

तर मी शेवटच्या व्याख्यानाचा सारांश देऊन सुरुवात करतो, मला सर्किट पुन्हा काढू द्या म्हणजे माझ्याकडे रेझिस्टन्स आहे r_1 ला इंडक्टन्स आहे l_1 कॅपेसिटन्स आहे c ते तिन्ही $v_t = equal\ to$ द्वारे दिलेल्या पर्यायी व्होल्टेजच्या स्रोताशी जोडलेले आहेत v_m $\sin\ \omega t$ म्हणून आपण पाहिले आहे की dc सर्किटमध्ये प्रतिरोधक भूमिका काय भूमिका बजावते हे प्रतिबाधा म्हणून परिभाषित केले जाते जे r_1 आणि c च्या मूल्यांवर अवलंबून असते आणि सामान्यतः z द्वारे दर्शविले जाते जे r स्केअर अधिक x_c वजा x_l संपूर्ण स्केअर द्वारे दिले जाते आणि आम्ही x_c ला ओमेगा c वर 1 ने दिले आहे आणि x_l ओमेगा l ने दिले आहे म्हणून ही कॅपेसिटिव्ह रिएक्टन्स आहे आणि हे प्रेरकरित्या संलग्न आहे आता लक्षात घ्या की प्रतिकाराच्या विपरीत प्रतिबाधा नक्कीच r_1 आणि c च्या मूल्यांवर अवलंबून आहे परंतु ते यावर देखील अवलंबून आहे स्रोताची वारंवारता आणि आम्ही पाहिले की या स्रोत व्होल्टेजशी संबंधित विद्युत प्रवाह i चे मूल्य ओमेगा t प्लस ϕ च्या \sin द्वारे दिले जाते जेथे विद्युत् प्रवाहाचे मोठेपणा v_m $over\ z$ द्वारे दिले जाते आणि ϕ हा एक टप्पा आहे ज्याद्वारे विद्युत् प्रवाह व्होल्टेजकडे नेतो आता आपण गेल्या वेळी जे केले होते ते देखील ग्राफिकल व्याख्या पाहणे म्हणजे समजा मी करंटची दिशा घेतली कारण आता लक्षात ठेवा की विद्युत् प्रवाहाची दिशा समान आहे रेझिस्टन्स ओलांडून व्होल्टेज ड्रॉपची दिशा म्हणून मी ही दिशा v_r म्हणून लिहीन जी प्रत्यक्षात i गुणा r च्या समान आहे जी आता करंटच्या दिशेने देखील आहे जर तुम्हाला आठवत असेल की इंडक्टर करंट व्होल्टेजला मागे टाकतो असे म्हणण्याचा दुसरा मार्ग इंडक्टर व्होल्टेज 90 अंशाने विद्युत् प्रवाह नेतो म्हणून जर त्याच आकृतीमध्ये मी इंडक्टरवर व्होल्टेज काढत असेल तर मी ते असे काढेन म्हणजे हे v_l आणि कॅपेसिटरसाठी म्हणू कारण कॅपेसिटिव्ह व्होल्टेज विद्युत् प्रवाहापेक्षा मागे जाईल.

कारण कॅपेसिटिव्ह करंट व्होल्टेजला नेतो कारण मी कॅपेसिटिव्ह व्होल्टेज या दिशेने ठेवतो आणि कोणत्याही सामान्यतेचा तोटा न करता मला कॅपेसिटिव्ह व्होल्टेज घेऊ देतो इंडक्टिव्ह व्होल्टेजपेक्षा मोठा आणि अर्थातच रिव्हर्स सत्य असल्यास, मी आता त्यानुसार माझे रेखाचित्र बदलेल, म्हणून इंडक्टर आणि कॅपेसिटरमुळे नेट व्होल्टेज मिळेल कारण ते विरुद्ध संरेखित आहेत मी v_c v_l मधून वजा केल्यास हे मिळेल.

चला इथे सांगूया म्हणजे हे वजा v_c वजा v_l आहे आता मी काय करू जर मी हा समांतरभुज चौकोन पूर्ण केला तर हे मला स्रोत व्होल्टेजची दिशा देईल म्हणून आपण याला व्हॉल्टेज स्रोतासाठी कॉल करूया आणि अर्थातच हा आयत असेल.

जर माझे v_l v_c पेक्षा मोठे असेल तर वरच्या अर्ध्या समतलात असेल

आता हा कोन ϕ हा कोन आहे ज्याने पुरवठा व्होल्टेज विद्युत् प्रवाह मागे पडतो तो कोन आहे आणि येथे व्होल्टेज विद्युत् प्रवाह मागे पडत असल्याने सर्किट प्रबळपणे कॅपेसिटिव्ह आहे म्हणून मी एक देतो मी मागच्या वेळी काय केले त्याची आणखी काही उदाहरणे त्यामुळे माझ्याकडे 40 ओम रेझिस्टन्स असलेल्या मालिकेत 100 मायक्रो फॅराड कॅपेसिटिव्ह आहे जे 110 व्होल्टशी जोडलेले आहे हे आरएमएस 60 हर्ट्झ सप्ल आहे $1y$ प्रश्न हा आहे की वर्तमान कमाल आणि व्होल्टेज कमाल दरम्यान किती वेळ आहे ठीक आहे आधी ठीक आहे कारण तो 60 हर्ट्झचा पुरवठा आहे जो एक रेखीय वारंवारता आहे म्हणून 60 हर्ट्झ हे ओमेगा $2\ pi$ गुणा 60 च्या समान आहे जे अंदाजे 377 रेडियन्सच्या समान आहे ही कॅपेसिटिव्ह रिएक्टन्स ओमेगा c वर 1 आहे आणि ती 1 ओव्हर 377 च्या बरोबर आहे आणि आम्ही दिलेली c 100 मायक्रो फॅराड आहे म्हणजे 10 ते उणे 4 करंट आहे आणि जर तुम्ही अंदाजे 26 .

