بیلو اس اور اگلے چند لیکچرز میں میں اس بات پر بات کروں گا جسے الٹرنیٹنگ کرنٹ کہا جاتا ہے کچھ عرصہ پہلے ہم نے ڈائریکٹ کرنٹ سرکٹس
کے بارے میں بات کی تھی اور میں یہ بتانا چاہوں گا کہ ہمارے روزمرہ کے استعمال میں یہ الٹرنیٹنگ کرنٹ ہے جو براہ راست دھاروں سے زیادہ
مروجہ ہے اور ہم اس کے ساتھ جانے والی مختلف خصوصیات پر بات کریں گے لیکن اس سے پہلے کہ ہم یہ کریں میں آپ کو یاد دلاتا ہوں کہ آپ
نے فیراڈے کے قانون پر پہلے کیا کیا ہے ہماری بحث میں فیراڈے کے برقی مقناطیسی انڈکشن کے قانون پر ہم نے دیکھا تھا۔ کہ اگر ہمارے پاس
ایسی صورتحال ہے جہاں وقت کے ساتھ مقناطیسی بہاؤ تبدیل ہوتا ہے
md phi مائنس emf رشتہ فیراڈے کے قانون کے ریاضیاتی بیان کے ذریعہ دیا جاتا ہے جو کہتا ہے کہ emf پیدا ہوتا ہے emf تو پھر ایک
موڑ کی تعداد ہے اگر آپ کو یاد ہے کہ فلوکس کی ہماری تعریف کسی سطح پر n ہر موڑ کے ذریعے بہاؤ ہے اور phi ہے جہاں dt بذریعہ
کا لازمی جزو تھی فارمولہ عام طور پر مائنس کے نشان کے ساتھ لکھا جاتا ہے اور اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ اس کی یاد دہانی ہے b dot ds
لینز کا قانون سرکٹ میں پیدا ہونے والے کرنٹ کی سمت کے بارے میں بات کرتا ہے لہٰذا لینز کے قانون کے aw کہا جاتا ہے۔ l جسے لینس
مطابق اب ایسے انڈسڈ کرنٹ کی سمت ہمیشہ ایسی ہوتی ہے کہ مقناطیسی فیلڈ جو ایسا کرنٹ پیدا کرتا ہے اس تبدیلی کی مخالفت کرتا ہے جس نے
اسے پیدا کیا دوسرے لفظوں میں اس کی طرف رجحان ہوتا ہے۔ اس کرنٹ کو تیار کرنے والی ایجنسی کی طرف سے جو بھی تبدیلی لائی جا رہی
تھی اس کی نفی کریں آئیے اس خیال کو تھوڑا آگے بڑھاتے ہیں فرض کریں کہ ہمارے پاس یکساں مقناطیسی میدان میں گھومنے والی کنڈلی ہے
تو میں آپ کو صرف ایک اسکیمیٹک ڈایاگرام دوں گا
تو میرے پاس ایک کنڈلی ہے جو ایک مستقل میں گھوم رہی ہے۔ مقناطیسی میدان
تو یہ گھومتی ہوئی کنڈلی ہے اور فرض کریں کہ یہ مقناطیسی میدان کی سمت ہے جو یکساں ہے اور یقیناً کنڈلی اس ایکسل کے گرد گھومتی ہے اور
کی سمت ایک زاویہ تھیٹا بناتی ہے کوائل b فرض کریں کہ
تو میں اس کی اس طرح نمائندگی کرتا ہوں فرض کریں کہ یہ مقناطیسی میدان کی سمت ہے اور یہ ایک سیکشن ویو ہے
تو یہ زاویہ تھیٹا ہے
ہے b dot ds ہے جو b dot a یہ ہوتا ہے کہ پیدا ہونے والا بہاؤ یاد رہے کہ یہ w تو یہ اس طرح گھوم رہا ہے لہذا
کے برابر ہے کیونکہ کوائل یکساں زاویہ ba cos omega t کا ایک فنکشن ہے اور یہ t اوقات ایک ٹائم کوزائن ہے جو یقیناً b تو یہ تھیٹا کا
nba جو کہ nd phi by dt ہے emf رفتار اومیگا کے ساتھ گھوم رہا ہے لہذا فیراڈے کے قانون کے مطابق اس سے پیدا ہونے والا
لکھ سکتا ہوں چونکہ آپ نے دیکھا ہے کہ e0 sin omega کے برابر ہے اس سوال میں موڑ کی تعداد ہے اب اسے میں omega sine n
سائنوسائیڈی طور پر تبدیل ہو رہا ہے اس لیے یہ ایک ممکنہ فرق پیدا کرے گا جو سائنوسائیڈی طور پر بھی تبدیل ہوتا ہے لہذا میں کہوں emf یہ
اب فرض کریں کہ میں اس وولٹیج کے خلاف vm sine omega t ایک اظہار کے ذریعے دیا جاتا ہے جیسے v وولٹیج v کہ پوٹینشل
سازش کر رہا ہوں۔ وقت
برابر 0 اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ یہ وہ فوری ہے جب وولٹیج کو آن کیا گیا t تو یہ اس لحاظ سے ایک نمائندہ خاکہ ہے کہ جب میں کہتا ہوں
تھا لیکن کسی خاص وقت کو آپ اسے 0 کے برابر وقت کے طور پر لے سکتے ہیں اور آگے بڑھ سکتے ہیں۔ ایک سائیکل
صفر کے برابر ہے یہ محور کا وقت ہے جب میرا وولٹیج صفر ہوتا ہے اور پھر میں ایک چکر سے گزرتا ہوں ime t تو میرے ٹی پر فرض
تو اس کی شدت اس کی زیادہ سے زیادہ میگنیٹیوڈ ہے
ہے جو زیادہ سے زیادہ وولٹیج ہے۔ اس تصویر میں میں نے جو کیا ہے وہ یہ vn ہے اور یہ v تو یہ وقت کے فنکشن کے طور پر میرا وولٹیج
کے برابر 0 اب وولٹیج اسی قدر پر واپس آجاتا ہے t کے برابر 0 وقت v ہے کہ
