दिन एवं दिनांक .....

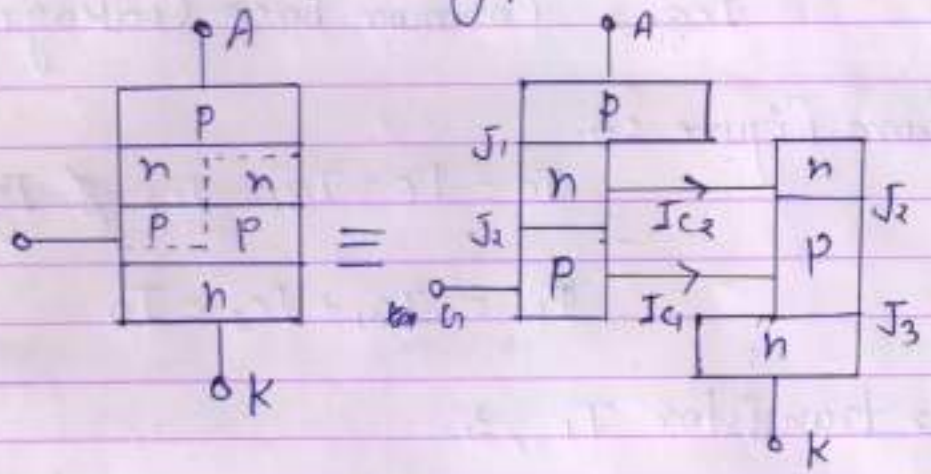
परीक्षक हस्ताक्षर मयनाम

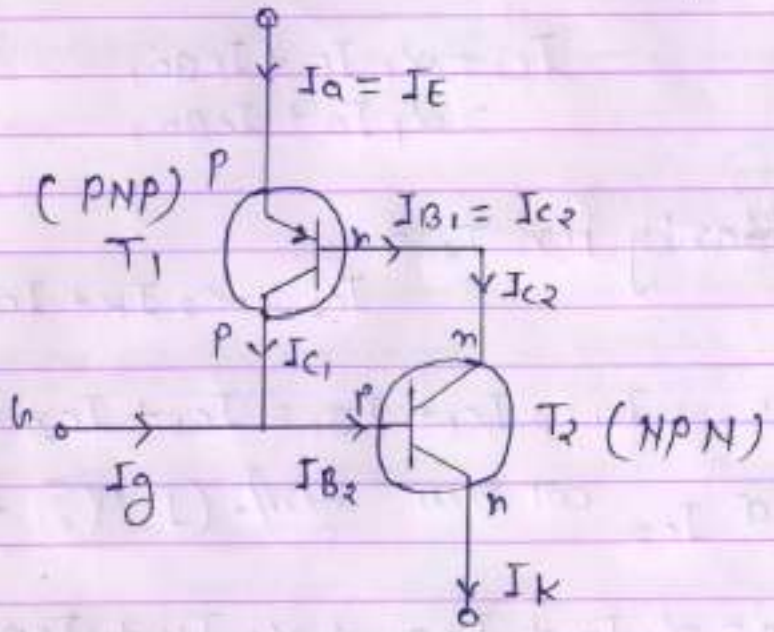
EE 301

वीक्षक हस्ताक्षर मयनाम

Ques 1. Discuss the two-transistor model of a thyristor. Drive an expression for the anode current.

Ans. Two transistor analogy of SCR :→





SCR को two-transistor model के द्वारा समझाया जा सकता है।
SCR की कार्यप्रणाली को उपरोक्त चित्र मे दर्शाया गया है।

Transistor की off state मे, I_C व I_E मे निम्न सम्बन्ध होता है -

$$I_C = \alpha, I_E + I_{CBO} \quad \{\alpha = \text{नियतांक}\}$$

Here - α = Common Base Current gain
I_E = Emitter Current
I_{CBO} = Common base leakage Current.

From figure :->

$$I_a = I_E, I_{B1} = I_{C2} \ \& \ I_g = I_{C1} + I_{B2}$$

$$I_K = I_{B1} + I_{C2} = I_a$$

For transistor T_1, ⇒

$$I_{C1} = \alpha_1 I_E + I_{CBO_1} \quad \{I_a = I_E\}$$
$$= \alpha_1 I_a + I_{CBO_1} \quad \text{-----} (1)$$

Similarly for T_2 ⇒

$$I_{C2} = \alpha_2 I_K + I_{CBO_2} \quad \text{----} (2)$$

Now, $I_a = I_{C1} + I_{B1} = I_{C1} + I_{C2}$

I_{C1} व I_{C2} का मान समी. (1) व (2) से रखने पर

$$I_a = \alpha_1 I_a + I_{CBO_1} + \alpha_2 I_K + I_{CBO_2}$$

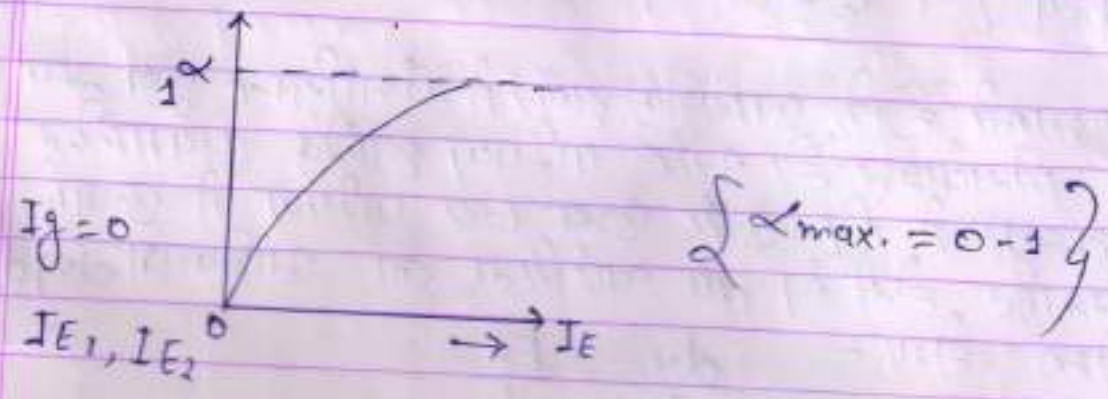
$$= \alpha_1 I_a + I_{CBO_1} + \alpha_2 (I_a + I_g) + I_{CBO_2}$$

$$\left\{ \begin{aligned} I_g &= I_{C_1} + I_{B_2} \\ I_k &= I_{B_2} + I_{C_2} \\ &= I_a \end{aligned} \right\}$$

$$I_a \left[1 - (\alpha_1 + \alpha_2) \right] = \alpha_2 I_g + I_{CBO_1} + I_{CBO_2}$$

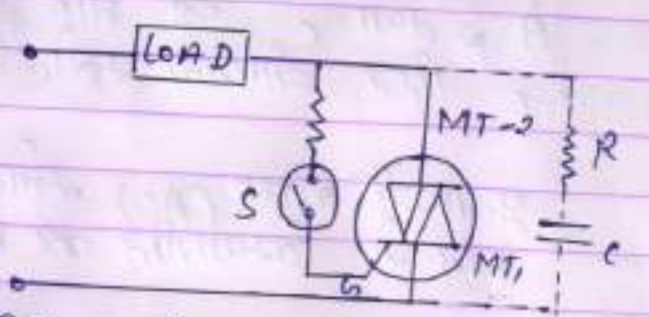
$$\boxed{I_a = \frac{\alpha_2 I_g + I_{CBO_1} + I_{CBO_2}}{\left[1 - (\alpha_1 + \alpha_2)\right]}} \quad \text{---} (3)$$

$\{ \alpha_{max.} = 0 - 1 \}$



Q.2. What is Snubber Circuit? Discuss the design of Snubber Circuit.

Ans. Snubber Circuit :→



स्नबर परिपथ का उपयोग थाईरिस्टर के गलत प्रचालन को रोकने के लिए किया जाता है। हम जानते हैं कि एक निश्चित $\frac{dv}{dt}$ का मान पर ट्रायक अवरुद्ध अवस्था में रहता है। लेकिन ट्रायक से जुड़े परिपथ के विभिन्न अवयवों के कारण dv/dt मान में परिवर्तन होता है। जिससे ट्रायक

बिना गेट वोल्टता के चालन मे आ जाता है। धायक के इस गलत प्रचालन को रोकने के लिए स्नबर परिपथ का उपयोग किया जाता है। स्नबर परिपथ थाईरिस्टर की dv/dt को कम कर देता है।

थाईरिस्टर के पार्श्व मे एक वोल्टता मंदक परिपथ जिसमे R तथा C श्रेणीक्रम मे लगे होते है। लगाया जाता है। इसे हम शन्ट स्नबर कहते है। यह RC परिपथ थाईरिस्टर के अवरोध स्थिति (Block state) मे dv/dt को नियंत्रित करता है।

चित्र मे लोड को हम प्रतिरोध R_1 व उनके प्रेरकत्व L से दे सकते है।

यह मानते है कि आरंभिक क्षण मे संधारित्र C पूर्ण रूप से निरावेशित है और परिपथ शान्तिक अवमन्दित अवस्था मे है, और अब जब परिपथ मे ऊर्जा सक्रिय होती है तब थाईरिस्टर का अधिकतम dv/dt निम्न होगा -

$$\frac{dv}{dt} = \frac{ER}{L}$$

$$R + R_1 = \sqrt{L/C} \quad \cdots \quad (1.14)$$

स्वीकृत dv/dt हेतु दिये गये L व R_1 के लिए हम समी० (1.14) से R तथा C का मान ज्ञात कर सकते है। जहाँ E दिष्ट वोल्टता स्त्रोत है।

प्रत्यावर्ती धारा (AC) स्त्रोत हेतु E को हम वोल्टता के शीर्ष मान से विस्थापित कर सकते है।

अन्य अत्यधिक उपयोगी समी० (1.15) जिसके द्वारा हम C का मान वोल्टता Transient का सुरक्षित मान हेतु निम्न है -

$$C = 10 \frac{VA \; 60}{V_S^2 \; f}$$

~~जहाँ~~ ~~R/F~~ ~~आवश्यक न्यूनतम संधा~~

जहाँ C = आवश्यक न्यूनतम संधारित्र है।

VA = पावर परिपथ की पूर्ण भारण स्थिति वोल्ट एम्पीयर दर है।

V_S = ट्रांसफार्मर की द्वितीय कुण्डली की वोल्टता है जो कि पावर परिपथ का निवेश है।

f = प्रचालन आवृति है।

सही अवमंदन हेतु R का मान समी॰ (1.15) से दे सकते हैं।

$$R = 2\sigma\sqrt{L/C} \quad \ldots (1.16)$$

जहाँ σ Damping factor है।

आवश्यक dv/dt हेतु C का मान समी॰ (1.17) में भी दिया जाता है।

$$C = \frac{1}{2L}\left[\frac{0.564\,E_m}{dv/dt}\right]^2$$

जहां E_m निवेश का चरम मान है।

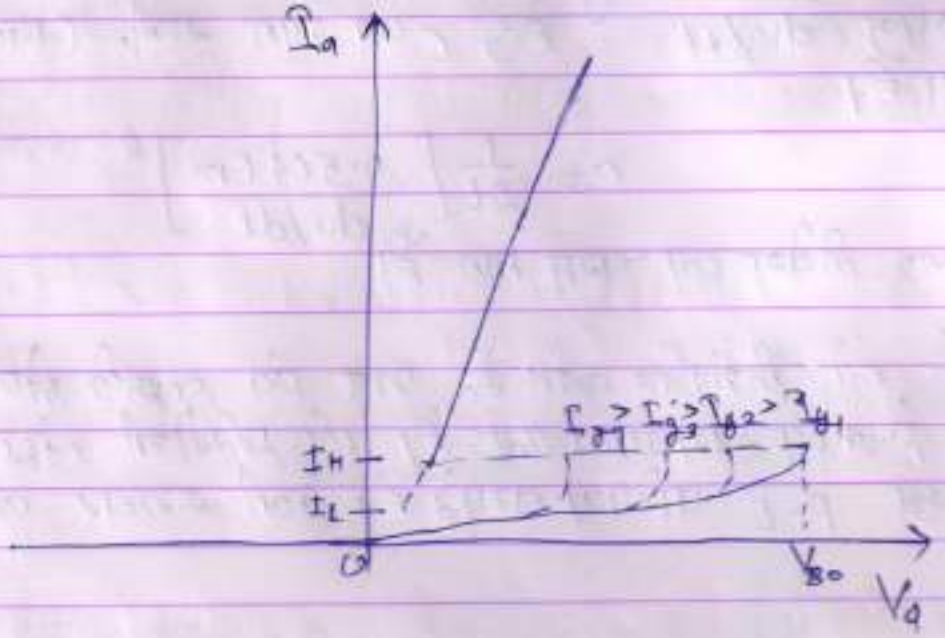
$\frac{di}{dt}$ को नियंत्रित करने हेतु भार एवं SCR के श्रेणी क्रम मे एक प्रेरकत्व लगाया जाता है जो प्रतिरोधी लोड के साथ मिलकर R-L परिपथ बनाते हैं। श्रेणी स्नबर कहलाता है।

Q.3. Sketch static V-I characteristics of a thyristor?

Ans. V-I Characteristics of SCR :→

SCR के V-I अभिलक्षण के लिए आवश्यक परिपथ मे दिखाया गया है।

जब गेट परिपथ खुला है तब, गेट धारा का मान शून्य होता है। इस दशा मे SCR के पार्श्व मे अग्र अभिनति वोल्टता मान बढ़ाए जाते है प्रारंभ मे केवल क्षरण धारा प्रवाहित होती है। तत्पश्चात forward break over voltage पर SCR ON state मे आ जाता है। तथा निर्गत धारा का मान बढ़ जाता है।



विषय एवं विषय कोड .... UEPT

दिन एवं दिनांक ....

परीक्षक हस्ताक्षर मयनाम **EE-302** वीक्षक हस्ताक्षर मयनाम

Q 1. What is induction heating. Explain working of vertical core type induction furnace.

Ans:- प्रेरण तापन सिद्धान्त, T/F सिद्धान्त की भाँति विद्युत चुम्बकीय प्रेरण सिद्धान्त $[e = N\frac{d\phi}{dt}]$ पर आधारित है। और यह

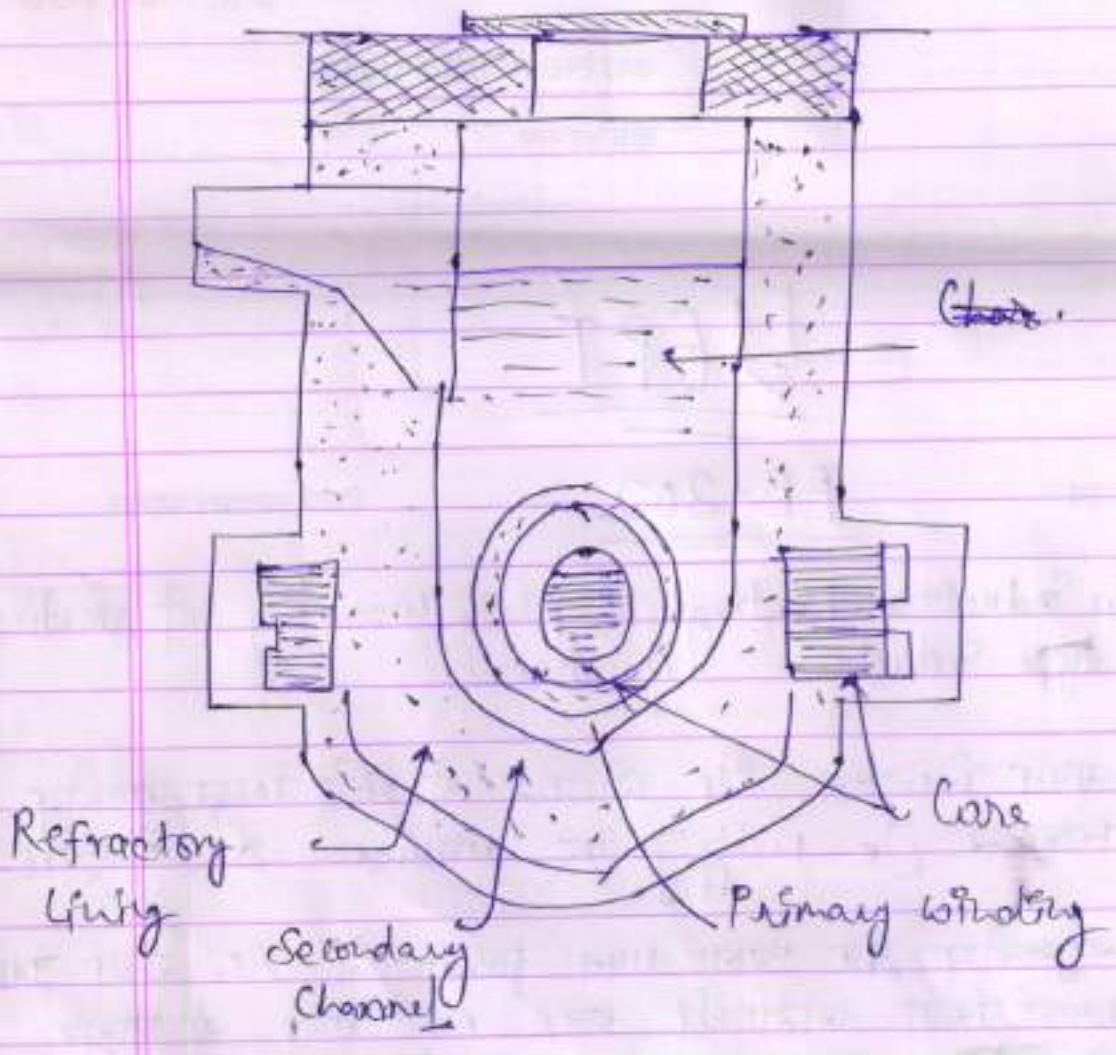
परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र प्रेरण तापन कुण्डलन में AC. धारा प्रवाहित करके उत्पन्न किया जाता है। इस AC. धारा की आवृत्ति कुछ Hz से लेकर MHz तक हो सकती है।

