

## برقی ادوار

خالد خان یوسفزئی  
کامیٹ انسٹیٹیوٹ آف انفارمیشن ٹیکنالوجی، اسلام آباد  
khalidyousafzai@comsats.edu.pk



# عنوان

1	بنیاد	1
1	برقی بار، برقی رو اور برقی دباؤ	1.1
6	قانون اوہم	1.2
8	توانائی اور طاقت	1.3
15	برقی پڑے	1.4
15	غیر تابع منبع	1.4.1
17	تابع منبع	1.4.2
27	مزا جتنی ادوار	2
27	قانون اوہم	2.1
35	قوانین کرخوف	2.2
51	سلسلہ وار جڑے پڑوں میں رو	2.3
52	تقسیم دباؤ	2.4
55	متعدد سلسلہ وار مزاحمتوں کا مساوی مزاحمت	2.5
58	سلسلہ وار متعدد منبع دباؤ اور مزاحمت	2.6
59	متوازی جڑے مزاحمت پر یکساں دباؤ پایا جاتا ہے	2.7
61	تقسیم رو اور متعدد متوازی مزاحمتوں کا مساوی مزاحمت	2.8
68	سلسلہ وار اور متوازی مزاحمت	2.9
73	تخصیص مزاحمت	2.10
76	سلسلہ وار اور متوازی مزاحمتوں کے ادوار کا حل	2.11
84	ستارہ-تکون تبادلہ	2.12
91	تابع منبع استعمال کرنے والے ادوار	2.13
101	ترکیب جوڑ اور دائری ترکیب	3
101	تجزیہ جوڑ	3.1
104	غیر تابع منبع رو استعمال کرنے والے ادوار	3.2
117	تابع منبع رو استعمال کرنے والے ادوار	3.3
123	غیر تابع منبع دباؤ استعمال کرنے والے ادوار	3.4

132 . . . . .	تابع منبع دباو استعمال کرنے والے ادوار	3.5
139 . . . . .	دائری تجزیہ	3.6
140 . . . . .	غیر تابع منبع استعمال کرنے والے ادوار	3.7
148 . . . . .	غیر تابع منبع رواستعمال کرنے والے ادوار	3.8
154 . . . . .	تابع منبع استعمال کرنے والے ادوار	3.9
158 . . . . .	دائری ترکیب اور ترکیب جوڑ کا موازنہ	3.10
161	حسابی ایپلیفائر	4
171 . . . . .	کامل حسابی ایپلیفائر	4.1
171 . . . . .	منفی ایپلیفائر	4.2
174 . . . . .	مثبت ایپلیفائر	4.3
176 . . . . .	مستقام کار	4.4
176 . . . . .	منفی کار	4.5
178 . . . . .	جمع کار	4.6
181 . . . . .	متوازن اور غیر متوازن صورت	4.7
185 . . . . .	موازنہ کار	4.8
185 . . . . .	آلاتی ایپلیفائر	4.9
187	مسئلے	5
187 . . . . .	مساوی دور	5.1
187 . . . . .	مسئلہ خطیت	5.2
191 . . . . .	مسئلہ نفاذ	5.3
201 . . . . .	مساوی ادوار	5.4
206 . . . . .	مسئلہ تھون، مسئلہ نارٹن اور مسئلہ متبادلہ منبع	5.5
225 . . . . .	تابع منبع استعمال کرنے والے ادوار	5.6
231 . . . . .	تابع منبع اور غیر تابع منبع دونوں استعمال کرنے والے ادوار	5.7
239 . . . . .	زیادہ سے زیادہ طاقت منتقل کرنے کا مسئلہ	5.8
247	برق گیر اور امالہ گیر	6
247 . . . . .	برق گیر	6.1
261 . . . . .	امالہ گیر	6.2
270 . . . . .	برق گیر اور امالہ گیر کے خصوصیات	6.3
273 . . . . .	سلسلہ وار جڑے برق گیر	6.4
277 . . . . .	متوازی جڑے برق گیر	6.5
281 . . . . .	سلسلہ وار امالہ گیر	6.6
283 . . . . .	متوازی امالہ گیر	6.7
287 . . . . .	حسابی ایپلیفائر کے RC ادوار	6.8
288 . . . . .	تفرق کار	6.9
293	عارضی رد عمل	7
293 . . . . .	تعارف	7.1
293 . . . . .	ایک درجی ادوار	7.2

