

विद्युत चुंबकीय प्रेरण नोट्स | Physics class 12 chapter 6 notes in Hindi

जब किसी विद्युत परिपथ में गुजरने वाली [चुंबकीय बल रेखाएं](#) एवं चुंबकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है। तो परिपथ में प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है। अगर यह परिपथ बंद है तो इस परिपथ में विद्युत धारा बहने लगती है। इस प्रकार चुंबकीय फ्लक्स परिवर्तन के कारण विद्युत वाहक बल उत्पन्न होने की घटना को विद्युत चुंबकीय प्रेरण कहते हैं।

विद्युत चुंबकीय प्रेरण की परिभाषा में जो विद्युत धारा बहती है। उस विद्युत धारा को प्रेरित धारा कहते हैं तथा जो विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है उसे प्रेरित विद्युत वाहक बल कहते हैं।

विद्युत चुंबकीय प्रेरण नोट्स :-

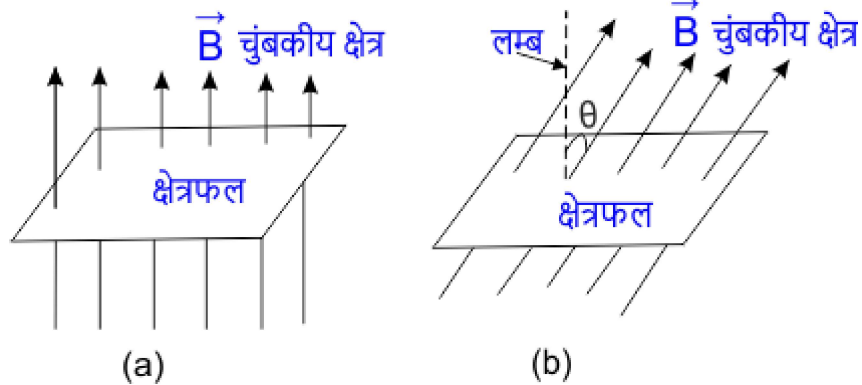
1. स्वप्रेरण गुणांक तथा अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मात्रक तथा विमाएं एक जैसी होती हैं
स्वप्रेरण गुणांक का मात्रक हेनरी तथा विमीय सूत्र $[ML^2T^{-2}A^{-2}]$ होता है। तथा अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मात्रक भी हेनरी तथा विमीय सूत्र $[ML^2T^{-2}A^{-2}]$ ही होता है।
2. स्वप्रेरण गुणांक का उदाहरण चोक कुंडली है। जबकि अन्योन्य प्रेरण गुणांक का उदाहरण ट्रांसफार्मर है।
3. विद्युत धारा हमेशा बंद परिपथ में ही बहती है खुले परिपथ में विद्युत धारा नहीं बहती है।
4. चुंबकीय फ्लक्स परिवर्तन के कारण विद्युत चुंबकीय प्रेरण उत्पन्न हो जाता है इसी कारण ही भंवर धारा उत्पन्न हो जाती हैं।

चुंबकीय फ्लक्स क्या है | magnetic flux in hindi, मात्रक, परिभाषा, फ्लक्स घनत्व

चुंबकीय फ्लक्स क्या है :-

यदि किसी एक समान चुंबकीय क्षेत्र में, क्षेत्र के लम्बवत् कोई तल ले तो चुंबकीय क्षेत्र B तथा तल के क्षेत्रफल A के आदिश गुणनफल को चुंबकीय फ्लक्स कहते हैं। चुंबकीय फ्लक्स एक अदिश राशि है। इसे Φ (फाइ) से प्रदर्शित करते हैं। अर्थात्

$$\Phi_B = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA$$



चुंबकीय फ्लक्स

यदि चुंबकीय क्षेत्र पृष्ठ के लम्बवत् न होकर उस पर खींचे गए लंब से θ कोण बना रहा है। जैसे चित्र b में दर्शाया गया है तो चुंबकीय फ्लक्स

