Electrical Circuits
Sorular ve çözümler

Kaynak temelli Türkçe çalışma notları

7 Kasım 2026

Okuma notu

Kavramlar İngilizce adları ve Türkçe karşılıklarıyla açıklanır. Kaynak kimlikleri dosya inceleme raporunda karşılık bulur. Hazırlık örnekleri ile çıkmış final soruları ayrı etiketlenmiştir. Güncel vize kapsamı resmi duyuruyla doğrulanmamıştır.

İçindekiler

1 Soru bankası nasıl kullanılmalı? 3

2 31 Mart 2021 Final: Vize temeliyle ilişkili sorular 3

2.1 2021 Q1: Charge . . . 3
2.2 2021 Q2: Power'dan voltage . . . 3
2.3 2021 Q3: Ohm's Law . . . 4
2.4 2021 Q4: Karşıt source'lar ve negatif current . . . 4
2.5 2021 Q5–Q6: Mesh equations . . . 4
2.6 2021 Q7–Q8: Current division iki node'da . . . 5
2.7 2021 Q9–Q11: Thevenin ve Norton . . . 5

3 13.01.2023 Final Seti: Temel sorular 5

3.1 2023 S6: Node 1 için doğru KCL . . . 6
3.2 2023 S10: Active elements . . . 6
3.3 2023 S19: R_{Th} . . . 6

4 Yeni eklenen defterden çözümlü sorular 7

4.1 D1: Power balance [K0562] . . . 7
4.2 D2: Multiple sources ve current divider [K0572] . . . 7
4.3 D3: Delta–wye bridge [K0571] . . . 7
4.4 D4: Dependent voltage source [K0436] . . . 8
4.5 D5: Source transformation [K0554] . . . 8
4.6 D6: Thevenin yük current'ı [K0557] . . . 8

5 Klasik vize biçiminde yeni hazırlık denemesi 9

5.1 H1: Güç ve Tellegen . . . 9
5.2 H2: Loaded divider . . . 9
5.3 H3: Supernode . . . 9
5.4 H4: Mesh ve output polarity . . . 10

6 Final kapsamı eki: 2021'de kalan sorular 10

6.1 2021 Q12–Q13: Ideal inverting op-amp . . . 10
6.2 2021 Q14: Series-parallel capacitor . . . 10
6.3 2021 Q15: Inductor voltage . . . 10
6.4 2021 Q16–Q17: Capacitor switching . . . 11
6.5 2021 Q18–Q19: L ve C initial conditions . . . 11
6.6 2021 Q20: Phase lead . . . 11

7 Final kapsamı eki: 2023'te kalan sorular 12

7.1 2023 S1: Capacitor current . . . 12
7.2 2023 S2–S3: RL voltage ve current . . . 12
7.3 2023 S4: Negatif amplitude ve phase . . . 12
7.4 2023 S5: Capacitor reduction . . . 13
7.5 2023 S7–S8: L ve C phase/frequency . . . 13
7.6 2023 S9: Equivalent inductance . . . 13
7.7 2023 S11: Capacitance geometry . . . 13
7.8 2023 S12–S15: Aynı network'ten dört sonuç . . . 14
7.9 2023 S16: Impedance ve seçenek uyuşmazlığı . . . 14
7.10 2023 S17–S18: Charge ve angular frequency . . . 14
7.11 2023 S20: Inductive voltage divider . . . 15

1 Soru bankası nasıl kullanılmalı?

Vize kaynağının doğrulanabilirliği

Arşivde BZ203 Electrical Circuits için başlığından ve içeriğinden doğrulanabilen özgün bir midterm/vize kâğıdı bulunamadı. "2026 Vize" BZ202 Elektronik Devreler'e aittir. Bu dosya, vize hazırlığı için kaynaklı soru bankasıdır: özgün finalden temel DC soruları; ders/defter soruları; açıkça etiketlenen yeni hazırlık soruları ve final kapsamı eki içerir. Hiçbiri kaynağı değiştirip çıkmış vize gibi sunulmamıştır.

İlk turda soruyu okuyup çözümü kapat. Current yönünü ve voltage polarity'sini çiz. Çözümü açmadan en az bir conservation kontrolü yap. Web sürümünde çözümler ayrı ayrı veya topluca gizlenebilir. Bu PDF'te her sorunun ardından gerekçe verilir.

