



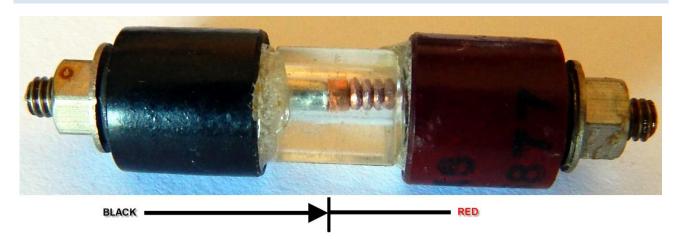
# WESTECTOR DIODE

### RIFERIMENTI

Genere	DATA	Generalità	Note	Distribuzione
Radio surplus	3 agosto 2019	descrizione		Agz-web

Λ	ESTECTOR DIODE	1
	riferimenti	1
	GENERALITA'	1
	La gamma dei W WX	
	Circuito tipico	3
	caratteristiche	
	Modo di misura	5
	Foto varie	6
	conclusioni	7

### **GENERALITA'**



C'è stato un tempo, prima dell'affermazione dei semiconduttori moderni, in cui molti erano alla ricerca del rivelatore perfetto (ai tempi dell'AM). Si partiva dal mitico coherer della Marconi. Dal niente al coherer è come spingere un carro ferroviario a mano: l'inizio è quasi impossibile, lo sforzo enorme... quando poi è avviato invece basta una piccola spinta in più.

La corsa la vinse il diodo a valvola termoionica, ma una parte di podio andò anche a quest'oggetto misterioso, ovvero il rettificatore a ossido di rame.

Sul sito di "radio Bob" c'è una sintesi esemplare degli avvenimenti. La riporto nella figura seguente.

Facendoci caso il rame nudo esposto alle intemperie spesso diventa da rosa a verde: molto bello ma non rettifica. In altri casi diventa marrone scuro: quello è il caso cui tipicamente diventa un rettificatore. (esempio pratico che evita di entrare in argomenti di chimica, sarebbe un disastro!)

Giunte ossidate in quel modo in un impianto di antenna televisiva sono la prima fonte di TVI per l'ignaro utilizzatore.





#### The Westector detector

In the circuit diagram on page 16 and in the drawing on page 26 of "Radio Bob" we read that Bob uses a "Westector" as detector. The Westector was developed around 1930, and it served as a detector in applications where a diode tube detector was undesiruntil 1947 when it was replaced by germanium diodes.

The detection of radio waves in the early days of radio was not a trivial matter. In the first experiments the presence of radio waves was detected by the occurrence of tiny sparks in the resonator, which were barely visible even when it was located in a dark room. The coherer, invented by Edouard Branly in 1890 was the first usable device which allowed for detection of Morse code signals from spark transmitters. The coherer from Branly was based on the observation from Munch of Rosenbold in 1838 that the resistance of iron filing drastically decreased when subjected to an electrical discharge. Branly's coherer consisted of a sealed glass tube with two electrodes filled with iron filing [15]. Under influence of resonances in the tank circuit, the resistance drop of the iron filing was enough to switch on a relay or buzzer. The coherer could be reset by gently tapping it.







Figure 16 From left to right: G.W. Pickard, K.F. Braun and E. Branly.

Already in 1874, Karl Ferdinand Braun had discovered that contacts to metal-sulfide compounds conducted an electrical current in one direction much better than in the other direction. It took however until the summer of 1902 until G.W. Pickard discovered how a rectifying steel-earbon contact could be used to detect signals from spark transmitters. Interested in this phenomenon, Pickard spart ten upon a finding the most optimal combination of materials. Into total Pickard tested more than 30,000 materials combinations of some of the very sensitive combinations Pickard found were: magnetite-copper, silicon-sete. Also metal coxides such as zinc- and lead-oxide as well as agleand (ead-sulfide) were found to be very essitive.

Industrialmente il fenomeno è stato sfruttato, il diodo nella foto iniziale è della WESTINGHOUSE. Commerciava una gamma di diodi per uso rivelatore radio che ha avuto un certo successo negli anni dal '33 al primo dopoguerra, e principalmente nel Regno Unito.

In rete si trova una discreta documentazione al riguardo.

#### LA GAMMA DEI W WX

Il modello che ho è marcato WX6 ed anche ZA.5877, essendo di recupero da un radiotelefono militare del tempo.

