



LEUCHTQUARZ RIFERIMENTI

Genere	DATA	Generalità	Note	Distribuzione
RADIO SURPLUS	2012 - 1926	QUARTZ RESONATOR		

GENERALITA'

Chi ha avuto, o possiede, un apparecchio radio-surplus come il TORN-FU B ha sicuramente se non visto almeno sentito parlare di un misterioso componente chiamato LEUCHTQUARZ. Chissà, magari qualcun altro lo ha anche avuto per le mani, pur non sapendo che cosa fosse.

Si tratta di un risonatore a cristallo di quarzo che in presenza di una precisa radiofrequenza si illumina, permettendo di calibrare la scala di un trasmettitore, per esempio.

Casualmente ho trovato in una rivista QST del 1926 un articolo che annunciava questo componente al mondo dei radioamatori. Ho fatto una traduzione dei tratti salienti di quell'articolo. Il titolo era "LUMINOUS FREQUENCY STANDARD", l'autore un certo John M. Clayton. Ho notato che talune spiegazioni appaiono ovvie, oggi, perché non si usa più auto-costruire i componenti di base, dalle bobine ai condensatori. Nemmeno a dirlo che nel '26 non c'erano frequenzimetri così come li conosciamo oggi.

Luminous Frequency Standards

Q UITE recently there has come from Germany the news of a new type of frequency standard, the luminous piezo-electric crystal resonator. Through the courtesy of Mr. David Loewe of New York City the writer has had the privilege of playing with one of the resonators as manufactured commercially by the Loewe Radio Company of Berlin. Before describing the Loewe type resonator, it is not amiss to say something about quartz resonators in general.

Much interest has been worked up in the use of the piezo-electric oscillator for transmitter frequency stabilization and wavemeter calibration but little has been said of the forerunner of the quartz oscillator—the resonator. It was with the quartz resonator that Dr. Cady did a large amount of his original piezo-electric work. In Fig. 1 a simple form of resonator is depicted. The piezo-electric quartz crystal Q has pieces of infinol T pasted to each of its large surfaces. To the infinol surface two connecting leads are soldered.

The piezo-electric crystal is taken from the uncut quartz as has been explained many times in QST and other radio journals. A crystal does not have to be tremendously piezo-electrically active to be a good resonator. A "flat" as an oscillator may be perfectly satisfactory as a resonator.

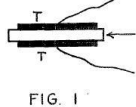


FIG. 1

There are many circuits in which the resonator may be used. Possibly the simplest is shown in Fig. 2 in which the infinol coatings of the crystal are connected to its tuning condenser in a 201-A tube oscillating circuit. The ordinary regenerative receiver furnishes ample power for resonator use. If the coil and condenser combination is such as to be capable of being resonated with one of the fundamental frequencies of the crystal, as the condenser C is varied a short musical click or "twang" will be heard in the headset when the secondary of the oscillator passes through the frequency of the crystal. As explained by Dr. Cady this note (it is really too short to be called

a note—it is a musical click at any rate) is accounted for in the following fashion: The crystal has a definite amount of inertia. Once it has been set into oscillation it tries its best to keep on oscillating even after the source of excitation has been removed. When the oscillator hits resonance with the crystal, the crystal vibrates. As the oscillator condenser is varied just a little off resonance, the crystal momentarily continues

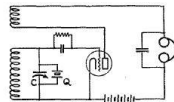


FIG. 2

to vibrate at its natural frequency. Since this frequency differs from that of the oscillator, the two frequencies combine to form the beat "twang" heard in the headset. Since the crystal maintains its vibration only for a very short time when the oscillator is off tune with it, the beat note is of very short duration. That setting of the tuning condenser at which the strongest resonance click occurs is one of the natural frequencies of the crystal. If the crystal has been previously calibrated, an extremely accurate frequency standard results.

As the crystals do not have to dissipate much power the crystal resonators can be tiny things ranging in size from a few millimeters long and a few tenths of a millimeter thick, up to a piece almost as long as a lead pencil. And since they are never worked in a circuit which impresses a comparatively high voltage on their surfaces, there is comparatively little danger of their being shattered through vibrating themselves to pieces.

In almost all cases use is made of the "lengthwise" vibration in the crystal. As a result, resonators working up in the thousands of meters are comparatively thin pieces of quartz. The lower limit of frequency of the resonator type of crystal is governed entirely by the size of uncut quartz available from which a good piece of crystal may be extracted. For very long waves, Dr. Cady connects two crystals to an iron bar and makes the iron bar vibrate at radio frequency, but this is another story.



