

## Cvičenie 2/4

### Kontrola meracích prístrojov

**Úloha:**

- 1) skontrolujte predložené multimetre vo funkcií:
  - a) ohmmeter
  - b) voltmeter na jednosmerné napätie
  - c) voltmeter na striedavé napätie
  - d) ampérmeter na jednosmerný prúd
  - e) ampérmeter na striedavý prúd
- 2) zmerajte frekvenčnú charakteristiku predložených voltmetrov

**a) Multimeter vo funkcii ohmmetra.**

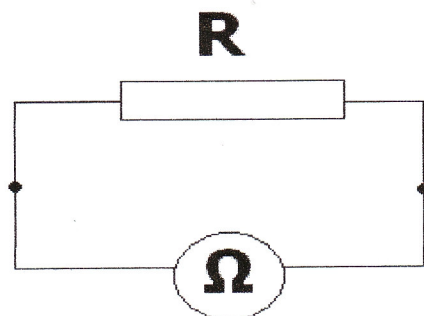
**Postup pri meraní:**

Na multimetri som prepol rozsah na najnižší rozsah vo funkcii ohmmetra a pripojil som ho podľa schémy zapojenia na odpor s hodnotou zodpovedajúcou rozsahu (napr.: rozsah do 20K $\Omega$ -pripojil som rezistor o hodnote 18K $\Omega$ ). Skontroloval som či ohmmeter ukazuje správnu hodnotu a zapísal do tabuľky či je funkčný, alebo nefunkčný. Potom som prepol na väčší rozsah pripojil opäť odpor s príslušnou hodnotou a skontroloval. Takto som pokračoval aj pri ďalších rozsahoch a ohmmetroch. Všetky kontroly funkčnosti som zapísal do tabuľky.

**Tabuľka predložených multimetrov vo funkcii ohmmeter:**

	DMM-3900 i.č. 3	MM-960-4	MM-960-2	PU501-1	PU501-6
poznámka					
rozsah [k $\Omega$ ]					
0,2	áno	áno	áno	áno	áno
2	áno	áno	áno	áno	áno
20	áno	áno	áno	áno	áno
200	áno	áno	áno	-	-
2 M $\Omega$	áno	áno	áno	-	-
20M $\Omega$	áno	áno	áno	-	-

**Schéma zapojenia:**



**Záver:**

Overením som zistil že všetky predložené multimetre sú funkčné vo funkcii ohmmetra.

**b) Multimeter vo funkcii voltmetra na jednosmerné napätie.**

Aleš Adamský	2005/2006	cvič. 2/4	28.9.2005	1/7
--------------	-----------	-----------	-----------	-----

### Postup pri meraní:

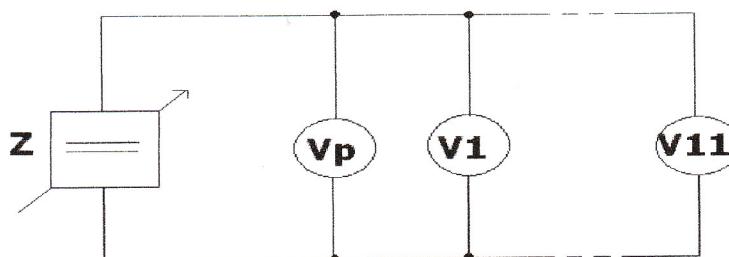
Na multimetroch som prepol rozsahy na najnižší rozsah vo funkcií voltmetra na jednosmerné napätie a pripojil som ich podľa schémy zapojenia na zdroj jednosmerného napätia nastaveného na príslušnú hodnotu. (napr. rozsah do 2V-na zdroji som nastavil hodnotu 1V) Na multimetroch som overil či ukazujú správnu hodnotu a zapísal do tabuľky či sú funkčné, alebo nefunkčné. Potom som prepol na väčší rozsah, zmenil hodnotu zdroja napätia a skontroloval. Takto som pokračoval aj pri ďalších rozsahoch. Všetky kontroly funkčnosti som zapísal do tabuľky.

