

Týždeň	Poradové číslo merania	Názov merania	Úlohy, študijné materiály
3.-	M1	Meranie hladiny hluku.	str. 139 , kap. 6.6 (kap. 6)
5.	M2	Meranie osvetlenosti.	str. 158 , kap. 7.1, 7.2 (kap. 7)
6.-	M3	Meranie mikroklímy a hodnotenie kvality vzduchu.	str. 181 , kap. 8.1, 8.2, 8.3, 8.5 (kap. 8) str. 114 , kap. 5.2
8.	M4	Meranie ekvivalentnej dávky ionizujúceho žiarenia.	str. 289 , kap. 12.1 , 12.4, 12.5 (kap. 12)
9.-	M5	Meranie intenzity elektrického poľa a magnetickej indukcie počítačových monitorov.	str. 261 , kap. 11.6 , 11.7, 11.9 (kap. 9, 10, 11)
11.	M6	Meranie magnetickej indukcie v blízkosti domácich spotrebičov.	str. 236 , kap. 11.5 , 11.6, 11.7 (kap. 10, 11)

M5

Meranie elektromagnetického poľa v okolí počítačových monitorov

Úlohy merania

1. Odmerajte magnetickú indukciu pozadia (pri vypnutí všetkých zdrojov žiarenia)! Zvážte prípadné problémy pri tomto meraní (ktorý prístroj je najvhodnejší podľa Vás na meranie)!
2. Odmerajte intenzitu elektrického poľa [V/m] a magnetickú indukciu [μT , nT] v závislosti na vzdialenosti od meraného monitora z viacerých strán (spred, z boku, zozadu, zhora, za stenou)!
3. Porovnajte magnetickú indukciu poľa vyžarovaného rôznymi typmi monitorov (napr. CRT a LCD)!
4. Namerané hodnoty spracujte formou tabuliek a grafov. V získaných grafických závislostiach vyznačte hodnoty požadované normami MPR II a TCO a zdôvodnite, či predmetné monitory vyhovujú týmto normám!
5. Vyhodnoťte dosiahnuté výsledky a formulujte závery (stanovenie bezpečnej vzdialenosti, návrh ochranných opatrení a pod.)!

Požadované limity pre ionizujúce a neionizujúce žiarenie PC monitorov podľa noriem MPR a TCO

Typ radiácie	MPR II (1990), max. hodnoty	TCO 1992, 95, 99, ... max. hodnoty
lúče X (ionizujúce žiarenie)	100 nGy/h	100 nGy/h
elektrostatický potenciál	<± 500 V	<± 500 V
Rozsah I (5Hz až 2kHz) ELF (extra nízke frekvencie)		
striedavé elektrické pole	25 V/m vo vzdialenosti 0,5m spredu	10V/m vo vzdialenosti 0,3 m spredu
striedavé magnetické pole	250 nT vo vzdialenosti 0,5 m okolo, alebo 0,5 m spredu	200 nT vo vzdialenosti 0,5 m okolo, alebo 0,3 m spredu
Rozsah II (2 kHz až 400 kHz) VLF (veľmi nízke frekvencie)		
striedavé elektrické pole	2,5 V/m vo vzdialenosti 0,5m okolo, alebo spredu	1 V/m vo vzdialenosti 0,5 m okolo, alebo 0,3 m spredu
striedavé magnetické pole	25 nT vo vzdialenosti 0,5 m okolo obrazovky	25 nT vo vzdialenosti 0,5 m okolo obrazovky

Použité prístroje

Digitálny analyzátor elektrosmogu ME 3830B

Je určený na jednoduchú nízko-frekvenčnú analýzu, s frekvenčným rozsahom 5 Hz – 100 kHz.

Meracie rozsahy: 2000 nT alebo 2000 V/m,

Rozlíšenie: 1 nT alebo 1 V/m,

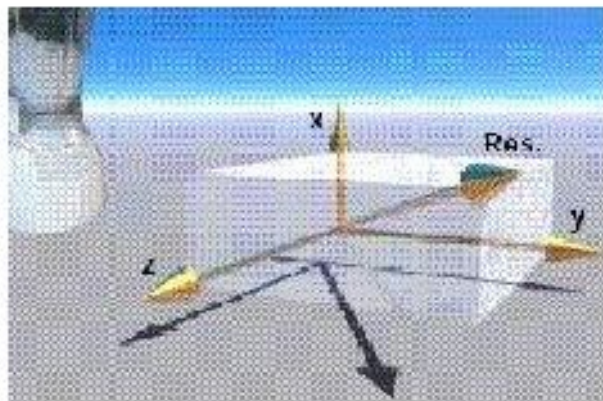
Presnosť: $< \pm 2\%$ pri 100 nT alebo V/m.



