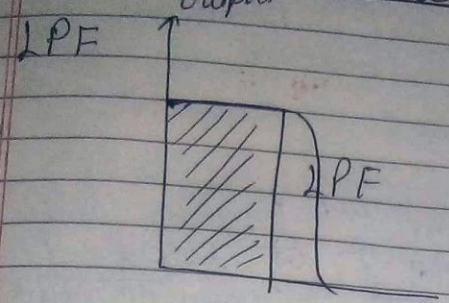
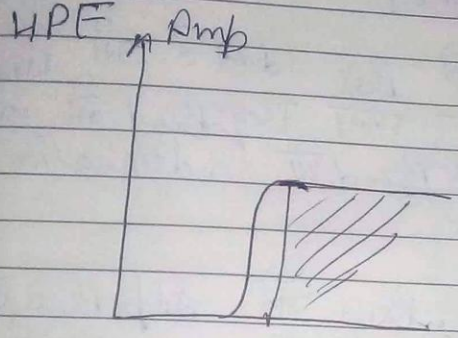
Date- 06-03/19 (52)

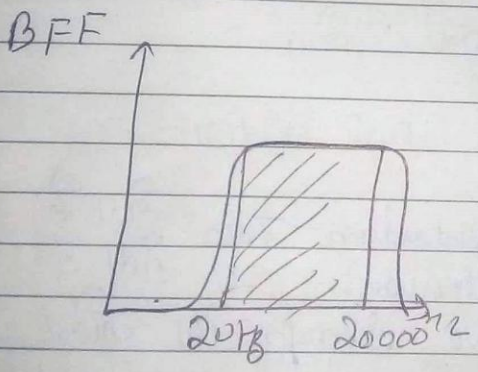
DATE: / 20
PAGE No

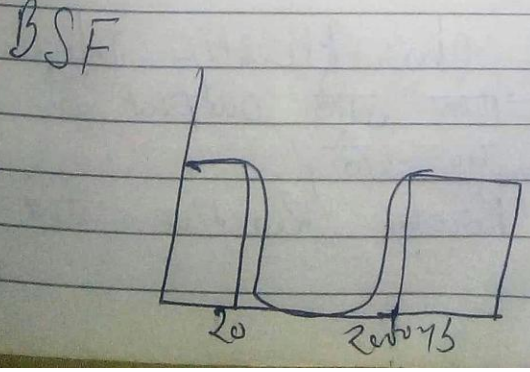
Filter



Highpass.







DATE : / 20
PAGE No

Active Filters and Passive Filter.

LPF HPF BPF BSF Band Pass. Band Stop Filter

Filter - Filter एक Frequency Selective network होता है जो Desire Frequency को Pass करता है और बाकी Frequency को रोकता या Attenuate करता है।

जिस Freq Band को Pass करता है उसे Pass Band कहते है और जिस Freq Band को Attenuate करता है उसे Stop Band या Attenuation Band कहते है।

वह Freq जो Pass Band और Stop Band को Separate करती है Cutoff Frequency कहलाती है इसे fc से प्रदर्शित करते है।

Characteristics of Ideal Filter -

(1) Pass Band में Attenuation zero होता है
(2) Stop Band में Attenuation ∞ होता है
(3) Attenuation Curve Sharp होना चाहिए जब पास Band खत्म हो जाये तो तुरंत Stop Band Start हो जाये
पूरे पास Band में Characteristic Impedance Zo Constant होना चाहिए ताकि output को max Power Transfer कि जा सके।
(5) Ckt Component Purely Reactive होने चाहिए

Point 1 (54)

DATE: / 20
PAGE No.

