

SÄHKÖTEKNIikka

Kurssi:

Harjoitustyö : **Tehon mittaaminen**

Pvm :

Opiskelija: _____

Tark. _____ Arvio: _____

Tavoite: Harjoitustyön tehtyäsi osaat mitata ja arvioida vastukseen jäävän tehohäviön sähköisessä kytkennässä.

Välineet: Kaksi yleismittaria, tehomittari, mittausalusta 5, muistiinpanot ja oppikirjat

Tehosta yleensä:

Tehohan muodostuu virran ja jännitteen tulosta

$$P = U \times I$$

Kuten kaavasta havaitaan, sähköteho muodostuu kahdesta komponentista, virrasta ja jännitteestä. Tehon muodostavana komponenttina voi olla:

1. **suuri virta** (jännite kuitenkin suhteellisen pieni, $U \gg 1V$)
2. **virran ja jännitteen** suhteellinen **tasapaino**, ts painoarvo tulokseen samalla dekadilla
3. **suuri jännite** (virta kuitenkin suhteellisen pieni, $I \gg 1A$)

huomioi! **Vaihtojännitteellä** edellä oleva ei aina päde sellaisenaan.

ESIMERKKI: Tehon 1W voit saada hyvin erilaisilla virran ja jännitteen arvoilla, kunhan yllä oleva kaava toteutuu.
Esim.

1. $U = 100V$ ja $I = 0,01A = 10mA$
2. $U = 1V$ ja $I = 1A$
3. $U = 0,01V = 10mv$ ja $I = 100A$

Kun komponenttiin vaikuttaa tietty **sähköteho P**, lämpiää komponentti tavalla, johon vaikuttaa **lämmitysaika t**.

$$W = P \times t$$

Tämä **W** on **työ**, energiaa, joka muuttuu lämpöenergiaksi **Q**. Lämpenemiseen vaikuttaa siis kaksi tekijää, teho **P** ja aika **t**.

Siis mitä suurempi teho, sitä enemmän energiaa siirtyy komponenttiin määrättynä aikana

1. Jos aika **t** on hyvin pieni, voidaan komponenttiin hävittää hyvin huomattaviakin tehoja esim. suojausdiodi 1,5kW 1ms ($Q = 1500W \times 0,0010s = 1,5J$).
Lämpö varastoituu komponentin massaun, jolloin komponentin lämpötila nousee. Jos komponentin lämmönvarastoimiskyky ylitetään, ja komponentti ei voi jäähtyä riittävästi saattaa se tuhoutua.
2. Jos aika **t** on pitempi, tulee tehon olla pienempi.
Aluksi energia varastoituu lämpönä komponentin massaun. Kun komponentti lämpenee, alkaa lämpö johtua ja säteillä ympäristöön. Tämä lämmön siirtyminen riippuu komponentin koosta ja ulkopinta-alasta, materiaalista ja väristä.
Komponentin lämpösäteilyä voidaan parantaa asentamalla siihen jäähdytyslevy tms.

Energia siis siirtyy ympäristöön, ennen kuin se nostaa lämpötilan liian korkeaksi

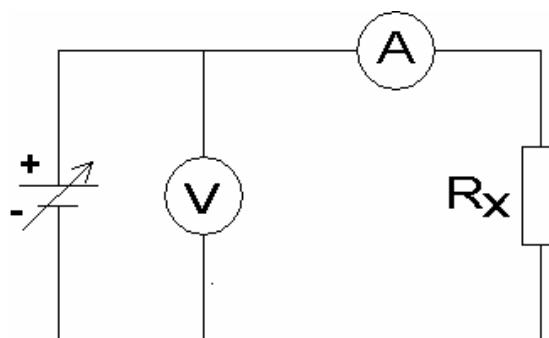
esim. 0,5W 24h ($Q = 0,5W \times 24h = 0,5W \times 60s \times 60 \times 24 = 43200J = 43kJ$).

Kuten voit huomata, sähkötekniikassa teholla on suuri merkitys laitteiden turvallisuudelle ja käytettävyydelle. Jos teho nousee mitoitus suuremmaksi, komponentit tai koko laite voi hajota. Lisäksi laite voi aiheuttaa liialla lämpenemisellä suurta vaaraa ympäristölleen, sytyttää vaikka koko rakennuksen tuleen, jossa laite on.

Tämän harjoituksen tavoite on oppia **mittaamaan sähkötehoa**.

Työn suoritus:

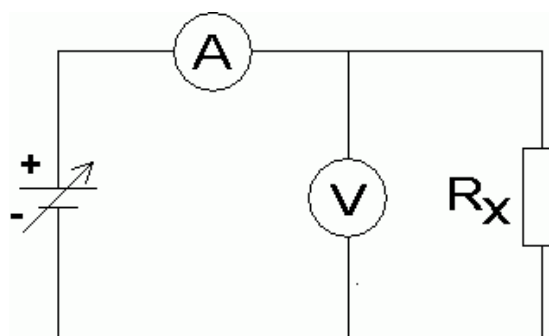
1. Rakenna kuvan mukainen kytkentä ja mittaa mittausalustan kunkin vastuksen ottama teho P_X 12V:n jännitteellä.
(pitkä kytkentä)



	Mitatut arvot		Lasketut arvot	
	U / V	I / A	P / W	R / Ohm
R1				
R2				
R3				
R4				
R5				
R6				
R7				

2. Rakenna kuvan mukainen kytkentä ja mittaa mittausalustan kunkin vastuksen ottama teho P_X 12V:n jännitteellä.
JÄNNITELÄHTEEN JÄNNITE SAMA KUIN EDELISESSÄ TEHTÄVÄSSÄ!!!
EI SAA SÄÄTÄÄ!!!
(lyhyt kytkentä)

!!



