

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

585	12	تعددی رد عمل
596	12.1	جال
598	12.2	صفر اور قطب
600	12.3	سائن نما تعددی تجزیہ
600	12.3.1	یوڈا خطوط
621	12.4	گمکی ادوار
655	12.5	چیلنی
669	13	لاپلاس بدل
669	13.1	تعریف
670	13.2	تفاعل کیتائی
677	13.3	لاپلاس بدل کی جوڑیاں
681	13.4	خواص البدل
686	13.5	الٹ لاپلاس بدل کا حصول
686	13.5.1	جزوی کسری پھیلاؤ
697	13.6	تکمل البھاو
700	13.7	مسئلہ ابتدائی قیمت اور مسئلہ اختتامی قیمت
705	14	ادوار کا حل بذریعہ لاپلاس بدل
705	14.1	ادوار کا حل
707	14.2	پرزوں کے مساوی لاپلاسی ادوار

باب 14

ادوار کا حل بذریعہ لاپلاس بدل

14.1 ادوار کا حل

لاپلاس بدل کا استعمال دیکھنے کی خاطر شکل 14.1 میں RL دور کو حل کرتے ہوئے $i(t)$ دریافت کرتے ہیں۔ دور کی کرخوف مساوات لکھتے ہیں۔

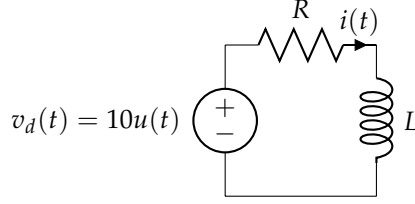
$$v_d(t) = i(t)R + L \frac{di(t)}{dt}$$

اس دور کے فطری حل اور جبری حل کا مجموعہ درکار حل ہو گا۔ لاپلاس بدل سے دور حل کرتے ہوئے مکمل حل ایک ہی بار میں حاصل ہوتا ہے۔ درج بالا مساوات کے دونوں اطراف کا لاپلاس بدل لیتے ہیں۔

$$\mathcal{L}[10u(t)] = R\mathcal{L}[i(t)] + L\mathcal{L}\left[\frac{di(t)}{dt}\right]$$

صفحہ 680 پر جدول 13.1 اور صفحہ 683 پر جدول 13.2 کی مدد لیتے ہیں۔

$$\frac{10}{s} = RI(s) + L[sI(s) - i(0)]$$

شکل 14.1: سلسلہ وار RL دور۔

چونکہ $i(0) = 0$ A ہے لہذا

$$\frac{10}{s} = RI(s) + sLI(s)$$

یعنی

$$I(s) = \frac{10}{s(sL + R)}$$

یا

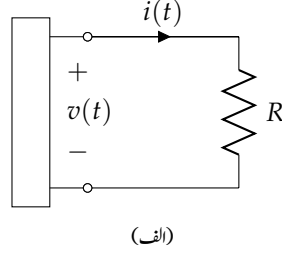
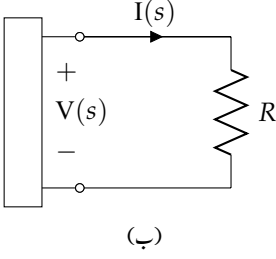
$$I(s) = \frac{10}{R} \left(\frac{1}{s} - \frac{1}{s + \frac{R}{L}} \right)$$

حاصل ہوتا ہے جہاں جزوی کسری پھیلاؤ لکھی گئی ہے۔ درج بالا سے وقتی تعامل لکھتے ہیں۔

$$i(t) = \frac{10}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right) u(t)$$

آپ نے دیکھا کہ مکمل حل ایک وقت حاصل ہوتا ہے۔ دور کی ابتدائی معلومات لاپلاس بدل لیتے وقت استعمال کی جاتی ہے۔

جیسا آپ نے دیکھا، لاپلاس بدل سے تفرقی و تکمیلی مساوات الجبرائی مساوات میں تبدیل ہو جاتی ہے جس سے درکار تعامل کا لاپلاس بدل نہایت آسانی سے حاصل ہوتا ہے۔ حاصل تعامل کا الٹ لاپلاس بدل وقتی تعامل دیتا ہے۔ الٹ لاپلاس بدل جدول کی مدد سے حاصل کیا جاتا ہے۔



شکل 14.2: وقتی اور مخلوط تعددی دائرہ کار میں مزاحمت کا اظہار۔

14.2 پروزوں کے مساوی لاپلاسی ادوار

برقی پروزوں کی خصوصیات سے ان کے مساوی لاپلاسی ادوار حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ تمام پروزوں کے دباؤ بالمقابل رو تعلق لکھتے ہوئے ان کے استعمال کئے گئے ہیں۔ مزاحمت کے دباؤ اور رو کا تعلق

$$(14.1) \quad v(t) = Ri(t)$$

ہے۔ دونوں اطراف کا لاپلاس بدل لیتے ہوئے اس تعلق کو درج ذیل لکھا جاسکتا ہے۔

$$(14.2) \quad V(s) = RI(s)$$

شکل 14.2 میں مزاحمت کے دباؤ بالمقابل کا تعلق وقتی دائرہ کار اور مخلوط تعددی دائرہ کار میں دکھائے گئے ہیں۔

