

BULETINUL

Nr.13
Decembrie 2005

ACER

ISSN 1453-9055

ASOCIAȚIA PENTRU COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ DIN ROMÂNIA
ROMANIAN EMC ASSOCIATION

Calea București 144, 200515 CRAIOVA - ROMÂNIA
Sediul ICMET

Telefon: +40351 404888; 404889, Telefon mobil: 0744781025
Fax: +40251 415482; +40351 404890
www.acero.ro; E-mail: marinescu@icmet.ro; abc@icmet.ro



*La mulți ani,
sănătate și împliniri profesionale
tuturor membror ACER
și colaboratorilor din țară și străinătate!*

SICEM 2005*The 4th edition of EMC Romanian International Symposium*

Universitatea "Politehnica"
București
CCSAE -TICEM



Asociația pentru
Compatibilitate
Electromagnetică
din România
ACER



Chapter-ul de
Compatibilitate
Electromagnetică
al IEEE Secțiunea
România



Centrul Național
Interuniversitar
pentru Ingineria
Tensiunilor Înalte și
Compatibilitatea
Electromagnetică



Institutul de
Cercetări și
Proiectări în
Electrotehnică
ICPE SA
București



Institutul Național
de Cercetare -
Dezvoltare și
Încercări pentru
Electrotehnică
ICMET

**SIMPOZIONUL INTERDISCIPLINAR DE COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ
BUCUREȘTI – 21 SEPTEMBRIE 2005**

**COMITETUL ȘTIINȚIFIC**

Sorin COATU

Dorin CRISTESCU

Horia GAVRILĂ

Gleb DRĂGAN

Alimpie IGNEA

Andrei MARINESCU

Claudia Laurența POPESCU

Mihai Octavian POPESCU

Nicolae VASILE

TICEM - U.P.B.

TICEM - U.P.B.

U.P.B.

Academia Română

TICEM - Universitatea POLITEHNICA din Timișoara

ACER - ICMET Craiova

CCSAE - U.P.B

CCSAE - U.P.B

ICPE - București

Secretariat:

Sabina Pop

Luiza Popa

Cătălina Poenaru

Alexandru-Ionuț Chiuță

Petruța Mihai

Mihaela Matei

Organizatori: Universitatea Politehnica București – CCSAE și TICEM împreună cu ACER, Chapter-ul de Compatibilitate Electromagnetică al IEEE Secțiunea România, ICMET și ICPE București

Sponsori: Ministerul Educației și Cercetării

SCOPUL SIMPOZIONULUI

SICEM 2005, al patrulea Simpozion de Compatibilitate Electromagnetică, și-a propus să fie:

- un eveniment internațional științific și tehnic în domeniul CEM;
- o bună oportunitate de a face schimb experiență pentru specialiștii din diversele domenii tehnice care trebuie să rezolve probleme de CEM;
- ocazia de abordare de noi direcții de cercetare în domeniul CEM;
- o prezentare a companiilor specializate în producerea și vânzarea de echipamente pentru CEM;
- o întâlnire a membrilor Chapter-ului IEEE – EMC-România, respectiv a membrilor ACER.

Secțiunile simpozionului

- SECȚIUNEA I – CEM aspecte teoretice
- SECȚIUNEA II – Simulare și modelare
- SECȚIUNEA III – Încercări CEM

Lucrări prezentate**SECȚIUNEA I – CEM ASPECTE TEORETICE****ASPECTE ACTUALE ALE LEGISLAȚIEI ȘI STANDARDIZĂRII ÎN DOMENIUL CEM**

Autori: DAN CRISTIAN RUCINSCHI, SORIN COATU –
Universitatea "Politehnica" București,
GABRIELA TEODORESCU – ASRO

ABSTRACT

The paper presents in a first part the new EMC Directive (2004/108/EC) published in OJEU-L/320 from 31.12.2004 and the main changes with regard to the old EMC Directive. There are many improvements related to more explicit exclusions from the scope of the Directive, statements about application to used, second-hand and repaired apparatus, use of standards, role of notified bodies and also the enforcement of the market surveillance and corrective

actions. In the second part the authors emphasize some new work items approved for the standards activity at IEC, especially in the field of testing and measurement methods and in the field of conformity assessment.

EFECTE BIOLOGICE ALE EXPUNERII LA CÂMPURI ELECTROMAGNETICE NEIONIZANTE

Autori: Carmen Ionescu Golovanov, Daniela Urmă - Universitatea "Politehnica" București

Rezumat

Dezvoltarea aplicațiilor electrice situate în întregul spectru electromagnetic a ridicat noi întrebări privind efectele biologice ale câmpurilor electromagnetice. Aflarea spursurilor și validarea lor din punct de vedere științific au generat apariția unor noi arii de cercetare orientate către cunoașterea mecanismelor de acțiune a câmpurilor externe asupra organismelor vii. Odată descrise aceste mecanisme, se pot stabili norme de protecție, metode de prevenire, respectiv de evitare a eventualelor efecte biologice nedorite. Lucrarea prezintă o imagine a unor studii privind efectele biologice ale expunerii la câmpuri electromagnetice neionizante, subliniind mecanismele investigate și recomandările sugerate.

OBSERVAȚII REFERITOARE LA RESTRICȚIILE DE BAZA SPECIFICATE ÎN NORMELE DE LIMITARE A EXPUNERII UMANE LA MICROUNDURI

Autori: MIHAELA MOREGA, ALINA MACHEDON - Universitatea "Politehnica" București, Facultatea de Inginerie Electrică

ABSTRACT

Human exposure to electromagnetic field (including the microwave radiation range) is limited by international safety guidelines, based on health considerations. Thermal health effects are commonly considered for the radiofrequency range; in particular, for microwave exposure, the absorbed energy that produces heat is quantified by the specific energy absorption rate (SAR), as dosimetric reference. Induced electric and magnetic field strengths are also restricted by the exposure guidelines. We report here a numerical study of the electromagnetic field induced in biological tissue by a common microwave applicator. The sensitivity of dosimetric parameters and the compliance with exposure guidelines are evaluated. We have also examined the influence of dielectric properties and inner structure of the exposed body, on dosimetric quantities, useful in the design and validation of experimental settings and numerical models.

SURSE DE INCERTITUDINE ȘI EVALUAREA ACESTORA, LA MĂSURAREA TENSIUNILOR PERTURBATOARE DE RADIOFRECVENȚĂ ALE ECHIPAMENTELOR DE ÎNALT TENSIUNE

Autori: SORIN COATU, DAN RUCINSCHI, MARIAN COSTEA, ILEANA BĂRAN, T. LEONIDA - Universitatea "Politehnica" București - TICEM

ABSTRACT

Corona discharges, on the conductor and line equipment of high-voltage overhead transmission lines, as well as in substations are sources of high-frequency emissions, which

can disturb broadcasting and television reception, in the vicinity of these installations. The protection of these receptions is assured by regulated emission limits, both for entire lines and line equipment (insulator sets, dampers, spacers etc.) and substation equipment apart. For line or substation equipment, the compliance with the specified emission limits is verified by means of laboratory tests, measuring the radio interference voltage level produced by the tested equipment stressed with a power-frequency high-voltage. This paper points out some aspects regarding the uncertainty which affect the result of RIV measurement, in a standardized laboratory test.

CARACTERIZAREA MEDIULUI ELECTROMAGNETIC AMBIANT

Autori: MARIA CĂTĂLINA POENARU, MIHAI OCTAVIAN POPESCU, CLAUDIA LAURENTA POPESCU - Universitatea "Politehnica" București, Facultatea de Inginerie Electrică

ABSTRACT

The paper is presenting electromagnetic field interference of industrially frequency with residential environments

COMPORTAREA TRANSFORMATOARELOR DE IZOLARE ÎN REGIMURI TRANZITORII

Autori: M. COSTEA, V. CRISTEA - Universitatea "Politehnica" București - TICEM

ABSTRACT

The paper presents the behavior of two monophase isolation transformer, both with only one shield but different insulation between primary and secondary windings, stressed by different shape transients: slow impulse (time duration 0,3 ms) superposed to AC power frequency wave, surge (1,2/50 μs), and electrical fast transient (5/50 ns). The recorded responses at the secondary windings output demonstrate that the slow impulse and surge type differential mode disturbances are transmitted unchanged or even amplified (the case of surge) through unloaded transformer. They are reduced – but remain still significant – if the transformer is loaded. The maximum effectiveness of the transformer is achieved for the rejection of the common mode surge type disturbances, particularly if their secondary is loaded. The differential or common mode electrical fast transients disturbances are transmitted damped or amplified, depending of the transformer characteristics and the influence of the load is, in this case, insignificant.

SECTIUNEA 2 – SIMULARE ȘI MODELARE

REȚELE ARTIFICIALE UTILIZATE ÎN COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ

Autor: GEORGE MIHAI, PAUL NICOLEANU, CĂTĂLIN VĂRGATU, ANDREI MARINESCU – ICMET Craiova

Rezumat

În lucrare sunt prezentate tipurile de rețele artificiale, rețele de stabilizare a impedanței liniei și rețele de cuplare/decuplare prevăzute de standardele internaționale

pentru a fi utilizate în cadrul încercărilor CEM. Totodată se va face o prezentare a rețelelor artificiale existente în Laboratorul de Compatibilitate Electromagnetică din cadrul ICMET Craiova, atât cele achiziționate din import cât și cele realizate în cadrul laboratorului.

THE CONTROLLER FOR ACTIVE HARMONIC COMPENSATOR

Autori: ELEONORA DARIE, Technical University of Civil Engineering Bucharest,
EMANUEL DARIE, Police Academy, Bucharest

ABSTRACT

The Active Harmonic Compensator (AHC) switching controller is implemented using a Field Programmable Gate Array (FPGA). The switching control logic uses a finite state machine within the FPGA to implement fixed band hysteresis current control. This work investigated different switching control techniques using the hysteresis control method for a three-level inverter topology to decrease the average switching frequency of an existing three-level system already in use as an active filter. There are two techniques for multi-level control: the hysteresis timer control and current slope control.

