

मागील लेक्चरमध्ये आम्ही तुमची ओळख करून दिली आहे ज्याला अल्टरनेटिंग करंट किंवा अल्टरनेटिंग व्होल्टेज म्हणतात आणि आम्ही या पर्यायी करंट आणि व्होल्टेजशी संबंधित वेगवेगळ्या संज्ञा परिभाषित केल्या आहेत, आम्ही प्रथम एक साधा सर्किट मानला ज्यामध्ये प्रतिरोध आणि ईएमएफचा स्रोत आहे.

जो वेळ बदलत असतो

त्यामुळे या वेळेची तफावत sinusoidal v होती $v \max \sin \omega t$ च्या बरोबरीने आणि हा resistance r आहे आणि विद्युत् i नंतर ओमच्या नियमासाठी मानक अभिव्यक्तीद्वारे दिले जाते जे r द्वारे v आहे

त्यामुळे या प्रकरणात द्वारे दिले जाते $r \sin \omega t$ द्वारे vn जे आपण i जास्तीत जास्त वेळा लिहितो

त्यामुळे तुमच्या लक्षात येईल की व्होल्टेज आणि करंट या दोन्हीच्या वेळेचा फरक सारखाच आहे आणि ते दोन्ही वेळेनुसार साइन ओमेगा टी प्रमाणे बदलतात आणि याचा अर्थ विद्युत् प्रवाह बरोबर टप्प्यात आहे.

व्होल्टेज आम्ही पूर्णपणे प्रतिरोधक सर्किटशी संबंधित एक फॅसर आकृती सादर केली होती आणि आम्ही तेथे जे दाखवले ते आम्ही सांगितले की माझा x अक्ष हा शून्य रेफच्या बरोबरीचा काळ आहे.

erence लाईन आणि माझे दोन्ही वर्तमान phasor आणि voltage phasor ते कोनीय वेग ओमेगाने घड्याळाच्या उलट दिशेने फिरतात

त्यामुळे t च्या बरोबरीच्या वेळी समजा ही माझी दिशा आहे ज्यामध्ये व्होल्टेज फॅसर स्थित आहे म्हणून हे परिमाणाचे फॅसर आहे असे म्हणू या oa

त्यामुळे oa परिमाण vm होते आणि म्हणून जर तुम्ही या परिमाणाच्या y -अक्षासह प्रोजेक्शन घेतले तर हे तुम्हाला व्होल्टेजचे तात्काळ मूल्य देते कारण विद्युत् प्रवाह व्होल्टेजच्या टप्प्यात आहे

आणि मला माहित आहे की विद्युत् प्रवाह आणि व्होल्टेज मोजले जातात.

वेगवेगळ्या युनिट्समध्ये समजा आपण ज्या एककात मोजतो त्यामध्ये i अर्थातच ॲंपिअर आहे पण आपण ज्या स्केलमध्ये मोजतो त्या प्रमाणात मी समजू की हे o गुणा d हे वर्तमान मोठेपणाचे परिमाण आहे तर तुम्ही y अक्षाच्या बाजूने प्रक्षेपण घेतल्यास हे तुम्हाला i मिळेल येथे तुमच्या लक्षात आले की

व्होल्टेज आणि विद्युत् प्रवाह टप्प्यात आहेत आणि म्हणून फॅसर्सची दिशा एकसारखी आहे म्हणून दोन्ही v च्या वेळेच्या फरकामुळे voltages आणि विद्युत् प्रवाह हा $\sin \omega t$ होता हे आम्ही सिद्ध केले की एका चक्रावरील व्होल्टेजच्या विद्युत् प्रवाहाची सरासरी देखील 0 च्या बरोबरीची आहे आणि त्याचे कारण म्हणजे $\sin \omega t \sin 2 \omega t$ इत्यादि त्यांची सरासरी पूर्णपणे प्रतिरोधक सर्किटसाठी आहे.

आम्हाला जी p सरासरी आढळली आहे ती चौरस r मध्ये 2 ने भागून दिली आहे ज्यामुळे आम्हाला rms करंट रूट म्हणजे स्केअर करंट म्हणून ओळखले जाणारे काहीतरी परिभाषित केले आहे जे 2 च्या वर्गमूळाने भागले जाणारे जास्तीत जास्त प्रवाह म्हणून परिभाषित केले आहे.

जर तुम्ही असे केले तर p सरासरी ही अभिव्यक्ती सारखीच असते जी डीसी सर्किट्सच्या बाबतीत rms ची संकल्पना देखील लागू होते उदाहरणार्थ व्होल्टेज आणि आपण v_{rms} बदल बोलू शकता v दोनच्या वर्गमूळानुसार आणि मी देखील सांगितले आपण की जेव्हा जेव्हा आपण घरगुती व्होल्टेजचा उल्लेख करतो तेव्हा आपण 240 व्होल्ट असे म्हणू या, आम्ही ते नेहमी म्हणत नाही परंतु काय सूचित केले आहे की ही मूळ सरासरी चौरस मूल्ये आहेत म्हणून त्याचा गुणाकार करून पीक व्होल्टेज प्राप्त होईल 2 च्या वर्गमूळाच्या घटकासह.

आम्ही इंडक्टर असलेल्या सर्किटचा विचार केला आणि म्हणून हे माझे सर्किट पुन्हा एकदा माझ्याकडे पर्यायी स्त्रोत आहे म्हणून माझे vm साइन ओमेगा t हे t चे v आहे आणि हे 1 आणि काय आहे आम्हाला या प्रकरणात आढळून आले की विद्युत् प्रवाहासाठी वर्तमान अभिव्यक्ती vm ने भागिले ओमेगा 1 गुणिले sine of ωt वजा $\pi/2$ ने दिलेली आहे,

त्यामुळे अर्थातच आम्हाला प्रथम सांगितले की ही कमाल विद्युत् प्रवाहाची परिमाण

आणि वेळेची भिन्नता आहे.