2 31 Mart 2021 Final: Vize temeliyle ilişkili sorular

Kaynak: RAR içindeki 1.png ve 2.png [EK-R1,EK-R2]; aynı kâğıdın farklı fotoğrafları [K0453, K0457, K0458]. Sınav başlığında Final Exam, March 31, 2021, 30 min yazıyor. 20 numaralı sorunun tamamı aşağıda veya kapsam ekinde çözülmüştür. Başlangıçta öğrencinin işaretlediği seçenekler cevap anahtarı kabul edilmemiştir.

2.1 2021 Q1: Charge

Çıkmış final / Basic quantities

Bir noktadan 2 A sabit current 2 saniye geçiyor. Taşınan charge kaç coulomb'dur?

Çözüm

$q = \int i\,dt = It = 2 \cdot 2 = 4$ C. Doğru seçenek 4 C. Görselde 2 C işaretlenmiş; bu, current ile charge'ın karıştırılmasıdır. Birim As=C olmalıdır. "Her iki saniyede" ifadesini akımın 2 A olarak verildiği sabit-current bağlamında okuyoruz.

2.2 2021 Q2: Power'dan voltage

Çıkmış final / Power

1.1 kW toaster 5 A current çekiyor. Uç voltage'ını bulunuz.

Çözüm

$V = P/I = 1100/5 = 220$ V. Görselde 110 V işaretlenmiş, fakat verilen 5 A ile bu seçenek yalnızca 550 W üretir. Power'ı kW'dan W'a çevirmek gerekir. Doğru seçenek 220 V.

2.3 2021 Q3: Ohm's Law

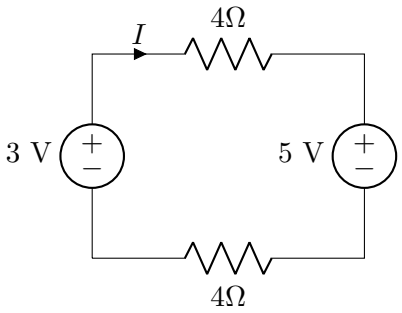
Çıkmış final / Resistance

220 V line'dan 10 A çeken heater'ın resistance'ı nedir?

Çözüm

$R = V/I = 220/10 = 22\Omega$. Power kontrolü $P = VI = 2200$ W ve $I^2R = 100 \cdot 22 = 2200$ W. Burada 2200 Ω cevabı power ile resistance'ın karıştırılmasıdır.

2.4 2021 Q4: Karşıt source'lar ve negatif current



Çıkmış final / KVL

Tek loop'ta üstte ve altta 4'er Ω resistor, solda üstü + 3 V source, sağda üstü + 5 V source var. Üst branch'teki I sağa seçilmiş. Current'ı bulunuz.

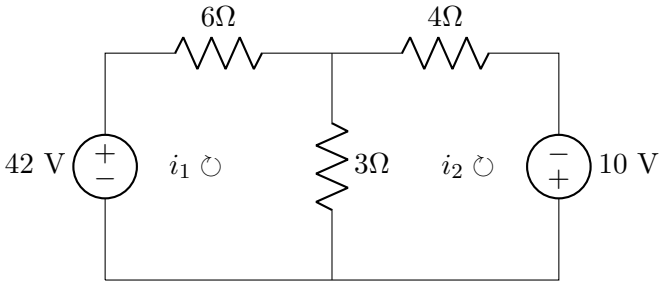
Çözüm

Saat yönünde yürüyüşte $3 - 4I - 5 - 4I = 0$. $I = -2/8 = -0.25$ A. Gerçek current üst branch'te sola 0.25 A. 5 V source güç verir: 1.25 W. 3 V source güç alır: 0.75 W. Resistor toplamı $8(0.25)^2 = 0.5$ W; $-1.25 + 0.75 + 0.5 = 0$.

2.5 2021 Q5–Q6: Mesh equations

Çıkmış final / Aynı devreden iki soru

Sol dış resistance 6 Ω, sağ dış resistance 4 Ω, ortak resistance 3 Ω. Soldaki 42 V source'un üstü +; sağdaki 10 V source'un altı +. İki mesh clockwise. Q5 sol, Q6 sağ mesh denklemidir. Ayrıca current'ları bulunuz.



Çözüm

Sol: $-42 + 6i_1 + 3(i_1 - i_2) = 0$, yani $9i_1 - 3i_2 = 42$ (Q5). Sağ: $4i_2 - 10 + 3(i_2 - i_1) = 0$, yani $-3i_1 + 7i_2 = 10$ (Q6). Çözüm $i_1 = 6$ A, $i_2 = 4$ A. Shared branch current aşağı 2 A; voltage 6 V. Kontrol: sağ üst node -10 V, orta node 6 V olduğundan sağ resistor current $(6 - (-10))/4 = 4$ A.