$5\ ohms$ पर्यंत वर्क्स आउट केले तर मी त्वरित प्रतिबाधाची गणना करू शकतो.

सर्किटच्या सर्किटचा प्रतिबाधा स्पष्टपणे 40 चौरस अधिक 26 .

5 पूर्ण चौरस आहे आणि जर तुम्ही अंदाजे 48 व्होल्ट मोजले तर आता मी तुम्हाला rms मध्ये व्होल्टेज दिले आहे

त्यामुळे मी ताबडतोब काढू शकेन की किती इस्त्री करंट आहे

त्यामुळे आरएमएस करंट किती आहे फक्त 110 भागिले 48 आहे जे 2 .

29 अपिअरच्या बरोबरीचे आहे आणि हे जास्तीत जास्त किंवा शिखर प्रवाहाशी संबंधित आहे जे या 2 .

29 चा वर्गमूळ 2 आणि t सह गुणाकार करून प्राप्त होतो टोपी 3 .

24 च्या बरोबरीची आहे आता लक्षात घ्या की या प्रकरणात माझ्याकडे फक्त एक कॅपेसिटर आणि एक रेझिस्टन्स आहे जो आरसी सर्किट आहे कारण माझा करंट व्होल्टेजला नेतो आता ज्या कोनाने करंट व्होल्टेजला नेतो तो कोन ϕ द्वारे दिलेला आहे r वरील x_c च्या उलटा आणि जर तुम्ही संख्या घातली आणि त्रिकोणमितीय सारणी पाहिली तर ते 0 .

58

रेडियनवर चालते साइन ओमेगा टी प्लस 5 तर व्होल्टेजसाठी संबंधित अभिव्यक्ती v_n साइन ओमेगा t आहे, आपल्याला माहित आहे की साइन ओमेगा टी जास्तीत जास्त होतो t बरोबर π बरोबर 2 ओमेगा तर ओमेगा टी प्लस फाईचा साइन जास्तीत जास्त होतो जेव्हा t π च्या बरोबर असतो ओमेगाद्वारे 2 ओमेगा वजा 5

त्यामुळे चालू कमाल आणि कमाल व्होल्टेजमधील अंतर ओमेगावर ϕ द्वारे दिले जाते,

करंट आणि व्होल्टेज मॅक्सिमा मधील टाइमलाइन ϕ ओमेगावर आहे आणि ते 1 .

55 मिलच्या बरोबरीचे आहे आयसेकंद आता बघूया की मी हे वाढवल्यास काय होते, जर मी रेखीय वारंवारता f ही 1 किलोहर्ट्झ इतकी घेतली जी ओमेगाच्या मूल्याशी संबंधित आहे जी या संख्येला $2\ pi$ ने गुणाकाराने दिली जाते आणि ती $6\ 2\ 8\ 3$ रेडियन आहे प्रति सेकंद आणि ओमेगा वेळा c हा

6283 गुणाकार 100 मायक्रो फॅराड 10 ते 10 पॉवर वजा 4 फॅराड आहे आणि ते 0 पॉइंट अंदाजे 0 .

63 ओमेगा आणि त्याचप्रमाणे 1 ओव्हर ओमेगा सी जे तुमच्या x_c च्या बरोबरीचे आहे हे फक्त 1 .

$59\ ohms$ आहे मी प्रतिबाधा z ची गणना करू शकतो कारण प्रतिकार 40 आहे

त्यामुळे 40 चौरस अधिक 1 .

59 वर्गमूळ आहे आणि ते सुमारे 40 .

$03\ ohms$ पर्यंत कार्य करते आता r ने माझे x_c काय आहे ते पहा लक्षात ठेवा माझे x_c 1 .

59 लहान आहे

त्यामुळे हे 1.

59 भागिले 40 समान आहे ०.

०३९ पर्यंत आणि त्या अनुषंगाने याचा टॅन व्युत्क्रम हा आकडा लहान असल्याने फेज ५ हा टॅन व्युत्क्रम $\times c$ बाय r आहे जो अंदाजे ०.

०३ त्रिज्यापर्यंत काम करतो आणि या वेळेचा अंतर तुम्हाला आता मिळेल.

en ०.

039 ने म्हणजे 5 भागिले 6 ते 8 3 आणि ते 6.

3 ते 10 ते उणे 6 सेकंद इतके आहे

त्यामुळे तुमच्या लक्षात येईल की विद्युत प्रवाह हळूहळू व्होल्टेजसह टप्प्याटप्प्याने होत आहे कारण मी कॅपेसिटरच्या पुरवठ्याची वारंवारता वाढवतो.