$$\Phi_B = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA \cos \theta$$

धनात्मक तथा ऋणात्मक चुंबकीय फ्लक्स :-

यदि समतल पृष्ठ पर, पृष्ठ से बाहर की ओर खींचे गए लंब की दिशा (जैसा चित्र में दर्शाया गया है) तथा चुंबकीय क्षेत्र की दिशा एक जैसी है। अर्थात् दोनों की दिशाएं समान है। तो चुंबकीय फ्लक्स को धनात्मक चुंबकीय फ्लक्स कहते हैं।
और यदि पृष्ठ पर खींचे गए लंब की दिशा तथा चुंबकीय क्षेत्र की दिशा एक दूसरे के विपरीत है अर्थात् दोनों के दिशाएं अलग-अलग हैं। तो चुंबकीय फ्लक्स को ऋणात्मक चुंबकीय फ्लक्स कहते हैं।

चुंबकीय फ्लक्स का एस आई मात्रक :-

चुंबकीय फ्लक्स का एस आई मात्रक वेबर होता है।

चुंबकीय फ्लक्स का CGS मात्रक मैक्सवेल होता है।

तथा चुंबकीय फ्लक्स का MKS मात्रक

$$\text{सूत्र } \Phi_B = BA \text{ से}$$

$$\Phi_B = B \text{ का मात्रक} \times A \text{ का मात्रक}$$

$$\Phi_B = \text{न्यूटन/एंपीयर-मीटर} \times \text{मीटर}^2$$

$$\Phi_B = \text{न्यूटन-मीटर/एंपीयर}$$

अतः चुंबकीय फ्लक्स का MKS मात्रक न्यूटन-मीटर/एंपीयर होता है।

चुंबकीय फ्लक्स का विमीय सूत्र :-

$$\text{सूत्र } \Phi_B = BA \text{ से}$$

$$\Phi_B \text{ का विमीय सूत्र} = B \text{ का विमीय सूत्र} \times A \text{ का विमीय सूत्र}$$

$$\Phi_B \text{ का विमीय सूत्र} = [MT^{-2}A^{-1}] \times [L^2]$$

$$\Phi_B \text{ का विमीय सूत्र} = [ML^2T^{-2}A^{-1}]$$

अतः चुंबकीय फ्लक्स का विमीय सूत्र $[ML^2T^{-2}A^{-1}]$ होता है

इस विमीय सूत्र को इस प्रकार भी ज्ञात कर सकते हैं

$$\Phi_B = B \times A$$

$$\Phi_B = \text{न्यूटन/एंपीयर-मीटर} \times \text{मीटर}^2$$

$$\Phi_B = \text{न्यूटन-मीटर/एंपीयर}$$

$$\Phi_B = \text{किग्रा-मीटर/सेकंड}^2 \times \text{मीटर/एंपीयर}$$

$$\Phi_B = \text{किग्रा-मीटर}^2/\text{सेकंड}^2\text{-एंपीयर}$$

$$\Phi_B = \text{किग्रा-मीटर}^2\text{-सेकंड}^{-2}\text{-एंपीयर}^{-1}$$

अतः Φ_B का विमीय सूत्र = $[ML^2T^{-2}A^{-1}]$ है।

चुंबकीय फ्लक्स घनत्व का मात्रक या इकाई :-

सूत्र $\Phi_B = BA$ से

$$B = \frac{\Phi_B}{A}$$

इस चुंबकीय क्षेत्र को चुंबकीय फ्लक्स घनत्व कहते हैं। इसका मात्रक वेबर/मीटर² होता है। जिसे wb/m^2 से दर्शाया जाता है।

चूंकि चुंबकीय क्षेत्र का मात्रक न्यूटन/एंपीयर-मीटर भी होता है। इसलिए चुंबकीय फ्लक्स घनत्व को टेस्ला भी कहते हैं। चुंबकीय फ्लक्स घनत्व एक सदिश राशि है। अतः

$$1 \text{ टेस्ला} = 1 \text{ न्यूटन/एंपीयर-मीटर}$$

$$1 \text{ टेस्ला} = 1 \text{ वेबर/मीटर}^2$$

चुंबकीय फ्लक्स को चुंबकीय बल रेखाओं के रूप में निरूपित कर सकते हैं। इस पर जो चुंबकीय बल रेखाएं खींची जाएंगी। तब इन बल रेखाओं को फ्लक्स बल रेखाएं कहते हैं।

