

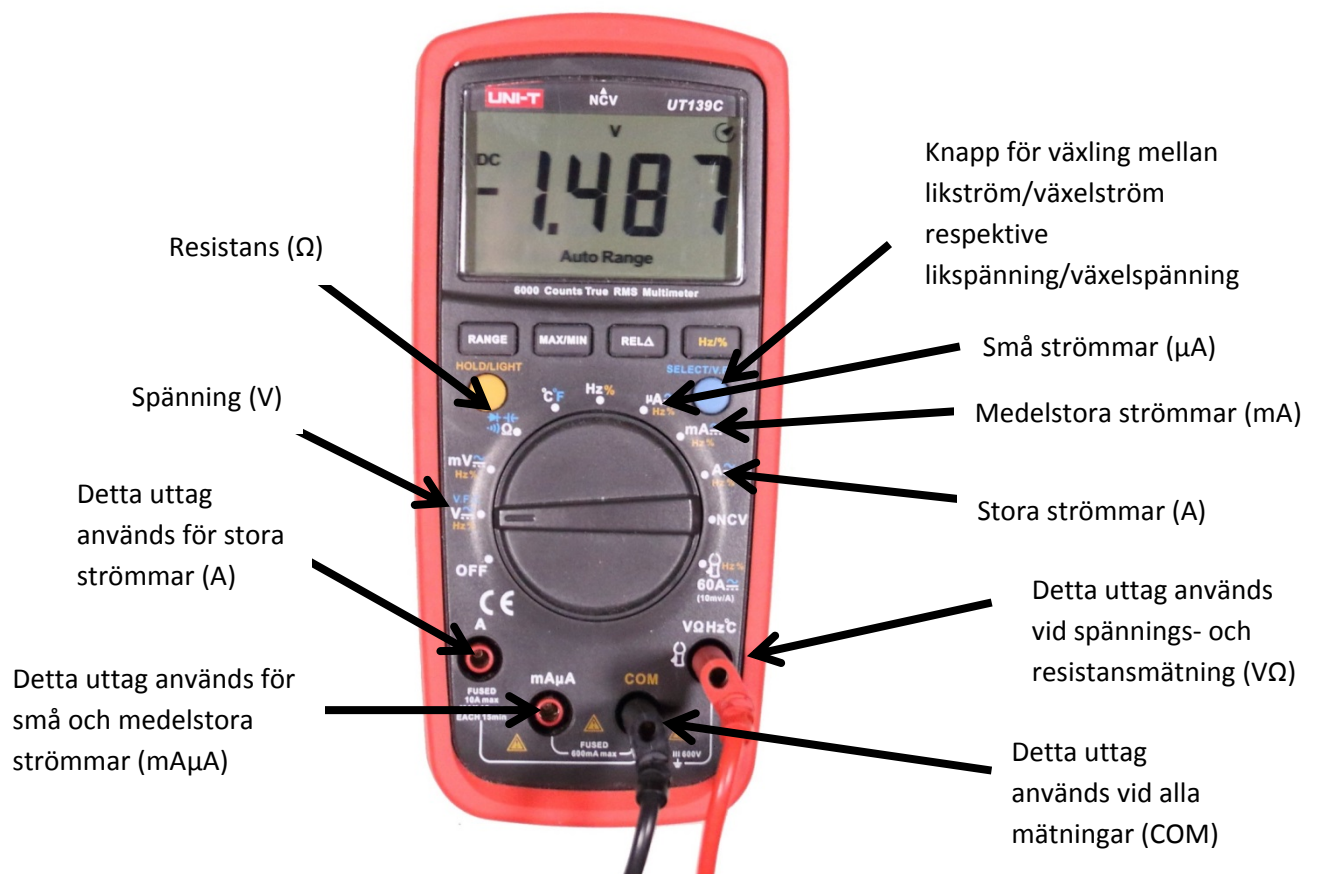
Extralab för basterminen: Elektriska kretsar

I denna laboration får du träna att koppla upp kretsar baserat på kretsscheman, göra mätningar med multimetern samt beräkna strömmar och spänningar i en krets. Kom ihåg att du måste läsa igenom hela instruktionen och göra förberedelseuppgifterna innan du kommer till laborationen!

OBS till denna laboration ska ingen rapport skrivas. Examinationen sker genom att läraren kontrollerar era resultat, se därför till att få godkänt av läraren innan du lämnar lokalen. Labben redovisas med protokollet på sista sidan. Ni redovisar i grupp, men var och en måste få sitt eget protokoll påskrivet.