अधिकाधिक प्रवाहकीय होत जाणे लक्षात ठेवा dc साठी कॅपेसिटर हे एक ओपन सर्किट होते आणि विद्युत प्रवाह जाऊ देत नव्हते त्यामुळे वाढत्या वारंवारतेसह कॅपेसिटर अधिक प्रवाहकीय बनतात म्हणून गेल्या वेळी आम्ही lcr सर्किटचे ग्राफिकल विश्लेषण केले होते, म्हणून मला सांगा आता गणितीय विश्लेषण घ्या आणि ते खालीलप्रमाणे आहे मी ते लिहू शकतो हे विश्लेषणात्मक उपाय आहे म्हणून किर्चहॉफचा नियम लूप कायदा वापरून मी $l di + dt + ir + q/c$ हे समीकरण लिहू शकतो $v_m \sin \omega t$ जेथे q द्वारे c येतो कारण ते कॅपेसिटरमध्ये व्होल्टेज ड्रॉप आहे आता हे समीकरण चार्जमध्ये किंवा करंटमध्ये दुसऱ्या क्रमाच्या भिन्न समीकरणात रूपांतरित केले जाऊ शकते म्हणून निरीक्षण केले की $i = dq/dt$ च्या dt च्या बरोबरीचे dt तुम्ही हे करू शकता की मी ठरवू शकतो कारण मला फक्त वर्तमानात रस आहे कारण मला हे समीकरण आणखी एकदा वेगळे करू द्या म्हणजे आम्हाला $l di + dt + ir + q/c$ बाय dt अधिक 1 वर c गुणा dq बाय dt मिळेल जे i च्या बरोबरीचे आहे ते ओमेगा t च्या v_m ओमेगा कोसाइन च्या बरोबरीचे आहे म्हणून हे समीकरण पहा उजव्या बाजूला एक त्रिकोणमितीय फंक्शन आहे आणि डाव्या बाजूला मला वर्तमान i आणि वेळेच्या संदर्भात एक किंवा दोनदा त्याचे भेद मिळाले आहेत मग काय $i \cos \omega t$ मी या फॉर्मचा उपाय गृहीत धरतो i समान आहे $i_m \sin(\omega t + \phi)$ जेथे मी अनेक वेळा स्पष्ट केल्याप्रमाणे ϕ हा टप्पा आहे ज्याद्वारे विद्युत प्रवाह व्होल्टेज नेतो आणि जर तुम्ही तो फरक केला तर तुम्ही dt द्वारे di मिळवाल ओमेगा T प्लस फाईच्या i_m ओमेगा कोसाइनच्या समान आणि दुसरा फरक मला d चौरस i ओव्हर dt स्केअर समान वजा इम ओमेगा T प्लस फाई वजा च्या ओमेगा स्केअर साइन देते कारण कोसाइनच्या भेदांमुळे मला वजा चिन्ह मिळते आणि तुम्ही बदलल्यास या समीकरणात या गोष्टी आहेत की मला इम ओमेगा मिळेल मी मायनस एल ओमेगा प्लस 1 ओव्हर ओमेगा सी गुणिले ओमेगा T प्लस फाईचा साइन आणि ओमेगा T प्लस फाईचा प्लस आर कोसाइन जो ओमेगा T आणि च्या v_m ओमेगा कोसाइन बरोबर आहे अर्थातच आम्हाला हे ठरवायचे आहे की हे प्रमाण i_m आणि ϕ काय आहेत म्हणून मला येथून जे मिळते ते आहे i_m ओमेगा मायनस 1 ओमेगा प्लस 1 ओव्हर ओमेगा सी गुणा ओमेगा T प्लस 5 अधिक आर कॉस ओमेगा T प्लस 5 आणि ते v_m ओमेगाच्या समान आहे ओमेगा T च्या कोसाइनचे निरीक्षण करा की येथे हे प्रमाण $\times c$ उणे $\times i$ आहे या अभिव्यक्तीच्या डाव्या बाजूस

r बरोबर काही कोसाइन थीटा आणि $\times c$ वजा $\times l$ ला साइन थीटा बरोबर घेऊन या अभिव्यक्तीची डाव्या बाजूला सोपी करू शकते जेथे मला निश्चितपणे काय ठरवायचे आहे a आणि θ आहेत परंतु या दोन संबंधांवरून तुम्ही लगेच पाहू शकता की माझ्याकडे चौरस समान स्केअर थीटा आणि एक स्केअर साइन स्केअर थीटा आहे जो आर स्केअर अधिक $\times c$ वजा $\times l$ संपूर्ण स्केअर आहे आणि जर तुम्ही ओळखले तर प्रतिबाधाशिवाय दुसरे काहीही नाही चौरस z चौरस जो मला सांगतो की a फक्त z च्या समान आहे आणि थीटाची स्पर्शिका दुसऱ्याला पहिल्याने भागून $\times c$ वजा $\times l$

