

Innehåll

Instuderingsuppgifter

Vad är likriktning?	1	Zenerdiodens funktion	21
Nätdelen	2	Transistorn	22
Multimetern	3	Transistorns I/U-graf	23
Effektiv- och topp-till-topp-värde	4	Spänningsdelaren	24
Mätning med oscilloskop	5	Styrning av transistorn	25
Dioden	6	Strömmar och spänningar I	26
Halvvågslikriktaren	7	Strömmar och spänningar II	27
Dubbla dioder I	8	Serieregulatorn I	28
Dubbla dioder II	9	Serieregulatorn II	29
Helvågslikriktning	10	Strömbegränsning	30
Filterkondensatorn	11	Förstärkare	31
Upp- och urladdning av filterkondensatorn	12	GE-förstärkare	32
Beräkning av rippelspänningen	13	Temperaturstabiliserat GE-steg	33
Härledning av formeln för rippelspänning	14	OP-förstärkare I	34
Backspänning	15	OP-förstärkare II	35
Likriktarens egenskaper	16	Spänningsaggregat för (\pm)-spänning	36
Till/från-indikatorn	17	Transistorswitchen	37
Trebensregulatorn	18	Switchade nätaggregat	38
Zenerdioden	19	Praktiska kopplingar med switchregulatorn 78S40	39
Zenerregulatorn	20	Skymningsrelä	40
		Facit	41

Vad, när, hur, varför

Vad?

Instuderingsuppgifterna är frågeställningar i anslutning till lärobokens text.

När?

Frågeställningar är tänkta att besvaras i samband med enskilt arbete med läroboken, alternativt vid teorigenomgångar tillsammans med studiekamrater och lärare.

Hur?

Vid enskilda studier besvaras frågeställningarna med stöd av läroboken och i lärarledda lektioner efter diskussion med studiekamrater och lärare.

Läraren fungerar då förslagsvis som sekreterare och skriver svaren på tavlan samtidigt som eleverna antecknar svaren.

Varför?

Frågeställningar gör läsaren mycket aktiv i arbetet med ämnesområdets begreppsbyggnad, beräkningsmetodik och ritningsläsning. Växelverkan mellan studier i läroboken och arbetet med frågeställningarna ger också en god uppfattning av läsarens studieframgångar.

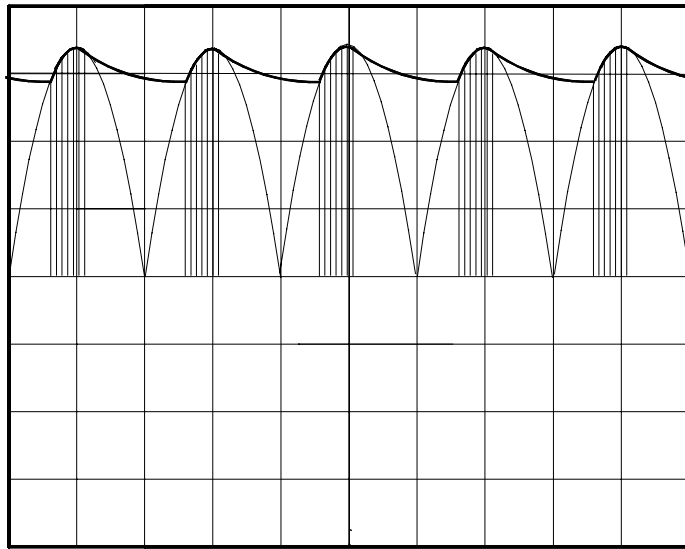
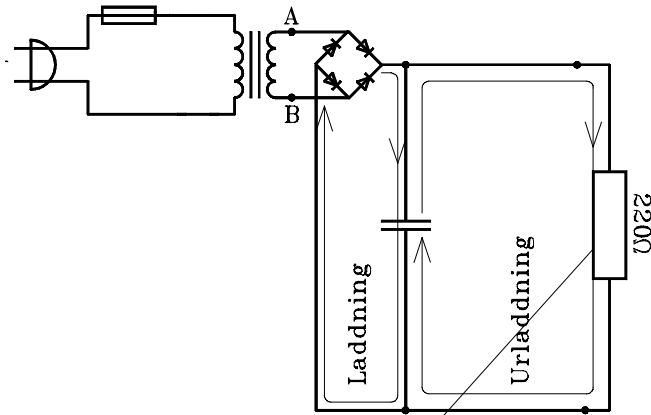
Facit

För att underlätta för läsaren och/eller läraren finns facit med färdiga svar.

