

[संगीत] शेवटच्या लेक्चरमध्ये आम्ही इंडक्टन्स आणि कॅपेसिटन्स असलेल्या सर्किटचा विचार केला ज्यामध्ये कॅपेसिटर सुरुवातीला चार्ज केला जातो आणि आम्हाला असे आढळले की हे सर्किट

1 च्या समान कोनीय वारंवारता ओमेगासह सतत चार्ज आणि वर्तमान दोलन प्रदान करते.

1c च्या वर्गमूळावर मी आमच्या चर्चेत अल्टरनेटिंग करंटची शेवटची गोष्ट जी एक ऍप्लिकेशन आहे जी अल्टरनेटिंग करंटच्या व्यावहारिक वापरासाठी खूप महत्वाची आहे आणि खरं तर तो ट्रान्सफॉर्मर आहे अगदी सुरुवातीला आम्ही निदर्शनास आणले आहे की त्यापैकी एक अल्टरनेटिंग करंट सर्किट वापरण्याचे फायदे म्हणजे अशा व्होल्टेजची पायरी चढवण्याची किंवा स्टेप डाउन करण्याची आपली क्षमता आहे आणि म्हणून ट्रान्सफॉर्मर प्रथम कसे कार्य करतो ते पाहू या, ट्रान्सफॉर्मरमध्ये कॉइलचे दोन संच असतात, म्हणून मी प्रथम ते एका प्रकारच्या सर्किटमध्ये दाखवतो.

आवश्यक नाही की फक्त एकच प्रकारची व्यवस्था शक्य आहे म्हणून हा एक मऊ लोखंडी कोर आहे आता माझ्याकडे जे आहे ते हे आहे की माझ्या एका हातावर सी आहे वायरची ertain वळणे जी मध्ये टाकली जाते मी असे गृहीत धरतो की सर्किटच्या या भागात कोणताही प्रतिकार नाही परंतु व्होल्टेजचा एक पर्यायी स्रोत आहे ज्यामध्ये ऍम्प्लिट्यूड v प्राइमरी आहे म्हणून या भागाला सर्किटचा प्राथमिक भाग म्हणतात.

गृहीत धरा r हे 0 च्या बरोबरीचे आहे.

आता या बाजूला माझ्याकडे जे विंडिंग आहेत ते दिसेल की विंडिंग्सची संख्या तुम्हाला त्याच्याशी काय करायचे आहे यावर अवलंबून आहे, म्हणून मला या क्षणी ते खुले सर्किट ठेवू द्या हे नक्कीच कनेक्ट केले जाईल लोड म्हणजे हे लोडशी कनेक्ट केले जाईल म्हणून मी म्हणू की ही बाजू सर्किटचा दुय्यम भाग आहे याला पुन्हा एकदा दुय्यम म्हणतात मी असे गृहीत धरतो की या क्षणी लोड कनेक्ट केलेले नाही आणि सर्किटचा प्रतिकार शून्य आहे.

जेव्हा अल्टरनेटिंग करंट प्राइमरीच्या वळणातून जातो तेव्हा काय होईल ते म्युचुअल इंडक्टन्समुळे दुय्यम मध्ये एक पर्यायी ईएमएफ तयार करेल

त्यामुळे प्राथमिकमध्ये पर्यायी व्होल्टेज वैकल्पिक ईएमएफकडे नेईल दुय्यम मध्ये हे ट्रान्सफॉर्मरचे मूळ तत्व आहे कारण म्युचुअल इंडक्टन्स इफेक्टमुळे सॉफ्ट आयर्न कोरची भूमिका प्रत्यक्षात दोन पट असते एक म्हणजे ते प्राथमिक विद्युत् प्रवाहाने निर्माण होणाऱ्या चुंबकीय क्षेत्राची ताकद वाढवते

त्यामुळे सॉफ्ट आयर्न कोर काय आहे असे करणे म्हणजे चुंबकीय क्षेत्राची ताकद वाढवणे म्हणजे दुय्यम सर्किटमधील फ्लक्सला जोडण्यास मदत करणे आणि ते प्रत्येक वळणाशी जोडलेले असल्याची खात्री करणे ही मदत करते फ्लक्स लिंकेज आता समजा ϕ प्राथमिक सर्किटच्या प्रत्येक वळणातून प्रवाह आहे.

प्राथमिक सर्किटमधील वळणांची संख्या ही np आहे हे आता लक्षात आले आहे, कारण मी असे गृहीत धरले आहे की प्राथमिक सर्किटमधील प्रतिरोध 0 च्या बरोबरीचा आहे जो एक अभौतिक गृहितक आहे, परंतु आता प्राथमिक सर्किटमध्ये माझे व्होल्टेज असणे आवश्यक आहे.

बॅक emf द्वारे तंतोतंत संतुलित करा कारण अन्यथा विद्युत् प्रवाह भौतिकदृष्ट्या मोठा होईल

त्यामुळे आता vp np $d5$ आहे dt आता जर मी असे गृहीत धरले की फ्लक्स लिंकेज i s घट्ट आहे की फ्लक्सची कोणतीही गळती नाही जी पुन्हा थोडीशी अभौतिक व्यवस्था किंवा गृहितक आहे तर तोच प्रवाह दुय्यम सर्किटच्या प्रत्येक वळणाशी जोडलेला आहे म्हणून माझे वि आहे जर ns दुय्यममधील वळणांची संख्या असेल तर ते उणे असेल nsd ϕ द्वारे dt कारण तो समान प्रवाह आहे जो जोडला जात आहे म्हणून गृहीत धरा की ns हे दुय्यम वळणांच्या संख्येइतके आहे आणि फ्लक्स लींकेज नाही म्हणून जर तुम्ही या दोन अभिव्यक्तींची तुलना केली तर तुम्हाला लगेचच गुणोत्तर vs by vp हे गुणोत्तर ns by np च्या बरोबरीचे आहे.