Multimetern

En multimeter kan användas för att mäta spänning, ström och resistans. Vissa multimetrar har ytterligare funktioner. Vredet i mitten bestämmer vilken typ av mätning som ska göras och vilket mätområdet är. Multimetern i figur 2 är inställd för att mäta likspänningar. Den är kopplad till ett batteri med märkspänningen 1,5 V utanför bild och är dessutom "felvänd" så att pluspolen på multimetern (V) är kopplad till minuspolen på batteriet. Därför visas en negativ spänning på -1,487 V i displayen. Uttaget "COM" skall alltid användas för ena kabeln. Var noga med att välja rätt uttag för den andra kabeln. Stora strömmar mäts via ett separat uttag, det varierar mellan multimetrar vad som är en "stor ström", för multimetern som beskrivs här går gränsen vid 600 mA.



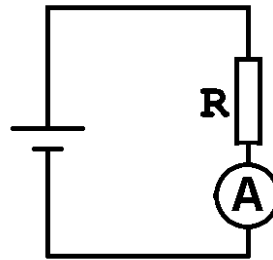
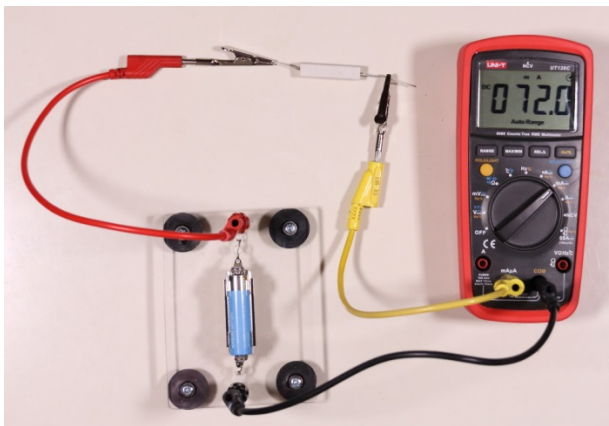
Figur 1. Multimeterns viktigaste funktioner

Strömmätning

Vid strömmätning måste kretsen brytas så att strömmen passerar genom multimetern. Vredet måste vara inställt för strömmätning, se figur 1 och 2.

När multimetern är kopplad som amperemeter har den en liten inre resistans som ändras beroende på område. På A-området är den $<0,1 \Omega$, på mA-området är den c:a 2Ω och på μA -området är den c:a 100Ω . I labben är det lämpligt att undvika μA -området på grund av att den relativt höga resistansen skulle påverka kretsen för mycket.

Varning: En amperemeter får aldrig kopplas parallellt med en spänningskälla, då blir strömmen väldigt hög och eventuellt går en säkring sönder eller något blir varmt. Om strömmätning inte fungerar har antagligen säkringen gått sönder på grund av att ni eller en tidigare labbgrupp har kopplat fel. Fråga läraren om hur man byter säkring.

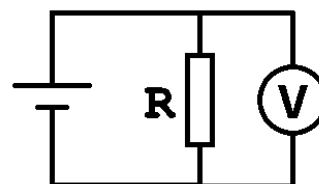
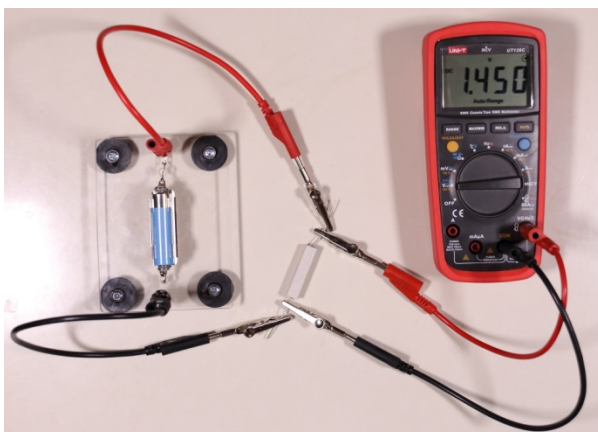


Figur 2. Multimetern kopplad i serie med ett batteri och motstånd för strömmätning.