کے بعد جس میں سرکٹ میں کسی بھی نقطہ پر t کے مکمل سائیکل سے گزرنے کے بعد اور یہ t برابر ہے 0 کے ایک ٹائم کیپٹل t تو یہ وقت
وولٹیج زیادہ t by 4 تھی اسے مدت کہا جاتا ہے لہذا ابتدائی وقت کے بعد t وولٹیج اس قدر پر واپس آجاتا ہے جو اس سے پہلے وقت کیپٹل
بائی 4 ہے اور اب یہ مکمل tاس نقطہ ہے جہاں یہ زیادہ سے زیادہ ہو جاتا ہے لیکن منفی سمت میں 3 t by 2 سے زیادہ ہو جاتا ہے اور یہ
ہے اگر آپ اس گراف کا موازنہ ڈی سی سرکٹ میں ہونے والے گراف سے کرنا چاہتے ہیں t سائیکل
کے v برابر ہے t جمع t ہے۔ وقت کا v تو ڈی سی کا مطلب ہے کہ وقت کا کوئی تغیر نہیں ہے لہذا یہ ڈی سی وولٹیج ہے لہذا یہ تعریف
ہے f گنا pi اور اومیگا پھر 2 t برابر ہے 1 اوور f فریکوئنسی یاد رکھیں لکیری فریکوئنسی inear سے متعلق ہے۔ l اب یہ اومیگا t
کی علامت یاد رکھیں میرے پاس بیٹری ac سرکٹ میں dc سرکٹ لکھتا ہوں تاکہ AC کے برابر ہے اب میں آسان ترین t اوور pi جو کہ 2
اور میرے پاس جو کچھ ہے وہ اس vm sine omega t برابر ہے v کی قسم کی علامت تھی لیکن یہاں یہ اس طرح دی گئی ہے اور یہ
عنصر میں مزاحمت ہے لہذا میں دیکھ رہا ہوں کہ کیا ہوتا ہے جب ایک الٹرنٹنگ وولٹیج کا اطلاق ہوتا ہے سرکٹ جو صرف ایک ریزسٹنس پر مشتمل
ہوتا ہے
تو مجھے اوہم کا قانون فرض کرنے دو
زیادہ سے زیادہ ٹائم سائن im سے تقسیم کیا جاتا ہے جسے ہم t ٹائم سائن اومیگا r کو vm پھر اس مقدار سے دیا جاتا ہے i تو میرا کرنٹ
میں کرنٹ کی زیادہ سے زیادہ قدر ہے سرکٹ اب میں نے آپ کو پہلے ہی دکھایا تھا جس طرح سے وولٹیج وقت کے ساتھ im لکھیں گے جہاں
مختلف ہوتی ہے آپ نے دیکھا کہ وولٹیج کا تغیر صرف موازنہ کے لیے دیا گیا تھا vm sine omega t
اس لیے زیادہ سے زیادہ r soth تقسیم vm تو آپ کو کیا احساس ہے کہ وقت کا تغیر یکساں ہے وہاں کرنٹ کی زیادہ سے زیادہ مقدار ہے۔
مزاحمت کیا ہے لہذا اگر میں ایک ہی ڈایاگرام میں ہوں r کرنٹ کی شدت کا انحصار اس بات پر ہوگا کہ
y محور ہے وقت اور x تو ایک ہی ڈایاگرام میں کرنٹ اور وولٹیج دونوں کا فرق پلاٹ کر رہا ہوں، ہمیں ایسا کرنے دیں تاکہ میرے پاس ٹائم ڈایاگرام
محور پر میں واضح طور پر وولٹیج اور کرنٹ دونوں کو پلاٹ کروں گا کیونکہ ان کے پیمانے مختلف ہیں ان کی اکائیاں مختلف ہیں اس لیے میرے
پاس اس پر دو مختلف پیمانے ہوں گے لہذا مثال کے طور پر میں پہلے وولٹیج کو پلاٹ کروں گا لہذا یہ ایک سائیکل ہے لیکن مجھے اجازت دیں
صرف ایک اور سائیکل کو بھی آدھا سائیکل لکھیں
ہے اسی ڈایاگرام میں فرض کیا جا رہا ہے vm تو یہ آپ کا
تو یہ ایک ہی خاکہ میں حقیقی فرض ہے میں نے کرنٹ کو بھی پلاٹ کیا تھا دوسرے لفظوں میں کرنٹ پلاٹ کیا جائے گا لیکن اس پیمانے کے مختلف
زیادہ i کی قدر کے لحاظ سے ri یہاں پلاٹ کر رہے ہوں گے کرنٹ ایمپیئر میں ہوگا اور i ہونے کی وجہ سے وولٹیج میں ہے وولٹ اور
زیادہ سے زیادہ اور اس کے es سے زیادہ کی ایک مختلف ویلیو ملے گی لیکن اہم نکتہ یہ ہے کہ جب وولٹیج زیادہ سے زیادہ کرنٹ بن جائے
برعکس اس لیے کرنٹ کا میرا پلاٹ کچھ اس طرح ہوگا کہ ہر ایک حصہ ایک جیسا ہے یہ مفت اور ڈرائنگ کی وجہ سے ایک جیسا نہیں لگتا ہے اس
ہے اس لیے جو نکتہ میں بنانے کی کوشش کر رہا ہوں وہ یہ ہے وقت یہاں یا یوں کہہ لیں کہ اومیگا ٹی سے کوئی فرق نہیں پڑتا i لیے یہ آپ کا
ایک ہی وقت میں زیادہ سے زیادہ یا کم سے کم ہو جاتا ہے جیسا کہ وولٹیج اب کرتا ہے ان i جو میں بنانے کی کوشش کر رہا ہوں وہ ہے کرنٹ
چیزوں میں سے ایک جو اکثر کیا جاتا ہے وہ ہے پلاٹ کرنا جسے کہا جاتا ہے ایک فاسور ڈایاگرام اب فاسور ڈایاگرام بنیادی طور پر ایک قطبی منحنی
وقت پر ایک حوالہ لکیر ہوتا ہے لہذا مجھے صرف اس کی منصوبہ بندی کرنے دیں اور میں یہ t محور صفر کے برابر xx خطوط ہے جس کا
بتاتا چلوں گا کہ فاسور ڈایاگرام کیا ہے لہذا یہ کچھ حوالہ جاتی لکیر ہے۔ اس وقت کے حوالے سے یہ لیا ہے کہ جسے میں ابتدائی وقت کہتا ہوں

