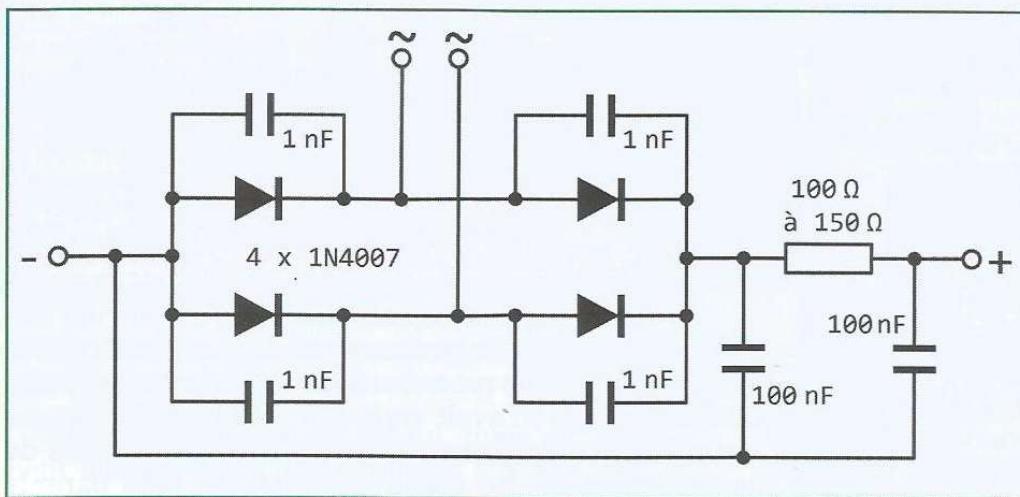


Figure 8. — Substitut à un pont sélénium, schéma issu d'internet.

Le remplacement

Les quelques fois où j'ai substitué à un redresseur sélénium des diodes 1N4007, je l'ai fait sans aucune précaution particulière. Peut-être ai-je eu de la chance, mais cela n'a pas perturbé le fonctionnement des appareils concernés, comme j'ai découvert que cela pouvait arriver, au fil des articles et forums sur internet. Toutefois, dans

les cas posant problème (bruit dû au redressement), il est probable qu'un montage tel celui du schéma de la figure 8 puisse arranger les choses¹.

1. — NDLR. Ces redresseurs étaient moins perturbateurs car leur spectre en radiofréquences était plus limité que les diodes actuelles. Ceci explique le fait qu'il faille parfois rajouter des condensateurs en parallèle sur les diodes de remplacement au silicium.

Les autres produits

La gamme des produits sélénium Siemens ne se limitait pas aux redresseurs pour l'alimentation des postes de radio ; des diodes stabilisatrices, des diodes de commutation, des redresseurs THT pour les téléviseurs et des tripleurs de tension étaient également au catalogue.

Un bon aperçu de la gamme des redresseurs au sélénium Siemens se trouve sur le site web <http://www.semicon-data.com/diode/dsl.html> où certains des composants référencés possèdent même une datasheet.

La figure 7 montre quelques produits au sélénium du catalogue Siemens.

NDLR. — Un petit peu d'histoire ne faisant jamais de mal, rappelons que ces redresseurs sélénium-fer plus robustes et moins encombrants, venaient en remplacement des redresseurs au cuivre-oxyde de cuivre.