

परत स्वागत आहे मी नेहमीप्रमाणे शेवटच्या व्याख्यानात आम्ही काय केले याच्या पुनरावलोकनासह सुरुवात करू या, आम्ही एलसीआर सर्किटवर आमची चर्चा सुरू ठेवली आणि आठवते

की जेव्हा आमच्याकडे व्होल्टेज व्हेरिएशन व्होल्टेज व्हेरिएशन व्होल्टेज व्हेरिएशन व्हीएन साइन ओमेगा टी बरोबर असते .

ओमेगा t plus ϕ च्या \sin टाइम्स द्वारे दिले जाईल जेथे वर्तमान मोठेपणा i_m हे प्रतिबाधाने भागले जाणारे व्होल्टेज मोठेपणा द्वारे दिले जाते

जे प्रतिबाधा Z आम्ही पाहिले होते r चौरस अधिक $x1$ वजा x_c संपूर्ण चौरस आणि फेज फरक करंट आणि व्होल्टेज प्रत्यक्षात या प्रकरणात टॅनमध्ये टॅन इन्व्हर्स ऑफ x_c वजा $x1$ भागिले r द्वारे दिलेली रक्कम, कॅपेसिटिव्ह सर्किटसाठी विद्युत प्रवाह व्होल्टेजकडे नेतो तर प्रेरक सर्किटसाठी.

विद्युतप्रवाह व्होल्टेजमध्ये मागे पडतो मग आम्ही काय केले असे म्हणायचे आहे की मला या वारंवारतेचे मूल्य देण्याची परवानगी दिली तर मोठेपणा i_m स्वतःच एक मजा म्हणून कमाल गाठेल.

फ्रिक्वेंसी ऑफ ओमेगा द्वारे दिलेली वारंवारता ओमेगा 0 बरोबर ओमेगा 0 बरोबर 1 ओव्हर $1c$ च्या वर्गमूळावर हे असे असते जेव्हा ओमेगाचे फंक्शन म्हणून i_m जास्तीत जास्त पोहोचते आणि ही वारंवारता ओमेगा 0 रेझोनंट वारंवारता म्हणून ओळखली जाते अर्थातच ही आहे कोनीय वारंवारता आणि संबंधित रेखीय वारंवारता याच्याशी दोन π ने भागाकाराने संबंधित आहे की आम्ही अनुनादाची तीक्ष्णता म्हणून ओळखली जाणारी चर्चा केली आहे म्हणून ही प्रतिध्वनी वारंवारता रेझोनान्सची तीक्ष्णता होती म्हणून हे वर्तमान विरुद्ध कोणीय वारंवारता पाहून केले जाते वक्र म्हणजे मला कोनीय वारंवारता विरुद्ध प्लॉट केले जात आहे आणि आम्ही पाहिले आहे की तुम्हाला मिळू शकणारे वक्र प्रकार असे काहीतरी आहे ज्यामध्ये ओमेगा 0 च्या बरोबरीचे कमाल ओमेगा आहे, म्हणून आम्ही ते बिंदू शोधत आहोत जिथे पॉवर वितरीत केली जाते.

सर्किट अर्थ होते आणि पूर्ण रुंदी निम्म्याने होते की जास्तीत जास्त हीच आपली द्विगुणित डेल्टा ओमेगाची व्याख्या आहे आणि आम्ही दाखवले होते की हे म्हणून ओळखले जाते बँडविड्थ म्हणून बँडविड्थ 2 पट डेल्टा ओमेगा आहे जी r ओव्हर 1 च्या समान आहे रेझोनान्सच्या तीक्ष्णतेचे आणखी एक माप दिले जाते जे गुणवत्ता घटक म्हणून ओळखले जाते फक्त q असे लिहिले जाते जे ओमेगा 0 च्या 2 डेल्टा ओमेगाने भागले जाते म्हणून ते ओमेगा आहे 0 1 ला r ने भागले तर आम्ही दाखवले की सर्किट द्वारे शोषलेली सरासरी शक्ती जी t च्या p ने दर्शविली जाते ती ϕ च्या 2 पट कोसाईन Z पेक्षा चौरस मध्ये दिली जाते जी ϕ याच्या $2z$ कोसाईन वर v_m चौरस म्हणून लिहिता येते.

आपण पाहिलेला i चा गुणाकार घटक कोसाईन हा प्रतिबाधा Z वर r ने दिलेला आहे हे सर्किटचे पॉवर फॅक्टर पॉवर फॅक्टर म्हणून परिभाषित केले आहे आता आम्हाला जे आढळले ते पूर्णपणे प्रतिरोधक सर्किटसाठी आहे जेथे Z स्पष्टपणे r माझ्या बरोबर आहे 5 चा कोसाईन 1 च्या बरोबरीचा आहे म्हणजे संबंधित फेज अँगल शून्य आहे आणि या प्रकरणात सर्किट जास्तीत जास्त पॉवर शोषून घेते जास्तीत जास्त पॉवर देखील शोषली जाते जेव्हा आपल्याकडे अनुनाद असतो आणि त्याचे कारण असे आहे की आपण पाहिल्यास Z साठी अभिव्यक्ती मग तुम्हाला लक्षात येईल की जेव्हा $x1$ x_c च्या बरोबरीचा माझा impedance देखील r च्या बरोबरीचा असतो तेव्हा रेझोनंट फ्रिक्वेंसीमध्ये जास्तीत जास्त शक्ती देखील शोषली जाते जी अर्थातच जेव्हा $x1$ x_c च्या समान असते तेव्हा आम्ही हे देखील पाहिले होते की ϕ चे मूल्य पूर्णपणे

शुद्ध कॅपेसिटिव्ह किंवा इंडक्टिव्ह सर्किटसाठी कॅपेसिटिव्ह किंवा इंडक्टिव्ह सर्किटसाठी ϕ चे मूल्य पूर्वीच्या केसमध्ये π by 2 च्या बरोबरीचे असते जे कॅपेसिटिव्ह केसमध्ये वर्तमान व्होल्टेजला π 2 ने नेले जाते तर इंडक्टिव्ह केसमध्ये वर्तमान व्होल्टेज मागे होते ज्या बाबतीत ϕ चे एकतर केस कोसाईन 0 च्या बरोबरीचे होते.