Betygsunderlag (förslag)

Lärare kan använda besvarade instuderingsfrågor som ett kvantitativt underlag vid betygssättning.

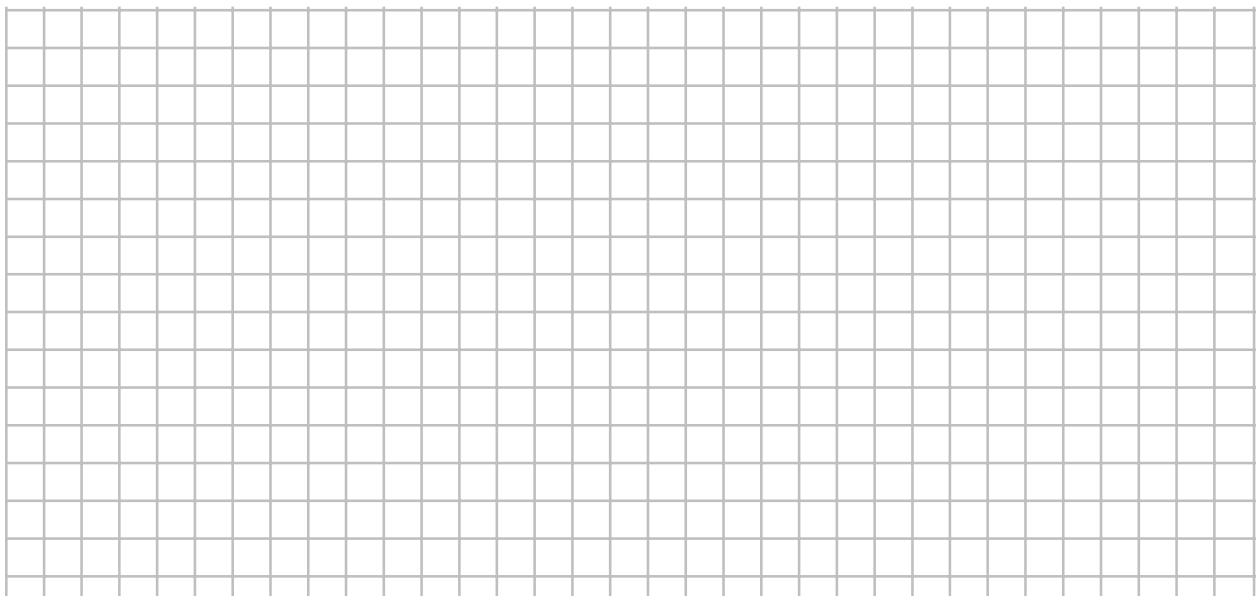
Upp- och urladdning av filterkondensatorn



V / div = 5 V
Time / div = 5 ms

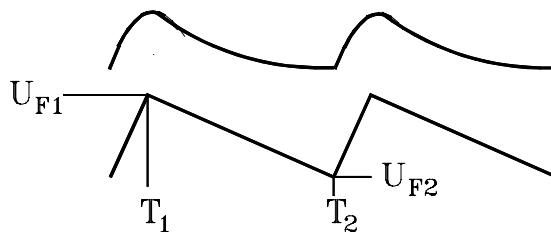
a) Under vilken del av periodtiden laddas kondensatorn?

b) Under vilken del av periodtiden urladdas kondensatorn?



Härledning av formeln för rippelspänning

1. Utgå från en förenklad form på rippelspänningen över filterkondensatorn.



2. Spänningen över filterkondensator är bestämd av
3. Antag att urladdning av filterkondensatorn börjar vid tiden T_1 och att kondensatorspänningen då är U_{F1} vid laddningsmängden Q_1
4. Antag vidare att urladdningen slutar vid tiden T_2 och att kondensatorspänningen då är U_{F2} och laddningsmängden Q_2
5. Rippelspänningens topp-till-topp-värde är differensen mellan U_{F1} och U_{F2}
6. Högerledet har gemensam nämnare
7. Dividera båda leden med urladdningstiden $T_1 - T_2$
8. Rippelspänningens periodtid T_{Rip} kan utan större fel approximeras med urladdningstiden $T_1 - T_2$
9. Förflyttad laddningsmängd per tidsenhet är inget annat än ström. $Q_1 - Q_2$ delat med T_{Rip} . Detta är lika med urladdningsströmmen, som i sin tur är densamma som belastningsströmmen I_L .

