

MEMÒRIA PRÀCTICA 2:

Mesura de resistències i anàlisi d'errors.

1. COMPONENTS DEL GRUP.

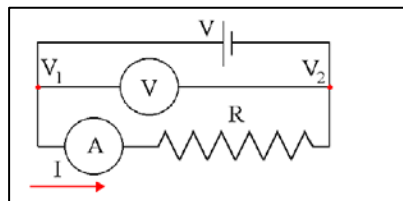
Izan Catalán Gallach, Pablo Domingo Redolar, Manel Lurbe Sempere, Carlos Herrero Barberà, Ivan Marsal Mascarell i Manuel José Martínez Baños, Taules 4 i 5.

2. RESUM.

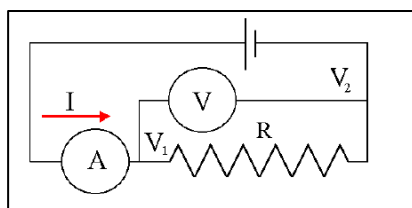
Anem a fer una classe per a complementar la teoria que hem donat a classe de teoria de l'assignatura. Esta pràctica anirà sobre circuits i resistències, deurem de comparar els valors per defecte del fabricant amb els mesurats per nosaltres, a més a més, devem tenir en compte els errors i les incerteses a l'hora de mesurar.

3. INTRODUCCIÓ.

Hem dividit la pràctica en dos muntatges, el llarg i el curt, on calcularem la intensitat que travessa la resistència i el valor de la pròpia resistència, fent ús d'un multímetre Fluke45, una vegada hem aplicat una certa diferència de potencial (ddp).



Muntatge llarg.



Muntatge curt.

El per què de dividir el sistema en dos muntatges es deu a que en muntatge llarg el voltímetre no està mesurant la ddp en els extrems de la resistència, sinó que està mesurant la ddp en el conjunt resistència-amperímetre. En canvi en el muntatge curt el voltímetre mesura la diferència de potencial en borns de la resistència. En ambdós casos calcularem el valor de la resistència emprant la llei d'Ohm.

L'objectiu d'aquesta pràctica és esbrinar si dona igual com mesurar el valor de la resistència, fent ús d'un muntatge llarg o d'un curt, comparant els valor que obtenim dels dos muntatges amb el que ens proporciona el fabricant.

4. EXPERIMENTAL.

4.1. MUNTATGE LLARG.

Aquest muntatge estarà format per una font de tensió connectada a un voltímetre, a un amperímetre i a la resistència, de la qual volem calcular el valor. Primerament, connectarem la resistència al born positiu de la font de tensió. Després connectem l'amperímetre, en sèrie, a la resistència i el voltímetre en paral·lel, introduint un born a l'extrem positiu de la resistència i l'altre a l'extrem negatiu de l'amperímetre, per tal de mesurar la tensió. Per últim, ens té que quedar un circuit en el que el born positiu de la font de tensió estiga connectat a la resistència i el negatiu a l'eixida de l'amperímetre, a més, l'amperímetre haurà de quedar connectat a la resistència en sèrie.

4.2. MUNTATGE CURT.

Aquest muntatge estarà format per una font de tensió connectada tant a un voltímetre, com a un amperímetre i a una resistència. Primer, connectem el born positiu de la font a l'extrem de la resistència. Posteriorment, connectem un extrem de

l'amperímetre a la resistència i l'altre extrem al born negatiu de la font de tensió, quedant l'amperímetre connectat en sèrie amb la resistència. Per últim, cal destacar que en contraposició al que hem fet en el circuit llarg, ara connectem el voltímetre a en paral·lel soles amb la resistència.

5. RESULTATS I DISCUSSIÓ.

Una vegada hem realitzat els muntatges anem a veure com calcular cadascuna de les dades. Després haurem de comprovar si les mesures de les resistències dels muntatges coincideixen entre els dos muntatges i si s'aproximen amb la que ens dona el fabricant.