दुसऱ्या शब्दांत यापैकी कोणत्याही एका केससाठी म्हणजे पूर्णपणे कॅपेसिटिव्ह किंवा इंडक्टिव्ह सर्किटमध्ये कोणतीही शक्ती नष्ट होत नाही आणि अशा सर्किट्सना सामान्य $1cr$ सर्किटसाठी वॉटलेस सर्किट्स म्हणून ओळखले जाते जे आमच्याकडे सामान्यतः ϕ आहे.

शून्याच्या बरोबरीचे नाही आणि अर्थातच पुन्हा एकदा पॉवर डिसिपेशन केवळ प्रतिकाराद्वारे होते जे आम्ही केले ते म्हणजे एलसीआर सर्किटच्या काही अनुप्रयोगांवर चर्चा करणे विशेषतः अशा सर्किट्सचा विशेषतः उच्च पास किंवा लो पास फिल्टर म्हणून आरएल सर्किट्सचा वापर सध्याच्या व्याख्यानात आम्ही एलसीआर सर्किटची आमची चर्चा सुरू ठेवतो आणि यापैकी अनेक संकल्पना विशेषतः पॉवर फॅक्टरचा प्रश्न अनेक उदाहरणे देऊन स्पष्ट करतो,

त्यामुळे हे लक्षात घ्या की पॉवर एव्हरेज पॉवरची अभिव्यक्ती v_m स्केअरने ϕ च्या $2z$ पट कोसाईन द्वारे दिली असल्याचे दाखवले होते आणि मी पाहिले होते की ϕ चा कोसाईन r ओव्हर Z ने दिलेला आहे म्हणून तो v_m स्केअर $2z$ वर r मध्ये Z पेक्षा समान आहे v_m स्केअर बाय 2 हा v_v rms स्केअर आहे म्हणून आपण त्याला v rms स्केअर गुणिले रेझिस्टन्स भागिले Z स्केअर म्हणून लिहितो आता ही एक्सप्लेन

एका पूर्णपणे रेझिस्टिव्ह सर्किटसाठी अपेक्षित उत्तरे देते ज्यासाठी Z r बरोबर आहे त्यामुळे तुम्ही लगेच पाहू शकता की हे v आहे.

r ms स्केअरला r ने भागाकार केला आहे जी मला पूर्णपणे कॅपेसिटिव्ह किंवा प्रेरक सर्किट r साठी अपेक्षित असलेली पॉवर 0 च्या बरोबरीची आहे ज्यामुळे मला p पॉवर 0 बरोबर मिळते आणि रेझोनान्स Z पासून रेझोनान्समध्ये देखील मिळते r च्या बरोबरीने पुन्हा परत मिळवा कमाल पॉवर डिसिपेशन कंडिशन

या पॉवर फॅक्टरवर थोडंसं चर्चा करूया आणि एलसीआर सर्किटमध्ये पॉवर शोषण आणि पॉवर डिसिपेशनच्या संदर्भात त्याचा काय परिणाम होतो, म्हणून आम्ही जे सांगितले ते आहे पॉवर द पॉवर फॅक्टर हा करंट आणि व्होल्टेजमधील फेज अँगल आहे आता जर भार पूर्णपणे प्रतिरोधक असेल तर आमच्याकडे पूर्णपणे प्रतिरोधक लोड असेल तर आम्हाला माहित आहे की व्होल्टेज आणि करंट टप्प्यात आहेत आता जर व्होल्टेज आणि करंट टप्प्यात असतील तर उत्पादन v_i जे मला तात्काळ पॉवर देते ती नेहमीच जास्त असते याचा अर्थ पॉवर नेहमी लोडमध्ये वाहते

त्यामुळे याचा अर्थ लोडवर पॉवर प्रवाह होतो आता लक्षात घ्या की व्होल्टेज आणि करंट दोन्ही सायनसाँडल असल्याने आणि जर ते टप्प्यात नसतील तर काहीमध्ये एसी सायकलचा भाग v वेळा मी 0 पेक्षा कमी होईल, जर टप्प्यात v वेळा नाही तर मी सायकलच्या काही भागासाठी नकारात्मक होऊ शकतो याचा अर्थ काय होतो स्त्रोतापासून सर्किट ड्रॉइंग पॉवर सर्किटमधून परत स्त्रोताकडे वाहते वीज

वेगवेगळ्या परिस्थितीत व्होल्टेज आणि करंटमधील फरक लक्षात घेऊया , उदाहरणार्थ, जर माझ्याकडे कॅपेसिटिव्ह सर्किट्स असतील तर माझ्याकडे खालील परिस्थिती असेल तर हे माझे व्होल्टेज आहे v आहे आधी मी करंट आणि व्होल्टेज आणि संबंधित करंट या दोन्ही वेळेसह प्लॉट करतो कारण ते एक कॅपेसिटिव्ह सर्किट आहे कारण कॅपेसिटिव्ह घटक विद्युत प्रवाह व्होल्टेजवर नेत असतात माझ्याकडे असे काहीतरी असेल म्हणून हा करंट आहे म्हणून तुमच्या लक्षात येईल की तुम्ही पाहिल्यास टाइम स्केल हे t by 4 आहे ही वेळ 0 आहे आणि ही t by 2 3t बाय 4 आहे आणि t

त्यामुळे लक्षात घ्या की या प्रकरणात 0 ते t बाय 4 पर्यंत v पट i पॉझिटिव्ह आहे म्हणून सर्किट 4 बाय t मधून शक्ती शोषून घेते t by 2 कारण विद्युत प्रवाह आणि व्होल्टेजचे उत्पादन ऋण आहे, मागील तिमाही चक्रात शोषलेल्या उर्जेचे प्रमाण परत मिळते आणि पुन्हा t by 2 ते 3 t by चार दोन्ही करंट आणि t हे व्होल्टेज ऋणात्मक आहेत म्हणून पुन्हा एकदा ते पॉवर शोषून घेते आणि शेवटच्या तिमाही चक्रात 3t बाय 4 ते टी ते पॉवर परत करते