व्होल्टेजच्या वेळेच्या भिन्नतेसह टप्प्यात नाही

परंतु विद्युत् प्रवाह पिचोद्वारे व्होल्टेजच्या मागे राहतो आणि या परिस्थितीसाठी फॅसर आकृतीकडे परत येतो, म्हणून आपण काय करू हे समजा की हे माझे व्होल्टेज आहे आणि

त्यामुळे y अक्षावरील प्रक्षेपण माझे आहे v चा t म्हणजे हे v कमाल परिमाण असेल तर माझा विद्युत् प्रवाह त्या दिशेने या दिशेने दर्शविला जाईल म्हणजे हा कोन 90 अंश आहे हेच तुम्हाला दाखवत आहे की तो व्होल्टेजच्या 90 अंशांनी मागे आहे म्हणून हे यो आहे या सदिशाची लांबी $i \max$ आहे आणि हा तुमचा तात्कालिक i of t आहे जर तुमच्या लक्षात आले की विद्युत् प्रवाहाची अभिव्यक्ती i बरोबर $i \max$ गुणा $\sin \omega t$ उणे $\pi/2$ ने दिली आहे आणि या प्रकरणात im द्वारे दिलेली आहे vm ला ओमेगा 1 ने भागले तर दुसऱ्या शब्दात पूर्णपणे रेझिस्टिव्ह सर्किटमधील रेझिस्टन्सची भूमिका या संयोगाने गृहीत धरली जाते येथे ओमेगा वेळा 1 आणि या ओमेगा वेळा 1 ला प्रेरक अभिक्रिया म्हणतात आणि ते $x1$ द्वारे दर्शविले जाते म्हणून आपण काही उदाहरणे पाहू.

मी एका रेझिस्टिव्ह सर्किटचा विचार करू ज्यामध्ये करंटचे आरएमएस व्हॅल्यू 5 ॲंपिअर आहे, आम्ही विचारत आहोत की 400 सेकंदांनंतर 0 झाल्यानंतर 1 चे व्हॅल्यू किती आहे,

त्यामुळे मला आरएमएस व्हॅल्यू 5 ॲंपिअर दिल्याने मी कमाल मिळवू शकतो.

करंटचे मूल्य ज्याला मी im म्हणतो त्याला फक्त 2 च्या वर्गमूळाने गुणाकार केला तर 2 ॲंपिअरचे 5 वर्गमूळ हे करंटचे कमाल मूल्य आहे म्हणून माझे i वेळी t हे $im \sin \omega t$ द्वारे दिले जाते आणि ते 5 रूटच्या बरोबरीचे आहे 2 मी देखील सर्किटची फ्रिक्वन्सी किती आहे, म्हणून मी असे म्हणू की सर्किट f ची वारंवारता 50 हर्ट्झ इतकी आहे, म्हणून हे साइन ओमेगा 2π मध्ये f आहे जे 100π गुणा t आहे, तेव्हा लक्षात घ्या की t वर 0 च्या बरोबरीचा प्रवाह 0 आहे .

आणि t बरोबर $100/1$ ओव्हर 400 सेकंदात मला i बरोबर 5 रूट 2 मध्ये साइन 100π ला 1 ओव्हर 400 ने गुणाकार केल्याने

मला पाई ची साइन 4 ने मिळते जे 2 च्या वर्गमूळावर 1 आहे

त्यामुळे हे फक्त समान आहे 5

यावेळेस मी एका प्रेरक सर्किटचे उदाहरण देऊन पुढे चालू देतो, माझ्याकडे

25 साइन ओमेगा टी च्या व्होल्टेजचा स्रोत v आहे याचा अर्थ सर्किटमध्ये जास्तीत जास्त व्होल्टेज 25 व्होल्ट आहे जे प्रति सेकंद 400

रेडियन्सच्या ओमेगाशी संबंधित

आहे.

60 हर्ट्झ पेक्षा किंचित जास्त असलेल्या पुरवठ्यासाठी तुम्हाला मिळणाऱ्या रेडियंट फ्रिक्वन्सीचा अंदाजे प्रकार, कारण 60 हर्ट्झच्या अनुरूप ओमेगा प्रति सेकंद सुमारे 377 रेडियन आहे, परंतु आम्ही हे फक्त इतकेच घेत आहोत कारण ते सहज गणना करण्यास मदत करते म्हणून हे एक 10 हेन्री ऐवजी खूप मोठे मूल्य मी घेतले आहे पण पुन्हा साधेपणासाठी 10 हेन्री समाविष्ट केले आहे त्यामुळे त्याच्याशी जोडलेल्या विविध गोष्टी शोधू

या ज्या क्षणी जेव्हा व्होल्टेज उणे 12.

5 व्होल्ट असेल आणि त्याचे परिमाण वाढत असेल तेव्हा वर्तमान मूल्य काय आहे हे उदाहरण क्रमवारी लावेल मी वापरत असलेल्या विविध संज्ञा समजून घेण्यास मदत करण्यासाठी प्रथम व्होल्टेज v_m चे कमाल मूल्य 25 व्होल्ट आहे दिलेल्या डेटावरून मी हे देखील शोधू शकतो की प्रेरक अभिक्रिया काय आहे म्हणून $x1$ जे ओमेगा गुणा 1 ओमेगा 400 आहे आणि 1 हे 10 दिले आहे म्हणजे 4000 प्रतिक्रियेचे एकक फक्त ohms इतके जास्तीत जास्त विद्युत् प्रवाह असेल तर v_m ला ओमेगा 1 ने भागले जाईल जे 25 बाय 4000 च्या बरोबरीचे असेल आणि जर तुम्ही त्याची गणना केली तर ते फक्त 6.