आता हे ट्रान्सफॉर्मरचे प्राथमिक समीकरण आहे कारण ते मला सांगते की जर मला दुय्यम व्होल्टेज स्टेपअप करायचे असेल म्हणजे दुय्यम व्होल्टेज प्राथमिक व्होल्टेजपेक्षा मोठा असेल तर स्टेप अप ट्रान्सफॉर्मरसाठी एनएस एनपी पेक्षा मोठा असावा खरे आहे जर तुम्हाला स्टेप डाउन ट्रान्सफॉर्मर हवा असेल तर स्टेप डाउनसाठी अर्थातच ns f np पेक्षा कमी असले पाहिजेत $econdary$ म्हणून मी एक आदर्श ट्रान्सफॉर्मर लिहितो सर्व पॉवर ट्रान्सफर होते याचा अर्थ असा होतो की ip जो प्राथमिक काळातील विद्युत् प्रवाह आहे प्राथमिक मधील व्होल्टेज दुय्यम वेळेतील विद्युत् प्रवाह सममितीमधील व्होल्टेजच्या समान असणे आवश्यक आहे हे माझे दुसरे समीकरण आहे जर मी त्यांची तुलना केली तर दोन x अभिव्यक्ती हे माझे समीकरण आहे एक मग तुम्हाला असे आढळले की माझे ip is $times$ vs by vp जे बरोबर आहे ns द्वारे np वेळा आहे

त्यामुळे हे मला सांगते की वळणांच्या संदर्भात माझा व्यस्त संबंध आहे सर्किटचा सध्याचा भाग

त्यामुळे आपल्या लक्षात आले की आपल्याकडे np बाय ns हे vp बाय vs च्या बरोबरीचे

आहे आणि i च्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे याचा अर्थ असा आहे की समजा आपण स्टेप अप ट्रान्सफॉर्मर वापरत आहोत तर व्होल्टेज वाढेल.

आपोआप विद्युत् प्रवाहात घटते आणि त्याउलट जर तुम्ही स्टेप डाउन ट्रान्सफॉर्मर वापरत असाल तर व्होल्टेज कमी होईल परंतु दुय्यम प्रवाह वाढेल

त्यामुळे व्यापार बंद होईल विद्युत् प्रवाह आणि व्होल्टेज दरम्यान आणि आपला वापर काय आहे यावर अवलंबून आपल्याला त्याबद्दल काळजी करावी लागेल म्हणून मी हे काही ठराविक उदाहरणांसह स्पष्ट करतो समजा की मला खिळ्यांचा तुकडा वितळायचा आहे ज्याचा प्रतिकार खूपच लहान आहे तो सामान्यतः प्रतिकार आहे.

समजा \circ .

$\circ\circ 8$ ओम आता मी ते वितळत असे इलेक्ट्रिक सर्किटला जोडून इलेक्ट्रिक करंटचा हीटिंग इफेक्ट देऊन आता स्पष्ट आहे की मी एवढ्या लहान रेझिस्टन्सला पुरुषांशी थेट जोडू शकत नाही समजा माझा मेन 240 व्होल्ट असेल तर तुम्ही निर्माण केलेला विद्युत् प्रवाह 240

भागिले 0.

004 असेल जे 60 000 अँपिअरच्या बरोबरीचे आहे कोणताही घरगुती पुरवठा हा मोठा विद्युतप्रवाह घेऊ शकत नाही आणि तुमचा पयूज तेथे असल्यास किंवा एमसीबी ट्रिप होईल

त्यामुळे ते काय करते जे मी प्राथमिक पासून काढलेले विद्युत प्रवाह ओलांडू शकत नाही सामान्य घरगुती विद्युत प्रवाह जो सुमारे 8 ते 10 अँपिअरच्या आत असावा आता मी स्टेप डाउन ट्रान्सफॉर्मर वापरल्यास मी मदत करेन आणि मी स्टेप डाउन वापरल्यास काय होईल याचा विचार करूया ट्रान्सफॉर्मर हे 240 व्होल्ट मेन आहे असे समजा, मी तुम्हाला प्रत्यक्षात कोणत्या प्रकारच्या ट्रान्सफॉर्मरची आवश्यकता आहे हे शोधून काढेन, म्हणून हे दुय्यम सर्किट आहे जे रेझिस्टन्सशी जोडलेले आहे ज्याबद्दल आम्ही आता बोललो ते करण्याचा मार्ग आहे मी प्रॉपर्टी वापरून गणना करतो या खिळ्याच्या तुकड्याचे वस्तुमान जसे की त्याची विशिष्ट उष्णता इत्यादि आणि ठराविक कालावधीत हे वितळण्यासाठी मला किती उष्णतेची गरज आहे ते शोधून काढा

आता समजा मी ती गणना केली तर माझे q म्हणजे आवश्यक उष्णतेचे प्रमाण दिले आहे.

i चा वर्ग r वेळाने वेळ आहे जे मला सोयीसाठी दोन मिनिटे लागतील आणि मला किती करंट आवश्यक आहे हे मी सहज मोजू शकतो कारण बाकी सर्व काही मला माहित आहे समजा मी जो करंट मोजतो तो मला म्हणू द्या मागच्या डोळ्यांपासून वेग वेगळे करण्यासाठी समजा की मी गणना करतो म्हणजे सुमारे 500 अँपिअर म्हणू आता हा देखील एक प्रचंड प्रवाह आहे परंतु लक्षात ठेवा मी ते m पासून प्राथमिक सर्किटमधून काढत नाही मी ते दुय्यम सर्किटवरून काढत आहे आणि त्याचा काय परिणाम होतो ते आपण पाहू, मग माझ्याकडे जे आहे ते खालीलप्रमाणे आहे की वर्तमान

rs गुणाकार आहे आणि दुय्यम व्होल्टेज विरुद्ध 500 गुणाकार 0.