2.6 2021 Q7–Q8: Current division iki node'da

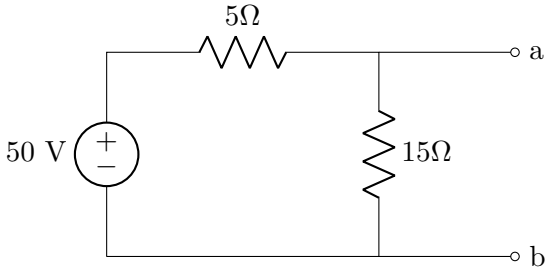
Çıkmış final / KCL ve current divider

Alt tel ground. Sol üst node'a aşağıdan 4 A ve sağ node'dan sola doğru 2 A geliyor. Sol node'dan ground'a 5 ve 10 Ω var; downward current'lar I_1, I_2. Sağ üst node'a aşağıdan 5 A geliyor ve 2 A sola gidiyor. Sağ node'dan ground'a 10 ve 5 Ω; downward current'lar I_3, I_4. Dört current'ı bulunuz.

Çözüm

Sol node net 6 A alır. $5 \parallel 10 = 10/3\Omega$, $V_L = 6(10/3) = 20$ V. $I_1 = 20/5 = 4$ A, $I_2 = 20/10 = 2$ A (Q7). Sağ node net $5-2 = 3$ A alır. $V_R = 3(10/3) = 10$ V. $I_3 = 10/10 = 1$ A, $I_4 = 10/5 = 2$ A (Q8). Her node için current toplamları kaynakların net contribution'ına eşittir.

2.7 2021 Q9–Q11: Thevenin ve Norton



Çıkmış final / Kapsam kontrolüyle çalış

50 V source ve series 5 Ω resistor,15 Ω resistor'u besliyor. Port a–b,15 Ω ile aynı node'lar arasındadır. Q9 R_{Th}, Q10 V_{Th}, Q11 I_N istiyor.

Çözüm

Port'ta external load yokken divider: $V_{Th} = 50 \cdot 15/(5 + 15) = 37.5$ V. Independent source short yapılınca 5 ve 15 Ω parallel: $R_{Th} = 75/20 = 3.75\Omega$. $I_N = V_{Th}/R_{Th} = 37.5/3.75 = 10$ A. Short-circuit kontrolü: port short olunca 15 Ω bypass, 50/5=10 A. Üç ayrı soru aynı circuit'i ölçer; konu yüzdesinde üç soru sayılır, üç bağımsız devre örneği sayılmaz.

3 13.01.2023 Final Seti: Temel sorular

Kaynak [K0290], başlık görselinde 13.01.2023. Dosya adı "Final 2021" olduğu halde başlık bu tarihtedir. [K0289] ve "Final 2022 soruları" gibi kopyalar da aynı 20 soruluk içeriği taşıyor; bağımsız yeni exam seti sayılmamıştır. Aşağıda temel DC soruları, sonraki ekte kalan sorular çözülür.

3.1 2023 S6: Node 1 için doğru KCL

Çıkmış final / Nodal equation

Node 1'e 12 V node'undan 3 Ω ile ve yukarıdan 2 A current source ile current geliyor. Node 1 ground'a 6 Ω, node 2'ye 4 Ω ile bağlı. Node 1 voltage'ı v_1, node 2 v_2. KCL'yi yazınız.

Çözüm

Giren current'lar eşittir çıkan current'lar:

$$2 + \frac{12 - v_1}{3} = \frac{v_1}{6} + \frac{v_1 - v_2}{4}.$$

İlk branch'in payında 12 eksiv_1 vardır; çünkü ok 12 V'tan node 1'e doğrudur. Çıkan biçimi de eşdeğerdir: $(v_1 - 12)/3 + v_1/6 + (v_1 - v_2)/4 = 2$. Bir seçeneği kontrol ederken bütün terimleri tek tarafa getirip karşılaştır; yalnız ilk eksi işaretine bakma.

3.2 2023 S10: Active elements

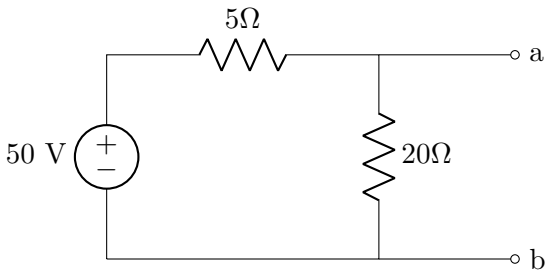
Çıkmış final / Kavramsal

Resistor, capacitor, inductor, voltage source ve current source arasından active elements hangileridir?