Application of Filter [Uses]

Filter, आवृत्ति चयन करने में सक्षम युक्ति है अतः यह आवृत्ति के एक बड़े Spectrum में से किसी विशेष आवृत्ति बैंड का चयन कर सकते है इसलिए रेडियो तरंगों में विभिन्न पास बैंड का पास Filter का प्रयोग कर Multi Chenal Communication भी सम्भव है टेलीफोनी, रेडियो तथा T.V तथा कम्प्यूटर में विभिन्न कैरियर Frequency सिग्नल को Modulate कर सुचारु ट्रांसमिट की जाती है जिन्हें Filter द्वारा अलग अलग प्राप्त होता है।

Audio Freq. Amplifier में Filter का use एकसमानिक distortion कम किया जाता Regulated Power Supply में Filters या A.C को Filter कर शुद्ध D.C प्राप्त होती है

फिल्टर प्रयोग कर
कम्प्यूटर Control Ckt में LPF तथा HPF द्वारा Unwanted Freq. Component समाप्त किये जाते है।

Classification of Filter

- Depending Upon the Component use
  - Active
  - Passive
- Realation B/W Series and Shunt Impedance
  - Prototype or
  - K-type
  - m-derived Filter
- depending Upon Freq.
  - LPF
  - HPF
  - BPF
  - BSF

Active and Passive Filters -

Filter में प्रयोग किये गये कम्पोनेन्ट के अभिलक्षणों के अनुसार Active तथा Passive कहलाते है

Active Filter में Active Component उदा० - ऑपरेशनल

DATE : / 20
PAGE No

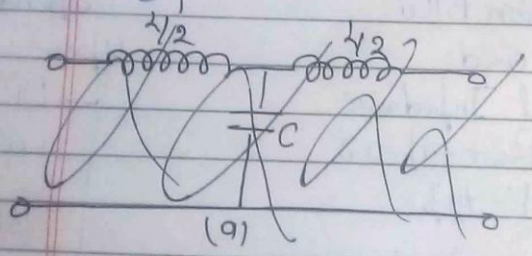
ऑपरेशनल एम्प्लीफायर (OP-AMP) प्रयुक्त किये जाते है, जिसमें स्वतः कुछ Amplifier हो जाता है Active Filters में Feedback हेतु कोई उपयुक्त RC Network भी प्रयुक्त किया जा सकता है जिससे वांछित आवृत्ति पर उचित आवृत्ति अनुक्रिया प्राप्त होती है

Passive Filter में प्रतिबाधाओं (L व C) के अलावा समान्तर संयोजन प्रयुक्त किये जाते है।

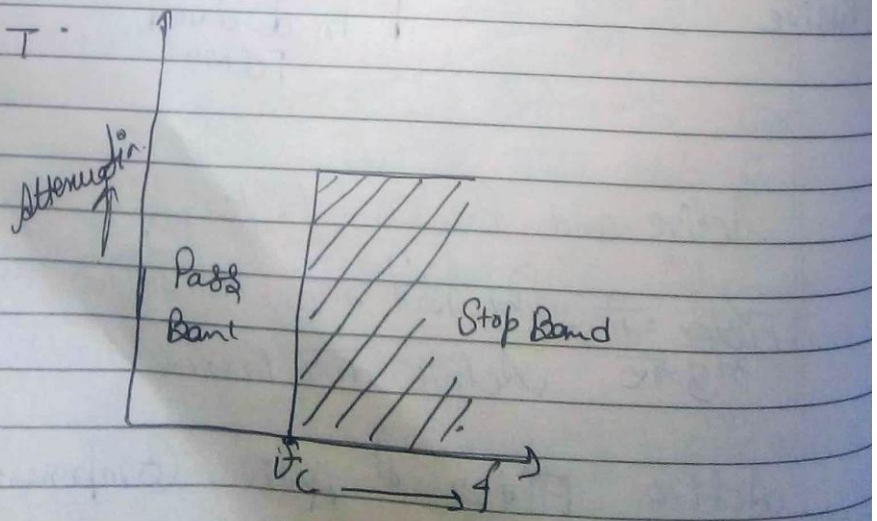
- Filter -

1- LPF - Low Pass Filter

यह अत्यन्त सरल फिल्टर है तथा कट ऑफ Fq. तक सभी आवृत्ति यो को पास करता है एवं कट ऑफ से ऊपर सभी आवृत्ति को अटेन्युएट करता है कट-ऑफ Fq. पास बैंड एवं स्टाप बैंड की सीमा निर्धारित करती है।