Туре.	Maximum peak voltage.	Maximum output current	
W.I	6 volts	250 microamps.	
W.2	12 volts	250 microamps.	
W.3	18 volts	250 microamps.	
W.4	24 volts	250 microamps.	
W.6	36 volts	250 microamps.	
WX.I	6 volts	100 microamps.	
WX.2	12 volts	100 microamps.	
WX.3	18 volts	100 microamps.	
WX.4	24 volts	100 microamps.	
WX.6	36 volts	100 microamps.	
<u>l</u>			

These figures are applicable where the frequency does not exceed 1,500 kC per Westectors may, however, be used in higher frequency circuits provided the additional loading on the input circuit, due to the self-capacitance of the elements, be tolerated, and variations in efficiency with frequency are permissible.

Both types of elements are suitable for maximum peak reverse voltages of 6 volts per element. This figure refers to the actual reverse voltage across the Westector. When used in a half-wave circuit, with reservoir condenser, the maximum R.M.S. input voltage is 2.3 volts per element. It will be noted that all the circuits in the following pages fall into this category.

If used in voltage-doubler circuit, the maximum permissible R.M.S. input is also 2.3 volts per element per Westector.

La lista non è completa in quanto esisteva anche un modello "doppio" in cui in un unico contenitore ci sono due WX6, chiamato WX26. Suppongo ne esistessero altri ancora e di altri brand.

Il WX6 è il più performante della gamma. Dovrebbe avere 6 "elementi" (credo che siano i dischetti di rame in serie), resiste a tensione maggiore ma ha pure una caduta diretta maggiore.

Su radio museum ci sono le foto dei modelli a doppio diodo.

2 di 7, 03/08/19 e-mail: alessandro@frezzotti.eu





La principale critica che si fa a questo diodo è la bassa impedenza, ovvero il carico a bassa resistenza presentato al circuito sorgente. Credo che ci sia molto pregiudizio in questa opinione, in quanto molto dipende dal circuito utilizzato e dal carico presentato a sua volta al detector.

Su un vecchio numero della rivista Radio kit (dic.2011) l'OM Andrea Daretti fa una precisa analisi dei rivelatori a diodo, in particolare rispetto alla potenza realmente dissipata sul carico e quindi al carico riflesso al generatore. E risulta che il semplice diodo serie offre un valore pari a metà R carico, diminuisce a R/3 se il diodo è in parallelo al generatore, addirittura un R/8 se si usa il circuito a duplicatore. Questo vale anche per diodi come le valvole termoioniche.

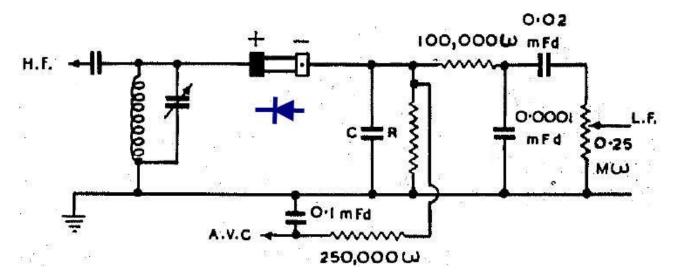
I diodi che poi hanno perdite nel senso della non conduzione peggiorano le cose, ma il WX6 ha una buona caratteristica reverse.

Trovo invece che la caduta di tensione diretta sia il fattore che lo ha escluso.

I diodi hanno tutti il catodo con la bakelite rossa, la serie W con l'anodo verde, la serie WX anodo nero.

### CIRCUITO TIPICO

Il pamphlet originale indica il circuito seguente come ottimale. È di fatto anche il circuito impiegato nel WS38 radiotelefono.



La lettera W sta per Ohm. La tensione di AVC o AGC è negativa rispetto al comune.

I valori indicati per C e R sono elencati nella tabella seguente.

Westector.	Load resistor. R	Reservoir capacitor. C	
Type W	100,000 ohms.	0-0001 mFd.	
Type WX	250,000 ohms. 500,000 ohms.	0.0001 mFd. 0.00005 mFd.	

Con un diodo WX6 e R da 500k0hm, senza far conti precisi si stima che la resistenza al diodo sia dell'ordine di almeno 100k0hm, quindi 50k ai capi del circuito accordato. La diminuizione del fattore di merito del circuito LC può essere facilmente contenuta in fase di progetto.





