

METODE DE MĂSURARE A NIVELULUI DE RADIAȚIE EMIS DE TELEFOANELE MOBILE: METODA GAUSSMETRULUI

Autor : COLUN VLAD

Conducător științific: lector superior Sorochin Serafima

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: *Telefoanele mobile și-au început existența ca o metodă de comunicare destinată uzului militar și când au început să fie folosite și de populația civilă nu au existat studii de sănătate în privința efectelor lor. Însă, telefoanele mobile nu sunt așa de lipsite de pericole cum ar părea. Ele emit radiații în domeniul microundelor, în special când le folosim intens și de asemenea când le păstrăm asupra noastră majoritatea timpului, aceste radiații pot să ne provoace probleme de sănătate, uneori cu rezultate grave. Sunt multe studii despre efectele și metodele de măsurare a nivelului radiațiilor pe care telefoanele mobile le emit și vom prezenta și noi unele dintre aceste studii.*

Cuvinte cheie: *cîmp electromagnetic, radiație, nivel, telefon mobil, intensitate, gaussmetru, putere*

1. Introducere

Este simplu să ne dăm seama de unele dintre efectele radiațiilor emise de telefoanele mobile dacă ne gândim că această radiație are aceeași lungime de undă ca microundele folosite în cuptorul cu microunde. În mod tipic telefoanele mobile operează în benzile de frecvență de 850MHz, 900MHz, 1800 MHz și 1900MHz. Un cuptor cu microunde operează în banda 915MHz-2450MHz. Acesta este exact domeniul în care moleculele de apă rezonează, intrînd într-o vibrație rapidă și începînd să se încălzească. Dacă ne gândim acum că creierul are peste 77% apă și de asemenea că este foarte greu pentru neuroni să se regenereze, ne putem da seama ce fel de stricăciuni pot fi induse de radiația telefoanelor mobile. Desigur sîngele nostru nu va începe să fiarbă dar micile și foarte complexe molecule de ADN și alți constituenți celulari vor începe să se deterioreze.

Astfel, evaluarea expunerii omului la cîmpul electromagnetic, prin măsurătoare vizează intensitatea (puterea, amplitudinea) cîmpului ca fiind parametrul cel mai relevant. Întrucît expunerea provine din mai multe surse, ambientale și ocupaționale, puterea acesteia va fi o rezultantă a puterilor cîmpurilor care se propagă pe mai multe direcții.

2. Noțiuni generale

Puterea cîmpului electromagnetic se măsoară cu un aparat cu senzor magnetic - denumit **gaussmetru** (teslametru) - sau electric. Se pot executa două tipuri de măsurători, cu aparate specifice: măsurarea în bandă largă (cu aparate care detectează semnalul într-un interval mare de frecvențe) și măsurarea cu frecvența selectată.

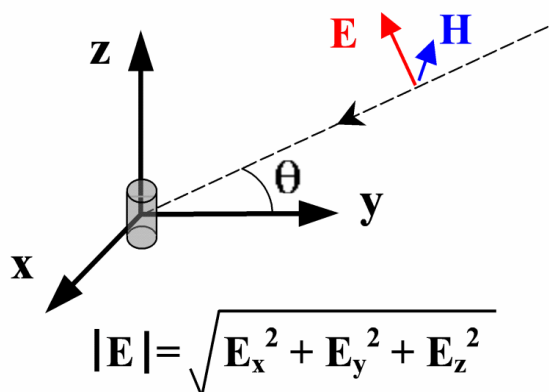


Fig.1 Caracteristica cîmpului electric și magnetic

Senzorul aparatului poate fi monoaxial (detectează câmpul electric/magnetic polarizat liniar pe o anumită direcție) sau triaxial (isotrop).

Folosirea corectă a unui aparat monoaxial necesită trei măsurători în același punct, de-a lungul a trei axe ortogonale X, Y, Z. Spre exemplu, dacă folosim un aparat care detectează componenta electrică a câmpului paralelă cu axa sa de simetrie:

- dacă E este amplitudinea câmpului electric de incidență, iar θ este unghiul dintre axa senzorului și direcția câmpului electric, semnalul detectat este proporțional cu $|E|\cos \theta$. Amplitudinea totală a câmpului este exprimată prin relația:

$$|E| = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}, \text{ sau, în cazul câmpului magnetic,}$$
$$|H| = \sqrt{H_x^2 + H_y^2 + H_z^2}$$

Câmpul are două componente principale – componenta reactivă și cea radiativă.

Componenta reactivă se referă la energia înmagazinată în regiunea din apropierea sursei și este responsabilă de efectele asupra omului. Această regiune se găsește în jurul sursei, pînă la o distanță de aprox. 1/6 m - 2 m (regiunea câmpului apropiat). Măsurătorile în regiunea câmpului apropiat sunt dificile, deoarece chiar introducerea sondei pentru măsurare poate modifica substanțial câmpul (de aceea se folosește dozimetria computațională sau dozimetria bazată pe fantome - un model anatomic reprezentînd structuri ale corpului uman, de cele mai multe ori configurații ale capului, construite din materiale cu rezistență electrică apropiată de cea a țesăturilor biologice).