Çözüm

Temel devre analizindeki sınıflandırmayla voltage source ve current source active'dir. R, C ve L passive'dir. Capacitor/L'nin energy geri verebilmesi source oldukları anlamına gelmez. Source ise o çalışma noktasında power absorbs olabilir; örneğin şarj edilen battery.

3.3 2023 S19: R_{Th}



Çıkmış final / Önceki soruyla sayılar farklı

50 V source,5 Ω series ve 20 Ω shunt resistance ağı; port 20 Ω ile paralel. Thevenin resistance nedir?

Çözüm

Source short. Port'tan bakınca $R_{Th} = 5 \parallel 20 = 100/25 = 4\Omega$. İç 20 Ω resistor load değildir; port'a dahil ağın parçasıdır ve çıkarılmaz. Ek sonuçlar $V_{Th} = 40$ V, $I_N = 10$ A. 2021 sorusundaki 15 Ω ile karıştırma; o soruda $R_{Th} = 3.75\Omega$ idi.

4 Yeni eklenen defterden çözümlü sorular

4.1 D1: Power balance [K0562]

Ders/öğrenci notu

24 V source,6 V ve 18 V düşümlü iki eleman; loop current 2 A. Absorbed ve supplied power'ı bulunuz.

Çözüm

Current source'un + terminalinden çıktığı için $p_s = -48$ W. Diğer iki elemanın + terminalinden girer:12 W ve 36 W. Kontrol $-48 + 12 + 36 = 0$. "Source 48 W sağlar" ile "absorbed power-48 W" aynı durumdur.

4.2 D2: Multiple sources ve current divider [K0572]

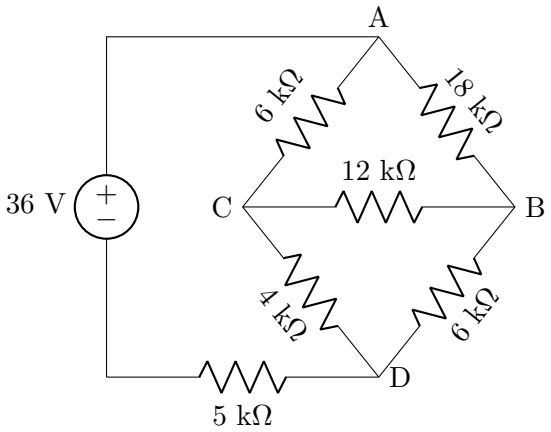
Ders/öğrenci notu

18,9,12 ve 12 kΩ parallel. Source'lar 1 mA yukarı,4 mA aşağı,2 mA yukarı. Son 12 kΩ load'undaki downward current'ı bulunuz.

Çözüm

Net upward source −1 mA. Total conductance 1/3 mS; voltage-3 V. $I_L = -3/12 = -0.25$ mA. Gerçek yön yukarı 0.25 mA. Alternatif: diğer resistance'ların equivalent'ı 4 kΩ; $I_L = (-1)4/(4+12) = -0.25$ mA. İki yöntem aynı sonucu verir.

4.3 D3: Delta–wye bridge [K0571]



Ders/öğrenci notu

Üst delta kolları 6,18,12 kΩ; alt kollar 4 ve 6 kΩ; dış series 5 kΩ. Source 36 V. Total current'ı bulunuz.

Çözüm

Delta sum 36; üst wye kolu $6 \cdot 18/36 = 3$ kΩ, sol 2, sağ 6 kΩ. Alt yollar $2+4 = 6$ ve$6+6 = 12$ kΩ; parallel 4 kΩ. Total $3+4+5 = 12$ kΩ. $I = 36/12 = 3$ mA. Dönüşüm yalnız dış terminal davranışını korur; yeni wye kol current'larını eski delta'nın her resistor'una doğrudan taşıma.

4.4 D4: Dependent voltage source [K0436]

Örnek soru / Vize etiketi doğrulanmamış

Tek loop'ta 15 V source,1+5+2 Ω series resistor;5 Ω üzerindeki drop v_x. $2v_x$ dependent source current yönünde drop oluşturuyor. v_x nedir?

