سرکٹ پر غور کیا تھا اس سے پہلے ہم AC لوڈ کے ساتھ ایک capacitive پچھلے لیکچر میں دوبارہ خوش آمدید، ہم نے لیکچر میں خالصتاً
بوجھ کے ساتھ ایک سرکٹ کے بارے میں بات کی تھی inductive نے خالصتا
تو آئیے ہم نے اب تک جو کچھ سیکھا ہے اس کا فوری خلاصہ کرتے ہیں
تو ہمیں کیا ملا ہے اگر آپ مکمل طور پر مزاحمتی بوجھ لیں پھر آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ کرنٹ لگائی گئی وولٹیج کے ساتھ مرحلے میں ہے لہذا
زیادہ پیچیدہ سرکٹ میں کرنٹ کی سمت حوالہ جاتی سمت بن جاتی ہے جس کے حوالے سے ہم بات کرتے ہیں کہ آیا کوئی چیز لیڈ کرتی ہے یا کچھ
پیچھے ہوتا ہے ہم اسے دیکھیں گے۔ جب ہم آج کے لیکچر کے اختتام کی طرف ریزسٹرس انڈکٹرز اور کیپسیٹرز کے زیادہ پیچیدہ امتزاج کو دیکھتے
ہیں جو ہمیں ملا وہ یہ ہے کہ ایک انڈکٹو بوجھ کے لیے یہ ایک سرکٹ ہے جس میں انڈکٹینس اور ایک وولٹیج شامل ہے، ہم نے پایا کہ کرنٹ لگائی
گئی وولٹیج سے پیچھے رہ جاتا ہے۔ کرنٹ کے پیچھے رہنے کا مطلب یہ ہے کہ اگر آپ مثلثی تغیر کو دیکھتے ہیں
تو فرض کریں کہ وولٹیج کے لیے سائن فنکشن یا کوزائن فنکشن ہے
تو متعلقہ کرنٹ کے لیے ڈنگ ایکسپریشن وہی ٹرگنومیٹرک فنکشن ہوگا لیکن ایک فیز کے ساتھ جس میں لیگز کا مطلب منفی ہوگا
تو کچھ ایسا ہی ہے کہ اگر وولٹیج اومیگا ٹی کے کوسائن یا سائین کے طور پر مختلف ہو رہا ہے
تو کرنٹ اومیگا ٹی مائنس فائی کے کوزائن یا سائن کے طور پر جائے گا۔ کیپسیٹو لوڈ کے لیے الٹ صورت حال ہوتی ہے اور یہاں کرنٹ دوسرے
سرکٹ کو دیکھ capacitive لفظوں میں وولٹیج کی قیادت کرتا ہے، کرنٹ کا فیز وولٹیج کے فیز سے آگے ہوتا ہے اور اس لیے اگر آپ خالصتاً
رہے ہیں
تو کرنٹ وولٹیج سے پہلے زیادہ سے زیادہ ہو جائے گا۔ ایسا کرتا ہے اس چیز کے بارے میں جس کی وجہ سے پیچھے رہ جاتا ہے یہ لوگوں کو
کافی الجھن میں ڈالتا ہے لہذا الیکٹریکل انجینئرز کے پاس اس کے لئے ایک یادداشت ہے اور اسے لی دی آئس مین کے طور پر لکھا گیا ہے اب یہ آپ
کو بتاتا ہے کہ ایک انڈکٹو سرکٹ کے لئے جس کا مطلب یہ ہے کہ یہ ایم ایف ہے ۔ یہ وہ وولٹیج ہے جو کرنٹ کی طرف لے جاتا ہے
emf کی طرف سے دیا جاتا ہے i سرکٹ کے لیے کرنٹ جو capacitive کرنٹ کے لیے ہے اور اور i وولٹیج کے لیے ہے اور e تو
کی طرف سے دیا جاتا ہے e یا وولٹیج
سب سے پہلے وہی ہے جو اس یادداشت میں ان دونوں یا تینوں سرکٹس میں نظر آتا ہے وولٹیج میکس اور کرنٹ میکس کا تناسب co mes تو کیا
اس طرح دیا جاتا ہے اگر میرے پاس خالصتاً مزاحمتی سرکٹ ہے
کے ذریعے تقسیم یقیناً ایک rr کے ذریعے دیا گیا ہے۔ vm کے ذریعے کرتا ہوں وہ im تو میرا موجودہ زیادہ سے زیادہ جس کی نمائندگی میں
l سے ہوتی ہے جو کہ اومیگا ٹائمز xl انڈکٹو بوجھ کے لیے مزاحمت ہے، ہم ایک انڈکٹو ری ایکٹنس کی وضاحت کرتے ہیں جس کی نمائندگی
بوجھ capacitive سے تقسیم کرکے دیا جاتا ہے اور ایک xl کے برابر ہے اور اس کے لحاظ سے میرا کرنٹ زیادہ سے زیادہ وولٹیج کو
کے برابر ہے اور c جو کہ ایک سے زیادہ اومیگا capacitive reactance کی طرف سے ایک xc کے لیے ہم وضاحت کرتے ہیں ۔
سے تقسیم کیا گیا ہے xc کو vm برابر ہے im ایک بار پھر میرے پاس میرا
آپ اس بات کو سمجھیں کہ فریکوئنسی یا کونیی c اوقات ہے اومیگا ٹائم vn سے تقسیم کیا گیا ہے اور یہاں یہ l کو اومیگا vm تو یہ یہاں ہے
فریکوئنسی اومیگا کے ان اظہارات میں آنے کے طریقے میں فرق ہے ان تمام صور
اور مجھے موجودہ i توں میں ہم جن مثلثی تغیرات کے بارے میں بات کرتے ہیں وہ درج ذیل ہیں let v of t vm sine omega t
وہ مقدار ہے جس کے ذریعے کرنٹ اس اشارے کے ساتھ اس میں وولٹیج phi یہاں t sine omega t plus pi لینے دو کے طور پر
کو لیڈ کرتا ہے اگر میرے پاس خالص مزاحمتی سرکٹ ہے ah
کے برابر ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ کرنٹ اور وولٹیج ایک انڈکٹو کے مرحلے میں ہیں۔ سرکٹ جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے کہ phi 0 تو یقینا
کے برابر ہونا چاہیے کیونکہ میں نے کرنٹ ایکسپریشن pi by 2 کو مائنس phi بذریعہ 2 لیڈ کرتا ہے اس صورت میں pi کرنٹ وولٹیج کو