यदि पृष्ठ चुंबकीय क्षेत्र के समांतर है तब इस पृष्ठ से कोई फ्लक्स रेखा नहीं गुजरती है। एवं इस दशा में पृष्ठ से चुंबकीय फ्लक्स शून्य होता है।

फैराडे के विद्युत चुंबकीय प्रेरण के नियम | प्रथम व द्वितीय नियम, faraday's law in hindi

फैराडे के विद्युत चुंबकीय प्रेरण के नियम :-

वैज्ञानिक माइकल फैराडे के विद्युत चुंबकीय प्रेरण पर अनेकों प्रयोग किए। और इन प्रयोगों से प्राप्त परिणामों को दो नियमों के आधार पर विभाजित किया। इन नियमों को फैराडे के विद्युत चुंबकीय प्रेरण के नियम कहते हैं।

फैराडे का प्रथम नियम :-

जब किसी परिपथ से बद्ध चुंबकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है तो परिपथ में एक प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है। इस प्रेरित विद्युत वाहक बल का परिमाण चुंबकीय फ्लक्स के परिवर्तन की ऋणात्मक दर के बराबर होता है।

माना Δt समय अंतराल में किसी परिपथ से बद्ध चुंबकीय फ्लक्स में परिवर्तन $\Delta\Phi_B$ होता है तो परिपथ में प्रेरित विद्युत वाहक बल

$$e = \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} \text{ वोल्ट}$$

यदि परिपथ एक कुंडली के रूप में है और जिसमें तार के फेरों की संख्या N है तो प्रेरित विद्युत वाहक बल

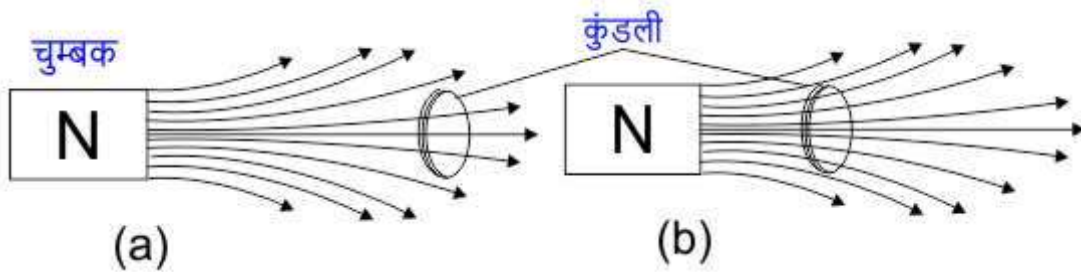
$$e = -N \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$$

या
$$e = \frac{-\Delta(N\Phi_B)}{\Delta t} \text{ वोल्ट}$$

जहां $N\Phi_B$ को चुंबकीय फ्लक्स ग्रंथिका की संख्या कहते हैं। एवं इसका मात्रक वेबर-टर्न होता है। फैराडे के प्रथम नियम को न्यूमैन का नियम भी कहते हैं।

फैराडे के प्रथम नियम की व्याख्या :-

इसके लिए एक चुंबक व एक कुंडली लेते हैं। जब हम कुंडली को चुंबक से दूर रखते हैं तो कुंडली में से चुंबक की फ्लक्स रेखाओं की कुछ ही संख्या गुजरती है। यदि हम कुंडली या चुंबक में से किसी एक की स्थिति में परिवर्तन कर दें, तो फ्लक्स रेखाओं की संख्या बढ़ जाएगी। अर्थात् चुंबकीय फ्लक्स में परिवर्तन होने लगता है।



फैराडे के विद्युत चुंबकीय प्रेरण के नियम

जैसा चित्र से स्पष्ट किया गया है। कि कुंडली को चुंबक से दूर ले जाने पर फ्लक्स रेखाओं की संख्या घटती है तथा कुंडली को चुंबक के नजदीक जाने पर फ्लक्स रेखाओं की संख्या बढ़ती है। इन दोनों ही दशाओं में कुंडली में विद्युत वाहक बल प्रेरित हो जाता है। चुंबक को जितनी तेजी से आगे-पीछे चलाया जाता है फ्लक्स परिवर्तन की दर उतनी ही अधिक होती है। जिसके कारण प्रेरित विद्युत वाहक बल भी उतना ही अधिक उत्पन्न होता है।