کا ایک ویکٹر ہوتا ہے جو vm کے برابر وقت پر میرے پاس لمبائی t 0 میں ہر چیز کی منصوبہ بندی کر رہا ہوں اس لیے میں فرض کرتا ہوں کہ اس محور کے ساتھ منسلک ہوتا ہے
کے برابر ہے اور vm پر ہے۔ اور اس کی لمبائی a اصل o تو میں اسے اس طرح رکھتا ہوں۔ تصور کریں کہ اس ویکٹر کا ایک سرا نقطہ ہے a اختتامی نقطہ
تو یہ ہے
کو مقرر رکھنے سے یہ ویکٹر ایک o کے برابر ہے اب میں جو فرض کرتا ہوں وہ یہ ہے کہ اختتام vm ویکٹر کی شدت oa تو میں یہ کہوں کہ اس زاویہ t محور کے گرد گھومتا ہے جو کھڑا ہوتا ہے۔ کاغذ کے جہاز کی طرف جو ایک زاویہ رفتار اومیگا کے ساتھ گزرتا ہے تاکہ اس وقت رہتی ہے لیکن یہ نقطہ تک vm ہے اور یہ ویکٹر پھر اس طرح لائنیں لگاتا ہے لہذا شدت اب بھی t کے برابر ہو جو اس نے بہایا ہے اومیگا t جہاں یہ زاویہ اومیگا ٹائمز ہے اب فرض کریں کہ میں وقت کے ساتھ وولٹیج کے اپنے تغیر کو لیتا ہوں جیسا کہ میں نے تھوڑی دیر b جاتا ہے۔ اس v ob کے برابر ہے یہ مجھے بتاتا ہے کہ اگر آپ اس ویکٹر کا پروجیکشن لیتے ہیں vm sine omega t v کا v پہلے کہا تھا کہ لیا t وقت t کے برابر t پھر یہ آپ کو وولٹیج کی فوری قیمت دیتا ہے اب فرض کریں کہ میں نے vt equal to vm cos omega t ہوتا
محور کے ساتھ پروجیکشن مجھے دیتا کہ اب دیکھتے ہیں کہ کیا ہوتا ہے۔ کرنٹ اب فاسور ڈایاگرام میں اس طرح میں دونوں کو پلاٹ کرتا x تو ہوں۔ کرنٹ اور وولٹیج ایک ہی ڈایاگرام میں لیکن چونکہ کرنٹ اور وولٹیج کی پیمائش کی مختلف اکائیاں ہیں میں اپنے پیمانے کو مناسب طریقے سے منتخب کر سکتا ہوں تاکہ ویکٹر کی ان لمبائیوں کو اس طرح بنایا جا سکے جس طرح میں چاہتا ہوں
کے ذریعہ دیے جانے والے خالص مزاحمتی سرکٹ کے im sine omega t کا i لکھتا ہوں۔ تو ہم یہ کرتے ہیں کہ فرض کریں کہ میں لیے یاد رکھیں کہ کرنٹ اور وولٹیجز فیز میں ہیں
تو ہر وقت کرنٹ فاسر اس سمت میں کھڑا ہوتا ہے جس سمت میں وولٹیج فاسر لائن میں ہوتا ہے اور فرض کریں کہ میں ایک پیمانے پر فیصلہ کرتا کے برابر وقت پر t کا تخمینہ oc ہے پھر اس im کی شدت oc کی لمبائی سے دی جاتی ہے لہذا oc ہوں۔ جس میں کرنٹ کی شدت ویکٹر مجھے کرنٹ کی فوری قدر فراہم کرتا ہے اب اس سے گھر لینے کے لئے ایک اہم نقطہ ہے ایک خالص مزاحمتی سرکٹ کے لیے کرنٹ وولٹیج کے ساتھ مرحلے میں ہے اب آئیے دیکھتے ہیں کہ ٹھیک ٹھیک کرنٹ کی اوسط قدر کیا ہے لیکن ایسا کرنے سے پہلے میں اس بات کی وضاحت کرتا ہوں کہ ایک سائیکل پر مقدار کی اوسط سے کیا مراد ہے
کی ایک مدت کے دوران اسے اس طرح لکھا جاتا ہے یا آپ اسے f t کی اوسط f t وقت پر منحصر مقدار a تو فرض کریں کہ میرے پاس t کے f سے 0 اسے انٹیگرل ہے۔ t تک 1 اوور t بار کی طرح بھی لکھ سکتے ہیں جو بھی کرنے کا کوئی معیاری طریقہ نہیں ہے ft dt

کے برابر im sine کے i omega کے ذریعہ دیا جاتا ہے i of t تو آئیے ہم ایک وقت پر منحصر مقدار کو دیکھتے ہیں جیسے کرنٹ جو کا اوسط اگر آپ اس تعریف کو دیکھیں t اس لیے
ہوگا۔ سائن اومیگا ٹی ڈی ٹی آپ کو یاد ہے کہ سائن اومیگا ٹی کا انٹیگرل مائنس کوس اومیگا ٹی بذریعہ t انٹیگرل 0 سے t اوور im 1 تو ہے اور اگر آپ حد لیتے ہیں im 1 اومیگا ہے لہذا یہ اومیگا ٹی سے زیادہ
تو یہ 0 کا کوسائن ہے جو اومیگا ٹائمز کیپٹل ٹی کا 1 مائنس کوسائن ہے مجھے یہ معلوم کرنا ہے کہ ٹائم پیریڈ کی تعریف کے لحاظ سے یہ یاد کیا cosine کے pi کا کوسائن ہے اور لیکن 2 pi کے برابر ہے لہذا میرے پاس جو کچھ ہے وہ 2 pi ہے میرے پاس اومیگا ٹائمز کیپٹل ٹی 2 کے برابر ہے۔ لہذا یہ مقدار 0 کے برابر ہے اور یہ فنکشنز کے لیے بھی درست ہوگا جیسے کہ آپ کے لیے بھی cosine کی قدر 0 کے وغیرہ ایک اور رشتہ ہے cosine omega t cosine 2 omega t وغیرہ یا یہاں تک کہ a t درست ہے سائن 2 اومیگا ٹی 3 اومیگ جس کی ہمیں ضرورت ہوگی جب آپ آگے بڑھیں گے کہ سائن اسکوائر اومیگا کا اوسط کتنا ہے