Començem explicant les fórmules utilitzades en cada columna:

En la columna 1 i 10 hem de calcular la incertesa de R, per a calcular-la mirem el codi de colors de les resistències i calculem el % sobre el total, per exemple una resistència de 100 Ohms, que té marró com a últim color tindrà una tolerància d'1%, per tant la seua incertesa s serà 1 Ohm.

En la columna 4 hem de calcular la incertesa de V, ací hem de calcular l'error de lectura i l'error de classe. L'error de lectura és el causat per la dificultat de l'observador en interpretar la posició de l'agulla, donat que el voltímetre emprat es analògic. L'error de classe se calcula com un % sobre el fons d'escala. En el nostre cas 2 sobre 15 i li sumem l'error de lectura que és un quart: $\Delta V = (2/100)*15 + 0,25$.

En la columna 6 calculem la incertesa de I, i per això hem d'utilitzar les especificacions del multímetre Fluke 45. Aleshores per a una intensitat de rang 10mA, la incertesa serà: $5\% * I(\text{mA}) + 0,001$. (On 0.001 és l'error de lectura d'1 dígit).

Per últim hem de calcular **la columna 8**, hem de calcular la incertesa de Ω a partir de la llei d'Ohm, per això utilitzem: $\Delta R = \left| \frac{\partial R}{\partial V} \right| \Delta V + \left| \frac{\partial R}{\partial I} \right| \Delta I$.

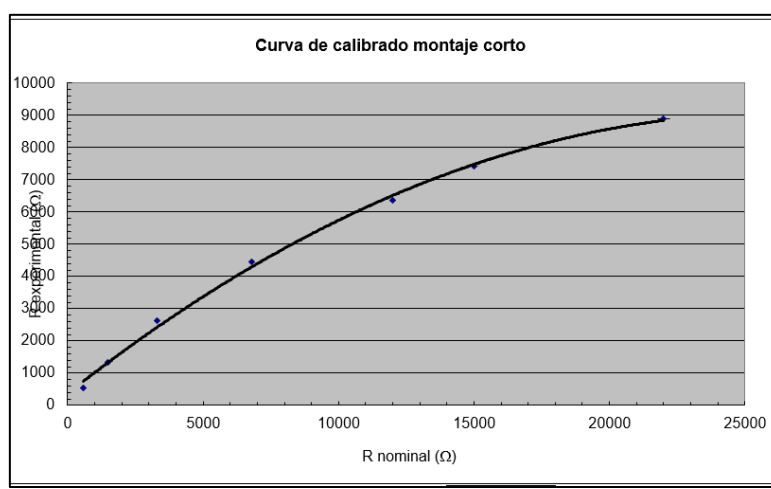
On a efectes pràctics serà $= ((1/(I*1000))*\Delta V) + ((V/(I*1000))*(\Delta I*1000))$.

Una vegada sabem com calcular les dades, les apliquem al muntatge curt i al llarg, i representem els resultats en una gràfica:

Resultats TAULA 4:

R nominal		R medida con montaje corto						Ohmetro	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R (Ω)	ΔR (Ω)	V (V)	ΔV (V)	I (mA)	ΔI (mA)	R=V/I (Ω)	ΔR (Ω)	R (Ω)	ΔR (Ω)
560	6	4,45	0,3	8,2	0,412	542,68	0,03	558,1	5,581
1500	15	4,45	0,3	3,3	0,163	1348,48	0,07	1479,2	14,792
3300	33	4,45	0,3	1,7	0,087	2617,65	0,13	3269	32,69
6800	68	4,45	0,3	1	0,051	4450,00	0,23	6850	68,5
12000	120	4,45	0,3	0,7	0,037	6357,14	0,34	11968	119,68
15000	150	4,45	0,3	0,6	0,036	7416,67	0,45	15015	150,15
22000	220	4,45	0,3	0,5	0,025	8900,00	0,45	21914	219,14