004 आहे.

फक्त दोन व्होल्ट्सच्या बरोबरीने

त्यामुळे मला एक प्रचंड स्टेप डाउन आवश्यक आहे आणि खरं तर तुम्ही ते पाहू शकता कारण हे 240 आहे कारण तुम्हाला या सर्किटने तुम्हाला दोन व्होल्ट्स पुरवावेत म्हणून हे स्टेप डाउन आहे ज्याचे गुणोत्तर शंभर आहे 1 म्हणजे 240 इतके कमी केले आहे आता np द्वारे ns जे vs द्वारे vs 120 स्केअर आहे

त्यामुळे आता प्राथमिक मधून किती करंट काढला गेला आहे याची गणना करू या आता ip म्हणजे प्राथमिक वेळेपासून np म्हणजे ns वेळा बरोबरीचा करंट आहे.

आहे आणि म्हणून ip म्हणजे ms बाय np जे 1 बाय 120 पट आहे जे आम्ही 500 घेतले आहे आणि तुम्ही पाहू शकता की 4.

16 अँपिअर हे अत्यंत वाजवी मूल्य आहे दुय्यम सर्किटद्वारे प्रत्यक्षात किती पॉवर वितरित केली गेली आहे

त्यामुळे पॉवर $secon$ द्वारे वितरित डॅरी सर्किट म्हणजे चौरस r आणि ते फक्त 500 चौरस गुणाकार शून्य शून्य चार बरोबर आहे आणि ते सुमारे एक हजार वॉट्स आहे हे सहसा खिळ्याचा तुकडा वितळण्यासाठी पुरेशी चांगली शक्ती आहे, चला आता काही मिनिटे म्हणू या सराव मध्ये पॉवर ट्रान्सफर झाली आहे.

हे असे मी गृहीत धरले आहे की प्राथमिक सर्किटमध्ये दिलेली संपूर्ण शक्ती दुय्यम सर्किटमध्ये हस्तांतरित केली जाते आता व्यवहारात असे कधीच नाही, म्हणून

आता काय कारणे आहेत ते पाहू या तर प्रथम क्रमांकावर आहे की सर्व प्रवाह प्राथमिक आणि दुय्यम दोन्हीशी दुवा साधणार नाही हे आमच्या गृहितकांपैकी एक आहे

त्यामुळे फ्लक्स लिंकेज एकूण नाही

त्यामुळे सर्वसाधारणपणे काय घडते काही प्रवाह एकाशी जोडले जाऊ शकतात परंतु दुस-याशी नाही म्हणून त्यापैकी काही जोडले जाऊ शकतात.

प्राथमिक सर्किट आणि त्याचप्रमाणे दुय्यम सर्किटमधून गळती होईल, म्हणून आपल्याला त्याबद्दल काळजी करण्याची गरज आहे आणि सर्किटच्या दोन्ही भागांमध्ये या फ्लक्स लिंकेजमुळे ओळखले जाते.

एक स्व-प्रतिक्रिया मी घट्ट कपलिंगद्वारे प्रभाव कमी करू शकतो

त्यामुळे घट्ट कपलिंगमध्ये जे केले जाते ते घट्ट जोडणीद्वारे कमी करता येते म्हणून जे केले जाते ते म्हणजे दुय्यमची वळणे त्याच कोअरवर वाईड करणे ज्यावर प्राथमिक वळण लावले जाते.

त्यामुळे कपलिंग काहीसे घट्ट होईल दुसरे गृहितक जे चुकीचे आहे ते म्हणजे आपण असे गृहीत धरले आहे की विंडिंग्सचा रेझिस्टन्स 0 आहे पण ते खरे नाही

त्यामुळे विंडिंग्सचा रेझिस्टन्स शून्य नसतो दुसऱ्या शब्दांत ट्रान्सफॉर्मर कधीही आदर्श नसतो.

समजा आरपी आणि एक्सपी हे प्राइमरी सर्किटचे रेझिस्टन्स आणि रिअॅक्टंट आहेत आणि त्याचप्रमाणे rs आणि xs हे दुय्यम सर्किटसाठी आहेत, तर मला माहित आहे की प्राथमिक सर्किटमध्ये माझा प्रतिबाधा rp स्केअर अधिक xp स्केअरचे मूळ आहे आणि याप्रमाणेच दुय्यम सर्किटचा प्रतिबाधा आहे.

सर्किट हा r स्केअर अधिक x स्केअर आहे आता याचा अर्थ असा होईल की प्राइमरीमध्ये प्रेरित emf आम्ही गृहीत धरल्याप्रमाणे vp नाही परंतु ip वेळा zp ने कमी केले आहे

त्यामुळे प्रेरित emf प्राइमरी विंडिंग्समध्ये vp नाही परंतु ip वेळा zt ने कमी केले जाते त्याचप्रमाणे दुय्यम विंडिंग्सवर प्रेरित व्होल्टेज आणि दुय्यम विंडिंग्स विरुद्ध नाही परंतु

zs वेळा कमी केले जाते, इतर प्रभाव आहेत जे पॉवर पॉवर ट्रान्सफरच्या हस्तांतरणावर परिणाम करतात कधीही पूर्ण होत नाहीत अशी अनेक कारणे आहेत यासाठी पहिले कारण म्हणजे लोखंडाच्या कोरमधील एडी हानीमुळे हे लॅमिनेटेड घटक घेऊन कमी केले जाऊ शकते

परंतु यामुळे गरम होईल ज्यामुळे पॉवर ट्रान्सफरचे प्रमाण कमी होईल आणि त्याचप्रमाणे जेव्हा तुम्ही वारंवार लोखंडी कोरचे चुंबकीकरण करता.