Working of vertical core type induction furnace —

vertical core induction furnace का Ajax wyatt भट्टी होती है। यह भी प्रत्यक्ष कोड प्रारूपी भट्टी है। परन्तु अन्तर इतना है कि इसमें चार्ज के लिए क्षैतिज की अपेक्षा ऊर्ध्वाधर चैनल प्रयोग की जाती है।

इस भट्टी की तली तंग एवं 'V' आकार की होती है। जिसमें भट्टी की तली में पिघली धातु जम सकती है। इस कारण परिपथ पूरा करने के लिए कम चार्ज की आवश्यकता पड़ती है। चूंकि यह भट्टी परिपथ कुण्डलन T/F के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

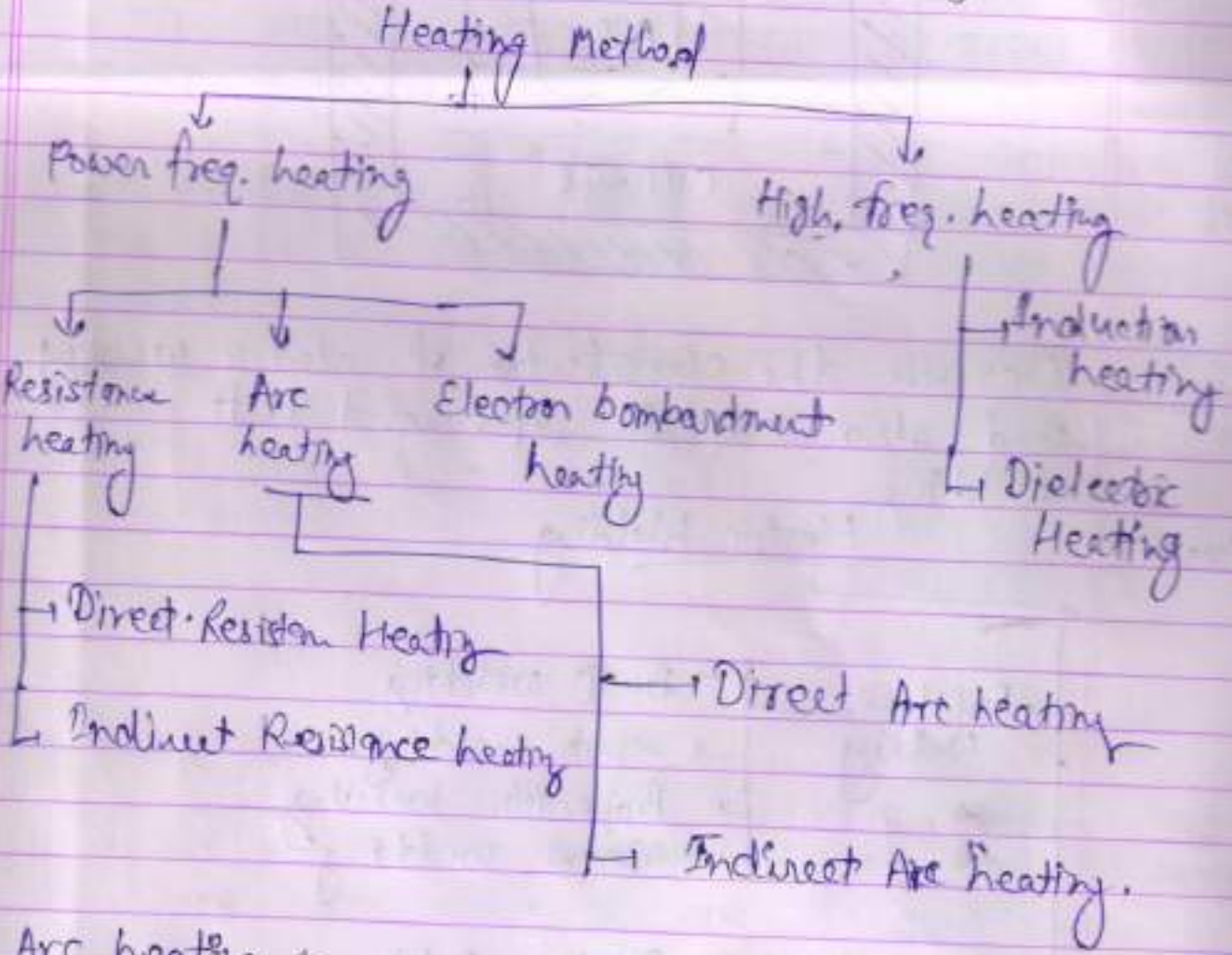
इसमें धातु क्षेत्र पतला होने के कारण उच्च प्रतिरोध की लघु परिपथ एकल वर्त वाली कुण्डलन का कार्य करती है। अतः उच्च प्रेरित धाराओं के कारण चार्ज में ऊष्मा अधिक उत्पन्न होती है। तथा चार्ज शीघ्र पिघलने लगता है।



Ajax wyatt furnace की क्षमता उच्च है, तापमान नियंत्रण सरल एवं शुद्ध है, धातु क्षय भी कम होता है। इसे सामान्य प्रयोग आवृत्ति 50 Hz पर प्रयोग किया जाता है, और यह निरन्तर कार्य क्षमता के लिए उपयुक्त है। इसमें शक्ति व्यय लगभग 200 KW प्रति टन होती है।
और इसका उपयोग पीतल को गलाने एवं शुद्धिकरण तथा अन्य अलौह धातुओं के लिए अधिक उपयुक्त है।

Q.2. Write down the method of electrical heating and briefly discuss arc heating.

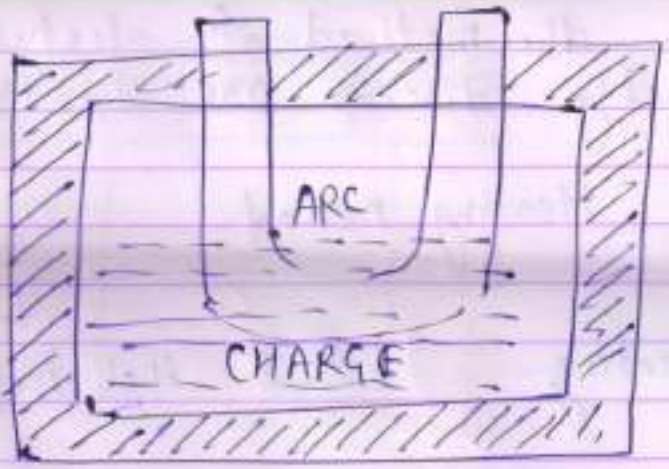
Ans..



Arc heating :-

आर्क तापन इस सिद्धान्त पर आधारित है कि यदि किसी वायु अन्तराल के समान्तर में उच्च वोल्टता लगाई जाती तो स्थिर विद्युत बल प्रभाव से वायु अन्तराल में अस्थिर वायु आयनीकृत होकर विद्युत का चालक माध्यम बन जाते हैं और वायु अन्तराल में विद्युत धारा आर्क के रूप में प्रवाहित होने लगती है. एवं संवहन तथा विकिरण द्वारा उष्मा प्रदान करती है.

आर्क को बनाये रखने के लिए निम्न वोल्टता की ही आवश्यकता पड़ती है. परन्तु प्रारम्भ के समय इलेक्ट्रॉड के स्पर्श कर रखने से निम्न वोल्टता पर भी प्रारम्भ के समय आर्क स्थापित किया जाता है।



Q.3. Describe the classification of electric welding and also explain spot and butt welding.

Ans →

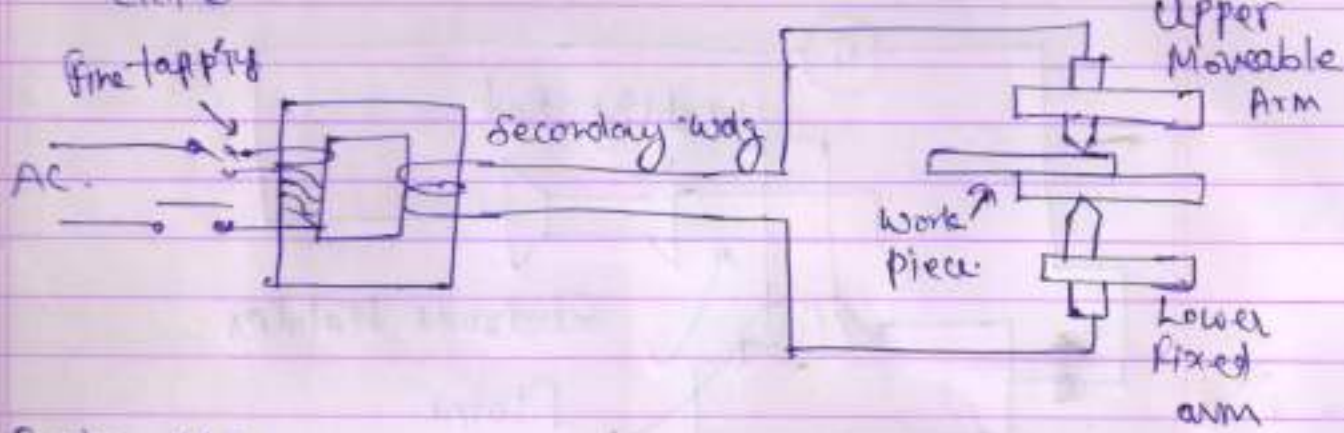
Electric Welding

- Resistance welding
  - Butt welding
  - spot welding
  - Projection welding
  - Seam welding
- Arc welding
  - Carbon A.W.
  - Metal A.W.
  - Gas Metal A.W.
  - Atomic Hydrogen A.W.
  - Submerged Arc W.
  - Plasma Arc welding.

Spot welding :-

यह विधि धातु चद्दरो के वेल्डन के लिए प्रयुक्त की जाती है। स्पॉट वेल्डन मशीन में एक T/F होता है। जो निम्न वोल्टता पर अच्छी धारा उत्पन्न करता है।

इलेक्ट्रॉड इस T/F की Secondary wdg से संयोजित होते है। इसके अलावा इस मशीन में उस इलेक्ट्रॉड को पास लाने के लिए यांत्रिक प्रबन्ध होता है।



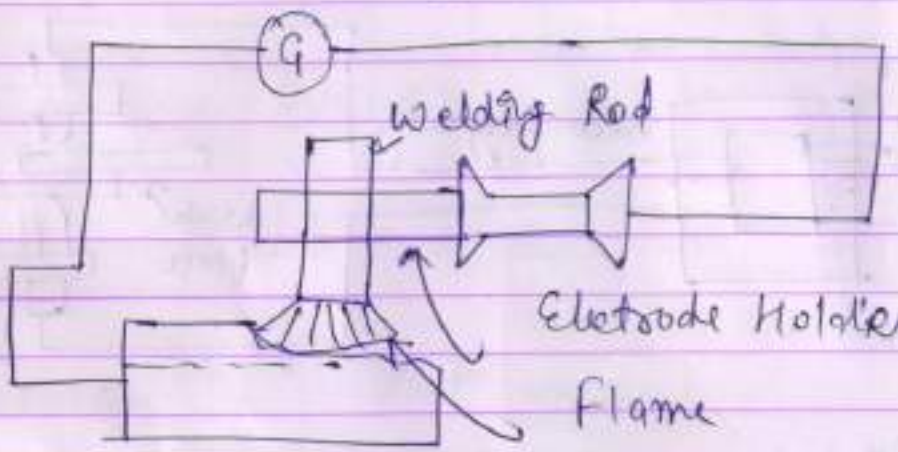
Butt-welding :-

बट वेल्डन विधि में जोड़े जाने वाले भागों को दबाव से एक साथ जोड़ा जाता है। एवं जोड़ के माध्यम से विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है। इसमें एक इलक्ट्रोड स्थिर रखा जाता है। तथा दूसरा चल इलक्ट्रोड होता है। इलेक्ट्रॉड में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर धातु सिरो का तापमान गलनांक बिन्दु तक पहुँच जाता है।

Q.4. What is arc welding. Explain Metal arc welding.

Ans. बिना किसी यान्त्रिक दबाव के केवल वैद्युत आर्क उत्पन्न करके धातुओं को गर्म करके जोड़ने की प्रक्रिया को आर्क वेल्डन कहते हैं.

Metal Arc welding :-



इस विधि में आर्क इलेक्ट्रोड एवं धातु के बीच उत्पन्न किया जाता है. इलेक्ट्रोड उसी धातु का बनाते हैं। जिसका की जोड़ होता है. और आर्क उत्पन्न करने के साथ-साथ वेल्ड के लिए भरण धातु भी प्रदान करता है.

जिससे वेल्डन के लिए अलग से भरण धातु की आवश्यकता नहीं पड़ती यह विधि Ac तथा Dc दोनों के लिए प्रयुक्त की जाती है. परन्तु Ac के लिए यह अधिक उपयुक्त है.

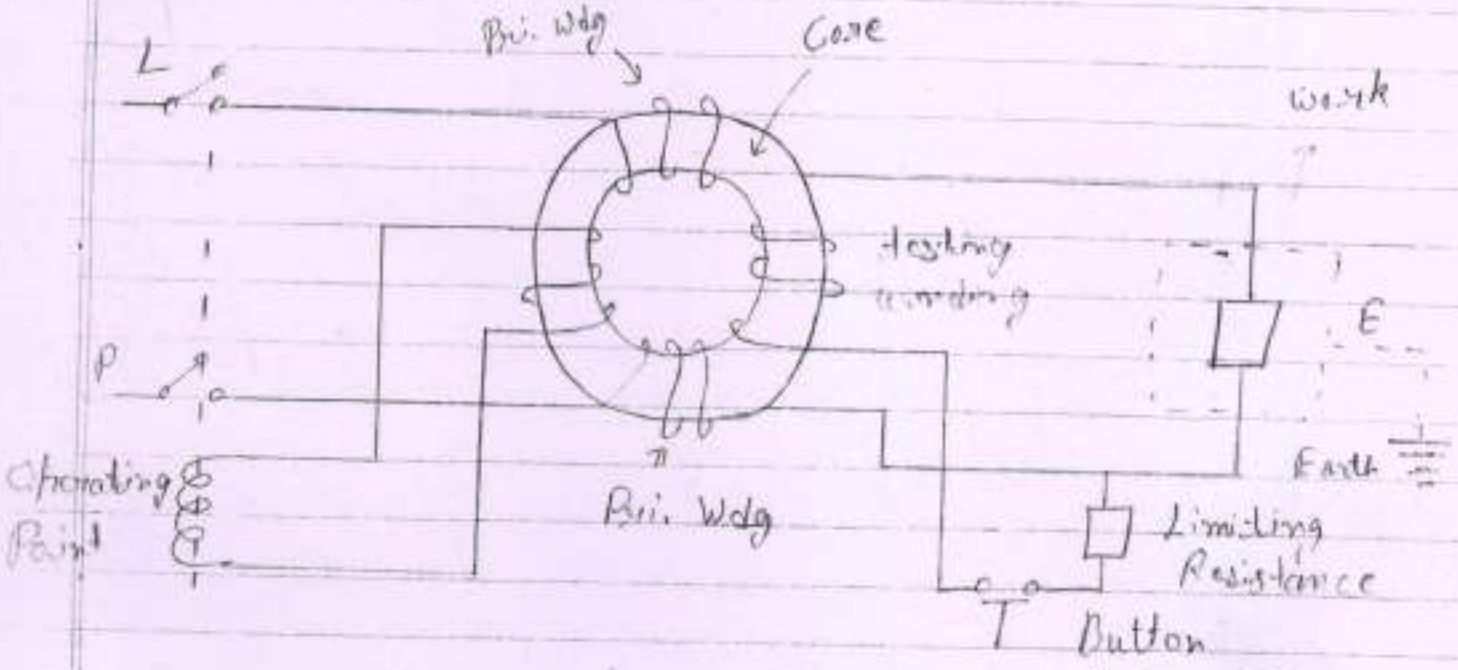
क्योंकि चुम्बकीय प्रभाव के कारण Arc blow की समस्या नहीं रहती है.

धातु आर्क वेल्डन के लिए 70 से 100 Volt AC या 50 से 60 V DC आवश्यक होता है।

सुरक्षा की दृष्टि से ऊँचाई पर निर्माण कार्यों में DC प्रदाय का उपयोग किया जाता है.

