[संगीत] पिछले कुछ व्याख्यानों में हम एलसीआर सर्किट के बारे में बात कर रहे हैं और कई उदाहरणों के माध्यम से हमने उस सर्किट से जुड़ी विभिन्न अवधारणाओं को समझाने की कोशिश की है और साथ ही हमने अनुनाद की एक बहुत ही रोचक घटना के बारे में बात की है जो प्रभावित होने पर होती है।

आवृत्ति
उस प्रणाली की प्राकृतिक आवृत्ति के बराबर होती है जिसे एलसी के 1 से अधिक वर्गमूल के रूप में जाना जाता है पिछले व्याख्यान में हमने एसी सर्किट में पावर फैक्टर की भूमिका पर चर्चा की थी , मुझे संक्षेप में संक्षेप में बताएं कि हमने पिछली बार क्या किया था,
इसलिए पहली बात यह है कि डीसी सर्किट में लोड को दी जाने वाली शक्ति केवल वोल्टेज के साथ करंट के उत्पाद द्वारा दी जाती है यह एक सरल गुणन है अब प्रतिरोध के अलावा अन्य एसी सर्किट में इंडिकेटर्स और कैपेसिटर जैसे तत्व हैं और समस्या अधिक जटिल हो जाती है क्योंकि धाराएं कि वे वितरित करते हैं वोल्टेज के साथ चरण में नहीं होते हैं
इसलिए जब हम धाराएं जोड़ते हैं या जब हम सर्किट के लिए धाराओं का पता लगाते हैं इसमें कैपेसिटर इंडक्टर्स और प्रतिरोध होते हैं, उन्हें अपने चरणों की देखभाल करने का थोड़ा और जटिल तरीका है,
इसलिए यह एसी सर्किट के बारे में सच नहीं है जो सामान्य रूप से प्रतिरोधों को दी जाने वाली शक्ति है जिसे हम सक्रिय शक्ति के रूप में बुला रहे हैं
यह या तो सक्रिय है या कभी-कभी आपने इसे सच्ची शक्ति भी कहा है , इसका कारण आप उन्हें सक्रिय शक्ति कहते हैं , क्योंकि इस शक्ति का उपयोग उपयोगी कार्य जैसे हीटिंग लाइटिंग आदि के लिए किया जा सकता है,
इसलिए सक्रिय शक्ति उपयोगी कार्य कर सकती है और जैसा कि मैंने बताया है यह आमतौर पर एक कैपेसिटिव या एक आगमनात्मक भार के लिए वाट या किलोवाट में मापा जाता है , एक संधारित्र के मामले में पीआई द्वारा वोल्टेज के साथ वर्तमान चरण से बाहर होता है और एक प्रारंभ करनेवाला के मामले में यह कैपेसिटर और इंडक्टर्स के बीच चरण अंतर होता है मुझे इसे केवल डेल्टा फाई कहते हैं, यह संधारित्र के मामले में प्रारंभ करनेवाला के मामले में आगे बढ़ता है और यह 2 से पीआई के बराबर है।

इसलिए यहां यह आगे बढ़ता है और यहां यह अच्छी तरह से पीछे है मेरा मतलब है करंट लीड और करंट लैग अब एक सामान्य एसी सर्किट के लिए करंट या तो लेड या लैग हो सकता है, जिसके आधार पर एलसीआर सर्किट करंट के लिए रिएक्शन अधिक होता है या लैग हो सकता है, रिएक्शन के आधार पर इस फेज के कोसाइन कोस फी इसे पावर फैक्टर कहा जाता है।
अब देखते हैं कि एक शक्ति त्रिकोण के रूप में क्या जाना जाता है , तीन बुनियादी तत्वों को याद रखें `lc` और `r uh` जो एक एसी सर्किट में विद्युत शक्ति में योगदान करते हैं, वे एक समकोण त्रिभुज में एक समकोण के तीन पक्षों द्वारा दर्शाए जाते हैं,
इसलिए मुझे पहले एक प्रतिबाधा बनाने दें त्रिभुज तो एक प्रतिबाधा त्रिभुज इस तरह दिखता है यह आपका प्रतिरोध `r` है जो `z cos phi` के बराबर है और यह रिएक्शन `x` है जो कि
कैपेसिटिव रिएक्शन और इंडक्टिव रिएक्शन से निकलने वाला नेट रिएक्शन है और यह `z sin phi` के बराबर है और प्रतिबाधा स्वयं कर्ण `z` द्वारा दर्शाया गया है,
इसलिए यह मेरा प्रतिबाधा ट्रैक है अब मान लीजिए कि मैं इस प्रतिबाधा त्रिभुज के तीन पक्षों को `i` से गुणा करता हूं वर्ग चलो देखते हैं कि मुझे किस प्रकार की चीजें मिलती हैं,
इसलिए सबसे पहले मुझे यह कहने दें कि मैं वर्ग से गुणा करता हूं तो मेरे पास यह है कि जब मैं प्रतिरोध भुजा को वर्ग से गुणा करता हूं तो मुझे वर्ग आर मिलता है जिसे हमने कहा है सक्रिय शक्ति इतनी सक्रिय शक्ति मैं `p` द्वारा प्रतिनिधित्व करूंगा और यह `i` वर्ग `r` के बराबर है जिसे दूसरी तरफ वाट में मापा जाता है