त्यामुळे काय होते याचा परिणाम असा होतो की कॅपेसिटिव्ह सर्किटसाठी सायकलवरील सरासरी पॉवर आता शून्य आहे आपण इंडक्टिव्ह सर्किटसाठी हेच करू शकतो आणि इंडक्टिव्ह सर्किटमध्ये परिस्थिती ही मूलतः त्याची प्रतिमा आहे आणि वर्तमान वेळेवर प्रतिबिंबित होत आहे हे पुन्हा एकदा आपण व्होल्टेज काढू या जसे आपण केले परंतु यावेळी कारण विद्युत प्रवाह मागे पडतो.

माझ्याकडे असलेला वक्र प्रकारचा व्होल्टेज असा काहीतरी आहे, म्हणजे हा t चा i आहे आणि तो t चा v होता, तर इथे तुमच्या लक्षात आले की काय होते ते म्हणजे पहिल्या तिमाहीत 0 ते t बाय 4 पर्यंतचे उत्पादन नकारात्मक आहे.

लक्षात ठेवा की मागील तिमाही चक्रात जे शोषून घेतले होते त्यामध्ये शक्ती परत केली जात आहे आणि मी आधीच निदर्शनास आणले आहे की हा खरोखर तो बिंदू नाही जिथे तुम्ही प्रत्यक्षात ते चालू करता परंतु हा एक संदर्भ बिंदू आहे काही काळापासून आणि पुढील तिमाही चक्रात ते दोन्ही सकारात्मक असतात म्हणून शक्ती शोषली जाते आणि पुन्हा परत येते आणि शोषून घेते आता आपण अशी परिस्थिती पाहू जिथे माझ्याकडे मिश्रण आहे त्या परिस्थितीशी संबंधित आहे जिथे माझ्याकडे पूर्णपणे नाही कॅपेसिटिव्ह सर्किट किंवा पूर्णपणे प्रेरक सर्किट नाही कारण सर्किटमध्ये प्रतिरोधक घटक आहेत म्हणून आपण अशी परिस्थिती पाहू या पूर्वीप्रमाणेच एका चक्रासाठी व्होल्टेज काढू या ही वेळ टी ची v आहे आणि मी ही परिस्थिती घेतो जिथे वर्तमान लीड होते ϕ द्वारे व्होल्टेज π by 4 च्या बरोबरीचे आहे जे 8 ने t ने वेळेच्या आघाडीशी संबंधित आहे.

आता वर्तमान कसे लक्षात ठेवते ते पाहू या कारण वर्तमान हा व्होल्टेजला 2 ने नाही तर π द्वारे 4 ने पुढे नेतो.

येथे काय होईल ते खालीलप्रमाणे आहे की मी प्रथम येथे वेळेचे मोजमाप बनवण्याचा प्रयत्न करूया म्हणजे हे t by 4 आहे t by 2 3t by 4 आणि अर्थातच शेवटचे t आता आहे जर त्याच आकृतीत मी c ला प्लॉट करतो i आता लक्षात ठेवा शुद्ध कॅपेसिटिव्ह केसच्या विपरीत जेथे विद्युत प्रवाह पूर्ण π द्वारे 2 ने व्होल्टेज नेतो या प्रकरणात लीडिंग केवळ पाई द्वारे 4 आहे त्यामुळे ते कमाल पर्यंत पोहोचले नाही परंतु आणखी एक टी ने घेणार आहे जास्तीतजास्त पोहोचण्यापूर्वी 8 वेळा ,

त्यामुळे विद्युतप्रवाह कदाचित असे काहीतरी असेल आणि

जेव्हा व्होल्टेज जास्तीत जास्त असेल तेव्हा ते नैसर्गिकरित्या शून्य होणार नाही परंतु तुम्हाला आणखी आठ वेळा प्रतीक्षा करावी लागेल, त्यामुळे विद्युतप्रवाह असाच असेल.

जा आणि त्याचप्रमाणे आठ नंतर ते आणखी एक टी होईल नंतर ते जास्तीत जास्त होईल, हे चांगले आहे, जर तुम्ही हे चित्र पाहिले तर 0 ते 3t बाय 8 असे काहीतरी घडते आणि 3t बाय 8 कुठे आहे हा बिंदू आहे जो 3t आहे टी ते 0 ते 3t बाय 8 माझे व्होल्टेज आणि करंट दोन्ही पॉझिटिव्ह v 0 पेक्षा जास्त i 0 पेक्षा जास्त आहेत म्हणून तीन टी बाय आठच्या कालावधीसाठी ते आता तीन टी बाय आठ पर्यंत पुरवठ्यापासून वीज शोषून घेते.

t by दोन t हॅट येथे या विभागात व्होल्टेज अजूनही सकारात्मक आहे परंतु करंट आता ऋणात्मक झाला आहे म्हणून v 0 पेक्षा जास्त आहे पण मी 0 पेक्षा कमी आहे म्हणून माझी शक्ती ऋणात्मक आहे आणि पॉवर परत आली आहे आणि मी t समान पासून असे चालू ठेवू शकतो टी ते 2 ते 7 टी बाय 8 पर्यंत.

माझा करंट आणि व्होल्टेज दोन्ही ऋण आहेत

त्यामुळे पुन्हा एकदा पॉवर शोषली जाते आणि 70 बाय 8 पासून हे थोडेसे मुक्तहँड ड्रॉइंग केल्यामुळे ते जिथे असावे आणि 70 बाय 8 वरून थोडेसे डावीकडे काढले जाते.

t to t म्हणून माझे व्होल्टेज अजूनही ऋणात्मक आहे परंतु करंट आता सकारात्मक झाला आहे,

त्यामुळे पुन्हा एकदा पॉवर परत आली आहे आता याचा अर्थ काय आहे ते पहा, तर आपण येथे काय म्हटले आहे ते माझे वर्तमान अभिव्यक्ती खालीलप्रमाणे आहे, म्हणून मी ते येथे लिहू.