[EE 502]

Ans. 1. ELCB (Earth leakage Circuit Breaker) :→



ELCB का उपयोग शीघ्र अवरोधी, अत्याधिक fault से सुरक्षा के लिए किया जाता है

⇒ इसका उपयोग Earth fault व अत्याधिक Current से Insulation के खराब होने पर इसका उपयोग किया जाता है

⇒ यह Voltage व Current दोनों पर कार्य करने के लिए बनाई जाती है लेकिन Current पर आधारित ELCB ज्यादा उपयोगी है

सिद्धान्त :- ELCB उदासीन धारा व लाइन धारा के अदिश योग के सिद्धान्त पर कार्य करती है।

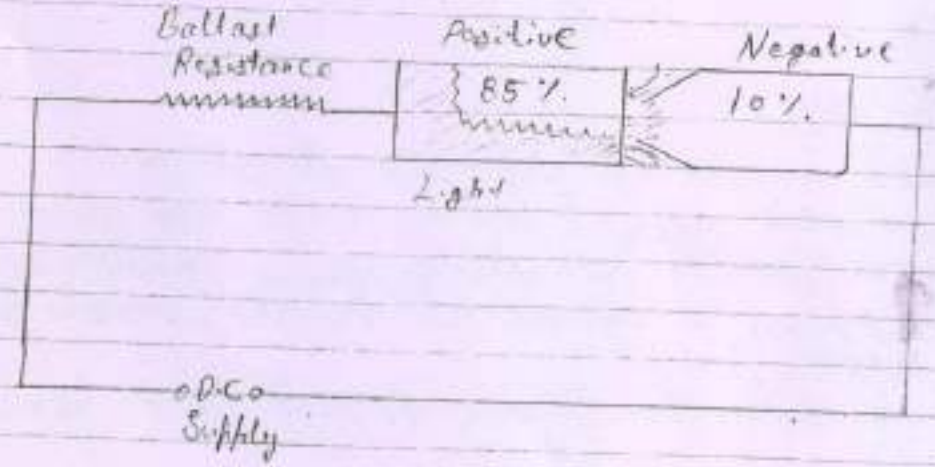
ELCB को बंद करने के तरीके :-

(i) Sparing द्वारा
(ii) वायु द्वारा
(iii) पत्तिनालिका

Specification of ELCB :-

Voltage = 250 V, 415 V
Current = 15 A, 25, 65 A
Frequency = 50 Hz.

Ans ② **Carbon Arc Lamp :→**



① इस Lamp में एक Positive व एक Negative electrode होती है। Negative electrode, Positive से आधे व्यास वाली होती है।

② जब Positive को Supply दी जाती है तो इलेक्ट्रॉन Positive से Negative की तरफ Jump करते हैं। Jump करने की वजह से इसमें Arc उत्पन्न होता है और धारा का एक Circuit पूर्ण होता है।

③ Positive से Negative में Charge के Jump करने से Negative Electrode नुकीले से हो जाती है और Positive पर गड्ढा बन जाता है

<u>उपयोग</u> :- इसका उपयोग Torch, ~~[illegible]~~ Light house आदि जगह पर किया जाता है

Ans ③ <u>Fluorescent tube</u> :-

<u>Construction</u> :→

① Fluorescent tube को Fluorescent lamp भी कहते है
② इसका उपयोग घरों मे, Office मे आदि जगहों पर प्रकाश के लिए किया जाता है।
③ इसका बाहरी आवरण कठोर काँच का होता है।
④ इसमे अन्दर फास्फोरस Powder का लेप किया जाता है।
⑤ इसमे अन्दर आर्गन गैस भरी जाती है।

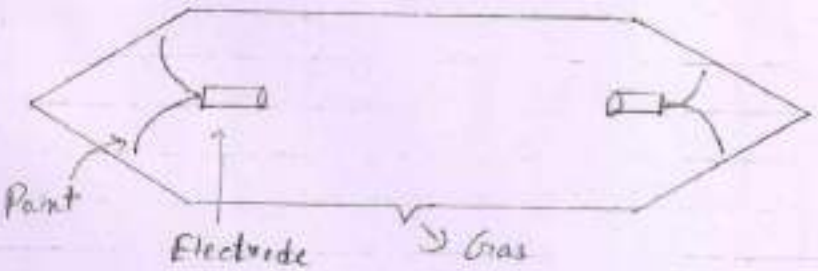
<u>Principle</u> :→

① इसमे कम दाब पर आर्गन गैस भरी जाती है।
② जब इसमे Supply दी जाती है। तो एक समय तक की Voltage बढ़ता जाता है। उसके बाद Resistance अत्यधिक कम होने से Current का मान बढ़ जाती है और अत्यधिक प्रकाश उत्पन्न होता है
③ इसमे आर्गन गैस की वजह से गुलाबी प्रकाश आता है।

<u>Specification</u> :-

Voltage	=	220V
Current	=	4-5A
वाटेज	=	20-40 Watt
दक्षता	=	36-40 ल्यूमेन
प्रकाश	=	1520 ल्यूमेन
उपयोग	=	20 W, 40W
लम्बाई	=	2 फीट, 4 फीट

No. ④ **Neon Sign lamp :-**



Construction :-

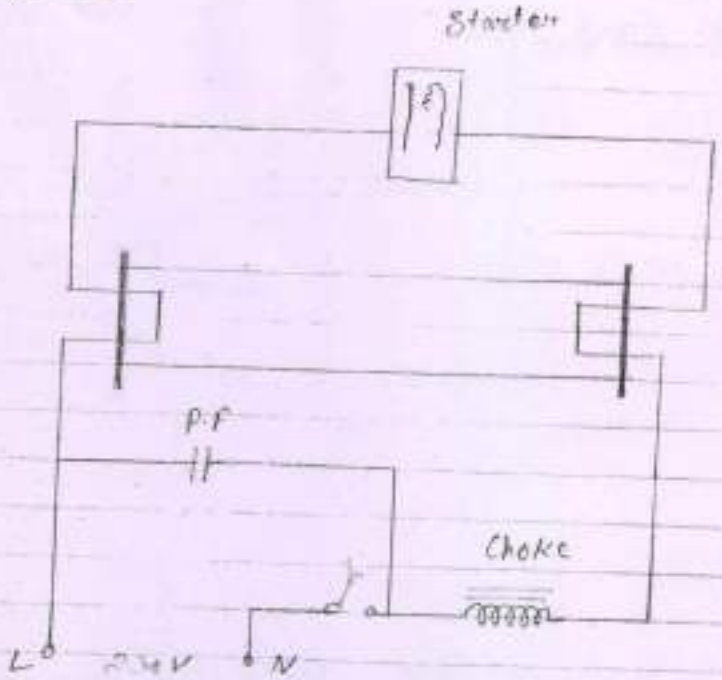
① Neon Sign lamp में 2 इलेक्ट्रोड का उपयोग किया जाता है।
② इसका ताप और रंग भरी जाने वाली पदार्थों पर निर्भर करता है।
③ इसके चालन के लिए High Voltage की आवश्यकता होती है।
④ इसमें Neon व आर्गन गैस भरी जाती है।
⑤ यह 1500V से 15000 V तक Work करता है।
⑥ इसके Connector ताँबे के बनाए जाते हैं।
⑦ Electrode के Wire को मोटे तार से बनाया जाता है।

Principle :-

① इसके चालन के लिए High Voltage की आवश्यकता होती है। इसे High leakage T/F द्वारा दी जाती है।
② जब High Supply lamp को मिलती है। तो इलेक्ट्रॉन एक इलेक्ट्रोड से दूसरी इलेक्ट्रोड की तरफ ~~[illegible]~~ चालन करते है।
③ उन इलेक्ट्रॉन की गति विभव के साथ बढ़ती है।
④ ये इलेक्ट्रॉन उच्च वेग से जब उदासीन परमाणु से टकराते हैं। तो विघटित हो जाते हैं और अधिक मात्रा में प्रकाश देते है।

Neon Gas के Dis-charge होने से = ~~[illegible]~~ गुलाबी
कैल्शियम टंगस्टन से = नारंगी लाल

Diagram :-



Specification of Choke :-

Voltage = 230V
वोल्टेज = 20, 40 W
Current = 0.32 A, 0.44 A

Specification of starter :-

Voltage = 230V
वोल्टेज = 20 W
टाइप = ग्लो टाइप

मैग्निशीयम टेंगस्टन से - नारंगी श्वेत

Specification :-

Voltage = 230V
Current = 10, 20, A
वॉटेज = 40 W

Ag. (5) Distribution board box :-> Main Switch से Supply उपभोक्ता को Kit-Kat fuse, व Distribution के द्वारा दी जाती है।

इसके निम्न बिन्दु हैं :-

(1) Distribution board में Point की संख्या 10 से अधिक नहीं होनी चाहिए।
(2) Voltage 800W से अधिक नहीं होनी चाहिए।
(3) Socket की संख्या 5 से अधिक नहीं होनी चाहिए।

Distribution board की Supply :-

(1) Lamp = 40W
(2) Fluorescent tube = 40W
(3) Power Supply = 1000W
(4) पंखों के लिए = 80W

इसकी Supply 2 प्रकार की होती है

(i) Lighting Supply
(ii) Power Supply

Advantage :->

1. इसमें Fault निकालना आसान होता है।
2. यह Wiring आधुनिक होती है।
3. इसमें MCB व Fuse पास में लगे होते हैं। अतः इन्हें बदलना आसान होता है।
4. पैरेलल Wiring में इसके उपयोग से load को कम व ज्यादा किया जा सकता है।

Dis-advantage :-

यह Wiring महंगी होती है। इसमें अधिक Wire की आवश्यकता होती है।

परीक्षक हस्ताक्षर मयनाम

वीक्षक हस्ताक्षर मयनाम

FIRST CLASS TEST
Branch – (Electrical Engineering) IInd Year

Sub. Code – EE304

1 1-ϕ ट्रांसफार्मर की निर्गत समीकरण (output equation) व्युत्पन्न कीजिये।

Ans यदि दी जाने वाली विद्युत सप्लाई की फ्रीक्वेंसी F Hz हो तो N turn वाले ट्रांसफार्मर में प्रेरित विभव

$$E = 4.44 f \phi_m T$$

$$\therefore \text{वोल्टेज/टर्न} = \frac{E}{T} = 4.44 f \phi_m = E_t \quad \text{—(1)}$$

∵ 1-ϕ ट्रांसफार्मर में खिड़की में एक प्राइमरी और एक सेकण्ड्री वाइंडिंग होती है
∴ खिड़की में कुल कॉपर एरिया

A_c = प्राइमरी वाइंडिंग का Cu एरिया + सेकण्ड्री वाइंडिंग का Cu एरिया

$$A_c = T_p a_p + T_s a_s \quad \text{—(2)}$$

Where T_p – प्राइमरी वाइंडिंग में turns की संख्या
T_s – सेकण्ड्री वाइंडिंग में turns की संख्या
a_p, a_s – प्राइमरी एवं सेकण्ड्री वाइंडिंग में चालकों का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल

प्राइमरी एवं सेकण्ड्री वाइंडिंग में धारा घनत्व δ है

$$\therefore a_p = \frac{I_p}{\delta} \quad \text{—(3)}$$

$$a_s = \frac{I_s}{\delta} \quad \text{—(4)}$$

समीकरण ③ व ④ का मान समीकरण ② में रखने पर

$$A_c = \frac{T_p I_p}{\delta} + \frac{T_s I_s}{\delta}$$

$$= \frac{1}{\delta}\left[T_p I_p + T_s I_s\right]$$

$$= \frac{1}{\delta}\left[T_p I_p + T_p I_p\right] \qquad \begin{cases} \because T_p I_p = T_s I_s \\ T_p I_p = AT \end{cases}$$

$$= \frac{2 T_p I_p}{\delta}$$

$$A_c = \frac{2AT}{\delta} \quad — (5)$$

∵ Window Space factor (खिड़की स्पेस फैक्टर)

$$K_w = \frac{\text{खिड़की में चालक का क्षेत्रफल}}{\text{खिड़की का कुल क्षेत्रफल}}$$

$$K_w = \frac{A_c}{A_w}$$

$$A_c = K_w A_w \quad — (6)$$

समी. ⑤ व ⑥ से

$$\frac{2AT}{\delta} = K_w A_w$$

$$AT = \frac{K_w A_w \delta}{2} \quad — (7)$$

1-ϕ ट्रांसफार्मर में KVA में रेटिंग निम्न प्रकार होती है

$$Q = V_p I_p \times 10^{-3} = E_p I_p \times 10^{-3}$$

$$= \frac{E_p}{T_p} \times T_p I_p \times 10^{-3} \qquad \left\{ \because \frac{E}{T} = E_t \right.$$

$$= E_t T_p I_p \times 10^{-3}$$

$$Q = E_t \cdot AT \times 10^{-3}$$

$$Q = 4.44 f \phi_m \times \frac{K_w A_w \delta}{2} \times 10^{-3}$$

$$Q = 2.22 f \phi_m K_w A_w \delta \times 10^{-3} \quad \text{—(8)}$$

$\because \quad \phi_m = B_m A_i$ { A_i = नेट कोर क्षेत्रफल

$$\therefore \boxed{Q = 2.22 f B_m \delta k_w A_w A_i \times 10^{-3} \text{ KVA}} \quad \text{—(9)}$$

* यही 1-ϕ ट्रांसफार्मर का KVA में निर्गत समीकरण है।

Or

Q.1 3-ϕ ट्रांसफार्मर की निर्गत समीकरण लिखिये।

Ans 3-ϕ ट्रांसफार्मर में प्रत्येक खिड़की में दो प्राइमरी एवं दो सेकण्ड्री वाइंडिंग होती है

∴ खिड़की में चालक का कुल क्षेत्रफल

$$A_c = 2(a_p T_p + a_s T_s) \quad \text{—(1)}$$

$$= 2\left[\frac{T_p I_p}{\delta} + \frac{T_s I_s}{\delta}\right]$$

$$= \frac{2}{\delta}\left[T_p I_p + T_s I_s\right]$$

$$A_c = \frac{4AT}{\delta} \quad \text{—(2)}$$

∵ खिड़की स्पेस गुणांक $k_w = \frac{A_c}{A_w}$

$$A_c = k_w A_w \quad \text{—(3)}$$

समीकरण (2) व (3) से

$$\frac{4AT}{\delta} = k_w A_w$$

$$AT = \frac{k_w A_w \delta}{4} \quad \text{— (4)}$$

3-ϕ ट्रांसफार्मर की KVA में रेटिंग

$$Q = 3 V_p I_p \times 10^{-3}$$
$$= 3 I_p E_p \times 10^{-3} \text{ KVA}$$

$$= 3 \frac{E_p}{T_p} \times T_p I_p \times 10^{-3} \text{ KVA}$$

$$Q = 3 E_f AT \times 10^{-3} \text{ KVA}$$

$$Q = 3 \times 4.44 f \phi_m \times \frac{k_w A_w \delta}{4} \times 10^{-3} \text{ KVA}$$

$$\boxed{Q = 3.33 f \phi_m k_w A_w \delta \times 10^{-3}} \text{ KVA} \quad \text{— (5)}$$

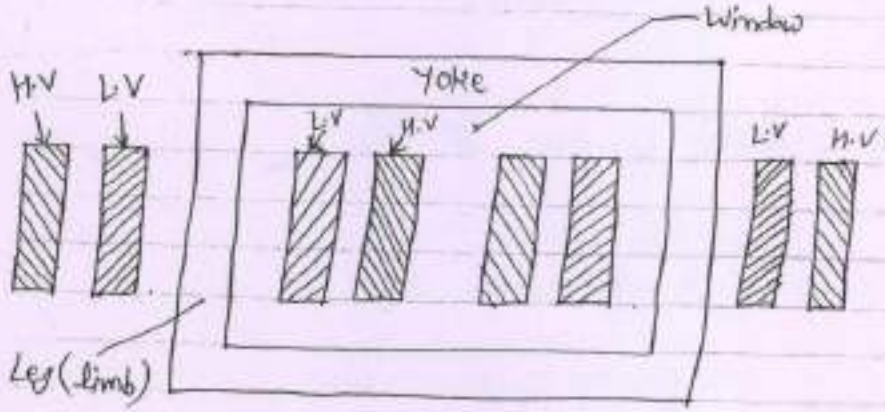
$\because \phi_m = B_m \times A_i$

$$\boxed{Q = 3.33 f B_m A_i k_w A_w \delta \times 10^{-3}} \quad \text{— (6)}$$

समीकरण (5) व (6) 3-ϕ ट्रांसफार्मर के निर्गत समीकरण हैं।

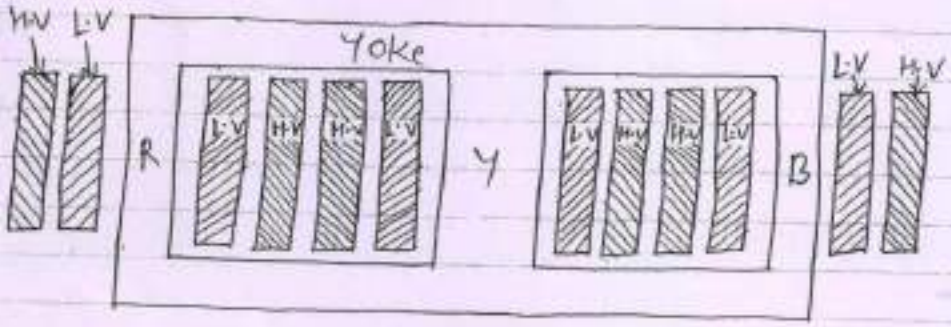
Q.2 1-ϕ और 3-ϕ कोर टाइप ट्रांसफार्मर के क्रोस सेक्शनल व्यू को चित्र बनाते हुए समझाये।

Ans 1-ϕ कोर टाइप ट्रांसफार्मर का क्रोस सेक्शनल व्यू



चित्र ⇒ 1-ϕ कोर टाइप ट्रांसफार्मर

3-ϕ कोर टाइप ट्रांसफार्मर का क्रोस सेक्शनल व्यू



चित्र ⇒ 3-ϕ कोर टाइप ट्रांसफार्मर

1-ϕ कोर टाइप और 3-ϕ कोर टाइप ट्रांसफार्मर का क्रोस सेक्शनल व्यू का चित्र ऊपर की ओर प्रदर्शित है। आयताकार फ्रेम बनाने के लिए मेग्नेटिक कोर पतली पत्तों से बनाई जाती है एवं वाइंडिंग संकेंद्रिय रूप में एक-दूसरे ~~में लपेटी~~ के ऊपर लपेटी हुई होती है। दोनो वाइंडिंग लेग्स या लिम्ब के ऊपर स्थापित होती है। मेग्नेटिक फ्रेम के ऊपरी व निचले भाग को Yoke कहते है तथा खड़े भाग को limb कहते है। प्रत्येक limb पर आधी टर्न प्राइमरी वाइंडिंग के तथा आधी टर्न सेकण्ड्री वाइंडिंग