کے برابر ہوگا ۔ pi کے برابر phi 2 بذریعہ pi لیڈ کرتا ہے۔ لہذا pi کو اومیگا ٹی پلس 5 لیا ہے اور کیپسیٹو سرکٹس کے لیے کرنٹ وولٹیج کو
الیکٹریکل انجینئرنگ میں الجبرا کو آسان بنانے کے لیے جو کچھ کیا جاتا ہے وہ یہ ہے کہ وولٹیج اور ایکسپونینشل فارم کو لیا جائے یہ صرف ایک
مختصر تعارف ہے جو میں اگلے پانچ منٹ میں دے رہا ہوں اگر آپ کو یہ تھوڑا مشکل لگتا ہے
تو آپ اسے نظر انداز کر دیں کیونکہ جب میں آگے بڑھوں گا
تو میں واقعی میں اس کا استعمال نہیں کروں گا
فرض کریں کہ ہم vm تو کیا کیا گیا ہے v کا t کے بجائے vm sine omega ti take vm e to the power i لیتے ہیں
جیسا کہ exponential e is cos omega t plus i sine omega t کے لیے اومیگا i اب یاد رکھیں کہ قوت omega t
آپ نے محسوس کیا کہ یہ واقعی کسی جسمانی صورتحال کی نمائندگی نہیں کرتا ہے لیکن ریاضی کے لحاظ سے وہ فنکشن جو آپ چاہتے ہیں جو کہ
vm کا omega t کو t کے v ہے اس فنکشن کا خیالی حصہ کچھ نہیں ہے اسی طرح اگر آپ چاہتے ہیں v کا t sine of omega t
cosine ہونا ہے
تک لے جانے کی وجہ ریاضی کے لحاظ سے vm e کو پاور i omega t ،تو اس کی نمائندگی اس فنکشن کے حقیقی حصے سے کی جائے گی
ایکسپونینشنل فنکشنز کے ساتھ نمٹنا بہت آسان ہے۔ مثلث فنکشن کے مقابلے اور اس صورت میں ہم جو کریں گے وہ یہ ہے کہ ہم حسابی افعال کو
فرض کرتے ہوئے جاری رکھیں گے اور پھر یقیناً ہم آخر میں کہیں گے کہ ہمیں حقیقی حصہ لینے کی ضرورت ہے یا خیالی حصہ جیسا کہ اب ہو
سکتا ہے اگر آپ ایسا کرتے ہیں
سائن vm برابر t کا v اومیگا ٹی پلس 5 کو دیا جائے گا لہذا ایک بار پھر اگر ہم نے i کی طرف سے پاور ine کے جواب میں co t تو
کے برابر لیا ہوتا k اومیگا
t کے i سے t کے v تو اس کے خیالی حصے سے متعلقہ کرنٹ دیا جاتا اب اس میں آسانیاں دیکھیں الجبرا پیچیدہ مانیادا جس کی تعریف اب
کو دیا جاتا ہے کیونکہ ہم نے یہ طریقہ اختیار کیا i5 کے ذریعے پاور مائنس e میں im کے ذریعے vm کے طور پر کی جانی چاہئے اسے
کچھ نہیں ہے لیکن ریزسٹیو سرکٹ کے z برابر تھا۔ صفر تک جو مجھے بتاتا ہے کہ phi ہے اور ہم نے دیکھا تھا کہ مزاحمتی سرکٹس کے لئے
کے برابر تھا اور ہم نے pi by 2 مائنس phi سرکٹ کے لیے inductive کے برابر ہے ایک i صرف vm کے ذریعے im لیے
بذات phi مائنس لیکن i pi by 2 well سے پاور مائنس e ہے جو کہ اومیگا ایل اوقات ہے۔ im بذریعہ vm پھر z دیکھا ہے کہ
خود مائنس ہے
تو e سرکٹ کے لیے ہم نے دیکھا ہے کہ capacitive اسی طرح ایک i omega l اور یہ برابر i by 2 سے پاور پلس vm by
o ہے i pi by 2 s کی طاقت مائنس e بذریعہ 2 ہے لہذا یہ مقدار i pi کی طاقت مائنس e پر 1 ہے لیکن اس بار یہ c اومیگا im
کے طور پر بھی لکھا جاتا ہے لہذا اگر s اومیگا i کے برابر ہے متبادل کے طور پر اسے 1 اوور c اوور اومیگا 1 i یہ صرف مائنس
ان سب کو ایک سرکٹ میں سیریز میں رکھتے ہیں c اور rl میرے پاس
اور پیچیدہ omega l 1 مائنس over omega c کے طور پر بیان کرتا ہوں۔ اوقات i پلس r کے برابر z تو میں اپنی پیچیدہ رکاوٹ کو
مربع r کا ماڈیولس z اب آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ xc مائنس plus i times xl رد عمل کے لیے ہمارے اشارے کے مطابق یہ ہے

Prutor@IITK

پورے مربع کے برابر ہے اور یہ وہی xl مائنس xc پورے مربع کے برابر دیتا ہے۔ یہ وہی ہے جو xc مائنس xl کے مربع جڑ کے برابر
xc کے ٹینجنٹ کے ذریعہ دیا جاتا ہے phi ہے جو phi کے پورے مرحلے میں استعمال کرتے رہے ہیں جو z uh ہے جو ہم کمپلیکس
سے تقسیم کیا جاتا ہے اب یہ تعلقات اس میں دکھائے جا سکتے ہیں۔ ایک مائبادی خاکہ جو اس طرح لگتا ہے کہ یہ دائیں ہاتھ کی r کو xl مائنس
کا ماڈیولس ہے جیسا کہ ہم hypotenuse z ہے اور قدرتی طور پر r کا ماڈیولس ہے یہ مزاحمت xl مائنس xc مثلث ہے جس کا ایک رخ
نے یہاں دکھایا ہے مجھے دیکھنے دو کہ اس میں طاقت کا کیا ہوا سرکٹس اب جو ہم نے کہا وہ یہ ہے کہ جب ہمارے پاس مکمل طور پر مزاحمتی