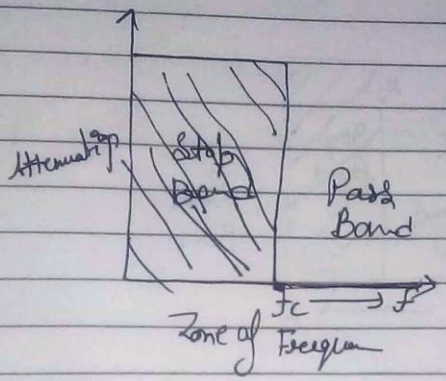
(a)



DATE : / 20
PAGE No

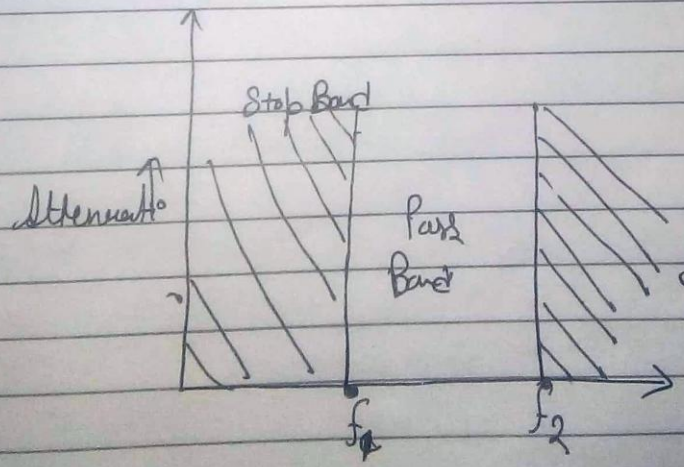
2- HPF High-Pass Filter.

हाई पास Filter का प्रचालन low Pass के प्रचालन के ठीक विपरीत है यह Filter Cut off से कम सभी Fq. को अटेनुवट करता है तथा कट off से अधिक सभी आवृत्ती को पास करता है।



3- Band Pass Filter BPF

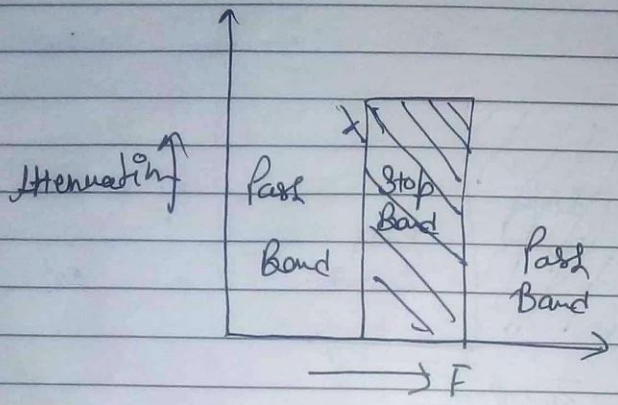
Band Pass Filter Fq. के एक सीमित बैंड f_1 से f_2 को ही Transmit करता है, तथा इस बैंड के ऊपर तथा नीचे की सभी आवृत्तियों को अस्वीकार कर देता है।



DATE : / 20
PAGE No

4- Band Stop Filter (BSF)

Band Stop Filter या Band Elimination Filter Fig. के रूप में दर्शाते हैं जो सिग्नल को प्रवाहित नहीं करता परन्तु अन्य सभी आवृत्ति को प्रवाहित करता है।



7-03-19

58

DATE : / 20
PAGE No

Qu- Explain Piezoelectric Filter also differnat active and passive Filters ?

Qu- why Filter are needs in Communication System Explain with suitabal example ?

Qu- Explain Active Filters & Compyare active Filter with Passive Filter ?

Qu- Write a Shard note on Crisstal Filter ?