के होते है। L.V. वाइंडिंग कोर के नजदीक लपेटी जाती है तथा H.V. वाइंडिंग L.V. वाइंडिंग के ऊपर कोर से दूर लपेटी जाती है

Q.3 निम्न को परिभाषित कीजिये

(a) क्वॉयल स्पान (Coil Span) -

Ans आर्मेचर की परिधि में स्लॉट्स में स्थापित Coil की दोनों साइडों के मध्य (Slots) स्लॉट्स के रूप में दूरी क्वॉयल स्पॉन कहलाती है।

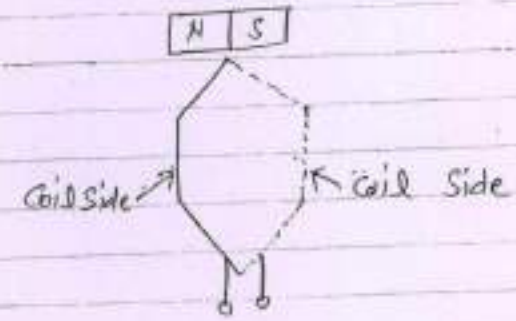
(b) ऑवर हैंग (Over Hang) -

Ans क्वॉयल का अन्तिम सिरा जो दो चालकों को जोड़ता है ऑवर हैंग कहलाता है।

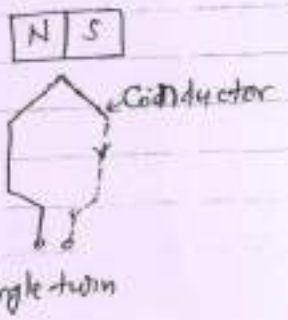
(c) क्वायल साइड (Coil Side) -

Ans एक क्वॉयल में दो साइडें होती हैं जो दो ऐसे विभिन्न खांचों में रखी जाती हैं जो लगभग एक पोल पिच दूर होते हैं। क्वायल की वह साइड जो खांचे में ऊपरी हिस्से में रखी जाती है उसे ऊपरी साइड एवं वह साइड जो खांचे के निचले हिस्से में रखी जाती है वह निचली साइड कहलाती है

(d) घेरा (Turn)



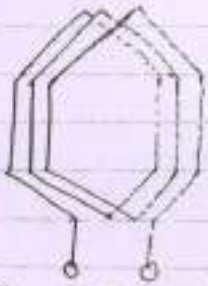
Ans एक टर्न ऐसे दो चालकों से मिलकर बना होता है जिनके मध्य एक पोल पिच या इसके लगभग दूरी हो



(c) क्वायल (Coil) –

Fig किसी क्वायल में एक टर्न या एक से अधिक ऐसे टर्न हो सकते है जो समान चुम्बकीय स्थिति में हो तथा श्रेणी क्रम में जुड़े हुऐ हो। यदि क्वायल में एक टर्न हो तो इसे एक टर्न क्वायल और अधिक टर्न हो तो इसे बहुटर्न क्वायल कहते हैं।

(a) Single Turn Coil



(b) 3-turn Coil

First class Test, NOV, 2017

Sub. code : EE 305 (Control System Engg)

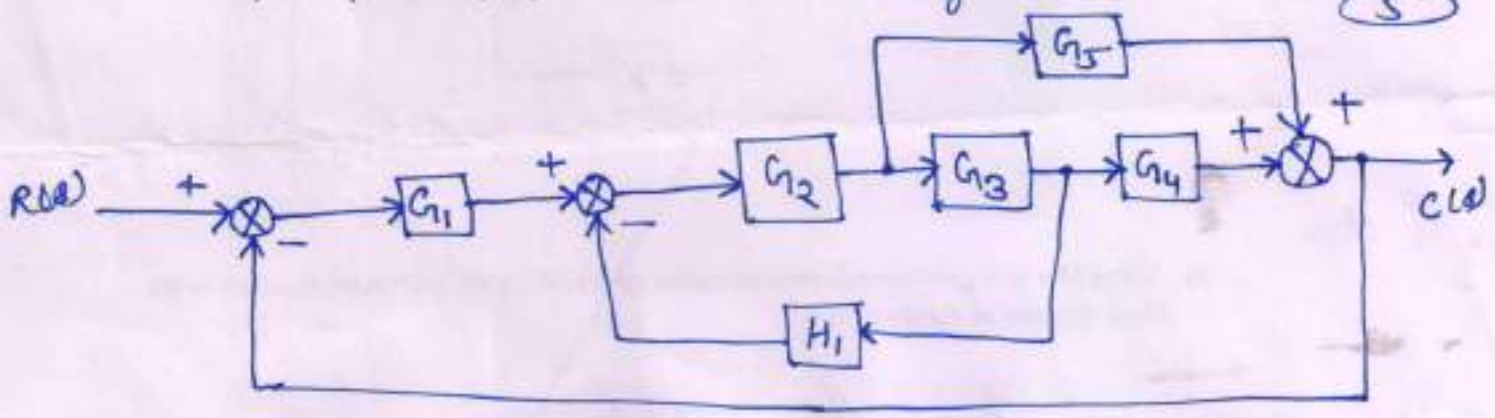
Time allowed : 1 Hr max. marks : 15

Note:-
All questions are Compulsory.

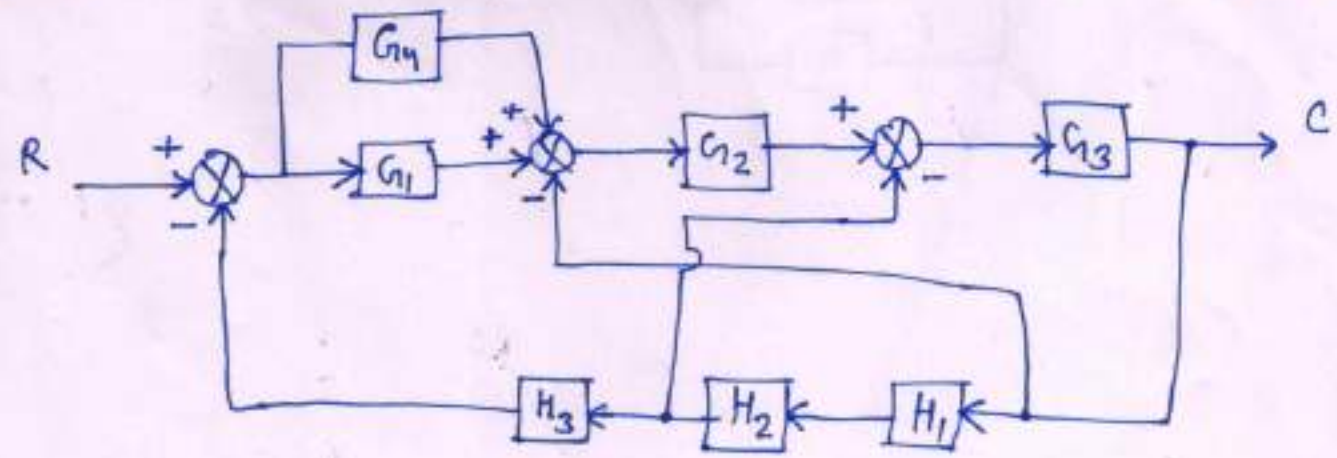
Q. 1 What do you mean by 'control system?' (2)

Q. 2. What do you mean by closed loop control system ? Explain with the help of block diagram. (3)

Q. 3 Using block diagram reduction technique, find the transfer function of the block diagram shown below: (5)



Q. 4. Using Manson's gain formula, find the C/R ratio of the block diagram shown below: (5)



Q.1 What do you mean by 'control system'?

Ans. The control system is that means by which any quantity of interest in a machine, Mechanism or other equipment is maintained or altered in accor-dance with a desired manner Consider, for example, the driving system of an automobile. speed of the automobile is a function of the position of its accelerator. The desired speed can be maintained (or a desired change in speed can be achieved) by controlling pressure on the accelerator pedal. This automobile driving system (accelerator, carburettor and engine-vehicle) constitutes a control system. For the general automobile driving system the input (command signal) is the force on the accelerator pedal and the automobile speed is the output (controlled) variable.

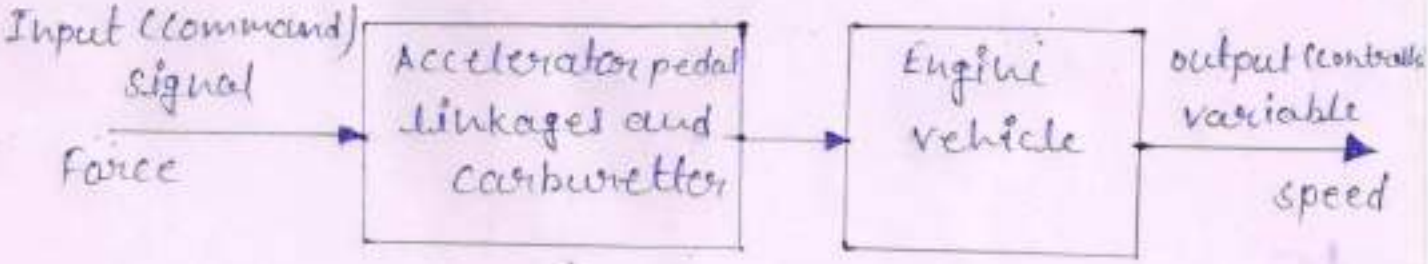


Figure:- The basic control system.

Q No-2 What do you mean by closed loop control system? Explain with the help of block diagram.

Ans. A closed loop control system is one in which the output has an effect on controller and controlled process through a feedback element. thus, this system is called feedback control system. the closed loop control system can be represented by a general block diagram as shown in fig such a system composed of three basic elements:

(i) Feedback element
(ii) Controller
(iii) Controlled process

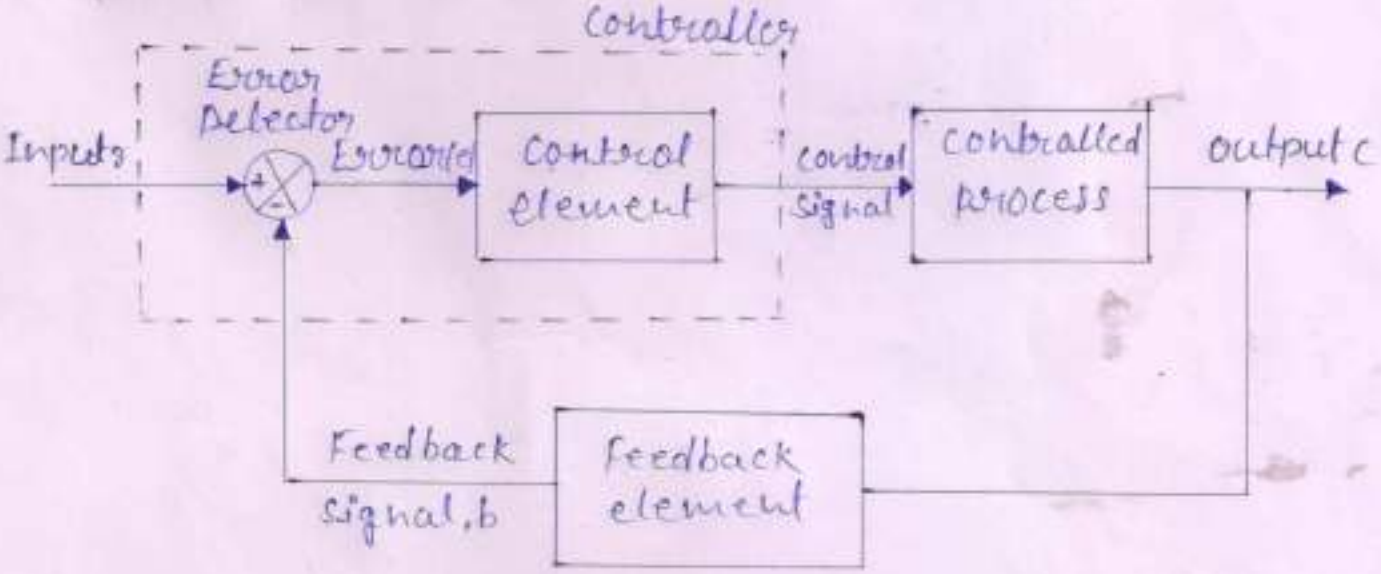


Fig. Block diagram of a closed loop control sys.

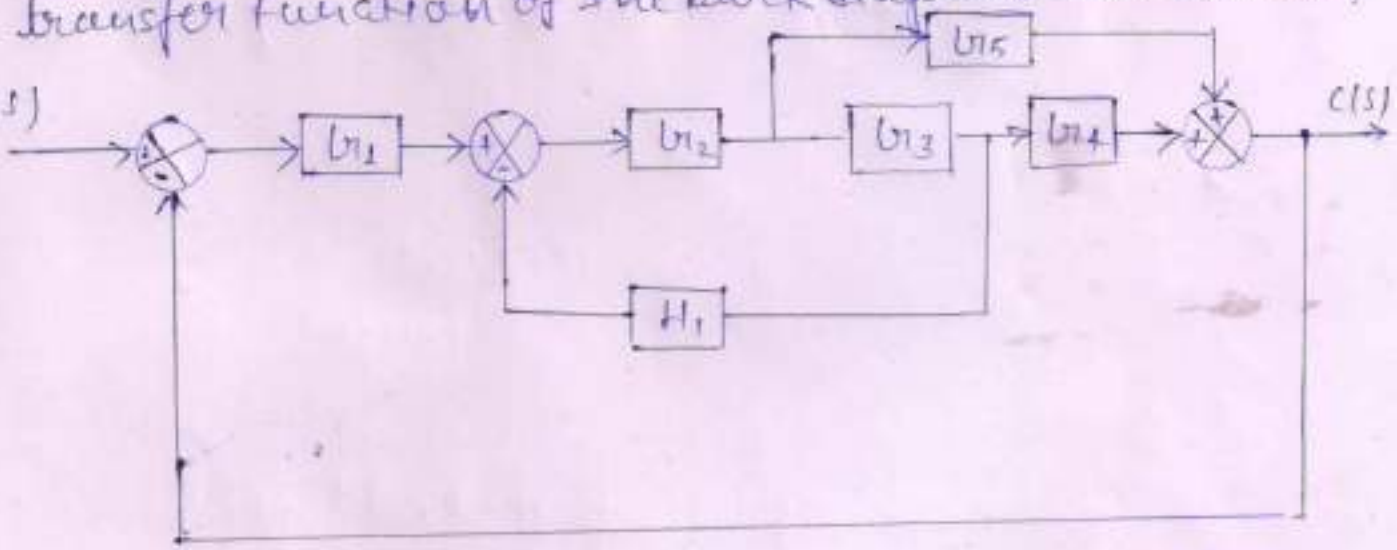
1. Feedback Element :- It is a device which convert output signal (c) to another suitable variable feedbacks signal. This feedback signal is compared with the input signal in the error detector of controller.