आता या

ओळखीने भागून मिळते आणि या समीकरणाच्या दोन्ही बाजूंकडील ओमेगा या सामान्य संज्ञा रद्द केल्याने मला $i_m z$ कोसाइन मिळते ऑफ ओमेगा T प्लस फी मायनस थीटा म्हणजे मी हा आर कॉस थीटा म्हणून घेतला आहे म्हणून हा कॉस थीटा कॉस ओमेगा T प्लस फाईव्ह हा प्लस साइन थीटा ओमेगा T प्लस फाईव्ह आहे म्हणून मला हे मिळते आणि ते प्रमाण आता ओमेगाच्या v_m कोसाइनच्या समान आहे जर तुम्ही या अभिव्यक्तीच्या दोन बाजूंची तुलना केली तर मला जे मिळेल ते i_m गुणा z हे v_m च्या बरोबरीचे आहे जे मला सांगते की वर्तमान मोठेपणाचे कमाल प्रवाह v_m ने z ने भागले आहे आणि ही थीटा आहे फक्त ϕ च्या समान आहे म्हणून माझे समाधान

i equal to i_m ने दिले आहे जे

ओमेगा t अधिक ϕ च्या $z \sin$ वर v_m आहे आणि ϕ च्या स्पष्टिकेसह जे आता दाखवले गेले आहे ते थीटा च्या स्पर्शिकेच्या समान $\times c$ वजा $\times l$ ने भागले आहे आम्ही पहा lcr सर्किटचा एक मनोरंजक गुणधर्म आहे आणि याला रेझोनन्स म्हणून ओळखले जाते रेझोनान्सची घटना आपण अगदी यांत्रिक सर्किट्समध्ये देखील अनुभवली आहे, उदाहरणार्थ चालित पेंडुलम आता आपल्याला माहित आहे की जेव्हा ड्रायव्हिंग वारंवारता समस्येच्या नैसर्गिक वारंवारतेच्या बरोबरीची असते तेव्हा मोठेपणा वाढतो लक्षणीयरीत्या आता या घटनेला रेझोनान्स म्हणतात

त्यामुळे आता या रेझोनान्सचे गुणधर्म काय आहेत ते मी पाहू या म्हणजे i कमाल v_m भागिले r वर्गाचे वर्गमूळ अधिक $\times c$ वजा $\times l$ पूर्ण वर्ग जेथे $\times c$ 1 ओमेगा c वर आणि $\times l$ ओमेगा आहे आता मला एक गोष्ट लक्षात आली आहे की प्रतिबाधा म्हणजे किमान प्रतिबाधा म्हणजे भाजकात जे आहे ते म्हणजे प्रतिबाधा किमान आहे असे दर्शविते की जेव्हा $\times c$ $\times l$ च्या बरोबरीचा होतो तेव्हा प्रवाह जास्तीत जास्त असतो आणि

जेव्हा 1 ओव्हर ओमेगा c ओमेगा 1 च्या बरोबर असतो तेव्हा याचा अर्थ असा होतो की जेव्हा ओमेगा हे ओमेगा 0 च्या बरोबरीचे वर्गमूळ 1 ओव्हर एलसी असते तेव्हा ही ओमेगा 0 ही रेझोनंट फ्रिक्वेंसीची माझी व्याख्या आहे

की रेझोनंट फ्रिक्वेंसी ω_{nc} हे रेझिस्टन्स सारख्या विघटनशील घटकावर अवलंबून नसते हे पूर्णपणे 1 आणि c ची मूल्ये काय आहेत

यावर अवलंबून असते आणि रेझोनान्सवर माझा करंट जास्तीत जास्त होतो आणि त्याचे मूल्य v_m भागून r होते आणि फेज लक्षात ठेवा की आम्ही टॅन फाई x_c आहे उणे x_l भागिले r फेज पाच म्हणजे शून्य फेज 5 च्या बरोबरीचा होतो म्हणजे शून्याच्या बरोबरीचा होतो म्हणजे करंट पुरवठा सोबत फेजमध्ये असतो

त्यामुळे त्याचा काय अर्थ होतो ते पाहूया मला प्रभावित फ्रिक्वेंसी विरुद्ध करंट प्लॉट करू द्या आता मी ते वेगळ्यासाठी करेन r ची व्हॅल्यूज आता तुम्हाला सापडली ती म्हणजे तुम्ही फ्रिक्वेंसी वाढवल्यावर तुमचा इम

सारखा वक्र फॉलो करतो, उदाहरणार्थ हे r च्या विशिष्ट व्हॅल्यूसाठी आहे म्हणून आपण त्याला r_1 म्हणू या आता समजा मी आता r ची व्हॅल्यू कमी केली आहे.

ते बनवून r_2 म्हणू या मग काय होईल ते अधिक तीक्ष्ण होईल आणि कमाल विद्युत् प्रवाह अधिक असेल आणि ही वारंवारता ज्यावर हे आहे r_1 आहे हे r_2 आहे जे r_1 पेक्षा कमी आहे

त्यामुळे t त्याची फ्रिक्वेंसी ओमेगा 0 आहे आणि हे अर्थातच माझे वर्तमान आहे आता लक्षात ठेवा रेझोनंट फ्रिक्वेंसी असण्यासाठी प्रत्यक्षात काय घडत आहे ते मला तेथे 1 आणि c दोन्ही असणे आवश्यक आहे आणि हे असे आहे कारण जर तुम्हाला आठवत असेल तर दोन प्रतिक्रिया विरुद्ध सरिखित आहेत आणि

त्यामुळे x_l आणि x_c मधील रद्दीकरण शक्य आहे जे रेझोनंट फ्रिक्वेंसीवर अचूक होते आणि कमाल करंट आता लगेच वाढतो हे तत्त्व आहे ज्याद्वारे विविध ट्यून्स कार्य करतात उदाहरणार्थ जेव्हा तुम्ही विशिष्ट रेडिओ स्टेशनवर ट्यून् करता तेव्हा आता काय रेडिओ ट्यून्च्या आत असलेल्या सर्किटची कॅपेसिटिव्ह फ्रिक्वेंसी ज्या नैसर्गिक फ्रिक्वेंसीमध्ये सिग्नल येत होती त्याच्याशी जुळते तेव्हा तुम्ही डायल फिरवत असाल तर तुम्हाला असे दिसते की आता तुम्हाला सिग्नल तीव्रतेने प्राप्त होण्याची वेळ आली आहे.