CAMPUL MAGNETIC IN VECINATATEA UNOR CABLURI TRIFAZATE

Autori: ANDREI BARBU, MIHAI OCTAVIAN POPESCU
Universitatea "Politehnica" București

ABSTRACT

Power distribution three-phased cables are main sources of magnetic field at industrial frequency and can generate perturbations by inductive coupling. In the paper this dispersion field is studied; fortunately in a three-phased symmetric situation the field attenuation with distance is high. In the same time every iron plate in the neighborhood is an efficient screen.

SISTEMELE TRIFAZATE DE BARE - SURSE DE CÂMP MAGNETIC

Autori: IONUT SILVIU PUSCA, CLAUDIA POPESCU
Universitatea "Politehnica" București

ABSTRACT

Power systems busbars are important magnetic field sources at industrial frequency. The paper presents some busbar situations examined by numerical simulation in three-phased systems closedn totally or partially in metallic cubicle.

MODELAREA UNEI LINII DE TRANSMITERE DE INFORMAȚII CU AJUTORUL ANTENEI DIPOL

Autori: COSTIA DANIEL IULIAN, MIHAI OCTAVIAN POPESCU – Universitatea "Politehnica" București. –
Facultatea de Inginerie Electrică

ABSTRACT

A strong development is conditioned by preserving the environment quality, by the study and diminishing of the

polluting effects. A different polluting environment category is the electromagnetic pollution which has an impact both on the aparata and on the electric/electromagnetic devices and on plants and living organisms. The electromagnetic compatibility is a subject imposed in the last two decades, as a consequence of the important growth of the number of electric devices and aparata and of the interaction among these. Describing the way Hertz bi-pole behaves is a starting point for describing the behavior of an antenna with physic structure.

FILTRU DE REȚEA CEM ÎN CONSTRUCȚIE COMPACTĂ

Autori: NICUSOR DUMITRACHE,
MIHAI OCTAVIAN POPESCU,
Universitatea "Politehnica" București

MODELAREA ȘI SIMULAREA REȚELEI DE JOASĂ TENSIUNE FOLOSITĂ PENTRU TRANSMISIE DE DATE

Autori: ALEXANDRU-IONUȚ CHIUȚĂ ,
MIHAI OCTAVIAN POPESCU,
Universitatea "Politehnica" București

ABSTRACT

In this paper are presented the three technology families used for data communications over low voltage electrical network, classified by the frequency spectrum used: UNB (Ultra Narrow Band), PLC (Power Line Carrier) and BPL (Broadband PowerLine). There are also presented the infrastructure and the systems generally used for the PLC and BPL data communications. After some remarks about the modelisation of the data transmission, there are presented some results of a computer simulation for the transfer function characteristics.

STUDIUL EFECTULUI METALIZĂRII PENTRU VARISTOARELE CU ZNO

Autori: LUIZA POPA, CLAUDIA POPESCU ,
MIHAI OCTAVIAN POPESCU -
Universitatea "Politehnica" București

ABSTRACT

ZnO varistors are largely used for overvoltage protection of power semiconductor devices. Low voltage varistors may have structural non-homogeneities which influences their behavior. There are many reasons of varistors degradation, for example, material non-homogeneities from varistors disks or those from the surface constituting field concentrators, which lead at temperature upgrade and the varistor degradation.

USING ACTIVE POWER FILTERS TO IMPROVE POWER QUALITY

Autori: ELEONORA DARIE, Technical University of Civil Engineering Bucharest,
EMANUEL DARIE, Police Academy, Bucharest

ABSTRACT

This work describes different power quality problems in

distribution systems and their solutions with power electronics based equipment. The power filters are described showing their compensation characteristics and principles of operation. Different power circuits topologies and control scheme for each type of active power filter are analyzed. The compensation characteristics of topology with the respective control scheme are proved by simulation.

SECȚIUNEA 3 – ÎNCERCĂRI CEM

SISTEMUL NAȚIONAL DE DETECȚIE ȘI LOCALIZARE A TRĂSNETELOR-INSTRUMENT DE CARACTERIZARE A PEM ASOCIATE ACTIVITĂȚII ORAJOASE

Autori: ILEANA BARAN- Universitatea "Politehnica" București, RUXANDRA FILIP –CONNEX AURORA STAN-SION, BOGDAN ANTONESCU-ANM

CAMERA ECRANATA DIN PANOURI

Autori: ADRIAN VINTILĂ, GEORGE MIHAI, ANDREI MARINESCU - ICMET Craiova

ABSTRACT

This paper will deal with the modular shielded room designed, manufactured, installed and tested by ICMET Craiova. The modular structure consists of galvanized steel panels which are bolted together by using a wire mesh gasket inserted into the gap. The dimensions of the constructed shielded room are 5725 x 2350 x 2625 (mm). The modular concept assure a maximum of flexibility in order to use the available space of the existing installation area. The door quality and its operating system determine the room's shielding effectiveness and ease of use. The results of the measured shielding effectiveness are presented too.

COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ LA ECHIPAMENTELE ELECTRICE DE ILUMINAT

Autori: GEORGE MIHAI GEORGE MIHAI, PAUL NICOLEANU, CĂTĂLIN VĂRGATU, ANDREI MARINESCU-ICMET Craiova

Abstract

The paper presents the general aspects of electromagnetic compatibility (EMC) tests for the electric lighting equipment. It is made a general presentation of the immunity tests and of the methods used to measure the radioelectric disturbances generated by the lighting equipment and also the capability of EMC Laboratory from ICMET Craiova to cover all the requirements referring to lighting equipment.

CALIBRAREA ANTENEI CIRCULARE FOLOSIT LA MĂSURAREA PERTURBAȚIILOR ELECTROMAGNETICE

Autori: ADRIAN DANIEL CONSTANTINESCU, MIHAI VASILE CISTELECAN – ICPE S.A. București MIRCEA ALEXANDRU SÂRBU – COSIM TRADING S.R.L. București

ABSTRACT

The paper is presenting a new method for calibration of a circular antenna. This method is based on the calculus of magnetic field intensity generated in the circular wire plane by an alternative sinusoidal current with a constant magnitude and having the frequency between 9 kHz to 30 MHz. The calculus as the experiments done inside the circular antenna proved the presence of a central zone with a constant field intensity. This zone can be used for the circular antenna calibration as the antenna factor could be established easily by having such a constant magnetic field inside it.

Notă: Lucrările prezentate sunt editate pe un CD care se poate obține contra cost contactând secretariatul SICEM la următoarea adresă de e-mail: pops@apel.apar.pub.ro

DIRECTIVA 2004/108/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 decembrie 2004 referitoare la apropierea legislațiilor Statelor membre cu privire la compatibilitatea electromagnetică de Compatibilitate Electromagnetică și care abrogă Directiva 89/336/CE
Directive 2004/108/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and repealing Directive 89/336/EEC

Traducere^{*)} realizată de ACER în vederea discutării în comunitatea științifică din România

DIRECTIVA 2004 / 108 / CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI din 15 decembrie 2004 referitoare la apropierea legislațiilor Statelor membre cu privire la compatibilitatea electromagnetică și care abrogă directiva 89 / 336 / CE

(Text ce prezintă interes pentru EEA)
PARLAMENTUL EUROPEAN ȘI CONSILIUL UNIUNII EUROPENE,

având în vedere tratatul ce instituie Comunitatea europeană, și în special articolul 95 al său, având în vedere propunerea Comisiei, având în vedere avizul Comitetul economic și social european¹, care statuează conform procedurii vizate la articolul 251 al tratatului², luând în considerare ceea ce

¹ JO C 220 din 16.9.2003, p.13.

² Avizul Parlamentului european din 9 martie 2004 (neapărat

*) Originalul se poate accesa pe site-ul

http://europa.eu.int/comm/enterprise/electr_equipment/emc/directiv/dir2004_108.htm

urmează:

- (1) Directiva 89/336/CEE a Consiliului din 3 mai 1989 cu privire la apropierea legislațiilor Statelor membre referitoare la compatibilitatea electromagnetică³ a fost reexaminată în cadrul inițiativei SLIM (Simpler Legislation for the Internal Market – simplificarea legislației referitoare la piața internă). Procesul SLIM și consultarea aprofundată care a urmat au arătat că trebuie să se completeze, să se consolideze și să se clarifice cadrul stabilit de Directiva 89/336/CEE.
- (2) Statele membre răspund de asigurarea protecției radiocomunicațiilor, inclusiv a recepționării emisiunilor de radiodifuziune și serviciilor de radioamatori ce funcționează în conformitate cu reglementările radio ale Uniunii Internaționale a Telecomunicațiilor (UIT), cât și a rețelelor de alimentare cu energie electrică și celor de telecomunicații, ca și a echipamentelor care sunt racordate la acestea, contra perturbațiilor electromagnetice.
- (3) Prevederile legislației naționale ce asigură protecția contra perturbațiilor electromagnetice trebuie armonizate pentru a garanta libera circulație a aparatelor electrice și electronice fără a reduce nivelurile autorizate de protecție în Statele membre.
- (4) Protecția contra perturbațiilor electromagnetice cere ca obligațiile să fie impuse diversilor agenți economici. Aceste obligații ar trebui să fie aplicate în mod echitabil și eficient pentru a asigura numita protecție.
- (5) Este necesar să se reglementeze compatibilitatea electromagnetică a echipamentelor electromagnetice în vederea asigurării funcționării pieței interne, adică o zonă fără frontiere interne în care este asigurată libera circulație a mărfurilor, a persoanelor, a serviciilor și a capitalului.
- (6) Echipamentele cuprinse de prezenta directivă ar trebui să includă atât aparatele, cât și instalațiile fixe. Cu toate acestea ar trebui făcute prevederi separate pentru fiecare în parte. Aceasta deoarece, în timp ce aparatele, ca atare, pot să circule liber în interiorul Comunității, instalațiile fixe sunt, în ceea ce le privește, instalate pentru o folosire permanentă într-un loc definit dinainte, ca ansambluri de diferite tipuri de aparate și, acolo unde este cazul, de alte dispozitive. Alcătuirea și funcțiile acestor instalații corespund, în cele mai multe cazuri, nevoilor particulare ale funcționării lor.