میں 2 بائے r صورت حال پھر اوسط شرح جس پر یہ پاور اوسط پاور کو ضائع کرتی ہے لہذا ایک مزاحمتی سرکٹ کے لیے اوسط مربع e تھی۔
پاور کی فوری کھپت ہے اور اگر آپ کرنٹ کی شکل لیں r مربع i یہ آیا کیونکہ
اسکوائر میں ایک سائن اسکوائر ہوگا اور اس طرح ایک مدت میں ہم نے دیکھا ہے کہ سائن اسکوائر یا کوسائن اسکوائر i تو ایک سائن فنکشن پھر
فنکشن مجھے نصف کا فیکٹر دیتا ہے اس لیے کیا کیا جاتا ہے تاکہ یہ فارمولہ جیسا نظر آتا ہے اسی طرح نظر آئے ڈی سی سرکٹ کے لیے ہم نے
کرنٹ کو صرف 2 کے rms وولٹیج کی بھی تعریف کر سکتے ہیں تاکہ rms کرنٹ کہا جاتا ہے ہم اس طرح rms اس کی تعریف کی جسے
سے مماثل ہو جاتا ہے r مربع irns کے طور پر پیش کرتے ہیں اس کے ساتھ یہ فارمولہ i rms مربع جڑ سے تقسیم کیا جائے جسے ہم
اب یہ واحد عنصر ہے جو اصل میں طاقت کو ختم کرتا ہے دونوں کیپسیٹو اور r مربع i جو اس سے ملتا جلتا ہے۔ ڈی سی سرکٹ کے لیے فارم
انڈکٹیو سرکٹس سائیکل کے ایک حصے میں
توانائی جذب کرتے ہیں اور اسی کو دوسرے پوائنٹ میں ماخذ پر واپس کرتے ہیں تاکہ اوسط ای انڈکٹرز اور کیپسیٹرز دونوں کی طاقت صفر کے
برابر ہے لہذا اس کے ساتھ اب میں اس بحث کی طرف جاتا ہوں کہ جب ایک متبادل وولٹیج کا اطلاق ہوتا ہے
تو ایل سی آر سرکٹ کا کیا ہوتا ہے
اور ایک l میں مزاحمت ایک انڈکٹنس vm sine omega ti تو آئیے یہ میرا وولٹیج کھینچتے ہیں جیسا کہ میں پہلے لیتا ہوں۔ یہ جیسا کہ
سرکٹ کی خصوصیات پر بحث کرنے کے لیے لیکچر کے اگلے lcr ہے اور اس لیے ہم ایک متبادل وولٹیج کی موجودگی میں capacitance
حصے میں دلچسپی لیں گے، اس لیے اسے دیکھیں۔ میں اب بھی وہی کیچپ کا قانون استعمال کرتا ہوں اور میں نے کہا کہ ذریعہ سے جو بھی
ہے جس کے بارے میں میں l کے ذریعے l کے ذریعے گرایا جاتا ہے جس کے بارے میں میں جانتا ہوں کہ r وولٹیج فراہم کیا جاتا ہے وہ
ہے لہذا میرا کرچوف کا c بذریعہ q ہے اور کیپسیٹر کے ذریعے جس کے بارے میں میں جانتا ہوں کہ ldi کے ذریعے dt جانتا ہوں کہ
کے پار ڈراپ 0 کے برابر vc مائنس vl inductance ریزسٹر کے پار ڈراپ ہے مائنس vr pr مائنس vt قانون مجھے بتاتا ہے کہ
ہے۔ اظہار جو آپ کو یاد emf کے لیے ہے جو کہ بیک ldi by dt پلس r کے برابر ہے یہ ir t کا v ہے متبادل کے طور پر میرا
ہم اس لیکچر میں تھوڑی دیر بعد اس مسئلے کے باضابطہ حل کی طرف واپس جائیں گے لیکن آئیے دیکھتے ہیں کہ میں q over c ہے اور پلس
اس سرکٹ کے بارے میں کیا بیانات دے سکتا ہوں آئیے اس صورت حال کو دیکھتے ہیں اور دیکھتے ہیں کہ اب میں اس کے بارے میں کیا بیانات
کی مختلف دوسری lcr سرکٹ ہے ہمارے پاس lcr سیریز میں ہیں یہ سیریز c اور rl دے سکتا ہوں۔ یہ سمجھیں کہ چونکہ یہ عنصر
شکلیں ہو سکتی ہیں لہذا میں یہاں سیریز یہاں سرکٹ بھی لکھتا ہوں تاکہ چونکہ وہ سیریز میں ہیں وہاں ایک منفرد کرنٹ ہو سکتا ہے اس پوری چیز
کے ذریعے اس لیے کرنٹ کو ان تین عناصر کے ذریعے منفرد ہونا چاہیے دوسرے لفظوں میں جس کرنٹ کے بارے میں ہم بات کر رہے ہیں اس کی
بھی ایک مقررہ شدت اور اس اومیگا کے حوالے سے ایک فکسڈ فیز کا فرق ہونا چاہیے، اس لیے مجھے سرکٹ میں کرنٹ لینے دو۔ میں سائن اومیگا
کیا ہے اس لیے میرے پاس تین اجزاء میرے سرکٹس میں phi ٹی پلس 5 کے برابر ہونے کے لیے میں نے اس بارے میں کوئی بیان نہیں دیا کہ
رجسٹر کرنے کے لیے اکیلے کام کر رہے تھے۔ انڈکٹنس کے لیے صفر یہ phi تین مختلف طریقوں سے برتاؤ کرتے ہیں جب وہ
برابر v منفرد ہے اب سورس وولٹیج phi کے لیے منفی تھا یہ مثبت تھا اس لیے اس وقت میں نے جو کچھ کہا ہے وہ ہے capacitance
یہ وہ دو چیزیں ہیں جو ہم جانتے ہیں کہ اب میں کیا کروں گا میں پہلے اس مسئلے کو حل کرنے کی کوشش کروں گا یا vm sine omega ہے
تصویری انداز میں جو کچھ ہم نے کہا ہے اس کے مضمرات کو سمجھنے کی کوشش کروں گا
تو آئیے یہ کریں کہ ہم رسمی تجزیہ تھوڑی دیر بعد کریں گے لیکن ہم دیکھیں گے کہ اس میں سے بہت کچھ اطلاق سے کیا جا سکتا ہے۔ گرافیکل
محور کو اپنی حوالہ لائن کے طور پر لیتا ہوں x تکنیک کی اس طرح کہ اس سے پہلے کہ میں