जो कि प्रतिक्रियाशील शक्ति है जो पक्ष प्रतिक्रिया `x` को `i` वर्ग से गुणा करके प्राप्त किया जाता है ताकि `i` वर्ग गुना `x` हो और यह वोल्ट एम्पीयर प्रतिक्रियाशील कर्ण में मापा जाता है जब `i` वर्ग से गुणा किया जाता है तो आपको स्पष्ट शक्ति देता है आइए इसे `s` से प्रदर्शित करते हैं ताकि यह `r` के साथ भ्रमित न हो
इसलिए यह `i` वर्ग `z` के बराबर है जिसे वोल्ट एम्पीयर द्वारा मापा जाता है तो आइए हम इसे ड्रा करें त्रिभुज यहाँ है तो मेरे पास यहाँ यह है यह पक्ष `p` है जो मेरी सक्रिय शक्ति है यह पक्ष `q` है जो प्रतिक्रियाशील शक्ति है और यह पक्ष `s` है जो स्पष्ट शक्ति है और यह कोण यहाँ `phi` कोसाइन है जिसका है वां ई पावर वेक्टर
इसलिए मेरा एस वी बार है `ii` इसे दोहराना नहीं होगा लेकिन इसे वोल्ट एम्पीयर में मापा जाता है , साइड पी वी गुना है मैं फाई के कोसाइन को वाट में मापा जाता है और प्रतिक्रियाशील शक्ति वी गुना मैं साइन फी है जो कि है वोल्ट एम्पीयर रिएक्टिव अब मान लीजिए कि मैंने एक इंडक्टिव केस लिया है तो एक इंडक्टिव सर्किट के लिए मेरा `x xl` है, उस स्थिति में पावर त्रिकोण इस तरह दिखेगा यह मेरी शक्ति है `p` सक्रिय शक्ति याद रखें कि सक्रिय शक्ति हमेशा वर्तमान दिशा के साथ होती है और यह है मेरी प्रतिक्रियाशील शक्ति `q` और यह स्पष्ट शक्ति `s` है और आप देख सकते हैं कि करंट वोल्टेज को पीछे छोड़ देता है क्योंकि `s` कुछ भी नहीं बल्कि `vi` है
इसलिए यह करंट वोल्टेज को कम करता है और कैपेसिटिव मामले में यह त्रिकोण बस थोड़ा अलग हो जाएगा और वह है जिस तरह से मैं इसे पी के बराबर होने के साथ करता हूं यह क्यू के बराबर हो जाता है और यह एस के बराबर हो जाता है और यह कोण फाई है और आप देख सकते हैं कि वर्तमान जो पी की दिशा में है वह वास्तव में टी की ओर जाता है वह वोल्टेज तो हमने यह इंगित करने के लिए किया कि यह शक्ति कारक संचरण लाइनों में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और ऐसा
इसलिए है क्योंकि प्रतिक्रियाशील शक्ति जो वास्तव में एक बेकार शक्ति है जो हमें बताती है कि वास्तव में उत्पादित होने वाली शक्ति की मात्रा सभी नहीं है लोड और कार्यों में से एक या एक जिम्मेदारी जो ट्रांसमिशन लाइनों के निर्माण में हमारे पास है, इस तरह के लैगिंग के प्रभाव को कम करना है और यह आमतौर पर सर्किट में कैपेसिटिव तत्वों को प्रतिस्थापित करके कारकों की भरपाई करके किया जाता है,
इसलिए मुझे जाने दें इसे एक अन्य उदाहरण के साथ स्पष्ट करें, तो मैं कह दूं कि यह मेरा वोल्टेज एसी वोल्टेज वी है और यह मेरा भार है

जिसमें आम तौर पर आर और साथ ही एल होते हैं,
इसलिए मैं वास्तव में यह नहीं लिख रहा हूं कि यह क्या है और हमने देखा है कि क्रम में इसकी क्षतिपूर्ति करें मुझे इस विशिष्ट उदाहरण में यहाँ समाई लगाने की आवश्यकता है मान लीजिए कि मेरा इनपुट वोल्टेज 220 वोल्ट rms है और मान लीजिए कि वर्तमान i 0. 5 एम्पीयर c है हमारा फिर से rms और करंट कुछ कोणों से वोल्टेज को पीछे छोड़ देता है तो चलिए अब 75 डिग्री कहते हैं कि हमें क्या करना है सक्रिय शक्ति प्रतिक्रियाशील शक्ति और स्पष्ट शक्ति की गणना करना ठीक है
इसलिए ध्यान दें कि स्पष्ट शक्ति की गणना करना बहुत आसान है क्योंकि यह है हमारे पास जो उत्पाद है वह
220 गुणा 0.
5 के बराबर है जो कि वर्तमान है जो 110 इस बार वोल्ट एम्पीयर के बराबर है अब मेरी असली शक्ति क्या है मेरी सच्ची शक्ति 110 स्पष्ट शक्ति है जो फी के कोसाइन से गुणा की जाती है तो 75 डिग्री की कोसाइन यदि आप इसकी गणना करें यह कुछ 28.
47 काम करता है क्योंकि यह सच है कि यह वाट में है , संबंधित प्रतिक्रियाशील शक्ति स्पष्ट रूप से बड़ी होने जा रही है क्योंकि जैसा कि आप देखते हैं कि स्पष्ट शक्ति 110 है जबकि वास्तविक शक्ति केवल 28.
47 है जो एक छोटे शक्ति कारक का संकेत देती है,
इसलिए यह होगा 110 साइन 75 द्वारा दिया जा सकता है
और यह 106.