295	7.2.1 رد عمل کی عمومی مساوات
321	7.3 دھڑکن
328	7.4 دو درجی ادوار
359	8 برقرار حالت بدلتی رو
359	8.1 مخلوط اعداد
364	8.2 سائن نما تفاعل
373	8.3 سائن نما اور مخلوط جبری تفاعل
381	8.4 دوری سمتیہ
386	8.5 مزاحمت، امالہ گیر اور برقی گیر کے انفرادی دوری سمتی تعلق
396	8.6 برقی رکاوٹ اور برقی فراوانی
409	8.7 دوری سمتیت کے اشکال
419	8.8 کر خوف مساوات
424	8.9 تجزیاتی تراکیب
443	9 برقرار برقی طاقت
443	9.1 لمبائی طاقت
446	9.2 اوسط طاقت
453	9.3 زیادہ سے زیادہ اوسط طاقت منتقل کرنے کا مسئلہ
463	9.4 موثر قیمت
472	9.5 جزو طاقت
476	9.6 مخلوط طاقت
484	9.7 جزو طاقت کی درستی
489	9.8 برقی چھٹکا
491	9.9 نم زمین
492	9.10 ایک دور کا نظام
497	9.11 حفاظتی تدابیر
499	10 مقناطیسی جڑے ادوار
499	10.1 مشترکہ امالہ
517	10.2 مشترکہ امالہ میں توانائی کا ذخیرہ
523	10.3 کامل ٹرانسفارمر
547	11 تین دوری نظام
547	11.1 تین دوری ستارہ دیاو
553	11.2 ستارہ ستارہ (YY) جوڑ
561	11.3 تین دوری ٹکونی (Δ) دیاو
566	11.4 ٹکونی بوجھ
571	11.5 طاقت کے کلیات
580	11.6 جزو طاقت کی درستی





## باب 12

### تعددی رد عمل

گزشتہ بابوں میں ہم RLC ادوار کو حل کر چکے ہیں جہاں تعدد غیر متغیر تھی۔ اس باب میں تعدد تبدیل کرتے ہوئے ادوار کا رد عمل بالمقابل تعدد دیکھا جائے گا۔ آئیں شروع میں سادہ ترین پرزوں کا تعددی رد عمل دیکھیں۔ سادہ ترین پرزے مزاحمت، امالہ اور برق گیر ہیں۔ تعددی رد عمل دیکھتے ہوئے سائن نما اشارات زیر استعمال لائے جائیں گے۔

شکل 12.1- الف میں مزاحمت دکھایا گیا ہے۔ مزاحمت کی رکاوٹ درج ذیل ہے۔

$$(12.1) \quad Z_R = R/0^\circ$$

یوں مزاحمت کی رکاوٹ پر تعدد  $\omega$  کا کوئی اثر نہیں پایا جاتا۔ مزاحمت کے رکاوٹ کی حتمی قیمت  $|Z_R|$  تمام تعدد پر R کے برابر ہے جبکہ اس کا زاویائی ہٹاؤ  $\angle Z_R$  تمام تعدد پر صفر درجے رہتا ہے۔ یہ حقائق شکل 12.1-ب اور شکل 12.1-پ میں دکھائے گئے ہیں۔

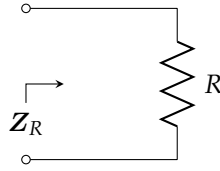
امالہ گیر کو شکل 12.2- الف میں دکھایا گیا ہے۔ امالہ گیر کی رکاوٹ درج ذیل ہے۔

$$(12.2) \quad Z_L = j\omega L = \omega L/90^\circ$$

اس طرح امالہ گیر کے رکاوٹ کی حتمی قیمت تعدد بڑھانے سے بڑھتی ہے۔ رکاوٹ کی مقدار کا تعدد کے ساتھ راست تنابلی رشتہ ہے۔