Obr. 11.17 Pohľad na merací prístroj

Výslednú indukciu celkového magnetického striedavého poľa („súčet“ všetkých indukcií polí, „trojrozmernú nameranú hodnotu“) možno vypočítať ako geometrický priemer:

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$$





EMF TESTER

(ELECTROMAGNETIC FIELD TESTER)

MODEL : EMF-822

FEATURES

- * The EMF tester is designed to provide user a quick, reliable and easy way to measure electromagnetic field radiation levels around power lines, home appliances and industrial devices.
- * The EMF tester is a cost effective, hand-held instrument designed and calibrated to measure electromagnetic field radiation at different bandwidths down to 50 Hz/60 Hz.

APPLICATIONS

This EMF tester is specifically designed to determine the magnitude of electromagnetic field radiation generated by power lines, computer's monitor, TV sets, video machinery and many other similar devices.

SPECIFICATIONS

Display	13mm (0.5") LCD, 3 1/2 digits. Max. indication 199.9.
Range/Resolution	<i>Two function, micro Tesla & milli Gauss :</i> 20 micro Tesla x 0.01 micro Tesla 200 milli Gauss x 0.1 milli Gauss <i>* 1 micro Tesla = 10 milli Gauss</i>
Band width	30 Hz to 300 Hz.
Number of Axes	Single axis.
Accuracy	$\pm (4\% + 3 \text{ d})$ at 50 Hz/60 Hz.
Over-input	Display shows '1'.
Sampling Time	Approx. 0.4 second.
Battery	DC 9 V battery (006P, 6F22).
Power Current	Approx. DC 3 mA.
Operating Temperature	0 °C to 50 °C (32 °F to 122 °F).
Operating Humidity	Less than 80% RH.
Weight	165 g/0.36 LB (including battery).
Dimension	HWD - 131 x 70 x 25 mm (5.2 x 2.8 x 1.0 inch).
Accessories Included	Operation Manual..... 1 PC.

CAUTION OF ELECTROMAGNETIC FIELD EXPOSURE

- * Claims by some scientists that long term exposure to electromagnetic field may be the cause of childhood leukemia & other forms of cancer.
- * Complete answers to any of these and related questions are not currently available. At the present time the most common practice is to avoid excess exposure over long period of time.
- * " Prudent Avoidance " as stated by the Environmental Protection Agency (EPA) U. S. A. is recommended.

EMF TESTER (ELECTROMAGNETIC FIELD TESTER)

Model : EMF-823

FEATURES
* The EMF tester is designed to provide user a quick, reliable and easy way to measure electromagnetic field radiation levels around power lines, home appliances and industrial devices.
* Wide measuring ranges, 20/200/2,000 micro Tesla, 200/2,000/20,000 milli Gauss.
* The EMF tester is a cost effective, hand-held instrument designed and calibrated to measure electromagnetic field radiation at different bandwidths down to 50 Hz/60 Hz.