کیونکہ یہ فاسر ایک زاویہ رفتار اومیگا کے ساتھ گھوم رہا ہے t تو یہ 0 حوالہ کے برابر ہے اور ہم نے جو کہا ہے وہ یہ ہے کہ ایک وقت میں
محور x محور پوائنٹس کے برابر ایک سمت میں سیدھ میں تھا جو x کے ساتھ t 0 فاسر جو ابتدائی طور پر t لہذا اس وقت وولٹیج کے لیے
بناتا ہے t محور کے ساتھ زاویہ اومیگا x کے ساتھ ایک زاویہ بناتا ہے اور
تو آئیے اسے کھینچتے ہیں یہ اومیگا ہے اب ہم کیا کرتے ہیں لیا ہے کہ کرنٹ وی کی قیادت کرنے کے لیے oltage by a amount phi
لہٰذا اس تصویر میں میرا کرنٹ مجھے تھوڑا مختلف رنگ استعمال کرنے دیا جائے گا میرا کرنٹ اس سمت میں ہوگا اس لیے یہ زاویہ ٹھیک ہے اور
اب ہم جو کرنا چاہتے ہیں وہ یہ ہے im sine omega t plus phi کو دیا ہے۔ بذریعہ i ہے اور یہ اس لیے ہے کہ ہم نے vm یہ یقیناً
vr کہ ہم کوشش کریں گے یا ہم تین عناصر یعنی ریزسٹنس دی کیپسیٹینس اور انڈکٹنس کے درمیان وولٹیج فاسرز کو کھینچیں گے اب یاد رکھیں کہ
جو کہ درمیان مزاحمت کا ریکارڈ ہے۔ مزاحمت کے آر پار وولٹیج موجودہ سمت کے ساتھ ہے کیونکہ ہم نے دیکھا ہے کہ ایک مزاحمتی سرکٹ کرنٹ
ہوں r کے ساتھ مرحلے میں ہے اس لیے میں ٹائمز
تو میں اسے عام طور پر یہاں لے لیتا ہوں جو اس کو مکمل کرنے میں میری مدد کرے گا لہذا اس سرخ تیر کا یہ اختتام کیا اب میرا وقت ہے کیونکہ
میں جانتا ہوں کہ انڈکٹو وولٹیج یہ کرنٹ کو لیڈ کرتا ہے یاد رکھیں کہ انڈکٹر کی صورت میں کرنٹ لیگز ہوتا ہے جو کہ یہ کہنے کا ایک اور طریقہ
ہے اور اسی کے مطابق vl کو 2 لے جاتا ہے لہذا یہ وہ سمت ہوگی جس میں انڈکٹیو وولٹیج ہے لہذا یہ pi pi ہے کہ انڈکٹو وولٹیج موجودہ
کے ساتھ ہوں گے vcm مخالف سمت میں ہیں لہذا وہ vcn اور vlm ہے چونکہ vcn وولٹیج الٹی سمت میں ہوگی لہذا یہ capacitive
سے بڑا ہے ری ایکٹر inductive capacitive reactance جہاں
جو ہم نے کھینچا ہے vm تو آپ دونوں کو گھٹائیں اور اسے یہاں کہیں رکھیں اب یہ
تو اگر آپ اس مستطیل کو یہاں ایک م
توازی لوگرام مکمل کریں
اوقات کرنٹ ہے xl مائنس xc کی شدت so oa سے جو بھی ہو ہم کہیں ایک o تو یہ رقم
اسکوائر ہے اور یہ اس کے برابر vlm مائنس vcm ریزسٹنس اسکوائر پلس vm اسکوائر vm تو یہ مجھے یہ گرافیکل کنسٹرکشن بتاتا ہے کہ
r کی طرف سے دیا گیا ہے۔ vm im پورا مربع ہے اور اس لیے میرا xl مائنس i am xc اسکوائر اور یہ im times r whole ہے
وہ مقدار ہے جو مربع جڑ کے اندر z کے سوا کچھ نہیں ہے جہاں im times z پورا مربع جو xl مائنس xc مربع کا گنا مربع جڑ جمع
ہے
پورا مربع ہے اب یاد رکھیں جب میں اس رکاوٹ کی پیچیدہ نوعیت پر بحث کر رہا تھا جس میں میں نے کہا تھا xl مائنس xc مربع جمع r تو یہ
میں واقعتا ایسا نہیں کروں گا جہاں تک میرا تعلق ہے میں صرف اس مقدار کی شدت میں دلچسپی xl مائنس xc گنا i پلس r ہے z کہ
پورا مربع مربع جڑ x مائنس xc مربع جمع r رکھتا ہوں اور جو ظاہر ہے

تو یہ وہ مائبادا ہے جسے میں دیکھتا ہوں
ہے ویکٹر ڈایاگرام میں xl اور xc ہے اور اس میں r اس کا ایک فیکٹر ہے جو z تو ایک بار پھر دہراتا ہوں مائبادا اس پر مشتمل ہوتا ہے یعنی
خود ویکٹر ڈایاگرام میں مخالف سمت میں منسلک ہیں لہذا یہی وجہ ہے xl اور xc مزاحمت اور یہ رد عمل یہ ایک دوسرے پر کھڑے ہیں اور
پہلے کی طرح ہے۔ 1 سے زیادہ xc پورے مربع سے دیا جاتا ہے جہاں xl مائنس xc مربع کے مربع جڑ کے ساتھ r کو z دوبارہ i کہ
میں آپ کو مثالیں دے کر اپنے گرافیکل تجزیہ کو تھوڑی دیر کے لیے جاری رکھتا ہوں لہذا میں ایک مثال n اومیگا سی اور ایکس ایل اومیگا ہے
عددی مثال پر غور کرتا ہوں
ایک inductance a nd سرکٹ پر غور کرنے دیں فرض کریں کہ یہ 80 اوہم کی مزاحمت ہے میرے پاس 0.1 ہینری ہے۔ lcr تو مجھے
مائیکروفریڈ کیپیسیٹینس سورس ٹھیک ہے میں آپ کو صرف اس سورس کی فریکوئنسی بتاؤں گا جسے میں آسانی سے لوں گا کیونکہ 400 ریڈین 25
فی سیکنڈ اومیگا ، مجھے یہ بتانے دو کہ 400 ریڈین فی سیکنڈ میں حساب کے لیے خالصتاً لے رہا ہوں۔ 60 ہرٹز کی آسانی جو کہ ہم میں معقول حد