एक alternating circ emf पास करत आहेत

यामुळे वारंवार चुंबकीकरण आणि डिमॅग्नेटायझेशन यामुळे हिस्टेरेसीस लॉस म्हणून ओळखले जाते ज्याचा परिणाम हीटिंगमध्ये देखील होतो आणि अर्थातच त्याद्वारे उपलब्ध शक्ती कमी करणे हे नुकसानांपैकी एक आहे कारण ज्याला एडी वर्तमान कायदे म्हणून ओळखले जाते

यामुळे मुद्दा हा आहे की ट्रान्सफॉर्मर विंडिंगज ज्या गाभ्यावर ठेवल्या जातात तो आता धातूचा बनलेला आहे

हा कोर आता चालत आहे कारण विंडिंगमध्ये तुमचे सध्याचे बदल या धातूमध्ये स्थानिकीकृत प्रवाह असतील कारण आम्हाला त्यांना बदलत्या चुंबकीय प्रवाहाला विरोध करणे आवश्यक आहे कारण विंडिंग्समधील बदलत्या प्रवाहांना आता हे एडी प्रवाह म्हणून ओळखले जाते जे तुम्ही शिकलात.

त्याबद्दल पूर्वी आणि आणि या एडी करंटसमुळे कोर गरम होईल ज्याचा परिणाम नैसर्गिकरित्या पॉवर लॉसमध्ये होतो आता अशा नुकसानाचा परिणाम कमी करण्यासाठी मी काय करावे हे स्पष्ट आहे आता आम्हाला एडी करंट कमी करणे आवश्यक आहे आता अशा परिस्थितीत आपण काय करावे

यामुळे कोणतेही नुकसान कमी करण्यासाठी आम्ही लॅमिनेटेड कोर म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या लॅमिनेटेड कोडचा वापर करतो, मी हे स्पष्ट करेन की लॅमिनेटेड कोरमध्ये काय केले जाते ते पाहिले जाते ते एक ब्लॉक वापरण्याऐवजी मी कंडक्टरचे थर वापरतो जे एकमेकांना चिकटलेले असतात.

मी ते अंदाजे चित्र खालीलप्रमाणे आहे म्हणून हा माझा गाभा आहे मी तुम्हाला त्यातील एक भाग दाखवतो आता येथे काय होते ते पहा मी एका ब्लॉकऐवजी हे घेत आहे लेयर्स म्हणून मी हे काढण्याचा प्रयत्न करून तुम्हाला विविध स्तर दाखवण्याचा प्रयत्न करतो आणि अर्थातच माझ्याकडे हा विभाग आहे आणि येथे माझे विंडिंग आहेत

यामुळे हे स्तर लॅमिनेट आहेत ते पातळ कोटिंग्जने एकमेकांना चिकटलेले आहेत जे इन्सुलेट आहेत आणि हे एडी करंट कमी होण्यास मदत होते कारण वैयक्तिक स्तराची जाडी

या प्रवाहांसाठी उपलब्ध क्षेत्रापेक्षा लहान होते आणि परिणामी ते कल्पना कमी करते म्हणून जर एकच ब्लॉक असेल तर पृष्ठभागावर वाहणारे एडी प्रवाह असे काही असतील.

यामुळे आता हा एडी करंट आहे जर त्याऐवजी आपण लॅमिनेशनचा वापर केला कारण प्रत्येक लॅमिनेटसाठी पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ लहान असते

यामुळे मी हे लॅमिनेट एकमेकांना नॉन-

कंडक्टिंग मटेरिअलने चिकटवलेले असतात

यामुळे माझ्याकडे असणाऱ्या एडीजचा प्रकार असे काहीतरी असेल

यामुळे हा लॅमिनेशनचा परिणाम आहे लॅमिनेशनचे अधिक कलात्मक सादरीकरण जे ट्रान्सफॉर्मरमध्ये वापरले जाते ते पुढील स्लाइडमध्ये पाहिले जाऊ शकते.

आपण ज्या समस्येबद्दल बोललो ते हिस्टेरेसीसमुळे आहे आता आपण पाहिले आहे की हिस्टेरेसीस हे अवशेष मॅग्नेटाईझमुळे उद्भवते आता ते कमी करण्यासाठी जे केले जाते ते कमी करण्यासाठी मी त्यामागील भौतिकशास्त्रात जाऊ शकणार नाही परंतु जे केले जाते ते वापरण्यासाठी आहे.

मऊ चुंबकीय सामग्री जसे की कमी हिस्टेरेसीस असलेले बरेच साहित्य आहेत आणि हे सामान्यतः सिलिकॉन स्टील स्टील मिश्र धातु मॅगनीज झिंक फेराइट्स इत्यादि असतात आणि या प्रकारचे गुणधर्म असलेले पदार्थ असतात ज्यात कमी प्रमाणात अवशेष चुंबकीकरण असते आणि

यामुळे योग्य वापर करून हिस्टेरेसिसचे नुकसान कमी केले जाऊ शकते.

सामग्री म्हणून

कमी हिस्टेरेसिससह मऊ चुंबकीय सामग्रीचा वापर सामान्यतः सिलिकॉन मिश्र धातु स्टील मिश्र धातु सिलिकॉन स्टील स्टील मिश्र धातु

मॅगनीज झिंक फेराइट आता इतकेच आहे की वरील तोटा व्यतिरिक्त हिस्टेरेसिस आणि एडी हे आणखी एक नुकसान आहे जे सामान्यतः तांब्याच्या

नुकसानीमुळे होते.