- 10 Inför $U_{Rip} = U_{F1} - U_{F2}$ samt $f_{Rip} = \frac{1}{T_{Rip}}$

a)

b)

c)

d)

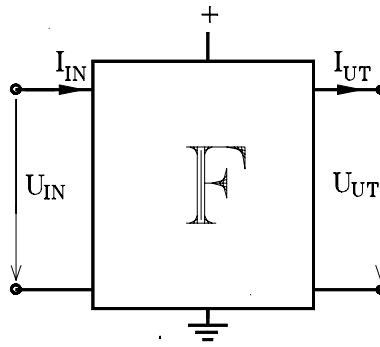
e)

f)

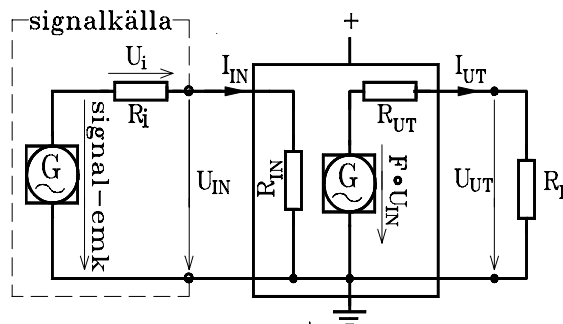
g)

h)

i)

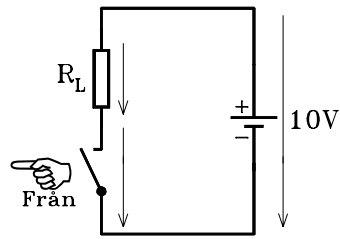


a) Vad menas med förstärkning?

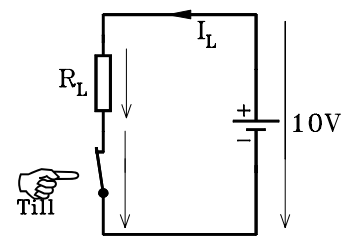


b) Hur kan vi använda en förstärkarmodell?

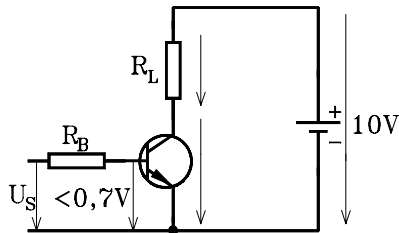
öppen switch



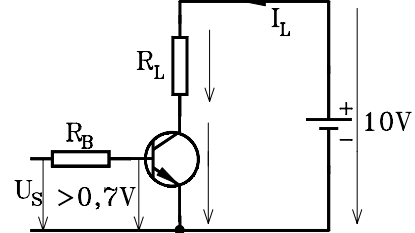
sluten switch



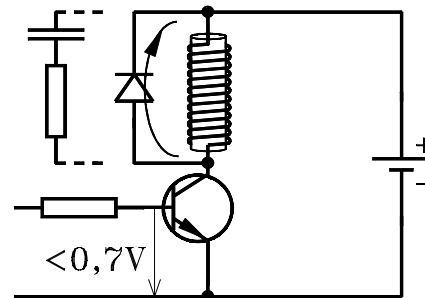
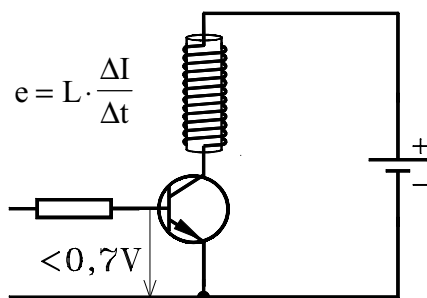
öppen transistorswitch



ledande transistorswitch



a) Sätt ut spänningvärden vid referenspilarna.



b) Sätt ut spänningvärden och referenspilar som visar spänningsriktningen

- för matningsspänningen (10 V),
- för den inducerade spänningen (100 V) över spolen,
- spänningen över transistorn