تک عام ہے 377 اوہم کے مساوی ہے جو کہ 377 ریڈین فی سیکنڈ ہے لیکن 400 اتنا قریب ہے کہ ہم اسے ایک معقول جسمانی نمبر کے طور پر لے
سکتے ہیں
دو ایمپیئرز کا کرنٹ سرکٹ سے گزر رہا ہے اب ہمیں پہلے مختلف rms تو آئیے پہلے درج ذیل چیز کو بنائیں فرض کریں کہ میں کہوں کہ ایک
مقداریں معلوم کرنے کی ضرورت ہے اور ہمیں یہ جاننے میں دلچسپی ہوگی کہ اگر یہ صورتحال ہے
یقیناً بہت آسان ہے جو مجھے 80 r تو میرا وولٹیج کیا ہے جیسا کہ سورس وولٹیج لیکن اس سے پہلے آئیے مختلف چیزوں کا حساب لگاتے ہیں
اوہم دیا گیا ہے آئیے رد عمل کا حساب لگائیں
دونوں کے طول و عرض وہی ہیں جو اوہم مزاحمت کے برابر ہیں لہذا میں نے xl اور xc پر 1 کے برابر ہے c برابر ہے اومیگا xc تو
اومیگا کون لیا ہے آسانی سے 400 ہونا یہ 25 مائیکرو فاراد ہے
تو 25 میں 10 سے پاور مائنس 6 جو کہ 10 سے 10 کی پاور مائنس 4 ہے اور یہ مجھے وہاں لے جاتا ہے اور وہ 100 اوہم اور ایکس ایل ہے جو
ہے l 0.1 صرف اومیگا ایل اومیگا ہے 400
پورا مربع xl مائنس xc مربع جمع r کے برابر ہے مجھے معلوم کرنے دو کہ کل مائبادا کیا ہے جیسے کہ میں دہراتا ہوں ohms تو یہ 40
ہے
i rms وولٹیج rms تو یہ 80 مربع جمع 100 مائنس 40 کے برابر ہے جو کہ 60 مربع ہے تاکہ صرف 100 اوہم کے برابر ہے اس لیے میرا
ہوتا ہے amperes z 100 کرنٹ سے ضرب کیا جاتا ہے z rms 2 کرنٹ سے دیا جاتا ہے
چوٹی یقیناً 2 گنا بڑا مربع جڑ ہو گی لیکن چلو ہم یہ جاننے کا موقع لیتے ہیں کہ انفرادی وولٹیج کے قطرے کیا ہیں لہذا rms تو یہ 200 وولٹ ہے
وولٹیج ہیں اگر آپ rms ہے جو کہ 2 سے 80 ہے جو کہ 160 وولٹ کے برابر ہے لیکن یاد رکھیں کہ یہ سب r گنا i ریزسٹنس ڈراپ صرف
چوٹی چاہتے ہیں
xc پر ہم نے xc تو آپ کو اس کی مربع جڑ سے ضرب کرنا ہوگی۔ 2 کیپسیٹیو وولٹیج جو کیپسیٹر میں وولٹیج ڈراپ ہے 2 واں ہے موجودہ وقت
کو 100 کا حساب لگایا
کا حساب لگایا ہے 40 xl ہے اور ہم نے xl کے برابر ہے جو کہ انڈکٹر کے پار وولٹیج ڈراپ ہے جو 2 گنا vl اور rms تو یہ 200 وولٹ
اس لئے 40 میں 2
بھی ویکٹر کے اضافے کے قانون کو پورا کرتا rms سورس وولٹیج میں سورس وولٹیج rns تو یہ 80 وولٹ ہے اب آپ چیک کر سکتے ہیں کہ
ہے vl مائنس vc مربع نے دیا ہے جو 160 مربع پلس vr مربع ہے جو vrm ہے لہذا آپ دیکھ سکتے ہیں کہ 200 مربع وہ
تو 200 مائنس 80 مربع آپ چیک کر سکتے ہیں کہ یہ 160 مربع ہے یہ 120 مربع ہے اور یہ بالکل 200 مربع پر کام کرتا ہے آئیے مرحلے کو
دیکھتے ہیں لہذا ان پانچ قسم کے مسائل کو کرنے میں آپ کو یہ محسوس کرنا ہوگا کہ کیا میں وولٹیج کی منصوبہ بندی کر رہا ہوں یہ بیان جو ہم نے
دیا ہے کہ ایک انڈکٹو سرکٹ کے لیے کرنٹ لیگز وولٹیج کا مطلب ہے کہ ایک انڈکٹو سرکٹ کے لیے وولٹیج کرنٹ کو لیڈ کرتا ہے اس لیے جب آپ
ڈرا کرتے ہیں
تو آپ کو اسے ذہن میں رکھتے ہوئے اسے کھینچنا پڑتا ہے
تو آئیے اس کو دیکھتے ہیں
تو آئیے فرض کریں پہلے میں کوشش کر رہا ہوں ایک ویکٹر ڈایاگرام کھینچتا ہوں
تو میں ایکس محور کے ساتھ موجودہ سمت کھینچتا ہوں یہ وہ سمت بھی ہے جس میں ریزسٹنس ڈراپ ہوتا ہے
تھا rms وولٹ vr 160 ہے اور ہم نے ابھی حساب لگایا ہے کہ میرا vr تو آئیے لیتے ہیں یہ
وولٹ تھی vc 200 تھی اور vl 80 ویلیوز ہیں rms یہ تمام vr is 160 تو یہ ہے 160. اب میں اسے یہاں لکھنے دیتا ہوں
کیونکہ یہ انڈکٹر اس کے لیے متعلقہ وولٹیج کی قیادت کرتا ہے۔ ریزسٹروں کو میں دوبارہ دہراتا ہوں وولٹیج vl تو آئیے اسے یہاں چھوڑتے ہیں
ایک انڈکٹو سرکٹ کے لیے کرنٹ کو لیڈ کرتا ہے کرنٹ لیگز ہوتا ہے لیکن وولٹیج لیڈز کرتا ہے
تو آئیے ہم وہی پیمانہ لیں اور یہاں کچھ 80 رکھیں
لمبائی کے لحاظ سے 200 ہے تھوڑا بڑا vc ہے اور چونکہ vl تو یہ میرا
تو آئیے ایسا کرتے ہیں
ہے جو 200 وولٹ کا ہے vc تو یہ
کیا ہے لہذا ہمیں یہاں 80 کی رقم سے کاٹنا ہے vl مائنس vc تو اب ہم یہ کرتے ہیں کہ ہمیں پتہ چل جاتا ہے کہ
اور اگر میں یہاں م vl مائنس ہے vc تو یہ
توازی علامت بنا رہا ہوں
تو یہ مقدار 200 مائنس 80 ہے جو کہ ہے 160.