25 मिलीअॅंप आहे हे उघड आहे.

जेव्हा व्होल्टेज 0 च्या बरोबरीचे असते तेव्हा ते जास्तीत जास्त होते कारण आम्ही म्हटले होते की वर्तमान व्होल्टेज व्होल्टेजपेक्षा 90 अंशांनी मागे आहे आता व्होल्टेज व्हॅल्यू किती झटपट होते ते पाहू.

उणे १२.

५ व्होल्ट आहे आणि त्याची परिमाणात वाढ होत आहे आता याचा अर्थ काय आहे ते पाहा, म्हणजे काय म्हणतो ते माझे v चा t म्हणजे उणे १२.

५ आहे आणि t च्या v साठी सामान्य अभिव्यक्ती v_m आहे जी ओमेगा t च्या 25 पट सायन आहे

त्यामुळे ते मला सांगते साइन ओमेगा टी हा उणे दीड उणे आहे 12.

5 भागिले 25 उणे r बरोबर आहे आता माझा कोन ओमेगा टी 0 ते 2 π पर्यंत बदलतो म्हणून मला माहित आहे की साइन फंक्शन तिसऱ्या आणि चौथ्या क्वार्टमध्ये ऋणात्मक बनते

त्यामुळे ओमेगा टी साठी माझे समाधान नंतर एकतर 7 π बाय 6 किंवा 11 π बाय 6 असे होते.

जे फक्त t च्या v च्या फरकाची काळजी घेते परंतु आपण दुसरी स्थिती पाहू या की तिथली मॅग्निच्युड वाढली आहे, वेळेनुसार व्होल्टेज कशा प्रकारे बदलते याचा विचार करूया.

आणि मी व्होल्टेजचे प्लॉट वेळेचे कार्य म्हणून नाही तर ओमेगा टीच्या संदर्भात करणार आहे जे तुम्हाला माहित आहे की रेडियन किंवा अंशांमध्ये मोजले जाते जे काही असेल तर हे ओमेगा टी 0 च्या बरोबरीचे आहे आणि मला व्होल्टेज प्लॉट करू द्या हे फक्त एक चक्र आहे मला खात्री आहे की आता हे आहे 0 हा अर्थातच टप्पा आहे लक्षात ठेवा मी हे ओमेगा t च्या दृष्टीने करत आहे हे π आहे हे 2 π आहे टाईम t बाय 2 शी संबंधित आहे आणि पूर्ण वैज्ञानिक

त्यामुळे येथे आपण सांगितले आहे की ही कमाल 25 व्होल्ट आहे आता आपण शोधत आहोत व्होल्टेज उणे १२.

५ होत आहे

त्यामुळे मी या मूल्याच्या निम्त्याकडे पाहत आहे

त्यामुळे हे एकतर येथे एक बिंदू असेल किंवा तिकडे एक बिंदू असेल आता आपल्याला जे हवे आहे ते v of t उणे १२.

५ व्होल्टच्या बरोबरीचे आहे आणि त्याचे परिमाण वाढत असले पाहिजे परंतु आपण पाहिले तर ते उणे १२.

५ वर आहे, तर हे उणे १२.

५ आहे आणि आता तिथे आहे, जर तुम्ही फक्त टेबल वर पाहिले आणि ते प्रत्यक्षात कुठे होते हे शोधून काढले तर तुम्हाला आढळेल की हे ओमेगा टी समान 7 π बाय 6 आणि 11 वजा आहे.

6 आणि हे पूर्णपणे कारण आहे की हे परिमाण कमाल मूल्याच्या निम्मे आहे आणि हे फक्त कारण आहे की आपण जे शोधत आहोत ते उणे १२.

५ आहे जे कमाल परिमाणाच्या अर्धे आहे आणि म्हणूनच मी कोनांच्या मूल्यांसाठी आवश्यक आहे.

ज्यासाठी साइन ऑफ कोन उणे अर्धा आहे आणि म्हणून हे दोन कोन आहेत उम आता यातून मी 7 π बाय 6 उचलतो कारण तेच ठिकाण आहे जेथे व्होल्टेज तीव्रतेने वाढत आहे हे देखील उणे 12.

5 च्या समान मूल्याचे समाधान करते परंतु तेथे तुम्हाला लक्षात येईल की परिमाण प्रत्यक्षात कमी होत आहे म्हणून हे मूल्य 7 π by 6 हे माझ्याकडे आहे

त्यामुळे ωt वर 7 π by 6 च्या बरोबरीने मोठेपणा वाढत आहे

त्यामुळे माझा करंट i नंतर 7 च्या 6.

25 पट चालू असलेल्या कमाल मोठेपणाने दिलेला आहे.

π by 6 उणे π by 2 म्हणजे अंतरामुळे

4 π by 6 sine च्या 6.

25 sine बरोबर 4 π by 6 हे 3 बाय 2 चे वर्गमूळ आहे आणि तुम्ही हे मोजले तर ते तुम्हाला समजावून सांगितल्यावर 5.

41 मिलीअॅप मिळेल.

पूर्णपणे प्रेरक सर्किट कसे कार्य करते चला पूर्वीप्रमाणेच पर्यायी स्त्रोत असलेल्या पूर्णपणे कॅपेसिटिव्ह सर्किटचा विचार करू या म्हणजे हे $v_m \sin$ ओमेगाच्या बरोबरीचे आहे आता ही केस डीसी पुरवठ्याखाली कॅपेसिटरच्या वागणुकीपेक्षा वेगळी असेल कारण डीसीमध्ये काय होते ens हे कॅपेसिटर हे ओपन सर्किट सारखे वागते आणि विद्युतप्रवाह चालू ठेवू देत नाही, त्यामुळे जे काही घडते ते म्हणजे तेथे ट्रान्झिअंट्स तयार होतात आणि कॅपेसिटर प्लेट्स चार्ज होतात आणि एकदा पूर्ण चार्ज झाल्यानंतर त्या बॅटरी कनेक्ट राहिल्याशिवाय राहतात.