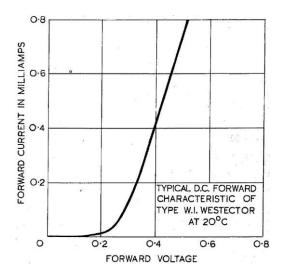
Il pamphlet del diodo comunque avverte esplicitamente che la tensione al diodo deve superare almeno i 3Volt, pena fenomeni di intermodulazione e scarsa sensibilità.

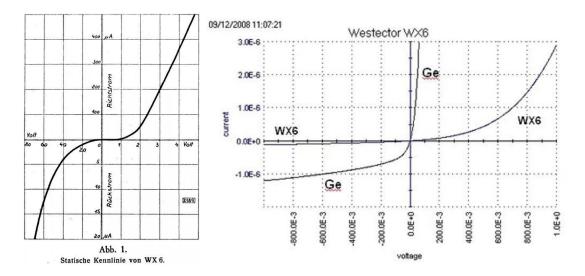
#### CARATTERISTICHE

Nella mia esperienza ho incontrato un numero limitato di esemplari di WX che si comportano o come resistenze o come isolatori, uno solo ha risposto positivamente alla misura come indicato dal costruttore.

Fondamentale è l'aver trovato in rete le caratteristiche, da più fonti, in modo da poter fare una valutazione oggettiva.

Segue il grafico tipico per un elemento di rettificatore. Nel caso di WX6 i valori di tensione sono moltiplicati.





La seconda figura, trovata in rete, è la più interessante secondo me, poiché è stata eseguita con apparecchiature professionali per la caratterizzazione dei semiconduttori.

Mostra che il WX6 ha una buona caratteristica inversa, ma che non è un gran ché per la diretta, dove il confronto con il già misero diodo al germanio è impietoso. Ma negli anni '30 era gran cosa.



### MODO DI MISURA

Dal manuale originale ho estratto il capitolo che riguarda la misura di questi diodi, come raccomandato dal costruttore.

#### **TESTING**

The reverse resistance of a Westector must not be measured with a "Megger" or similar insulation tester as this would result in the destruction of the elements. It is also quite impracticable to use an ohmmeter, as the resistance of the rectifier varies to a large extent with the current passed through it and the readings given by such an instrument are, therefore, meaningless.

The following are recommended DC test figures and should not be confused with electrical ratings. The tests should only be applied momentarily.

Type W Assemblies. At 3 mA in the forward direction, the voltage drop should not exceed 2 volts per element at 20°C. With 6 volts per element, the reverse current should not exceed 50 microamps at 20°C.

Type WX Assemblies. At 0.3 mA in the forward direction, the voltage drop should not exceed 2 volts per element at 20°C. With 6 volts per element, the reverse current should not exceed 15 microamps at 20°C.

Dice che ovviamente MAI misurarlo con un "megger" che usando un migliaio di Volt per la misura lo distruggerebbe. Anche le misure con il semplice tester sono senza significato, meaningless.

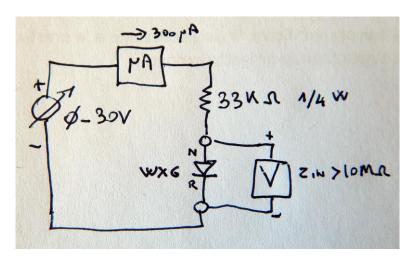
Anche le misure "serie" devono essere eseguite per breve periodo e alla temperatura di 20 °C.

Propone di fare scorrere una corrente in senso diretto di 300 uA e misurare la caduta di tensione. La caduta non deve essere superiore a 2Volt per elemento.

Il manuale originale dice anche che il numero degli elementi è scritto sul corpo dell'involucro. Suppongo quindi che il WX6 abbia 6 elementi.

Osservando le curve al paragrafo precedente si vede come la definizione data di "ancora funzionanti" sarebbe azzeccata in quanto in un caso con 300 uA la caduta è circa di 3V-4V e nell'altro è un Volt già a 3 uA.

Ottenere 300 uA non è difficile. Ci vuole un alimentatore stabilizzato, variabile almeno da 3 a 30 Volt e una resistenza da 33000 Ohm (33k), un DVM in posizione microamperometro ed un altro in posizione Volt.



Partendo da tensione minima si regola la tensione dell'alimentatore fino a leggere 300 uA sul primo DVM, quindi si legge la caduta di tensione sul secondo.

5 di 7, 03/08/19 e-mail: alessandro@frezzotti.eu





## FOTO VARIE



L'interno di un WX6. I piccoli dischetti al centro sono di rame e anche ossidati, ma il tutto non funziona più.