वळणाच्या तारांमधील प्रतिकार

यामुळे तुमच्या लक्षात येईल की जर प्राथमिक प्रवाह ipa असेल nd प्राथमिक विंडिंगचा रेझिस्टन्स rp असेल तर प्राथमिक मध्ये माझे नुकसान p स्क्रेअर rp आहे आणि त्याचप्रमाणे दुय्यम मध्ये तोटा स्क्रेअर rs आहे

यामुळे लक्षात घ्या की हे दोन्ही नुकसान प्राथमिक आणि दुय्यम सर्किटमध्ये वाहणाऱ्या करंटवर अवलंबून आहे आणि

यामुळे असे तोटा आता लोडवर अवलंबून आहे हे स्पष्ट आहे की आम्ही तांब्याचे नुकसान पूर्णपणे काढून टाकू शकत नाही परंतु आम्ही तांबेचे नुकसान कमी करू शकतो हे शक्य आहे आणि पहिली गोष्ट अगदी सोपी आहे की तुम्ही खूप जाड वायर वापरता

यामुळे जाड वायर्स वळणाच्या तारा म्हणून वापरा इतर अभियांत्रिकी उपाय आहेत ट्रान्सफॉर्मर ठेवणे.

उच्च व्हॉल्टेजच्या आत आणि कंटेनरमध्ये उच्च दाब वार्निश पास करा जेणेकरून सर्व लहान छिद्रे जोडली जातील, समजा माझ्याकडे एक ट्रान्सफॉर्मर आहे ज्यामध्ये 200 च्या समान np आणि 10 च्या ns आहे आणि पुरवठा व्होल्टेज 240 व्होल्ट आहे आता स्पष्टपणे ही एक स्टेप डाउन ट्रान्सफॉर्मर पायरी आहे 20 च्या फॅक्टरने कमी कारण np द्वारे ns 20 आहे.

त्यामुळे स्पष्टपणे माझे व्होल्टेज माफ करा, प्राथमिक मध्ये हे व्होल्टेज 240 आहे.

त्यामुळे व्या मध्ये व्होल्टेज e दुय्यम म्हणजे 240 भागिले 20 जे फक्त 12 व्होल्ट इतके आहे

जर मला दुय्यम भार काय आहे हे माहित असेल तर दुय्यममधील विद्युत् प्रवाह मिळू शकेल, म्हणून मी भार $r_s = 20 \text{ ohms}$ मानतो म्हणजे फक्त 12 ला 20 ने भागले पाहिजे आणि ते 0.

6 ऑपिअरच्या बरोबरीचे आहे, मला माहित असलेले पूर्ण पॉवर ट्रान्सफर किती आहे हे गृहीत धरून प्राथमिक करंट किती आहे ते i_p मध्ये v_s मध्ये आहे म्हणजे 0.

6 ते 12 हे i_p मध्ये 240 च्या बरोबरीचे आहे जे मला 0.

03 ऑपिअरच्या समान i_p देते पॉवर डिस्ट्रीब्युशन किंवा पॉवर ट्रान्सफॉर्मरमध्ये स्टेप डाउन ट्रान्सफॉर्मर घडतो कारण प्रत्यक्षात वीज वापरणाऱ्या शहरांपासून खूप दूर वीज तयार केली जाते आणि केबल्सच्या प्रतिकारामुळे लक्षणीय नुकसान होते आणि वीज गमावली जाते.

वाहत्या प्रवाहानुसार केबल्सच्या प्रतिकारानुसार मी ते r_c द्वारे लिहू देते

त्यामुळे r_c म्हणजे केबल रेझिस्टन्स आहे आता ही हरवलेली शक्ती शक्य तितकी कमी करण्यात माझी आवड आहे e ज्याचा अर्थ असा होतो की मी कमी व्हावे असे p गमावले आहे याचा अर्थ असा होतो की मी शक्य तितके लहान असले पाहिजे आता लक्षात ठेवा की तयार होणारी शक्ती प्रत्यक्षात i पट v आहे म्हणून मला दिलेल्या शक्तीसाठी लहान i हवे असल्यास मला v हवे आहे.

शक्य तितके

मोठे असावे म्हणजे v मोठे असले पाहिजे परंतु हे विशिष्ट प्रमाणात धोक्याचे आहे कारण आपण बऱ्यापैकी उच्च व्होल्टेजवर वीज वाहून नेणार आहात

त्यामुळे काय केले जाते की वीज खरोखर उच्च व्होल्टेजवर तयार होते म्हणून मी याबद्दल बोलू.

एक नमुनेदार पॉवर प्लांट म्हणजे इथेच हा प्लांट आहे

त्यामुळे कदाचित मला एक छोटासा प्लांट घेऊ द्या जो 20 किलोव्होल्ट उत्पादन करतो म्हणू आता काय केले आहे की हा तोटा कमी करण्यासाठी हे स्टेपअप केले आहे म्हणून मला एक स्टेप अप ट्रान्सफॉर्मर हवा आहे.

मी ते 200 kv किंवा 300 kv बनवतो आणि नंतर मी ते प्रसारित करतो म्हणून हे ट्रान्समिशन आहे इथेच तोटा होतो

त्यामुळे केबलचे नुकसान होते तेथे दोन पायऱ्या आहेत ज्यामध्ये ते खाली आणले जाईल तेथे एक सबस्टेशन असेल ज्यामध्ये ते कमी केले जाईल.

म्हणा 10 किलोवॉट्स

त्यामुळे ग्राहकांना ते देण्याआधी पुन्हा एकदा खाली उतरत आहे आणि 230 ते 240 व्होल्ट असे म्हणू या कारण आता हे एक योजनाबद्ध आकृती आहे

त्यामुळे आपण काही संख्या पाहू या ज्यामुळे आम्हाला मदत होईल.