रेडिओ ट्यूनिंग आणि इतर अनेक ट्यूनिंगमध्ये वापरले जाते आता रेझोनन्स म्हणजे काय हे परिभाषित केल्यावर मी रेझोनान्सची तीक्ष्णता पाहण्याचा प्रयत्न करूया पण b त्याआधी आपण ते पाहू या की समजा मी प्रतिबाधा z ची योजना आखत आहे की त्यांना आता रेझोनंट फ्रिक्वेंसीवर कोणत्या प्रकारची परिस्थिती लक्षात आली आहे प्रतिबाधा वारंवारताच्या दोन्ही बाजूंनी प्रतिबाधा वाढतो मग तो कॅपेसिटर अभिक्रिया अधिक असो किंवा इंडक्टन्स रिएक्टन्स हे अधिक आहे जे पूर्णपणे भौतिक आहे परंतु आपल्याकडे काय आहे ते पहा म्हणजे आपल्याला काय मिळते ते असे आहे असे समजा की हे ओमेगाशी संबंधित आहे असे समजा मी ते ओमेगा विरुद्ध रचत आहे असे समजा की हे ओमेगा 0 ओमेगा फ्रिक्वेंसीशी संबंधित असेल तर काही फरक पडत नाही आणि मग काय घडते आहे कॅपेसिटिव्ह विभागात मला हे मिळाले आणि प्रेरक भागासाठी हे

x_c पेक्षा x_l मोठे आहे x_l पेक्षा x_c मोठे आहे आता लक्षात घ्या की ओमेगा ओमेगापेक्षा मोठा आहे वैकल्पिकरित्या जर ओमेगा स्केअर ओमेगा 0 स्केअरपेक्षा मोठा असेल तर आम्ही काय म्हणत आहोत ओमेगा स्केअर 1 ओव्हर $1c$ पेक्षा जास्त आहे म्हणजे माझ्याकडे 1 ओमेगा ओमेगा c पेक्षा 1 पेक्षा जास्त आहे आणि 1 ओमेगा जर तुम्हाला आठवत असेल तर प्रेरक प्रतिक्रिया आहे म्हणून हे असे आहे e या भागात बोलत आहोत आणि उलट खरे आहे जर माझ्याकडे ओमेगा स्केअर ओमेगा 0 स्केअर पेक्षा कमी असेल तर आता या रेझोनान्सची कल्पना काय आहे कारण प्रतिबाधा किमान आहे आणि तुम्हाला आठवत असेल की प्रवाह 1 ओव्हर z च्या प्रमाणात आहे कारण प्रवाह मुळात जास्तीत जास्त करंट हा v_m बाय z असतो मग करंट जास्तीत जास्त असतो आणि i स्केअर z म्हणून जाणारी पॉवर जर z हा किमान करंट असेल तर जास्तीत जास्त असतो an i स्केअर z ही सर्किटद्वारे शोषलेली शक्ती देखील ओमेगाच्या बरोबरीने जास्तीत जास्त असते.

z आता या अनुनादांची तीक्ष्णता कशी मोजायची हे ठरवण्यासाठी एक प्रिस्क्रिप्शन आहे म्हणून आपण काय करतो ते म्हणजे जेव्हा आपण ओमेगा 0 पासून फ्रिक्वेंसी वाढवतो किंवा कमी करतो तेव्हा ओमेगा 0 ने सुरुवात करतो तेव्हा मी वारंवारता वाढवू किंवा कमी करू शकतो मग मी पाहतो तो बिंदू जिथे शोषलेली शक्ती ही जास्तीत जास्त शोषलेल्या शक्तीच्या निम्मी असते, म्हणून आपण ते चित्र पुन्हा पाहू या म्हणजे हा माझा करंट आहे आणि हा अनुनाद होता आणि हा असा आहे की मी बदलतो s with ω मी याला im म्हणू कारण मी अजूनही कमाल करंट बदल बोलत आहे आणि आणि हे im चे मूल्य आहे आणि हे खरंतर ओमेगाचे फंक्शन म्हणून कमाल आहे, मग आपण काय करू ते म्हणजे माझा करंट इथेच आहे.

जास्तीत जास्त म्हणजे मी हे ओमेगा 0 च्या बरोबरीचे आहे असे म्हणू आणि हे मूल्य मला फक्त im कमाल असे लिहू दे त्यामुळे ही कमाल ओमेगाचे कार्य म्हणून आहे आता तुम्ही काय कराल हे आम्ही ओमेगा 0 पासून सुरू होणारी वारंवारता वाढवू किंवा कमी करू.

दोन्ही बाजूला आणि जिथे आपल्याकडे पॉवर एव्हरेज पॉवर शोषली जाते ते निम्मे कमाल मूल्य आहे ठीक आहे,

त्यामुळे ओमेगा 0 ने सुरू होणारी फ्रिक्वेंसी वाढवा किंवा कमी करा जोपर्यंत पॉवर शोषून घेतलेली सरासरी सरासरीपेक्षा निम्मी जास्तीत जास्त पॉवर शोषली जाते हे ओमेगा z वर घडते आता लक्षात ठेवा की माझे पॉवर एक्सप्रेशन या बिंदूवर होते कारण z मूलतः r आहे म्हणून माझ्याकडे i स्केअर r होती ती पॉवर होती आता मला ही पॉवर 50 च्या 0.