25 वोल्ट एम्पीयर रिएक्टर के लिए काम करता है,
इसलिए यह स्पष्ट रूप से होने वाली एक बड़ी स्थिति नहीं है क्योंकि बहुत सारी शक्ति जो वितरित होती है डी सर्किट बेकार जा रहे हैं और यही कारण है कि हम मुआवजे का प्रयास करते हैं जिस पर आपने विस्तार से चर्चा की है, अब मैं जो करने जा रहा हूं वह एलसीआर सर्किट के बहुत ही विशेष मामलों में से एक
को लेना है जो एक सर्किट है जिसके लिए प्रतिरोध को 0 माना जाता है जिसे एलसी सर्किट के रूप में जाना जाता है और हम देखेंगे कि यदि एलसी सर्किट को प्रारंभिक रूप से कैपेसिटेंस चार्ज करके ऊर्जा के प्रारंभिक स्रोत के साथ प्रदान किया जाता है
तो वह सर्किट निरंतर दोलन प्रदान कर सकता है लेकिन इससे पहले कि मैं इसे पहले याद करूं एक आयामी हार्मोनिक थरथरानवाला के रूप में जाना जाता है की गतिशीलता और वह तस्वीर कुछ इस तरह है कि आपके पास अनिवार्य रूप से एक द्रव्यमान है जो एक वसंत से जुड़ा हुआ है जो वसंत के दूसरे छोर को एक ऊर्ध्वाधर दीवार से तय किया जा रहा है और यह द्रव्यमान शुरू में इसके से खींचा जाता है प्राकृतिक अनस्ट्रेच्ड पोजीशन और
इसलिए मुझे इस अनस्ट्रेच्ड पोजीशन को x के बराबर शून्य मान लेना चाहिए, यही वह मूल है जिससे मैं सब कुछ माप लूंगा तो मैं जो करता हूं वह यह है मैं इस द्रव्यमान को इस तरह फैलाता हूं कि यह द्रव्यमान इस प्रारंभिक बिंदु से x0 की दूरी पर है और इसे छोड़ देता है ताकि उस स्थिति में द्रव्यमान का वेग 0 के बराबर हो,
इसलिए यह द्रव्यमान m है यह वसंत स्थिरांक k है और
इसलिए यह मुझे यह कहने दें कि यह समय t के बराबर है, मेरा वेग शून्य है, लेकिन चूंकि यह वसंत उह एक राशि x शून्य से बढ़ाया गया है, वहां एक वसंत ऊर्जा है और
इसलिए वसंत ऊर्जा जो संभावित ऊर्जा है तो चलो मैं इसे यू द्वारा निरूपित करता हूं
इसलिए आप यू के बराबर हैं, अधिकतम आधा kx शून्य वर्ग के बराबर है और संबंधित गतिज ऊर्जा शून्य के बराबर है क्योंकि कण का वेग अब शून्य है जब हम इस द्रव्यमान को छोड़ते हैं जब आप इस द्रव्यमान को छोड़ते हैं तो यह गति करना शुरू कर देगा बाईं ओर और मान लीजिए कि मेरे पास अभी भी 0 से अधिक x है तो t के बराबर 0 से t कुछ समय अवधि के बराबर t 4 से विभाजित मेरा x अभी भी 0 से अधिक है वेग अभी भी बाईं ओर है तो उस स्थिति में क्या होता है वह आईएचओ एक वसंत ऊर्जा u जो आधा kx वर्ग के बराबर है लेकिन इस बार गतिज ऊर्जा 0 के बराबर नहीं है लेकिन यह आधा mv वर्ग है जहां v इन दो सीमाओं के बीच तात्कालिक वेग है तो अब क्या होता है कि यह द्रव्यमान अंततः पहुंच जाता है संतुलन की स्थिति अब संतुलन की स्थिति में क्या होता है, यह निम्नलिखित है,

क्योंकि यह बाईं ओर बढ़ रहा है जब यह x के बराबर 0 तक पहुंच जाता है तो समय t t बटा चार के बराबर होता है,
इसलिए मुझे उस चित्र को फिर से बनाना है तो यह बस है बिंदु x के बराबर शून्य पर पहुंच गया अब उस स्तर पर कोई वसंत ऊर्जा नहीं है
इसलिए आप 0 के बराबर हैं लेकिन वेग यहां अधिकतम है
इसलिए मैं इसे v अधिकतम कहता हूं
इसलिए गतिज ऊर्जा आधा mv अधिकतम वर्ग है जाहिर है यह गतिज ऊर्जा होनी चाहिए अधिकतम वसंत ऊर्जा के बराबर जो दूसरे छोर पर थी
इसलिए गतिज ऊर्जा अपने अधिकतम k अधिकतम पर है अब यह द्रव्यमान स्पष्ट रूप से वसंत को संपीड़ित करते हुए बाईं ओर बढ़ना शुरू कर देता है और अब x ऋणात्मक हो जाता है लेकिन
इसलिए t के बराबर t बटा 4 से t के बराबर t बटा 2 x 0 से कम है
वेग सिद्धांत रूप में है v जो कि v अधिकतम से कम है
इसलिए गतिज ऊर्जा है जो आधा mv वर्ग है जहाँ v तात्कालिक गति और क्षमता है वसंत की ऊर्जा आधा kx वर्ग है जहाँ x वह संपीड़न है जो अब t बटा 2 पर है , संपीड़न अधिकतम है और ऊर्जा के संरक्षण से हम जानते हैं कि संपीड़न की मात्रा भी x0 के बराबर होनी चाहिए,
इसलिए उस स्तर पर एक बार फिर से वसंत की स्थितिज ऊर्जा अधिकतम होती है जो आधा kx शून्य वर्ग के बराबर होती है और आपकी गतिज ऊर्जा शून्य के बराबर हो जाती है अब वेग 0 है और चूंकि इस स्तर पर वसंत संकुचित होता है, विपरीत दिशा में एक बल