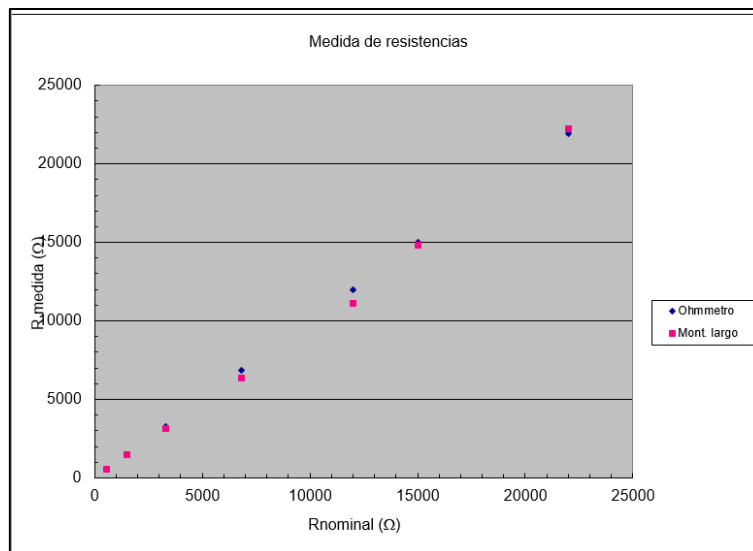
Taula Muntatge curt.



Gràfica Muntatge curt.

R nominal		R medida con montaje largo						Ohmetro	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R (Ω)	ΔR (Ω)	V (V)	ΔV (V)	I (mA)	ΔI (mA)	R=V/I (Ω)	ΔR (Ω)	R (Ω)	ΔR (Ω)
560	6	4,45	0,6	7,9	0,399	563,29	0,03	558,1	5,581
1500	15	4,45	0,6	3	0,153	1483,33	0,08	1479,2	14,792
3300	33	4,45	0,6	1,4	0,074	3178,57	0,17	3269	32,69
6800	68	4,45	0,6	0,7	0,037	6357,14	0,34	6850	68,5
12000	120	4,45	0,6	0,4	0,024	11125,00	0,67	11968	119,68
15000	150	4,45	0,6	0,3	0,013	14833,33	0,64	15015	150,15
22000	220	4,45	0,6	0,2	0,012	22250,00	1,34	21914	219,14

Taula Muntatge llarg.



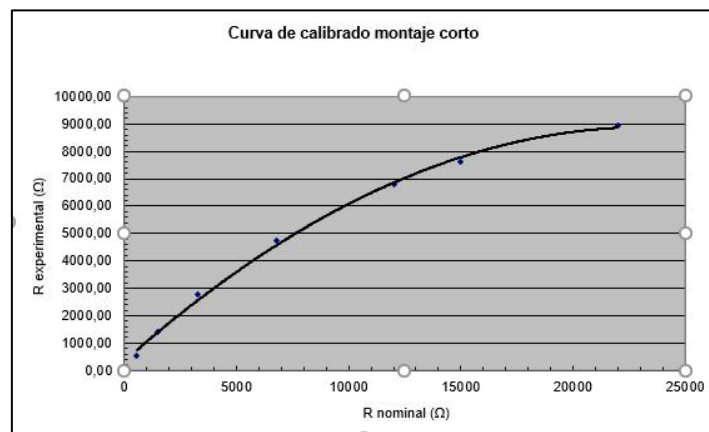
Gràfica Muntatge llarg.

Ara també comprovem els resultats del segon grup, amb les seues gràfiques i taules, adjuntades a continuació:

RESULTATS TAULA 5:

R nominal		R medida con montaje corto							Ohmetro	
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
R (Ω)	ΔR (Ω)	V (V)	ΔV (V)	I (mA)	ΔI (mA)	R=V/I (Ω)	ΔR (Ω)		R (Ω)	ΔR (Ω)
560	28	5,5	0,3	9,985	0,49925	550,83	0,03		555,2	27,76
1500	75	5,5	0,3	3,979	0,19895	1382,26	0,07		1495,5	74,775
3300	330	5,5	0,3	1,997	0,09985	2754,13	0,14		3297	164,85
6800	340	5,5	0,3	1,159	0,05795	4745,47	0,24		6735	336,75
12000	600	5,5	0,3	0,81	0,0405	6790,12	0,34		11939	596,95
15000	750	5,5	0,3	0,723	0,03615	7607,19	0,38		14809	740,45
22000	1100	5,5	0,3	0,615	0,03075	8943,09	0,45		21678	1083,9