An opposite arrangement may be used in the case of an anode bend detector. Its grid has to receive a considerable amount of negative bias for the detection process, usually obtained by means of a cathode resistor of up to  $20\,\mathrm{k}\Omega$ . Check that there is a resistance of this order between cathode and chassis if the detector does not seem to work properly. On the other hand, for gramophone pick-up use the triode needs far less bias and there is usually some means of shorting out all or part of the cathode resistor. Check that whatever switching method is used that the cathode returns via the correct amount of resistance when either 'radio' or 'gram' is selected.

When an RF pentode is used for detection the principles are the same as for triodes in both grid leak and anode bend modes, the only difference being that the screen grid has to be supplied with voltage – but not very much. When a feed resistor from the HT line is used it is likely to be at least  $500\,\mathrm{k}\Omega$  and maybe up to  $2.2\,\mathrm{M}\Omega$ . When readings were taken with an AVO 'Seven' the service manuals reported the screen voltage as 'very low' or 'not measurable'. An AVO 'Eight' will give a reasonable idea of what voltage is present but to be on the safe side check the resistor on the ohmmeter. Clearly any leakage on the associated decoupling condenser will

pentodes used in 'all-dry' receivers).

In some receivers, especially of USA origin, the screen-grid voltage is obtained from the cathode of the output valve, this being quite sufficient for a pentode used as a detector. The anode load resistor also will be high and it too should be checked on the ohmmeter.

have a considerable effect on the voltage (cf. diode-

#### 'Westector' diodes

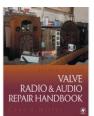
These were small copper-oxide rectifiers made by the Westinghouse Brake and Saxby Signal Faults on detector/AVC/AF amplifier stages 119

Company from about 1932. Several types were produced in two main groups, the 'W' series and the 'WX' series. They were suitable for use as detectors, the first up to frequencies of about 200 kc/s, the second up to 1500 kc/s. Thus 'W' types could be used in the early superhets with low IFs whilst the second could function in LW/ MW TRF receivers, although being stretched to the limit at the higher end of the MW band. They could also be used to provide AVC and in 'battery economy' circuits.

Although cheaper than equivalent thermionic diodes Westectors never really achieved great popularity. They appeared in a few of the commercial superhets of the early 1930s, before double-diode-triodes had been introduced, but seldom afterwards. Apart from the fact that the DDT could do three jobs at once, at a time when the larger the stance number of valves in a set the better, as a selling point a tiny component, hidden away under a chassis, simply wasn't so attractive as a valve in full view. In fact, the only real instance of Westectors being used in a mass produced set was in the Wartime Civilian Receiver of 1944, when valves were in short supply.

in the Wartime Civilian Receiver of 1944, when valves were in short supply.

Experience shows that Westectors give very little trouble. The writer does not recall ever having to replace one in fifty years of radio servicing but there can be a first time for almost anything. The method of testing would be to disconnect one end of the device and compare its 'forward' and 'backward' resistances on the ohmmeter. The forward resistance (the direction in which conduction takes place) should be a fraction of the backward resistance. If the two figures should happen to be much the same the Westector almost certainly would be faulty. If an exact replacement cannot be obtained it may be possible to press a small germanium diode into



Estratto da un libro, che parla di restauro di radio antiche.

"Lui", l'autore, dice che in cinquant'anni non ne ha trovato uno guasto. Mentre io alcuni si! Certamente il suo modo di misurarli è approssimativo, ma gli credo lo stesso.



### IZ5AGZ op. ALESSANDRO FREZZOTTI

#### www.frezzotti.eu





Questo è il migliore che ho. A vederlo, in foto sopra, sembra bello, come nuovo. In senso diretto misura 3 V a 50 uA, 9 V a 300 uA. Polarizzato a rovescio misura 5 uA con 30 Volt.

### CONCLUSIONI

Insomma quella del WESTECTOR è un bella storia, appassionante, ma ...

Il diodo della figura precedente funziona ma nell'apparato dove era impiegato l'ho sostituito con un germanio 0A95.

In un WS38 il progetto prevedeva un range operativo di poche miglia, e quindi la radio originale si aspetta segnali vicini e quindi forti. Nel caso di presentare la radio ai giorni nostri ad amici e conoscenti è da preferire una ricezione più sensibile.

Buon divertimento, Alessandro Frezzotti

7 di 7, 03/08/19

e-mail: alessandro@frezzotti.eu