होता है जो दाईं ओर होता है और अब वसंत द्वारा अपनी सामान्य स्थिति को बहाल करने का प्रयास किया जाएगा और
इसलिए t के बराबर पूंजी t से दो तक t बराबर 3t बटा 4 एक बार फिर से x ऋणात्मक रहता है लेकिन वेग ri की ओर होता है ght लेकिन शून्य के बराबर नहीं है और
इसलिए एक बार फिर मेरे पास गतिज ऊर्जा आधा mv वर्ग है , स्थितिज ऊर्जा आधा kx वर्ग है और यह तीन t बटा चार तक जारी रहती है
इसलिए तीन t बटा चार पर वेग अधिकतम गतिज ऊर्जा है आधा एमवी अधिकतम वर्ग और संभावित ऊर्जा है क्योंकि यह वसंत न तो संकुचित है और न ही विस्तारित शून्य के बराबर है और अंत में यह दाईं ओर बढ़ना शुरू कर देता है और एक बार फिर पूंजी के बराबर टी पर यह चक्र पूरा करता है और सभी ऊर्जा फिर से संभावित ऊर्जा बन जाती है देखें कि क्या होता है कि एक मनमाना बिंदु पर जब विस्तार या संपीड़न x से होता है तो एक वसंत बल होता है जो द्रव्यमान पर कार्य करता है
और
इसलिए केवल एक ही बल होता है जो शून्य से kx होता है लेकिन वह md वर्ग x के बराबर होना चाहिए dt वर्ग से यह त्वरण का द्रव्यमान गुणा है, जो कि माइनस kx के बराबर है जो कि सरल हार्मोनिक गति के समीकरण के अलावा और कुछ नहीं है और समाधान x x x 0 कोसिन के बराबर है ओमेगा टी का ई जहां ओमेगा मी के ऊपर के का वर्गमूल है, कोई चरण नहीं है जो उह को साधारण कारण के लिए समाधान में लिया गया है मेरी प्रारंभिक स्थिति t के बराबर 0 x के बराबर x 0 ठीक है
इसलिए t पर 0 के बराबर है x के बराबर x 0
इसलिए स्प्रिंग मास सिस्टम सरल हार्मोनिक गति को निष्पादित करता है और यदि आप समय के कार्य के रूप में कण के विस्थापन की साजिश करते हैं तो आप जो पाते हैं वह यह है कि चूंकि t के बराबर 0 x अधिकतम था
इसलिए मुझे ऐसा करने दें जिस तरह से गति जारी है
इसलिए यह राशि अब x0 है
इसलिए यह एक प्रणाली का सबसे सरल उदाहरण है जो
बिना किसी भीगना के हार्मोनिक दोलनों को निष्पादित करता है, कोई भीगना नहीं है क्योंकि हमने मान लिया है कि द्रव्यमान एक घर्षण रहित सतह पर आगे बढ़ रहा है अब यह पता चला है कि इसका एक विद्युत एनालॉग है जिसे एलसी दोलन के रूप में जाना जाता है, मैं आपको एक सर्किट देने की कोशिश करता हूं,
इसलिए मेरे पास एक डीसी स्रोत के साथ एक सर्किट है, एक बैटरी चलो वर्तमान की मात्रा को सीमित करने के लिए एक प्रतिरोध लेते हैं जो कि निष्क्रिय हो रहा है डी और मैं एक सर्किट लेता हूं जो इस तरह है मैं वापस आऊंगा कि ये चीजें क्या हैं मेरे पास यहां एक समाई है और मेरे पास सर्किट में एक अधिष्ठापन भी है,
इसलिए ध्यान दें कि मैंने यहां जो किया है वह निम्नलिखित है कि यहां ये तीन बिंदु हैं मुझे इसे एक दो और तीन को चिह्नित करने दें,
इसलिए इन्हें उचित रूप से लेबल करें यह है l यह c है और यह निश्चित रूप से बैटरी का एक स्रोत है जो अभी हमारे लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण नहीं है, लेकिन इसे इस तरह से रखें अब ध्यान दें कि जब मैं कनेक्ट करता हूं तो क्या होता है एक से दो तो मैं इसे एक बिंदीदार रेखा से दिखाता हूं क्योंकि यह सर्किट का मेरा मुख्य हिस्सा नहीं होने वाला है ,
इसलिए यदि मैं एक से दो को जोड़ता हूं तो क्या होता है कि यह समाई सर्किट में आती है लेकिन अधिष्ठापन डिस्कनेक्ट हो जाता है
इसलिए यह खेलता है उस सर्किट में कोई भूमिका नहीं है,
इसलिए एक दो दो ने इसे जोड़ा, जैसा कि हम जानते हैं कि संधारित्र चार्ज करेगा,
इसलिए संधारित्र पूरी तरह से चार्ज हो जाएगा और चूंकि मैंने बैटरी के इस पक्ष को सकारात्मक पक्ष के रूप में लिया है, तो क्या होगा संधारित्र का यह सिरा धनात्मक रूप से आवेशित हो जाएगा और दाहिना हाथ ऋणात्मक रूप से आवेशित हो जाएगा,
इसलिए मुझे उस क्षण से समय गिनने दें जब आवेश अधिकतम हो तो t पर शून्य q के बराबर q अधिकतम के बराबर होता है और यह आवेश बना रहेगा सर्किट में तब तक जब तक बैटरी कनेक्ट नहीं रहती है, एक बार चार्ज अधिकतम हो जाने के बाद इस स्तर पर निश्चित रूप से ग्राहकों की मृत्यु हो गई है, तो मैं यह भी कह दूं कि सर्किट में कोई करंट नहीं है क्योंकि कैपेसिटर डीसी को प्रवाहित नहीं होने देता है अब उस स्तर पर मैं क्या करता हूं कि मैं 1 और 2 को डिस्कनेक्ट करता हूं,