- (7) Echipamentele radio și echipamentele terminale de telecomunicații nu ar trebui să fie cuprinse de prezenta directivă, deoarece ele sunt deja reglementate de directiva 1999/5/CE a Parlamentului european și a Consiliului din 9 martie 1999 cu privire la echipamentele radio și echipamentele terminale de telecomunicații și de recunoașterea reciprocă a conformității lor⁴ (⁴). Cerințele în materie de compatibilitate electromagnetică cuprinse în ambele directive asigură același nivel de protecție.
- (8) Aeronavele sau echipamentele prevăzute a fi instalate la bordul aeronavelor nu ar trebui să fie cuprinse de prezenta directivă, căci ele sunt deja supuse unor reguli comunitare sau internaționale speciale care guvernează compatibilitate electromagnetică.
- (9) Nu este necesar ca prezenta directivă să reglementeze echipamentele inofensive din punct de vedere al compatibilității electromagnetice.
- (10) Prezenta directivă nu ar trebui să vizeze securitatea echipamentelor, deoarece aceasta face obiectul unor măsuri legislative comunitare sau naționale distincte.
- (11) Când prezenta directivă reglementează aparate, ea ar trebui să se refere la aparatele finite, disponibile din punct de vedere comercial, pentru prima dată pe piața comunitară. Anumite componente sau subansamble ar trebui, în anumite condiții, să fie considerate ca aparate dacă ele sunt puse la dispoziția utilizatorului final.
- (12) Principiile care stau la baza prezentei directive sunt cele enunțate în Rezoluția Consiliului din 7 mai 1985 cu privire la o nouă abordare în materie de armonizare tehnică și de standardizare⁵ (¹). Conform acestei abordări, proiectarea și fabricarea echipamentelor sunt supuse unor cerințe esențiale în privința compatibilității electromagnetice. Acestor cerințe le conferă expresie standardele europene armonizate care urmează a fi adoptate de către organismele de standardizare europene, Comitetul european de standardizare (CEN), Comitetul european de standardizare electrotehnică (CENELEC) și Institutul european de norme / standarde de telecomunicații (ETSI). CEN, CENELEC și ETSI sunt recunoscute ca instituții competente în domeniul prezentei directive pentru adoptarea standardelor armonizate, pe care ele le elaborează conform cu orientările generale în materie de cooperare între ele și Comisie și cu procedura stabilită de Directiva 98 / 34 / CE a Parlamentului european și a Consiliului din 22 iunie 1998 ce stabilește o procedură de informare în domeniul normelor / standardelor și reglementărilor

încă în Jurnalul oficial) și decizia Consiliului din 29 noiembrie 2004.

³ JO L 139 din 23.5.1989, p.19. Directivă modificată în ultimul moment de directiva 93 / 68 / CEE (JO L 220 din 30.8.1993, p.1).

⁴ JO L 91 din 7.4.1999, p.10. Directivă modificată prin reglementarea (CE) nr. 1882 / 2003 (JO L 284 din 31.10.2003, p.1).

⁵ JO C 136 din 4.6.1985, p.1.

tehnice și a regulilor referitoare la serviciile Societății de Informare⁶

- (13) Standardele armonizate reflectă evoluția general recunoscută în materie de compatibilitate electromagnetică în Uniunea europeană. Este, deci, în interesul funcționării pieței interne să dispună de standarde de compatibilitate electromagnetică a echipamentelor care au fost armonizate la nivel comunitar. Odată ce referința la un standard de acest tip a fost publicată în *Jurnalul oficial al Uniunii europene*, conformitatea cu acel standard ar trebui să confere prezumția de conformitate cu cerințele esențiale în cauză, chiar dacă ar trebui să fie permise și alte mijloace pentru a demonstra o astfel de conformitate. Conformitatea cu un standard armonizat înseamnă conformitatea cu prevederile sale și demonstrarea acestei conformități prin metodele pe care le descrie standardul armonizat sau prin cele la care face referință.
- (14) Fabricanții de echipamente destinate a fi conectate la rețele ar trebui să construiască aceste echipamente astfel încât să evite ca rețelele să suporte o degradare inacceptabilă a funcționării lor când sunt utilizate în condiții de funcționare normală. Cei ce exploatează rețelele ar trebui să le construiască astfel încât fabricanții de echipamente susceptibile a fi racordate la rețele să nu fie în situația de a li se impune constrângeri disproporționate pentru a evita ca rețelele să suporte o degradare inacceptabilă a funcționării lor. Organizațiile europene de standardizare ar trebui să ia serios în considerație acest obiectiv (inclusiv efectele cumulative ale tipurilor de fenomene electromagnetice vizate) la elaborarea standardelor armonizate.
- (15) Introducerea pe piață sau punerea în funcțiune a aparatelor ar trebui să fie posibilă numai dacă fabricanții respectivi au stabilit că aceste aparate au fost concepute și fabricate conform cerințelor prezentei directive. Aparatele introduse pe piață ar trebui să poarte marcajul „CE” ce atestă conformitatea cu prezenta directivă. Deși responsabilitatea evaluării conformității ar trebui să revină fabricantului, fără a fi necesară intervenția unui organism independent de evaluare a conformității, fabricanții ar trebui să fie liberi să folosească serviciile unui astfel de organism.
- (16) Obligația de a evalua conformitatea ar trebui să constrângă fabricantul să efectueze o evaluare a compatibilității electromagnetice a aparatului pe baza fenomenelor relevante, pentru a determina dacă aparatul îndeplinește sau nu cerințele de protecție prevăzute de prezenta directivă.
- (17) În cazul în care aparatul poate avea mai multe configurații, evaluarea compatibilității electromagnetice ar trebui să stabilească dacă ele

corespund cerințelor de protecție în configurațiile considerate de către fabricant ca reprezentative pentru o utilizare normală pentru aplicațiile prevăzute. În astfel de cazuri, ar trebui să fie suficient să se efectueze o evaluare pe baza configurației având cea mai mare probabilitate să provoace perturbații maxime și pe baza configurației care este cea mai sensibilă la perturbații.

- (18) Instalațiile fixe, inclusiv mașinile mari și rețelele, pot să provoace perturbații electromagnetice sau să fie afectate de ele. Este posibil să existe o interfață între instalațiile fixe și aparat, perturbațiile electromagnetice produse de către instalațiile fixe pot să afecteze aparatele, și invers. Din punct de vedere al compatibilității electromagnetice, este irelevant dacă perturbația electromagnetică este produsă de aparat sau de o instalație fixă. În consecință, instalațiile fixe și aparatele ar trebui să fie supuse unui regim de cerințe esențiale coerent și complet. Ar trebui să se poată aplica standarde armonizate pentru instalații fixe pentru a demonstra conformitatea cu cerințele esențiale cuprinse de aceste standarde.
- (19) Datorită caracteristicilor lor specifice, instalațiile fixe nu trebuie să fie supuse obligației de a purta marcajul „CE”, și nici declarației de conformitate.
- (20) Nu este adecvat să se efectueze evaluarea conformității pentru aparatele introduse pe piață cu scopul de a fi încorporate într-o instalație fixă dată, care nu se comercializează altfel, independent de instalațiile fixe în care urmează să fie încorporate. Prin urmare, aceste aparate ar trebui să fie scutite de procedurile de evaluare a conformității aplicabile, în mod normal, aparatelor. Totuși, nu ar trebui ca aceste aparate să poată compromite conformitatea instalațiilor fixe în care ele sunt încorporate. Dacă un aparat urmează să fie încorporat în mai mult de o instalație fixă identică, identificarea caracteristicilor de compatibilitate electromagnetică ale acestor instalații ar trebui să fie suficientă pentru a-l scuti de procedura de evaluare a conformității.
- (21) Este necesară o perioadă de tranziție pentru a fi siguri că fabricanții și alte părți interesate pot să se adapteze noii reglementări.
- (22) Dat fiind că obiectivul prezentei directive, adică acela de a asigura funcționarea pieței interne cerând ca echipamentele să fie conforme cu un nivel de compatibilitate electromagnetică adecvat, nu poate fi suficient realizat de Statele membre și prin urmare poate, datorită amploarei și efectelor, să fie mai bine realizat la nivel comunitar, Comunitatea poate să adopte măsuri, conform principiului de subsidiaritate enunțat în articolul 5 al tratatului. Conform principiului de proporționalitate, așa cum este el enunțat în același articol, prezenta directivă nu depășește ceea ce este necesar pentru a atinge acest obiectiv.

- (23) Directiva 89 / 336 / CEE ar trebui, deci, să fie abrogată,

⁶ JO L 204 din 21.7.1998, p.37. Directivă modificată în ultimul moment prin actul de aderare din 2003.

S-A ADOPTAT PREZENTA DIRECTIVĂ:

CAPITOLUL I

DISPOZIȚII GENERALE

Articolul 1

Obiectul și domeniul de aplicare

1. Prezenta directivă reglementează compatibilitatea electromagnetică a echipamentelor. Ea își propune să asigure funcționarea pieței interne cerând ca echipamentele să fie conforme la un nivel adecvat de compatibilitate electromagnetică. Prezenta directivă se aplică echipamentelor așa cum sunt definite în articolul 2.

2. Prezenta directivă nu se aplică:

a) echipamentelor la care se referă directiva 1999 / 5 / CE;

b) produselor, pieselor și echipamentelor aeronautice specificate de Regulamentul (CE) nr. 1592 / 2002 al Parlamentului european și al Consiliului din 15 iulie 2002 cu privire la regulile comune în domeniul aviației civile și care înființază o Agenție europeană a securității aeriene⁷;

c) echipamentelor radio folosite de către radioamatori în sensul regulamentului radiocomunicațiilor adoptat în cadrul Constituției și a convenției UIT⁸ (2), cu excepția cazului când aceste echipamente sunt disponibile în comerț. Seturile de componente care urmează a fi asamblate de către radioamatori și echipamentele comerciale modificate de către și pentru radioamatori nu sunt considerate ca echipamente disponibile în comerț.