Qu. What do mean by Filter Ckt explain the use of Filter network in diffren Communicatin Systel

Filter एक Fq Selact Network होता है जो Diseyn किये गये Fq Band को Pass करता है और अनउपयुक्त Fq. Band को Attenuat करता है Filter Purely Reactive element (L, C) से बने होते है जिस Fq. range को Filter Pass करता है उसे Pass Band कहते है तथा जिस Fq को Attenuat या Stop करता है उसे Stop Band कहते है

वह Fq. जो Pass Band व Stop Band को Siparat करती है Stop Bad कहलाती है

Filter को निम्न प्रकार से Classified किया जा सकता है

1- Use किये गये Components के आधार पर,

1- Active (2) Passive

DATE : / 20
PAGE No

2 Shunt Resistant और Serores Resistn के आधार

(1+ Prototype Filter या Constant K Filter
(2 m- Derived Filter.

3- Felquay Charcterisics के आधार पर

1- low Pass Filter
2- high Pas Filter
3- Band Pass Filter
4- Band Stop Filter

Application of Filter

1- Filters को Communication System में use किया जाता है इनका कार्य Communication System में use होने वाले Telyphone Syster Ckts के Carrier Fq. के विभिन्न Voice Chanal को अलग करना होता है,

2- Filters मुख्यतः TV, Redio में use किये जाते है क्योंकि Filter Fq. Selected Networrc होते है T.V व Redio में कई सारे Changh होते है जिनकी Carrier Fq. अलग अलग होती है अतः इस Fq. Spectrum में से किसी एक Chanal को Selec + करने के लिए Filter का use किया जाता है,

3- Communicatin Trasmeter, Recevers और Multichannal Communicatin में किया जाता है

DATE : / 20
PAGE No

4- Communication system में Filters का use noise को कम करने के लिए किया जाता है जैसे Pre emphose तथा D-emphose Ckt

5- Communication Receivers में Intermediate Freq को Filter के द्वारा Select किया जाता है

6- Filters का use एक particular Freq Band को पढ़ने तथा analysis करने में किया जाता है

7- Filters का use Regulated Power Supply में Ripple को हटाने में किया जाता है

8- Radio Amplifier में Filter का use Harmonic distortion को Reduse करने में किया जाता है।

Q- diffreciat Active Fil and Passive Filter

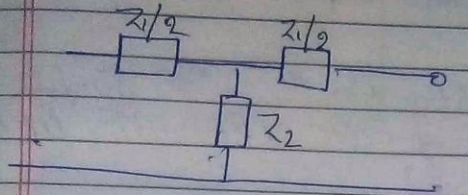
	Active Filters -	Passive Filter
1-	Active Filters में Active Devaice Amplifier or ~~Resistor~~ or Capacitor का use होता है इसमें Induct or का use नहीं किया जाता है	इसमें Passive Component का use होता है जैसे ~~Resistor~~ Capacitor और Inductor, Resistor
2-	चूंकि Inductor का use नहीं होता अतः यह ckt low Freq. पर भी कम weight के होते है।	चूंकि Ir Passive ckt वाली भारी व costly होते है क्योंकि low Freq. पर Inductor का size बड़ा होता है अतः कम Freq. पर use होने वाले Passive Filter महंगे तथा भारी होते है।

DATE : / 20
PAGE No

3- इनको dual Power Supply की आवश्यकता नहीं है।	इनमें Power Supply की आवश्यकता नहीं होती है।
4- इनका Input Impedance High होता है।	Passive Filter का Input Impedance low (कम) होता है।
5- Output Impedance कम होता है।	Output Impedance ज्यादा होता है।
6- इनमें load Fq. Selected Network से Isolated होता है इसलिए load के Variation का Filter के Characteristics का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।	load Fq Selective Network से Isolate नहीं होता अतः load के Variation का Filter के Characteristics पर पड़ता है।
7- Active Filters का gain बढ़ाया जाता है।	इनका gain नहीं बढ़ाया जा सकता है।
8- Active Filter में Parameter जैसे gain, Pass Band, Cutoff Fq. Adjust की जा सकती है।	इनके Parameter Adjust नहीं किये जा सकते।
9- इनका High Fq. Response limited होता है।	इनका High Fq. Response limited नहीं होता
10- Active Filter में Power Supply के Variation का प्रभाव Output पर पड़ता है।	Power Supply का इनका Supply अच्छी होती तो P.S. इसमें कोई effect नहीं होता।
1- इनमें Common Power Supply के द्वारा Feed Back दिया जाने के कारण Oscillation हो सकते।	इनमें इस प्रकार की Feedback नहीं होती।