Çözüm

$v_x = 5i$. KVL $15 - 8i - 2v_x = 0$; $18i = 15$, $i = 5/6$ A, $v_x = 25/6 = 4.167$ V. Dependent source drop 8.333 V. Kontrol resistance drop toplam 6.667 V, source drop 8.333 V; toplam 15 V.

4.5 D5: Source transformation [K0554]

Slayt örneği / Week 7 s.2

Sol tarafta ground'a parallel 4 Ω ve yukarı 3 A source; sol üst node'dan orta node'a 2 Ω. Orta node ground'a 8 Ω ve sağdaki+12 V node'una 3 Ω ile bağlı. Orta node voltage V_o'yu bulunuz.

Çözüm

Sol 3 A parallel 4 Ω equivalent'ı 12 V series 4 Ω. Bunun orta node'a giden 2 Ω ile total series resistance'ı 6 Ω olur. İki bilinen 12 V node'undan orta node'a 6 ve 3 Ω bağlıdır; ground'a 8 Ω vardır. KCL $(V_o - 12)/6 + (V_o - 12)/3 + V_o/8 = 0$. Sekiz ve altı paydalarını 24 ile kaldır: $4V_o - 48 + 8V_o - 96 + 3V_o = 0$; $15V_o = 144$, $V_o = 9.6$ V. Source Transformation ile elde edilen 12 V source polarity'si üst node'u pozitif yapmalıdır.

4.6 D6: Thevenin yük current'ı [K0557]

Slayt örneği / Kapsam kontrolü

Solda+32 V node'undan 4 Ω ile orta node'a bağlantı, orta node'dan ground'a 12 Ω ve yukarı 2 A source var. Orta node'dan port a'ya 1 Ω, port b ground. $R_L = 6\Omega$ için load current'ı bulunuz.

Çözüm

Open-circuit'te 1 Ω current'ı sıfır, port voltage orta node'a eşit. $(v - 32)/4 + v/12 = 2$; $3v - 96 + v = 24$, $v = 30$ V. $R_{Th} = 1 + (4 \parallel 12) = 1 + 3 = 4\Omega$. $I_L = 30/(4+6) = 3$ A, $V_L = 18$ V. Kontrol original devrede orta node 21 V; $(21 - 32)/4 + 21/12 + 3 = -2.75 + 1.75 + 3 = 2$ A; KCL sağlanır.

5 Klasik vize biçiminde yeni hazırlık denemesi

Bu dört soru öğretim için hazırlanmıştır; çıkmış soru değildir. Önerilen süre 60 dakika, önerilen puanlar 25'er puandır. Puan ve süre hocanın ilan ettiği koşullar olarak sunulmaz.

5.1 H1: Güç ve Tellegen

Hazırlık sorusu /25 puan

24 V source,4 ve 8 Ω series resistor'u besliyor. Current yönünü seç, current ve voltage drops'u, her elemanın absorbed power'ını hesapla. Sonra 8 Ω resistor yerine aynı polarity'de 12 V counter-source ve 4 Ω resistor koyarsan yeni current'ı bul.

Çözüm

İlk current 2 A; drops 8 ve 16 V; resistor power 16 ve 32 W, source-48 W. İkinci devrede total resistance 8 Ω, net source 24-12=12 V; current 1.5 A. 24 V source-36 W,12 V source+18 W ve iki 4 Ω resistor toplam 18 W. Kontrol sıfır. Örnek puanlama: current/polarity 5, KVL5, power 10, kontrol 5.

5.2 H2: Loaded divider

Hazırlık sorusu /25 puan

18 V source series 3 kΩ ve 6 kΩ divider'ı besliyor. Output alt 6 kΩ üzerinde. 1) Unloaded output? 2) Parallel 6 kΩ load ile output ve source current? 3) İlk duruma göre output yüzde kaç azalır?

Çözüm

Unloaded 12 V. Loaded alt resistance 3 kΩ; total 6 kΩ, source current 3 mA; output 9 V. Azalma $(12-9)/12 \cdot 100 = 25\%$. Load current 1.5 mA, alt asli resistor current 1.5 mA. KCL3=1.5+1.5. Örnek puanlama: reduction 8, voltage/current 12, yüzde ve kontrol 5.

5.3 H3: Supernode

Hazırlık sorusu /25 puan

A–ground 2 kΩ, B–ground 4 kΩ; ground'dan A'ya 5 mA. A–B ideal source'un A ucu+ ve $v_A - v_B = 4$ V. Node voltage'larını ve A'dan B'ye source current'ını bulunuz.