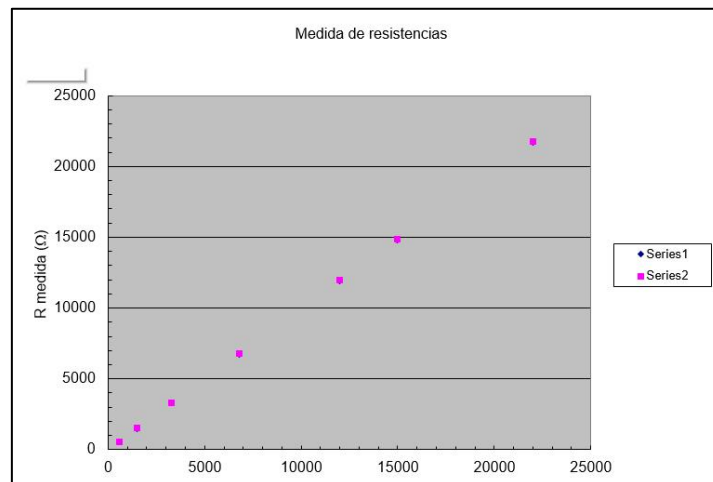
Taula Muntatge curt.



Gràfica Muntatge curt.

R nominal		R medida con montaje largo						Ohmetro	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R (Ω)	ΔR (Ω)	V (V)	ΔV (V)	I (mA)	ΔI (mA)	R=V/I (Ω)	ΔR (Ω)	R	ΔR (Ω)
560	28	5,5	0,621	9,685	0,484	567,888	0,03	555,2	27,76
1500	75	5,5	0,621	3,64	0,182	1510,989	0,08	1495,5	74,775
3300	330	5,5	0,621	1,658	0,0829	3317,250	0,17	3297	164,85
6800	340	5,5	0,621	0,813	0,04	6765,068	0,33	6735	336,75
12000	600	5,5	0,621	0,459	0,022	11982,571	0,58	11939	596,95
15000	750	5,5	0,621	0,37	0,018	14864,865	0,72	14809	740,45
22000	1100	5,5	0,621	0,253	0,012	21739,130	1,03	21678	1083,9

Taula Muntatge llarg.



Gràfica Muntatge llarg.

CONCLUSIÓ: finalment, i per concloure aquesta memòria, hem pogut observar que existeixen dues maneres de mesurar la diferència de potencial, una connectant el voltímetre als dos extrems de la resistència, i una altra connectant un born del voltímetre a un extrem de la resistència i l'altre a un extrem de l'amperímetre.

Aquest càlcul, juntament amb el de la intensitat del circuit, és el que hem emprat per tal d'esbrinar el valor de la resistència, substituint els valors en la llei d'Ohm.

Aquesta tasca, a més d'ensenyar-nos dos mètodes per calcular el valor d'una resistència que es troba a un circuit, també ens ha fet adonar-nos que tant els aparells digitals com les lectures que interpretem dels aparells analògics produeixen una incertesa en els valors de les magnituds. Aquesta observació ens pot servir per a corregir aquests errors i determinar uns valors més exactes.

6. BIBLIOGRAFIA.

- 1) Exemple de memòria:
https://poliformat.upv.es/access/content/group/GRA_11540_2015/Pr%C3%A1cticas%20laboratorio%20jjolmos/Ejemplo%20de%20memoria%20de%20laboratorio.pdf.
- 2) Descripció de la pràctica 1:
https://poliformat.upv.es/access/content/group/GRA_11540_2015/Pr%C3%A1cticas%20laboratorio%20jjolmos/sesi%C3%B3n%202/Practica%201%20sesi%C3%B3n%202.pdf.
- 3) Web oficial de F.J. Romero: <http://personales.upv.es/fjromero/Index.htm>.
- 4) Monografías: <http://www.monografias.com/trabajos35/calculo-incertidumbres/calculo-incertidumbres.shtml>.