DATE: / 20
PAGE No

Prototype Filter (Constant K Filter)

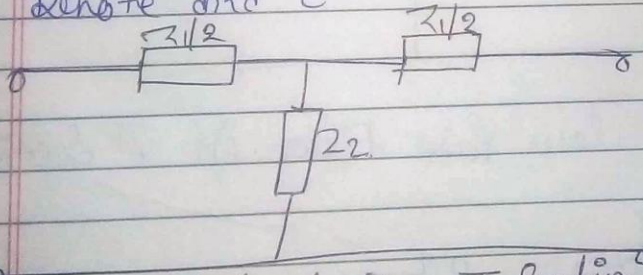


Series Impedance × Shunt Impedance
$= K \times K = K^2 = R_0^2$

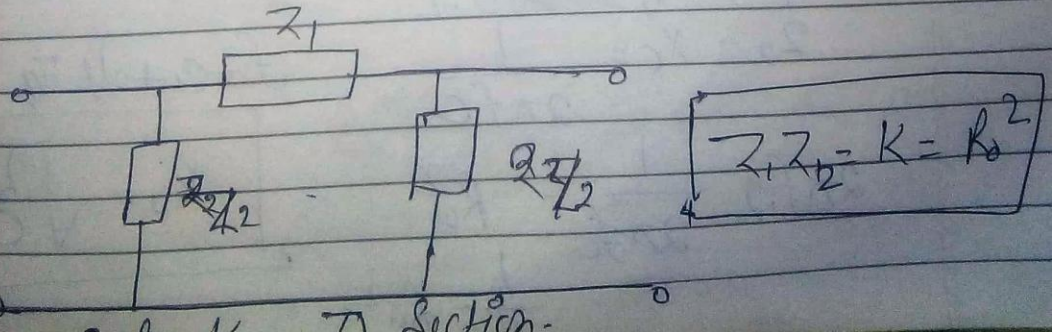
$$\boxed{Z_1 Z_2 = R_0^2 = K}$$

$Z_1 =$

Prototype Filter / या Constant K Filter जिनमे Series Impedance Z_1 और Shunt Impedance Z_2 का multification का गुणनफल Constant होता है इसको R_0^2 या K^2 से Denote करते है



Constant K- T Section-



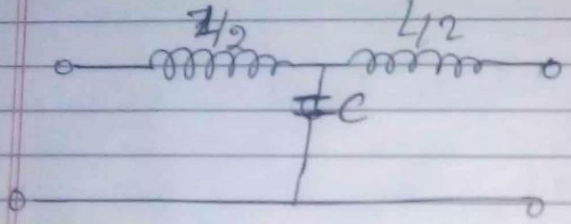
Constant K- π Section-

DATE : / 20
PAGE No

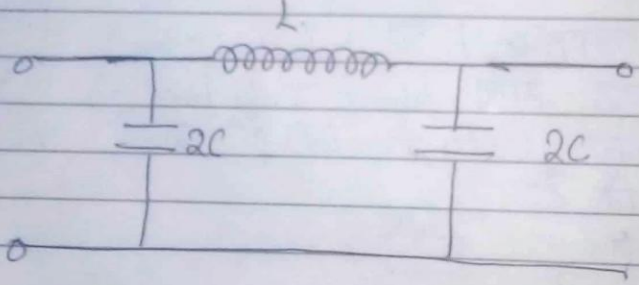
इसमे R_0 एक Constant है जो K के बराबर है अतः इसे Constant K Filter भी कहते है,

Constant type Filter Construction में बहुत simple होते है इनसे सभी प्रकार के Filter LPF HPF BPF BSF बनाये जा सकते है,