3. Prezenta directivă nu se aplică echipamentelor ale căror caracteristici fizice implică prin însăși natura lor:

a) că ele sunt incapabile să producă sau să contribuie la producerea emisiilor electromagnetice care depășesc un nivel permițând echipamentelor radio și de telecomunicații și altor echipamente să funcționeze cum a fost prevăzut; și

b) că ele funcționează fără degradare inacceptabilă în prezența perturbațiilor electromagnetice prezente, în mod normal, în cazul utilizării prevăzute.

4) Când, pentru echipamentele specificate la paragraful 1, cerințele esențiale definite în anexa I sunt prevăzute total sau parțial în mod mai specific de către alte directive comunitare, prezenta directivă nu se aplică sau încetează să se aplice acestor echipamente în privința cerințelor datând de la punerea în aplicare a numitelor directive.

⁷ JO L 240 din 7.9.2002, p.1. Regulament modificat de reglementarea (CE) nr. 1701 / 2003 a Comisiei (JO

⁸ Constituția și convenția Uniunii internaționale a telecomunicațiilor, adoptate de conferința aditională a plenipotențiarilor (Geneva, 1992), așa cum au fost modificate de conferința plenipotențiarilor (Kyoto, 1994).

5) Prezenta directivă nu va afecta aplicarea legislației naționale sau comunitare care reglementează securitatea echipamentelor.

Articolul 2

Definiții

1. În scopul prezentei directive, se aplică următoarele definiții:

a) „echipament” : orice aparat sau o instalație fixă;

b) „aparat” : orice dispozitiv finit sau orice combinație de astfel de dispozitive comercializate ca o singură unitate funcțională, destinat utilizatorului final și susceptibil de a produce perturbații electromagnetice, sau a cărei funcționare poate să fie afectată de astfel de perturbații;

c) „instalație fixă” : o combinație particulară a mai multor tipuri de aparate și, și unde este cazul, a altor dispozitive, care sunt asamblate, instalate și destinate a fi folosite în mod permanent într-un loc predefinit;

d) „compatibilitate electromagnetică” : capacitatea echipamentelor de a funcționa, în mod satisfăcător în mediul lor electromagnetic, fără a produce perturbații electromagnetice intolerabile pentru alte echipamente din acest mediu;

e) „perturbație electromagnetică” : orice fenomen electromagnetic care poate degrada performanțele unui echipament. O perturbație electromagnetică poate să fie un zgomot electromagnetic, un semnal nedorit sau chiar o modificare a mediului de propagare;

f) „imunitate” : capacitatea echipamentelor de a funcționa conform destinației, fără degradarea performanțelor lor în prezența perturbațiilor electromagnetice;

g) „scopuri de siguranță / securitate” : scopuri de protecție a vieții sau proprietăților oamenilor;

h) „mediu electromagnetic” : totalitatea fenomenelor electromagnetice observabile într-un loc dat.

2. În scopul prezentei directive, articolele următoare sunt considerate ca fiind aparate în sensul paragrafului 1, punctul b) :

a) „componente” sau „sub-ansamble” destinate a fi încorporate într-un aparat de către utilizatorul final, și care sunt susceptibile de a provoca perturbații electromagnetice, sau a căror funcționare poate fi afectată de aceste perturbații;

b) „instalații mobile” definite ca o combinație de aparate și, unde este cazul, de alte dispozitive, prevăzută a fi deplasată și a funcționa în locuri diferite.

Articolul 3

Introducerea pe piață și / sau punerea în funcțiune

Statele membre trebuie să ia toate măsurile corespunzătoare pentru a se asigura că echipamentele nu sunt introduse pe piață și / sau puse în funcțiune decât dacă ele sunt conforme cu cerințele prezentei directive în cazul în care ele sunt corect instalate, întreținute și folosite conform scopurilor pentru care au fost destinate.

Articolul 4

Libera circulație a echipamentelor

1. Statele membre nu vor împiedica, din motive legate de compatibilitatea electromagnetică, introducerea pe piață și / sau punerea în funcțiune, pe teritoriul lor, a echipamentelor conforme cu prezenta directivă.

2. Cerințele prezentei directive nu împiedică aplicarea, în orice Stat membru, a măsurilor speciale de mai jos, referitoare la punerea în funcțiune sau la folosirea echipamentelor :

a) măsuri pentru rezolvarea unei probleme de compatibilitate electromagnetică existente sau previzibile într-un anumit loc;

b) măsuri luate din motive de securitate pentru protejarea rețelelor publice de telecomunicații sau stațiilor de recepție sau de emisie când sunt folosite în scopuri de securitate în situații bine definite în privința spectrului.

Fără a prejudicia Directiva 98 / 34 / CE, Statele membre notifică aceste măsuri speciale Comisiei și celorlalte State membre.

Măsurile speciale care au fost acceptate sunt publicate de către Comisie în *Jurnalul oficial al Uniunii europene*.

3. Statele membre nu creează obstacole prezentărilor și / sau demonstrațiilor, cu ocazia târgurilor comerciale, a expozițiilor sau evenimentelor similare, cu echipamente ne-conforme cu prezenta directivă, cu condiția ca un semn vizibil să indice, în mod clar, că aceste echipamente nu pot fi introduse pe piață și / sau puse în funcțiune atâta timp cât nu sunt conforme cu prezenta directivă. Demonstrațiile nu pot să aibă loc decât dacă sunt luate măsuri adecvate pentru a evita perturbațiile electromagnetice.

Articolul 5

Cerințe esențiale

Echipamentele specificate la articolul 1 trebuie să corespundă cerințelor esențiale ce figurează în anexa I.

Articolul 6

Standarde armonizate

1. Prin „standard armonizat” se înțelege o specificație tehnică adoptată de către un organism de standardizare european recunoscut în cadrul unui mandat acordat de către Comisie conform procedurilor fixate în directiva 98 / 34 / CE cu scopul de a stabili o cerință europeană. Conformitatea cu „un standard armonizat ” nu este obligatorie .

2. Conformitatea echipamentelor cu standardele armonizate aplicabile ale căror referințe au fost publicate în *Jurnalul oficial al Uniunii europene* înseamnă, din partea Statelor membre, prezumția de conformitate cu cerințele esențiale ce figurează în anexa I, cerințe la care se referă aceste standarde. Această prezumție de conformitate se limitează la domeniul standardului sau a standardelor armonizate aplicate și la cerințele esențiale aplicabile acoperite de astfel de standarde armonizate.

3. Când un Stat membru sau Comisia consideră că un standard armonizat nu răspunde în totalitate cerințelor esențiale ce figurează în anexa I, ele supun problema comitetului permanent instituit prin directiva 98 / 34 / CE (denumit mai departe „comitet”), prezentându-i motivele. Comitetul emite un aviz fără întârziere.

4. După ce a primit avizul comitetului, Comisia ia una din deciziile de mai jos în privința referințelor la standardul armonizat în discuție :

a) să nu se publice;

b) să se publice cu restricții;

c) să se mențină referința la *Jurnalul oficial al Uniunii europene*;

d) să se retragă referința din *Jurnalul oficial al Uniunii europene*.

Comisia informează fără întârziere Statele membre despre decizia sa.

CAPITOLUL II

APARATE

Articolul 7

Procedura de evaluare a conformității pentru aparate

Conformitatea aparatelor cu cerințele esențiale specificate în anexa I este demonstrată folosind procedura descrisă în anexa II (controlul intern al fabricației). Totuși, este la latitudinea fabricantului sau al reprezentantului său autorizat în Comunitate, să urmeze procedura descrisă în anexa III.

Articolul 8

Marcajul „CE”

1. Aparatele a căror conformitate cu prezenta directivă a fost stabilită prin procedura enunțată în articolul 7 trebuie să poarte marcajul „CE” care să ateste acest fapt. Aplicarea marcajului „CE” intră în sarcina fabricantului sau a

reprezentantului său autorizat în Comunitate. Marcajul „CE” este aplicat conform anexei V.

2. Statele membre iau măsurile necesare pentru a interzice aplicarea pe aparate sau pe ambalajul lor sau pe modul lor de folosire a marcajelor susceptibile de a induce în eroare terții cu privire la semnificația și / sau grafica marcajului „CE”.

3. Orice alt marcaj poate să fie aplicat pe aparate, pe ambalajul lor sau pe modul lor de folosire, cu condiția ca acesta să nu compromită nici vizibilitatea, nici lizibilitatea marcajului „CE”.

4. Fără a renunța la articolul 10, dacă o autoritate competentă stabilește că marcajul „CE” a fost aplicat într-un mod necorespunzător, fabricantul sau reprezentantul său autorizat în Comunitate trebuie să facă aparatele conforme cu dispozițiile referitoare la marcajul „CE” în condițiile impuse de către Statul membru respectiv.

Articolul 9

Alte mărci și informații

1. Fiecare aparat trebuie să fie identificat prin tip, lotul din care face parte, numărul de serie sau orice altă informație ce permite identificarea.

2. Fiecare aparat trebuie să fie însoțit de numele și de adresa fabricantului și, în cazul în care nu este stabilit în Comunitate, de numele și de adresa reprezentantului său autorizat sau al persoanei din Comunitate care răspunde de introducerea aparatului pe piața comunitară.

3. Fabricantul trebuie să furnizeze informații despre orice precauție specifică care trebuie luată la montaj, la instalare, la întreținere sau la utilizarea aparatului, astfel încât să garanteze că, la punerea în funcțiune aparatul este în conformitate cu cerințele de protecție prevăzute în anexa I, punctul 1.

4. Aparatele pentru care conformitatea cu cerințele de protecție nu este asigurată în zonele rezidențiale trebuie să fie însoțite de o indicație clară a acestei restricții de folosire iar dacă este cazul și pe ambalaj.

5. Informațiile necesare pentru a permite folosirea aparatului conform cu scopul căruia i-a fost destinat, trebuie să fie conținute de instrucțiunile care îl însoțesc.