इसलिए मुझे इस बिंदु पर थोड़ा जोर देने दें,
इसलिए एक दो को डिस्कनेक्ट करें, लेकिन एक तीन को कनेक्ट करें , जिसका परिणाम बस इतना है कि अब मैं इसे एक ठोस रेखा से दिखाता हूं मेरे पास एक एलसी सर्किट है बैटरी सर्किट से बाहर है और यह पूरी तरह से चार्ज कैपेसिटर है जो
अब स्पष्ट रूप से है क्योंकि यह अंत सकारात्मक चार्ज किया गया है यह अंत चार्ज नकारात्मक है जब आप एक से तीन को जोड़ते हैं तो करंट प्रवाहित होगा इस दिशा में सकारात्मक प्लेट पर चार्ज को कम करने के साथ शुरू करने के लिए और नकारात्मक प्लेट पर चार्ज को कम करने के लिए जब तक विपरीत स्थिति नहीं होती है कि यह पक्ष सकारात्मक हो जाता है और बड़े का वह पक्ष नकारात्मक हो जाता है और फिर पूरा चक्र जारी रहेगा और यह सिस्टम चार्ज ऑसीलेशन दिखाएगा तो चलिए उस पर नजर डालते हैं
इसलिए हम कहेंगे कि करंट फ्लो होता है जिसका मतलब है कि di by dt 0 से अधिक है, लेकिन ध्यान दें कि जब मेरा करंट होता है तो चार्ज कम हो रहा होता है
इसलिए मेरा आई माइनस डीक्यूब हो जाता है अगर मैं अभी इस सर्किट के लिए किरचॉफ के नियम को देखें, अब याद रखें कि इस सर्किट में कोई बैटरी नहीं है, लेकिन मैंने शुरू में अपने कैपेसिटर को चार्ज किया था, तो क्या होगा यह मेरा सर्किट समीकरण माइनस l di by dt plus q by c हो जाएगा जो कि वोल्टेज है बैटरी शून्य के बराबर है इस तथ्य का उपयोग करके कि मैं माइनस dq बटा dt के बराबर है, मैं इस समीकरण को d वर्ग q बटा dt वर्ग प्लस q अधिक lc के रूप में फिर से लिख सकता हूँ मैंने दोनों पक्षों को l से विभाजित किया है और साथ ही बराबर t है o शून्य अब आप इस समीकरण की तुलना उस समीकरण से कर सकते हैं जो मैंने एक आयामी हार्मोनिक थरथरानवाला के लिए दिया था अर्थात् d वर्ग x बटा dt वर्ग प्लस k ओवर mx 0 के बराबर है।

ये दोनों स्पष्ट रूप से दोलन सर्किट का प्रतिनिधित्व करते हैं जिसका हमने इसका विश्लेषण किया था लेकिन यह होगा इसका मतलब है कि आवृत्ति या दोलन की कोणीय आवृत्ति ओमेगा द्वारा एलसी के 1 से अधिक वर्गमूल के बराबर दी जाती है, यह विद्युत सर्किट के लिए यांत्रिक सर्किट के साथ तुलना करता है जिसके लिए ओमेगा मुझे इसे ओमेगा एमसी कहते हैं जो कि के वर्गमूल के बराबर है इन दो समीकरणों को देखते हुए यह मुझे बताता है कि समानता यह प्रतीत होती है कि आवेश यांत्रिक परिपथ में विस्थापन x के समान है,
इसलिए मुझे इस तुलना में वहाँ रखना चाहिए कि आवेश q यांत्रिक परिपथ में विस्थापन x के अनुरूप है।
तो क्या होता है कि t के बराबर t बटा चार में ऊर्जा होती है क्योंकि कैपेसिटर पूरी तरह से डिस्चार्ज हो जाते हैं
इसलिए ऊर्जा जो वें में संग्रहीत होती है ई कैपेसिटर जो कि विद्युत क्षेत्र में संग्रहीत ऊर्जा है, अब इंडक्शन से जुड़े चुंबकीय क्षेत्र में स्थानांतरित कर दिया गया है,
इसलिए विद्युत ऊर्जा को पूरी तरह से प्रारंभ करनेवाला से जुड़ी चुंबकीय ऊर्जा में स्थानांतरित कर दिया गया है,
इसलिए मैं आपको केवल उह स्लाइड दिखाता हूं जो मुझे समय के एक समारोह के रूप में ऊर्जा देता है
इसलिए ध्यान दें कि शुरुआत में मेरा सर्किट पूरी तरह से चार्ज किया गया था,
इसलिए मेरी सारी ऊर्जा विद्युत ऊर्जा थी अब समय के साथ विद्युत ऊर्जा चुंबकीय क्षेत्र की ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है और समय पर t के बराबर t बाय 4 कैपेसिटर पूरी तरह से डिस्चार्ज हो गए हैं और सारी ऊर्जा चुंबकीय क्षेत्र में है
इसलिए इस चित्र में यह चित्र यहाँ मेरा यू है और यह दूसरा मेरा यूबी है जो चुंबकीय ऊर्जा है और किसी भी समय किसी भी समय मेरी चुंबकीय ऊर्जा ub आधा ली वर्ग है और विद्युत ऊर्जा ue q वर्ग गुणा 2c है और कुल ऊर्जा जो इस और इस का योग है इस क्षैतिज रेखा द्वारा दर्शाया गया है जो स्थिर है
इसलिए आपका कुल नेट यूब प्लस यू है और आप या तो qm वर्ग के रूप में 2c या आधे लिम वर्ग के रूप में लिख सकते हैं, तो समय t पर t बटा 4 के बराबर क्या होता है अब समय t द्वारा नोटिस करें 4 मेरी कैपेसिटर प्लेट्स अब पूरी तरह से डिस्चार्ज हो चुकी हैं ऐसी स्थिति