Working on the quartz resonator, Professor Gleiss and Dr. Scheele of Germany have found that the oscillations in a quartz resonator may be made visible by a luminous effect. They found that a quartz resonator sealed in a vacuum chamber in which a mixture of helium and neon gases are present, will glow brightly when the quartz crystal is set into vibration through an externally induced voltage. The vibration of

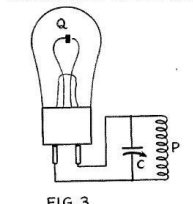


FIG. 3

The resonators are enclosed in a glass bulb and fitted with base and two pins similar to a vacuum tube. When fitted with a pick-up coil, shunted by a condenser as shown in Fig. 3 these resonators constitute a practical form of direct reading frequency

Q S T September, 1926

standard. The crystal being in a permanently fixed mounting inside a vacuum, will never change its frequency characteristics as long as it is not actually broken. The crystals are cut so that their temperature coefficients are essentially zero. The resonant frequency of one of these resonators can be considered as a standard, when the crystal has been calibrated from some known frequency.

The resonators will glow with a brilliant sunset colored glow when a voltage as low as 20 is induced on the plates. They will glow only when the frequency of the induced voltage does not differ from the resonator's frequency more than one part in several thousand.

For our O.W.L.S. work nothing could be simpler than one of the Loewe resonators. Set the resonator on the operating table near the transmitter, and as long as the resonator glows you know your transmitter is operating at the frequency of the resonator. If anything goes haywire, out goes the lamp!

The easiest way to get acquainted with the resonator is to connect it as shown in

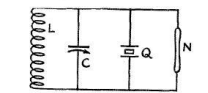


FIG. 4

FIG. 2. Do not try to find the glow, at first, but listen in on the headset and when the loudest click is heard, vary the tuning condenser very very slightly and the glow will appear. The tune in the oscillator should be a 201-A and the plate voltage around ninety.

For broadcast work (or the super O.W.L.S.) a complete station frequency monitoring system is available. The broadcast type appears in Fig. 5. Five of the resonators are mounted on a tabulite strip, and are all connected in parallel and across the pickup coil. In this case the coil is a honeycomb. The middle crystal is ground to the wavelength of the broadcasting station. The first crystal of the right is ground to 0.1 meter below the middle one, the 2nd to the right another 0.1 meter below the crystals at the left are 0.1 and 0.2 meter above the station's wavelength. The complete assembly is set up somewhere in the operating room and as long as the station is on its correct wavelength the middle "lamp" glows. If the wave wanders south, the middle lamp goes out and one of the others light up. The operator knows immediately whether to increase or decrease the wavelength of the transmitter!

The Loewe resonators are available in wavelengths from 50 meters to 1,200 meters. The commercial accuracy to which they can be adjusted is 1/50 of 1 per cent! If still greater accuracy is desired they can be ground even closer to the wavelength you want.

—J. M. C.

September, 1926 Q:

the others light up. The operator knows immediately whether to increase or decrease the wavelength of the transmitter!

The Loewe resonators are available in wavelengths from 50 meters to 1,200 meters. The commercial accuracy to which they can be adjusted is 1/50 of 1 per cent! If still greater accuracy is desired they can be ground even closer to the wavelength you want.

TRADUZIONE DE "LUMINOUS FREQUENCY STANDARD"

Recentemente è giunta dalla Germania la notizia di un nuovo tipo di standard di frequenza, il risonatore luminoso a cristallo piezoelettrico. Grazie alla cortesia del sig. David Loewe lo scrivente ha avuto il privilegio di provare uno tra i risonatori commercializzati a New York dalla Loewe company di Berlino. Prima però di descrivere il risonatore di Loewe è corretto dire qualcosa sui risonatori a quarzo in generale.

C'è un grande interesse riguardo all'uso dell'oscillatore piezo-elettrico per la stabilizzazione della frequenza di trasmissione, ma poco è stato detto sul precursore dell'oscillatore a quarzo, il risonatore. È con esso che il Dr Cady ha svolto la maggior parte del suo lavoro con i quarzi piezo-elettrici.

Nella figura 1 è disegnato un risonatore semplice.