वर्तमान अभिव्यक्ती म्हणजे मी साइन ओमेगा 2 अधिक 5

आहे तर व्होल्टेजसाठी माझी अभिव्यक्ती ओमेगा टीची v_m साइन होती आणि कोणती सकारात्मक आणि कोणती नकारात्मक हे

ठरवताना मला लक्षात आले की साइन फंक्शन f साठी सकारात्मक राहते प्रथम दोन चतुर्थांश आणि पुढील दोन उत्पादनांमध्ये ऋणात्मक बनते आणि जर तुम्ही हा सारांश पाहिला तर तुम्हाला लक्षात येईल की

चक्राच्या मोठ्या भागासाठी सर्किट स्त्रोतापासून शक्ती शोषून घेते आणि तुलनेने कमी कालावधीसाठी ते स्त्रोताकडे ऊर्जा परत करते .

हे सूचित करते की सर्किटमधून नेट पॉवर आता शोषली गेली आहे जे सूचित करते की सर्किटमध्ये प्रतिरोधक घटक आहेत आता याचा पॉवर ट्रान्समिशनमध्ये एक महत्त्वाचा

परिणाम आहे आणि यामुळे पॉवर ट्रान्समिशनमध्ये नुकसान होते म्हणून हे स्पष्ट करण्यासाठी मी एक प्रेरक विचार करू.

सर्किट आणि मुख्य कारण म्हणजे बहुतेक सर्किट्समध्ये

फेज लॅंगचे कारण मुख्यतः प्रेरक घटकांमुळे असते ते फक्त तेच असतात बहुतेक नॉन-प्रतिरोधक घटक ट्रान्समिशन लाईन्समधील सर्किट्समध्ये प्रेरक असतात

त्यामुळे अशा परिस्थितीत आम्ही व्होल्टेजचा विद्युत् प्रवाह कमी आहे हे निदर्शनास आणून दिले आहे आता आपण एक प्रेरक सर्किट पाहू या, कारण आपण i बदल बोलत आहोत $inductive$ सर्किट आपण पाहिले आहे की विद्युत्प्रवाह एका कोन ϕ द्वारे व्होल्टेजला मागे टाकतो जर तुम्हाला आठवत असेल की प्रतिबाधा काटकोन त्रिकोणाद्वारे परिभाषित केली गेली

होती आणि प्रतिबाधा त्रिकोणाचे विविध भुजा असे दिले होते जर हा प्रतिकार r असेल आणि हा $x1$ असेल तर प्रेरक अभिक्रिया आहे तर हा माझा प्रतिबाधा आहे आणि हा कोन 5 आहे म्हणून माझ्याकडे येथे x चौरस अधिक r चौरस किंवा $x1$ चौरस अधिक r वर्ग हा फाईचा z चौरस कोसाइन फायचा r बाय z सायन आहे xyz आता आपण याला पॉवर ट्रॅंगलमध्ये रूपांतरित करण्यासाठी काय करणार आहोत आणि हे फक्त निरीक्षण करून केले जाते की जर मी या त्रिकोणाच्या सर्व बाजूंना i स्केअरने गुणाकार केला तर i स्केअर r ही खरी पॉवर दर्शवते i स्केअर r ही वापरली जाणारी पॉवर आहे.

रेझिस्टिव्ह लोड द्वारे आणि आणि हे वॅट्समध्ये मोजले जाते याला आता खरी शक्ती म्हणतात

त्यामुळे त्या अनुषंगाने माझ्याकडे i स्केअर $x1$ आणि i स्केअर z आहे जर तुम्ही हे i स्केअर r बघितले तर हे सुद्धा काही नाही पण i वेळा v वेळा r बाय z o ते ϕ च्या i गुणिले v गुणिले कोसाइन बरोबर आहे म्हणून मुळात मी जे केले आहे ते म्हणजे i पैकी एकाला v ने z ने गुणाकार करून r ने z वापरणे म्हणजे ϕ च्या \cosine च्या बरोबरीचे आहे आणि आम्ही असे म्हटले आहे की हे खरे आहे आणि जर तुम्ही संबंधित प्रतिक्रियात्मक घटक पाहिला तर हा i स्केअर x किंवा $x1$ द्वारे दिलेला आहे आणि तो i गुणा

v ला भागिले z गुणिले $x1$ च्या समान आहे आणि तो i च्या i गुणा v गुणा \sin च्या बरोबर आहे, म्हणून आपण येथे काय करत आहोत.

हे पाहण्यासाठी जर मी विद्युत् प्रवाहाचे निराकरण एका दिशेने केले जे व्होल्टेजच्या बाजूने आहे, तर तेच मला खरी शक्ती प्रदान करते परंतु $i \sin \phi$ हा घटक जो लंब दिशेला आहे

त्यामुळे मला प्रतिक्रियात्मक शक्ती मिळते जी जाते.

वॉटलेस पॉवर या नावाने आता पाणीहीन शक्तीचे परिमाण खरे पॉवर सारखेच असले तरी विद्युत् अभियंते ते व्होल्ट अँपिअर रिएक्टिव्ह किंवा किलो व्होल्ट अँम्पीयर रिएक्टिव्ह असे मोजण्यास प्राधान्य देतात कारण आता हे उत्पादन i वेळा v स्वतःच आहे.

याला उघड पॉवर म्हणून ओळखले जाते जी i स्केअर z सारखी असते आणि या प्रकरणात ते ज्या युनिटमध्ये मोजले जाते ते व्होल्ट अँपिअर किंवा किलो व्होल्ट अँम्पीयर असते कारण खरे पॉवर याला सक्रिय पॉवर देखील म्हणतात आणि याला तुमच्याप्रमाणे आधीच निदर्शनास आणून दिलेले आहे की रिएक्टिव्ह म्हणतात वास्तविक जीवनातील उदाहरण तुम्हाला स्पष्ट शक्ती आणि खरी शक्ती यांच्यातील फरक समजावून सांगेल समजा तुम्ही एखाद्या फॅन्सी कॉफी रेस्टॉरंटमध्ये गेलात जे आजकाल आमच्या शहरांमध्ये खूप प्रचलित आहे आणि तुम्ही आता एक कप कॉफी ऑर्डर करता.