फैराडे का द्वितीय नियम :-

किसी परिपथ में प्रेरित विद्युत वाहक बल अथवा प्रेरित धारा की दिशा सदैव ऐसी होती है कि यह उस कारण का विरोध करती है। जिससे यह स्वयं उत्पन्न होती है। फैराडे के द्वितीय नियम को लेंज का नियम भी कहते हैं। लेंज का नियम ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है।

गतिशील चालक के सिरों पर गतिक विद्युत वाहक बल | motional EMF in hindi

माना ℓ लंबाई की एक चालक छड़ JK है। जो एक समान चुंबकीय क्षेत्र में (जो वस्तु के तल के लंबवत अंदर की ओर दिष्ट है) v वेग से दायीं ओर चल रही है। हम जानते हैं कि छड़ के भीतर उपस्थित सभी मुक्त इलेक्ट्रॉनों पर एक चुंबकीय बल (या लॉरेंज बल) F_B सिरों की ओर लगता है। जिस कारण चालक छड़ के सभी इलेक्ट्रॉन K सिरे की ओर आने लगते हैं। तो लॉरेंज बल $F_B = eBv$

यह [लॉरेंज बल](#) मुक्त इलेक्ट्रॉनों को चालक छड़ के J सिरे से K सिरे की ओर ले जाता है इससे चालक छड़ के सिरों के बीच विभवांतर v स्थापित हो जाता है। और जिसके कारण विद्युत क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है। तो विद्युत क्षेत्र $E = \frac{v}{\ell}$

अब यदि कोई इलेक्ट्रॉन चालक छड़ के K सिरे पर आता है। तो उस इलेक्ट्रॉन पर K सिरे के ऋणात्मक होने के कारण प्रतिकर्षण बल (या विद्युत बल F_e) लगने लगता है। तो $F_e = eE$ ($F = qE$ से)

यह दोनों बल (चुंबकीय बल F_B तथा विद्युत बल F_e) बराबर तथा विपरीत हो जाते हैं तो इलेक्ट्रॉन का K सिरे की ओर आना रुक जाता है। तो इस स्थिति में

$$F_e = F_B$$

दोनों बलों के मान रखने पर

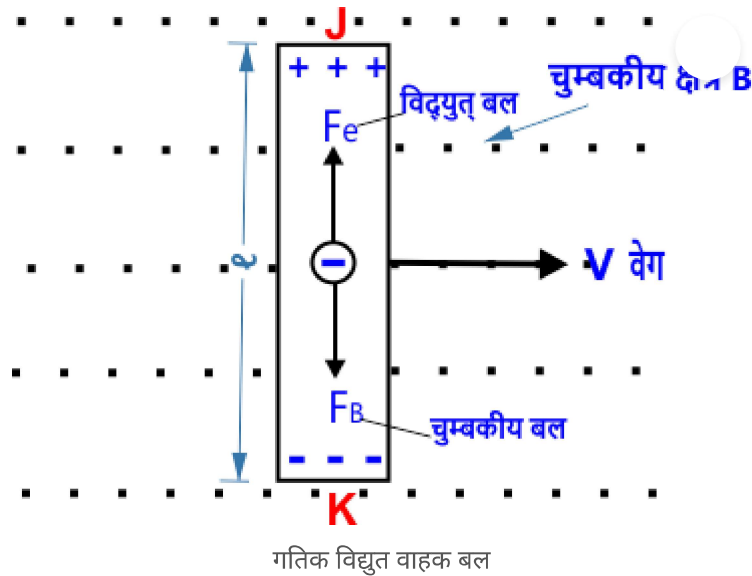
$$eF = eBv$$

$$v = \frac{E}{B}$$

$$v = \frac{V/\ell}{B} \quad (E \text{ का मान रखने पर})$$

प्रेरित विद्युत वाहक बल $V = Bv\ell$

इससे स्पष्ट है कि गतिमान चालक छड़ में एक विद्युत वाहक बल प्रेरित हो जाता है। जो परिपथ में धारा बनाए रखता है। चूंकि चालक छड़ में प्रेरित विद्युत वाहक बल चालक छड़ की गति के कारण है, इसलिए इसे गतिक विद्युत वाहक बल (motional EMF in hindi) कहते हैं।