Spänningsmätning

Vid spänningsmätning parallellkopplas multimetern med det som man vill mäta spänningen över. Kretsen ska inte brytas. Vredet måste vara inställt för spänningsmätning, se figur 1 och 3. När multimetern är inställd för att mäta spänning har den en mycket hög inre resistans ($>10 \text{ M}\Omega$). Detta gör att mycket lite ström går genom multimetern och påverkan på mätningarna blir försumbar.

Varning: Se till att använda rätt uttag vid spänningsmätning, om uttagen för strömmätning används (även kortvarigt) så kortsluts kretsen, och en säkring kan gå sönder eller något bli varmt.



Figur 3. Multimetern kopplad parallellt med ett motstånd och ett batteri för spänningsmätning.

Resistansmätning

Multimetern kan mäta resistans genom att koppla in motståndet direkt till multimetern, som har ett inbyggt batteri. Koppla motståndet till multimeterns uttag märkta med COM respektive Ω . Resten av kretsen ska *inte* vara kopplad till motståndet, se figur 1 och 4.



Figur 4. Mätning av resistans

Färgkoder för motståndsvärden

Många motstånd är märkta med färgkodning. Färgkoden består av fyra eller fem ringar. De två eller tre första ger två eller tre värdesiffror, nästa ger ett antal nollor och den sista vilken tolerans (precision) motståndet har. Avståndet mellan ringarna för multiplikator och tolerans är oftast lite större än avståndet mellan övriga ringar, vilket visar vilket håll ringarna ska läsas ifrån. Ringarna är kodade med färger enligt följande:

Färg	Värdesiffror	Multiplikator	Tolerans
Svart	0	1	
Brun	1	10	1 %
Röd	2	100	2 %
Orange	3	1 000	
Gul	4	10 000	
Grön	5	100 000	0,5 %
Blå	6	1 000 000	0,25 %
Violett	7	10 000 000	0,1 %
Grå	8	100 000 000	0,05 %
Vit	9	1 000 000 000	
Guld		0,1	5 %
Silver		0,01	10 %
Saknas			20 %

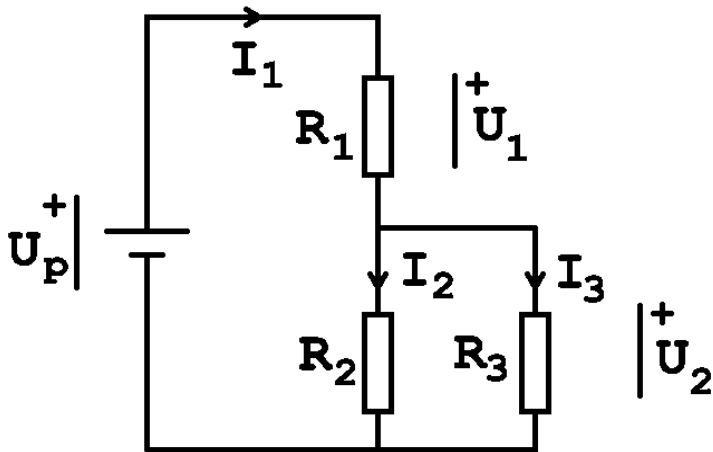


Figur 5. Motståndet på bilden är märkt blå-grå-röd-guld d.v.s. det har resistansen $68 \cdot 100 = 6800 \Omega$ och toleransen 5 %

Uppgifter

Välj tre olika motstånd mellan 0,47 och 4,7 k Ω och ett batteri slumpvis.

1. Läs av motståndens värden via färgkoden. Läs av spänningsmärkningen på batteriet. Kontrollmät motstånden med multimetern. För in resultaten i tabell 1.
2. Koppla upp kretsen i figur 6.
3. Mät U_p , U_1 , U_2 , I_1 , I_2 och I_3 . För in resultaten i tabell 2.
4. Beräkna teoretiska värden på U_1 , U_2 , I_1 , I_2 och I_3 . Använd de uppmätta värdena på batteriets spänning och motståndens resistanser. För in resultaten i tabell 2.



Figur 6. Schema för kretsen.

Innan du lämnar labblokalen

Alla i gruppen ska fylla i sitt eget protokoll och få det godkänt av läraren

Tänk på att

Spara det godkända protokollet tills du ser att labbkursen är godkänd på "Personliga meny".

Protokoll

Tabell 1. Resistorer; märkning och uppmätta värden

	Färgkod	Resistans enligt färgkod	Uppmätt resistans
R_1			*
R_2			*
R_3			*

Tabell 2. Mätningar och beräkningar på kretsen i Figur 6. Beräkningarna ska baseras på de uppmätta värdena markerade med asterisk (*).