काय चालले आहे ते समजा, म्हणून समजा माझ्याकडे एक लहान पॉवर प्लांट आहे जो एक मेगावॉट पॉवर निर्माण करत आहे, तर मी त्याला पॉवर आउटपुट म्हणू या प्लांटमधून एक मेगावॉट आहे जी 10 ते 6 वॉट्सची पॉवर आहे पण ती i वेळा बरोबर आहे v पॉवर हरवलेली आम्ही पाहिली आहे i स्केअर वेळा केबल रेझिस्टन्स r_c जर तुम्ही या दोघांची तुलना केली तर मला हरवलेली पॉवर ते पॉवर आऊट दरम्यान एक संबंध मिळेल जो पॉवर आउटला v स्केअर वेळा r_c ने भागला जातो हे अगदी सोपे आहे कारण हा i स्केअर आहे

त्यामुळे i स्केअर हा p आउट स्केअर भागाकार v स्केअर आहे आणि माझ्याकडे इथे avp आहे आता मला काही नंबर घेऊ द्या समजा माझे r_c लहान मानले तर मी ते 10 ohms म्हणून घेऊ आणि मी पाहिले की माझे p पॉवर आउटपुट 10 होते सत्तेला 6 वॉट्स समजा मी v पॉवर 20 kv वर तयार केली तर माझी पॉवर आउट होण्यास गमावलेली पॉवर आउट आहे जी पॉवर 10 ते पॉवर 6 ने भागली v स्केअर हे 20 किलो व्होल्ट आहे म्हणून ते 2 ते 10 ते पॉवर 4 पूर्ण स्केअर आहे r_c मी लहान मानले आहे जे फक्त 10 ohms आहे जर तुम्ही हे मोजले तर हे 0.

0.25 वर चालते जे 2.

5 टक्के नुकसान आहे आता तुम्ही जर व्होल्टेज 200 kv वाढवले तर तुम्ही ही गणना पुन्हा करू शकता आणि हे मला 0.

0.25 टक्के देईल.

तोटा म्हणून आज आपण जे केले आहे ते म्हणजे अल्टरनेटिंग करंट आणि व्होल्टेजच्या महत्त्वाच्या ऍप्लिकेशनचा विचार करणे, ज्याचा उपयोग म्युच्युअल इंडक्टन्सच्या तत्त्वाचा वापर करून व्होल्टेज स्टेप अप किंवा डाउन करण्यासाठी केला जातो आणि आम्ही पाहिले आहे की ट्रान्सफॉर्मर विशेषतः पॉवर ट्रान्समिशनच्या बाबतीत किंवा जेव्हा जेव्हा एकतर व्होल्टेज वाढवण्याची किंवा तुमच्याकडे असलेल्या पुरवठ्यामधून व्होल्टेज कमी करण्याची आवश्यकता असते

तेव्हा आम्ही आमच्या $alte$ वरील व्याख्यानांच्या संचाच्या शेवटी आलो आहोत.

r_nating current हा $alternating$ current वरील व्याख्यानांच्या या संचाच्या आशयाचा सारांश देण्यासाठी योग्य वेळ आहे, म्हणून चला ते करूया म्हणून आम्ही एका AC जनरेटरच्या सोप्या उदाहरणासह सुरुवात केली ज्यामध्ये चुंबकीय प्रवाह म्हणून एकसमान चुंबकीय क्षेत्रामध्ये फिरणारी कॉइल असते.

वेळेनुसार बदलते

त्यामुळे ईएमएफ व्युत्पन्न होईल आणि

त्यामुळे बी फील्डमध्ये फिरणारी कॉइल आणि तयार होणारा ईएमएफचा व्होल्टेज हे वेळेचे कार्य म्हणून काढेल आणि

त्यामुळे हे असे काहीतरी आहे इत्यादी इत्यादी आणि हे पीक व्होल्टेज आहे म्हणून आणि वेळेचे कार्य म्हणून प्लॉटिंग v ही वेळ $t = 0$

च्या बरोबरीची आहे आणि आम्ही हे देखील परिभाषित केले आहे की व्होल्टेजचे rms व्हॅल्यू किंवा करंट देखील आहे आणि हे त्याच्या सुमारे 70 टक्के होते म्हणून हे v_{rms} आहे आणि v हे v_m कॉस्मेटिकने दिले आहे टाईम पीरियड म्हणजे 0 च्या बरोबरीचा वेळ आणि तो पुन्हा व्होल्टेजच्या समान मूल्यावर परत येण्याच्या वेळेमधील हा फरक अंतर आहे

त्यामुळे कालावधी t जो वारंवारतेच्या व्यस्त आहे कोनीय फ्रिक्वेंसी ओमेगा पेक्षा 2π आहे, या oscillating emf मुळे oscillating करंट देखील होतो म्हणून मी oscillating current बदल बोललो मग आम्हाला असे आढळले की oscillating emf आणि oscillating करंट हे दोन्ही दर्शविले जाऊ शकतात ज्याला आपण phasor म्हणतो.