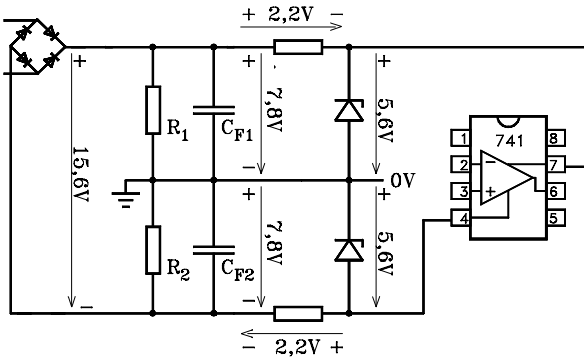
då transistorswitchen ”går” från ledande till oledande tillstånd.

c) Skriv in spänningvärdet över transistorn både i kretsen med och utan skyddsdiode med ledning av de angivna spänningvärdena och referenspilarnas riktning.

Facit

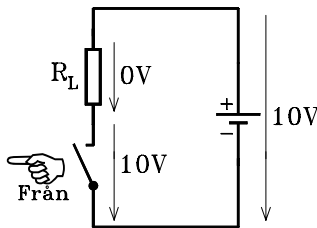
- 5 b) Till exempel: att omvandla nätspänningens växlande polaritet och den därav orsakade strömmen med växlande strömriktning till en jämn likspänning med konstant polaritet och strömriktning.
- 6 a) nätkontakt säkring primärlindning gul-grön skyddsledare tvåpolig strömbrytare järnkärna sekundärlindning
- 6 b) Nätkontakten ansluter fas-, neutral- och skyddsledaren till distributionsnätet. Säkringen skyddar efterföljande kretsar mot kortslutning och för hög strömstyrka. Strömbrytaren kopplar nätspänningen till och från nättransformatorn. Transformatorn omvandlar (transformerar) nätspänningens 230 V till en lägre (eller högre) växelspanning.
- 7 a) Instrumentresistansen R_M kopplas parallellt med mätobjektet och drar därvid ström från mätkretsen. På grund av R_M erhålles därför ett för lågt värde på voltmeteren, vi får ett mätfel. Är instrumentresistansen stor i förhållande till mätkretsens resistans blir mätfelet litet. Är instrumentresistansen av samma storleksordning som mätkretsens resistanser blir mätfelet stort.
- 7 b) Vid strömmätning är instrumentresistansen R_M liten, men orsakar ändå ett litet spänningsfall, dvs ett mätfel. Instrumentresistansen minskar strömmen i kretsen och ska därför vara liten i förhållande till mätkretsens resistans för att mätfelet ska bli så litet som möjligt.
- 7 c) Batteriet i ohmmeteren driver ström genom mätobjektet. Strömmen är proportionell mot mätobjektets resistans. Resistansmätning är indirekt eftersom instrumentet mäter strömmen även om avläsning sker på en Ω -graderad skala.
8. Oscilloscopet visar spänningens topp-till-topp-värde
 $2\sqrt{2} \cdot 12 \text{ V} = 34 \text{ V} (33,94 \text{ V})$
- 9 a) Spänningens kurvform är sinusformad.
- 9 b) Avläsning av spänningens topp-till-topp-värde u_{t-t} är mest praktisk. Önskar man veta toppvärdet \hat{u} delas u_{t-t} med 2. Vill man ta reda på växelspanningens effektivvärde delas \hat{u} med $\sqrt{2}$.
- 10 a) Framspänd Si-diod: dioden leder. Backspänd Si-diod: dioden leder inte.
- 10 b) $U_F = 0,75 \text{ V}$
- 10 c) $I_F = 0,1 \text{ mA}$
- 10 d) $I_R = 1 \mu\text{A}$
- 10 e) $I_R > 100 \mu\text{A}$, dioden går sönder.
- 11 a) Kurvformen kallas pulserande likspänning. Periodtiden är 20 ms vilket är detsamma som att frekvensen är 50 Hz.
- 11 b) Topp-till-topp-värdet är detsamma som sekundärspänningens toppvärde $\hat{u} - 0,7 \text{ V}$ där 0,7 V är diodens framspänningsfall,
 $U_{t-t} = (12 \cdot \sqrt{2} - 0,7) \text{ V} = 16,3 \text{ V}$
Spänningskurvan täcker 3,26 rutor om 5 V (V/div), dvs $3,26 \cdot 5 \text{ V} = 16,3 \text{ V}$.
- 12 a) Pulserande likspänning, med periodtiden 20 ms och frekvensen 50 Hz.
- 12 b) Spänningen över belastningsresistorn på 220 Ω är lika med sekundärspänningen $- 2 \cdot 0,7 \text{ V}$ (två diodframspänningsfall),
 $U_{t-t} = (12 \cdot \sqrt{2} - 2 \cdot 0,7) \text{ V} = 15,6 \text{ V}$
- 13 b) Pulserande likspänning med periodtiden 20 ms och frekvensen 50 Hz.