Articolul 10

Protecție

1. Când un Stat membru constată că aparatele ce poartă marcajul „CE” nu sunt conforme cu cerințele prezentei directive, el ia toate măsurile corespunzătoare pentru a retrage de pe piață aceste aparate, pentru a interzice introducerea lor pe piață sau punerea lor în funcțiune, sau pentru a limita libera lor circulație.

2. Statul membru respectiv informează imediat Comisia și

celelalte State membre despre orice măsură de acest tip, expunând motivele și indicând, în special, dacă neconformitatea se datorează :

a) nerespectării cerințelor esențiale specificate în anexa I, în cazul în care aparatele nu sunt conforme cu standardele armonizate specificate în articolul 6 ;

b) unei aplicări incorecte a standardelor armonizate specificate în articolul 6 ;

c) unor lacune ale standardelor armonizate specificate în articolul 6.

3. Comisia consultă părțile implicate cât se poate de repede, apoi informează Statele membre dacă ea consideră că măsura este justificată sau nu.

4. Când măsura specificată la paragraful 1 este atribuită unei lacune a standardelor armonizate, Comisia, după ce a consultat părțile, supune problema comitetului și dacă Statul membru respectiv are intenția să mențină măsura în cauză pune în funcțiune procedura prevăzută în articolul 6, paragrafele 3 și 4.

5. Când aparatele neconforme au fost supuse procedurii de evaluare a conformității specificate în anexa III, Statul membru respectiv ia măsurile corespunzătoare cu privire la autorul declarației specificate în anexa III, punctul 3, și informează Comisia și celelalte State membre în consecință.

Articolul 11

Decizii cu privire la retragerea, interzicerea sau restricționarea liberei circulații a aparatelor

1. Orice decizie, luată în virtutea prezentei directive, de a retrage aparate de pe piață, a interzice sau de a restricționa introducerea pe piață sau punerea lor în funcțiune, sau de a le restrânge libera circulație, trebuie să expună motivele precise pe care se bazează. Aceste decizii sunt notificate fără întârziere părții implicate, care trebuie să fie informată în același timp despre modul de recurs oferit de legislația națională în vigoare în Statul membru în chestiune și despre termenul în care acest recurs trebuie să fie formulat.

2. În cazul deciziei specificate în paragraful 1, fabricantul, reprezentantul său autorizat sau orice altă parte interesată au posibilitatea de a-și prezenta punctul de vedere în prealabil, cu excepția cazului când această consultare este imposibilă ținând seama de caracterul urgent al măsurii ce trebuie luate, în special din cauza cerințelor ce ating interesul public.

Articolul 12

Organisme notificate

1. Statele membre notifică Comisiei organismele pe care le-au desemnat pentru a îndeplini sarcinile specificate în anexa III. Statele membre aplică criteriile enunțate în anexa VI când stabilesc organismele ce urmează a fi desemnate.

Această notificare indică dacă organismele sunt desemnate

pentru a îndeplini sarcinile specificate în anexa III pentru toate aparatele la care se referă prezenta directivă și / sau cerințele esențiale specificate în anexa I sau dacă domeniul pentru care sunt desemnate este limitat numai la anumite aspecte și / sau categorii de aparate.

2. Organismele conforme cu criteriile de evaluare stabilite de standardele armonizate specifice se presupun conforme cu criteriile expuse în anexa VI, acoperite de astfel de standarde armonizate. Comisia publică în *Jurnalul oficial al Uniunii europene* referințele la aceste standarde.

3. Comisia publică în *Jurnalul oficial al Uniunii europene* o listă a organismelor notificate. Comisia veghează ca această listă să fie adusă la zi.

4. Când un Stat membru apreciază că un organism notificat nu mai îndeplinește criteriile enumerate în anexa VI, el informează despre aceasta Comisia și celelalte State membre. Comisia retrace referința la acest organism din lista menționată în paragraful 3.

CAPITOLUL III

INSTALAȚII FIXE

Articolul 13

Instalații fixe

1. Aparatele introduse pe piață și care pot fi încorporate într-o instalație fixă sunt supuse tuturor dispozițiilor aplicabile la aparatele specificate în prezenta directivă.

Dispozițiile articolelor 5, 7, 8 și 9 nu sunt, totuși obligatorii în cazul aparatelor prevăzute pentru a fi încorporate într-o instalație fixă dată și care altfel nu sunt disponibile în comerț. În astfel de cazuri, documentația de însoțire trebuie să identifice instalația fixă și caracteristicile sale în materie de compatibilitate electromagnetică și să indice precauțiile care trebuie luate pentru încorporarea aparatelor în instalația fixă astfel încât să nu compromită conformitatea acestei instalații. Documentația trebuie să cuprindă, în plus, informațiile specificate în articolul 9, paragrafele 1 și 2.

2. Când anumite elemente indică ne-conformitatea instalației fixe, în particular, când există plângeri cu privire la perturbațiile produse de instalație, autoritățile competente ale Statului membru respectiv pot să ceară dovada conformității instalației fixe și, dacă este cazul, să inițieze o evaluare.

Când este constatată o ne-conformitate, autoritățile competente pot să impună măsurile corespunzătoare pentru a face instalația fixă conformă cu cerințele de protecție, enunțate în anexa I, punctul 1.

3. Statele membre adoptă dispozițiile necesare pentru a identifica persoana responsabilă / persoanele responsabile de stabilirea conformității unei instalații fixe cu cerințele esențiale aplicabile.

CAPITOLUL V

DISPOZIȚII FINALE

Articolul 14

Abrogare

Directiva 89 / 336 / CEE se abrogă începând cu 20 iulie 2007.

Referințele la directiva 89 / 336 / CEE se interpretează ca referințe la prezenta directivă și trebuie citite conform tabelului de corespondență din anexa VII.

Articolul 15

Dispoziții tranzitorii

Statele membre nu se opun introducerii pe piață și / sau punerii în funcțiune a echipamentelor conforme cu dispozițiile directivei 89 / 336 / CEE și care au fost introduse pe piață înainte de 20 iulie 2009.

Articolul 16

Transpunerea

1. Statele membre adoptă și publică legile, regulamentele și dispozițiile administrative necesare pentru a se conforma prezentei directive la 20 ianuarie 2007. Ele informează Comisia imediat în acest sens. Ele aplică aceste dispoziții începând cu 20 iulie 2007. Când Statele membre adoptă aceste dispoziții, acestea conțin o referință la prezenta directivă sau sunt însoțite de o astfel de referință la publicarea lor oficială. Modalitățile de a face astfel de referințe sunt stabilite de Statele membre.

2. Statele membre comunică Comisiei textul dispozițiilor legislației naționale pe care ele le adoptă în domeniul guvernat de prezenta directivă.

Articolul 17

Intrarea în vigoare

Prezenta directivă intră în vigoare în a douăzecea zi după publicarea sa în *Jurnalul oficial al Uniunii europene*.

Articolul 18

Destinatarii

Prezenta directivă se adresează Statelor membre.

Conceput la Strasbourg, la 15 decembrie 2004.

De către Parlamentul european *De către Consiliu*

Președinte

J. BORRELL FONTELLES

Președinte

A. NICOLAI

CERINȚE ESENȚIALE MENȚIONATE ÎN ARTICOLUL 5**1. Cerințe de protecție**

Echipamentele trebuie să fie proiectate și fabricate, cu înalt profesionalism, astfel încât să garanteze:

- a) că perturbațiile electromagnetice produse nu depășesc nivelul dincolo de care echipamentele radio și de telecomunicații sau alte echipamente nu pot să funcționeze după cum a fost prevăzut;
- b) că ele au un nivel de imunitate la perturbațiile electromagnetice de așteptat la utilizarea prevăzută care să le permită să funcționeze fără degradarea inacceptabilă a respectivei utilizări.

2. Cerințe specifice aplicabile instalațiilor fixe

Instalarea și folosirea prevăzută a componentelor

O instalație fixă trebuie montată conform bunelor practici ingineresti și cu respectarea informațiilor despre folosirea prevăzută pentru componentele sale, pentru a îndeplini cerințele de protecție enunțate la punctul 1. Aceste bune practici ingineresti sunt documentate și persoana responsabilă sau persoanele responsabile păstrează această documentație la dispoziția autorităților naționale competente în scopul inspectării atâta timp cât instalația fixă funcționează.

ANEXA II

PROCEDURA DE EVALUARE A CONFORMITĂȚII MENȚIONATĂ ÎN ARTICOLUL 7**(control intern al fabricației)**

1. Fabricantul trebuie să efectueze o evaluare a compatibilității electromagnetice a aparatelor, pe baza fenomenelor specifice, pentru a îndeplini cerințele de protecție, enunțate în anexa 1, punctul 1. Aplicarea corectă a tuturor standardelor armonizate aplicabile ale căror referințe au fost publicate în *Jurnalul oficial al Uniunii europene* echivalează cu executarea evaluării compatibilității electromagnetice.
2. Evaluarea compatibilității electromagnetice trebuie să țină seama de toate condițiile de funcționare normale prevăzute. În cazul în care aparatele pot să aibă mai multe configurații, evaluarea compatibilității electromagnetice trebuie să determine dacă ele corespund cerințelor de protecție enunțate în anexa I, punctul 1, în toate configurațiile posibile identificate de către fabricant ca reprezentative pentru folosirea prevăzută.
3. În conformitate cu dispozițiile din anexa IV, fabricantul întocmește o documentație tehnică ce furnizează dovada conformității aparatelor cu cerințele esențiale ale prezentei directive.
4. Fabricantul sau reprezentantul său autorizat în Comunitate păstrează documentația tehnică la dispoziția autorităților competente timp de cel puțin zece ani începând de la data la care a fost fabricat ultimul aparat de acest tip.
5. Conformitatea aparatelor cu toate cerințele esențiale aplicabile este atestată printr-o declarație CE de conformitate eliberată de către fabricant sau de reprezentantului său autorizat în Comunitate.
6. Fabricantul sau reprezentantul său autorizat în Comunitate păstrează declarația CE de conformitate la dispoziția autorităților competente pentru o perioadă de cel puțin zece ani începând cu data la care a fost fabricat ultimul aparat de acest tip.
7. Când nici fabricantul, nici reprezentantul său autorizat nu sunt stabiliți în Comunitate, obligația de a păstra la dispoziția autorităților competente declarația CE de conformitate și documentația tehnică revine persoanei care introduce aparatele pe piața comunitară.
8. Fabricantul trebuie să ia toate măsurile necesare pentru a se asigura că produsele sunt fabricate în conformitate cu documentația tehnică menționată la punctul 3 și cu dispozițiile prezentei directive care sunt aplicabile acestor produse.
9. Documentația tehnică și declarația CE de conformitate sunt stabilite în conformitate cu dispozițiile cuprinse în anexa IV.