तुम्हाला खरोखर काय मिळेल आणि तुम्ही एक गोष्ट लक्षात घ्या की दुकान तुमच्याकडून एक कप कॉफीसाठी शुल्क आकारत असले तरी तुम्हाला जे मिळाले आहे त्यावर भरपूर फोम आहे आणि कॉफी फक्त तुमच्या कपच्या तळाशी आहे, मी वास्तविक चिन्हांकित केले आहे.

कॉफी ही खरी कॉफी आहे जी माझी सक्रिय शक्ती किंवा खरी शक्ती दर्शवते आणि शीर्षस्थानी लाल रंगाने चिन्हांकित केलेला फॉर्म माझ्या प्रतिक्रियात्मक घटकाशी संबंधित आहे आणि ही रक्कम आहे ज्यासाठी तुम्ही कॉफीच्या समान दराने पैसे द्या परंतु तुम्ही ती आता पिऊ शकत नाही, जे स्पष्ट शक्तीशी संबंधित आहे ते कॉफीचे एकूण प्रमाण आहे जे तुम्हाला आता दाखवले जात आहे बहुतेक वेळा तुम्ही ती पाहू शकणार नाही कॉफी शॉप या सोप्या कारणासाठी की ज्या कपमध्ये ते तुम्हाला सर्व्हर करतील तो कप पारदर्शक कप नसून एक अपारदर्शक कप असेल आणि तुम्ही आता ऑर्डर करता त्या कॅपुचिनो किंवा कॉफीमधील लपलेल्या घटकांसाठी तुम्ही अदा कराल अशी ही किंमत आहे.

ही स्पष्ट शक्ती अधिक आहे कारण विद्युत् प्रवाह आणि व्होल्टेज

एका कोनाच्या फायने टप्पाबाहेर आहेत आणि

त्यामुळे

खरे घटकांसारखे प्रतिक्रियाशील घटक देखील पॉवर काढतात परंतु ते कोणत्याही उपयुक्त कार्यासाठी त्याचा वापर करू शकत नाहीत जे ते एका भागात शोषून घेतात.

सायकलच्या दुसऱ्या भागात सायकल स्त्रोताकडे परत येते आपण काय करतो हे पाहण्यासाठी की हा पॉवर ट्रॅंगल असा बनतो म्हणून हे $v \cos \phi$ आहे हे मी म्हटल्याप्रमाणे वॅट्समध्ये मोजले जाते वॉटलेस घटक येथे $v \sin \phi$ आहे जो var मध्ये आहे आणि स्पष्ट घटक कर्णाच्या बाजूने आहे जो फक्त v गुणा i च्या समान आहे आणि हे व्होल्ट अँपिअरमध्येच मोजले जाईल आणि पॉवर फॅक्टर आठवते की हा कोन 5 आहे दिलेल्या पॉवरसाठी आता कोन चौकटीचा कोसाइन असणाऱ्या उघड पॉवरने भागलेली खरी शक्ती मग स्रोतातून काढला जाणारा विद्युत् प्रवाह

p ने भागिले $v \cos \phi$ ने दिलेला आहे आणि आता लक्षात येईल की जर चे मूल्य असेल तर काय होते $\cos \phi$ लहान आहे की जर पॉवर फॅक्टर लहान असेल तर याचा अर्थ असा होतो की दिलेल्या खऱ्या पॉवरसाठी सर्किटने काढलेला विद्युत् प्रवाह किंवा सक्रिय शक्ती मोठी आहे म्हणून वर्तमान ड्रोन आता मोठे आहे याचा अर्थ असा होतो की ट्रान्समिशन लाइनवर जास्त नुकसान होईल.

आणि याचे कारण आपल्याला माहित आहे की केबल्सच्या रेझिस्टन्समुळे नुकसान होते

आणि जर मी ट्रान्समिशन केबल्सच्या रेझिस्टन्सने r दर्शवितो तर पॉवर लॉस i आहे स्केअर आरसी जे 1 ओव्हर कोसाइन स्केअर

phi च्या प्रमाणात आहे

त्यामुळे पॉवर फॅक्टर किंवा त्यापेक्षा कमी पॉवर फॅक्टर ट्रान्समिशन लाईनच्या मोठ्या नुकसानासाठी जबाबदार आहे आता त्याची भरपाई कशी करायची आणि आमच्याकडे ही परिस्थिती का आहे हे कारण आहे उघड शक्ती ही खऱ्या शक्तीपेक्षा बरीच वेगळी असते आणि ती उद्भवते कारण सर्किटमध्ये प्रतिक्रियाशील घटक असतात, म्हणून जर आपण प्रतिक्रियाशील घटकांची भरपाई करू शकलो तर आपण एखाद्या विशिष्ट उदाहरणासह आपल्या कल्पना स्पष्ट करू पण प्रथम ते पाहू.

उघड शक्ती कमी करण्यासाठी भरपाई म्हणून हे मूलतः वॉटलेस घटकाचा प्रभाव तटस्थपणे सूचित करते, अर्थातच कोणीही ते अचूक किंवा पूर्णपणे करू शकत नाही परंतु शक्य तितके बनवण्याचा प्रयत्न करू शकतो म्हणून आता आपण पॉवर डायग्राम पुन्हा पाहू या.

आता वीज भरपाई कशी होते ते म्हणजे नुकसान भरपाई म्हणजे मुळात नुकसानभरपाई हे लक्षात ठेवा की आम्ही सांगितले की माझा ip जो व्होल्टेजच्या बाजूचा घटक आहे तो खरा उर्जा पुरवतो तर मी याला iq म्हणतो जो sine phi घटक आहे आणि ही प्रतिक्रियात्मक शक्ती आहे ज्याला कधीकधी वॉटलेस पॉवर देखील म्हटले जाते.