سے 0 سے ٹی تک t dt انٹیگرل سائن اسکوائر اومیگا t تو آئیے اس کو تعریف میں شامل کریں تاکہ سائن اسکوائر اومیگا ٹی کا اوسط 1 اوور ہو آپ کو اپنا ایک سے زیادہ زاویہ فارمولہ یاد ہے جو مجھے بتاتا ہے کہ سائن اسکوائر اومیگا ٹی کو 2 اومیگا ٹی کے 1 مائنس کوسائن کے طور پر 2 سے تقسیم کیا گیا ہے اور میں نے ابھی آپ کو بتایا ہے کہ سائن کا کوئی بھی ملٹیپل یا کوسائن اومیگا ٹی 0 سے اوسط میں ضم ہو جاتا ہے اس لیے دیتا ہے اس لیے یہ مجھے 1 سے زیادہ 2 دیتا ہے اور اس کی t ہے جو مجھے dt میرے پاس صرف ایک ہی چیز رہ گئی ہے یہ فیکٹر نصف وجہ یہ ہے کہ 2 اومیگا ٹی کا اوسط کوزائن ہو گا۔ اس کا استعمال کرتے ہوئے جب ہم آگے بڑھتے ہیں
تو ہم نے اس عمل میں جو دکھایا ہے وہ اوسط کرنٹ صفر ہے اتفاقی طور پر اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ ضائع ہونے والی طاقت 0 ہے کیونکہ پاور i مربع r اوسط طاقت ہے لہذا سرکٹ میں منقطع ہونے والی اوسط طاقت i مربع r کے ذریعہ دی جاتی ہے۔ اور کون سا برابر ہے l to im کی اوسط ایک سائیکل پر نصف ہے لہذا یہ t اسکوائر اومیگا sin جو میں نے ابھی ثابت کیا ہے کہ t اوسط سائن اسکوائر اومیگا r مربع im مربع r تقسیم ہے دو سے
سرکٹس میں لیکن 2 کے اس عنصر کے لیے۔ اب ہم اس صورت حال کا dc تو آپ دیکھیں گے کہ اس فارمولے کی طاقت کے ساتھ کچھ مماثلت ہے تدارک کر سکتے ہیں اور دونوں فارمولے کو بہت مماثل بنا سکتے ہیں بشرطیکہ ہم نے ایک نئی مقدار کی وضاحت کی ہو جسے روٹ کا مطلب مربع سے ظاہر کیا جاتا ہے میں اسی طرح جڑ کا مطلب مربع کی وضاحت کر سکتا ہوں۔ وولٹیج لیکن i rms کرنٹ کہا جاتا ہے جسے عام طور پر آئیے اب اس پر قائم رہیں جیسا کہ نام سے پتہ چلتا ہے کہ جڑ کا مطلب مربع ہے مربع کو لیں چیز کے مربع کا مطلب لیں اور پھر اس کا مربع جڑ لیں

کا اوسط لیکن ہم نے ابھی دیکھا ہے کہ t مربع i تو جس طرح سے کوئی اس کی وضاحت کرتا ہے وہ اس طرح ہے کہ یہ اس کا مربع جڑ ہے۔ کے مربع جڑ سے تقسیم vm کو av rms کے مربع جڑ سے تقسیم ہوتا ہے اور اسی طرح ہم i rms 2 مربع 2 کا مربع ہے لہذا i کا t کو یاد ہے کہ میرے کرنٹ میں سائنوسائیڈل تغیر ہے لہذا i of t کر سکتے ہیں۔ 2. اب اگر آپ مثال کے طور پر سازش کر رہے ہیں۔ موجودہ مربع جڑ 2 ہے اس قدر کا تقریباً 70 فیصد ہے کیونکہ 1 سے زیادہ im by مطلب مربع ہے جو i max the root یہ میرا زیادہ سے زیادہ مربع جڑ 2 تقریباً 0.707 ہے لہذا میری جڑ کا مطلب مربع قدر یہاں 1 بہ جڑ 2 ہے اب ایک بار جب آپ اس سرکٹ میں زیادہ سے زیادہ کرنٹ کی بجائے روٹ مطلب مربع کرنٹ استعمال کرنا شروع کر دیتے ہیں
مربع کے برابر لکھ سکتا ہوں کیونکہ وہاں موجود ہے۔ ایک 1 اوور مربع جڑ وہاں i rms 2 اوسط p تو آپ کو فوراً احساس ہو جاتا ہے کہ میں کے عنصر کا خیال رکھے گا اور فارمولہ اس کے بعد بالکل اسی طرح نظر آئے گا جو ہم نے ڈی سی سرکٹ کے معاملے میں r ہے جو 2 گنا دیکھا تھا اب میں یہ بتانا چاہوں گا کہ جب ہم بات کرتے ہیں ہمارے گھروں کو فراہم کردہ وولٹیج کے بارے میں مثال کے طور پر ہندوستان میں فراہم ہے اور عام طور پر مختلف ہوتی ہے اسے 240 وولٹ سمجھا جاتا ہے لیکن یہ عام طور پر 220 سے 240 کے درمیان ہوتا ہے۔ AC کردہ وولٹیج کو 50 سال مانا جاتا ہے کیونکہ ہماری بہت nu سے 40 کے درمیان ہوتا ہے۔ 240 کے ارد گرد رہتا ہے اور فریکوئنسی لکیری فریکوئنسی 220 سی درسی کتابیں امریکی نژاد ہیں میں یہ بتانا چاہوں گا کہ امریکہ میں گھریلو سپلائی تقریباً 120 وولٹ ہے اور فریکوئنسی 60 ہے اور یہی وجہ ہے کہ جب آپ بیرون ملک جاتے ہیں۔ ایک مختلف ملک جہاں آپ کو میچ کرنے کے لیے اڈاپٹر کی ضرورت ہے اگر آپ کے آلات کسی خاص وولٹیج

یا فریکوئنسی کے لیے بنائے گئے ہیں
ذریعہ رجسٹر سے منسلک ہوتا ہے AC تو آپ کو موافقت کی ضرورت ہے اس لیے ہم پہلے ہی اس بات پر بات کر چکے ہیں کہ جب ایک