Constant K- low Pass Filter



Constant K- low Pass Filter in T Section



Constant K- low Pass Filter in π Section

Low T के लिए

$$Z_1 Z_2 = R_0^2 = K$$

$Z_1 \Rightarrow X_L = 2\pi f L$

$Z_2 = X_C = \frac{1}{2\pi f C}$

f = Cut off Fq

$$2\pi f L \cdot \frac{1}{2\pi f C} = R_0^2$$

$$\frac{L}{C} = R_0^2$$

$$\boxed{R_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}}$$

DATE : / 20
PAGE No

(2)- Cutoff Frequency

$$f_c = \frac{1}{\pi\sqrt{LC}}$$

(3)-

$$C = \frac{1}{\pi R_0 f_c}$$

(4)-

$$L = \frac{R_0}{\pi f_c}$$

Qu- Design a T Type Symmetric low Pass Filter with Cutoff F_c 8 KHz and Dicain Impedance of 600Ω

$$L = \frac{R_0}{\pi f_c} = \quad R_0 = 600\,\Omega \quad f_c = 8\,KHz = 8 \times 1000\,Hz$$

$$C = \frac{1}{\pi R_0 f_c}$$

Qu- Design a low Pass Filter with Design Impedance ~~Filter~~ $R_0 = 600\Omega$ and Cutoff F_c - $f_C = 1000Hz$

$$L = \frac{600\pi}{\pi 1000} = \frac{6}{10} = 0.6\,H$$

$$C = \frac{600\pi}{\pi 1000} = = \frac{1}{\pi R_0 f_c} =$$

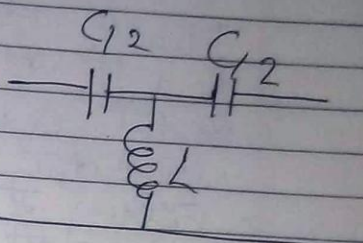
DATE : / 20
PAGE No

High Pass Filter of K-Constant

$$R_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

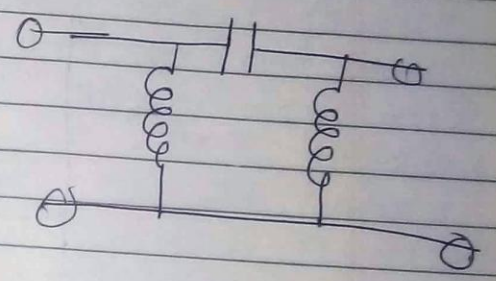
Cutoff Eq.

$$f_c = \frac{1}{4\pi\sqrt{LC}}$$



$$C = \frac{1}{\pi 4\pi R_0 f_c}$$

$$L = \frac{R_0}{4\pi f_c}$$



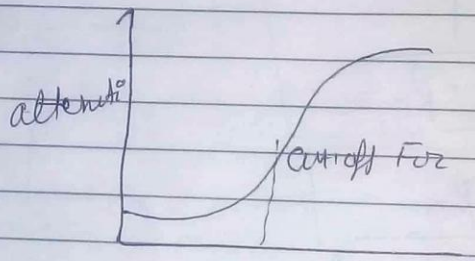
Ques What are the disadvantages of K Filter
or
Why we use m-derived Filter in Place of Constant K-Filter.

Ans - Prototype Filter के निम्नलिखित drawbacks हैं
किसी भी Filter का Characteristic Impedance Z_0 Pass Band में Constant होना चाहिए परंतु Constant के

DATE : / 20
PAGE No

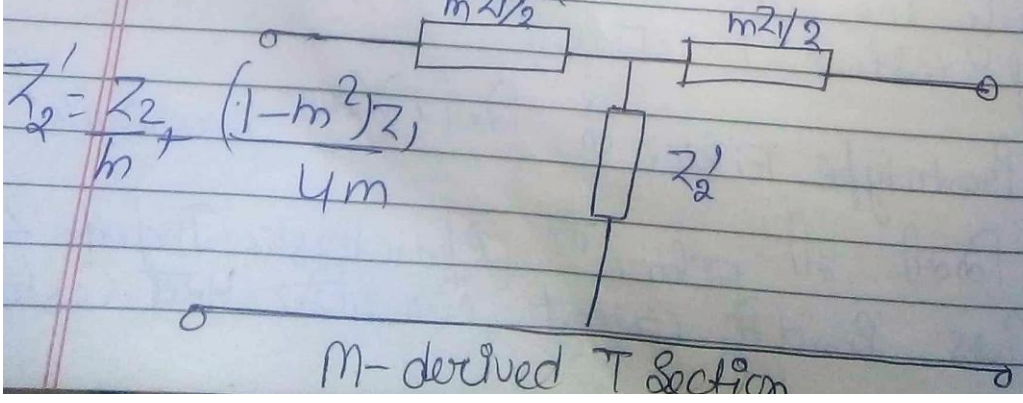
Filter में Pass Band में characteristic Imped Z_0 Constant नहीं रहता और यह disigned Value से vary करता रहता है या change होता है जिसके Constant के Filter में Impedance Mach. defical + होती है