विशेषण सत्य आणि निर्जल येथे ते या घटकांशी संबंधित असलेल्या शक्तींचा संदर्भ देतात आणि विद्युत् प्रवाहाशी संबंधित नसतात, म्हणून आपण ते पाहू या लक्षात ठेवा की ही माझी v ची दिशा आहे कारण ती एक प्रेरक सर्किट असल्याने मी म्हणालो विद्युत् प्रवाहाची दिशा असू द्या येथे याप्रमाणे हे phi आहे आणि म्हणून हे समांतरभुज चौकोन पूर्ण करणारे घटक काढले आहेत आणि हा घटक v सह i चा घटक आहे ज्याला मी ip असे म्हटले आहे आणि v ला लंब आहे ज्याला मी iq म्हणून संबोधले आहे आता आदर्शपणे काय आहे.

मला हे करायचे आहे की या i sine phi घटकाची भरपाई करणे आता हे कसे केले जाते ते मूलतः दुसरे घटक प्रदान करणे आहे जे मला एअर प्रदान करेल विरुद्ध दिशेने सक्रिय घटक आता आपल्याला आठवत आहे की कॅपेसिटिव्ह अभिक्रिया आणि प्रेरक अभिक्रिया त्या विरुद्ध दिशेने असतात परंतु ते विरुद्ध दिशेने संरेखित केले जातात, म्हणून हे रद्द करण्याचा सर्वात सोपा मार्ग म्हणजे कॅपेसिटिव्ह घटकाचा पुरवठा करणे हा आहे ज्यामुळे हे रद्द होते.

म्हणून आदर्शपणे आपल्याला हेच करायचे आहे, मला हे iq हवे आहे, चला याला iq प्राइम म्हणू या आता व्यवहारात असे घडते की पूर्ण रद्द करणे कधीही शक्य नसते, म्हणून आपण काय करतो ते म्हणजे एक कॅपेसिटिव्ह घटक प्रदान करणे.

त्याची पूर्णपणे भरपाई करू नका परंतु कदाचित आता या अंतरापर्वीत भरपाई द्या, जर तुम्ही बघितले तर काय घडले आहे ते असे की कारण इतका कॅपेसिटिव्ह घटक येथे रद्द झाला आहे म्हणून मला मिळालेला हा त्रिकोण खरोखरच आता या टप्प्यावर आला आहे.

तुमचा iq वजा iq प्राइम या बदल मी आता जे काही बोलू शकतो जर तुम्ही आता हा आयत इथे पूर्ण केला तर तुमच्या लक्षात येईल की माझे डायरेक्ट उघड शक्तीचा आयन असा असेल आणि तो जो कोन बनवेल तो थिटा असा असेल की थिटा phi पेक्षा कमी आहे म्हणजे अर्थातच थिटाचा कोसाइन फाईच्या कोसाइनपेक्षा मोठा आहे हे जसे आपण बोललो आहोत तसे झाले आहे.

कॅपेसिटिव्ह एलिमेंटची ओळख करून देतो म्हणजे हे असे कार्य करते म्हणून समजा हा व्होल्टेज आहे आणि माझी अशी परिस्थिती आहे की माझ्याकडे येथे रेझिस्टन्स r आणि इंडक्टन्स आहे आणि म्हणून हे माझे आहे मी त्याला ir1 म्हणू देतो कारण ते जात आहे r आणि 1 दोन्ही म्हणजे त्याच्या समांतर कॅपेसिटिव्ह एलिमेंटचा परिचय करून देणे आणि

त्यामुळे मूलतः काय होते ते विद्युत् प्रवाहाला विभाजित करते हा प्रतिकार r होता आणि हे f आहे हे काही संख्यात्मक उदाहरणांसह स्पष्ट करू या जेणेकरून ते थोडेसे होईल समजा माझ्याकडे 250 व्होल्ट 60 हर्ट्झचा स्त्रोत आहे यापैकी बरेच आकडे मी घेतो कारण गणना करणे सोपे होते कारण तुम्हाला माहित आहे की 250 व्होल्ट हा घरगुती पुरवठा किंवा त्यासारख्या गोष्टी नाहीत परंतु ते नाही काही फरक पडत नाही आणि समजा हा स्त्रोत 1.

5 किलोवॉट उर्जा पुरवतो तेव्हा आता एक गोष्ट लक्षात येते जेव्हा आपण म्हणतो की स्त्रोत 1.

5 किलोवॉट उर्जा पुरवतो आपण ज्याबद्दल बोलत आहोत तो स्त्रोताद्वारे सर्किटला उर्जा पुरवठा केला जात आहे

त्यामुळे हे अवलंबून नाही सर्किटच्या गुणधर्मांवर पण ते स्त्रोतावरच अवलंबून असते

त्यामुळे हाच दर आहे ज्याने आपण आता स्त्रोताला उर्जा पुरवठा करत आहोत आणि हे सहसा अशा गोष्टीद्वारे मोजले जाते ज्याला वॉटरमीटर म्हणून ओळखले जाते परंतु आपण त्यात प्रवेश करणार नाही हे पण समजा आम्हाला आढळले की आरएमएस करंट डों लक्षात ठेवा की हे व्होल्टेज दिलेले आहे हे सामान्यतः आरएमएस व्होल्टेज असतात

त्यामुळे लोडद्वारे काढलेला आरएमएस करंट हा अमीटरच्या रीडिंगनुसार

10 असल्याचे लक्षात येते.

अँपिअर्स हा डेटा दिलेला आहे म्हणून मला काही गोष्टींची गणना करू द्या म्हणून मला प्रथम ज्याची गणना करायची आहे ती पॉवर फॅक्टर आहे म्हणून एक गोष्ट लक्षात घ्या की आपल्याला खरी शक्ती देण्यात आली आहे मी म्हटल्याप्रमाणे स्त्रोताद्वारे पुरवलेल्या उर्जेचे प्रमाण 1.