تو کیا ہوتا ہے لیکن یہ واقعی کوئی زیادہ دلچسپ صورتحال نہیں ہے۔ الٹرنیٹنگ وولٹیج وہ زیادہ دلچسپ ہو جاتے ہیں جب آپ سرکٹ میں دیگر عناصر
کو خاص طور پر انڈکٹینس اور کیپیسیٹینس میں ڈالتے ہیں جس کے بارے میں آپ نے اپنے پچھلے لیکچرز میں سیکھا ہے، اس لیے میں پہلے ایک
متبادل ذریعہ کے بارے میں بات کرتا ہوں جو خالص طور پر انڈکٹیو بوجھ پر لاگو ہوتا ہے یا اس سے منسلک ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس
سورس کے علاوہ ہے جو AC سرکٹ میں کوئی مزاحمت نہیں ہے کوئی مزاحمت نہیں ہے اور اس سرکٹ میں صرف وہی چیز ہے جو آپ کے
ایک انڈکٹنس ہے اب ایک بار پھر میں یہاں کرچوف کا قانون استعمال کروں گا اور آپ کو فراڈے کے قانون اور vm sine omega t اسے wi
انڈکٹنس کی خصوصیات کے بارے میں اپنی بحث سے یاد ہوگا کہ انڈکٹنس فراہم کرتا ہے جسے بیک اینڈ کے نام سے جانا جاتا ہے
ہے لہذا اگر میں سرکٹ میں کرچوف کے ldi by d تو کیا ہم حاصل کرتے ہیں یہ ہے اور یہ بیک ایم ایف انڈکٹنس کے ذریعہ فراہم کردہ مائنس
قانون کو استعمال کرتا ہوں
کے برابر ہے جو مجھے بتاتا ہے کہ ldi by dt 0 حاصل کرتا ہوں مائنس t کا v تو میں کسی بھی لمحے میں di by dt vt over
ہے اگر میں اسے اب omega t بار گناہ l سے زیادہ vm کے طور پر جانا جاتا ہے لہذا یہ vm sine omega t کو vt ہے لیکن l
ضم کرتا ہوں
کے برابر اب یہاں میں vm اومیگا کوزائن پر مائنس l پر اومیگا کے t سائن اومیگا l ہو جائے گا vm وقت کے فعل کے طور پر i تو میرا
نے انضمام کا مستقل 0 لیا ہے کیونکہ ہم نے دیکھا ہے کہ وولٹیج کا کوئی مستقل جزو نہیں ہے اور یہ صفر کے ارد گرد م
توازی طور پر گھوم رہا ہے لہذا میرے کرنٹ میں بھی کوئی مستقل نہیں ہونا چاہئے۔ جزو اور 0 کے بارے میں م
توازی طور پر دوہرنا چاہئے ۔ خالص مزاحمتی سرکٹ کی صورت میں یہ دیکھیں کہ کرنٹ اور وولٹیج دونوں کے وقت کے تغیر کی مثلثی شکل
یکساں تھی لیکن اب میرے پاس فرق ہے اور چونکہ میں اس کوسائن فنکشن کو اومیگا ٹی مائنس پائی کے سائین کے طور پر لکھ سکتا ہوں مائنس کے
نشان کا بھی خیال رکھیں
پر دیا جاتا ہے vm سے l omega تو مجھے اس عمل میں جو کچھ حاصل ہو رہا ہے وہ یہ ہے کہ کرنٹ کا طول و عرض
تو یہ کرنٹ طول و عرض ہے ایک اور دلچسپ بات جس پر آپ نے نوٹس لیا وہ یہ ہے کہ چونکہ وولٹیج سائن اومیگا ٹی کے طور پر مختلف ہو رہا
ہے۔ لیکن اس سرکٹ میں کرنٹ سائین اومیگا ٹی مائنس پائی بائی ٹی کے طور پر مختلف ہو رہا ہے
کا pi تو میں نے جو دیکھا وہ یہ ہے کہ کرنٹ وولٹیج کے پیچھے پڑتا ہے یا ہماری زبان میں خالص مزاحمتی سرکٹ کے وولٹیج کے حوالے سے
فیز 2 کا وقفہ ہے۔ ایسا کوئی وقفہ نہیں تھا لیکن اب ہم نے محسوس کیا ہے کہ کرنٹ وولٹیج سے پیچھے رہ جاتا ہے اس مقدار کو جو یہاں کرنٹ
اب اگر آپ اس کا موازنہ ڈائریکٹ کرنٹ سرکٹ سے کریں آپ کو احساس ہے کہ یہ l کے اظہار میں آتا ہے اس کو اومیگا ٹائمز کا نام دیا جاتا ہے
مزاحمت کا کردار ادا کر رہا ہے لیکن اس میں ایک فرق ہے کہ یہ مقدار اومیگا پر منحصر ہے اور اسے ایک نام دیا جاتا ہے اسے inductive
بنیادی طور پر جو l اومیگا اوقات کے برابر ہوتا ہے x l کی طرف سے اشارہ کیا جاتا ہے لہذا xl کہا جاتا ہے عام طور پر reactance
فرض کریں کہ میں تعدد کے مقابلے میں اس کی منصوبہ بندی کر رہا ہوں xl کچھ ہو رہا ہے وہ کچھ اس طرح ہے۔ یہ
تغیر ہے لیکن جیسے جیسے فریکوئنسی بڑھتی ہے کرنٹ کم ہوتا جاتا ہے اس طرح آپ کا کرنٹ کسی بھی لمحے xl لکیری ہے یہ آپ کا xl تو
بدل جائے گا بشرطیکہ میں سازش کر رہا ہوں۔ یہ فریکوئنسی کے خلاف ہے لہذا اسے انڈکٹو ری ایکٹنس کہا جاتا ہے
تو اصل میں یہ ہوتا ہے کہ جیسے جیسے فریکوئنسی بڑھتی ہے ری ایکٹنس کی انڈکٹینس ویلیو بڑھ جاتی ہے اور اس کے نتیجے میں کرنٹ میں کمی
آتی ہے مجھے کرنٹ اور وولٹیج کو وقت کے فنکشن کے طور پر پلاٹ کرنے دو وولٹیج ویوفارم کھینچیں کیونکہ یہ مکمل طور پر ایک سائیکل ہے