इसकी उत्पत्ति का कारण अथवा प्रेरित धारा की उत्पत्ति का कारण गतिमान चालक छड़ में मुक्त इलेक्ट्रॉनों पर लगने वाला लॉरेंज बल है।

यदि v मीटर/सेकंड में, B वेबर/मीटर में तथा ℓ मीटर में है। तो प्रेरित विद्युत वाहक बल वोल्ट में होगा।

भंवर धाराएं क्या है इनके अनुप्रयोग एवं हानियां बताइए | eddy currents in hindi

भंवर धारा eddy currents in hindi :-

जब कोई किसी भी आकृति का धातु का चालक टुकड़ा किसी परिवर्ती चुंबकीय क्षेत्र में रखा जाता है। तो चालक से बद्ध [चुंबकीय फ्लक्स](#) में परिवर्तन होता है। जिससे धातु के टुकड़े के समस्त (सम्पूर्ण) आयतन में प्रेरित धाराएं उत्पन्न हो जाती है। जो कि धातु (चालक) के टुकड़े की गति का अथवा चुंबकीय के फ्लक्स में परिवर्तन का विरोध करती है। चूंकि ये धाराएं जल में उत्पन्न भंवर धाराओं के सामान चक्कर दार होती है। इसलिए ही इन धाराओं को भंवर धाराएं कहते हैं।

भंवर धाराओं का मान चालक के प्रतिरोध पर निर्भर करता है।

यदि चालक का प्रतिरोध अधिक होता है। तो भंवर धाराएं क्षीण (कमजोर) हो जाती है। इसके विपरीत जब चालक का प्रतिरोध कम होता है। तो भंवर धाराएं प्रबल (मजबूत) हो जाती हैं।

भंवर धारा से हानियां :-

डायनामो तथा विद्युत मोटर की आर्मेचर कुंडलियों की क्रोड में जो फ्रेम लगा होता है। वह नर्म लोहे के अकेले टुकड़े के रूप में होता है। एवं ट्रांसफार्मर में भी यही रूप होता है। जब इन यंत्रों में AC धारा (प्रत्यावर्ती धारा) प्रवाहित की जाती है। तो इन यंत्रों की क्रोड से बद्ध चुंबकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है। जिससे क्रोड के भीतर भंवर धाराएं उत्पन्न हो जाती हैं। इन भंवर धाराओं के कारण लोहे की क्रोड गर्म हो जाती है। इस प्रकार विद्युत ऊर्जा का उष्मीय ऊर्जा में ह्रास (Loss) हो जाता है।

भंवर धाराओं से बचने के उपाय :-

डायनामो तथा विद्युत मोटर की क्रोड को नर्म लोहे की बनाने से उनमें भंवर धाराएं उत्पन्न हो जाती हैं। और विद्युत ऊर्जा का उष्मीय ऊर्जा में नुकसान हो जाता है। इस समस्या को सुलझाने के लिए इन यंत्रों डायनामो मोटर तथा ट्रांसफॉर्म की क्रोड अथवा फ्रेम को एक अकेले नर्म लोहे के रूप न लेकर बल्कि नर्म लोहे की पतली-पतली पत्तियों को जोड़कर बनाते हैं। ऐसा करने से क्रोड का प्रतिरोध बढ़ जाता है। प्रतिरोध के बढ़ जाने से भंवर धाराएं क्षीण (कमजोर) हो जाती है। फलस्वरूप विद्युत ऊर्जा का ह्रास (Loss) कम हो जाता है।

भंवर धारा के अनुप्रयोग :-

1. चल कुंडली धारामापी को दोलन रूद्ध बनाने के लिए इनका उपयोग होता है। धारामापी की कुंडली तांबे के विद्युत रोधी तार को एल्युमीनियम के फ्रेम पर लपेटकर बनाई जाती है।
2. प्रेरण भट्टी में भी भंवर धाराओं का उपयोग किया जाता है।
3. प्रेरण मोटर में भंवर धाराओं का उपयोग होता है।
4. विद्युत रेलगाड़ियों में भंवर धाराओं का प्रयोग होता है। जब रेलगाड़ी को रोकना होता है तो इसकी पहियों के साथ लगे ड्रम में एक साथ प्रबल चुंबकीय क्षेत्र लगाया जाता है। जिससे ड्रम में भंवर धारा उत्पन्न हो जाती हैं जो ड्रम की गति का विरोध करती हैं इस प्रकार ड्रम के साथ-साथ पहिए भी रुक जाते हैं।