कॅपेसिटरसाठी आता येथे काय होते हे असे आहे की सुरुवातीला माझ्या कॅपेसिटर प्लेट्स अनचार्ज केल्या गेल्या आहेत असे गृहीत धरून तेथे एक चार्जिंग करंट असेल आणि या चार्जिंग करंटमुळे या कॅपेसिटर प्लेटला या प्लेट पॉझिटिव्ह डिस्प्ले निगेटिव्ह म्हणू या आणि व्होल्टेज दिशा बदलत राहते.

आणि करंट देखील आहे

त्यामुळे माझ्याकडे वैकल्पिकरित्या चार्जिंग आणि डिस्चार्ज असेल

त्यामुळे ही गोष्ट dq द्वारे dt ने दिली आहे $c dv$ च्या बरोबरी आहे म्हणून हा माझा चार्जिंग करंट आहे आणि हा कॅपेसिटरमध्ये प्रवाहित होणार आहे आणि म्हणून माझ्याकडे काय आहे दोन प्लेट्समधील माझ्या व्होल्टेजचा फरक आहे कारण या सर्किटमध्ये इतर कोणतेही घटक नसल्यामुळे हे t च्या v सारखे आहे

त्यामुळे मला i काय मिळते s माझ्या t चा v तात्कालिक q ने दिलेला t ने भागाकार केला म्हणून t चा q हा t च्या c गुणा v आहे जो ओमेगाच्या c गुणा vm गुणा \sin च्या बरोबर आहे आणि नंतर माझा चार्जिंग करंट i ऑफ t नंतर मला आवश्यक असेल हे वेगळे करण्यासाठी dq द्वारे dt म्हणून ते cvn ओमेगा कॉस ओमेगा आहे आणि मी हे पुन्हा लिहीन

t plus π by two my current amplitude vm गुणिले c ω द्वारे दिले जाते

त्यामुळे im द्वारे vm गुणोत्तर एक ओव्हर c आहे

त्यामुळे लक्षात घ्या की dc सर्किटमधील प्रतिकाराची भूमिका c ω वर 1 या घटकाद्वारे खेळली जाते आणि ती सहसा दर्शविली जाते xc म्हणून आणि या xc ला कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स म्हणून ओळखले जाते म्हणून मी येथे एक लक्षात घेतो की xc बरोबर 1 ओमेगा c बरोबर कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स आहे ही एक गोष्ट आहे ज्याप्रमाणे इंडक्टिव रिअॅक्टन्स कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्सचे केस देखील स्त्रोतावर अवलंबून असते.

वारंवारता

त्यामुळे आता जर मी कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स xc चा प्लॉट करत आहे जे ओमेगा c च्या 1 च्या बरोबरीचे आहे तर ते असे होईल म्हणजे ते तुमचे xc आहे आता आठवते की माझे सध्याचे मोठेपणा i ची m vm भागिले x आहे जी vm गुणिले ओमेगा आहे म्हणून त्याच प्लॉटमध्ये जर मी i am चे वर्तन प्लॉट करत असेल तर हे फक्त रेषीय आहे वाढत्या वारंवारतेसह मोठेपणा वाढते, चला एका कालावधीसाठी व्होल्टेज आणि करंटचे फरक पाहू या,

त्यामुळे व्होल्टेज बदलते अशा प्रकारे आणि मला सांगू द्या चक्रांचा चतुर्थांश स्वतंत्रपणे दाखवा हे t बरोबर t आहे.

हे t आहे 4 हे t आहे 2 हे $3t$ आहे 4 आणि हे t आहे, म्हणून मी त्याच आकृतीत विद्युत् प्रवाह दाखवूया म्हणजे हा काळा वक्र t चा v आहे आणि लाल वक्र हा टी चा करंट i आहे

त्यामुळे तुम्ही पाहू शकता की व्होल्टेज होण्याआधी करंट एका चक्राच्या जास्तीत जास्त एक चतुर्थांश झाला आहे

म्हणून जर मी v चे v ला vm साइन ओमेगा बरोबर घेतले तर आमचे फरक खालीलप्रमाणे असतील t नंतर संबंधित विद्युत् प्रवाह द्या n by ωt plus π ची \sin by 2

त्यामुळे विद्युत् प्रवाह π π π 2 ने व्होल्टेज घेऊन जात असल्याने तो चक्राचा जास्तीत जास्त एक चतुर्थांश झाला असेल जो कि व्होल्टेज ब्रिजच्या आधी 4 बाय 4 कॅपिटल असेल मला तेच दाखवायचे आहे हे प्रातिनिधिक वक्र आहेत या अर्थाने असे नाही की व्होल्टेज 0 च्या बरोबरीच्या वेळी चालू केले जाते परंतु मुळात सर्किट चालू असल्याने आपण काही क्षणी t बरोबर 0 बरोबर वेळ घेतो जेथे व्होल्टेज 0 असतो आणि करंट पॉझिटिव्ह कमाल आहे आता या प्रकरणात फॅसर आकृतीचे काय होते म्हणून तुम्हाला आठवत असेल की आम्ही सांगितले होते की येथे आमचा x अक्ष 0 च्या बरोबरीचा आहे हीच संदर्भ रेषा आहे जी आमच्याकडे आहे आणि वेळी t आम्ही म्हणालो की फासर a आहे