Çözüm

Supernode $v_A/2 + v_B/4 = 5$; constraint $v_A - v_B = 4$. $2v_A + v_B = 20$; sonuç 8 ve 4 V. A resistor current 4 mA, source current 5-4=1 mA A'dan B'ye. B resistor current 1 mA doğrular. Örnek puanlama: supernode ve constraint 10, çözüm 10, source current kontrol 5.

5.4 H4: Mesh ve output polarity

Hazırlık sorusu /25 puan

İki mesh clockwise. Sol dış resistor 4 kΩ, sağ dış 2 kΩ, shared 2 kΩ. Sol source 10 V rise, sağ source yok. Shared resistor'un üstü+ V_o'yu bulunuz.

Çözüm

$6i_1 - 2i_2 = 10$, $-2i_1 + 4i_2 = 0$. $i_1 = 2$ mA, $i_2 = 1$ mA. Shared current aşağı 1 mA; $V_o = 2$ V. Source power 20 mW; resistance power 16+2+2=20 mW. Örnek puanlama: oklar 5, denklemler 10, çözüm 5, output ve kontrol 5.

6 Final kapsamı eki: 2021'de kalan sorular

Bu sorular vize oranlarına dahil edilmez. Op-amp başlığının vize kapsamında olduğu iddia edilmez; arşivdeki soruların çözüm bütünlüğü için kısa gerekçe eklenmiştir.

6.1 2021 Q12–Q13: Ideal inverting op-amp

Final eki

Ideal op-amp'ın + girişi ground,1 V source eksi girişe 2 kΩ ile bağlı; feedback 12 kΩ, output load 3 kΩ. v_o ve feedback'te soldan sağa i_x bulunuz. Linear negative-feedback çalışma ve yeterli supply rails varsayınız.

Çözüm

Ideal giriş current'ı 0; negative feedback altında $v_- = v_+ = 0$ V. $v_o = -(12/2)1 = -6$ V (Q12). $i_x = (0-(-6))/12\text{k} = 0.5$ mA (Q13). Ideal op-amp output load'u sürebildiği kabulüyle load gain'i değiştirmez. Rails verilseydi saturation ayrıca kontrol edilirdi.

6.2 2021 Q14: Series-parallel capacitor

Final eki

İki 80 mF capacitor series, bu grup 4 mF ile parallel. Equivalent capacitance?

Çözüm

Series 80 ve 80 equivalent 40 mF; parallel 4 ile 44 mF. Kaynak [K0551] benzer soruda 40 mF değerlerini kullanıp 24 mF buluyor; sayıları farklı iki soruyu karıştırma. Özgün 2021 kâğıdında 80 mF yazıyor.

6.3 2021 Q15: Inductor voltage

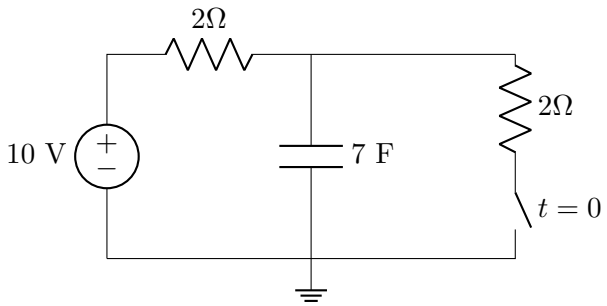
Final eki

2 H inductor current'ı 0.5 s'de 3 A değişiyor. Ortalama voltage?

Çözüm

$\bar{v} = L\Delta i/\Delta t = 2 \cdot 3/0.5 = 12$ V. Current değişimi doğrusal ise aynı değer anlık sabit voltage'dır; verilen bilgi yalnız iki uç değer ise güvenilir hesap ortalama değerdir.

6.4 2021 Q16–Q17: Capacitor switching



Final eki

10 V source,2 Ω series ve 7 F shunt capacitor. Parallel ikinci 2 Ω branch'i switch ile $t = 0$'da kapanıyor. Öncesi uzun süre open. $v_C(0^-)$ ve $v_C(\infty)$?

Çözüm

Önce capacitor open; source resistor current 0, drop 0, $v_C(0^-) = 10$ V (Q16). Sonra DC steady state'te iki 2 Ω divider; $v_C(\infty) = 5$ V (Q17). Continuity $v_C(0^+) = 10$ V. Ek response $5 + 5e^{-t/7}$ V, çünkü $R_{seen} = 1\Omega$, $\tau = 7$ s.