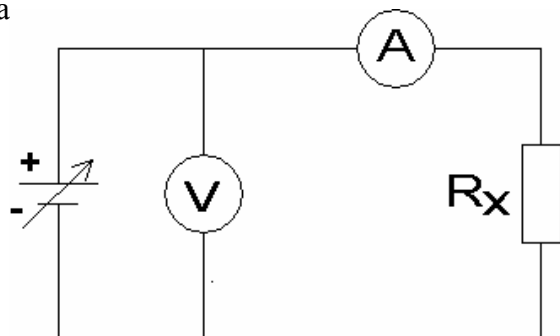
	Mitatut arvot		Lasketut arvot	
	U / V	I / A	P / W	R / Ohm
R1				
R2				
R3				
R4				
R5				
R6				
R7				

3. Muuttuivatko kahden edellisen mittaustehtävän tehot eri mittauskerroilla?

4. Jos mittaustulokset muuttuivat, niin mistä syystä ne muuttuivat?

5. Mitä tapahtuu teholle, jos syöttöjännite kaksinkertaistetaan?

6. Rakenna kuvan mukainen kytkentä ja mittaa mittausalustan kunkin vastuksen ottama teho P_X 24V:n jännitteellä.



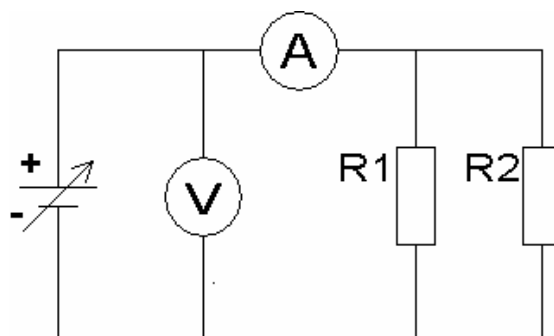
	Mitatut arvot		Lasketut arvot	
	U / V	I / A	P / W	R / ohm
R1				
R2				
R3				
R4				
R5				
R6				
R7				

7. Mitä tapahtuu teholle, jos syöttöjännite kolminkertaistetaan?

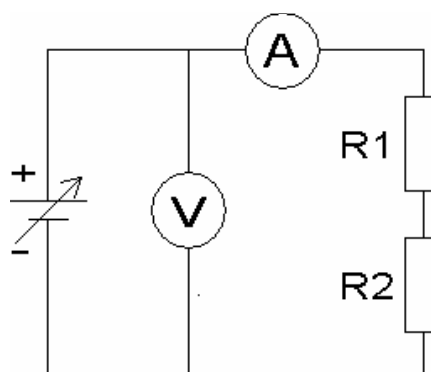
8. Mitä tapahtuu teholle, jos kuorman rinnalle kytketään saman kokoinen toinen kuorma?

9. Mitä tapahtuu teholle, jos kuormaan kytketään sarjaan toinen saman kokoinen kuorma?

10. Tee kuvan kytkentä, aseta syöttöjännitteeksi 12V, tee mittaukset ja laske kytkennän ottama teho.

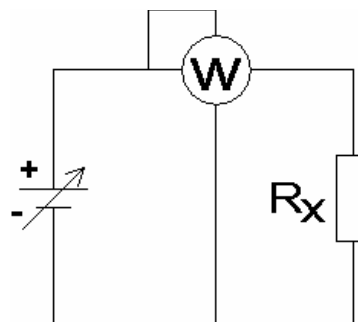


11. Tee kuvan kytkentä, aseta syöttöjännitteeksi 12V, tee mittaukset ja laske kytkennän ottama teho.



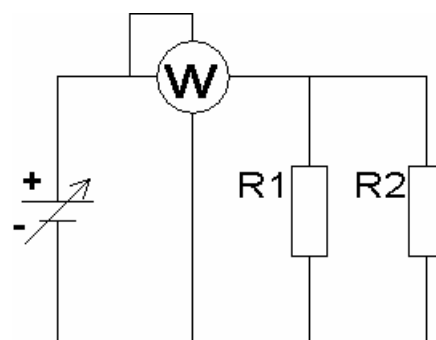
12. Rakenna kuvan kytkentä ja mittaa mittausalustan kunkin vastuksen ottama teho P_X 12V:n jännitteellä.

13. Rakenna kuvan kytkentä ja mittaa mittausalustan kunkin vastuksen ottama teho P_X 24V:n jännitteellä.

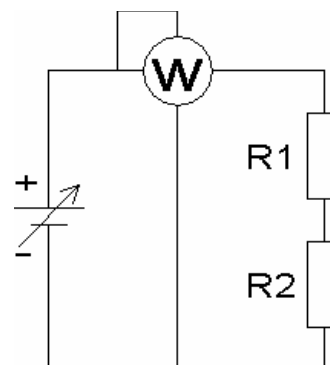


	12V	24V
	P / W	P / W
R1		
R2		
R3		
R4		
R5		
R6		
R7		

14. Tee kuvan kytkentä, aseta syöttöjännitteeksi 12V, tee mittaukset ja laske kytkennän ottama teho.



15. Tee kuvan kytkentä, aseta syöttöjännitteeksi 12V, tee mittaukset ja laske kytkennän ottama teho.



16. Vertaile eri menetelmillä mittaamiasi tuloksia! Jos tulokset eroavat, mieti syitä eroihin. Opiskele oppimasi asiat niin hyvin, että osaat selittää asian/asiat opettajalle ja neuvoa opiskelijakaveriasikin tarvittaessa.