शून्य अक्षाच्या समान ओमेगा t ते t या कोनात निर्देशित केलेला वेक्टर आणि हा फासर कोनीय वेग ओमेगासह घड्याळाच्या उलट दिशेने फिरत आहे आणि विद्युत् प्रवाह π द्वारे व्होल्टेजला 2 ने नेत असल्याने संबंधित वर्तमान फॅसर अशा प्रकारे दिला जाईल म्हणून हा कोन आहे 90 दि $grees$ आणि म्हणून यातील परिमाण हे आहेत वर्तमान phasor चे magnitude vm हे व्होल्टेज phasor चे magnitude आहे आणि जर तुम्ही प्रोजेक्शन y अक्षाच्या बाजूने घेतले तर हे तुम्हाला t च्या वेळी त्वरित व्होल्टेज देते आणि त्याचप्रमाणे जर तुम्ही वर्तमान फॅसरचे प्रोजेक्शन y अक्षाच्या बाजूने t वेळी घ्या जे तुम्हाला तात्काळ विद्युत् प्रवाह देते तेव्हा मी येथे हा मुद्दा सांगू दे की विद्युत् प्रवाह पाई द्वारे व्होल्टेजला 2 ने नेतो जो i बनतो असे म्हणण्याचा आणखी एक मार्ग आहे व्होल्टेजच्या आधी जास्तीत जास्त टी 4 बाय 4

त्यामुळे कॅपेसिटिव्ह सर्किटसाठी सर्किटचे चार्जिंग आणि डिस्चार्जिंग पाहू या,

मी कॅपेसिटिव्ह सर्किटसाठी काळामध्ये दर्शविलेल्या व्होल्टेजसह आणि लाल रंगात विद्युत् प्रवाह असलेल्या वेळेसह विद्युत् प्रवाह आणि व्होल्टेज पुन्हा काढू.

करंट हा व्होल्टेजला π 2 ने लीड करतो जे चतुर्थांश चक्राने असते

त्यामुळे जेव्हा व्होल्टेज जास्तीत जास्त असेल तेव्हा विद्युत् प्रवाह शून्य होतो

त्यामुळे माझ्याकडे असलेला वक्र प्रकार अभ्यासक्रमासारखा आहे हे पुन्हा ठीक होईल म्हणून लक्षात घ्या की हे काय घडत आहे ते

समजा हा माझा वेळ अक्ष आहे आणि ही वेळ t बरोबर 0 आहे आणि ही t आहे 4 t बाय 2 $3 t$ बाय 4 आणि t म्हणजे काय होते ते

पहा $t = 0$ च्या बरोबरीचे आहे म्हणून हे माझे सर्किट आहे समजा त्या क्षणी माझी ही बाजू सकारात्मक आहे आणि ही बाजू नकारात्मक आहे

त्यामुळे माझे व्होल्टेज शून्य आहे परंतु वाढत आहे आणि करंट कमाल झाला आहे आणि करंट देखील सकारात्मक आहे म्हणून माझ्याकडे i पेक्षा जास्त आहे.

शून्य

त्यामुळे तेथे एक चार्जिंग करंट असेल जो याप्रमाणे प्रवाहित होईल आणि ही प्लेट सकारात्मक करेल आणि स्वाभाविकपणे ही प्लेट आता नकारात्मक होईल

म्हणून हे t बरोबर 0 ते t च्या बरोबर $t = 4$ बाय 4 दरम्यान घडते

त्यामुळे आता चार्ज होत आहे $f(t)$ टी बाय 4 च्या बरोबरीने कॅपेसिटर प्लेट्स पूर्णपणे चार्ज झाल्या आहेत त्या वेळी व्होल्टेज कमाल झाले आहे आणि येथे थोड्या काळासाठी ते वाढत नाही किंवा कमी होत नाही जेणेकरून वर्तमान आकृतीद्वारे देखील पाहिले जाऊ शकते तसे विद्युत प्रवाह नाही.

त्याला लेबल करा लाल हा करंट आहे आणि काळा व्होल्टेज दर्शवतो म्हणून आम्ही जे सांगितले ते म्हणजे $t = 4$ च्या बरोबरीने ते पूर्णपणे चार्ज होते आणि थोड्या काळासाठी आता कोणताही करंट नाही आता पुढे काय होईल म्हणून मी आता t बाय चार वरून t वर जात आहे दोन नोटीस p पासून 4 ते t बाय 2 पर्यंत व्होल्टेज कमी होत आहे तरीही सकारात्मक आहे म्हणून विद्युत प्रवाह अजूनही वाहतो परंतु आता लक्षात घ्या विद्युत प्रवाह उलट दिशेने वाहेल ज्यामुळे उजव्या बाजूची प्लेट पूर्वीपेक्षा कमी नकारात्मक होईल आणि अर्थातच पॉझिटिव्ह प्लेटचा चार्ज कमी होत असल्याने तो

क्षणार्थात पुन्हा दोन वेळा कमी पॉझिटिव्ह होईल या क्षणी

प्लेट्स पूर्णपणे डिस्चार्ज झाल्या आहेत म्हणून मी परत येईन की t by 2 वाजता प्लेट्स पूर्णपणे डिस्चार्ज झाल्या आहेत.

या चक्रात डिस्चार्जिंग घेते

त्यामुळे डावी प्लेट कमी सकारात्मक होते आणि नैसर्गिकरित्या उजवी प्लेट कमी नकारात्मक बनते

त्यामुळे त्यावेळी परिस्थिती अशी आहे की माझ्याकडे दोन प्लेट्स आहेत ज्यांना चार्ज नाही आणि ही माझी एस आहे.

0 ते आता आहे आता आपण t by 2 ते $3t$ by 4 पर्यंत जाऊ या.