$$(12.3) \quad |Z_L| = \omega L$$

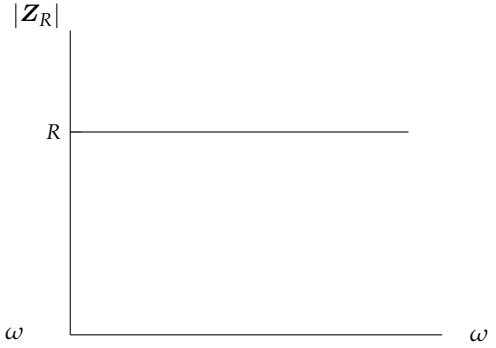




(الف) مزاحمت کی رکاوٹ۔

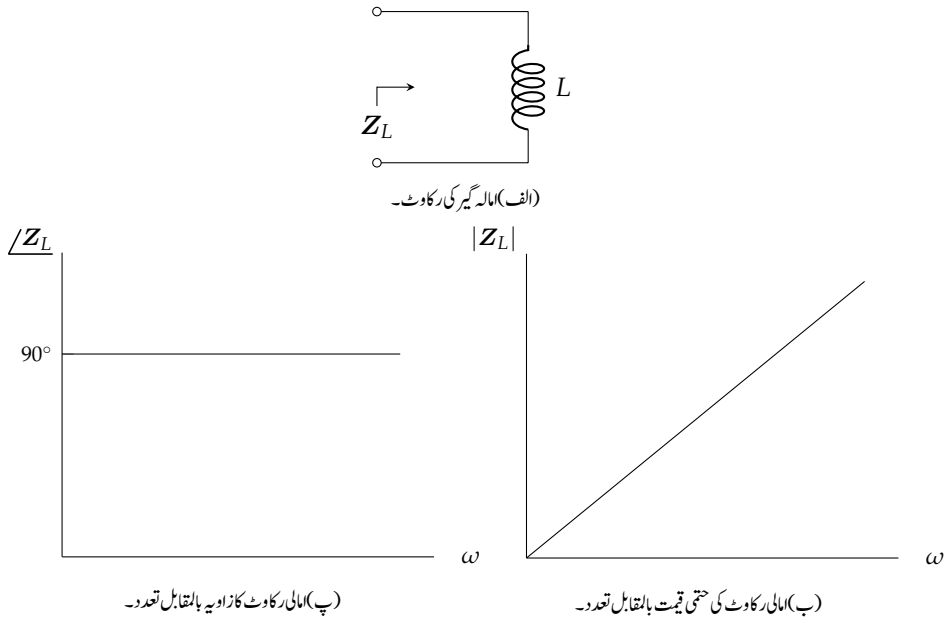


(پ) مزاحمتی رکاوٹ کا زاویہ بالمقابل تعدد۔



(ب) مزاحمتی رکاوٹ کی حتمی قیمت بالمقابل تعدد۔

شکل 12.1: مزاحمتی رکاوٹ کا تعدد رد عمل۔



شکل 12.2: امالی رکاوٹ کا تعدد رد عمل۔

صفر تعدد پر امالہ گیر کی رکاوٹ  $0 \Omega$  ہو جاتی ہے اور یہ قصر دور خاصیت رکھتا ہے جبکہ لامتناہی تعدد پر رکاوٹ کی مقدار لامتناہی ہو جاتی ہے اور امالہ گیر بطور کھلا دور عمل کرتا ہے۔ امالی رکاوٹ کا زاویہ تمام تعدد پر  $90^\circ$  رہتا ہے۔

$$\angle Z_L = 90^\circ \quad (12.4)$$

شکل 12.2-ب اور شکل 12.2-پ میں ان تھانق کو دکھایا گیا ہے۔

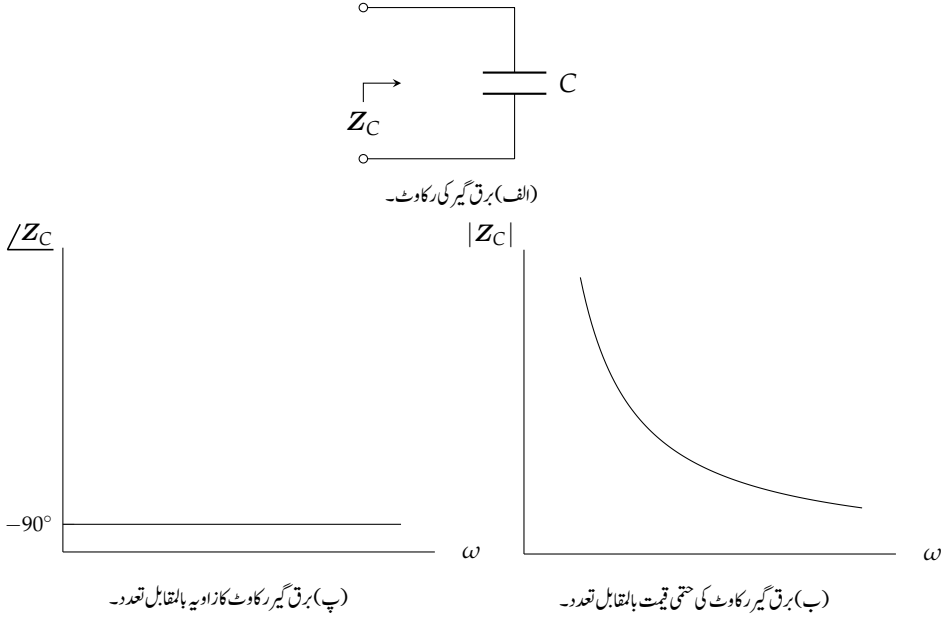
برق گیر کو شکل 12.3-الف میں دکھایا گیا ہے۔ برق گیر کی رکاوٹ درج ذیل ہے۔