5 किलोवॉट इतके आहे आता मला माहित आहे की उघड शक्ती किती आहे हे

मला माहित आहे कारण मला माहित आहे की स्त्रोताचा व्होल्टेज काय आहे आणि मला माहित आहे करंट आहे की लोड काढत आहे म्हणून हे 250 गुणाकार 10 अँपिअर आहे आणि ते 2.

5 आहे आता ते किलोवॉटमध्ये लिहिलेले नाही तर ते किलोवॉट अँपिअरमध्ये लिहिले जाईल आता तुम्ही आता पॉवर ट्रॅंगल पाहिल्यास माझ्याकडे काय आहे ते पहा.

तुमच्याकडे

1.

5 किलोवॉटची खरी शक्ती आहे आणि तुमच्याकडे कर्णाच्या बाजूने 2.

5 kva आहे, म्हणून ही 2.

5 आहे, म्हणून ही तुमची प्रतिक्रियाशील शक्ती आहे, म्हणून ही प्रतिक्रियाशील शक्ती आहे ही किलोवॉट आहे आणि ती 2.

5 वर्ग वजा 1.

5 वर्गाच्या वर्गमूळच्या समान आहे.

आणि ते फक्त 2 आता 2 किलो व्होल्ट ऑपिअर रिॲक्टिव्ह आहे हे इलेक्ट्रिकल इंजिनीअर्सद्वारे वापरलेले मानक नोटेशन्स आहेत ठीक आहे म्हणून हा सीड एंगल ठीक आहे म्हणून माझा पॉवर फॅक्टर जो फाईचा कोसाइन आहे 1.

5 ने भागाकार 2.

5 आणि ते फक्त 0.

६ च्या बरोबरीचे आहे हा फार कमी पॉवर फॅक्टर नाही पण फार मोठा नाही एकतर आता समजा मला याची भरपाई करायची आहे की मला आदर्शपणे काय करायचे आहे जरी ते नेहमीच शक्य नसले तरी मला या कोसाइन 5 च्या जवळ बनवायचे आहे १.

व्होल्टेज स्केअरला x_c ने भागले आणि ते 250 स्केअर x_c ने भागले आता तुम्ही लगेच तपासू शकता की x_c किती आहे त्यामुळे x_c 250 स्केअर भाग 2000 आहे आणि जर तुम्ही काम केले तर ते 31.

25 वर काम करते संबंधित कॅपेसिटर काय आहे मला c आवश्यक असलेली कॅपेसिटन्स 1 ओव्हर x_c ओमेगाच्या बरोबरीची आहे म्हणजे 1 ओव्हर 31.

25 ने गुणाकार केला आहे हे लक्षात ठेवा मी तुम्हाला सांगितले होते की हा 60 हर्ट्झचा पुरवठा आहे म्हणून तुम्ही यावर काम केल्यास ते 16 ते 2 π आहे 84 मायक्रो फॅराड लक्षात ठेवा मायक्रो 10 ते उणे 6 आहे

त्यामुळे 84 मायक्रो फॅराड ठीक आहे आता आपण समजा समजू या पूर्ण भरपाईसाठी ही माझी दुसरी गोष्ट आहे पूर्ण भरपाईसाठी आपल्याला काय हवे आहे

म्हणून मी पाहिले आहे की मला असे काहीतरी हवे आहे 84 मायक्रो फॅरॅड आणि समजा माझ्याकडे 80 मायक्रो फॅरॅड आहे, तर मी किती सुधारणा केल्या आहेत ते पाहू या

त्यामुळे माझे सर्किट आता 250 व्होल्ट 60 हर्ट्झ झाले आहे माझ्याकडे येथे एक लोड आहे ज्याची मला आता काळजी करण्याची गरज नाही आणि मी 80 मायक्रोफॅरॅड असलेल्या कॅपेसिटरमध्ये ठेवण्याचे ठरवले आहे आता 80 मायक्रो फॅरॅडशी संबंधित कॅपेसिटिव्ह रिॲक्टन्स तुम्ही सहजपणे काढू शकता त्याचा 1 ओव्हर ओमेगा सीसी 18 ते 10 पॉवर वजा 6 आहे, त्यामुळे ओमेगा हे 2 π 60 मध्ये टाका.

33.

15 ohms लक्षात ठेवा की ते यापेक्षा किंचित जास्त आहे म्हणून काढलेला विद्युत् प्रवाह 250 भागिले 33.

15 आहे हा कॅपेसिटिव्ह करंट काढला जात आहे जो 7.

54 आहे जर तुम्ही याला v_i पट v ने गुणाकार केला तर हा 250 गुणाकार होईल ed by 7.

54 आणि जर तुम्ही त्यावर काम केले तर ते 1.

885 किलो व्होल्ट ऑपिअर रिॲक्टवर काम करते

त्यामुळे रिॲक्टिव्ह पॉवर

1.

885 किलो व्होल्ट ऑपिअर रिॲक्टरने कमी झाली आहे, आता ती नवीन रिॲक्टिव्ह पॉवर 2 वजा 1.

885 बनते जी 0.

885 किलो व्होल्ट ऑपिअर रिॲक्टरच्या बरोबर आहे.

आणि ते

0.

115 स्केअर अधिक 1.

5 स्केअरच्या स्केअर रूटच्या बरोबरीचे होईल आणि जर तुम्ही मोजले तर 1.

5044 होईल परंतु ही उघड पॉवर असल्याने युनिट किलो व्होल्ट ऑपिअर आहे आणि हे 1.

5 kva च्या अगदी जवळ आहे.

खरी शक्ती म्हणून मी आणखी एक उदाहरण देतो माझ्याकडे 230 व्होल्ट 50 हर्ट्झचा पुरवठा आहे हा लोडला पुरवठा केला जातो आणि याचा परिणाम 280 किलो व्होल्ट ऑपिअर रिॲक्टिव्ह प्रॉब्लेममध्ये होतो, जर पॉवर फॅक्टर 0.