5 पट असावी म्हणून याला हाफ पॉवर पॉइंट म्हणतात जे मी पुन्हा करू शकतो ite i नुसार 2 पूर्ण चौरस गुणा r च्या वर्गमूळानुसार म्हणून मुळात मी ते बिंदू पहात आहे जिथे कमाल करंट दोनच्या वर्गमूळाच्या एकापेक्षा 70 टक्क्यांपर्यंत घसरला आहे तर हे दोन बिंदू आहेत जर तुम्हाला आवडेल की आम्ही याला ओमेगा वन हा वरचा अर्धा पॉवर पॉइंट म्हणू आणि ओमेगा 2 ला खालचा अर्धा पॉवर पॉइंट म्हणू आता ही रुंदी येथे आहे

त्यामुळे ओमेगा 1 उणे ओमेगा 2 किंवा पर्यायाने जर तुम्ही फ्रिक्वेंसीच्या भाषेत पहात असाल तर त्याचप्रमाणे भागाकार करा.

बाय 2 π ज्याला बँडविड्थ म्हणतात ते डेल्टा ओमेगा म्हणून लिहूया

त्यामुळे ही रेडियन फ्रिक्वेंसीमध्ये व्यक्त केलेली बँडविड्थ आहे

त्यामुळे तुम्ही हे f_1 उणे f_2 असे लिहू शकता जे हर्ट्झमध्ये असेल म्हणून ही बँडविड्थ आहे सामान्यतः बँडविड्थ फक्त bw म्हणून लिहिली जाते.

डेल्टा हा खरं तर ओमेगाच्या 2 पट आहे कारण जर हा डेल्टा ओमेगा असेल तर हा आणखी एक डेल्टा ओमेगा आहे,

त्यामुळे ही माझी बँडविड्थची व्याख्या आहे, म्हणून मी आता थोडी अधिक परिमाणात्मक गणना करूया.

समजा ओमेगा 1 हे ओमेगा 0 प्लस डेल्टा ओमेगा च्या बरोबरीचे आहे, तुम्ही म्हटले आहे की हा उच्च अर्धा पॉवर पॉइंट आहे आणि ओमेगा 2 हा ओमेगा 0 वजा डेल्टाच्या बरोबरीचा आहे म्हणून मी म्हटले की 2 पट डेल्टा ओमेगा ही माझी बँडविड्थची व्याख्या आहे तर याचा अर्थ काय आहे तुमच्याकडे तीक्ष्ण अनुनाद असेल तर तुमची बँडविड्थ लहान होते कारण नंतरची शिखर जास्त तीक्ष्ण असते त्यामुळे तीक्ष्ण अनुनाद म्हणजे कमी बँडविड्थ सूचित करते आता आपण ओमेगा 1 बिंदूकडे पाहू या, तर ओमेगा 1 वर मला ओमेगा 1 च्या बरोबरीने ओमेगा 1 मिळाला आहे.

ω_m च्या बरोबरीने भागिले r वर्गाचे वर्गमूळ अधिक ओमेगा 1 वजा 1 प्रती ओमेगा 1 c पूर्ण चौरस आणि हे आपल्या अर्धा पॉवर पॉइंटच्या व्याख्येनुसार आहे i_m कमाल भागिले 2 च्या वर्गमूळ म्हणजे मी आहे तेव्हापासून समान आहे \max हे r द्वारे ω_m शिवाय दुसरे काहीही नाही म्हणून ते भाजकातील 2 च्या वर्गमूळात $\omega_m r$ आहे

त्यामुळे मुळात माझ्याकडे जे आहे ते दोन्हीचे वर्ग करून आणि काही बीजगणित केल्याने मला खालील गोष्टी मिळतात मला r वर्ग अधिक ओमेगा 1 वजा 1 ओमेगा वर मिळेल 1 क संपूर्ण स्का $r e$ समान आहे 2 r चौरस आणि

त्यामुळे ते मला सांगते की ओमेगा 1 वजा 1 ओमेगा 1 c वर r आता अर्थातच जर या समीकरणाचे समाधान अधिक किंवा वजा r असेल तर ते कोणते घ्यायचे यावर अवलंबून असेल प्रेरक अभिक्रिया जास्त आहे की कॅपॅसिटन्स जास्त आहे यावर पण मला आधीच माहित आहे की ओमेगा 1 ओमेगा 0 अधिक डेल्टा ओमेगा आहे