### Tabuľka predložených multimetrov vo funkcií voltmetra na jednosmerné napätie:

		V1	V2	V3	V4	V5	V6
rozsah [V]	napätie [V]			nefunkčná batéria		nefunkčná batéria	
0,2	0,19	áno	áno	nie	Áno	nie	áno
2	1	áno	áno	nie	Áno	nie	áno
20	10	áno	áno	nie	Áno	nie	áno
200	30	áno	áno	nie	Áno	nie	áno
1000	30	áno	áno	nie	Áno	nie	áno
číslo		1	2	3	4	15	1
typ		DMM-3900	DMM-3900	DMM-3900	DMM-3900	DMM-3900	RTO 1035N

		V7	V8	V9	V10	V11	Vp. [V]
rozsah [V]	napätie [V]						
0,2	0,19	áno	áno	áno	áno	áno	0,168
2	1	áno	áno	áno	áno	áno	1
20	10	áno	áno	áno	áno	áno	10
200	30	áno	áno	áno	áno	áno	30
1000	30	áno	áno	áno	áno	áno	30
číslo		2	9	4	6	3	
typ		RTO 1035N	RTO 1035N	MM 960	PU 501	VDM 1	

### Schéma zapojenia:



### Záver:

Overením som zistil že nie všetky predložené multimetre sú funkčné vo funkcii voltmetra na jednosmerné napätie, pretože niektoré majú nefunkčnú batériu.

### **c) Multimeter vo funkcií voltmetra na striedavé napätie.**

### Postup pri meraní:

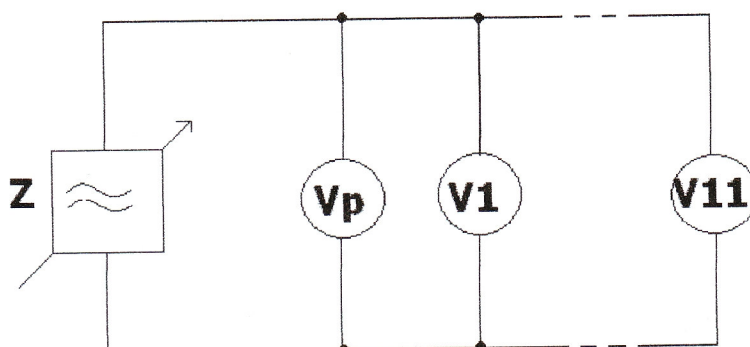
Na multimetroch som prepol rozsah na najnižší rozsah vo funkcií voltmetra na striedavé napätie a pripojil som ich podľa schémy zapojenia na zdroj striedavého napätia nastaveného na príslušnú hodnotu. (napr.: pri rozsahu do 20V-na zdroji som nastavil hodnotu 8V) Na multimetroch som overil či ukazujú správnu hodnotu a zapísal do tabuľky či sú funkčné, alebo nefunkčné. Potom som prepol na väčší rozsah pripojil opäť zdroj napätia s príslušnou hodnotou a skontroloval. Takto som pokračoval aj pri ďalších rozsahoch. Všetky kontroly funkčnosti som zapísal do tabuľky.

### Tabuľka predložených multimetrov vo funkcií voltmetra na striedavé napätie:

		V1	V2	V3	V4	V5	V6
rozsah [V]	napätie [V]			nefunkčná batéria		nefunkčná batéria	nemeria str.nap.
0,2	0,19	áno	áno	nie	Áno	nie	nie
2	1	áno	áno	nie	Áno	nie	nie
20	10	áno	áno	nie	Áno	nie	nie
200	30	áno	áno	nie	Áno	nie	nie
1000	30	áno	áno	nie	Áno	nie	nie
číslo		1	2	3	4	15	1
typ		DMM-3900	DMM-3900	DMM-3900	DMM-3900	DMM-3900	RTO 1035N

		V7	V8	V9	V10	V11	Vp. [V]
rozsah [V]	napätie [V]	nemeria str.nap.	nemeria str.nap.				
0,2	0,19	nie	nie	áno	áno	áno	0,1
2	1	nie	nie	áno	áno	áno	2
20	10	nie	nie	áno	áno	áno	8
200	30	nie	nie	áno	áno	áno	12
1000	30	nie	nie	áno	áno	áno	12
číslo		2	9	4	6	3	
typ		RTO 1035N	RTO 1035N	MM 960	PU 501	VDM 1	

### Schéma zapojenia:



### Záver:

Overením som zistil že niektoré multimetre funkciu voltmetra na striedavé napätie nemajú a niektoré majú nefunkčnú batériu.