Il quarzo piezo-elettrico Q ha incollati sulle sue superfici più grandi dei fogli di conduttore, ai quali sono saldati i reofori.

Il cristallo proviene da un blocco di quarzo vergine, come è stato spiegato molte volte su QST e altri radio giornali. E non deve neppure essere tremendamente piezo-attivo per funzionare come risonatore. Se il quarzo ha fatto cilecca come oscillatore può essere soddisfacente come risonatore.

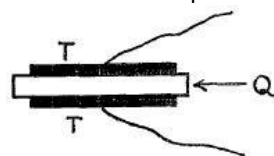


FIG. 1



Ci sono molti circuiti nei quali il risonatore può essere utilizzato. Possibilmente il più semplice è quello visto alla figura 2, nel quale i reofori del cristallo sono collegati al condensatore di sintonia di un circuito oscillante con valvola tipo 201-A.

Il circuito rigenerativo ordinario fornisce abbastanza potenza per l'uso del risonatore. Se la frequenza di risonanza di L e di C può essere regolata vicino alla frequenza fondamentale del cristallo, come si muove il condensatore variabile C intorno ad essa, si udirà in cuffia un breve click musicale o "TWANG".

Come già è stato spiegato dal DR Cady questa nota (essa è realmente troppo corta per essere chiamata nota essa è solo un click) si crea così: il cristallo possiede un definito ammontare di inerzia. Una volta che è stato portato in oscillazione tende a mantenere quello stato anche dopo che è stata rimossa la sorgente di eccitazione.

Come il condensatore variabile è ruotato di poco fuori dalla frequenza del quarzo, esso continua per poco a vibrare alla sua frequenza naturale. Poiché quest'ultima differisce da quella dell'oscillatore si crea il battimento che viene udito come "twang". Siccome il cristallo mantiene la sua vibrazione solo per un tempo breve il battimento è egualmente di breve durata.

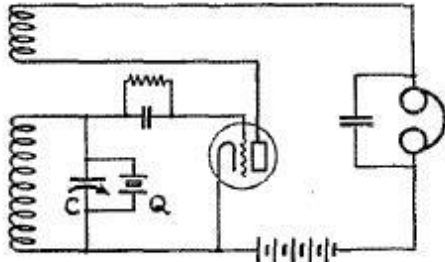


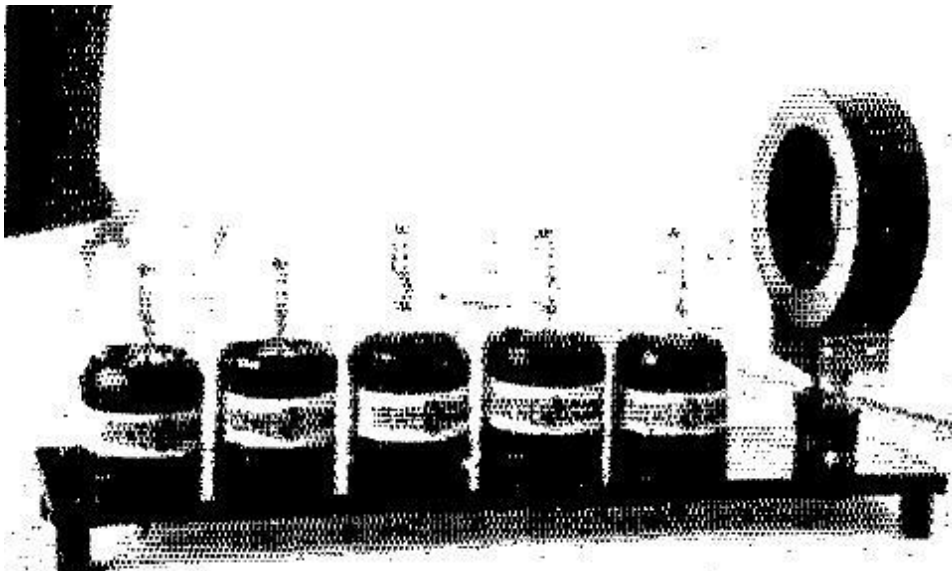
FIG. 2

La posizione del condensatore variabile alla quale si ode il click più forte è quella della frequenza naturale del cristallo. Se il cristallo è stato a sua volta calibrato in precedenza su di un campione, ne risulta un accurato standard di frequenza.