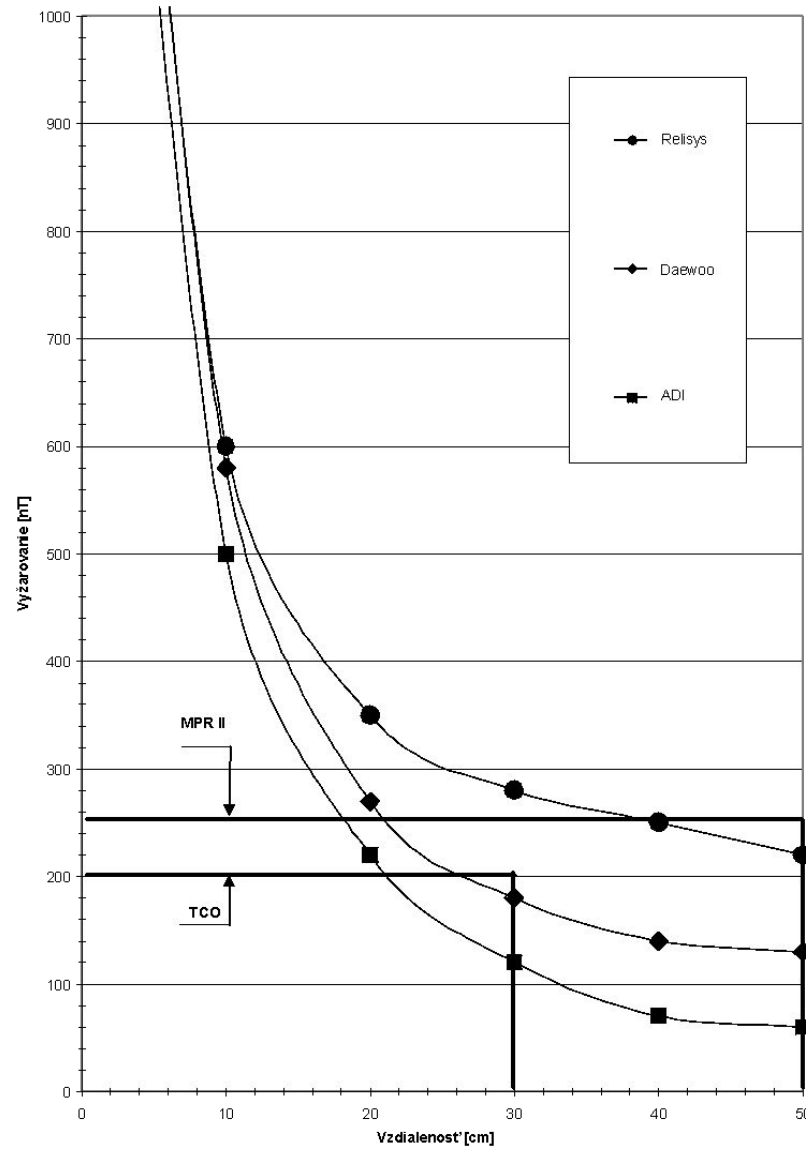
APPLICATIONS
This EMF tester is specifically designed to determine the magnitude of electromagnetic field radiation generated by power lines, computer's monitor, TV sets, video machinery and many other similar devices.

SPECIFICATIONS									
Display	13mm (0.5") LCD, 3 1/2 digits. Max. indication 199.9.								
Range(Tesla)	20 micro Tesla x 0.01 micro Tesla 200 micro Tesla x 0.1 micro Tesla 2,000 micro Tesla x 1 micro Tesla * 1 micro Tesla = 10 milli-Gauss								
Range(milli-Gauss)	200 milli Gauss x 0.1 milli Gauss 2,000 milli Gauss x 1 milli Gauss 20,000 milli Gauss x 10 milli Gauss								
Band width	30 Hz to 300 Hz.								
Number of Axes	Single axis.								
Accuracy (23 ± 5 °C)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">20 micro Tesla/200 milli Gauss range</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">± (4% + 3 d)</td> </tr> <tr> <td>200 micro Tesla/2,000 milli Gauss range</td> <td style="text-align: right;">± (5% + 3 d)</td> </tr> <tr> <td>2,000 micro Tesla/20,000 milli Gauss range</td> <td style="text-align: right;">± (10% + 5 d)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding-top: 5px;">* Spec. accuracy tested under 50 Hz or 60 Hz.</td> </tr> </table>	20 micro Tesla/200 milli Gauss range	± (4% + 3 d)	200 micro Tesla/2,000 milli Gauss range	± (5% + 3 d)	2,000 micro Tesla/20,000 milli Gauss range	± (10% + 5 d)	* Spec. accuracy tested under 50 Hz or 60 Hz.	
20 micro Tesla/200 milli Gauss range	± (4% + 3 d)								
200 micro Tesla/2,000 milli Gauss range	± (5% + 3 d)								
2,000 micro Tesla/20,000 milli Gauss range	± (10% + 5 d)								
* Spec. accuracy tested under 50 Hz or 60 Hz.									
Over-input	Display shows " 1 " .								
Sampling Time	Approx. 0.4 second.								
Battery	DC 9 V battery (006P, 6F22).								
Power Current	Approx. DC 2 mA.								
Operating Temperature	0 °C to 50 °C (32 °F to 122 °F).								
Operating Humidity	Less than 80% RH.								
Weight	215 g/0.48 LB (including battery).								
Dimension	H.W.D. - 163 x 68 x 24 mm (6.4 x 2.7 x 0.9 inch).								
Accessories Included	Operation Manual..... 1 PC.								