2. Controller :- The controller consists of two elements
   (a) error detector
   (b) control element

The error detector compares the feedback signal and input signal Thus an error signals (e) is obtained from the error detector. Error signal(e) is the difference of input signal (r) and feedback signal Error signal is fed to the control elements to produce a control signal The control elements consists of amplifier and a power stage. The error signal is usually at low lower power stage. This needs a power stage in control elements so that the control signal can drive the controlled process

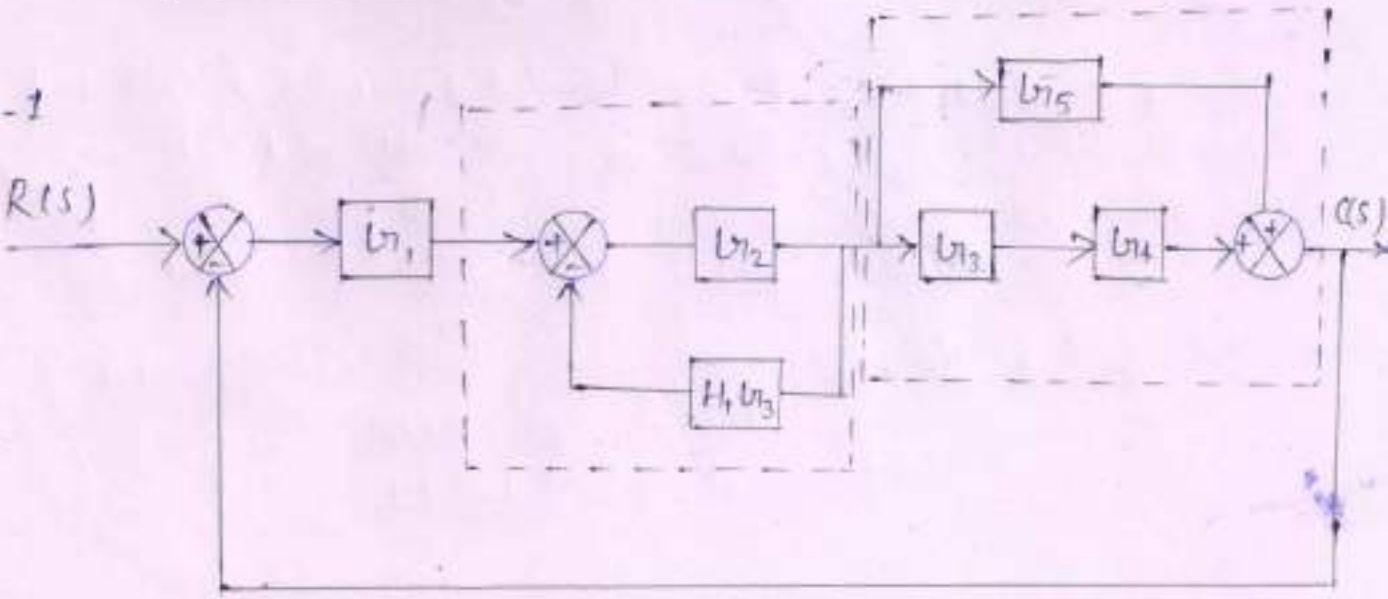
3. Controlled Process:- The plant or process that produces the desired output is called controlled process. control signal obtained from the controller is fed to the controlled process to produce desired output. Thus a closed loop control system maintains the output at a desired level

ONo-3. Using block diagram reduction technique, find the transfer function of the block diagram shown below:-

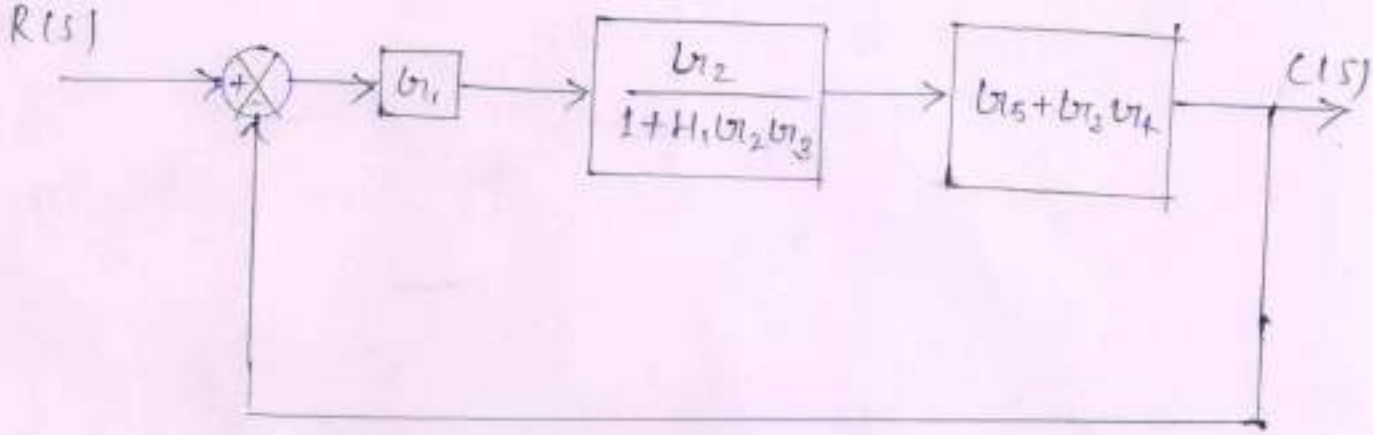


Sol.

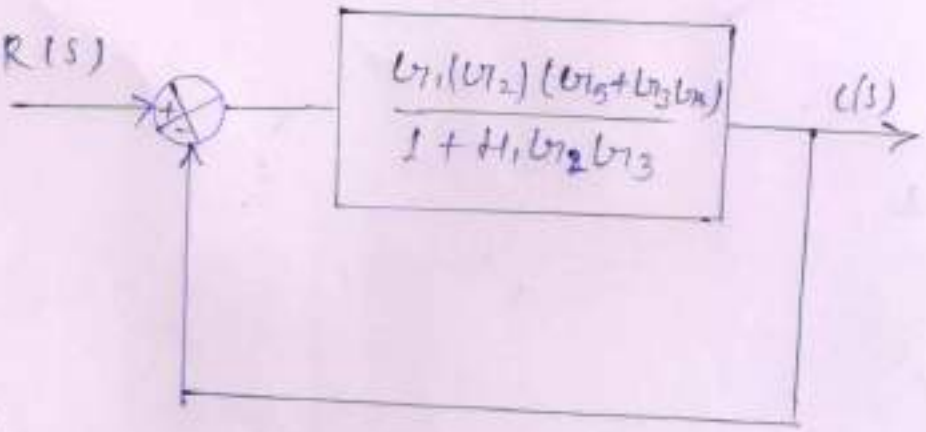
Step-1



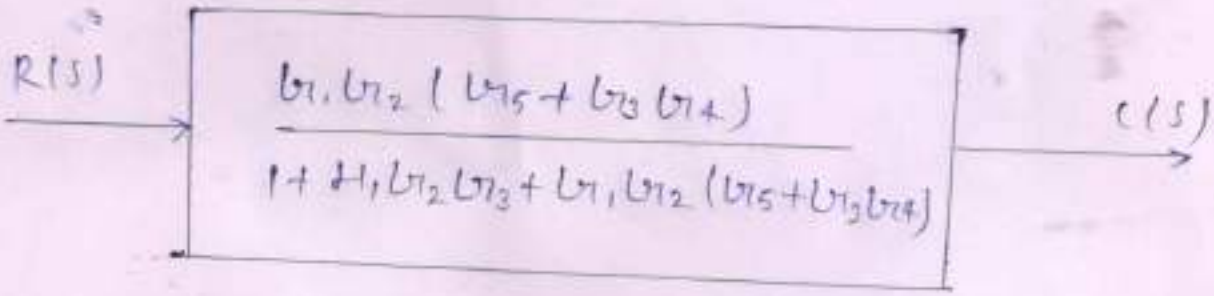
Step-2.



Step. 3

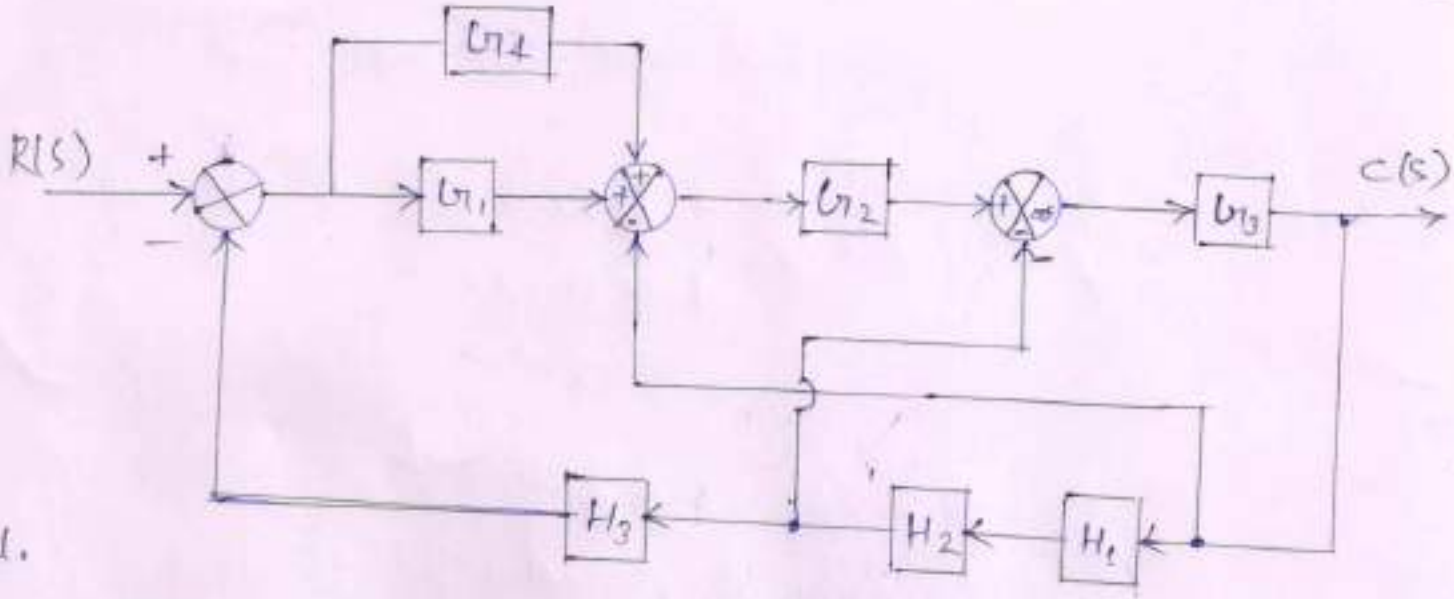


Step. 4



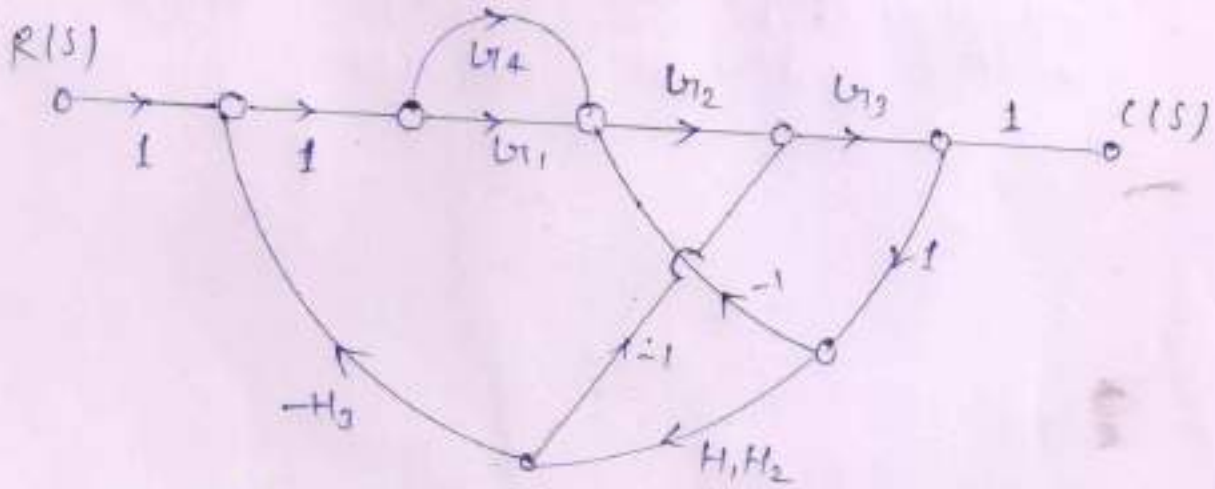
Hence transfer is $T(s) = \frac{G_1G_2(G_5+G_3G_4)}{1+H_1G_2G_3+G_1G_2(G_5+G_3G_4)}$

Q NO. 4. Using mansons gain formula, Find the C/R ratio of the diagram shown below



Sol.

Sigh flow graph is shown below.



overall system gain $T = \frac{1}{\Delta} \sum_k P_k \Delta_k$

Now

1. There are Two forward path gain

$P_1 = G_1 G_2 G_3$

$P_2 = G_2 G_3 G_4$

2. There are four Individual loops with path gain.

$P_{11} = -G_1 G_2 G_3 H_1 H_2 H_3$

$P_{12} = -G_2 G_3 G_4 H_1 H_2 H_3$

$P_{13} = -G_2 G_3$

$P_{14} = -G_3 H_1 H_2$

3. There are no combination of Two or three non Touching loops. So.

$P_{m2} = P_{m3} \ldots\ldots P_{mn} = 0$

4. Hence $\Delta = 1 - (-G_1G_2G_3H_1H_2H_3 - G_2G_3G_4H_1H_2H_3 - G_2G_3 - G_3H_1H_2)$

$= 1 + G_1G_2G_3H_1H_2H_3 + G_2G_3G_4H_1H_2H_3 + G_2G_3 + G_3H_1H_2$

5. Both forward path are in Touch with All the loops
So $\Delta_1 = \Delta_2 = 1$

6. Transfer Function $T(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{P_1\Delta_1 + P_2\Delta_2}{\Delta}$

$$T(s) = \frac{G_1G_2G_3 + G_2G_3G_4}{1 + G_1G_2G_3H_1H_2H_3 + G_2G_3G_4H_1H_2H_3 + G_2G_3 + G_3H_1H_2}$$

Ans,

क्र.सं. 12735

सत्र........................ कक्षा टेस्ट प्रथम/द्वितीय/तृतीय

कक्षा........................ ब्रांच का नाम........................

छात्र/छात्रा का नाम........................ एनरोलमेंट नंबर........................

विषय एवं विषय कोड........................

दिन एवं दिनांक........................

परीक्षक हस्ताक्षर मयनाम वीक्षक हस्ताक्षर मयनाम

EE-306

1st class Test

Que-1. Explain the construction of 3-Phase induction Motor.

Ans-1 construction motor का निम्न भाग है।

(i) stator :-

Three phase induction motor मे Armature winding star या Delta मे connected होती है। यह wdg. stator core पर slots मे स्थापित की जाती है। winding के लिए प्रयाप्त wire copper का बना होता है। stator silicon steel की लेमीनेशन का बनाते है। ताकि Iron losses कम हो।

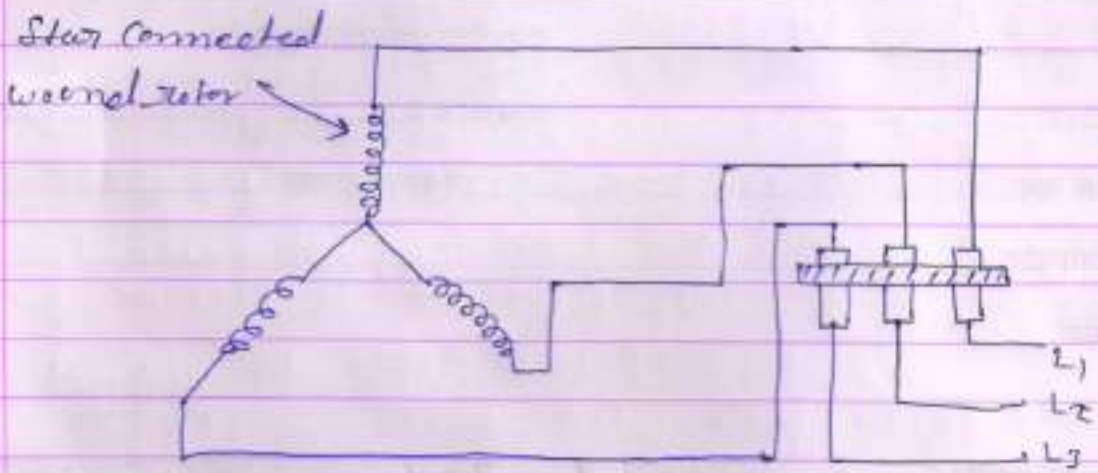
(ii) Rotor:-

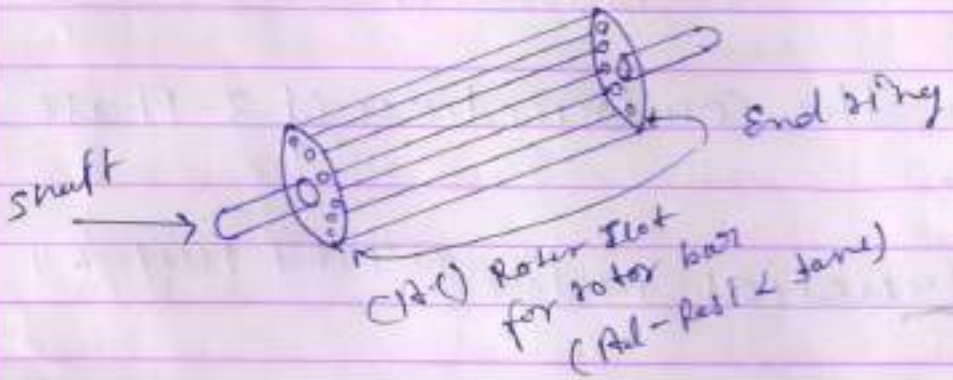
3-phase Induction motor का Rotor दो प्रकार का होता है।

(a) Wound Rotor :-

इस Rotor के अन्तर्गत Rotor slots मे 3-Phase star connected winding की जाती है। और यह winding cu की बनी होती है। winding के तीनो terminals carbon Brush के द्वारा slep rings (कॉपर या पीतल) से जुडे होते है।

variable Resistance stator के द्वारा slep rings के माध्यम से Rotor winding को 3-phase supply दी जाती है।





(b) Squirrel cage rotor :- इस Rotor मे Rotor सतह पर slots बने होते है। जिनमे copper या Al. bars को स्थापित किया जाता है।