تو 120
تو یہ 120 ہے یہ 160 ہے اور نتیجہ ظاہر ہے یہ ہے
ڈالتا ہوں اور ہم نے دیکھا ہے کہ 120 مربع جمع s زیادہ سے زیادہ ہے میں ماخذ کی نشاندہی کرنے کے لیے صرف v تو ماخذ کے لیے یہ میرا
مربع 200 مربع ہے لہذا اس کی لمبائی 200 ہے یہ محض اتفاقیہ ہے کہ یہ 200 اور وہ 200 ایک ہی نمبر پر ہوتا ہے لیکن اس مرحلے کو 160
دیکھیں یہاں یہ ایمپلیفائر ہے لہذا دیکھیں کہ نتیجہ میں وولٹیج کرنٹ سے پیچھے ہے ٹھیک ہے
تو نتیجے میں وولٹیج جو سپلائی ہے وولٹیج 5 سے پیچھے رہ جاتا ہے اور 5 کتنا ہے آپ فوری طور پر حساب لگا سکتے ہیں فائی ٹین فائی ہے 120
ضرب 160 جو کہ 3 ضرب 4 کے برابر ہے اور اگر آپ اپنی مثلثی میزیں دیکھیں گے
تو آپ کو معلوم ہوگا کہ یہ 37 ڈگری یا 0.64 ریڈین ہے
تو یہ ہے وہ زاویہ جس کے ذریعے یہ کرنٹ کے حوالے سے یا ریزسٹیو لوڈ کے حوالے سے کل وولٹیج کا فیز لیگ ہے اب اتفاق سے یہ

Prutor@IITK

صورتحال یہ ہے کہ نیٹ سپلائی وولٹیج کرنٹ سے پیچھے ہے کیونکہ کیپسیٹو ری ایکٹینس انڈکٹیو سے بڑا ہے ری ایکٹنس کے نتیجے میں یہ
capacitive سرکٹ یہ سرکٹ بنیادی طور پر فطرت میں capacitive سرکٹ بنیادی طور پر ہے یا یوں کہہ لیں کہ بنیادی طور پر ایک
ہے اس لیے وولٹیج کرنٹ لیگز ہوتا ہے اور ریورس درست ہوگا جو آپ کو کوئی دوسری مثال لے کر بھی دکھائے گا اگر آپ نے کوئی صورتحال لی
ہوتی۔ جہاں انڈکٹیو ری ایکٹنس کیپسیٹیو ری ایکٹرز سے بڑا ہے اب اس کو دیکھیں کہ اس کا اصل مطلب کیا ہے اس مرحلے کا کیا مطلب ہے اب یہ
آپ کو بتا رہا ہے کہ موجودہ میکسما کے واقع ہونے یا وولٹیج کی زیادہ سے زیادہ ہونے کے درمیان وقت کا وقفہ ہے۔ ہم نے جو کہا ہے اس پر ہم
اومیگا ٹی پلس 5 ہے اور زیادہ سے زیادہ وولٹیج اومیگا ٹی کے برابر پائی بذریعہ 2 ہوتا ہے جبکہ کرنٹ زیادہ سے im نے کہا ہے کہ میرا کرنٹ
ہوتا ہے لہذا وہاں ایک ہے ٹائم لیگ اس لیے موجودہ زیادہ سے زیادہ اور وولٹیج pi by 2 زیادہ اس وقت ہوتا ہے جب اومیگا ٹی پلس فائی برابر
ہوتا ہے pi by 2 برابر omega t Plus phi اس وقت ہوتا ہے جب i max میکس کے درمیان وقت کا وقفہ یہ دیکھ کر کیا جاتا ہے کہ
ہے اس لیے وقت کا وقفہ t کیونکہ یہ صرف ایک سائن اومیگا t ہو o pi by 2 برابر t اس وقت ہوتا ہے جب اومیگا max جب وولٹیج
ریڈین میں ہونا چاہیے phi بذریعہ اومیگا کے برابر ہے اب ہم نے کہا ہے کہ اب آپ کو محتاط رہنا چاہیے کہ یہ phi
تو یہ 0.64 ریڈین کو اومیگا سے تقسیم کیا گیا جو کہ 400 ریڈین فی سیکنڈ ہے جو کہ 1.6 ملی سیکنڈز کے برابر ہے اب ایک چیز جس کی طرف
میں اشارہ کرنا چاہوں گا وہ یہ ہے کہ آپ کے لیے یہ مشاہدہ کرنا ہے کہ جب اومیگا بڑھتا ہے
تو کیا ہوتا ہے یعنی زیادہ تعدد کے ساتھ کیا ہوتا ہے آپ دیکھتے ہیں کہ کیا ہوتا ہے اگر آپ کا اومیگا پھر یہ 5 بڑھتا ہے جس پر ہم نے کام کیا تھا
سے تقسیم کیا جاتا ہے اور اگر اومیگا بڑھتا ہے r کو xl مائنس xc کا 10% ہے phi
ایک کیپسیٹر کے لیے 0 پر جائے گا اور وجہ بہت phi تو فرض کریں کہ میں اب ایک کیپسیٹر کے بارے میں بات کر رہا ہوں اس صورت میں میرا
اور اگر میرے پاس غالب طور پر کیپسیٹو سرکٹ ہے یا صرف ایک کیپسیٹر r ہے تقسیم xl مائنس xc آسان ہے ہم نے کہا تھا کہ میرا ٹین فائی
ہے
اومیگا سی پر 1 ہے لہذا جب اومیگا بڑا ہوتا ہے xc تو چلیں
بنیادی طور پر ایک کنڈکٹر کی طرح برتاؤ کرے capacito r تو میری فائی 0 بن جاتی ہے۔ اس کا اصل مطلب کیا ہے اس کا مطلب ہے کہ ایک