*ANEXA III***PROCEDURA DE EVALUARE A CONFORMITĂȚII MENȚIONATĂ ÎN ARTICOLUL 7**

1. Prezenta procedură constă în aplicarea anexei II, completată după cum urmează.
2. Fabricantul sau reprezentantul său autorizat în Comunitate prezintă documentația tehnică organismului notificat menționat în articolul 12 și solicită acestui organism o evaluare. Fabricantul sau reprezentantul său autorizat în Comunitate precizează organismului notificat ce aspecte ale cerințelor esențiale trebuie să facă obiectul evaluării sale.
3. Organismul notificat examinează documentația tehnică și evaluează dacă această documentație demonstrează în mod adecvat îndeplinirea cerințelor prevăzute de către directivă, care fac obiectul evaluării sale. Dacă conformitatea aparatului este confirmată, organismul notificat eliberează fabricantului sa reprezentantului său autorizat în Comunitate o declarație prin care se confirmă conformitatea aparatului. Această declarație se limitează la acele aspecte ale cerințelor esențiale care au făcut obiectul evaluării organismului notificat.
4. Fabricantul adaugă declarația organismului notificat la documentația tehnică.

*ANEXA IV***DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ ȘI DECLARAȚIA CE DE CONFORMITATE****1. Documentația tehnică**

Documentația tehnică trebuie să permită evaluarea conformității aparatului cu cerințele esențiale. Ea trebuie să acopere proiectarea și fabricarea aparatului și să cuprindă în special:

- o descriere generală a aparatelor,
- dovezi ale conformității cu standardele armonizate aplicate, dacă există, fie în întregime, fie parțial,
- când fabricantul nu a aplicat standarde armonizate sau nu le-a aplicat decât parțial, o descriere și o explicație a măsurilor luate pentru a îndeplini cerințele esențiale ale directivei, inclusiv o descriere a evaluării compatibilității electromagnetice menționată în anexa II, punctul 1, rezultatele calculului de proiectare efectuate, examenele efectuate, rapoartele de încercare, etc.,
- o declarație a organismului notificat, când procedura menționată în anexa III a fost urmată.

2. Declarația CE de conformitate

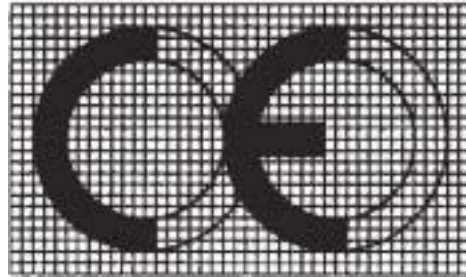
Declarația CE de conformitate trebuie să cuprindă, cel puțin, următoarele elemente :

- o referință la prezenta directivă,
- identificarea aparatului la care se referă, în sensul articolului 9, paragraful 1,
- numele și adresa fabricantului și, unde este cazul, numele și adresa reprezentantului său autorizat în Comunitate,
- o referință datată la specificațiile în conformitate cu care este declarată conformitatea, pentru a asigura conformitatea aparatului cu dispozițiile prezentei directive,
- data acestei declarații,
- identitatea și semnătura persoanei abilitate să angajeze fabricantul sau reprezentantul său autorizat.

ANEXA V

MARCAJUL „CE” MENȚIONAT ÎN ARTICOLUL 8

Marcajul „CE” este format din inițialele „CE” având următoarea formă :



Marcajul „CE” trebuie să aibă o înălțime de cel puțin 5 mm. În caz de micșorare sau de mărire a marcajului „CE”, proporțiile, așa cum reies ele din desenul pe scară gradată de mai sus, trebuie să fie respectate.

Marcajul „CE” trebuie să fie aplicat pe aparat sau pe placa sa indicatoare. Dacă acest lucru este imposibil sau nejustificat, dată fiind natura aparatului, marcajul trebuie să fie aplicat pe ambalaj, în caz de nevoie, și pe documentele de însoțire.

Când aparatul este supus altor directive ce acoperă alte aspecte și care prevăd, de asemenea, marcajul „CE”, acesta indică faptul că aparatul este conform și cu aceste alte directive.

Totuși, când una sau mai multe dintre aceste directive permit fabricantului să aleagă, în cursul unei perioade tranzitorii, ce reglementare să aplice, marcajul „CE” indică conformitatea numai cu directivele aplicate de către fabricant. În acest caz, referințele directivelor aplicate, așa cum sunt publicate în *Jurnalul oficial al Uniunii europene*, trebuie să fie înscrise pe documente, notele explicative sau instrucțiunile cerute de aceste directive și care însoțesc astfel de aparate.

ANEXA VI

CRITERII DE EVALUARE A ORGANISMELOR CE URMEAZĂ A FI NOTIFICATE

1. Organismele notificate de către Statele membre trebuie să îndeplinească următoarele condiții minimale :
 - a) disponibilitate atât în privința a personalului cât și a mijloacelor și echipamentelor necesare ;
 - b) competența tehnică și integritatea profesională a personalului ;
 - c) independență în elaborarea rapoartelor și realizării funcției de verificare, prevăzute de prezenta directivă ;
 - d) independența cadrelor și personalului tehnic față de toate părțile interesate, grupurile sau persoanele care au de-a face în mod direct sau indirect cu echipamentele în cauză ;
 - e) păstrarea secretului profesional de către personal ;
 - f) deținerea unei asigurări de răspundere civilă în afară de cazul când că această răspundere este acoperită de Statul membru conform legislației naționale.
2. Respectarea condițiilor enunțate la punctul 1 este periodic verificată de către autoritățile competente ale Statului membru.

ANEXA VII

TABEL DE CORESPONDENȚĂ

Directiva 89 / 336 / CEE	Prezenta directivă
Articolul 1, punctul 1)	Articolul 2, paragraful 1, punctele a), b) și c)
Articolul 1, punctul 2)	Articolul 2, paragraful 1, punctul e)
Articolul 1, punctul 3)	Articolul 2, paragraful 1, punctul f)
Articolul 1, punctul 4)	Articolul 2, paragraful 1, punctul d)
Articolul 1, punctele 5) și 6)	-
Articolul 2, paragraful 1	Articolul 1, paragraful 1
Articolul 2, paragraful 2	Articolul 1, paragraful 4
Articolul 2, paragraful 3	Articolul 1, paragraful 2
Articolul 3	Articolul 3
Articolul 4	Articolul 5 și anexa 1
Articolul 5	Articolul 4, paragraful 1
Articolul 6	Articolul 4, paragraful 2
Articolul 7, paragraful 1, punctul a)	Articolul 6, paragrafele 1 și 2
Articolul 7, paragraful 1, punctul b)	-
Articolul 7, paragraful 2	-
Articolul 7, paragraful 3	-
Articolul 8, paragraful 1	Articolul 6, paragrafele 3 și 4
Articolul 8, paragraful 2	-
Articolul 9, paragraful 1	Articolul 10, paragrafele 1 și 2
Articolul 9, paragraful 2	Articolul 10, paragrafele 3 și 4
Articolul 9, paragraful 3	Articolul 10, paragraful 5
Articolul 9, paragraful 4	Articolul 10, paragraful 3
Articolul 10, paragraful 1, primul alineat	Articolul 7, ca și anexele II și III
Articolul 10, paragraful 1, alineatul doi	Articolul 8
Articolul 10, paragraful 2	Articolul 7, ca și anexele II și III
Articolul 10, paragraful 3	-
Articolul 10, paragraful 4	-
Articolul 10, paragraful 5	Articolul 7, ca și anexele II și III
Articolul 10, paragraful 6	Articolul 12
Articolul 11	Articolul 14
Articolul 12	Articolul 16
Articolul 13	Articolul 18
Anexa I, punctul 1	Anexa IV, punctul 2
Anexa I, punctul 2	Anexa V
Anexa II	Anexa VI
Anexa III, ultimul alineat	Articolul 9, paragraful 5

Noi laboratoare CEM din România
Laboratorul firmei STI-Electronic SRL (componentă a grupului de firme
ELECTROPROMEX din Petroșani) - Prezentare
New EMC Romanian Laboratories
STI Electronic EMC Laboratory -Presentation

În condițiile actuale în care dispozitivele electronice pătrund cu rapiditate în echipamentele industriale, transporturi și în sistemele de telecomunicații, sensibilitatea ridicată la perturbații a acestora trebuie contracarată de măsuri adecvate de creșterea imunității la perturbații. Imunitatea la perturbații este una din componentele importante ale Compatibilității Electromagnetice, domeniu reglementat prin Directiva EMC 89/336/EC transpusă în legislația românească prin HG 1554/2003.

Respectarea prevederilor acestei directive împreună cu Directiva de Joasă Tensiune LVD 73/23/EC transpusă prin HG 457/2003 și Directiva de echipamente radio și terminale de telecomunicații R&TTE 99/5/EC transpusă prin HG 88/2003 reprezintă condiții pentru aplicarea marcatului CE fără de care introducerea pe piață a unui produs nu este posibilă. Firma consideră că nu a fost deloc prematur să investească într-un laborator de Compatibilitate Electromagnetică ca o cale sigură de creștere a calității produselor încă din faza de cercetare-dezvoltare a acestora și un atu față de clienți și concurență.

