

# Ověření frekvenční závislosti digitálních multimetrů (DMM)

---

## Obsah

1) Cíl měření.....	1
2) Teoretický úvod.....	1
3) Použité přístroje.....	2
4) Postup měření.....	2
5) Závěr.....	4
Obrázek 1 Blokové schéma digitálního multimetru.....	2
Obrázek 2 Multimetr AM-510. Závislost kmitočtu na poklesu napětí.....	3
Obrázek 3 Multimetr M890G. Závislost kmitočtu na poklesu napětí.....	4
Tabulka 1 Ověřovaný digitální multimetr AM-510.....	3
Tabulka 2 Ověřovaný digitální multimetr M890G.....	4

## 1) Cíl měření

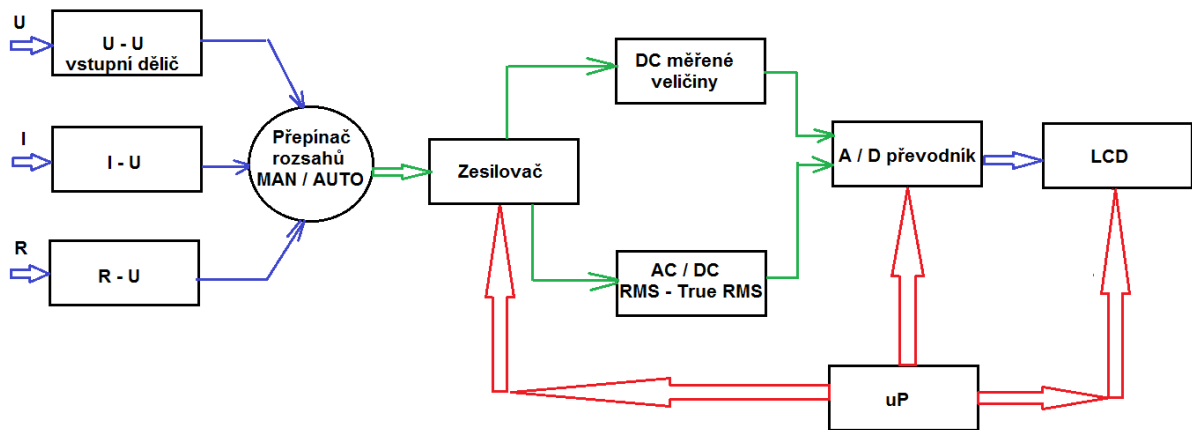
- ověřte vliv kmitočtu připojeného harmonického sinusového průběhu na výsledek měření ověřovaným digitálním multimetrem
- stanovte kmitočtové pásmo ověřovaného multimetru (pokles měřené hodnoty o 3 dB)

## 2) Teoretický úvod

- digitální multimetr (DMM) zobrazuje na LCD **efektivní** hodnotu měřené střídavé veličiny (AC)
- je nutno znát, jakým způsobem měří DMM střídavou veličinu
- podle **způsobu měření AC** veličin rozdělujeme DMM na
 

RMS	DMM (měří střední hodnotu)
True RMS	DMM (měří efektivní hodnotu)
- dále uvažujeme v jakém **kmitočtovém pásmu** DMM měří v pásmu
 