گا لہذا ہائی فریکوئنسی کرنٹ آسانی سے اس سے گزرے گا الٹ صورتحال اس وقت ہوتی ہے جب اومیگا 0 کے قریب پہنچتا ہے یعنی سرکٹ اب ڈی
سی سرکٹ سے ملتا جلتا ہے جس صورت میں کیپسیٹر ایک کھلے سرکٹ کی طرح بن جاتا ہے جو اب کرنٹ نہیں گزرتا ہے۔ یہ یقیناً ایک ایسی چیز
ہے جسے ہم پہلے ہی جانتے ہیں اب یاد رکھیں کہ ایک انڈکٹو سرکٹ کے لیے کرنٹ میگنیٹیوڈ ہے
تو یہاں ہم نے جو کہا ہے وہ ہے کیپسیٹر ایک انڈکٹو سرکٹ کے لیے کنڈکٹر کی طرح برتاؤ کرتا ہے دوسری طرف موجودہ میگنیٹیوڈ اومیگا ایل کے
مقابلے میں 1 کے متناسب ہے۔ ریورس ہوتا ہے کیونکہ جیسے جیسے اومیگا بڑھتا ہے سرکٹ بنیادی طور پر ایک کھلے سرکٹ کی طرح برتاؤ کرتا
ہے اس لیے ہائی فریکوئنسی کے لیے اور یقیناً ریورس درست ہے اگر آپ کے پاس بنیادی طور پر ایک ڈی سی اس سے گزر رہا ہے اب اس lcr
سرکٹ میں جس کے بارے میں ہم نے بات کی ہے جس کے بارے میں ہم نے مختلف چیزوں کا حساب لگایا ہے۔ کیا اب فراہم کی جانے والی اوسط
طاقت ہے یاد رکھیں کہ ایل سی آر سرکٹ کا واحد عنصر جو طاقت کو ختم کرتا ہے وہ مزاحمتی عنصر ہے کیونکہ اوسطاً کیپسیٹر اور انڈکٹر طاقت
مربع اوقات ہے کہ ہم نے پہلے سے ہی irns کو ضائع نہیں کرتے ہیں جو وہ جذب کرتے ہیں اور چھوڑتے ہیں اس لیے اوسط طاقت صرف
ہے rکو 2 کے برابر دیا گیا ہے لہذا یہ irms 4 کا حساب لگا لیا ہے یا اس کے بجائے irms
تو 4 80 میں 320 واٹ کے برابر ایک اور مثال کے طور پر میں ایک آر سی سرکٹ لیتا ہوں یہ ایک متبادل وولٹیج کے ساتھ ایک آر سی سرکٹ ہے
سے 10 کے برابر ہے پاور مائنس 4 فاراد جو 250 ہے مائیکرو فاراد آئیے ہم اومیگا کو c 2.5 اوہم کے برابر ہے r 3 مجھے نمبر لینے دیں
میکس اب 5 وولٹ کے برابر ہے کیونکہ یہ ایک آر سی v کسی حد تک ہائی فریکوئنسی 1000 ریڈین فی سیکنڈ لیں اور یہ بھی لیں کہ سپلائی وولٹیج
سرکٹ ہے کیونکہ کرنٹ وولٹیج کو لے جائے گا صرف وہی فرق ہے جو ان سب میں ہوتا ہے۔ کہ اگر میرے پاس خالصتاً مزاحمتی سرکٹ ہوتا
تو وولٹیج اور کرنٹ فیز میں ہوتا اگر آپ کے پاس خالص کیپسیٹیو سرکٹ ہوتا
تو کرنٹ 90 ڈگری لیڈ کرتا اگر آپ کا مجموعہ ہو
یہ کام کرتا ہے لہذا ہم نے کہا کہ w سے 2 نہیں۔ آئیے دیکھتے ہیں ہو pi تو کرنٹ پھر بھی لیڈ کرے گا لیکن let v be 5 sine
کے طور پر لوں گا omega t یہ وہی ہے جو ماخذ کے لئے دیا گیا ہے موجودہ میں عام اظہار کو im sine omega t plus phi
اس سادہ وجہ سے مثبت رہے کرنٹ وولٹیج کو کتنا لیڈ کرتا ہے میں نہیں جانتا تھا کہ اگر یہ خالصتاً phi مجھے امید ہے کہ capacitive
سرکٹ ہوتا
تو یہ پرائیویٹ ہوتا
تو آئیے اس کو دیکھتے ہیں
کیا ہے جو 1 اوور کے برابر ہے اومیگا capacitive reactive xc تو سب سے پہلے جو میں یہاں کرتا ہوں وہ یہ معلوم کرتا ہے کہ
سی اومیگا 1000 ہے اور یہ 2.5 میں 10 سے پاور مائنس 4 ہے لہذا آپ اس کا حساب لگائیں یہاں پہلے سے ہی 10 کی طاقت 3 ہے اور یہ 4 پر
مربع ملا ہے xc میں اتنا xc مربع جمع صرف r کام کرتا ہے مزاحمت 3 اوہم ہے لہذا میری رکاوٹ جو برابر ہے
تو یہ 3 مربع جمع 4 مربع مربع جڑ ہے جو کہ 5 اوہم کے برابر ہے جو اب مجھے فوراً بتاتا ہے کہ میرا زیادہ سے زیادہ کرنٹ زیادہ سے زیادہ
کے برابر ہے iri 1 میکس کے بارے میں کیا ہے جو صرف vr سے تقسیم کیا جائے گا جو صرف 1 کے برابر ہے۔ ایمپیئر z وولٹیج کو
ہے ampere r 3