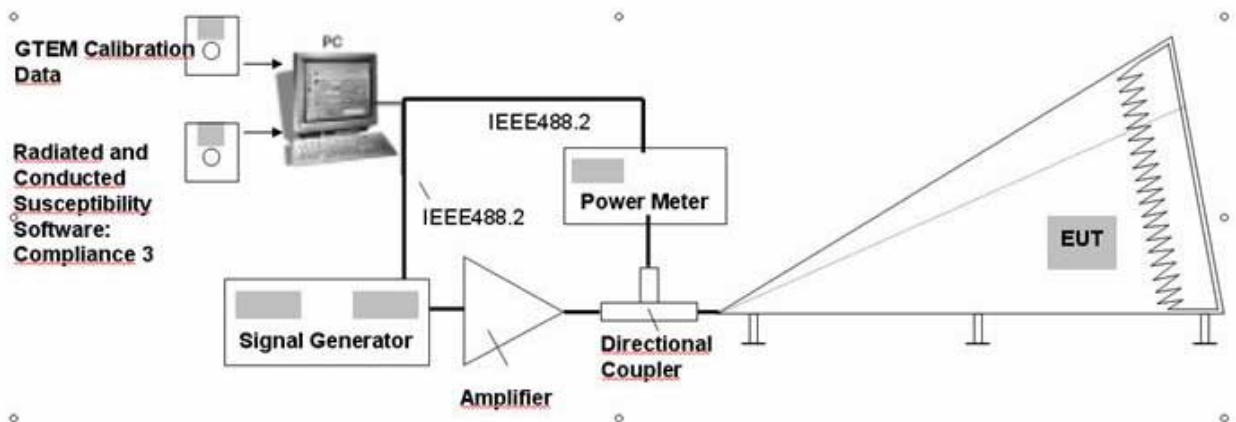
IMUNITATE LA PERTURBAȚII
ELECTROMAGNETICE TRANSMISE PRIN
RADIAȚIE

Echipament de încercare

Celulă GTEM (Gigahertz TEM) – 1000 (înălțime septum)

Caracteristici principale

- Asigură încercări de imunitate și emisii într-un echipament unic ecranat electromagnetic;
- Îndeplinește condițiile impuse de EN/IEC 61000-4-3 și EN/IEC 61000-4-20;
- Generează câmpuri omogene ușor de calculat;
- Realizează intensități de câmp de cel puțin 10V/m cu amplificatoare de mică putere (10/15W) într-un domeniu larg de frecvențe 0,15 MHz-1GHz respectiv până la 18 GHz fără modificări ale celulei GTEM;
- Etalonare simplă, stabilă în timp;
- Dimensiuni maxime obiect de încercat(EUT): 0,74x0,74x0,66 m;
- Dimensiuni ușă de acces: 0,75x0,6m;
- Filtre de perturbații pentru alimentare EUT în c.c. sau c.a.;
- Urmărire electrică și vizuală a comportării EUT în timpul încercării;
- Software de conducere automată a procesului de încercare (achiziție, evaluare, memorare, editare raport de încercări).



Schema de încercare la imunitate

IMUNITATE LA PERTURBAȚII SUB FORMĂ DE IMPULSURI TRANSMISE PRIN CONDUȚIE

Echipament de încercare

Generator compact multifuncțional

Caracteristici principale

- Asigură încercări de imunitate conform următoarelor standarde:
 - EN/IEC 61000-4-2 ESD(descărcări electrostatice) 8/15kV
 - EN/IEC 61000-4-4 Burst(salve de impulsuri) 4,4kV 1MHz
 - EN/IEC 61000-4-5 Surge(impulsuri de tensiune/curent de trăznet) 4,1kV/2kA
 - EN/IEC 61000-4-5/CCITT 10/700ms 4kV(4/300ms 150A)
 - EN/IEC 61000-4-8 MF(câmp magnetic sinusoidal)
 - EN/IEC 61000-4-9 MF(câmp magnetic de impuls)
 - EN/IEC 61000-4-11 DIPS(variații/întreruperi de alimentare c.a.) 260V/16A/500Avârf
 - EN/IEC 61000-4-12 Ring Wave(impulsuri oscilant amortizate) 6kV/500A
 - EN/IEC 61000-4-29 DIPS(variații/întreruperi de alimentare c.c.) 110V/16A/220Avârf
- Software de conducere automată a procesului de încercare.

- Accesorii
 - Cuplor capacitiv conform EN/IEC 61000-4-4
 - CDN 260V, 16A conform EN/IEC 61000-4-5
 - Antenă pentru câmp magnetic 1x1m



Observații referitoare la restricțiile de bază specificate în normele de limitare a expunerii umane la microunde^{*)}

Autori:

Prof.Dr.Ing. MIHAELA MOREGA, Universitatea POLITEHNICA București, Facultatea de Inginerie Electrică
 Conf.Dr.Ing. ALINA MACHEDON, Universitatea POLITEHNICA București, Facultatea de Inginerie Electrică

ABSTRACT

Human exposure to electromagnetic field (including the microwave radiation range) is limited by international safety guidelines, based on health considerations. Thermal health effects are commonly considered for the radiofrequency range; in particular, for microwave exposure, the absorbed energy that produces heat is quantified by the specific energy absorption rate (SAR), as dosimetric reference. Induced electric and magnetic field strengths are also restricted by the exposure guidelines. We report here a numerical study of the electromagnetic field induced in biological tissue by a common microwave applicator. The sensitivity of dosimetric parameters and the compliance with exposure guidelines are evaluated. We have also examined the influence of dielectric properties and inner structure of the exposed body, on dosimetric quantities, useful in the design and validation of experimental settings and numerical models.

Cuvinte cheie: dosimetrie de microunde, expunere umană, standarde de protecție

1. INTRODUCERE

În ultimele două decenii, în societatea civilă și în mediile științifice s-a declanșat o largă dezbateră legată de posibilele efecte asupra sănătății umane la expunerea corpului în câmp electromagnetic neionizant. Activitatea de cercetare desfășurată în acest domeniu în comunitatea științifică internațională este orientată spre evaluarea riscurilor asociate acestui tip de expunere. În același timp, diferite comisii internaționale autorizate au conceput recomandări referitoare la limitele admisibile ale acestei expuneri, atât pentru activitatea profesională cât și pentru cea ocazională, necontrolată, referitor la gama de frecvențe (0 – 300) GHz. Limitele specificate sunt folosite ca punct de plecare pentru stabilirea parametrilor tehnici ai diferitelor procese tehnologice și instalații electrice, pentru proiectarea elementelor de protecție cât și în evaluarea eficacității măsurilor și metodelor de protecție. Cel mai cunoscut și acceptat document referitor la limitarea expunerii umane la câmp electromagnetic este reprezentat de recomandarea Comisiei Internaționale pentru Protecție împotriva Radiațiilor Neionizante (ICNIRP) [1] publicată în anul 1998. Există însă și alte documente internaționale recunoscute, cum este standardul IEEE/ANSI [2] emis în anul 1999 în SUA, prin colaborare între organizația profesională a Inginerilor în Electrotehnică și Electronică (IEEE) și Institutul American pentru Standardizare (ANSI), document ale cărui specificații au fost preluate și de standardul canadian în domeniu. În Australia, Agenția Australiană pentru Protecție față de Radiații și Siguranță Nucleară (ARPANSA) a adoptat norma [3], bazată pe restricții similare recomandării ICNIRP [1]. În 1999 Consiliul Uniunii Europene a emis o recomandare pentru statele membre [4], de a adopta un cadru comun de norme pentru expunerea populației la câmp electromagnetic, făcând referire precisă la normele ICNIRP. În prezent aproximativ 30 de state au adoptat recomandările ICNIRP în normele naționale

de reglementare a expunerii umane la câmp electromagnetic. Organismele de standardizare internațională (IEC, IEEE, CENELEC) au în vedere elaborarea de acte normative care să reglementeze metodele și protocoalele tehnice de verificare a îndeplinirii recomandărilor ICNIRP și IEEE în cadrul procesului de proiectare și de certificare a aparaturii electrice și electronice care funcționează prin emisie de câmp electromagnetic [5], [6].

În prezent piața de echipamente pentru comunicații și transfer de date de tip wireless este extrem de dinamică și de competitivă. Producătorii sunt în permanentă căutare de soluții tehnice și comerciale care să ofere un optim de performanță, cost, design modern, miniaturizare și multifuncționalitate. Acordarea acestor soluții cu normele de siguranță reprezintă o restricție, deoarece fabricanții sunt obligați să introducă în specificațiile tehnice ale fiecărui produs și informații referitoare la emisia electromagnetică și expunerea utilizatorului. Aceste date sunt verificate și comparate cu normele în vigoare, de către autoritățile de certificare a produselor și de protecție a consumatorului. Cu toate că verificarea pare a fi simplă și în afara controverselor, prezentul studiu analizează aspecte privind gradul de incertitudine în evaluarea parametrilor dozimetriei conform cu specificațiile [1] – [4].

2. RESTRICȚIILE DE BAZĂ SPECIFICATE ÎN PREZENT DE NORME

Recomandările ICNIRP [1], ca și celelalte documente internaționale [2]-[4], se bazează pe o structură cu două niveluri de restricționare a expunerii. *Restricțiile de bază* sunt definite în termeni dozimetriei ca fiind mărimile fizice în directă legătură cu efectele biologice. Aceste mărimi sunt: densitatea de curent (J) pentru câmpuri electrice și magnetice de joasă frecvență, și respectiv puterea specifică (specific energy absorption rate - SAR) și densitatea de putere (PD) pentru câmpurile electromagnetice de frecvență înaltă (inclusiv microundele). Aceste limite sunt definite pentru expunerea întregului corp sau numai a unei părți din el. Din motive practice, *nivelurile de referință* derivă din restricțiile de bază, prin folosirea unor modele adecvate pentru evaluări dozimetrie (modele de calcul simple, sau modele experimentale). *Nivelurile de referință* sunt exprimate prin mărimi fizice (intensitatea câmpului magnetic, intensitatea câmpului electric, densitatea de putere a unei plane echivalente) care pot fi măsurate direct, atât în exteriorul corpului expus cât și în interiorul unui model experimental de tipul unui manechin [6]. Conform cu ipotezele adoptate în estimările de dozimetrie, expunerea la câmp electromagnetic caracterizat de parametri de nivel inferior *nivelurilor de referință* satisface în mod necesar și *restricțiile de bază*, în timp ce reciproca nu este neapărat adevărată. Astfel, chiar în cazul depășirii *nivelurilor de referință*, se poate spune că prevederile standardului sunt satisfăcute, în condițiile în care se dovedește încadrarea în *restricțiile de bază*.