त्यामुळे या वेळेस 1 उणे 1 ओमेगा 0 अधिक डेल्टा ओमेगा गुणा c बरोबर r आहे म्हणून आपण हे पाहूया मला ओमेगा 0 1 कॉमन घेऊ द्या माझ्याकडे 1 अधिक डेल्टा ओमेगा बाय ओमेगा 0 उणे बाकी आहे चला पुन्हा ओमेगा 0 सी कॉमन घेऊ या येथे मला भाजकात 1 अधिक डेल्टा ओमेगा बाय ओमेगा 0 मिळाला आहे आणि जर मी ते वापरून अंशाकडे घेतले तर द्विपदी मला ओमेगा 0 द्वारे 1 उणे डेल्टा ओमेगा मिळेल असे गृहीत धरून डेल्टा ओमेगा लहान आहे आणि ते आता लक्षात घ्या की व्याख्येनुसार ओमेगा 0 1 हे ओमेगा 0 c च्या 1 च्या बरोबरीचे आहे कारण ओमेगा 0 ही रेझोनंट वारंवारता आहे म्हणून जेव्हा तुम्ही हे उघडता तेव्हा टर्म रद्द होईल आणि मी असेन या संज्ञेपासून 1 गुणा डेल्टा ओमेगा बरोबर सोडा अधिक प्लस कारण येथे उणे येथे उणे 1 ओमेगा 0 c पट डेल्टा ओमेगा बाय ओमेगा 0 जे r च्या बरोबरीचे आहे आणि ही संज्ञा रेझोनान्स फ्रिक्वेंसीवर ओमेगा 0 1 शिवाय दुसरे काहीही नाही

त्यामुळे दोन्ही या अटी 1 वेळा डेल्टा ओमेगा आहेत म्हणून माझ्याकडे ओमेगा 0 1 गुणिले 2 डेल्टा ओमेगा समान आहे r जे मला सांगते की डेल्टा ओमेगा समान आहे r भागिले 2 1 क्षमस्व येथे ओमेगा 0 नाही कारण ओमेगा 0 रद्द करते हे ओमेगा 0 आम्ही कालिटी फॅक्टर नावाच्या एका परिमाणाद्वारे सर्किटची तीक्ष्णता परिभाषित करतो म्हणून सर्किटचा गुणवत्ता घटक ओमेगा 0 बाय 2 डेल्टा ओमेगा आहे जो ओमेगा 0 1 भागाकार r आहे आणि तो q ने दर्शविला आहे, म्हणून मी देतो काही उदाहरणे माझ्याकडे मालिका $1cr$ सर्किट आहे ज्याची रेझोनान्स फ्रिक्वेंसी आहे एक किलोहर्ट्झ म्हणूया, तर सीरिजमध्ये $1cr$ सर्किट रेझोनान्स फ्रिक्वेंसी ω_0 प्रत्यक्षात मी f_0 देत आहे 1 किलोहर्ट्झच्या बरोबरीचा आणि गुणवत्तेचा घटक 100 n दिला आहे.

उदाहरण समजा $i r_1$ आणि c दुप्पट केले तर प्रत्येकी दुप्पट केले तर q चे काय होईल आता हे पहा मला माहित आहे की ओमेगा 0 $1c$ च्या वर्गमूळावर 1 आहे

त्यामुळे तुम्ही 1 आणि c दोन्ही दुप्पट केले तर येथील भाजक वाढेल 1 आणि c दुप्पट केल्यास ओमेगा 0 हा 2 च्या घटकाने कमी होतो परंतु लक्षात ठेवा माझे q हे ओमेगा 0 1 भागिले r आहे म्हणून आपण पाहिले आहे की ओमेगा 0 2 च्या घटकाने कमी होईल परंतु आपण वाढत आहात या घटकाला 1 आणि r दोन्ही काहीही होणार नाही

त्यामुळे q 50 होईल.

मी तुम्हाला आणखी एक उदाहरण देतो, मी

240 व्होल्ट्सने दिलेल्या पर्यायी व्होल्टेजसह $1cr$ सर्किट घेऊ.

मिली हेन्री सी 1 मायक्रो फॅराडच्या बरोबरीचे आहे आणि r 40 ओहमच्या बरोबरीचे आहे

, म्हणून या समस्येशी संबंधित विविध डेटा शोधू या, प्रथम आपण सर्किटची रेझोनंट फ्रिक्वेंसी काय आहे ते पाहू या सर्किटची रेझोनन्स फ्रिक्वेंसी ओमेगा 0 बरोबर 1 द्वारे दिली जाते.

चौरस r_0 वर $1c$ चा ω_0 1 म्हणून 1 10 मिलि हेन्री असे दिले म्हणजे ते 10 च्या वर्गमूळाचे 10 ते घात वजा 2 हेन्री c म्हणजे 1 मायक्रो फॅराड म्हणजे तेथे 10 ते घात वजा 6.

त्यामुळे वर्गमूळ घेतल्यास ते आहे 10 ते पॉवर 4 रेडियन प्रति सेकंद म्हणजे रेझोनान्सच्या वेळी विद्युत् प्रवाहाचे मोठेपणा किती आहे त्यामुळे अनुनादात i_m स्वतःच कमाल आहे म्हणजे मोठेपणा कमाल आहे आणि म्हणून $i_{am} \max$ ला ω_m ने भागिले r म्हणजे 240 ने भागले जाते r हे 6 ऑपिअरच्या बरोबरीचे आहे आणि गुणवत्तेचा घटक ओमेगा 0 1 ने भागिले आहे r येथे r अर्थातच 40 ohms आहे आणि म्हणून ते 10 च्या पॉवर 4 च्या बरोबर आहे तेथे 1 10 पॉवर वजा 2 भागिले 40 म्हणजे 40 आहे 2.