základní	50 Hz
technické	50 - 400 Hz
laboratorní	do 100 kHz a více



Obrázek 1 Blokové schéma digitálního multimetru

### 3) Použité přístroje

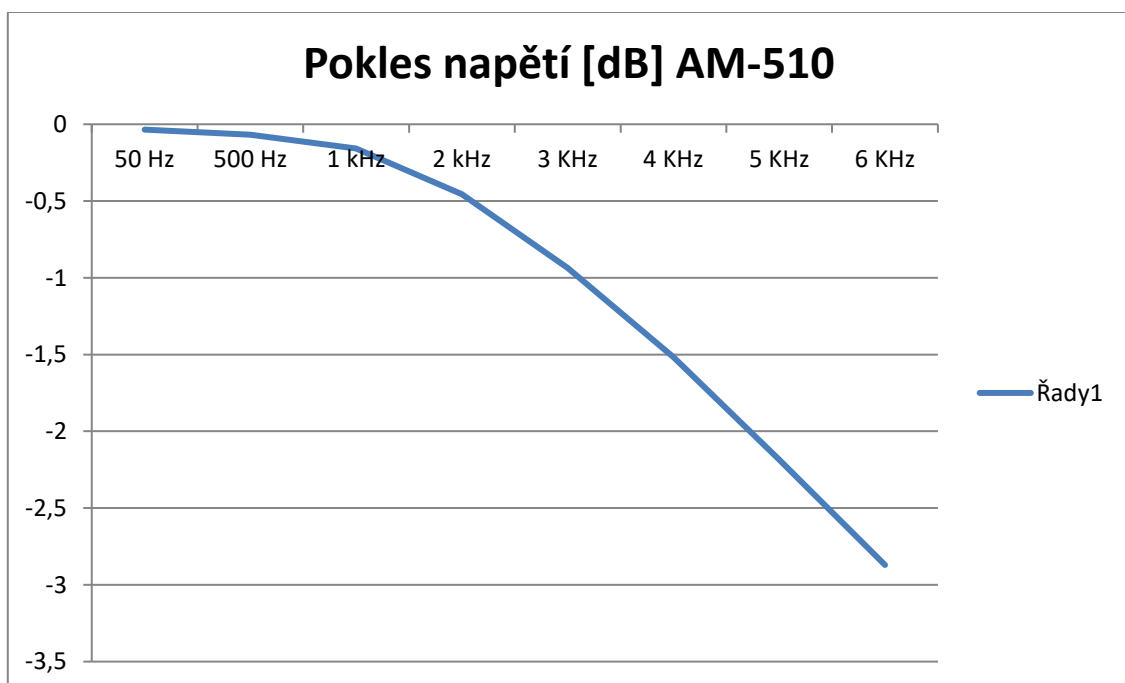
- generátor sinusového průběhu Siglent SDG 1020, v.č.: SDG 11258974
- etalonový digitální multimetr Escort 2123, v.č.: 89756
- vybrané druhy digitálních multimetrů, u kterých ověřujeme kmitočtové pásmo, ve kterém měří AC veličiny dle nejistoty udávané výrobcem
- Amprobe AM - 510, v.č.: 21 56 89
- Mastech M890G, v.č.: MA256897

### 4) Postup měření

- dle zadání připojte generátor sinusového průběhu k normálovému digitálnímu multimetru nastavte výstupní úroveň generátoru tak, aby na normálovém digitálním multimetru bylo zobrazeno napětí 1V, při kmitočtu 50 Hz
- dle zadání připojte ověřované digitální multimetry ke generátoru sinusového průběhu
- porovnejte naměřené hodnoty napětí ověřovanými digitálními multimetry, při různých kmitočtech
- stanovte kmitočtové pásmo (-3dB), ve kterém měří multimetry s odpovídající přesností ( $U = 1V$ , -3 dB odpovídají  $U = 0,71V$ )
- měření provedte při kmitočtech (dle rozsahu generátoru)
  - 50, 500 Hz
  - 1, 2, 5, 10, 15, 20, 100, 300, 500 kHz
  - 1, 2, 10 MHz
- vypočítejte absolutní a relativní chybu (odchylku, nejistotu) měření (správná hodnota je zobrazena, na normálovém multimetru)
- vypočítejte pokles napětí na ověřovaném multimetru (dB)