में कोई करंट नहीं बहेगा क्योंकि सर्किट में बैटरी नहीं है तो करंट देने के लिए कुछ भी नहीं है क्योंकि शुरू में आपको याद है कि करंट था क्योंकि मेरी लेफ्ट प्लेट पॉजिटिव चार्ज थी दाहिनी प्लेट को नकारात्मक चार्ज किया गया था,
इसलिए शुरू में मेरे पास था, लेकिन अब चूंकि दोनों संधारित्र प्लेटों को छुट्टी दे दी गई है, मुझे इसकी उम्मीद नहीं है, लेकिन एक समस्या है कि करंट अचानक से शून्य पर स्विच नहीं हो सकता है क्योंकि अगर यह फैराडे के नियम के अनुसार होता है बहुत बड़ा ईएमएफ सर्किट में लाया जाता है
इसलिए परिणामस्वरूप क्या होता है कि करंट उसी दिशा में जारी रहता है जैसे पहले वह दिशा में बह रहा था ओम जीरो टू टी बाय फोर और यह अब दाहिनी प्लेट को धनात्मक चार्ज करेगा और बायीं प्लेट उस समय तक नकारात्मक हो जाएगी जब तक कि टी बटा दो कैपेसिटर फिर से पूरी तरह से चार्ज नहीं हो जाते हैं, हालांकि जिस अर्थ में प्लेटों को चार्ज किया जाता है वह अब उलट हो गया है और पूरी ऊर्जा अब संधारित्र में या विद्युत क्षेत्र में है और यह दोलन इस तरह से फिर से तीन t बाय फोर बैक पर जारी रहता है ti समाधान के माध्यम से नहीं जाएगा क्योंकि समीकरण बहुत समान हैं
इसलिए समाधान बहुत समान होना चाहिए जो हो रहा है वह यह है कि मास स्प्रिंग सिस्टम में हमारे पास गतिज ऊर्जा का संभावित ऊर्जा में निरंतर रूपांतरण था और इसके विपरीत इस मामले में गतिज ऊर्जा चुंबकीय ऊर्जा आधा एमवी वर्ग और आधा ली वर्ग के अनुरूप है,
इसलिए हम जो पाते हैं वह वसंत द्रव्यमान के लिए गतिज ऊर्जा है प्रणाली यह एलसी सर्किट के लिए चुंबकीय ऊर्जा से मेल खाती है जो आधा एमवी वर्ग आधा ली वर्ग से मेल खाती है अब तुलना स्पष्ट है याद रखें मेरी मात्रा जो विस्थापन के अनुरूप थी वह आवेश थी
इसलिए समानांतर वेग के बीच धारा i के समान है जो कि जैसा कि मैंने कहा है, स्पष्ट होना चाहिए क्योंकि x q से मेल खाता है लेकिन आप एक चीज को बड़े पैमाने पर वसंत में द्रव्यमान की भूमिका पर ध्यान देते हैं प्रणाली को अधिष्ठापन द्वारा ले लिया जाता है
इसलिए m l है और यदि आप संभावित ऊर्जा अभिव्यक्ति को देखते हैं जो आधा kx वर्ग है तो यह q वर्ग से 2c से मेल खाती है और चूंकि हम जानते हैं कि x और q तुलनीय हैं, तो दो सर्किटों के बीच मेरी सादृश्यता होगी वसंत स्थिरांक k
समाई के व्युत्क्रम और कुल यांत्रिक ऊर्जा के अनुरूप है जो कि संभावित ऊर्जा और अब गतिज ऊर्जा का योग है जो स्पष्ट रूप से कुल चुंबकीय ऊर्जा से मेल खाती है और विद्युत ऊर्जा जो संभावित ऊर्जा है u विद्युत गतिज है ऊर्जा ईयू चुंबकीय है और वह कुल विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा है , मुझे बता दें कि ये उपमाएं हैं और यह इन दोनों में स्थिर रहती हैं ircuits तो मैं आपको lc दोलन का एक उदाहरण देता हूं, मान लीजिए कि मेरे पास l के साथ एक lc सर्किट है जो 50 मिलीहेनरी के बराबर है और c 20 माइक्रो फैराड के बराबर है और यह दिया गया है कि शुरुआत में करंट शुरू में अधिकतम होता है, वास्तव में इसका मतलब समय पर t के बराबर होता है।
मेरा सवाल यह है कि संधारित्र को पूरी तरह से चार्ज करने में कितना समय लगता है अब ध्यान दें कि हमने पहले ही बताया है कि चुंबकीय ऊर्जा और विद्युत ऊर्जा के बीच एक चरण अंतराल है जो कि समय t 4 है,
इसलिए यहां मेरा ओमेगा 1 ओवर दिया गया है lc का वर्गमूल और वह है 50 मिली हेनरी का 1 ओवर वर्गमूल 5 गुणा 10 से पावर माइनस 2 और 20 माइक्रो फैराड 2 गुणा 10 से पावर माइनस 5 है और वह 10 के बराबर घात 3 रेडियन प्रति सेकंड है तो यह मुझे बताता है कि समय अवधि t जो कि ओमेगा द्वारा 2 pi है कि यदि आप स्थानापन्न करते हैं तो आपको यह 6.
3 मिलीसेकंड मिल जाएगा,
अब महसूस करें कि हम यहाँ क्या कर रहे हैं कुछ इस तरह से मैंने आपको एक करंट दिया है जो इस तरह है और तो वह वर्तमान मैं है और तदनुसार वोल्टेज इस तरह है और यह चार से चार है जो कि वोल्टेज अधिकतम और वर्तमान अधिकतम के बीच का समय अंतराल है जो कि चार से चार है
इसलिए इन दोनों के बीच मेरा समय अंतराल का एक चौथाई होगा यह जो लगभग 1.