لیکن مجھے اس سے تھوڑا زیادہ بھی کھینچنے دیں
تو یہ میرا ٹائم ٹی ہے اور جو میں نے یہاں پلاٹ کیا ہے وہ ہے وولٹ اس نیلے رنگ میں عمر ہے
ہے۔ اب اسی پلاٹ میں پہلے میں یہ لکھتا ہوں کہ میں نے یہاں کیا پلاٹ t by 2 ہے یہ کورس 3 t سے 2 ہے یہ t ہے یہ v کی t تو یہ
وولٹ میں وولٹیج ہے ۔ ایک ہی اعداد و شمار میں کرنٹ کی منصوبہ بندی کروں گا لیکن چونکہ کرنٹ اور وولٹیجز کو مختلف in the کیا ہے یقینا
اکائیوں میں ماپا جاتا ہے میں اس کے لیے مختلف پیمانوں کا انتخاب کر سکتا ہوں اور میں نے دیکھا ہے کہ ایک انڈکٹر کے لیے کرنٹ وولٹیج کو pi
کے حساب سے 2 سے پیچھے رکھتا ہے اس کا مطلب ہے کہ یہ پیچھے رہ جاتا ہے۔ ایک سائیکل کے چوتھائی کے حساب سے
سے پیچھے چھوڑتا ہے جس کا مطلب ہے کہ ایک pi 2 تو میں یہاں ایک نوٹ کرتا ہوں کہ انڈکٹو سرکٹ کرنٹ کے لیے فیز میں وولٹیج کو
سائیکل کا ایک چوتھائی ہوتا ہے اس لیے اس اعداد و شمار میں جب وولٹیج 0 ہے
تو میرا کرنٹ منفی ہوگا اور زیادہ سے زیادہ میگنیٹیوڈ
تو میں اسے یہاں پلاٹ کرتا ہوں اور یہ ایک سائیکل کا چوتھائی حصہ ہے اس لیے جب وولٹیج زیادہ سے زیادہ ہو جائے گا
سے 4 سے تقسیم کرنا اچھا ہے t تو میرا کرنٹ صفر ہو جائے گا اس لیے اسے
تو میرا کرنٹ کچھ اس طرح ہو سکتا ہے ۔ بالکل سائن وکر کی طرح نظر نہیں آتے لیکن چونکہ یہ فری ہینڈ ڈرا ہے۔ ونگ یہ ایک طرح کی قابل قبول
بذریعہ چار پیچھے ہے t ہے اور آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ فیز میں t کا i چیز ہے لہذا مجھے یہاں جو ملا ہے وہ یہ ہے کہ یہ سرخ وکر
کے برابر وقت پر یہ زیادہ سے زیادہ منفی ہو۔ صفر تک جب وولٹیج صفر ہو اور جب وولٹیج اپنی زیادہ سے زیادہ حد تک پہنچ جائے t تاکہ
تو کرنٹ صفر ہوتا ہے اور پھر جیسا کہ وولٹیج مثبت رہتا ہے اور کم ہوتا جا رہا ہے اور تقریباً 0 تک پہنچا ہے کرنٹ اپنی زیادہ سے زیادہ تک پہنچ
گیا ہے اور یہ زیادہ سے زیادہ میری آئی ایم ویلیو ہے آئی پی ایس میں سرخ رنگ میں لکھتا ہوں کہ آئی پی ایس میں کرنٹ ہے اور یہ شدت وہی ہے
جو ہم نے وی ایل کے طور پر لکھی ہے
تو آئیے دیکھتے ہیں کہ فاسر ڈایاگرام کیسا لگتا ہے یہ ایک انڈکٹو سرکٹ کے لیے ہے
t ہے اور یہ وقت t تو مجھے حوالہ کے لیے کرنٹ اور وولٹیج کو دوبارہ پیش کرنے دیں۔ وکر یاد رکھیں کہ یہ میرا وولٹیج تھا لہذا یہ میرا وقت
پر سوئچ کر رہا ہوں۔ emf کے برابر 0 میں دہراتا ہوں کہ اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ میں t ہے اور یقیناً وقت x 4 t x 2 3 t x 4
کے برابر ہے لیکن یہ ایک نمائندہ وکر ہے جو آپ کے پاس کسی بھی اصل سے شروع ہوتا ہے۔ اس وقت کے لیے ہے اور جس کے حوالے t 0 وقت
سے میں اب یہ وکر کھینچ رہا ہوں اس سے متعلقہ کرنٹ کچھ اس طرح تھا یاد رکھیں کہ کرنٹ کا برتاؤ یہی ہے
تو یہ کرنٹ ہے اور یہ وولٹیج ہے ، اس لیے اگر آپ اس خاکے کو دیکھیں اور معلوم کریں اس کے لیے فاسور ڈایاگرام کیسا نظر آتا ہے اس سے
کا ایک ob لمبائی vn سمجھتا ہوں جو کہ حوالہ لائن وولٹیج ہے جس میں ایک طول و عرض ہے t پہلے کہ میں ابتدائی لائن کو 0 کے برابر
ویکٹر ہے
بناتا ہے جیسا کہ میں نے کئی t محور کے ساتھ ایک زاویہ اومیگا ٹائمز x پر یہ t کے برابر ہے اور وقت vm کی شدت ob تو ایک بار پھر
سے 2 پیچھے رہ جاتا ہے اس pi محور کے ساتھ پروجیکشن مجھے وولٹیج کی فوری قیمت دیتا ہے کیونکہ کرنٹ وولٹیج سے y بار کہا ہے کہ
کا مطلب ہے کہ وولٹیج کرنے کے بعد کرنٹ زیادہ سے زیادہ ایک سائیکل کا ایک چوتھائی حصہ بن جاتا ہے اب بات یہ ہے کہ وولٹیج اور کرنٹ کے
ہے اس لیے جب یہ پہلے کواڈرینٹ میں ہو گا pi 2 درمیان وقفہ وقت کا وقفہ

تو متعلقہ کرنٹ اس میں ہو گا۔ چوتھا کواڈرینٹ اور یہ زاویہ 90 ڈگری ہو گا
سے ظاہر کیا تھا oc تو یہ میرا کرنٹ ہے وہاں یہ وہی ہے جسے میں نے وہاں
کی شدت ہے اور یقیناً اس کا خود بخود مطلب ہے کہ اگر وولٹیج دوسرے کواڈرینٹ میں جاتا ہے oc تو