$$Z_C = \frac{1}{j\omega C} = \frac{1}{\omega C} \angle -90^\circ \quad (12.5)$$

اس طرح برق گیر کے رکاوٹ کی مقدار کا تعدد کے ساتھ بالعکس متناسب کا رشتہ ہے جبکہ اس کا زاویہ تمام تعدد پر  $-90^\circ$  رہتا ہے۔

$$|Z_C| = \frac{1}{\omega C} \quad (12.6)$$

$$\angle Z_C = -90^\circ \quad (12.7)$$



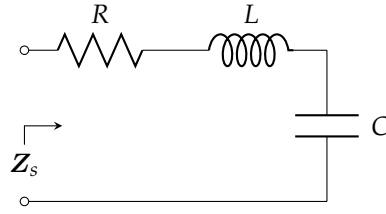
شکل 12.3: برقی گیر رکاوٹ کا تعدد رد عمل۔

ان تعلقات کو شکل 12.3-ب اور شکل 12.3-پ میں دکھایا گیا ہے۔ صفر تعدد پر برقی گیر کی رکاوٹ لامتناہی ہو جاتی ہے لہذا یہ بطور کھلا دور عمل کرتا ہے جبکہ لامتناہی تعدد پر رکاوٹ کی مقدار صفر ہو جاتی ہے اور یہ قصر دور کردار ادا کرتا ہے۔ سادہ ترین پرزوں کو نپٹانے کے بعد ذرہ مشکل ادوار دیکھتے ہیں۔ شکل میں مزاحمت، امالہ گیر اور برقی گیر سلسلہ وار جڑے دکھائے گئے ہیں۔ ان کی کل رکاوٹ  $Z_s$  لکھتے ہیں

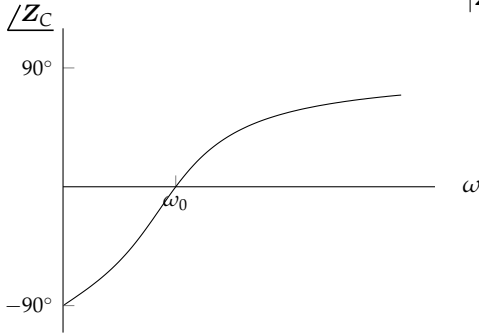
$$\begin{aligned} Z_s &= Z_R + Z_L + Z_C \\ &= R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C} \\ &= R + j \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right) \end{aligned}$$

اس تفاعل کو شکل 12.4-ب اور شکل 12.4-پ میں دکھایا گیا ہے۔

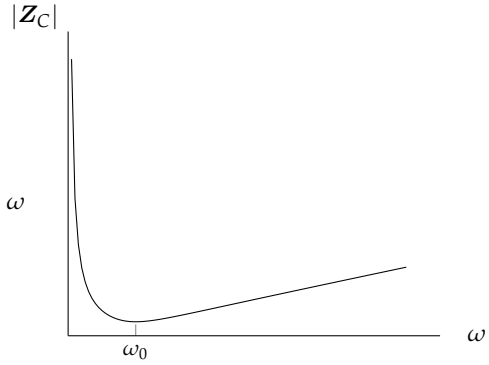
مثال 12.1: شکل 12.5-الف میں دیے دور کی رو کے مقدار بالمقابل تعدد اور زاویہ بالمقابل تعدد کے خط کھینچیں۔



(الف) سلسلہ وار دور۔

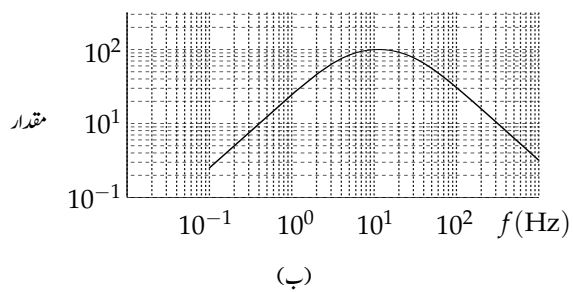
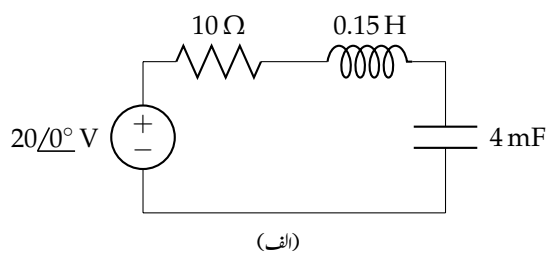


(پ) زاویہ بالمقابل تعدد۔



(ب) مقدار بالمقابل تعدد۔

شکل 12.4: سلسلہ وار جڑے مزاحمت، امالہ گیر اور برقیہ کا تعدد و عمل۔



شکل 12.5: مثال 12.1 کا دور