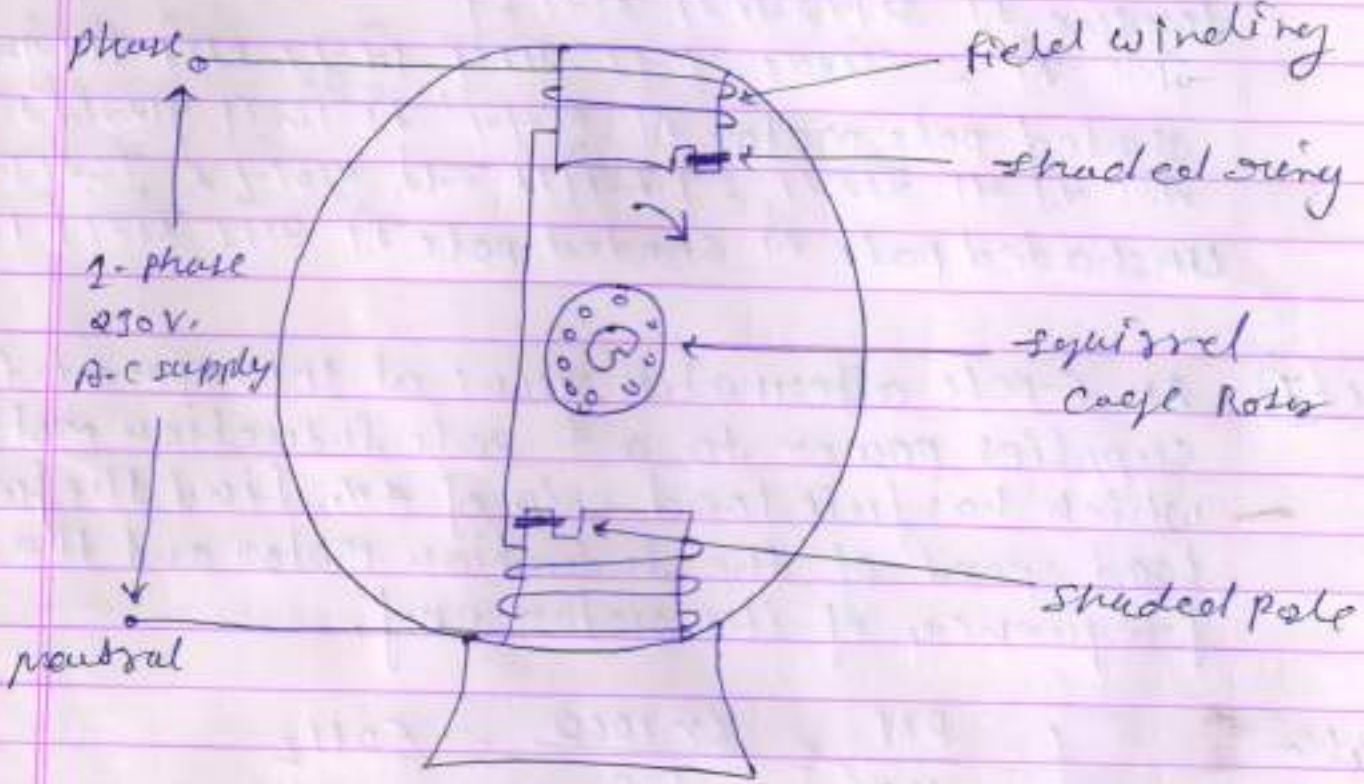
सामान्य Rotor को प्रतिरोध बढ़ाने के लिए Aluminium धातु की bars या ही use किया जाता है। Rotor ba के अन्तिम सिरो को कॉपर Rings के माध्यम से de कर दिया जाता है। इस प्रकार Rotor गिलेरी के पिंज के समान बन जाता है। इसलिए इसे squirrel cag Rotor कहते है।

जिस Motor मे इस Rotor का प्रयोग किया जाता है उसे squirrel cage Induction Motor कहते है।

(c) Bearings
(D) Shaft
(E) fan
(F) Terminal connector.

(v) End Plates
(H) Eye bolt :-

Que ② Explain the Construction and working of a shaded pole induction motor.



इस मोटर मे squirrel cage type का Rotor उपयोग मे लिया जाता है। इसमे phase split (विभाजन) Induction द्वारा किया जाता है। salient pole (उभरा हुआ) पर Exiting winding (लिपटी) रहती है। परन्तु स्थान ही स्थान से poles के 1/3 भाग पर कॉपर shading Ring फिट की जाती है। जिसे shaded Ring कहते है। और इस छोटे भाग को shaded pole कहते है।

जब stator winding को single phase supply संयोजित जाता है। तो प्रत्यावर्ती फ्लक्स उत्पन्न होता है।
shaded coil के कारण प्रत्येक Pole पर flux वितरण समरूप नही होता है।
Air Gap मे flux का वितरण एक समान। समरूप बनाने के लिए flux की Rotating प्रकृति का होना आवश्यक है।

इसलिए इस मोटर में flux unshaded pole से shaded pole की ओर धीरे-धीरे गति करता है जिसके फलस्वरूप मोटर पर starting torque कार्य करने लगता है तथा मोटर चलने लगती है। इस मोटर का starting torque बहुत कम होता है, अतः इस मोटर का प्रयोग वहाँ पर किया जाता है जहाँ पर कम starting torque की आवश्यकता होती है।
जैसे की :- पंखा, कूलर पम्प विद्युत घड़ी खिलौने।
shaded pole motor की घूमने की दिशा परिवर्तित नहीं की जा सकती है। क्योंकि इनके घूर्णन की दिशा unshaded pole से shaded pole की ओर होती है।

Que (3) An 6-pole alternator runs at 1000 rpm and supplies power to a 4 pole Induction motor which has full load slip of 4%. Find the full load speed of the Induction motor and the frequency of its rotor emf.

Sol:-

$$f = \frac{PN}{120} = \frac{6 \times 1000}{120} = 50 Hz$$

मोटर की तुल्यकालिक गति $= N_s = \frac{120 \times 50}{4} = 1500 rpm$

$$4 = \frac{1500 - N}{1500} \times 100$$

$$f' = s \times f = \frac{4}{100} \times 50$$

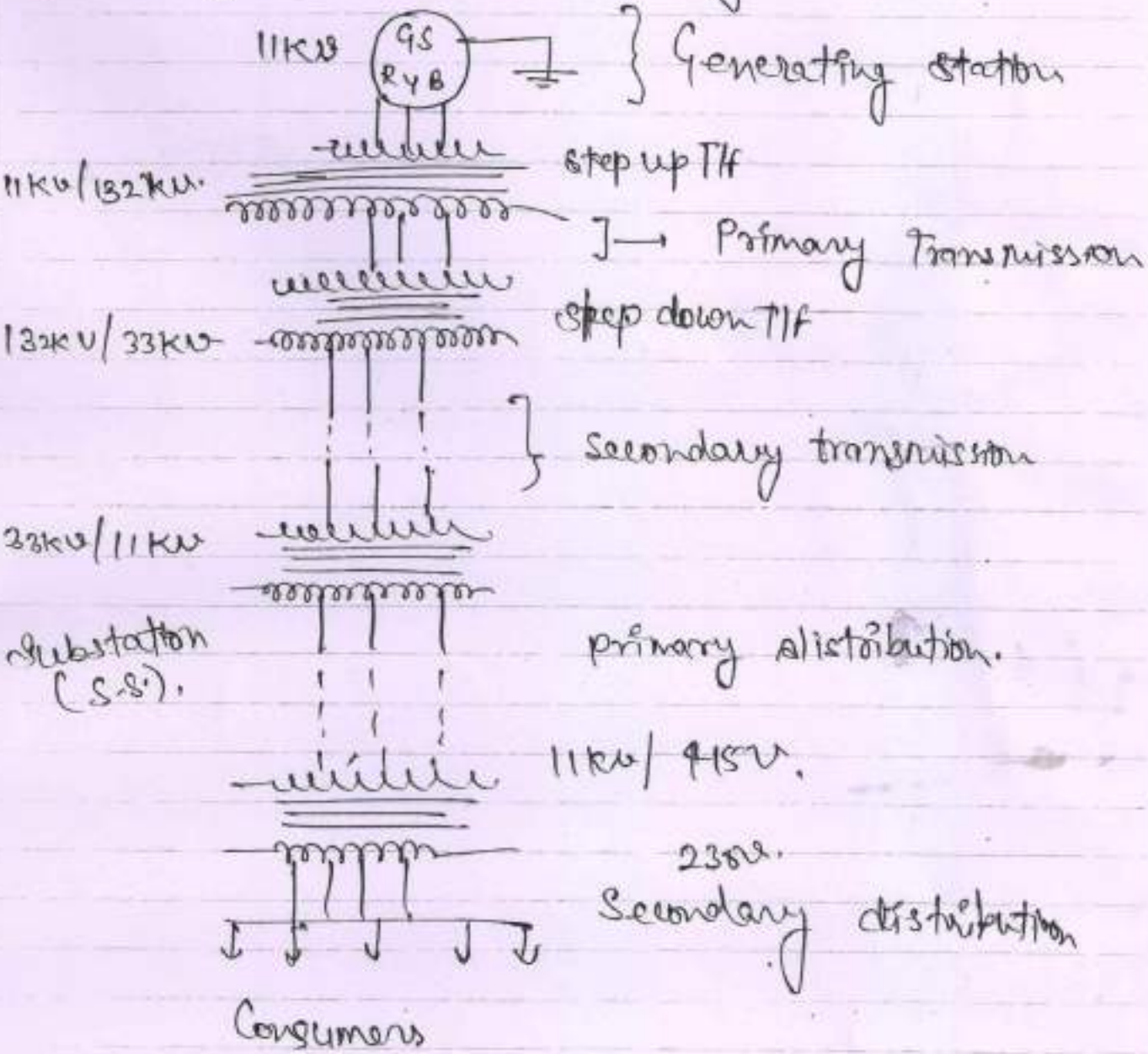
$$f' = 2 Hz. \quad Ans.$$

दिन एवं दिनांक........ Power System - II

EE - 307

परीक्षक हस्ताक्षर मयनाम   वीक्षक हस्ताक्षर मयनाम

Q.1. Draw the basic AC power flow diagram of electric power system. Explain it briefly.



(a) **Generating station:-**

स्टेशन जहाँ पर 3-ϕ A.C. उत्पन्न होती है। यहाँ उत्पादन voltage 11kv होता है।

(b) **Primary transmission:-**

G.S. पर लगे step-up T/F की S.W. से प्राप्त voltage पर 3-ϕ, 3-wire प्रणाली की सहायता से City के बाहर लगे load centre पर भेजा जाता है।

(c) **Secondary transmission:-**

ग्रिड स्टेशन से substation तक विद्युत शक्ति को जिस प्रणाली के द्वारा भेजा जाता है। S.T. कहलाती है।

(d) **Primary Distribution:-**

S.T. से प्राप्त 33KV या 132KV voltage की विद्युत शक्ति को (S.S.) पर लगे step-down T/F की सहायता से 11Kv में परिवर्तित करके वितरण स्टेशन पर जिस प्रणाली के द्वारा भेजा जाता है, वो primary distribution कहलाती है।

(e) **Secondary distribution:-**

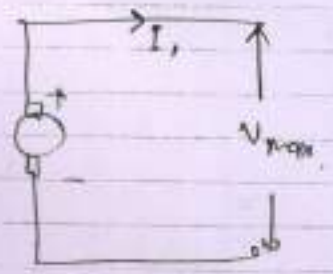
P.D. line से प्राप्त 11KV वोल्टता की विद्युत शक्ति को Distribution station पर लगे step-down T/F के द्वारा निम्न वोल्टता की सहायता से 3-ϕ, 4-wire system में परिवर्तित करके उपभोक्ता तक भेजा जाता है।

यह 3-ϕ, 4-wire system secondary distribution system कहलाता है।

Q.2. Compare the volume of copper for 2-wire DC-system and 3-wire 3-ϕ AC system.

Ans: DC 2-wire system :-

V_{max}.



$I_1 = P/V_{max}$

Power loss $= 2 I_1^2 R$

$$W = 2\left[\frac{P}{V_m}\right]^2 R \Rightarrow 2\left[\frac{P^2}{V_{m}^2} \cdot \frac{\rho l}{a}\right]$$

So

$$a = \frac{2P^2 \rho l}{V_{max}^2 \cdot W}$$

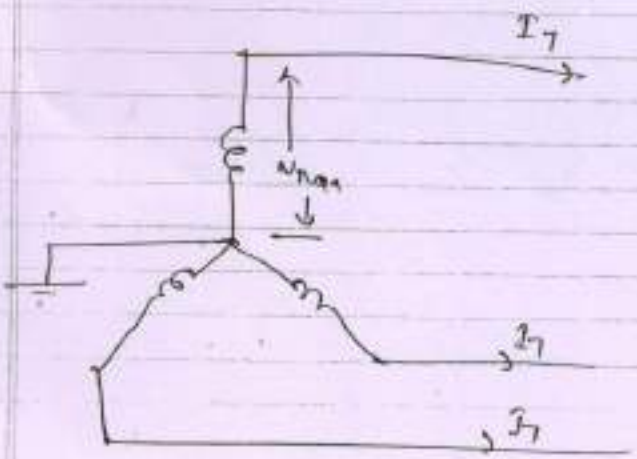
volume of conductor $\Rightarrow V = a \cdot l$

$$= \frac{2P^2 \rho l^2}{V_{max}^2 \cdot W}$$

D.C. 2-wire 3 fase copper volume is

$$V = \frac{4P^2 \rho l^2}{V_{max}^2 \cdot W} = k \text{ (Let)}$$

3-ϕ, 3-wire AC system :-



माना कि 3-ϕ, 3-wire star में संयोजित है।
यहाँ N-बिन्दु grounded है।

$$V_{RMS} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$$

per phase power = $\frac{P}{3}$

per phase current

$$(I_1) = \frac{P/3}{\left(\frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \cos\phi\right)} = \frac{\sqrt{2}P}{3V_{max}\cos\phi}$$

power loss (W) = $3I_1^2 R$.

$$= 3\left[\frac{\sqrt{2}P}{3V_m\cos\phi}\right]^2 \frac{\rho l}{a}$$

$$C.S.A.(a) = \frac{2}{3}\frac{P^2 \rho l}{V_{max}^2 \cos^2\phi \cdot W_0}.$$

volume of copper wire V =

$$V = 3.a.l. = 3\left[\frac{2}{3}\frac{P^2\rho l}{V_{max}^2\cos^2\phi \cdot W_0}\right] \cdot l$$

$$= \frac{K P^2 \rho l^2}{V_{max}^2 \cos^2\phi} = \frac{0.5K}{\cos^2\phi}$$

$$V = \frac{0.5}{\cos^2\phi}$$

अतः इस प्रणाली में D.C. 2-wire की अपेक्षा $\frac{0.5}{\cos^2\phi}$ गुणा ताम्र की आवश्यकता होती है।

Q.3 Briefly discuss the types of insulator:

Ans

- Pin type insulator
- Suspension type insulator (Disc)
- Stain insulator
- Shackle insulator
- Egg insulator

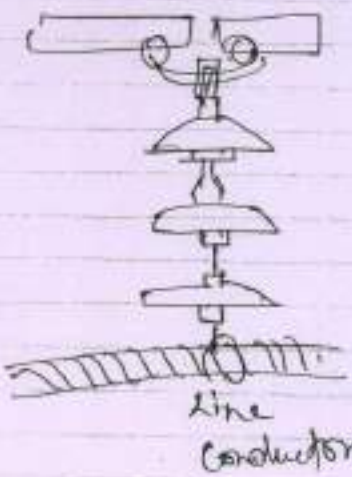
Pin type insulator :-

- ये insulator 25 kV (33 kV)max तक वोल्टता वाली लाइनों में प्रयोग किये जाते हैं.
- ये विद्युतरोधक आधार पर स्थित Cross Arm के साथ पिन की सहायता से लगे होते हैं।
- इन insulators को पोर्सलीन को टूटने से बचाने के लिए पिन एवं पोर्सलिन के बीच सीसा या सन लगाया जाता है।

Disc type insulator :-

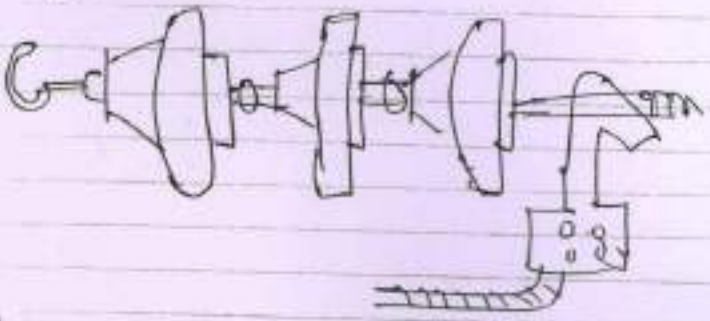
ये विद्युतरोधक डिस्क प्रकार के विद्युतरोधक भी कहलाते हैं।

उच्च वोल्टता (> 33 kV) के लिए प्रयोग किये जाते हैं.



Strain insulator :-

इस प्रकार के विद्युतरोधक वहाँ प्रयोग होते है. जहाँ लाइन समाप्त हो, लाइन का कोना हो या लाइन का तीव्र मोड़ हो या लाइन किसी मार्ग, नदी एवं रेलवे लाइन को क्रॉस कर रही हो। अथवा जहाँ अधिक खिंचाव लगता है।

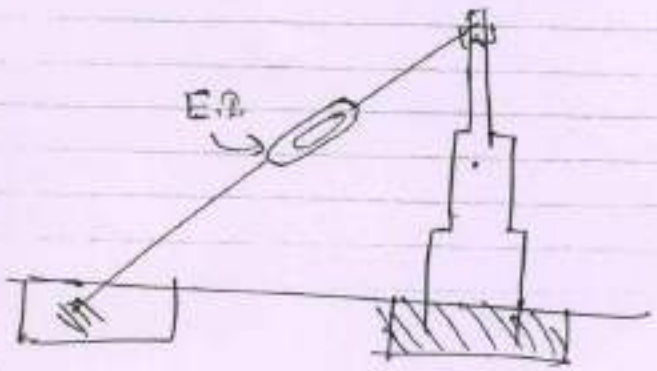


Shackle insulator :-

बहुत पहले shackle insulator को strain insulator के रूप में प्रयोग किया जाता था। परन्तु अब विद्युतरोधक vertical या Horizontal किसी भी स्थिति में (LT) लाइनों की समाप्ति या मोड़ पर प्रयोग किया जाता.

Egg insulator :-

ये विद्युतरोधक लाइन की समाप्ति या मोड़ पर लाइन आधार को गिरने से रोकने के लिए स्टे-तार पर लगे होते है. ताकि कभी क्षरण या किसी कारण से तार में धारा पृथ्वी मे प्रवाहित न हो.