Tabulka 1 Ověřovaný digitální multimetr AM-510

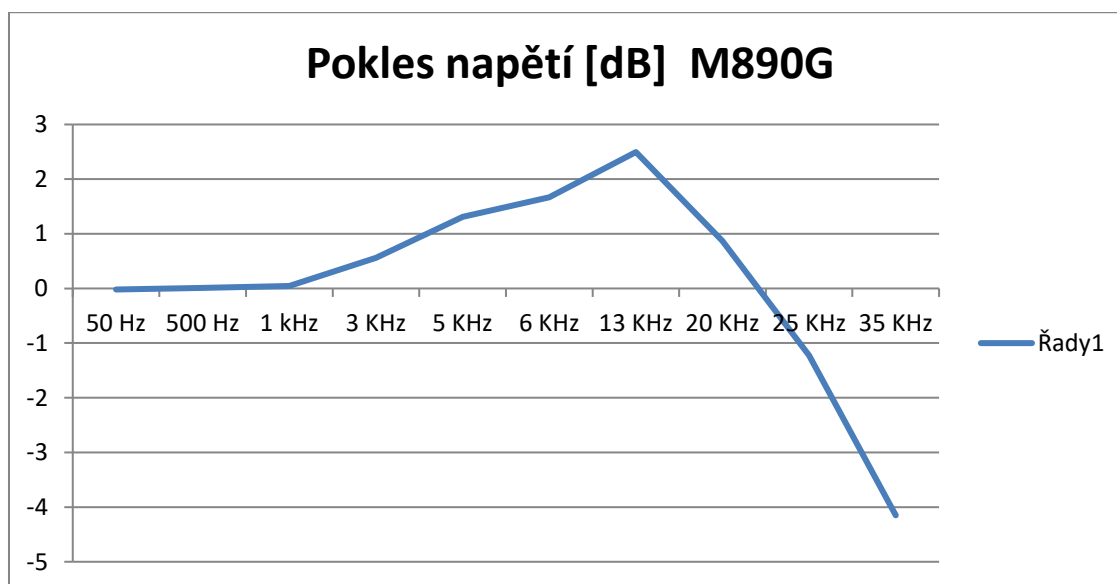
Ověřovaný digitální multimetr - typ AM-510-EUR					
Kmitočet generátoru (Hz)	Naměřené napětí ověřovaným voltmetrem (V)	Normálové napětí nastavené 1V	Absolutní chyba	Relativní chyba	Pokles napětí (dB)
50 Hz	0,996	1	<b>-0,004</b>	-0,40%	-0,034813232
500 Hz	0,992	0,9999	<b>-0,0079</b>	-0,79%	-0,068897925
1 kHz	0,982	1,0001	<b>-0,0181</b>	-1,81%	-0,15863879
2 kHz	0,949	1,0001	<b>-0,0511</b>	-5,11%	-0,455544297
3 KHz	0,898	1,0002	<b>-0,1022</b>	-10,22%	-0,936210271
4 KHz	0,84	1,0003	<b>-0,1603</b>	-16,03%	-1,517019655
5 KHz	0,778	1,0005	<b>-0,2225</b>	-22,24%	-2,18474992
6 KHz	0,719	1,0006	<b>-0,2816</b>	-28,14%	-2,870632163



Obrázek 2 Multimetr AM-510. Závislost kmitočtu na poklesu napětí.

Tabulka 2 Ověřovaný digitální multimetr M890G

Ověřovaný digitální multimetr - typ M890G					
Kmitočet generátoru (Hz)	Naměřené napětí ověřovaným voltmetrem (V)	Normálové napětí nastavené 1V	Absolutní chyba	Relativní chyba	Pokles napětí (dB)
50 Hz	0,998	0,9999	-0,0019	-0,19%	-0,016520542
500 Hz	1,001	0,9995	0,0015	0,15%	0,013025581
1 kHz	1,005	0,9996	0,0054	0,54%	0,046796286
3 KHz	1,067	1	0,067	6,70%	0,563288388
5 KHz	1,163	1,0002	0,1628	16,28%	1,30985729
6 KHz	1,212	1,0003	0,2117	21,16%	1,667447021
13 KHz	1,334	1,0009	0,3331	33,28%	2,495302807
20 KHz	1,107	1,0017	0,1053	10,51%	0,868198942
25 KHz	0,87	1,0021	-0,1321	-13,18%	-1,22783619
35 KHz	0,622	1,0031	-0,3811	-37,99%	-4,151076914



Obrázek 3 Multimetr M890G. Závislost kmitočtu na poklesu napětí.

## 5) Závěr

- Ověřili jsme, že pokles napětí o 3 dB u digitálního multimetru Amprobe AM-510 odpovídá kmitočtovému pásmu 6 KHz. Multimetr lze používat na měření AC veličin do 6kHz.
- U druhého multimetru Mastech M890G jsme zjistili, že obvod AC měření není navržen optimálně (uplatňuje se nesprávně navržená zpětná vazba), multimetr zásadně nedoporučuji používat.