### **d) Multimeter vo Funkcii ampérmetra na jednosmerný prúd.**

#### Postup pri meraní:

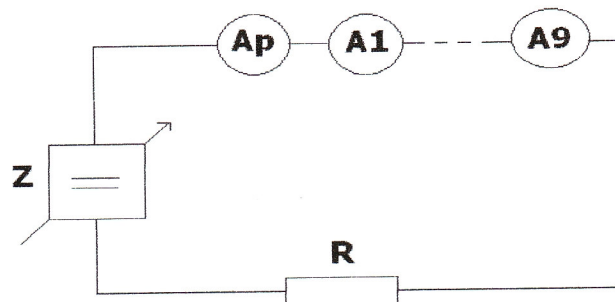
Na multimetroch som prepol rozsahy na najnižší rozsah vo funkcii ampérmetra na jednosmerný prúd a zapojil som ich do obvodu podľa schémy zapojenia. Veľkosť napätia a odporu som vypočítal podľa ohmovho zákona a príslušnej hodnoty prúdu. (Např.: na rozsah do 2mA-nastavil som na zdroji 21V a do obvodu som pripojil odpor 21K $\Omega$ ) Na multimetroch som overil či ampérmetre ukazujú správnu hodnotu a zapísal do tabuľky či sú funkčné alebo nefunkčné. Potom som prepol na väčšie rozsahy zapojil opäť podľa schémy s príslušným napätím, odporom a skontroloval. Takto som pokračoval aj pri ďalších rozsahoch. Všetky kontroly funkčnosti som zapísal do tabuľky.

#### Tabuľka predložených multimetrov vo funkcii ampérmeter na jednosmerný prúd:

		A1	A2	A3	A4
rozsah [mA]	prúd [mA]				
0,2	0,15	áno	áno	áno	áno
2	1	áno	áno	áno	áno
20	10	áno	áno	áno	nie
200	150	áno	áno	áno	nie
2000	-	-	-	-	-
typ		DMM-3900	DMM-3900	DMM-3900	RTO 1035N
i.č.		1	2	15	1

	A5	A6	A7	A8	A9	odpor k $\Omega$
rozsah [mA]						
0,2	áno	áno	áno	áno	áno	21
2	áno	áno	áno	áno	áno	21
20	áno	áno	áno	áno	áno	0,81
200	áno	áno	áno	áno	áno	16
2000	-	-	-	-	-	-
typ	RTO 1035N	RTO 1035N	MM 960	PU 501	VDM 1	
i.č.	2	9	4	6	3	

#### Schéma zapojenia:



### Záver:

Overením som zistil že jeden predložený multimeter nefunguje vo funkcii ampérmetra na jednosmerný prúd pri rozsahu 20mA a 200mA.

### e) Multimeter vo funkcii ampérmetra na striedavý prúd.

#### Postup pri meraní:

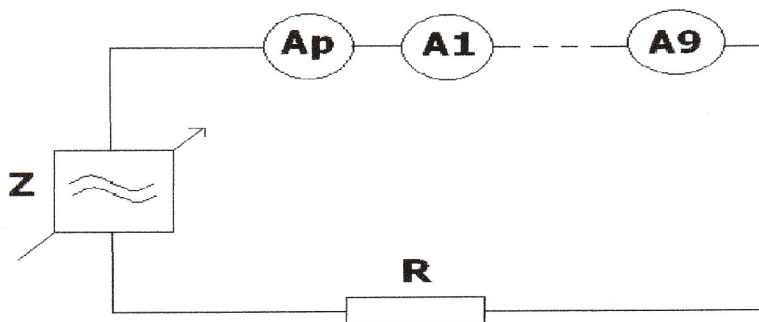
Na multimetroch som prepol rozsahy na najnižšie rozsahy vo funkcii ampérmetra na striedavý prúd a zapojil som ich do obvodu podľa schémy zapojenia. Veľkosť napätia a odporu som vypočítal podľa ohmovho zákona a príslušnej hodnoty prúdu. (napr.: pri rozsahu do 2mA som nastavil na zdroji hodnotu 1V a do obvodu som pripojil rezistor s hodnotou 2K $\Omega$ ) Na multimetroch som overil či ukazujú správnu hodnotu a zapísal do tabuľky či je funkčný alebo nefunkčný. Potom som prepol na väčšie rozsahy pripojil opäť podľa schémy s príslušným napätím a odporom a skontroloval. Takto som pokračoval aj pri ďalších rozsahoch. Všetky kontroly funkčnosti som zapísal do tabuľky.

#### Tabuľka predložených multimetrov vo funkcii ampérmetra na striedavý prúd:

		A1	A2	A3	A4
rozsah [mA]	prúd [mA]				nemeria str.proud
0,2	0,15	áno	áno	áno	-
2	1	áno	áno	áno	-
20	10	áno	áno	nie	-
200	150	áno	áno	nie	-
2000	-	-	-	-	-
typ		DMM-3900	DMM-3900	DMM-3900	RTO 1035N
i.č.		1	2	15	1

	A5	A6	A7	A8	A9	odpor k $\Omega$
rozsah [mA]	nemeria str.proud	nemeria str.proud		nemá príslušné rozsahy		
0,2	-	-	áno	áno	áno	21
2	-	-	áno	-	áno	21
20	-	-	áno	-	áno	0,81
200	-	-	áno	-	áno	16
2000	-	-	-	-	-	-
typ	RTO 1035N	RTO 1035N	MM 960	PU 501	VDM 1	
i.č.	2	9	4	6	3	