आता लक्षात घ्या की चक्राच्या या भागात काय घडत आहे ते विद्युत प्रवाह ऋणात्मक आहे आणि तीव्रतेने वाढत आहे

त्यामुळे आता काय होत आहे ही दिशा आहे विद्युतप्रवाह विरुद्ध असेल

त्यामुळे विद्युतप्रवाह आता या दिशेने प्रवाहित होईल ज्यामुळे ही प्लेट सकारात्मक होईल आणि

त्यामुळे ही बाजू उणे ही बाजू अधिक आहे,

त्यामुळे विद्युतप्रवाह दिशेने उलटतो आणि प्लेट्स पुन्हा एकदा विरुद्ध दिशेने

तीन टी बाय चारने चार्ज होतात.

ऋण दिशेतील व्होल्टेज जास्तीत जास्त वाढले आहे आणि जेव्हा तुम्ही तीन टी बाय चार टी वर जाता

तेव्हा डिस्चार्जिंग होते

त्यामुळे हे चार्जिंग सर्किट पुन्हा डिस्चार्ज होत आहे आता डावी प्लेट कमी सकारात्मक आणि उजवी प्लेट कमी नकारात्मक बनते.

आपण चार्ज न केलेल्या प्लेट्सवर परत येण्याच्या वेळेस आपण इंडक्टिव सर्किटसाठी जे काही केले होते त्याचप्रमाणे एक उदाहरण घेऊ

या पुरेशा परंतु थोड्या वेगळ्या संख्यांच्या संचासह, म्हणून मी येथे जे सांगितले ते असे आहे की माझ्याकडे एक व्होल्टेज स्त्रोत आहे जो मला जास्तीत जास्त 25 व्होल्ट देत आहे म्हणून 25 साइन ओमेगा टी हा माझा फरक आहे हे v ओमेगा प्रति सेकंद 400 रेडियन होते आणि येथे मी मागील उदाहरणात मी ते 10 मायक्रो फॅराड कॅपेसिटरशी कनेक्ट केले आहे, मी त्यास एक इंडक्टर जोडला होता,

त्यामुळे पुन्हा एकदा माझा प्रश्न खालीलप्रमाणे आहे की प्रथम आपण सर्किटशी कनेक्ट केलेले विविध प्रमाण शोधू आणि नंतर आपण त्वरित आग लागल्यावर म्हणतो v चा t उणे 12 .

5 व्होल्ट आहे आणि वर्तमान विहीर किती आहे याच्या परिमाणात वाढत आहे प्रथम काही संख्या माझी क्षमता अभिक्रिया जी 1 ओमेगा c ने दिली जाते 1 ओमेगा $400 c$ द्वारे दिली जाते 10 मायक्रो फॅराड म्हणजे 10 ते पॉवर मायनस 5 फॅराड म्हणून हे 0 .

25 ते 10 ते पॉवर 3 पर्यंत कार्य करते म्हणून हे 250 ohms आहे त्या बाबतीत कमाल करंट v_m ने x_c असेल जो 25 ने 250 ने भागला जातो आणि तो आता येथे 0 .

1 च्या बरोबर आहे माझा पुढचा प्रश्न म्हणजे इन्स्टंट पेनचा विचार करा वोल्टेज उणे 12 .

5 आहे आणि त्याच स्थितीत इंडक्टरशी जोडलेल्या मागील उदाहरणामध्ये तीव्रतेने वाढत आहे, मी पाहिले होते की ओमेगा टी साठी दोन

उपाय आहेत परंतु त्यापैकी एक उपाय आहे ज्यासाठी मूल्य उणे 12 .

5 व्होल्ट आहे आणि परिमाण वाढत आहे हे ओमेगा टी द्वारे दिलेले आहे 7π बाय 6 च्या बरोबरीचे आहे म्हणून मी मागील

उदाहरणावरून सूचित करेन नंतर माझे आय ओमेगा टी मध्ये साइन होईल परंतु यावेळी पाई 2 ने अधिक आहे.

माझ्याकडे आहे आधीच 0 .

1 ऑपिअर असल्याचे आढळून आले आहे आणि ही 7π बाय 6 अधिक π बाय 2 ची

साइन आहे जी 10π बाय 6 च्या 0 .

1 पट सायन आहे 10π बाय 6 ची साइन चौथ्या चतुर्थांशापर्यंत घेऊन जाते

त्यामुळे हे काय होते मला विद्युत् प्रवाहाचे ऋण मूल्य मिळेल आणि ते उणे 0 .

1 ते 3 बाय 2 चे वर्गमूळ असेल जे उणे 0 .

085 ऑपिअर इतके असेल या समस्येमध्ये मला व्होल्टेजमधील टाइमलाइन काय आहे हे देखील शोधणे आवश्यक आहे.

आणि वर्तमान कमाल आता आपण पाहिलं आहे की करंट 2 बाय पाई ने व्होल्टेज नेतो आणि

त्यामुळे तो टी बाय 4 चा कालावधी आहे आणि माझ्या बाबतीत जे दिले आहे ते ओमेगा 400 च्या बरोबरीचे आहे पण ओमेगाच्या व्याख्येनुसार ते 2 पी बाय टी आहे.

ते मला सांगते की p by 4 म्हणजे आपण ज्या टाइम लॅगबद्दल बोलत आहोत तो π द्वारे 800 बाय 3.

9 मिलीसेकंद दिला आहे जो 3.

9 मिलीसेकंद आहे, मी आणखी एक उदाहरण देतो

की आपण कॅपेसिटर सर्किट वापरून व्होल्टेज डिव्हायडर बनवू शकतो हे लक्षात ठेवा की आपण ते करू शकतो.