86 दिला असेल तर आपल्याला आवश्यक आहे कॅपेसिटन्सचे मूल्य शोधण्यासाठी जे आता या मागे पडलेल्या अवस्थेची पूर्ण भरपाई करेल या समस्येचे निराकरण पाहण्यासाठी आपण पॉवर त्रिकोण पाहू या की माझी खरी शक्ती येथे आहे आणि ही माझी प्रतिक्रियात्मक शक्ती आहे आपण याला आपल्या पूर्वीच्या नोटेशन vp आणि vq नुसार कॉल करूया आणि हा vq 280 kv ar म्हणून दिलेला आहे आणि ही माझी शक्ती आयत किंवा त्रिकोणाची पूर्णता आहे आणि हा कोन 5 आहे जो मला तेव्हापासून दिला जातो.

पॉवर फॅक्टर हा ϕ चा कोसाइन आहे

त्यामुळे $\cos \phi$ हे अंदाजे रूट 3 बाय 2 च्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे माझा ϕ अर्थातच 30 अंश आहे आणि ही माझी उघड शक्ती आहे याला vr म्हणूया

त्यामुळे माझी उघड शक्ती vr

$\sin \phi$ ने भागली जाते आणि $\cos \phi$ पासून आहे रूट 3 बाय 2 $\sin \phi$ अर्धा आहे म्हणून हे तुमच्या 280 च्या

बरोबरीचे आहे जे v vq साठी दिले आहे अर्ध्याने भागले जे 560 च्या बरोबरीचे आहे युनिट्स लक्षात ठेवा त्याचे किलो व्होल्ट ऑपिअर ही उघड शक्ती आहे नुकसान भरपाईचे तत्त्व ही उघड शक्ती शक्य तितक्या वास्तविक शक्तीच्या जवळ करा परंतु वास्तविक शक्ती किती

आहे वास्तविक शक्ती vp वास्तविक किंवा सक्रिय शक्ती vp vr \cosine ϕ च्या समान आहे आणि \cosine ϕ अर्थातच \cos ϕ आहे.

म्हणून आपण याची गणना केल्यास हे 484 0.

4 आहे आणि सह ur योग्य आहे कारण ती खरी पॉवर आहे ती किलोवॉटमध्ये आहे आता 1 चा पॉवर फॅक्टर 1 चा पॉवर फॅक्टर काय सूचित करतो याचा अर्थ असा होतो की उघड पॉवर देखील 484.

4 किलोवॉल्ट अॅपिअरच्या बरोबरीची असली पाहिजे याला 484 0.

4 kva च्या समान vr प्राइम म्हणू या आता हे स्पष्टपणे सूचित करते माझी भरपाई अशी असावी की अभिक्रियाची क्षमता मला प्रतिक्रियात्मक शक्ती देते जी स्पष्टपणे उलट दिशेने असते आणि ती vq प्राइम 280 किलोवॉल्ट अॅपिअर अणुभट्टीच्या बरोबरीची असणे आवश्यक आहे आणि आपण

vq प्राइम म्हणत आहोत याचा अर्थ काय आहे ते पाहूया पूर्ण भरपाईसाठी 280 किलो वॉल्ट अॅपिअरच्या समान असणे आवश्यक आहे , मी ते युनिट्स आता 10 ते 3 च्या पॉवरमध्ये योग्यरित्या ठेवतो आणि ते ओमेगा सी गुणा v आरएमएस स्केअरच्या बरोबरीचे असणे आवश्यक आहे म्हणजे हे 50 हर्ट्झशी संबंधित ओमेगा आणि ते 314.

16 च्या बरोबरीचे आहे म्हणून हे 314.

16 c आहे आणि हा $vrms$ चौरस आहे जो 230 चौरस आहे तुम्ही उजवीकडे उत्पादनाची गणना करा ते 1.

66 ते 10 ते कॅपॅकच्या 7 पट आहे $itance$ म्हणून $capacitance$ ताबडतोब 280 ते 10 ते पॉवर 3 भागिले 1.

66 ते 10 ते पॉवर 7 फॅरॅड अर्थातच 16.

86 मिलीफॅरॅड असे आढळून येते

त्यामुळे या व्याख्यानात आपण काय केले आहे ते lcr वर बारकाईने पाहणे आवश्यक आहे.

सर्किट विशेषतः पॉवर फॅक्टर जे रिॲक्टिव्ह घटकांमुळे किती नुकसान होणार आहे हे ठरवते आणि हे खूप महत्वाचे आहे कारण मी सुरुवातीलाच निदर्शनास आणले आहे की तुम्ही पॉवर ट्रान्समिशन पाहिल्यास तोटा जे म्हणून प्रसिद्ध आहेत.

विद्युत अभियांत्रिकीमध्ये तांब्याचे नुकसान हे केबल्सच्या प्रतिरोधकतेच्या चौरस पटीने दिले जाते

त्यामुळे जर हे i जास्त असेल तर निश्चितच तोटा लांब असेल आणि कमी पॉवर घटकाचा अर्थ असा होतो की लोडद्वारे काढलेला विद्युत् प्रवाह अधिक आहे आणि

त्यामुळे आपल्याला काय आढळते.

अशी खरी शक्ती आहे जी स्त्रोताद्वारे

पुरवली जात आहे जी सर्किटला ज्या दराने ऊर्जा पुरवली जात आहे त्याशिवाय दुसरे काहीही नाही आणि एक उघड शक्ती आहे आणि दोन गोष्टी टप्प्याबाह्य आहेत आणि जर तुम्ही पॉवर टॅंगल पूर्ण केले ज्याचा मी ग्राफिकली स्पष्टीकरण दिलेला आहे, तर प्रतिक्रियात्मक शक्ती आहेत ज्या चित्रात येतात की आपण काय केले पाहिजे जेणेकरून ट्रान्समिशनमध्ये होणारे नुकसान कमी केले जावे आणि त्याची भरपाई कशी तरी होईल .

रिॲक्टिव तुमच्यामुळे होणारे नुकसान