دوسرے کواڈرینٹ تک لے جاتا ہے اس وقت تک کرنٹ ob تو اس پوری چیز کو سختی سے تصور کریں ایک مخصوص زاویہ سے گھمایا جا رہا ہے
پھر پہلے کواڈرینٹ پر آجائے گا
تو کرنٹ بھی مثبت ہو جائے گا اس طرح اس طرح ہوتا ہے جب وولٹیج مثبت ہوتا ہے
تو کرنٹ پہلی سہ ماہی میں منفی ہوتا ہے۔ اگلی سہ ماہی کے چکر میں یہ دونوں مثبت ہوتے ہیں تیسرے میں میرے پاس یہاں سے ایک منفی ہے اور وہاں سے ایک مثبت اور آخر میں اس کا نتیجہ اخذ کرنے کے لیے منفی وولٹیج کے ساتھ ساتھ کرنٹ دونوں منفی ہیں ایک انڈکٹو سیل میں طاقت کے بارے میں کیا ہے
تو آئیے فوری طاقت کو دیکھیں
سے دی جاتی ہے یہ فوری طاقت ہے لہذا فوری کرنٹ کو فوری وولٹیج سے ضرب کیا جاتا ہے اور یہ v اوقات i تو پاور im sine omega t مائنس pi 2 اور v کے برابر ہے۔ vm sine omega t کے برابر ہے
ہے جو مائنس ان sine omega t ہے اور یہ یقینا cos omega t کے برابر ہے ہم نے دیکھا ہے کہ یہ مائنس imvm تو یہ vm by 2 sine 2 omega کے سوا کچھ نہیں ہے جو مجھے بتاتا ہے کہ پاور اوور ایک سائیکل صفر ہے صورت حال اس سے بہت ملتی جلتی ہے جو ماس اسپرنگ سسٹم میں ہوتا ہے فرض کریں کہ میرے پاس بغیر رگڑ والی میز پر ایک ماس ہے جو اسپرنگ بغیر رگڑ سے جڑا ہوا ہے اب جب آپ سسٹم کو حرکت میں لاتے ہیں
تو بڑے پیمانے پر متحرک
توانائی حاصل ہوتی ہے موسم بہار کی ممکنہ
توانائی اور بعد میں اس
توانائی کی مقدار کو بہار کی ممکنہ
توانائی کے طور پر لوٹاتا ہے اور یہ اپنی حرکی
توانائی کھو دیتا ہے اور یہ ایک قدامت پسند نظام ہے کیونکہ یہاں صرف دوسری چیز جو طاقت کو چھین سکتی ہے یا ختم کر سکتی ہے وہ ہے رگڑ جو ہم نے فرض کیا ہے کہ یہ یہاں موجود نہیں ہے اور سرکٹ میں آپ کے انڈکٹرز کے معاملے میں ایک جیسی چیز ہوتی ہے لہذا ایک سائیکل کے ایک حصے میں انڈکٹر سرکٹ سے طاقت جذب کرتا ہے اصل میں اسے برقرار رکھتا ہے اور اسے دوبارہ سرکٹ میں واپس کرتا ہے ۔ اگلی سہ ماہی سائیکل میں جو کچھ میں نے کہا اس کا اثر یہ ہے کہ ایک انڈکٹو سرکٹ کے لیے ایک سائیکل پر پاور صفر ہے
تو ایک انڈکٹو سرکٹ کے لیے ایک سائیکل پر صفر کے برابر اوسط پاور ہے جو کہ یہ کہنے کا ایک اور طریقہ ہے کہ خالصتاً انڈکٹو سرکٹ محفوظ رکھتا ہے۔
مربع i rms کے برابر دکھائی گئی تھی اصل میں r مربع i توانائی اور اس کا موازنہ ایک خالص مزاحمتی سرکٹ جس کے لیے اوسط طاقت r
تو میں اس پر تھوڑی سی وضاحت کرتا ہوں آئیے اس معاملے میں موجودہ وولٹیج کے رشتے کو پلاٹ کریں
محور وقت ہے اور اسی پلاٹ میں میں وولٹیج اور کرنٹ دونوں کو پلاٹ کروں گا اور نیلے کرنٹ پر یہ نیلی لکیر میرا وولٹیج ٹی وی x تو یہ ہے ٹی ہے جو ظاہر ہے کہ وولٹ میں ہے اس لیے وی ٹی شامل ہے میں اب کرنٹ بھی اسی میں پلاٹ کروں گا۔ ایمپیئرز میں وکر ہے لہذا ایمپیئر میں اور چونکہ میں جانتا ہوں کہ ایک انڈکٹو سرکٹ کے لیے کرنٹ ایک چکر کے چوتھائی کے حساب سے وولٹیج سے پیچھے رہ جاتا ہے جو ait کرنٹ میں کرنٹ کے لیے حاصل کرتا ہوں کچھ اس طرح کا نوٹس ہے کہ میرے پیمانے مختلف ہیں کیونکہ ایک صورت میں میں دوسری صورت میں میں کرنٹ کی منصوبہ بندی کر رہا ہوں میں وولٹیج کی منصوبہ بندی کر رہا ہوں
ہے اب آئیے وقت کے ایک لمحے پر غور کریں جب وولٹیج اب صفر ہے کیونکہ اس فوری میں کرنٹ زیادہ سے زیادہ ہے لہذا یہ i تو یہ وقت کا چار اور دو میں ان کو کچھ لیبل بھی دیتا ہوں t by میرا وقت ہے
زیادہ سے زیادہ ہونا چاہیے i تو یہ وی میکس ہے اور سرخ کریو میں یہ تھوڑا مختلف پیمانہ ہوگا جو میں نے لیا ہے اس لیے یہ
سے 2 جو یہاں ہے آپ نے دیکھا کہ میرا t سے کیسے ہوتی ہے t by 4 تو آئیے دیکھتے ہیں کہ اس سائیکل میں کرنٹ اور وولٹیج کی قدر وولٹیج بھی زیادہ v کا میرا t صفر سے بڑا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ di by dt کرنٹ 0 سے زیادہ ہے نہ صرف یہ کہ بڑھ رہا ہے جو ہے اس v اوقات i میں بھی دیکھا جا سکتا ہے۔ وولٹیج کا منحنی خطوط خود ہی ہے لہذا یہ مجھے بتاتا ہے کہ پاور جو uh ہے لہذا اسے یقیناً سائیکل میں 0 سے زیادہ ہے لہذا چونکہ پاور صفر سے زیادہ ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ