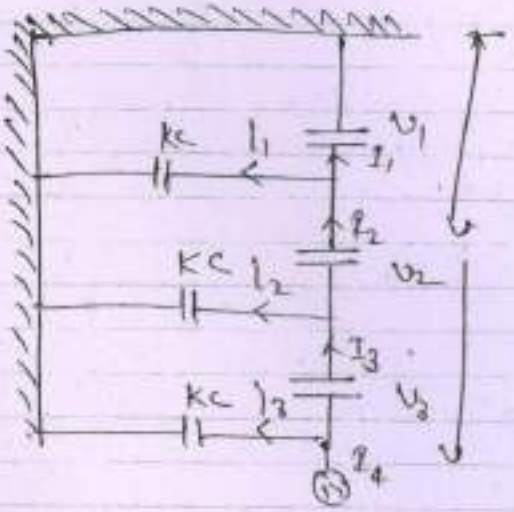
Q.1 What is string efficiency. Drive it for 3-disc and explain the improve methods.

Ans- 33 kv या इससे अधिक वोल्टता की शिरोपरी लाइनों में दो या दो से अधिक Disc श्रेणी में एक धात्विक संयोजक द्वारा लटकी रहती है। डिस्कों की यह श्रृंखला string कहलाती है।

String efficiency

$$\eta = \frac{\text{सम्पूर्ण लड़ी की समग्र वोल्टता}}{n \times \text{चालक के नजदीक वाली डिस्क के समग्र वोल्टता}}$$

जहाँ n = डिस्क की संख्या



जहाँ $K = \frac{C_1}{C} = \frac{\text{शन्ट धारिता}}{\text{परस्पर धारिता}}$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

Node 'A' पर KCL लगाने पर $I_2 = I_1 + i_1$

$$\frac{V_2}{-jX_{C_2}} = \frac{+V_1}{-jX_{C_2}} + \frac{V_1}{jX_{shunt}}$$

$V_2 \omega C = V_1 \omega C + V_1 \omega C_1 \rightarrow V_2 C = V_1 \omega + V_1 C_1$

Node 'B' पर KCL → $i_3 = I_2 + i_2$

$$V_3 \omega C = V_2 \omega C + (V_1 + V_2)\omega C_1$$

$$V_3 = V_2 + (V_1 + V_2)\frac{C_1}{C} \Rightarrow V_2 + (V_1 + V_2)K$$

$$V_3 = (K^2 + 3K + 1)V_1$$

$n = 3$ के लिए String दक्षता $\eta\% = \frac{V}{3 \times V_3} \times 100$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \Rightarrow V_1 + V_1(1+K) + V_1(K^2 + 3K + 1)$$

$$V = V_1[K^2 + 4K + 3]$$

$$\eta\% = \frac{V_1[K^2 + 4K + 3]}{3 \times V_1[K^2 + 3K + 1]} \times 100 \Rightarrow \frac{K^2 + 4K + 3}{3[K^2 + 3K + 1]} \times 100$$

यदि $K = 0.1$ तब

$$\eta\% = \frac{0.1^2 + 4(0.1) + 3}{3[0.1^2 + 3(0.1) + 1]} \times 100 \Rightarrow \frac{3.41}{3.93} \times 100$$

$$\eta\% \Rightarrow 86.76\%$$

Improve method →

① By increasing the length of cross arm.

② By grading of capacitances

③ By static shielding.

राजस्थान सरकार

राजकीय पॉलिटेक्निक महाविद्यालय

रीको औद्योगिक क्षेत्र, झालावाड़ – 326001 (राजस्थान)

क्र.सं. 12736

सत्र.................... कक्षा टेस्ट प्रथम/द्वितीय/तृतीय

कक्षा.................... ब्रांच का नाम....................

छात्र/छात्रा का नाम.................... एनरोलमेंट नंबर....................

विषय एवं विषय कोड EE-308

दिन एवं दिनांक PS-III

परीक्षक हस्ताक्षर मयनाम वीक्षक हस्ताक्षर मयनाम

Q.1. What do you mean by general tariff form? Explain any one.

Ans- General tariff :-

यह एक साधारण प्रकार का tariff होता है। यह निम्न बातों पर निर्भर करता है,

$$A = cx + dy + f$$

A = वस्तु का मुल्य

x = वस्तु का ईकाइ समय पर अधिकतम मांग

c = वस्तु की मांग

d = वस्तु की लागत

y = वस्तु की ईकाई समय में अधिकतम लागत

f = fixed rate

यह तीन Part में विभाजित होते हैं। प्रथम KW में व्यक्ति की मांग, दूसरा Capital लागत और तीसरा fixed rate होता है।

Simple tariff:

यह एक Simple tariff होता है। यह केवल व्यक्ति के इकाई खर्च पर निर्भर करता है।

$$A = dy$$

यह tariff व्यक्ति जितनी इकाई पर से अन्त को उपभोग करता है। उसी पर यह tariff लगता है।

Advantage -

→ इस tariff को समझना आसान होता है।

→ यह tariff उपभोग की गई ऊर्जा पर ही लगता है।

Disadvantage:

→ इसमें लगा व्यक्ति ऊर्जा का उपभोग नहीं करता है। तो उसे शून्य व्यय देना पड़ता है। यह इसकी हानि है।

→ इसका उपयोग घरेलू उपकरण में किया जाता है।

Q.2. Derive the formula for incremental rate of generation.

Ans. यह output के सापेक्ष Input में परिवर्तन होता है। अतः input में परिवर्तन व output में परिवर्तन का अनुपात होता है।

$$\Rightarrow \frac{\Delta I/P}{\Delta O/P}$$

Input $P = P_1 + P_2$

output $Q = q_1 + q_2$ या $q_2 = Q - q_1$ — (1)

Input और output को बीजगणितीय रूप में लेने पर इसको समझना आसान होता है। और output के सापेक्ष अवकलन करने पर :

$$\frac{dP}{dq_1} = \frac{d(P_1+P_2)}{dq_1}$$

या $\Rightarrow \frac{dP_1}{dq_1} + \frac{dP_2}{dq_2} \Rightarrow 0$

या

$$\frac{dP_1}{dq_1} = \frac{-dP_2}{dq_2} \times \frac{dq_2}{dq_1} \text{ —— (ii)}$$

समी. (1) से

$$\frac{dq_2}{dq_1} = \frac{dQ}{dP_1} - \frac{dq_1}{dq_1}$$

$$= 0 - 1 \text{ —— (3)}$$

समी: (3) का मान (2) में रखने पर

$$\frac{dP_1}{dq_1} = \frac{-dP_2}{dq_2} \times (-1)$$

$$\frac{dP_1}{dq_1} = \frac{dP_2}{dq_2}$$

यह एक economic incremental condition कहलाती है।

Q.3. What do you mean by depreciation? How many types of depreciation? Explain any two with graph.

Ans → Depreciation :

किसी भी Plant में उत्पादन के लिए उपयोग की जाने वाली मशीनों की प्रति वर्ष उनमें कमी आती जाती है। जिसे मूल्यह्रास कहते हैं।

types →

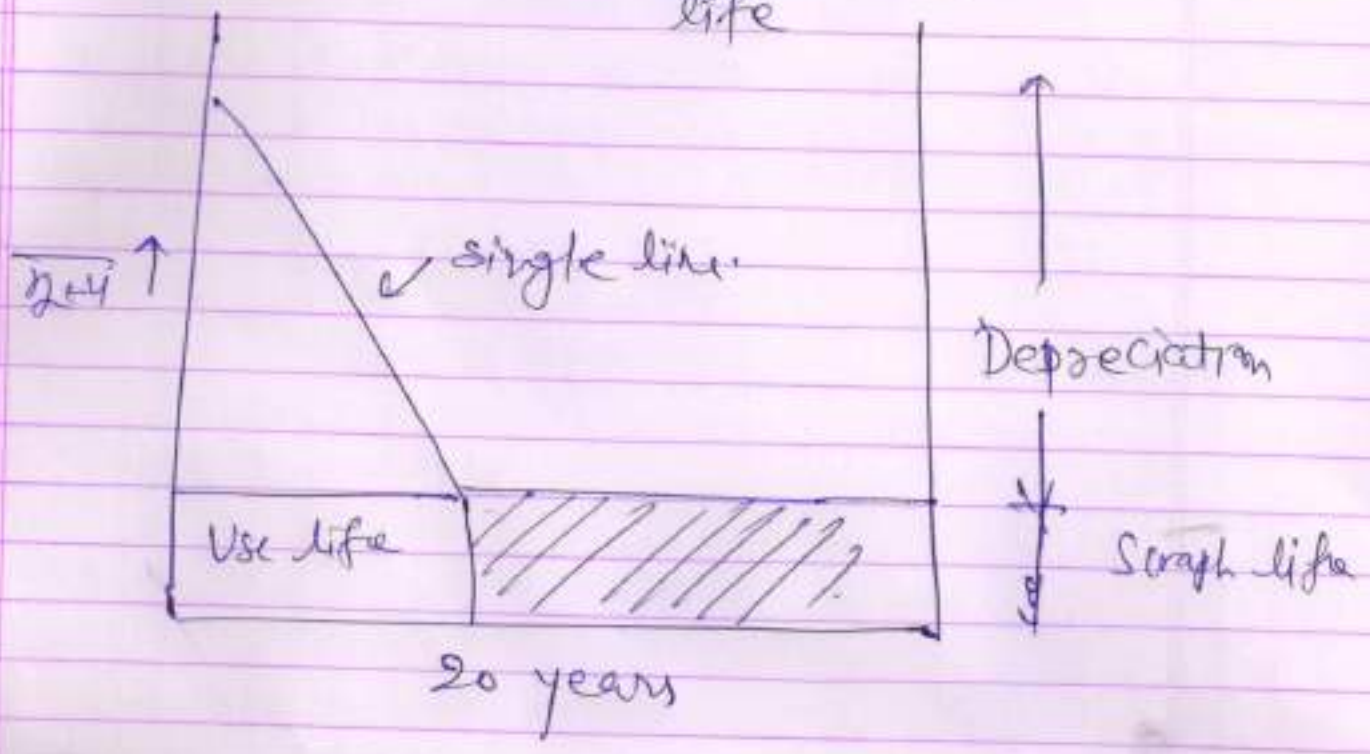
(1) Single line depreciation

(2) Decreasing depreciation.

(3) Sinking fund depreciation.

(1) Single line depreciation :- इसका जो depreciation है वो single line में आता है इसलिए इसे single line dep. कहते हैं।

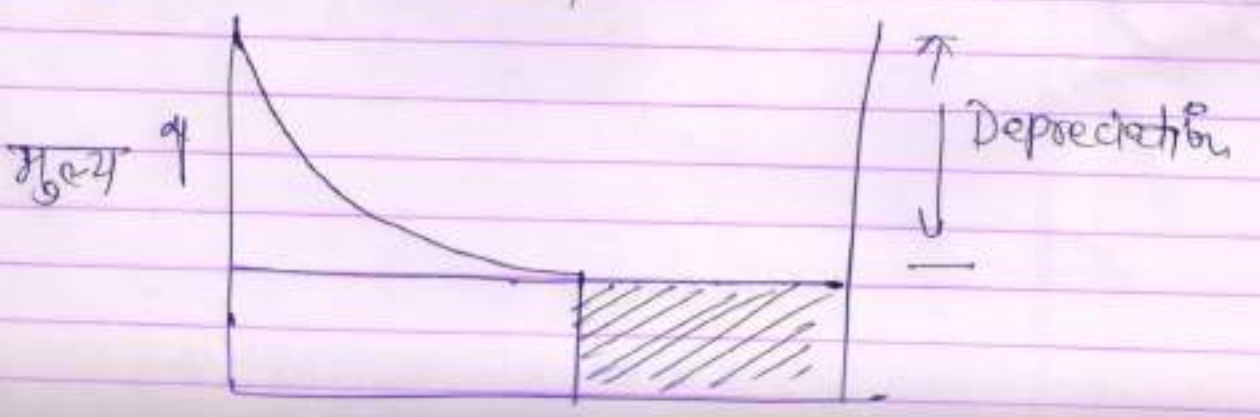
formula = $\frac{\text{Initial value} - \text{final value}}{\text{life}}$



② Decreasing depreciation:-

इसमें किसी वस्तु का मूल्य एक निश्चित दर से घटता जाता है. यह विधि single line से ज्यादा पारदर्शी विधि है. क्योंकि इसमें उस वस्तु का एक निश्चित दर से मूल्य घटता जाता है. इसमें वस्तु का मूल्य ह्रास निकालना आसान होता है.

अतः इस विधि में शुरू में मूल्य ह्रास ज्यादा होता है. फिर घटता जाता है।



I^st class - midterm
Class - III^rd year (Electrical)
Sub. - 309 (Switch Gear and Protection
P-(1)

Qu.1 What is Reactor and Explain the types of Reactor?

Ans. Reactor :- High inductive Reactance वाली Coils को Reactors कहते हैं।

Types of Reactors :-

(1) According to Construction

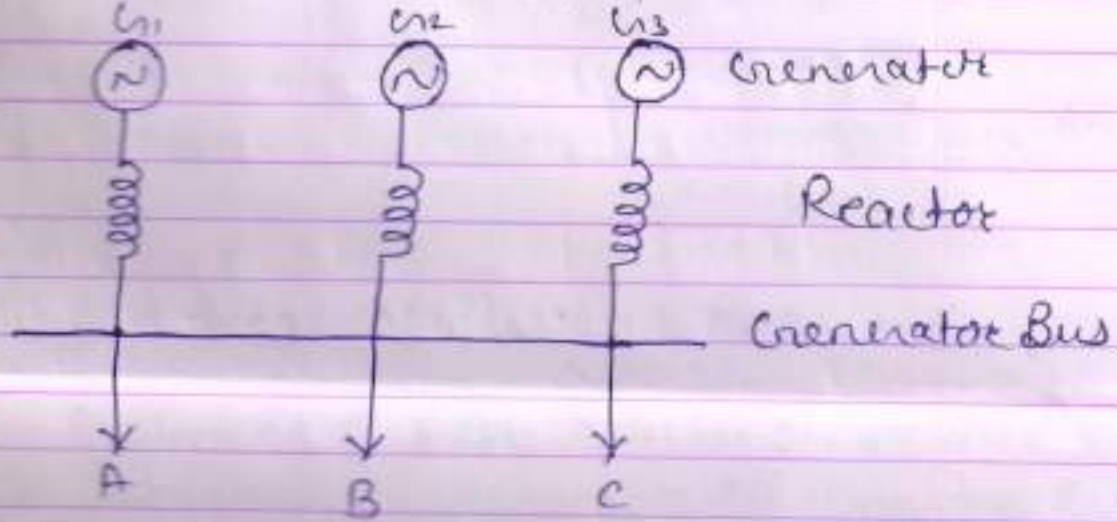
(i) Open type Reactor :- वह Reactor जो पूर्णरूप से खुला रहता है जिस पर किसी प्रकार का कोई cover नहीं होता है उसे Open type Reactor कहा जाता है।

(ii) closed type Reactor :- वह Reactor जो पूर्णरूप से बन्द रहता है अर्थात transformer की तरह oil tank में डूबा रहता है closed Reactor कहलाता है।

(2) According to location :-

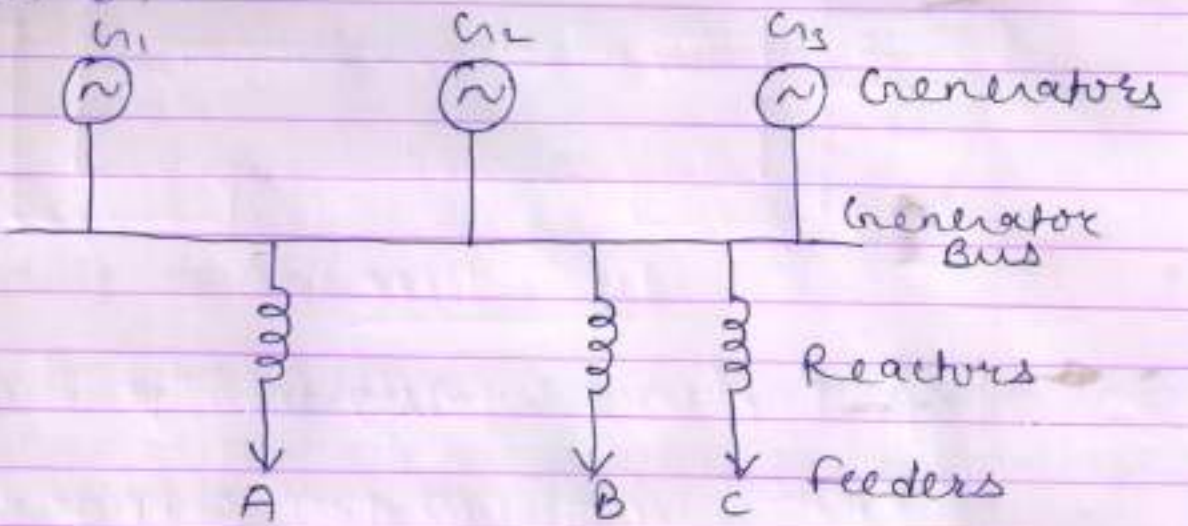
(i) Generator ~~Actor~~ - Reactor :- वह Reactor जो Generator के Series में connect किया जाता है।

Generator Reactor कहलाता है।



(Generator Reactor)

(ii) Feeder Reactor :- वह Reactor, जो feeder के series में connect किया जाता है। Feeder Reactor कहलाता है।