تو یہ ہے 3 وولٹ اب وی سی میکس کیا ہے یہ وہ جگہ ہے جہاں آپ کو یاد رکھنا چاہیے کہ میں سیریز ریزسٹنس سرکٹس میں ڈراپس شامل نہیں
دیا جائے گا i divided by omega c ixc کر رہا ہوں لیکن میں یہاں شامل نہیں کر رہا ہوں اور اسے
تو یہ 1 اوور ہے۔ اومیگا سی 4 تھا
تو 4 میں 1
تو یہ 4 کے برابر ہے ایک بار پھر آپ کو احساس ہے کہ میرے پاس 3 وولٹ ڈراپ ہے ریزسٹنس کے پار چار وولٹ ڈراپ کیپسیٹر کے پار ہے لیکن
کل ڈراپ تین مربع جمع چار مربع کا مربع جڑ ہے جو پانچ کے برابر ہے اور آئیے ہم اسے ایک خاکہ میں دکھاتے ہیں
ہے اب دوبارہ یاد رکھیں کہ میں وولٹیجز کھینچ رہا ہوں اس لیے اگرچہ کرنٹ وولٹیج کو لیڈ کرتا vr تو یہ میری موجودہ سمت ہے جو میرا
محور ہے y ہے اس لیے منفی
کے برابر ہے اور اگر آپ اسے مکمل کرتے ہیں ixc ہے جو vc تو یہ میرا
تو آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ یہ آپ کا سپلائی وولٹیج ہے اور آپ آسانی سے حساب لگا سکتے ہیں کہ یہ زاویہ کتنا ہے 5 یہ 3 ہے یہ 4 ہے
تو ٹین 5 4 بائی 3 کے برابر ہے میں ایک سرکٹ کی مثال دیتا ہوں جو بنیادی طور پر انڈکٹیو ہے۔
تو آئیے یہ کرتے ہیں میرے پاس مزاحمت ہے جو یہ ہے۔ یہ 1 کلو اوہم ہے میرے پاس ایک انڈکٹر ہے جسے میں ہینری سے پہلے لیتا ہوں میرے
پاس ایک کیپسیٹر ہے جسے میں 4 مائیکرو فاراد سمجھتا ہوں اور میرا سورس وولٹیج 140 سائن 500 ہے یعنی اومیگا اب بھی 500 ہے میں حساب
کیا ہے omega l xl xl نہیں دہراؤں گا لیکن آپ فوری طور پر یہ جان سکتے ہیں کہ

ہنری کے لیے ہے l تو اومیگا ہے 500
xc کے برابر ہے مربع جمع r ہوگا جو ایک بار پھر z سے صرف وہی حساب کریں یہ 500 اور c ہے 1 اومیگا ohms xc تو یہ 2000
دے گا لہذا زیادہ سے زیادہ کرنٹ 140 کو 1800 سے تقسیم کیا جاتا ہے جو کہ ohms پورا مربع ہے سادہ حساب آپ کو 1800 xl مائنس
کے برابر ہے 2 کے مربع جڑ سے تقسیم کر کے حاصل کیا جاتا ہے جو کہ 55 ملی ایمپ ہو جائے گا اب دہرائیں وہی 0.078 amperes rms
آپ جانتے ہیں اور اگر آپ اسے صحیح طریقے سے کرتے ہیں r یہ ہے i آپ کو پہلے سے ہی ملی ہے vr max اصطلاح کتنی ہے
vc ایک کلو اوہم 78 وولٹ سادہ ریاضی ریاضی میں یہ نہیں کر رہا ہوں میں صرف اس کی وضاحت کروں گا آخری چیز r تو آپ کو ملے گا
ہو گا 156 وولٹ تک آرک آؤٹ کریں vl max یہ 39 وولٹ i max times xc ہے max
کے برابر ہے r بذریعہ xl مائنس xc تو اگر آپ ٹین فائنل کا حساب لگاتے ہیں جو
بڑا ہے vl ہے اس معاملے میں میرا vr تو آپ اسے مائنس 56 ڈگری کے طور پر حاصل کریں گے متعلقہ ویکٹر ڈایاگرام یہ ہے یہ آپ کا
چھوٹا ہوتا ہے اس لیے اس طرح سے میں خاکہ کھینچوں گا اور یہ ٹھیک رہے گا vc تو یہ ایک ہے بہت بڑا ایک
تو دوسرے لفظوں میں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ کرنٹ وولٹیج میں 56 ڈگری لیگز ہے اس لیے اس لیکچر میں ہم نے کیا کیا ہے ایک کو دیکھنا ہے۔ ایل
سی آر سرکٹ کا امتزاج اور ہم نے پانی کی وضاحت کی ہے جس کا مطلب انڈکٹیو اور کیپسیٹر کی ترقی کے رد عمل سے ہے جس میں ہم نے
رکاوٹ کی تعریف کی ہے اور پھر ہم نے کرنٹ وولٹیج کا تعین کرنے کے لئے ایل سی آر سرکٹ کے گرافیکل تجزیہ کے بارے میں بات کی اور اس
طرح کی چیزیں اگلے لیکچر میں ہم کریں گے۔ ایک باضابطہ تجزیہ جس کے لیے دوسرے آرڈر کی تفریق مساوات کے حل کی ضرورت ہوگی لیکن
ہم اسے اگلی بار اٹھائیں گے

Prutor@IITK