توانائی منبع سے جذب ہوتی ہے لہذا مختلف دستخط مندرجہ ذیل وولٹیج جمع کرنٹ ہیں پلس اب ٹی سے اگلے کواڈ سائیکل پر چلتے ہیں۔ 2 سے 3t صفر سے بڑا ہے لیکن i بائی چار تک کرنٹ جو زیادہ سے زیادہ ہو چکا تھا کم ہونا شروع ہو جاتا ہے لیکن یہ اب بھی مثبت رہتا ہے لہذا di by منفی ہو جاتا ہے t سے دیکھ سکتے ہیں۔ dt v کا کے دستخط سے di سے کم ہے جو کہ آپ وکر سے اور dt 0
صفر سے کم ہے جس کا مطلب ہے کہ p iv تو جس کا مطلب ہے کہ پاور
توانائی جو پچھلے سہ ماہی سائیکل میں جذب ہوئی تھی اگلے حصے میں ماخذ پر واپس آجاتی ہے
سے چار t تھا۔ اس حصے میں جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے کہ میرا وولٹیج منفی کرنٹ ہے اگلی سہ ماہی کے چکر میں تین t by 4 تو یہ میرا 3 t تک میرا کرنٹ صفر سے کم ہے
بھی 0 سے کم ہے لیکن چونکہ دونوں منفی ہیں میری طاقت 0 سے زیادہ ہے جس کا مطلب ہے ایک vt ہے جس کا مطلب ہے di by dt تو بار پھر یہ کہ
توانائی منبع سے جذب ہوتی ہے
از 4 تک تھی t تو یہ 3
سے 4 تک جاتا ہوں t سے p 5 تو یہاں آپ دیکھیں گے کہ یہ منفی ہے اور اسی طرح موجودہ منفی اب ہے اگر میں سے 4 تک کیا ہوتا ہے اور وہاں آپ کرنٹ دیکھ سکتے ہیں۔ منفی ہے وولٹیج ایک بار پھر مثبت t تو صورت حال محض اس کی نقل ہو گی۔ 0 سے ہے اس کا مطلب ہے کہ پچھلی سہ ماہی سائیکل میں جو بھی
توانائی جذب کی گئی تھی وہ واپس آ گئی ہے
تو یہ مثبت ہے اور یہ منفی ہے میں اس بحث کو چند مثالوں کے ساتھ ختم کرتا ہوں فرض کریں کہ میرے پاس 48 ملی ہینری انڈکٹر منسلک ہے ۔ ان نمبروں میں سے کچھ کے بارے میں جو میں نے منتخب کیا ہے کہتا ہے کہ ریاضی 240 وولٹ 50 ہرٹز سپلائی سے آسانی سے جڑ جاتا ہے کرنٹ کیا ہے مجھے آپ کو یہ بتانے کی ضرورت نہیں ہے کہ جب بھی ہم وولٹیج کی ویلیو دے rms مجھے یہ معلوم کرنے کی ضرورت ہے کہ ویلیو کرنٹ کر رہے ہیں۔ بصورت دیگر ہم خاص طور پر نشاندہی کریں گے کہ یہ چوٹی والوز ہیں لہذا اس معاملے میں rms رہے ہیں یا ان کی

ارتھ ہے لہذا 2 50 nu ہے اور pi nu اومیگا 2 l میرا پہلا کام یہ معلوم کرنا ہے کہ میرا رد عمل کیا ہے میرا رد عمل اومیگا ٹائمز ہے
ہے جسے اگر آپ حساب کریں pi میں 50 . 48 ملی ہینری ہے لہٰذا 48 میں 10 سے پاور -3 اور وہ 4.8 pi
تو 15.08 اوہم تک کام کرتا ہے
ویلیو 240 کو 15.08 سے تقسیم کرتے ہیں بس اسے 15 کے طور پر لیتے ہیں۔ جو کہ 16 کے برابر ہے ایمپیئر ویں rms تو میرے کرنٹ کی کرنٹ کی قدر ہے جو ہم نے حاصل کی ہے عام گھریلو کرنٹ سے بہت زیادہ ہے جو عام طور پر تقریباً 8 سے 10 ایمپیئر تک محدود ہوتا ہے لیکن یہ بنیادی طور پر اس لیے ہے کہ اس مصنوعی سرکٹ میں جس پر میں نے غور کیا ہے میں نے کوئی مزاحمت نہیں لی ہے عام طور پر مزاحمتیں موجود ہیں سرکٹ جو کرنٹ کی قدر کو محدود کرے گا اس لیے آج ہم نے جو کیا ہے وہ ایک متبادل سورس وولٹیج کی وضاحت کرنا ہے اور دیکھا کہ جب یہ خالص مزاحمتی سرکٹ سے منسلک ہوتا ہے
تو کرنٹ اور وولٹیجز فیز میں ہوتے ہیں لیکن جب آپ اسے ایک انڈکٹو سے جوڑتے ہیں سرکٹ پھر آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ کرنٹ وولٹیج سے پیچھے رہ جاتا ہے دوسرا نکتہ یہ ہے کہ ایک خالص مزاحمتی سرکٹ میں ایک پاور ڈسپیپشن ہوتا ہے جو اسی فارمولے کے ذریعے دیا جاتا ہے جیسا جبکہ خالص طور پر انڈکٹو سرکٹ r مربع i کرنٹ میں تبدیل کرنا ہوگا۔ rms کہ ڈی سی نے قبول کیا کہ مجھے کرنٹ کی اپنی تعریف کو طاقت کو ختم نہیں کرتا ہے جو بھی طاقت یہ سائیکل کے کسی حصے میں جذب کرتا ہے اسے ہٹا دیا جاتا ہے واپس سرکٹ میں واپس آ جاتا ہے۔ آپ کا حصہ ہے

Prutor@IITK