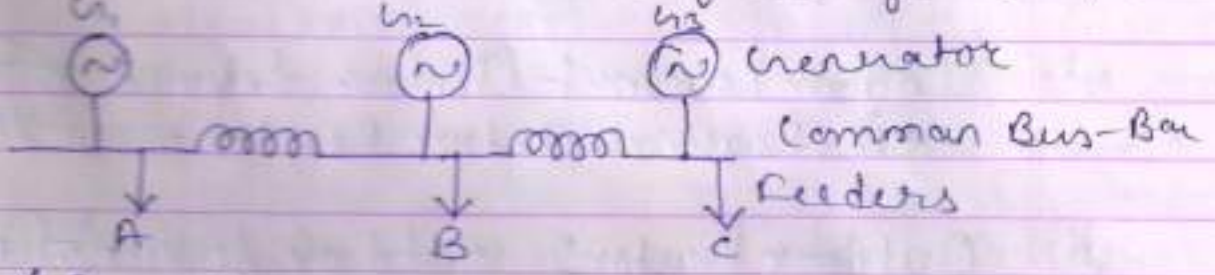


(Feeder Reactor)

(iii) Bus Bar Reactor :- वह Reactor, जो individual generator and feeder का seperate section बनाने के लिए Bus Bar के साथ connect किया जाता है Bus Bar Reactor कहलाता है।

(a) Ring System of B.B.R :- वह system जिसमे Reactors को Bus Bar के series में इस प्रकार connect किया जाता है कि प्रत्येक Reactor individual Reactor तथा individual feeder के लिए पृथक-पृथक विभाग का निर्माण करता है ताकि

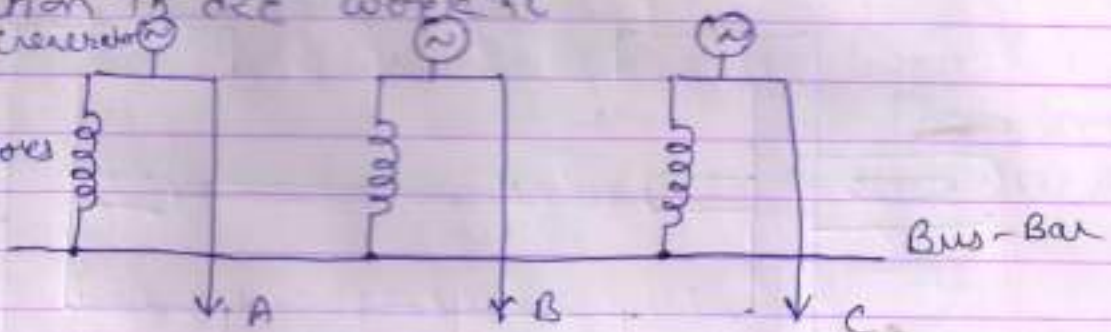
किसी भी विभाग या Generator and feeder fault से प्रभावित न हो



(Ring System of Bus bar Reactors)

(b) Tie-Bar System of Bus Bar Reactor :- इस प्रकार के System मे Reactors को Generator तथा Common Bus Bar के बीच साथ टाई बार के रूप मे इस प्रकार connect किया जाता है कि feeders को Reactors के दूसरी ओर से संयोजित किया जा सके ताकि प्रत्येक Generator तथा feeder individual section कि तरह work करे

(3) According to Voltage



(i) Low Voltage Reactors:- 33 kV वोल्टता तक या इस वोल्टता से निम्न वोल्टता पर प्रयोग होने वाले Reactors को Low voltage Reactor कहते है

(ii) High Voltage Reactor:- 33 kV वोल्टता से उच्च वोल्टता पर प्रयोग होने वाले Reactor को High Voltage Reactors कहलाते है।

(4) According to Cooling:-

(i) Air Cooled Reactor:- वायु द्वारा शीतलित Reactor को Air Cooled Reactor कहलाता है

(ii) Oil Cooled Reactor:- Oil से भरे हुए टैंक मे रखे हुए तेल द्वारा शीतलीत Reactors को oil Cooled Reactor कहा जाता है।

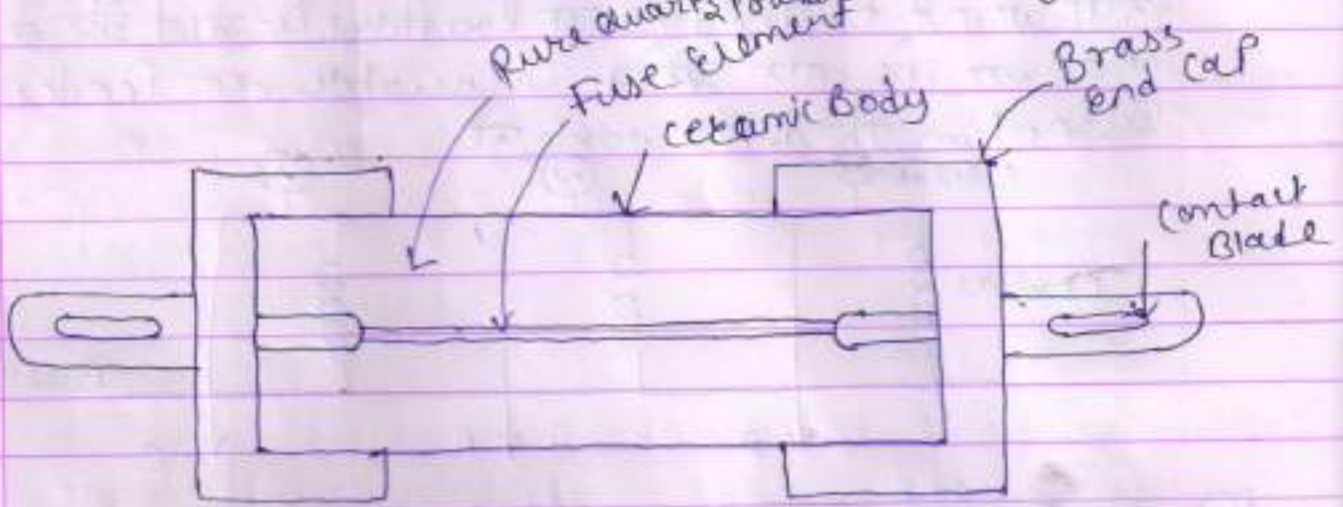
5. According to situation

(i) Indoor Reactor:- Indoor Service के लिए use होने वाले Reactors Indoor Reactor कहलाते हैं

(ii) Outdoor Reactor:- outdoor Service के लिए use होने वाले Reactor outdoor Reactors कहलाते हैं

<u>Or</u>

Que.1 What is HR-fuse? Explain with Diagram.



<u>HRC fuse</u>

<u>High Rupturing Capacity Cartridge fuse:-</u>

इस type के fuse कि विदारक क्षमता 66 kV पर 500 MVA तक होती है। इसलिए इन्हे कारतूसी प्रारूपी उच्च विदारक क्षमता वाले fuse कहते हैं यह fuse विद्युतरोधी पदार्थ काँच अथवा किसी अन्य तापरोधन रासायनिक यौगिक पदार्थ कि बेलनाकार खोखली नली के बने होते हैं। जिसमे धारा वाहक fuse अवयव चांदी के तार के साथ filler material का चूर्ण चारो और खाली स्थान मे भरा होता है और नली के दोनो सिरे पीतल की सुदृढ़ टोपियो से पूर्ण रूपेण वायु रोधक सील बन्द होते हैं इन्ही सील बन्द पीतल की टोपियो से चांदी के तार वाला अवयव जुड़ा होता है विद्युत परिपथ मे जब Short ckt fault उत्पन्न होता है तो Current का मान बढ़ने लगता है s fuse के अन्दर उत्पादित ऊष्मा के कारण धारा वाहक अवयव

चाँदी का तार अपने गलनांक बिन्दु पर पिघलकर वाष्पित होने लगता है जब fuse element पिघलकर वाष्प बन जाता है तो fuse के अन्दर अधिक Arc उत्पन्न होना प्रारम्भ हो जाता है। इसी बीच वाष्पित चाँदी तथा भरण चूर्ण की रासायनिक प्रक्रिया fuse के अन्दर उच्च प्रतिरोध स्थापित कर देती है। जो विद्युतरोधक का कार्य करता है और fault Current को कम कर देता है। High Current से उत्पन्न High temp के कारण fuse के अन्दर Pressure अधिक बढ़ जाता है जो Arc को खत्म कर देता है और ckt Break हो जाता है।

Que-2 Explain the types of fuse?

Ans Types of fuse :-

(1) Rewirable type fuse :- वह fuse जिसमे धातु तार का fuse element लगाया जाता है जिसे पिघल कर गिर जाने अथवा क्षय हो जाने पर Replace किया जा सकता है, Rewirable fuse कहलाता है।

Rewirable fuse दो types के होते है।

(a) Kit-Kat type fuse
(b) Round type fuse

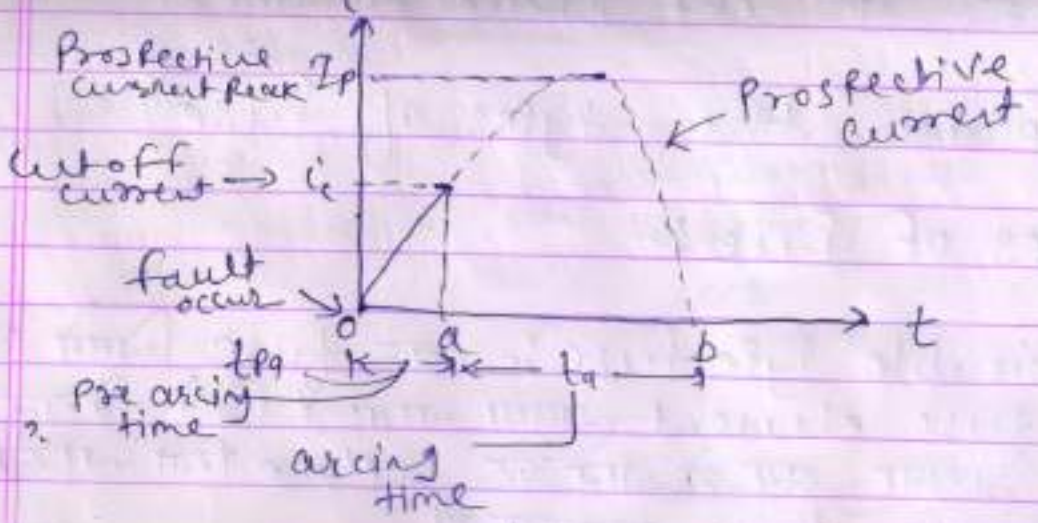
(2) Cartridge type fuse :- यह एक बेलनाकार type का कारतूसी fuse होता है जिसके अन्दर विद्युतरोधी पदार्थ पार्सलिन, ग्लास अथवा शीशे की बनी हुई एक बेलनाकार खोखली नली होती है जिसे कारतूस कहते है इसमे fuse wire तथा पूरक पदार्थ का चूर्ण भर दिया जाता है। तत्पश्चात नली के दोनो सिरे सुचालक धातु-टोपियो द्वारा पूर्ण रूप से सीलबन्द कर दिये जाते है इस fuse कि आकृती कारतूस जैसी होती है इसलिए इसे कारतूसी प्रारूपी fuse कहते है।

Cartridge fuse निम्न प्रकार के होते है

(1) D-type Cartridge fuse
(2) Link type Cartridge fuse
(a) Knife Blade type fuse
(b) Bolt type fuse

Que 3 Define

(i) Cut off and Cut-off Current :-



यह A.C instantaneous Current का वह उच्चतम मान है जिस पर fuse element पिघलकर विद्युत परिपथ को भंग कर देता है

(ii) Pre-arcing Time :- यह प्रगलन धारा का आरम्भ तथा फ्यूज कड़ी के across उत्पन्न होने वाले आर्किंग के आरम्भ का बीच का समय है।

(iii) Arcing time :- यह पूर्व-आर्किंग-समय का अन्त तथा परिपथ मे धारा के शून्य होने तक के बीच का समय है।

(iv) Total operating time :- यह पूर्व आर्किंग समय तथा आर्किंग समय का योग है।

I^st Class mid-term
Class - III^rd year (Electrical)
Sub. - 310 (Energy and management System)

Q.1. Explain the types of Energy management ?

Ans:- Energy Management :- ये निम्न प्रकार के होते हैं।

(1.) Supply Side Management :-)
इसका आशय ऊर्जा उत्पादन, वितरण व संचरण पूर्ण दक्षता से करने से है। इससे supply पक्ष की विश्वसनीयता बनी रहती है और supply पक्ष मांग के अनुरूप उत्पादन कर सकता है। आपूर्ति पक्ष को

(2.) Demand Side Management :-)
विद्युत के संदर्भ मे प्रयोग किया जाता है लेकिन इसका प्रयोग अन्य ऊर्जा स्रोतो जैसे. जीवाश्म ईंधन तथा अन्य नवीनीकरण स्रोत के संदर्भ में भी किया जाता है। आपूर्ति पक्ष प्रबन्धक के द्वारा आपूर्ति कम दर तथा कम पर्यावरण उत्सर्जन के साथ उपलब्ध करवायी जा सकती है।

(2.) Demand side Management :-
यह एक जनोपयोगी क्रियाकलापों की योजना क्रियान्वयन और निगरानी करने का अभिकल्पन है। जो उपभोक्ताओं को वैद्युत खपत के तरीकों में आंशिक परिवर्तन करने को प्रोत्साहित करता है।

मांग पक्ष प्रबंधन एक ऐसा स्त्रोत है जो उपभोक्ताओं की जनोपयोगी विद्युत सेवाओं की मांग को संतुष्ट करने की योजना तथा मापन का उपयोग कर सकता है। मांग पक्ष प्रबंधन स्पष्ट रूप से ऐसी समस्त क्रियाकलापों से जुड़ा है, जो जनोपयोगी सेवा से संबंधित है इससे उपभोक्ता के भार संबंधित रूपरेखा मे परिवर्तित होता है।

Q. 2. Explain the Primary Energy sources in power generations ?

Ans ⇒ प्राकृतिक रूप से उपलब्ध ऊर्जा स्त्रोतों को प्राथमिक ऊर्जा स्त्रोत कहते है। इनमे से कुछ सीधे, जिस अवस्था मे प्राकृतिक रूप मे उपलब्ध है उपयोग मे लाये जाते है।

(i) <u>Coal</u> (कोयला) :-
भारत मे बंगाल, उडीसा, बिहार, मध्यप्रदेश आदि राज्यों मे कोयला भंडार है। भारत मे लगभग 170 मिलियन टन कोयला उपलब्ध है। लेकिन भारत के कोयले की गुणवत्ता कमजोर है। भारत मे कोयले मे 40% राख होती है। USA मे 25.4%, रूस 15.9% चीन मे 11.6% तथा भारत मे 8.6% कोयला भंडार है भारत का स्थान चौथा है।

(ii) <u>Oil</u> (तेल) :-
वर्ष 2003 के अन्त तक विश्व मे

11.47 बिलियन बैरल तेल के भण्डार का आकलन किया जाता है। अरब देशो मे 23%. तेल पैट्रोलियम उपलब्ध है। भारत मे विद्युत उत्पादन के लिए नेफ्था, उच्च गति डीजल, High speed diesel आदि प्रयुक्त किए जाते है।

(3) Gas (गैस) :-> वर्ष 2003 के अंत तक 176 trillion cubic meter गैस भण्डार का अनुमान विश्व स्तर पर लगाया गया Russian federation देशो मे 27%. भण्डार उपलब्ध है। गैस प्लांट की दक्षता अधिक होती है।

(4) Nuclear fuel :-> Nuclear Reacter में प्राकृतिक यूरेनियम, प्लूटोनियम का प्रयोग किया जाता है। भारत में 2.5% विद्युत ही Nuclear fuel द्वारा उत्पादित होती है।

Q.3 Explain the Trade Between Energy and Environment !

Ans-> Trade-off between Energy and Environment :->

ऊर्जा आवश्यकता को पूरा करना तथा पर्यावरण बचाना विश्व के समक्ष दो महत्वपूर्ण चुनौतियां है। घरेलू क्षेत्र से तेल का उत्पादन बढ़ाया जा सकता है लेकिन इससे wild life खत्म होती है। हम ऊर्जा उत्पादन के लिए भण्डारित कोयले को जला सकते है लेकिन इससे वायु प्रदुषण बढ़ता है। नदियों पर अधिक डेम

बनाकर हाइड्रो इलेक्ट्रिक पावर का उत्पादन किया किया जा सकता है लेकिन इससे प्राकृतिक नदियों का प्रवाह रुकता है और जलीय स्रोतों का नुकसान होता है।

ऊर्जा तथा पर्यावरण में संतुलन निम्न प्रकार किया जाता है।

1. ऊर्जा उपयोग को कम कर, जैसे सार्वजनिक परिवहन प्रणाली का उपयोग किया जाए तो कम ऊर्जा की आवश्यकता होगी तथा पर्यावरण भी सुरक्षित होगा। राज्य सरकार व केन्द्रीय सरकार को इस पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है।

2. विशेष नीति बनाकर जैसे ग्रीन हाऊस उत्सर्जन के लिए चार्ज लगाकर तथा ग्रीन हाऊस प्रभाव को कम करने में प्रयुक्त उपकरणों पर टैक्स कम कर संतुलन बनाया जा सकता है।

3. न्यून कार्बन टेक्नोलोजी के प्रचार व प्रसार को प्रोत्साहित करें।

4. अन्तर्राष्ट्रीय, राष्ट्रीय तथा स्थानीय स्तर पर योजनायें बनाकर ऊर्जा व पर्यावरण संतुलन बनाया जा सकता है।