Schéma zapojenia:



Záver:

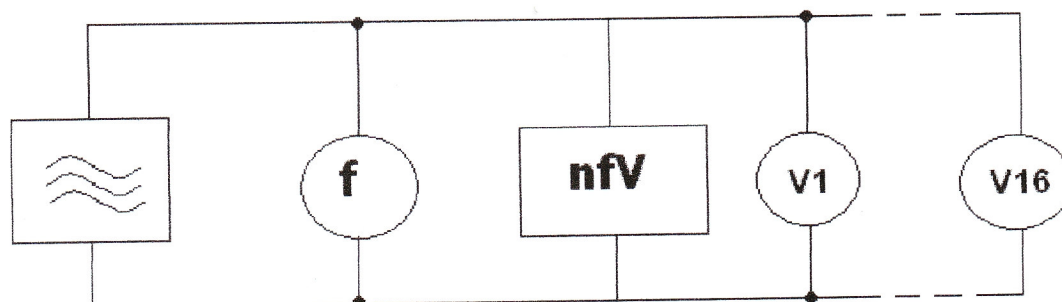
Overením som zistil že niektoré predložené multimetre nemajú funkciu ampérmetra na striedavý prúd.

2.Frekvenčná charakteristika predložených voltmetrov:

Postup pri meraní:

Zapojil som predložené voltmetre do obvodu podľa schémy zapojenia. Pomocou nízko frekvenčného voltmetra som počas celého merania udržiaval 1 mV. Na generátore som postupne nastavoval frekvencie 20Hz až 100KHz a odčítaval hodnoty z voltmetrov. Meranie som začali vykonávať pri strednej hodnote 100Hz, ďalej som nastavoval frekvencie smerom nadol aj nahor. Odčítané hodnoty som zapisoval do tabuľky a vyhodnotil v priloženom grafe.

Schéma zapojenia:



**Tabuľka nameraných hodnôt na voltmetroch:**

f [kHz]	U1	U2	U3	U4	U5
0,02	1,038	1,035	1,032	1,035	1,035
0,05	1,028	1,02	1,03	1,026	1,026
0,1	1,028	1,03	1,03	1,031	1,031
0,2	1,028	1,03	1,03	1,03	1,03
0,5	1,03	1,03	1,03	1,03	1,031
1	1,035	1,032	1,033	1,033	1,033
2	1,056	1,047	1,048	1,052	1,052
5	1,123	1,121	1,118	1,135	1,135
10	1,226	1,247	1,236	1,276	1,276
20	1,377	1,33	1,309	1,375	1,375
50	1,306	1,215	1,2	1,216	1,289
100	0,596	0,894	0,915	0,908	1,013

f [kHz]	U6	U7	U8	U9	U10
0,02	1,025	0,95	1,039	1,039	0,72
0,05	1,015	1	1,031	1,032	0,75
0,1	1,021	1	1,033	1,033	0,8
0,2	1,013	0,95	1,031	1,032	0,75
0,5	1,014	0,95	1,022	1,003	0,7
1	1,014	0,95	1,099	1,033	0,65
2	1,033	0,95	0,927	1,048	0,6
5	1,128	0,95	0,659	1,13	0,6
10	1,3	0,95	0,387	1,287	0,6
20	1,44	0,95	0,187	1,42	0,6
50	1,33	0,95	0,095	1,342	0,6
100	0,911	0,9	0,59	1,014	0,6

f [kHz]	U11	U12	U13	U14	U15	U16
0,02	1,03	1,033	1,036	1,034	1,04	0,81
0,05	1,027	1,03	1,031	1,089	1,035	0,81
0,1	1,03	1,032	1,034	1,032	1,034	0,85
0,2	1,03	1,03	1,03	1,03	0,032	0,82
0,5	1,03	1,03	1,035	1,032	1,025	0,8
1	1,034	1,035	1,038	1,035	1,004	0,79
2	1,052	1,052	1,052	1,052	0,936	0,79
5	1,146	1,133	1,133	1,133	0,679	0,78
10	1,289	1,266	1,264	1,26	0,4	0,78
20	1,397	1,354	1,354	1,34	0,233	0,78
50	1,33	1,26	1,276	1,248	1,19	0,7
100	1,089	0,982	1,036	0,986	0,062	0,7

**Záver:**

Z grafu som odčítal, že 10% tolerancii nepresnosti väčšina prístrojov prestáva vyhovovať medzi frekvenciami 3,5 - 4,5 KHz. Niektoré prístroje tolerancii nevyhovujú vôbec.