जेव्हा आपण या सर्किटमध्ये विविध घटक ठेवतो तेव्हा काय होते ते पहात आहोत

आणि आम्हाला आढळले की पूर्णपणे प्रतिरोधक सर्किटसाठी विद्युत प्रवाह नेहमी फेजमध्ये असतो व्होल्टेजसह फेजमध्ये असतो याचा अर्थ असा होतो की जर माझा रेझिस्टरद्वारे त्वरित व्होल्टेज दिला गेला तर $v_m \sin \omega t$ द्वारे नंतर तात्काळ प्रवाह $i_m \sin \omega t$ द्वारे दिला जातो जेथे हा i_m समान आहे v_m द्वारे r हा नेहमीचा ओमचा नियम अभिव्यक्ती आहे आणि आम्ही

rms करंट म्हणजे i_{rms} कमाल आहे असे सांगून परिभाषित केले आहे 2 च्या वर्गमूळानुसार घातली p t ची शक्ती t

च्या t गुणिले v आहे आणि जर तुम्ही सरासरी पॉवर बघितली तर त्या प्रत्येकामध्ये साइन भिन्नता आहे ज्यामुळे साइन ओमेगा टी चा चौरस ज्याचे सरासरी मूल्य अर्थ आहे ते सरासरी पॉवर निर्धारित करेल आणि ते i_{rms} चौरस गुणा r च्या समान आहे जे v_{rms}

चौरस भागिले देखील आहे की आम्ही या प्रकरणात पूर्णपणे कॅपेसिटिव्ह सर्किटकडे पाहिले तर व्होल्टेज ओलांडून कॅपेसिटर हे v च्या t द्वारे दिले जाते $m \sin \omega t$ द्वारे दिले जाते त्यानंतर संबंधित शुल्क तुम्हाला आवडत असल्यास त्वरित शुल्क c गुणिले v_m गुणिले साइन ओमेगा t द्वारे दिले जाते आणि तुम्ही या आणि t वेळी करंट वेगळे करून करंट मिळवू शकता.

ओमेगा टी अधिक π वजनाच्या i_m टाइम्स साइन द्वारे दिले जाते जे विद्युत् प्रवाह π द्वारे व्होल्टेजला पुढे नेतो याचा अर्थ असा होतो की विद्युत् प्रवाह व्होल्टेजच्या आधी पूर्ण चतुर्थांश चक्र घेतो म्हणून मी व्होल्टेजच्या आधी $\pi/4$ ने पीक करतो.

फेजर मग तुम्हाला असे आढळले की विद्युत् प्रवाह पाई ने 2 ने पुढे जातो

त्यामुळे ते xy समतलाच्या सलग दोन चतुर्थांशांवर असतील, उदाहरणार्थ आपण हे तुमचे v म्हणून घेऊ या कारण विद्युत् प्रवाह 9 ने पुढे जात आहे.

0 अंश हा तुमचा वर्तमान असावा आणि म्हणून हा कोन 90 अंश असेल i_m चे मूल्य v_m ने भागिले जाते ज्याला आपण कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स म्हणतो

त्यामुळे x_c कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स आहे आणि ते ओमेगा c च्या 1 च्या बरोबर आहे खरेतर x_c मध्ये रेझिस्टन्सचा एक परिमाण जो ohms मध्ये मोजला जातो आणि जर तुम्ही x_c विरुद्ध वारंवारता प्लॉट केली तर ते असेच वागते कारण ओमेगा खूप मोठी असल्याने रिअॅक्टन्स 0 वर जातो आणि लहान विक्रियाकांसाठी ते सुरू असल्यास अनंत मूल्याने सुरू होते दुसरीकडे आपल्याकडे सर्किटमध्ये एक इंडक्टर आहे

त्यामुळे इंडक्टिव्ह सर्किट्स

त्यामुळे हे इंडक्टिव्ह सर्किटचे प्रतिनिधित्व आहे म्हणून पुन्हा एकदा आपण v_m साइन ओमेगा टी द्वारे दिले जाणारे व्होल्टेज घेऊ या आम्हाला आढळले की विद्युत् प्रवाह

v_m ने भागून दिलेला आहे.

1 ओमेगा टाईम्स सायन ऑफ ओमेगा t वजा पाई बाय 2 म्हणजे करंट व्होल्टेज y प्राइम ला मागे टाकतो आणि हा जास्तीत जास्त करंट जो i_m आहे तो 1 ओमेगा वर v_m आहे आणि हे प्रमाण 1 ओमेगा आहे ज्याला इंडू म्हणतात.

ctive reactance जी फ्रिक्वेंसीसह रेषीयपणे जाते आणि जर तुम्ही यासाठी संबंधित फॅसर आकृती शोधत असाल तर जर तुमचा व्होल्टेज येथे असेल तर प्रवाह आधीच्या काइंटमध्ये असेल तर तुमच्या लक्षात येईल की आम्ही जे सांगितले ते कॅपेसिटिव्ह सर्किटसाठी आहे विद्युत् प्रवाह व्होल्टेजला नेतो आणि इंडक्टिव्ह सर्किटसाठी विद्युत् प्रवाह व्होल्टेजला मागे टाकतो आम्ही तुम्हाला एक स्मृतीशास्त्र दिले आहे ज्यात म्हटले आहे की एली आइसमन सर्किटमध्ये 1 साठी उभा आहे

, विद्युत् प्रवाहाच्या आधी ईएमएफ येतो म्हणजे ईएमएफ विद्युत् प्रवाहाचे नेतृत्व करतो.