6.5 2021 Q18–Q19: L ve C initial conditions

Final eki

12 V source,4 Ω ve 1 H series. Son node ground'a 2 Ω ve 0.5 F capacitor ile parallel bağlı. Switch 0'da node'u short ediyor; öncesi open ve uzun süre geçmiş. $v_C(0^-)$ ve $i_L(0^-)$?

Çözüm

0^-'ta L short,C open. Total 4+2=6 Ω; $i_L = 12/6 = 2$ A (Q19). Output voltage 2 A·2Ω = 4 V (Q18). $i_L(0^+) = 2$ A continuity ile korunur. Capacitor'un ideal short'a aniden bağlanması ideal modelde impulsive current doğurabilir; Q18 yalnız 0^- değerini sorduğundan bu ideal switching tekilliği sonucu değiştirmez.

6.6 2021 Q20: Phase lead

Final eki

$v_1 = 30\sin(\omega t + 60°)$, $v_2 = 20\sin(\omega t + 30°)$. Hangisi leads?

Çözüm

Aynı frequency ve sin tabanında phase farkı $60-30=30°$. v_1, v_2'yi 30 derece leads. Amplitude 30 ile 20 olması phase sırasını belirlemez.

7 Final kapsamı eki: 2023'te kalan sorular

7.1 2023 S1: Capacitor current

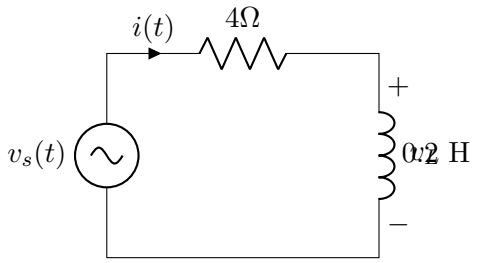
Final eki

$v = 10\cos(100t + 30°)$ V, $C = 50\,\mu$F. Current'ı bulunuz.

Çözüm

$i = C\,dv/dt = -0.05\sin(100t + 30°) = 50\cos(100t + 120°)$ mA. Current voltage'ı 90 derece leads. Türevde 100 katsayısını unutmak 100 kat hata doğurur.

7.2 2023 S2–S3: RL voltage ve current



Final eki

$v_s = 20\sin(10t + 30°)$ V;4 Ω ve 0.2 H series. Inductor voltage'ı ve loop current'ı bulunuz.

Çözüm

$Z = 4 + j2 = 4.472\angle 26.565°\Omega$. $I = 4.472\angle 3.435°$ A (sin referansı). $i(t) = 4.472\sin(10t + 3.435°)$ A (S3). $V_L = j2I$; $v_L = 8.944\sin(10t + 93.435°)$ V (S2). Görselde S3'te işaretli 100 A doğru değildir.

7.3 2023 S4: Negatif amplitude ve phase

Final eki

$i_1 = -4\sin(377t + 25°)$, $i_2 = 5\cos(377t - 40°)$. Phase farkı ve lead/lag?

Çözüm

$-\sin\theta = \cos(\theta + 90°)$, dolayısıyla $i_1 = 4\cos(377t + 115°)$. Fark $115 - (-40) = 155°$; i_1 leads. Eksi amplitude'ı atıp yalnız 25 ile-40'ı çıkarmak yanlıştır.

7.4 2023 S5: Capacitor reduction

Final eki

Port'un üstünde series 3 μF, altında series 12 μF var. Aradaki network'te 2 ve 4 μF parallel, bunlar 3 μF ile series; bu yol başka 2 μF ile parallel. C_{eq}?

Çözüm

İç parallel 2+4=6; series 6 ve 3 equivalent 2; dış parallel 2+2=4 μF. Son olarak 3,4,12 series: $1/C = 1/3 + 1/4 + 1/12 = 2/3$, $C = 1.5\,\mu$F. İç alt node'un bağlantısını yanlış okuyup bütün C'leri toplamak doğru değildir.

7.5 2023 S7–S8: L ve C phase/frequency

Final eki

S7: Inductor voltage current'ı 90 derece leads mi? S8: Capacitor impedance frequency arttıkça artar mı?

Çözüm

S7 true, çünkü $Z_L = j\omega L$. S8 false, çünkü $|Z_C| = 1/(\omega C)$ azalır. Bu iki yorum sinusoidal steady state ve ideal elemanlar içindir.

7.6 2023 S9: Equivalent inductance

Final eki

Port'ta üstte 4 H, altta 8 H series bağlantı; iç iki node arasında 7 H ile 20+12+10 H series yol parallel. Mutual coupling yok. L_{eq}?