40 e)

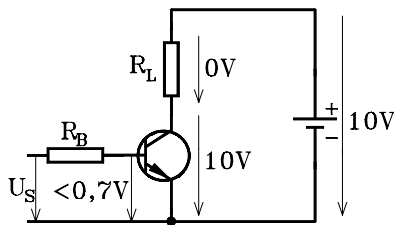


40 f) 4 V respektive -4V

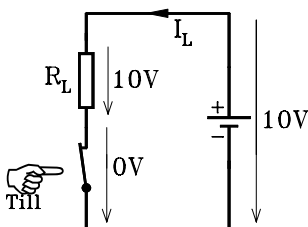
41 a) öppen switch



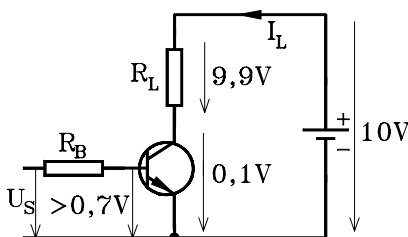
öppen transistorswitch



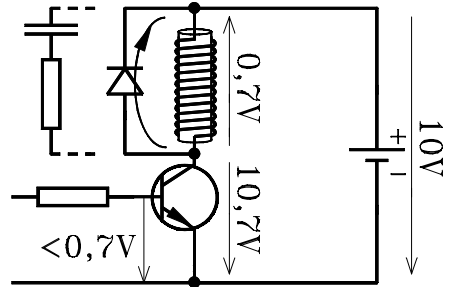
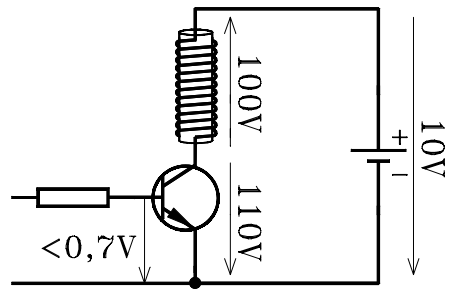
sluten switch



ledande transistorswitch

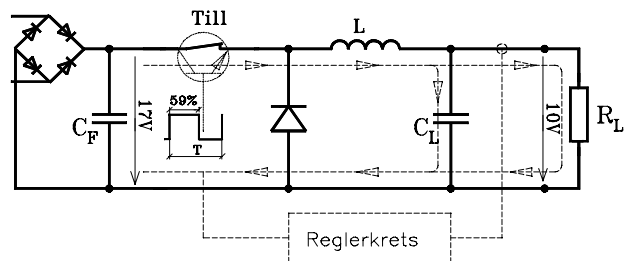


41 b) och 41 c)

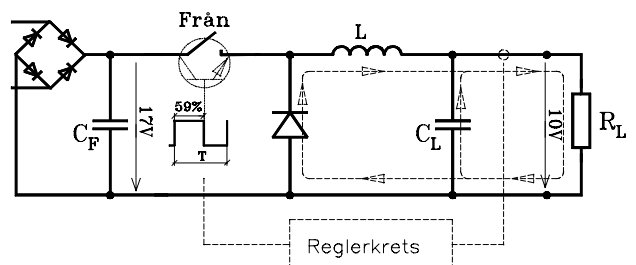


42 a) Step-down, step-up, inverterande
b) Från en vanlig likriktare

42 c)



42 d)



44 a) Resistansen ökar.

b) Eftersom resistansen hos LDR-resistansen ökar blir spänningen mellan mitt-uttaget och nollledningen större.

c) $U = 6,0 \text{ V}$

d) $U_{UT} \approx 11,5 \text{ V}$

e) U_{UT} är 1–1,5 V.

f) Då $U_{UT} \approx 1,5 \text{ V}$.

g) Då $U_{UT} \approx 1,5 \text{ V}$.