6 मिलीसेकंड बाद में संधारित्र पूरी तरह से चार्ज हो जाएगा चलो एक और उदाहरण लेते हैं मान लीजिए मेरे पास एक रेडियो ट्यूनर है याद

रखें मैंने आपको बताया था कि एक रेडियो रिसीवर या ट्यूनर यह चर कैपेसिटर के सिद्धांत पर काम करता है जब आप डायल को घुमा रहे होते हैं।
रेडियो ट्यूनर जो आप कर रहे हैं वह वास्तव
में सर्किट में कैपेसिटर को बदलने के लिए है अब मान लीजिए कि मेरे पास एक रेडियो ट्यूनर है जो लोकप्रिय रूप से एमडब्ल्यू बैंड मीडियम वेव बैंड के रूप में जाना जाता है और हम कहते हैं कि यह 800 किलोहर्ट्ज़ की सीमा में ट्यून कर सकता है।
1200 किलोवाट और जो दिया गया है वह यह है कि सर्किट में इंडक्शन 200 माइक्रो हेनरी दिया जाता है
जो कि 2 गुणा 10 के बराबर होता है और पावर माइनस 4 एन अब मेरा सवाल है टी वह सीमा क्या है जिसमें मेरी समाई बदलती है तो आइए इसे देखें ताकि याद रहे कि ये रैखिक आवृत्तियाँ हैं f
इसलिए मुझे पहले उन्हें कोणीय आवृत्ति में बदलने की आवश्यकता है,
इसलिए 800 हर्ट्ज किलोहर्ट्ज़ के अनुरूप यह 2 pi से गुणा करने के लिए 2 pi से मेल खाती है
यह किलोहर्ट्ज़ पहले से ही 10 से घात 3 है,
इसलिए यह 5.
03 गुणा 10 से घात 6 रेडियन प्रति सेकंड है और 1200 किलोहर्ट्ज़ गुणन के 2 पीआई से आपको बताएगा कि यह 7.
54 गुणा 10 से घात 6 रेडियन प्रति सेकंड है तो ये हैं ओमेगा मान लेकिन मुझे पता है कि ओमेगा lc के वर्गमूल से 1 अधिक है जो मुझे बताता है कि समाई 1 से अधिक l ओमेगा वर्ग द्वारा दी गई है,
इसलिए अब हमें केवल l का मान डालना है और दो श्रेणियों के मानों को प्रतिस्थापित करना है ओमेगा का तो अगर मैं पहला केस ओमेगा को 5.
03 गुणा 10 से घात 6 में लेता हूं तो मुझे c मिलता है 1 बटा 2 गुणा 10 से पावर माइनस 4 और यह ओमेगा वर्ग है
इसलिए यह 5.
03 वर्ग है तो यह बस के बारे में है अनुमोदन ऑक्सीमेटली कहें कि यह घात 12 के बारे में 25 गुणा 10 है ।

इसलिए जैसा कि आप देख सकते हैं यह मात्रा हर में 50 से 1 बटा है और हर में घात 8 से 10 है
इसलिए उन्हें वापस रख दें यह आपको लगभग 2 गुणा 10 देता है पावर उह माइनस 10 जो लगभग 200 पिकोफैराड के समान है एक पिको 10 से पावर -12 है और यदि आप दूसरे चरम को देखते हैं तो आपका ओमेगा 7.
54 गुणा 10 से पावर 6 है गणना तुच्छ है संबंधित समाई लगभग 90 पिकोफैराड हो जाती है
इसलिए आपके रेडियो ट्यूनर में कैपेसिटर को न्यूनतम 90 पिकोफैराड से अधिकतम 200 पिकोफैराड में बदलने की क्षमता होनी चाहिए,
आइए एक एलसी सर्किट में एक और उदाहरण लें, सी 64 माइक्रो फैराड के बराबर है , वर्तमान के लिए अभिव्यक्ति 2 साइन द्वारा दी गई है 500 टी प्लस 0.
4 यह निश्चित रूप से एक एम्पीयर है और चरण निरंतर 0.
4 रेडियन में है मेरे पास कुछ प्रश्न हैं कि किस समय टी वर्तमान तक अधिकतम पहुंच जाता है वास्तव में केवल एक चीज है जिसे आपको वास्तविक करना है ize चूंकि यह अभिव्यक्ति का प्रकार है जो मैंने वर्तमान के लिए दिया है, यह मुझे बताता है कि समय की उत्पत्ति हमारी पिछली चर्चा में हम जो मान रहे हैं उससे अलग है और
इसलिए मुझे पता है कि मैं आईएम के बराबर है जो अधिकतम है जब यह तर्क यहाँ जब 500 t जमा 0.
4 जो pi के बराबर है ताकि साइन फ़ंक्शन अपने अधिकतम तक पहुँच जाए, आप इससे t की गणना करते हैं और यह 2.