برق گیر کے تعلقات

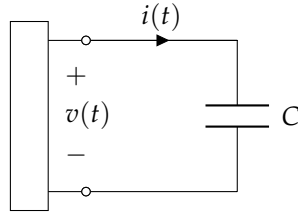
$$(14.3) \quad v(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt + v(0)$$

$$(14.4) \quad i(t) = C \frac{dv(t)}{dt}$$

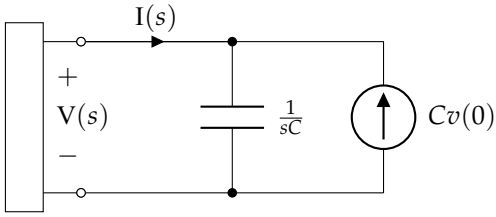
ہیں۔ دونوں اطراف کا لاپلاس بدل لیتے ہوئے مخلوط تعددی دائرہ کار میں تعلقات حاصل ہوتے ہیں جنہیں شکل 14.3 میں دکھایا گیا ہے۔

$$(14.5) \quad V(s) = \frac{I(s)}{sC} + \frac{v(0)}{s}$$

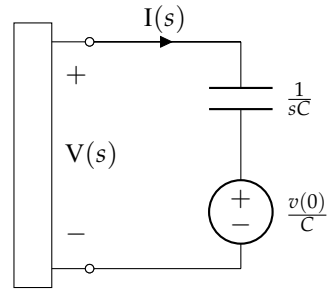
$$(14.6) \quad I(s) = sCV(s) - Cv(0)$$



(الف)

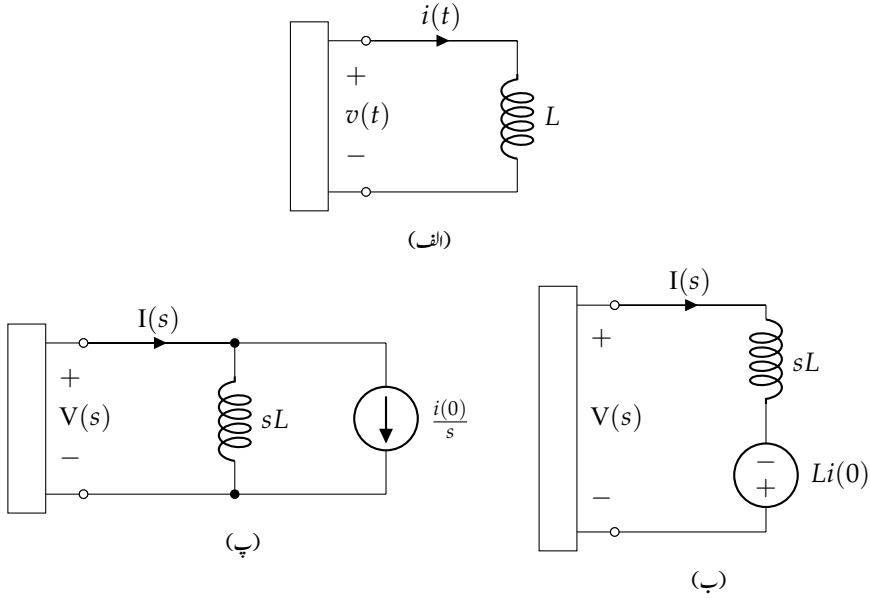


(پ)



(ب)

شکل 14.3: وقتی اور مخلوط تعددی دائرہ کار میں برق گیر کا اظہار۔



شکل 14.4: وقتی اور مخلوط تعددی دائرہ کار میں امالہ گیر کا اظہار۔

امالہ گیر کے تعلقات

$$(14.7) \quad v(t) = L \frac{di(t)}{dt}$$

$$(14.8) \quad i(t) = \frac{1}{L} \int_0^t v(t) dt + i(0)$$

ہیں جن سے

$$(14.9) \quad V(s) = sLI(s) - Li(0)$$

$$(14.10) \quad I(s) = \frac{V(s)}{sL} + \frac{i(0)}{s}$$

حاصل ہوتے ہیں۔ انہیں شکل 14.4 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل میں دکھائے گئے مربوط لچھوں کے تعلق درج ذیل ہیں۔

$$(14.11) \quad v_1(t) = L_1 \frac{di_1(t)}{dt} + M \frac{di_2(t)}{dt}$$

$$(14.12) \quad v_2(t) = L_2 \frac{di_2(t)}{dt} + M \frac{di_1(t)}{dt}$$

یہی مساوات s دائرہ کار میں درج ذیل لکھے جائیں گے۔

$$(14.13) \quad V_1(s) = sL_1 I_1(s) - L_1 i_1(0) + sM I_2(s) - M i_2(0)$$

$$(14.14) \quad V_2(s) = sL_2 I_2(s) - L_2 i_2(0) + sM I_1(s) - M i_1(0)$$