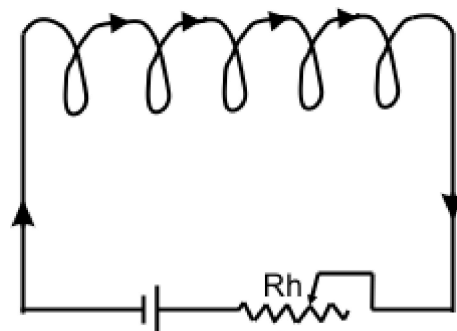
स्व प्रेरकत्व किसे कहते हैं | सूत्र, मात्रक तथा विमीय सूत्र | स्वप्रेरण

जब किसी कुंडली में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है। तो कुंडली के चारों ओर एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है। जब कुंडली में धारा के मान में परिवर्तन किया जाता है तो कुंडली में प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है। इस घटना को स्वप्रेरण (self induction in Hindi) कहते हैं। स्वप्रेरण का उदाहरण चोक कुंडली होता है।

या " विद्युत चुंबकीय प्रेरण की वह घटना जिसमें किसी कुंडली में प्रवाहित विद्युत धारा के मान में परिवर्तन करने पर इसी कुंडली में प्रेरित धारा उत्पन्न हो जाती है। इसे स्वप्रेरण कहते हैं। "

स्व प्रेरकत्व (self inductance in Hindi) :-

यदि किसी कुंडली में बहने वाली धारा एकांक हो, तो कुंडली से बद्ध चुंबकीय फ्लक्स ग्रंथिकाओं की संख्या को स्व प्रेरकत्व कहते हैं। स्व प्रेरकत्व का उदाहरण चोक कुंडली है।



स्व प्रेरकत्व

माना किसी कुंडली में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा i है। कुंडली में तार के N फेरे हैं। तथा कुंडली के प्रत्येक फेरे से बद्ध चुंबकीय फ्लक्स Φ_B है। तो चुंबकीय फ्लक्स ग्रंथिकाओं की संख्या $N\Phi_B$ कुंडली में प्रवाहित होने वाली धारा i के अनुक्रमानुपाती होती है। अर्थात्

$$N\Phi_B \propto i$$

$$N\Phi_B = Li$$

जहां L एक अनुक्रमानुपाती नियतांक है जिसे कुंडली का स्व प्रेरकत्व अथवा स्वप्रेरण गुणांक कहते हैं। तब उपरोक्त समीकरण

$$L = \frac{N\Phi_B}{i}$$

जब कुंडली में प्रवाहित धारा का मान 1 हो तो $i = 1$

$$\text{तब स्व प्रेरकत्व } L = N\Phi_B$$

इसके अनुसार स्व प्रेरकत्व की परिभाषा – जब किसी कुंडली में प्रवाहित धारा एक एकांक होती है तो उस कुंडली में चुंबकीय फ्लक्स ग्रंथिकाओं की संख्या कुंडली के स्व प्रेरकत्व के बराबर होती है।

फैराडे के विद्युत चुंबकीय प्रेरण के नियम से प्रेरित विद्युत वाहक बल

$$e = -N \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$$

$$e = \frac{-\Delta(N\Phi_B)}{\Delta t}$$

अब स्व प्रेरकत्व के सूत्र से $N\Phi_B$ का मान रखने पर

$$e = \frac{-\Delta(Li)}{\Delta t}$$

$$e = \frac{-L\Delta i}{\Delta t}$$

या
$$e = \frac{-L\Delta i}{\Delta t}$$

या
$$L = \frac{-e}{\Delta i / \Delta t}$$

स्व प्रेरकत्व का मात्रक :-

स्वप्रेरण गुणांक अथवा स्व प्रेरकत्व का मात्रक उपरोक्त समीकरण द्वारा ज्ञात कर सकते हैं।

$$L = \frac{-e}{\Delta i / \Delta t}$$

इसके अनुसार स्व प्रेरकत्व का मात्रक वोल्ट-सेकण्ड/एंपियर होता है। एवं स्व प्रेरकत्व का एस आई मात्रक हैनरी है।