विद्युत् प्रवाह व्होल्टेजला मागे टाकते आणि सर्किटमध्ये s_c साठी ते विद्युत् विद्युत् प्रवाह आहे जे emf च्या आधी येते जे विद्युत् विद्युत् प्रवाह हे स्वतंत्र घटक पूर्ण केल्यानंतर व्होल्टेज नेतृत्व करते

या प्रकरणात आम्ही मालिका lcr सर्किट बदल चर्चा केली आहे व्होल्टेज आणि करंट होता v हे i गुणा z च्या बरोबरीचे आहे जेथे z हा सर्किटचा प्रतिबाधा आहे ज्यामध्ये दोन घटक आहेत एक घटक जो टप्प्यात आहे h हा व्होल्टेज जो रेझिस्टन्सद्वारे आहे आणि दुसरा घटक जो व्होल्टेजसह फेजच्या बाहेर आहे जो कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स आणि इंडक्टिव्ह रिअॅक्टन्समधील फरकाचा वर्ग आहे आणि त्यांना फक्त x_r स्केअर अधिक x_c स्केअर म्हणून प्रस्तुत करून या प्रकरणात मी पुन्हा टेक v हे $v_m \sin \omega t$ च्या बरोबरीचे आहे, प्रवाहासाठी सामान्य अभिव्यक्ती असेल i_m

$\sin(\omega t + \phi)$ ही ϕ आहे जी प्रत्यक्षात सकारात्मक किंवा नकारात्मक असू शकते की उह सर्किट प्रेरक पेक्षा अधिक कॅपेसिटिव्ह आहे की उलट आणि ϕ ला x_c वजा x_l च्या \tan व्युत्क्रमाने भागिले r द्वारे दिले जाते त्याद्वारे दर्शविते की x_c x_l पेक्षा मोठा असल्यास ϕ धनात्मक आहे आणि x_c x_l पेक्षा कमी असल्यास ऋण आहे म्हणजे x_c x_l पेक्षा मोठा असल्यास विद्युत् प्रवाह व्होल्टेज आणि वाइस लीड करतो याउलट सर्किटमधील पॉवर जी

i वेळा v ने दिली आहे ती $i_m \sin(\omega t + \phi)$ मध्ये $v_m \sin \omega t$ च्या बरोबरीची आहे आणि ही $\sin(\omega t + \phi)$ च्या विस्तारावर आपल्याला दोन मिळते अटी म्हणजे $i_m v_m \sin$ चौरस ओमेगा $t \cos \phi$

plus im vm sine omega t cos omega t sine phi जर तुम्ही पॉवरची सरासरी घेतली तर दुसरी टर्म जी नाहीशी होते कारण साइन फंक्शन हे मूलतः 2 ओमेगा t ची sine आहे ती नाहीशी होते आणि आपल्याकडे फक्त ही संज्ञा उरली आहे जी i am vm by 2 आहे कारण सायन स्केअर ओमेगा टी मध्ये phi च्या सरासरी 1 पेक्षा 2 पट कोसाइन आहे आणि आम्ही म्हटला की हा phi चा कोसाइन सर्किटचा पॉवर फॅक्टर आहे जो खूप महत्वाची भूमिका बजावतो ट्रान्समिशन लाईन्समधील भूमिका म्हणजे एलसीआर सर्किटच्या संदर्भात आपण जी शेवटची गोष्ट केली ती म्हणजे रेझोनान्स म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या घटनेकडे पाहणे, म्हणून प्रतिबाधा अभिव्यक्ती परा r स्केअर अधिक x1 वजा xc पूर्ण चौरस आता x1 साठी xc z आहे किमान आणि ते किमान आता r आहे जर तुम्ही स्त्रोताची वारंवारता ट्यून केली तर प्रवाह जास्तीत जास्त असेल जेव्हा z ची ओमेगा बदलून किमान असेल तेव्हा आम्हाला जास्तीत जास्त मोठेपणा त्याच ठिकाणी मिळेल जेथे z किमान आहे x1 हे xc च्या बरोबरीचे आहे आणि ती वारंवारता ओमेगा 0 च्या बरोबर s च्या वर्गमूळाच्या 1 वर वळते, ही रेझोनंट वारंवारता असते जेव्हा सर्किटच्या 1c भागावरील व्होल्टेज 0 च्या बरोबर असते आणि आम्हाला काय आढळले प्रतिकार कमी करा तीक्ष्ण शिखर आहे

त्यामुळे चित्रे अशी होती की हे ओमेगाच्या विरुद्ध आहे म्हणून r च्या उच्च मूल्यांसाठी आणखी एक सपाट स्कोप आहे कारण तुम्ही r कमी करता तेव्हा हा प्रकार तुम्हाला मिळतो आणि r ची आणखी घट तुम्हाला देते अजून तीक्ष्ण ही गोष्ट ओमेगा इकल टू ओमेगा 0 इकल टू 1 ओव्हर 1c च्या वर्गमूळावर घडते म्हणून याला r1 म्हणू या r2 हा r3 आहे आणि हे चित्र आहे r1 साठी आहे r2 पेक्षा मोठे r3 आहे रेझोनान्स घटनेचे फक्त ग्राफिकल प्रतिनिधित्व साधारणपणे हा प्लॉट थेट ओमेगाच्या विरुद्ध नाही तर ओमेगाच्या लॉगरिथमच्या विरुद्ध प्लॉट केला जाईल हे एक दीर्घ कौशल्य आहे आणि त्यात तुम्हाला जे आढळते ते ओमेगा 0 y च्या समान ओमेगाशी संबंधित आहे. तुम्हाला कळेल की विद्युतप्रवाहात एक शिखर आहे जेणेकरून विद्युत प्रवाह असा होईल आणि म्हणून हे ओमेगा 0 आहे आणि म्हणून हे प्रवाह किंवा वर्तमान मोठेपणा आहे आणि हे z च्या प्रतिबाधाचे भिन्नता आहे आणि त्यात किमान समान आहे ज्या ठिकाणी करंट जास्तीत जास्त आहे आणि जर त्याच प्लॉटमध्ये मी फेज प्लॉट करत आहे, तर हे उणे 90 आहे आणि हे प्लस 19 आहे.

त्यामुळे ते खालीलप्रमाणे आहे आता हा तुमचा टप्पा 5 आहे.

त्यामुळे आम्ही आमचा निष्कर्ष काढतो.

पर्यायी प्रवाहांवर व्याख्यानांची मालिका
आपण