	Beräknat värde	Uppmätt värde (i krets)
U_p		*
U_1		
U_2		
I_1		
I_2		
I_3		

Godkännande Laboration 3 (Sparas tills labbkursen är rapporterad vid terminens slut)

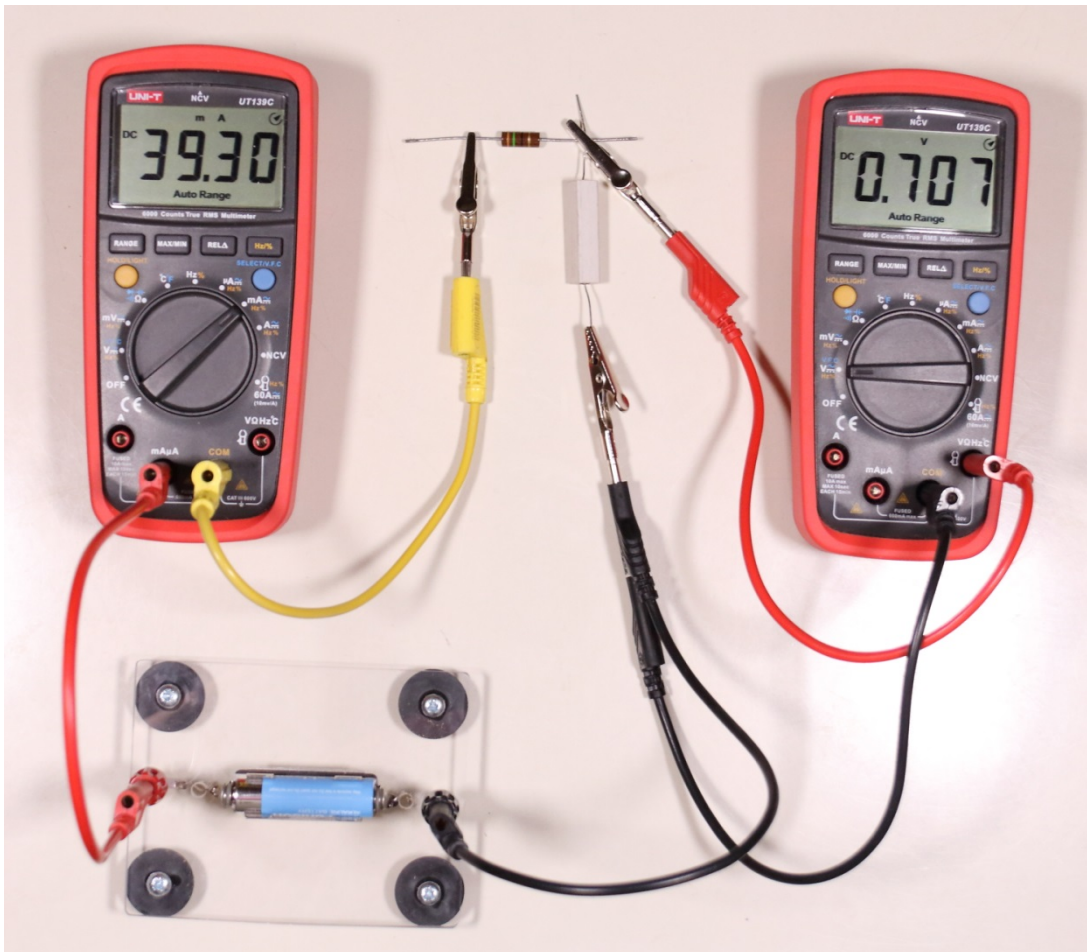
Datum, studentens namn och personnummer (texta läsligt med permanent skrift)

Godkännande (lärarens signatur)

Förberedelseuppgifter

Givet kopplingen i figur 7:

1. Rita ett kretsschema.
2. Ta reda på resistansen för det övre motståndet via färgkoden *brun-grön-svart-guld*.
3. Beräkna resistansen på det nedre motståndet.
4. Betrakta nu kretsschemat i figur 6. Rita två nya kretsscheman som visar hur man kopplar in multimetern för att mäta I_3 respektive U_2 . Använd schemasymbolerna för volt- och amperemeter i dina scheman.



Figur 7. En krets med ett batteri, två motstånd och två multimetrar.