रेझिस्टन्ससह उदाहरणार्थ, जर मला

मालिकेतील दोन रेझिस्टन्स सांगायचे

असतील तर पहिल्या रेझिस्टरवरील व्होल्टेज ड्रॉप i गुणा r_1 असेल आणि दुसऱ्या रेझिस्टरमध्ये i गुणा r_2 असेल, ज्यामुळे आम्हाला व्होल्टेज विभाजित करणे शक्य झाले आहे.

इथेही तेच घडते पण ते कसे कार्य करते ते पाहू या म्हणजे कॅपेसिटर वापरून हा व्होल्टेज डिव्हायडर आहे इथेही मी मालिकेत दोन कॅपेसिटर वापरतो हे नेहमीप्रमाणे $v_m \sin \omega t$ आहे t मला $25 \sin \omega t$ च्या बरोबरीचे v घेऊ द्या.

आधी आणि ओमेगा मी ते 400 रेडियन प्रति सेकंद घेईन

त्यामुळे व्होल्टेज विभागणी अशा प्रकारे कार्य करते येथे एक कॅपेसिटर आहे ज्याला c_1 समान म्हणू या 10 मायक्रो फॅराड या मालिकेत आणखी एक आहे जो c_2 आहे चला ते घेऊ.

20 मायक्रो फॅराड म्हणून येथे काय होते ते असे की या बिंदू आणि त्या बिंदूच्या दरम्यान एक व्होल्टेज v_1 आहे आणि या बिंदू आणि त्या बिंदूच्या दरम्यान व्होल्टेज v_2 आहे आता लक्षात ठेवा की कॅपेसिटर मालिकेत असल्याने कोणत्याही क्षणी चार्ज q त्यांच्यामध्ये समान आहे परंतु व्होल्टेज आता वेगळे आहे ते करण्यासाठी आपल्याला पहिल्या कॅपेसिटरची प्रतिक्रिया काय आहे हे शोधणे आवश्यक आहे हे ओमेगा c_1 ओमेगा 400 c_1 10 मायक्रो फॅराड इतके आहे.

आम्ही आत्ताच मला 250 ohms आणि x_{c2} देण्यासाठी आणखी एका समस्येवर काम केले आहे कारण कॅपेसिटन्स दुप्पट असल्याने अभिक्रियाकांमध्ये ओमेगा c_2 125 ohms च्या बरोबरीने असेल आता हे अर्थातच एका मालिकेत ते जोडले गेले आहेत जेणेकरून माझे निव्वळ x_{c2} सर्किट ते 250 अधिक 125 बरोबर 375 ohms आहे म्हणून माझा कमाल करंट v_m आहे जो 25 भागिले x_c आहे जो 25 बाय 375 वर आहे ज्याची गणना केल्यास 67 मिलीअॅम्पियर्स हे 67 मिलीअॅम्पियर्स आहे त्यामुळे v_{c1} समान आहे i गुणा x_{c1} म्हणजे 0.

०.६७ मी ते अॅम्पियर्समध्ये 250 मध्ये लिहित आहे आणि ते 16.

6 व्होल्ट्सवर कार्य करते

v_{c2} i गुणा x_{c2} असेल आणि हीच गोष्ट 125 ने गुणाकार केली जाते आणि ती 8.

33 व्होल्ट होते तुम्ही पाहू शकता.

मुळात हा व्होल्टेज विभागणी 2 ते 1 या गुणोत्तरामध्ये आहे, ही अर्थातच कॅपेसिटरमधील व्होल्टेजची कमाल मूल्ये आहेत आणि वेळेनुसार जी भिन्नता आपण येथे दाखवली नाही ती स्त्रोताच्या समान आहे म्हणजेच ती साइन प्रमाणे बदलते.

ओमेगा आपण आणखी काही उदाहरणे देऊन पुढे जाऊ या जे आपल्याला स्पष्टपणे वापरत असलेल्या काही अटी समजण्यास मदत करतील,

पाच मायक्रोफॅरॅड कॅपेसिटर

एसी जनरेटरला 60 व्होल्ट्सच्या 60 व्होल्ट्सच्या बरोबरीने जोडलेले आहे.

हे पीक करंट पीक करंट 0.

42 अॅम्पियर्सचे कमाल विद्युत् प्रवाह सारखेच आहे आम्हाला स्त्रोताची वारंवारता शोधणे आवश्यक आहे जेणेकरून तुम्हाला लक्षात असेल की v आणि i आणि आपण rms किंवा तात्कालिक बदल बोलत आहोत याला लागू आहे.

मूल्ये म्हणून v_{rms} हे i_{rms} गुणाकार केले आहे x_c i_{rms} बरोबर 0.

42 भागिले 2 च्या वर्गमूळाने भागिले आहे कारण मला दिले गेले आहे की पीक करंट 0.

42 आहे म्हणून r_{ms} मूल्य 2 च्या वर्गमूळाने भागून मिळते आणि ते अंदाजे 0.

3 अॅम्पियर्स आणि माझे x_c म्हणजे r_{ms} by i_{rms} म्हणजे 60 भागिले 0.