स्व प्रेरकत्व का सूत्र :-

जब किसी कुंडली में विद्युत धारा का मान एकांक होता है। तो कुंडली में चुंबकीय फ्लक्स ग्रंथिकाओं की संख्या को स्व प्रेरकत्व कहते हैं। इसे L से प्रदर्शित करते हैं

तब स्व प्रेरकत्व का सूत्र

$$L = \frac{N\Phi_B}{i}$$

स्व प्रेरकत्व का विमीय सूत्र :-

स्व प्रेरकत्व के सूत्र से

$$L = \frac{-e}{\Delta i / \Delta t}$$

स्व प्रेरकत्व का मात्रक वोल्ट-सेकण्ड/एंपियर होता है। तब

$$\text{स्व प्रेरकत्व का विमीय सूत्र} = \frac{e \text{ का विमीय सूत्र} \times t \text{ का विमीय सूत्र}}{i \text{ का विमीय सूत्र}}$$

जहां e विद्युत वाहक बल, t समय तथा i धारा है।

$$\text{स्व प्रेरकत्व का विमीय सूत्र} = \frac{[ML^2T^{-3}A^{-1}][T]}{[A]}$$

$$\text{स्व प्रेरकत्व का विमीय सूत्र} = [ML^2T^{-2}A^{-2}]$$

अतः स्व प्रेरकत्व का विमीय सूत्र $[ML^2T^{-2}A^{-2}]$ होता है।

हैनरी की परिभाषा :-

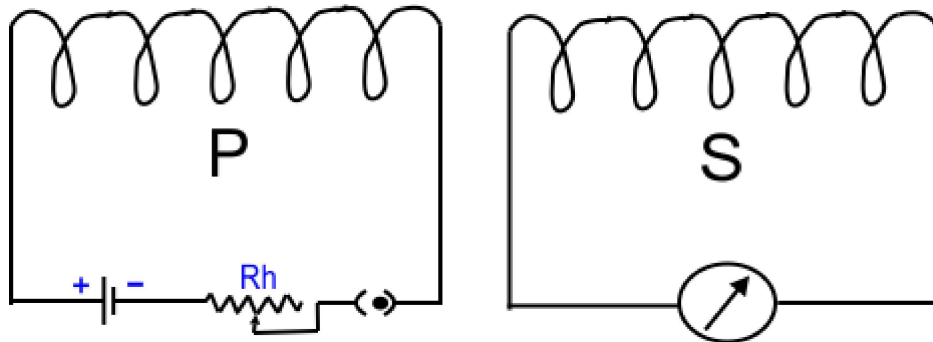
स्व प्रेरकत्व का मात्रक हैनरी होता है तो हैनरी को इस प्रकार परिभाषित कर सकते हैं

जब किसी कुंडली में 1 एंपियर की धारा 1 सेकेंड की दर से परिवर्तित होने पर कुंडली में 1 वोल्ट का प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है। तो कुंडली का स्व प्रेरकत्व 1 हैनरी होता है।

$$\text{अतः } 1 \text{ हैनरी} = \frac{1 \text{ वोल्ट}}{1 \text{ एंपियर/सेकंड}}$$

अन्योन्य प्रेरण गुणांक की परिभाषा क्या है | सूत्र, मात्रक | अन्योन्य प्रेरकत्व

यदि हम दो कुंडलियों को पास पास रख कर उन कुंडलियों में से किसी एक कुंडली में बैटरी द्वारा धारा प्रवाहित करते हैं। तथा प्रवाहित धारा के मान में परिवर्तन किया जाता है। तो पास में रखी दूसरी कुंडली में एक प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है। इस घटना को अन्योन्य प्रेरण कहते हैं। अन्योन्य प्रेरण (mutual induction in hindi) का उदाहरण ट्रांसफार्मर है।