Componenta radiativă se găsește la distanțe mai mari de o lungime de undă (regiunea câmpului îndepărtat), unde unda electromagnetică poate fi descrisă ca o undă plană, raportul dintre intensitatea câmpului electric și cea a câmpului magnetic fiind constant. Această caracteristică face suficientă măsurarea unei singure componente a câmpului. Între cele două regiuni există o zonă de tranziție, în care predomină componenta radiativă. Deoarece lungimea de undă este invers proporțională cu frecvența, aceste regiuni variază considerabil, de la 1 mm la 100 km în banda de radiofrecvență. De exemplu, pentru frecvențe mai mari de 300 MHz (<1 m), expunerea populației are loc în regiunea câmpului îndepărtat, exceptînd situația în care persoana se apropie la o distanță mai mică de un metru (1 m) de sursă.

Câmpul magnetic este caracterizat de doi parametri: puterea câmpului (H), care se măsoară în A/m și densitatea fluxului (B), care se măsoară în gauss (G) și tesla (T).

(A = amper, V = volt, s = secundă, m = metru).

Relația dintre acestea poate fi reprezentată astfel:

$$1\text{G} = 10^{-4}\text{T sau } 10\text{G} = 1\text{ mT}, 1\ \mu\text{T} = 10\text{ mG} (\mu = \text{micro}, \text{m} = \text{mili}).$$

$$1\text{T} = 1 \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{m}^2}$$

Densitatea fluxului reprezintă produsul dintre intensitatea câmpului electric și a câmpului magnetic (puterea undei), raportat la suprafața prin care se propagă unda. Relația dintre H și B este:

$$B = \mu H, \text{ unde } \mu \text{ este permeabilitatea magnetică a mediului.}$$

Intensitatea câmpului electric se măsoară în V/m .

Pentru a efectua o măsurătoare corectă și relevantă a intensității câmpului electromagnetic, trebuie avute în vedere următoarele:

- compatibilitatea aparatului de măsură cu banda de frecvență a surselor monitorizate;
- măsurarea pe trei direcții ortogonale în fiecare punct, dacă aparatul are senzor unidirecțional (aparatură isotropic este ideal);
- luarea în calcul a alterării măsurătorii de către sondă, în regiunea câmpului apropiat;
- efectuarea de măsurători în mai multe puncte ale locației, respectiv o măsurătoare ambientală și mai multe măsurători în proximitatea surselor din locația respectivă.

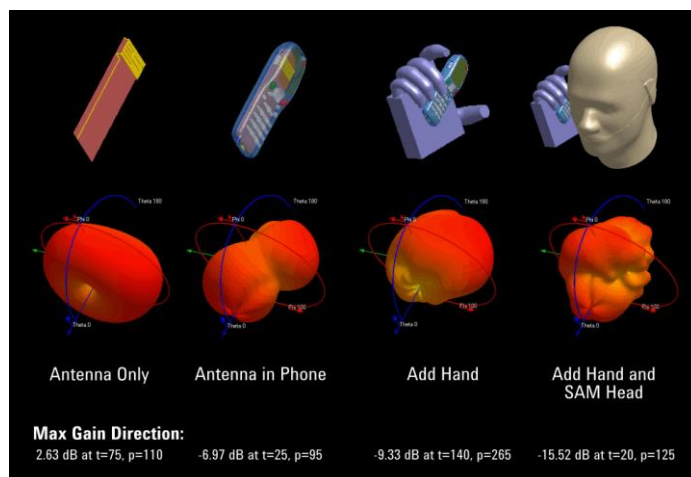


Fig. 2 Nivelul de propagare

Technology	Max. RF power [mW]							
	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
D-Netz Cellular Phone (1,8 GHz)	[Bar chart showing power up to 1750 mW]							
E-Netz Cellular Phone (900 MHz)	[Bar chart showing power up to 1000 mW]							
DECT Telephon (1,9 GHz)	[Bar chart showing power up to 250 mW]							
WLAN 802.11 a (5 GHz)	[Bar chart showing power up to 100 mW]							
WLAN 802.11b / g (2,4 GHz)	[Bar chart showing power up to 50 mW]							
Bluetooth 2,4 (2,4 GHz)	[Bar chart showing power up to 50 mW]							
dLAN (4,3 - 20,9 MHz)	[Bar chart showing power up to 50 mW]							

Fig. 3 Puterea de emisie la diferite benzi de frecvență

Concluzie: Concluzionînd putem spune că am demonstrat și am remarcat modelul teoretic de măsurare a nivelului radiațiilor pe care telefoanele mobile le emit asupra organismului uman.

Bibliografie:

1. Nicolae George, Oltean Dănuț-Ioan “Radiocomunicații. Caracteristici și indici de calitate a receptoarelor radio și de televiziune. Metode de măsurare”, Universitatea “Transilvania”, Brașov, 2003.
2. <http://camp-electromagnetic.infarom.ro/masurare.html>
3. <http://viatadecalitate.kam.ro/2010/01/radiatia-emisa-de-telefoanele-mobile/>
4. <http://www.libertatea.ro/detalii/articol/vital-protect-generator-de-frecventa-schumann-444852.html>
5. https://osha.europa.eu/fop/romania/ro/good_practice/campul-elecromagnetic.-efecte-asupra-sanatatii
6. <http://www.sanatateatv.ro/stiri-medicale/laborator-pentru-masurarea-radiatiilor-emise-de-telefonale-mobile-inaugurat-in-romania/>
7. http://stiri-telefoane.mobilissimo.ro/diverse/cele-mai-bune-si-cele-mai-proaste-10-telefoane--la-capitolul-sar_6229.html