

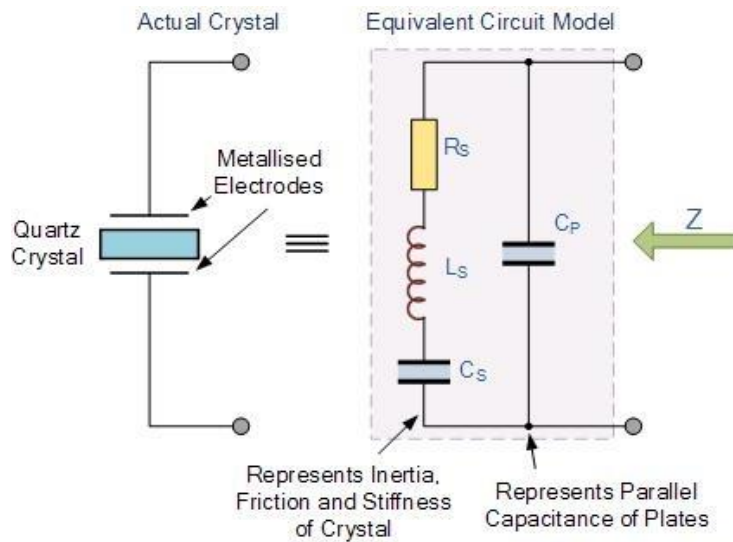
## M1: CIRCUITE ELECTRONICE ANALOGICE

### LECȚIA: OSCILATOARE CU CUARȚ

#### CLASA a-XI- a A

Cristalul de cuarț este utilizat pentru a obține un nivel foarte ridicat de stabilitate (a frecvenței) a oscilatorului.

Cristalul de cuarț utilizat într-un **oscilator cu cristal de cuarț** este o piesă foarte mică, subțire de cuarț tăiat, cu cele două suprafețe paralele metalizate pentru a realiza conexiunile electrice necesare. Odată tăiat și format, cristalul nu poate fi folosit la nici o altă frecvență. Cu alte cuvinte, mărimea și forma lui determină frecvența sa de oscilație fundamentală. Circuitul electric echivalent pentru cristal de cuarț prezintă un circuit RLC serie, conform figurii de mai jos:



Oscilatoarele cu cuarț tinjd să funcționeze la rezonanță serie. Frecvența de rezonanță serie este:

$$f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_s C_s}}$$

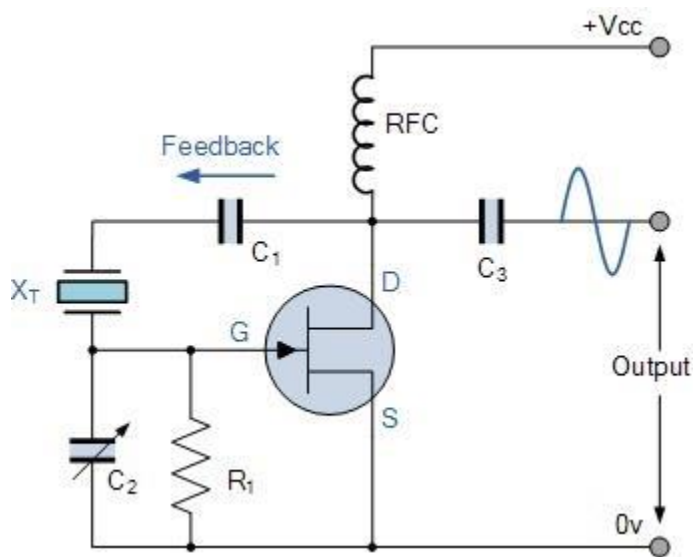
Dacă reactanța ramurii LC (serie) este egală cu reactanța condensatorului,  $C_p$ , atunci apare frecvența de rezonanță paralelă:

$$f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_s \left( \frac{C_p C_s}{C_p + C_s} \right)}}$$

## Oscilator Pierce

Un model comun al oscilatorului cu cristal de cuarț este acela al **oscilatorului Pierce**. Oscilatorul Pierce este foarte asemănător în schemă cu oscilatorul Colpitts(déjà învățat) și este bine adaptat pentru implementarea circuitelor oscilatoare de cristal folosind un cristal ca parte a circuitului său de feedback.

Oscilatorul Pierce este în primul rând un circuit rezonant acordat serie (spre deosebire de circuitul rezonant paralel al oscilatorului Colpitts) care folosește un JFET pentru dispozitivul său de amplificare principal deoarece FET furnizează impedanțe de intrare foarte mare cu cristalul conectat între drenă și poartă prin condensatorul  $C_1$ , ca mai jos:



**Oscilator cu cuarț Pierce**

Cristalul determină frecvența oscilațiilor și operează la **frecvența sa de rezonanță serie**,  $f_s$  dând o cale de impedanță redusă între ieșire și intrare.

**Notă:** Majoritatea ceasurilor digitale, ceasuri și cronometre utilizează un oscilator Pierce sub o formă sau alta, deoarece poate fi implementat folosind minimum de componente.