Ideally किसी भी Filter के Pass Band और Stop Band के Sharp होने चाहिए It mean Stop Band में Cutoff Fr. के बाद attenuation Constant की Value बहुत तेजी से बढ़नी चाहिए But Constant Filter में Attenuation बहुत तेजी से नहीं बढ़ता और Pass Band में भी यह बहुत थोड़ा Increase करता है,

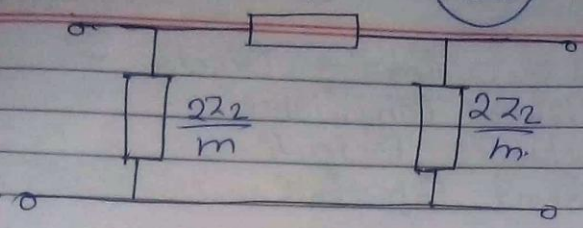


अतः एक अच्छे Filter Ckt के disain के लिए यह दोनों drawback हटाये जाने चाहिए इन दोनों drawbacks को हटाने के लिए m derived Filter का use किया जाता है,

m-derived Filter -



DATE : / 20
PAGE No



m-derived π Section

$$Z_1' = kZ_1 \,\|\, \frac{4mZ_2}{1-m^2}$$

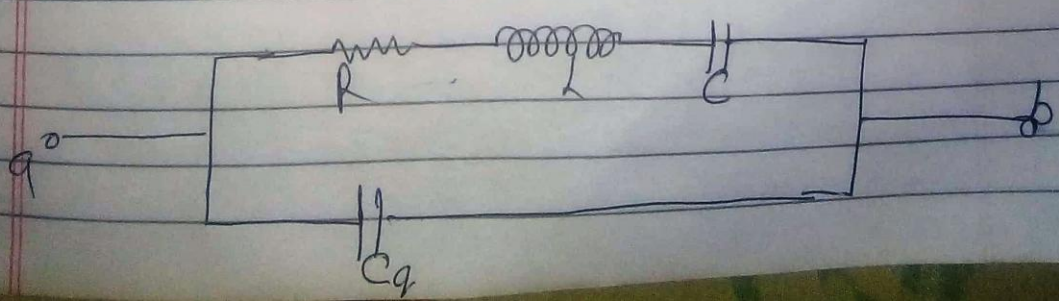
$R_1 \| R_2$

$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

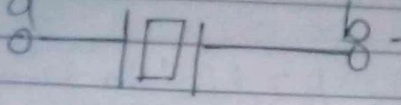
Crystal Filter - Crystal Filters में Crystal का use करके बनाये जाते है जिसमे Quartz का crystal use होता है Crystal Filters में Piezoelectric effect का प्रयोग होता है Piezoelectric effect वह क्रिया है जिसमे यदि एक Crystal की सतह पर एक mechanical force (दबाव) apply किया जाये तो उससे Crystal की इसकी दोनो सतह मे एक EMF develop हो जाता है अत Piezoelectric effect mechnical energy को electric energy मे convert करता है।

Resonance

Quartz Crystal Series Resonant Ckt की तरह electrically Behave करता है इसका quality Factor / या Q Factor High होता है।



L - mass of Vibrating System
C - Mechanical Compliance
R - Mechanical Resistance
C_d - Shunt Capacitance



Series Resonance freq - $f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$