Çözüm

Uzun yol 42 H; $7 \parallel 42 = 294/49 = 6$ H. Dış 4+8 ile total 18 H. Parallel inductance'lar doğrudan toplanmaz.

7.7 2023 S11: Capacitance geometry

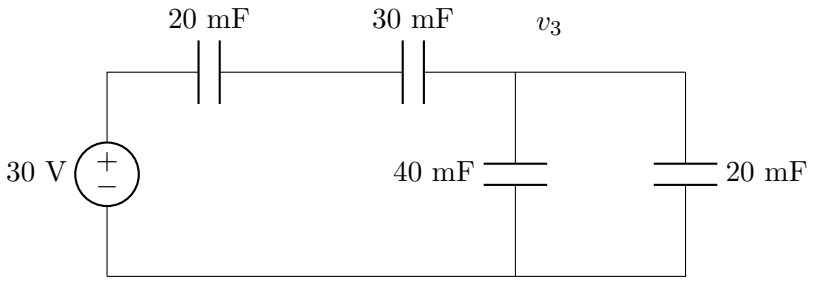
Final eki

Area artınca C azalır; spacing artınca C azalır; permittivity artınca C azalır. Bu üç ifadeden hangisi doğru?

Çözüm

Yalnız spacing ifadesi doğru; $C = \epsilon A/d$. Area ve permittivity artışı C'yi artırır. Görselde "all of above" işaretlenmiş olsa da doğru değildir.

7.8 2023 S12–S15: Aynı network'ten dört sonuç



Final eki

30 V source; series 20 mF ve 30 mF, ardından parallel 40 mF ve 20 mF. C_{eq}, ilk 20 mF voltage'ı v_1,30 mF voltage'ı v_2, parallel voltage v_3 bulunuz.

Çözüm

Parallel equivalent 60 mF. Series 20,30,60 equivalent 10 mF (S12). Charge $Q = 10$ mF$\cdot$30 V $=$ 0.3 C. $v_1 = 0.3/0.02 = 15$ V (S13); $v_2 = 0.3/0.03 = 10$ V (S14); $v_3 = 0.3/0.06 = 5$ V (S15). KVL15+10+5=30 V. Series grubun başlangıç charge'larının sıfır olduğu standart sınav varsayımı kullanılmıştır.

7.9 2023 S16: Impedance ve seçenek uyuşmazlığı

Final eki / Görseldeki değerlerle

$\omega = 50$ rad/s. Input'ta series 0.5 mF capacitor ve 80 Ω; ardından 1 mF shunt capacitor ile series 8 H +200 Ω yol parallel. Input impedance?

Çözüm

Görselde okunan değerlerle $Z_{C1} = -j40$, $Z_{C2} = -j20$, $Z_{LR} = 200 + j400$:

$$Z_{in} = 80 - j40 + \frac{(-j20)(200 + j400)}{-j20 + 200 + j400} = 80.4338 - j60.8243\Omega.$$

Bu sonuç basılı seçeneklerle uyuşmuyor. Görselden okunan 8 H,0.5 mF,1 mF,80 ve 200 Ω değerleri açıkça belirtilmiştir; bir seçeneği tutturmak için değer değiştirilmemiştir. Orijinal soruda baskı/aktarım hatası veya farklı bir değer bulunması olasıdır; bu soru kesin cevap şıkkı belirlemek için kullanılmamalıdır.

7.10 2023 S17–S18: Charge ve angular frequency

Final eki

S17:2 F capacitor 120 V altında kaç C charge taşır? S18:15 $\sin(4\pi t + 45°)$ için angular frequency?

Çözüm

S17: $Q = CV = 240$ C. S18: $\omega = 4\pi \simeq 12.57$ rad/s. Ordinary frequency ise 2 Hz'dir; angular frequency ile karıştırma.

7.11 2023 S20: Inductive voltage divider

Final eki

Mutual coupling olmayan seriesL_1, L_2 için L_1 üzerindeki voltage divider bağıntısını yazınız.

Çözüm

Sinusoidal steady state'te $V_1 = V_s(j\omega L_1)/(j\omega L_1 + j\omega L_2) = V_s L_1/(L_1 + L_2)$. Aynı current ve sıfır olmayan ortak frequency altında geçerlidir. Doğru payL_1'dir. Source'un DC sıfır-frequency sınırında ideal iki short üzerinden aynı phasor oranını doğrudan kurmak uygun değildir.