अन्योन्य प्रेरण गुणांक

जिस कुंडली में धारा प्रवाहित होती है उसे प्राथमिक कुंडली P कहते हैं। तथा इस कुंडली में प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है उसे द्वितीयक कुंडली S कहते हैं। यह कुंडलियां चित्र में P तथा S से दर्शायी गई हैं।

अन्योन्य प्रेरण गुणांक या अन्योन्य प्रेरकत्व (mutual inductance in hindi) :-

माना प्राथमिक कुंडली में प्रवाहित धारा i_1 एंपियर है। इससे बद्ध द्वितीयक कुंडली में चुंबकीय फ्लक्स Φ_2 है यदि द्वितीयक कुंडली में तार के N फेरे हैं। तो द्वितीयक कुंडली में चुंबकीय फ्लक्स ग्रंथिकाओं की संख्या $N_2\Phi_2$ होगी। यह संख्या प्राथमिक कुंडली में प्रवाहित धारा i_1 के अनुक्रमानुपाती होती है। अर्थात्

$$N_2\Phi_2 \propto i_1$$

$$N_2\Phi_2 = Mi_1$$

जहां M एक नियतांक है जिसे अन्योन्य प्रेरण गुणांक अथवा अन्योन्य प्रेरकत्व कहते हैं। तब उपरोक्त समीकरण

$$M = \frac{N_2\Phi_2}{i_1}$$

जब प्राथमिक कुंडली में प्रवाहित धारा का मान 1 हो तो

$$i = 1$$

तब अन्योन्य प्रेरण गुणांक $M = N_2\Phi_2$

इसके अनुसार अन्योन्य प्रेरण गुणांक की परिभाषा – जब एक कुंडली में प्रवाहित धारा एक एकांक होती है। तो उस कुंडली में चुंबकीय फ्लक्स ग्रंथिकाओं की संख्या कुंडली के अन्योन्य प्रेरण गुणांक के बराबर होती है।

फैराडे के विद्युत चुंबकीय प्रेरण के नियम से प्रेरित विद्युत वाहक बल

$$e_2 = -N_2 \frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t}$$

$$e_2 = \frac{-\Delta(N_2\Phi_2)}{\Delta t}$$

अब अन्योन्य प्रेरण गुणांक के सूत्र से $N_2\Phi_2$ का मान रखने पर

$$e_2 = \frac{-\Delta(Mi_1)}{\Delta t}$$

$$e_2 = \frac{-M\Delta i_1}{\Delta t}$$

या
$$M = \frac{-e}{\Delta i_1/\Delta t}$$

अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मात्रक :-

अन्योन्य प्रेरण गुणांक अथवा अन्योन्य प्रेरकत्व का मात्रक उपरोक्त समीकरण द्वारा ज्ञात कर सकते हैं।

$$M = \frac{-e_2}{\Delta i_1/\Delta t}$$

इस समीकरण के अनुसार अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मात्रक वोल्ट-सेकण्ड/एंपियर होता है। एवं अन्योन्य प्रेरण गुणांक का एस आई मात्रक हैनरी होता है।

Note – स्व प्रेरकत्व अथवा अन्योन्य प्रेरण गुणांक (अन्योन्य प्रेरकत्व) का मात्रक एक जैसा ही होता है।

अन्योन्य प्रेरण गुणांक का सूत्र :-

जब प्राथमिक कुंडली में विद्युत धारा का मान एकांक होता है। तो द्वितीयक कुंडली में चुंबकीय फ्लक्स ग्रंथिकाओं की संख्या को अन्योन्य प्रेरण गुणांक कहते हैं। इसे M से प्रदर्शित करते हैं।

तब अन्योन्य प्रेरण गुणांक का सूत्र

$$M = \frac{N_2 \Phi_2}{i_1}$$

अन्योन्य प्रेरण गुणांक या अन्योन्य प्रेरकत्व का विमीय सूत्र :-

स्वप्रेरण गुणांक तथा अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मात्रक एक ही होता है। इस कारण इन दोनों के विमीय सूत्र भी एक जैसे ही होते हैं।

तब अन्योन्य प्रेरण गुणांक का विमीय सूत्र $[ML^2T^{-2}A^{-2}]$ होगा।

विस्तार पूर्वक पढ़ने के लिए [स्व प्रेरकत्व](#) पढ़ें।