34 गुणा 10 से पावर माइनस 3 सेकंड तक काम करता है, ऐसा करने के लिए इंडक्शन का मूल्य क्या है? यह पहचानना होगा कि यह मेरा ओमेगा 500 रहा होगा
इसलिए ओमेगा 500 के बराबर है और यह 1 के वर्गमूल के बराबर है,
इसलिए गणना करें कि l 1 के बराबर 16 हेनरी के बराबर है,
बल्कि अधिष्ठापन का एक बड़ा मूल्य है लेकिन ये सभी उदाहरणात्मक समस्याएं हैं,
इसलिए यह वास्तव में कोई फर्क नहीं पड़ता कि कुल ऊर्जा क्या है कुल ऊर्जा
मैं अधिकतम होने पर चुंबकीय ऊर्जा की गणना कर सकता हूं क्योंकि मुझे पता है कि उस समय संधारित्र ऊर्जा शून्य है
इसलिए यह केवल हा है एलएफ लिम स्कायर अब जब मैंने एल की गणना की है तो यह आधा 1 से 16 है और आईएम 2 एम्पीयर था जो कि अधिकतम है
इसलिए यह 4 में है और यह 1 से 8 जूल के बराबर है तो मुझे एक उदाहरण देने के
साथ एक एलसी सर्किट पर विचार करें l 2 मिली हेनरी के बराबर है c 80 माइक्रो फैराड के बराबर है और मान लीजिए कि t के बराबर 0 कैपेसिटर प्लेट में प्रारंभिक चार्ज 4 माइक्रो कूलम्ब है और सर्किट दोलन पर सेट है तो आइए पहले इससे जुड़ी विभिन्न चीजों को देखें ।
दोलन की आवृत्ति जो lc के 1 से अधिक वर्गमूल है और वह है l 2 मिली हेनरी है
इसलिए 2 गुणा 10 से घटा 3 और यह 80 गुणा 10 से घटा 6 है क्योंकि यह माइक्रो फैराड है
इसलिए यह स्पष्ट रूप से 1 बटा 4 गुणा 10 है शक्ति 4 और वह 2500 रेडियन प्रति सेकंड है अब विद्युत ऊर्जा को देखें ue कि qm वर्ग 2c से अधिक है qm 4 माइक्रो कूलम्ब है,
इसलिए यह 16 गुणा 10 से घात -12 था जिसे 2 से 8 से 10 से घटाकर 5 में विभाजित किया गया, जो कि 80 माइक्रो है फैराड ताकि 10 से पावर माइनस 7 j .
हो ओल्स

इसलिए हमने गणना की है कि
विद्युत क्षेत्र में संग्रहीत अधिकतम ऊर्जा अब समय के साथ क्या होती है विद्युत ऊर्जा चुंबकीय ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है और इसके विपरीत इसका मतलब है कि विद्युत ऊर्जा अधिकतम होने से शून्य हो जाती है जब चुंबकीय ऊर्जा 0 से जाती है अधिकतम होने के लिए और अधिकतम चुंबकीय ऊर्जा कितनी है याद रखें आईएम क्यूएम गुणा ओमेगा द्वारा दिया गया है और हमने क्यूएम को 4 माइक्रो कूलम्ब दिया है,
इसलिए यह 4 गुणा 10 से पावर माइनस 6 गुना 2500 है जो कि पावर माइनस से 10 है।
अधिकतम चुंबकीय ऊर्जा हम इसे अधिकतम मैग के रूप में लिखते हैं जो कि चुंबकीय क्षेत्र से जुड़ी ऊर्जा आधा ली वर्ग है और चूंकि मैं अधिकतम की तलाश कर रहा हूं यह आधा लिम वर्ग है और इसे प्रतिस्थापित करने पर मुझे आधा दो मिली सौ दो घटा तीन दस में से घात घटाकर चार क्योंकि यह वर्गाकार है और जैसा कि अपेक्षित है, दस से घात घटाकर मैंने अपेक्षा के अनुरूप कहा क्योंकि स्पष्ट रूप से इस समय सभी संधारित्र में संग्रहीत ई ऊर्जा प्रेरकों से जुड़ी चुंबकीय ऊर्जा में परिवर्तित हो गई है
और यह धक्का और पुल तंत्र जहां विद्युत ऊर्जा चुंबकीय ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है और इसके विपरीत तब तक जारी रहती है जब तक दोलन बना रहता है
इसलिए यह एक दोलन सर्किट के बारे में है और एहसास करने का एकमात्र बिंदु यह है कि हमने जो मान लिया है वह थोड़ा अभौतिक है क्योंकि हमने कहा है कि सर्किट में कोई प्रतिरोध नहीं है , लेकिन फिर अगर सर्किट में प्रतिरोध होता है तो इससे इन दोलनों को ठीक उसी तरह से भिगोना होगा घर्षण यांत्रिक सर्किट में नमी की ओर ले जाएगा,
इसलिए हमने इस व्याख्यान में जो किया है वह एलसी सर्किट पर विचार करना है, हमने माना है कि संधारित्र शुरू में चार्ज किया गया था और सर्किट में अब केवल एक चीज है जो एक प्रारंभ करनेवाला और एक संधारित्र है और हमने जो पाया वह यह है कि आवेश और धारा दोनों का दोलन होता है और दोलन आवृत्ति
इसलिए आवेश a d करंट दोलन होता है दोलन आवृत्ति या कोणीय आवृत्ति ओमेगा 1c के 1 से अधिक वर्गमूल द्वारा दिया जाता है जो हमने इस दोलन सर्किट और एक यांत्रिक सर्किट के बीच एक समानांतर स्थापित करने के लिए किया है जिसमें एक द्रव्यमान और वसंत प्रणाली शामिल है बिना कोई घर्षण की तुलना इस प्रकार की गई थी कि आवेश q द्रव्यमान के विस्थापन के अनुरूप था, वर्तमान वेग के समानांतर था अधिष्ठापन l द्रव्यमान के समान था , समाई 1 से अधिक k थी , तदनुसार मेरे 1c सर्किट की विद्युत ऊर्जा की वसंत ऊर्जा की तरह थी यांत्रिक प्रणाली और चुंबकीय ऊर्जा प्रणाली की गतिज ऊर्जा के समान थी और ये दोनों प्रणालियां रूढ़िवादी प्रणाली हैं जिसमें कुल ऊर्जा समान रहती है
आप

Prutor@IIT