5

रेझोनान्सवर इंडक्टरवर व्होल्टेज किती आहे

त्यामुळे $v_1 \max$ म्हणजे स्पष्टपणे $i_m \max$ गुणा ओमेगा 0 1 ही तुमची प्रतिक्रिया आहे जी 6 ने गुणाकार केली आहे ओमेगा 0 ची पॉवर 4 ची 10 आहे आणि 1 पॉवर 10 आहे -2 हेन्री म्हणजे 600 व्होल्ट्स बरोबर मी दुसरे उदाहरण देतो i_{der} एक सर्किट ज्यासाठी इंडक्टन्स मी घेतो तो एक मोठा इंडक्टन्स 300 कॅपॅसिटन्स 27 मायक्रो फॅराड आहे आणि रेझिस्टन्स r 7.

4 ohms आहे जर तुम्हाला पूर्ण रुंदी अर्धा कमाल f_{whm} ने कमी करून रेझोनान्सची तीक्ष्णता सुधारायची असेल तर काय करावे? 2 चा फॅक्टर.

तर प्रश्न असा आहे की 2 च्या फॅक्टरने f_{whm} कमी करण्यासाठी आपण काय करावे

नीट लक्षात ठेवा की ओमेगा 0 1c च्या वर्गमूळाच्या 1 ओव्हर आहे जे आता 1 ओव्हर आहे 1 300 c आहे 27 ते 10 ते उणे 6 आहे. तर हा भाजकात 1 ओव्हर 9 आणि अंशात 3 ची 10 आहे म्हणून ते 111 रेडियन प्रति सेकंद आहे आणि गुणवत्तेचा घटक ओमेगा 0 1 ओव्हर r आहे जो 111 ने 3 ने गुणाकार केला आहे 7.

4 ने भाग केला आहे आणि तो अंदाजे 45 च्या समान आहे आता समजा ओमेगा 0 निश्चित ठेवल्यास मला डेल्टा ओमेगा कमी करायचा आहे, तर जर मला आठवत असेल की q ची अभिव्यक्ती ओमेगा 0 1 बाय r आहे तर r कमी करणे ही एक शक्यता आहे कारण मला q दुप्पट करायचे आहे जे दुप्पट आहे कमी करण्यासारखे आहे.

पूर्ण रुंदीची रुंदी हेक्टरवर जर जास्तीत जास्त दोन घटकांनी असेल तर एक शक्यता अर्थातच r कमी करण्याची जी रेझिस्टन्स आहे किंवा अर्थातच तितकीच 1 वाढवण्याची शक्यता आहे परंतु तांत्रिकदृष्ट्या असे दिसून आले की इंडक्टन्समध्ये फेरफार करणे ही खूप कठीण गोष्ट आहे खरं तर एलसीआर सर्किटमध्ये काय केले जाते.

समायोजित करण्यासाठी कॅपॅसिटर आणि रेझिस्टन्स वापरा कारण व्हेरिएबल रेझिस्टन्स वापरून रेझिस्टन्स बदलू शकतात आणि कॅपॅसिटर बदलणे देखील शक्य आहे परंतु 1 हाताळणे खूप कठीण आहे आणि म्हणून तुम्ही करू शकता ते सर्वोत्तम म्हणजे r दोन घटकांनी कमी करणे.

तर उपाय म्हणजे r दोनच्या एका घटकाने कमी करणे हा आहे, म्हणून मी त्वरीत सारांश देतो की आज आपण काय केले याआधी आपण

1cr सर्किटचे ग्राफिकल पद्धतीद्वारे वर्णन कसे करायचे ते पाहिले होते, म्हणून आज आपण प्रत्यक्षात दुसरे ऑर्डर भिन्न समीकरण सोडवले आणि विद्युत प्रवाहासाठी सर्किट सोडवले.

आणि पुरवठा खंडाच्या संदर्भात वर्तमान कमाल आणि फेज लॅग या दोन्हीसाठी अभिव्यक्ती मिळवणारे विश्लेषणात्मक समाधान प्राप्त केले आम्ही 1cr सर्किटच्या गुणधर्माची व्याख्या केली आहे ज्याला रेझोनान्स म्हणतात आणि काय होते ते असे की जर तुम्ही प्रभावित व्होल्टेजची वारंवारता नियंत्रित करू शकत असाल

तर विशिष्ट वारंवारतेवर जी 1c च्या वर्गमूळावर 1 ने दिली जाते, वर्तमान मोठेपणा वाढतो.

लक्षणीयरीत्या आणि ती वारंवारता रेझोनंट फ्रिक्वेंसी म्हणून ओळखली जाते रेझोनंट फ्रिक्वेंसीचा गुणधर्म म्हणजे ही ती वारंवारता आहे ज्यावर सर्किट स्त्रोताकडून जास्तीत जास्त शक्ती शोषून घेते आम्ही दोन्हीवरील अर्थ पॉवर पॉइंट्स काय आहेत हे शोषून रेझोनान्सची तीक्ष्णता परिभाषित केली.

बाजू म्हणजे वर्तमान मूल्य वर्तमान मोठेपणा मूल्ये ज्यासाठी सर्किटद्वारे शोषली जाणारी शक्ती ओमेगामध्ये शोषून घेतलेल्या कमाल शक्तीच्या निम्मी असते

आणि हे दोन सममितीय स्थित बिंदू जेथे वर्तमान कमाल पॉवर कमाल अर्धा आहे हे ज्ञात आहे पूर्ण रुंदी अर्ध्या जास्तीत जास्त आणि लहान म्हणून ही रुंदी तीव्र आहे रेझोनन्स आहे आणि हे लक्षात घेऊन आम्ही परिभाषित केले आहे रेझोनंट सर्किट आपण गुणवत्ता घटक म्हणून ओळखले जाते