CAUTION OF ELECTROMAGNETIC FIELD EXPOSURE
* <i>Claims by some scientists that long term exposure to electromagnetic field may be the cause of childhood leukemia & other forms of cancer.</i>
* <i>Complete answers to any of these and related questions are not currently available. At the present time the most common practice is to avoid excess exposure over long period of time.</i>
* <i>"Prudent Avoidance" as stated by the Environmental Protection Agency(EPA) U. S. A is recommended.</i>

* Appearance and specifications listed in this brochure are subject to change without notice. C100800

Vyžarovanie monitorov spredu:



8 KONTROLNÉ OTÁZKY

1. Vymenujte úlohy merania a vysvetlite postup pri meraní magnetickej indukcie!
2. Vysvetlite ako sa určí magnetická indukcia pozadia, čím bola určená pri meraní a akú mala hodnotu!
3. Akú zásadu by sme mali uplatňovať v súvislosti s nedostatočným poznaním účinkov neionizujúceho EMŽ?
4. Čo znamená princíp ALARA?
5. Aké sú odporúčané hygienické limity výkonovej hustoty pre obyvateľstvo a pre pracovníkov s EMŽ?
6. Ktoré normy sa používajú na kontrolu úrovne EMŽ počítačových monitorov? Aké hodnoty magnetickej indukcie vyžadujú?
7. Čo ste zistili o vyžarovaní meraných monitorov? Čo z toho vyplýva pre ich umiestnenie?
8. Znázornite typický priebeh magnetickej indukcie v okolí počítačového monitora a vyznačte charakteristické hodnoty!
9. Čo je Gauss?
10. Vymenujte hlavné zásady pri práci s monitorom!
11. Vymenujte zásady ergonomického usporiadania pracoviska pri práci s VT!
12. Akú hodnotu by mali mať jednotlivé veličiny charakterizujúce pracovnú pohodu pri práci s VT - teplota, relatívna vlhkosť, kvalita vzduchu, hluk, osvetlenie?

M6

Meranie magnetickej indukcie v blízkosti domácich spotrebičov

Úlohy merania:

1. Odmerajte magnetickú indukciu pozadia (pri vypnutí všetkých spotrebičov)!
2. Odmerajte závislosť magnetickej indukcie na vzdialenosti od zdroja žiarenia rôznych spotrebičov (napr. mikrovlnná rúra, televízor, sušič vlasov, holiaci strojček, elektrická poduška, mobilný telefón a pod.). Namerané hodnoty porovnajte s hodnotami uvedenými v tab. 11.5!
3. Overte vplyv rôznych tienení na šírenie elektromagnetického žiarenia!
4. Získané výsledky spracujte formou tabuliek, grafov a vyhodnoťte ich. Porovnajte rôzne druhy spotrebičov, stanovte bezpečné vzdialenosti vzhľadom na dohodnutú bezpečnú hodnotu (napr. 250 nT, alebo vzhľadom na úroveň pozadia)!
5. Zvážte faktory, ktoré môžu ovplyvňovať správnosť a hodnovernosť výsledkov meraní!

Domáce spotrebiče a ich magnetické pole (USA)

Spotrebič	Indukcia magnetického poľa [μ T] vo vzdialenosti		
	3 cm	30 cm	1 m
Otvárač konzerv	1 000-2 000	3,5 -30	0,07-1
Sušič vlasov	6-2 000	0,01-7	0,01-0,3
Holiaci strojček	15-1 500	0,08-9	0,01-0,3
Elektrická pílk	250-1 000	1-25	0,01-0,3
Vrtačka	400-800	2 -3,5	0,08-0,2
Mikrovlnová rúra	75-200	4-8	0,25-0,6
Televízor	2,5- 50	0,04-2	0,01-0,15
Elektrický sporák	1-50	0,15-0,5	0,01-0,04
Žehlička	8-30	0,12-0,3	0,01-0,025
Kávovar	1,8-25	0,08-0,15	0,01
Umývačka riadu	3,5-20	0,6-3	0,07-0,3
Chladnička	0,5-1,7	0,01-0,25	0,01



8 KONTROLNÉ OTÁZKY

1. Vymenujte úlohy merania a vysvetlite postup pri meraní magnetickej indukcie!
2. Vysvetlite ako sa určí magnetická indukcia pozadia, čím bola určená pri meraní a akú mala hodnotu!
3. Ako sa delia účinky neionizujúceho EMŽ na biologické systémy?
4. Vysvetlite čo je elektromagnetický smog!
5. Uveďte odporúčanú minimálnu vzdialenosť od mikrovlnnej rúry (televízneho prijímača), zistenú meraním!
6. Znázornite ako sa mení magnetická indukcia so zväčšujúcou sa vzdialenosťou od zdroja žiarenia. Vyznačte typické hodnoty!
7. Vymenujte elektrospotrebiče, ktoré sú najčastejšími zdrojmi EMŽ v domácnosti!
8. Analyzujte možné príčiny nepresností pri meraní mikrovlnnej rúry a televízneho prijímača!
9. Na základe skúseností z merania uveďte najvhodnejší materiál na tienenie elektromagnetického žiarenia!