Non dovendo dissipare grande potenza, il risonatore può essere costruito con dimensioni minime, pochi millimetri di lato e qualche decimo di millimetro in spessore. E poiché non devono lavorare in circuiti che imprimano sulle sue superfici una tensione relativamente alta, non c'è pericolo di romperli per superamento dei limiti fisici.

In quasi tutti i casi la vibrazione avviene nel senso della lunghezza del cristallo. Come risultato un risonatore che lavora a lunghezza d'onda di migliaia di metri è in realtà un piccolo oggetto. Il limite basso di frequenza dei risonatori a quarzo è dato dalle dimensioni del blocco di quarzo originale non ancora tagliato. Per scendere ancora di frequenza il Dr Cady ha incollato due quarzi su una barretta di ferro, facendola vibrare a radio frequenza, ma questa è un'altra storia...

Lavorando sui risonatori a quarzo i professori tedeschi Giebe e Scheibe hanno scoperto che l'oscillazione in essi può essere resa visibile. Un risonatore a quarzo sigillato entro un contenitore in atmosfera di gas Elio e Neon produce luce se vibra tramite una tensione indotta esternamente. La vibrazione del quarzo polarizza le placche che formano il montaggio del risonatore e polarizzazione porta il gas a luminescenza. Ciò avviene solo se la frequenza di eccitazione è molto molto vicina alla frequenza alla frequenza naturale del quarzo. Se la frequenza di eccitazione varia anche di poco la luminosità scompare. Questo tipo di risonatore sviluppato presso la Loewe company è stato quindi posto in commercio.





Il risonatore vero e proprio è inserito in un bulbo di vetro, montato su di una base con due piedini, del tutto simile a quella di una valvola.

Quando esso è collegato ad una bobina di pick-up P e parallelato da un condensatore come si vede in figura 3 il tutto costituisce un pratico frequenzimetro a lettura diretta.

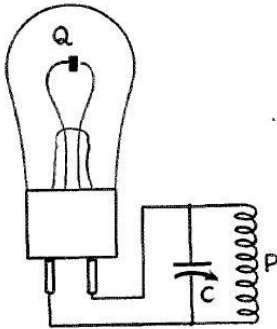


FIG. 3

Essendo fissato permanentemente entro un bulbo di vetro, il cristallo non cambia mai la sua caratteristica frequenza. Inoltre il cristallo viene tagliato in maniera da ottenere un coefficiente di temperatura uguale a zero. Quindi quando un simile oggetto è stato calibrato per una determinata frequenza esso può essere considerato come uno standard.

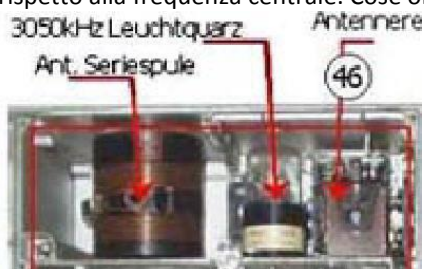
Basta applicare una tensione di almeno 30 Volt perché esso si illumini di un colore "tramonto" brillante. La frequenza di eccitazione deve essere almeno non diversa di una parte su mille.

Il modo più facile per usare il risonatore è con il circuito di figura 2. la tensione di alimentazione deve essere circa 90 Volt.

Omissis..

CONCLUSIONE

La figura senza numero più in alto mostra un allestimento valido negli anni venti, con più risonatori vicini di frequenza ed una bobina di pick-up. Serviva per avere un'idea di come un trasmettitore si spostasse di frequenza rispetto alla frequenza centrale. Cose ormai obsolete.



Nel TORN-FU uno di questi risonatori, chiamato in tedesco LEUCHTQUARTZ, era usato per calibrare la scala dell'oscillatore del trasmettitore. Essendo poi questa radio un prodotto di ottima precisione anche spostandosi di frequenza si era certi della sua esattezza. Il ricevitore a sua volta si sarebbe potuto calibrare facendo iso-onda con il trasmettitore, ma la procedura mi è ignota in quanto non c'è un bottone per "iso-onda" come nei ricetrasmittitori inglesi. Molto probabilmente si lavorava come i radioamatori ai tempi del CW, la propria frequenza è nota, si fa CQ, poi si fruga con la manetta del ricevitore se c'è qualcuno che ci risponde da qualche parte.

Il ricevitore del torn è comunque un oggetto di precisione, quindi bastava poco, sapendo già dove cercare...

73 e buon divertimento, Alessandro Frezzotti