3 म्हणजे 200 ohms पण x_c सुद्धा ओमेगा c वर 1 आहे जे 200 च्या बरोबरीचे आहे मी c ला 5 मायक्रो फॅराड दिले आहे यावरून ओमेगा हजार रेडियनवर कार्य करते हे पाहणे क्षुल्लक आहे प्रति सेकंद जे f फ्रिक्वेन्सीशी संबंधित आहे कारण ओमेगा $2\pi f$ आहे तर f 1000 भागिले 2π आहे जे 160 हर्ट्झच्या बरोबरीचे आहे

हा विषय संपण्यापूर्वी मी कॅपेसिटिव्ह सर्किट r मधील पॉवरबद्दल बोलू

लक्षात ठेवा की कॅपेसिटर ऊर्जा संचयित करू शकतात आणि ते ऊर्जा नष्ट करत नाहीत परंतु सर्किटच्या इतर भागांमध्ये त्यांनी साठवलेली ऊर्जा परत करू शकतात आणि तिथली

परिस्थिती काय आहे यावर अवलंबून आहे,

त्यामुळे माझी तात्कालिक शक्ती ती vt मध्ये आहे आणि ती समान आहे $imvni$ ला $\sin \omega t$ चा ωt plus π च्या \sin ने 2 ने गुणाकार केला आहे जो $\cos \omega t$ सारखा आहे म्हणजे v_m मध्ये 2 पटीने $\sin 2 \omega t$ आहे

त्यामुळे माझी सरासरी पॉवर 0 आहे कारण आम्ही प्रथम सांगितले होते $\sin \omega t$ $\sin 2 \omega t$ etcetera

सारख्या गोष्टींची सरासरी 0 आहे

त्यामुळे माझी सरासरी शक्ती 0 आहे.

जी ऊर्जा साठवली जाते ती अर्ध्या cv चौरसाने दिली जाते कारण तुम्ही ते येथे पाहू शकता की तुम्हाला पुन्हा लिहायचे असेल तर ते v काय आहे तुम्ही हे c times dv by dt असे लिहू शकता म्हणजे तुमचा dq बाय dt जो i गुणा v सारखा आहे हे कॅपेसिटर प्लेट्सवरील सर्व व्होल्टेज आहेत

त्यामुळे अर्ध्या cv चौरसाच्या d ने d म्हणून पुन्हा लिहिता येईल आणि ही रक्कम आहे.

ऊर्जेची जी अर्थातच स्थिती आहे it ive आणि त्याला w म्हणू या की w हा अर्धा cdm स्केअर साइन स्केअर ओमेगा द्वारे दिला जातो आता आपण पॉवर कशा प्रकारे बदलते ते पाहू या, या आलेखामध्ये पॉवर वक्रचे काय होते ते पाहू या

टी चा व्होल्टेज काळ्यामध्ये आणि करंट निळ्यामध्ये आणि टीचा पॉवर p तात्कालिक पॉवर हा i च्या t च्या v मध्ये t द्वारे दिला जातो आणि मी कोसाइन म्हणून बदलतो आणि v बदलत असल्याने मला येथे जे चिन्ह मिळते ते 2 मध्ये साइन इनव्हम आहे 2 चा त्यामुळे लक्षात घ्या की पॉवरचा कालावधी एकतर विद्युत् प्रवाह किंवा व्होल्टेजच्या अर्धा कालावधी आहे आणि पहिल्या तिमाहीत चक्रात जो इथून t बाय चार आहे जो टी बरोबर शून्य ते t बरोबर t बाय चार आहे.

करंट आणि व्होल्टेज दोन्ही पॉझिटिव्ह आहेत आणि म्हणून याचा अर्थ असा होतो की आपण ओमेगा टी बदल बोलत आहोत जे 0 ते π बाय 2 च्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे 2 ओमेगा टी ची साइन पॉझिटिव्ह राहते आता हे येथे लाल वक्र द्वारे दर्शविले आहे म्हणून i θ v पेक्षा मोठा आहे 0 पेक्षा आणि नैसर्गिकरित्या पॉवर p जे i आणि चे उत्पादन आहे v येथे सुद्धा जास्त आहे स्रोतातून ऊर्जा शोषली जाते पॉवर पॉझिटिव्ह आहे म्हणजे उर्जा

पुढील तिमाही चक्रात शोषली जाते जी t बरोबर t बाय 4 2 t बाय 2 असते.

तुमच्या लक्षात येते की पॉवर नकारात्मक होते कारण व्होल्टेज राहते पॉझिटिव्ह करंट आता ऋणात्मक झाला आहे,

त्यामुळे पहिल्या तिमाहीत शोषलेली ऊर्जा आता स्रोताकडे परत येते आणि

त्यामुळे येथे p शून्यापेक्षा कमी आहे पूर्वी शोषलेली ऊर्जा परत केली जाते आणि त्याच गोष्टीची पुनरावृत्ती होते तिसऱ्या आणि चौथ्या तिमाहीत रोपट्याचे चक्र म्हणजे तिसऱ्या तिमाहीत ऊर्जा शोषली जाते आणि फॉर्ममध्ये ती पुन्हा परत केली जाते आता जर तुम्ही या पॉवर वक्रकडे पाहिले, म्हणजे स्रोतातून वीज शोषून घेतली जाते आणि स्रोताकडे परत येते.

लक्षात घ्या की ज्या तिमाही चक्रामध्ये चार्जिंग होत आहे त्यामध्ये शक्ती नेहमी शोषली जाते आणि पुढील तिमाही चक्रात जेव्हा डिस्चार्ज होत असेल तेव्हा वीज परत येते d ला स्रोताकडे जा, म्हणून या व्याख्यानात आपण एका सर्किटबद्दल बोललो आहे ज्यामध्ये पर्यायी व्होल्टेजचा स्रोत असतो ज्यामध्ये

कॅपेसिटिव्ह घटक असतो आणि आम्हाला आढळून आले की पूर्णपणे कॅपेसिटिव्ह सर्किटमध्ये विद्युत् प्रवाह एका द्वारे व्होल्टेजकडे नेतो.

ϕ ची रक्कम 2 ने आणि आम्ही चर्चा केली की पूर्णपणे कॅपेसिटिव्ह सर्किट व्होल्टेज डिव्हायडर म्हणून लागू करणे आणि त्यासारखा गोष्टींसाठी कसे वापरले जाऊ शकते