În acest studiu suntem preocupați de cazul expunerii la câmp electromagnetic într-o gamă restânsă de frecvență, specifică aplicațiilor de tip wireless în comunicații, și anume domeniul (0,5 – 3) GHz. *Restricțiile de bază* în cazul expunerii localizate a capului și trunchiului în gama menționată de frecvențe se exprimă prin puterea specifică (SAR) absorbită în corp; normele impun ca limită maximă o valoare mediată pe o anumită cantitate de țesut expus, după cum urmează:

- 2 W/kg ca valoare medie pentru 10 g de țesut contiguu în cazul recomandării ICNIRP [1], al recomandării Consiliului UE [4] și al standardului australian [3];
- 1.6 W/kg ca valoare medie pentru 1g de țesut în cazul standardului ANSI/IEEE [2].

Documentele menționate sunt toate în vigoare în acest moment și reprezintă materiale la care se face curent referință în literatura de specialitate. Ele au fost publicate în aceeași perioadă, 1998-1999 și sunt bazate pe rezultate de cercetare și pe documentație din surse accesibile în egală măsură întregii comunități științifice de specialitate. Deși la prima vedere specificațiile nu par a fi divergente sau contradictorii, în studiul de față am realizat o analiză critică a diferențelor ce rezultă din aplicarea celor două tipuri de restricții. Pentru această analiză am folosit ca studiu de caz o aplicație din domeniul telefoniei celulare. Este vorba de expunerea localizată, în zona capului, a unui utilizator de telefon mobil.

3. PREZENTAREA MODELULUI DE CALCUL UTILIZAT

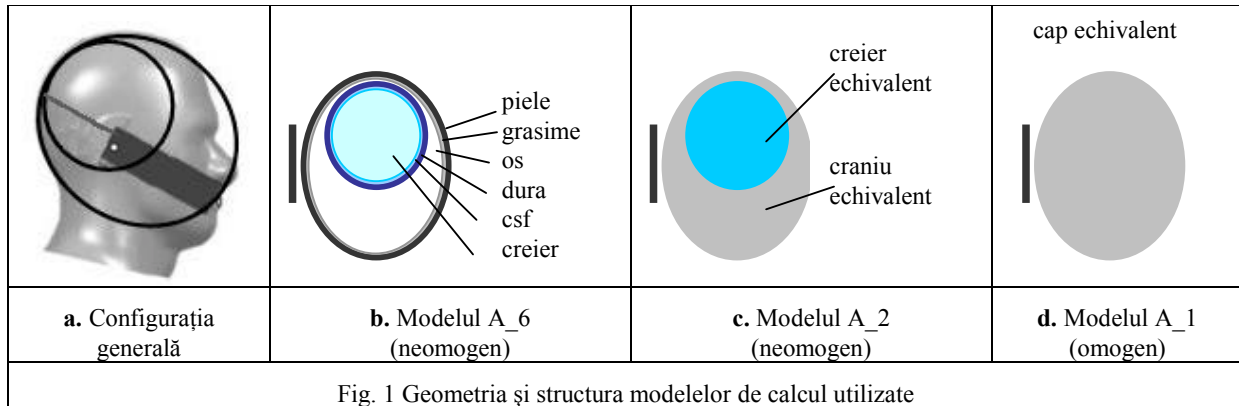
Vom trece în revistă câteva din considerațiile care au condus la construcția și validarea modelului, detalii asupra acestor chestiuni fiind prezentate în lucrări anterioare [7], [8].

(1) Expunerea organismului uman se face în zona de câmp apropiat sursei, zonă în care se suprapun toate cele trei componente ale emisie electromagnetice: câmpul de radiație, câmpul de inducție și câmpul static. Sursa de radiație electromagnetică este o antena convențională, de tip dipolar, cu lungimea acordată cu frecvența, respectiv cu lungimea de undă ($L=\lambda/2$), pentru maximă eficiență în transmisia de energie; câmpul magnetic emis se consideră că variază armonic în timp. Sistemele de comunicații wireless funcționează cu forme de undă în trenuri de pulsuri, totuși componenta purtătoare, care se află la frecvența de microunde ce interesează în studiul de față, se consideră componenta principală, cea care transportă în cea mai mare parte energia electromagnetică.

(2) Corpul expus este o structură inspirată din anatomia umană (capul - pentru studiul prezentat aici), caracterizată de o formă exterioară cât mai apropiată de realitate și de o structură internă formată din straturi de țesut suprapuse. Distribuția câmpului electromagnetic în corp depinde de forma corpului (curbura în zona de incidență a câmpului electric) și de proprietățile electrice ale mediilor tisulare, de tip dielectrice cu pierderi. Țesuturile anatomice sunt medii nemagnetice, iar proprietățile electrice sunt exprimate în regim armonic prin permitivitatea electrică complexă $\underline{\epsilon} = \epsilon - j\sigma / \omega$. Atât conductivitatea σ , cât și permitivitatea electrică ϵ depind de frecvență și valori adecvate sunt disponibile în literatura de specialitate. În cazul particular al expunerii capului la microunde stratul de piele cu proprietăți conductoare și dielectrice relativ bune concentrează o mare cantitate din puterea electrică absorbită, iar straturile de grăsime și os ecranează pătrunderea câmpului electric și a puterii absorbite. În straturile interne, inclusiv în creier, pătrunde o mică parte din putere. Lucrarea [8] oferă detalii privind proprietățile electrice ale diferitelor țesuturi anatomice și ale unor medii echivalente, pentru modele cu structură omogenă.

În analiza care se face în continuare, privind parametrii dozimetrici în expunerea capului în câmpul apropiat al unei antene care emite microunde, au fost luate în considerare trei structuri anatomice pentru modelarea capului. În figura 1 sunt prezentate: (a) configurația reală, (b) modelul de cap cu formă exterioară elipsoidală și cu structură neomogenă formată din șase tipuri de țesuturi (modelul A_6), (c) modelul de cap redus la două subdomenii omogene (modelul A_2) și (d) modelul de cap redus la un domeniu echivalent omogen. Proprietățile de material pentru modelul A_6 sunt preluate din literatură și corespund fiecărui tip de țesut, iar proprietățile de mediu echivalente pentru modelele reduse A_2 și A_1 au fost determinate prin calcul, pe baza unor echivalări energetice [8].

(3) Scopul acestui studiu este acela de a face câteva estimări de ordin cantitativ și calitativ asupra unor parametri dozimetrici în cadrul expunerii localizate la microunde. Cu toate că în realitate avem de-a face cu o configurație tridimensională (fig. 1 a), modelul de calcul a introdus o aproximație care permite importante economii în privința resurselor de calcul, fără să afecteze, pentru cazul de față, semnificația rezultatelor. Este vorba de reducerea domeniului 3D la unul 2D prin simetrie plan-axială, în jurul axei antenei și efectuarea calculului de câmp într-un domeniu care reprezintă o secțiune longitudinală prin cap. Detalii privind descrierea fizică și matematică a modelelor 3D și 2D, validarea modelelor reduse precum și alte aplicații sunt prezentate în lucrările [7], [8], [9].



4. ESTIMĂRI CANTITATIVE ȘI COMENTARII PRIVIND RESTRICȚIILE DE BAZĂ

Studiul de caz care se face în continuare urmărește estimarea puterii specifice (*SAR*) localizate în zona capului, caracterizată de incidența maximă a câmpului electric. Estimările se fac prin calcul numeric, cu metoda elementelor finite, codul numeric Femlab [11], pe modelele bidimensionale sugerate de structurile prezentate în fig. 1.b-c și prin expunere la o sursă dipolară de microunde, în gama de frecvențe (0,5 – 3) GHz. Au fost calculate și comparate valorile mediate pe 10g țesut, respectiv pe 1g țesut (SAR_{10g} și SAR_{1g}) ale puterii specifice absorbite. În privința alegerii volumelor din domeniul de calcul corespunzătoare maselor de țesut menționate, în acord cu specificațiile documentelor [1] – [4], se pot face următoarele precizări:

- Recomandarea ICNIRP [1] prevede alegerea celor 10g sub formă de țesut contiguu, fără alte precizări⁹.
- Recomandarea Consiliului UE [4] preia datele și precizarea din [1], dar adaugă într-un mod destul de confuz că este vorba de țesut cu proprietăți electrice aproape omogene, care poate avea și forma unui cub în condițiile în care se obțin rezultate în spiritul recomandărilor (valori conservative în raport cu recomandările)¹⁰.
- Standardul australian [3] care preia la rândul său datele din [1], precizează mai simplu că medierea spațială se face pe 10g de țesut contiguu în formă de cub¹¹.
- Standardul IEEE/ANSI [2] introduce o specificație diferită, impunând ca restricție de bază valoarea *SAR* mediată pe 1g de țesut având formă cubică¹².

Volumul de formă cubică ce cuprinde 10g țesut are latura de aproximativ 22mm, în timp ce pentru 1g țesut latura cubului este de aprox. 10mm. Trasarea domeniului de mediere la aceste dimensiuni nu ridică probleme în cazul unui domeniu de calcul omogen, sau în cazul experimental al folosirii unui manechin cu structură internă omogenă. Aplicând însă aceste specificații unui model de calcul neomogen, de exemplu de tipul celui utilizat în lucrarea noastră (modelul A_6), se ridică o serie de întrebări privind interpretarea textului recomandărilor, în mod deosebit posibilitatea de a respecta condiția de "contiguitate". Cubul cu latura de 22mm cuprinde zone din toate tipurile de țesut, iar cubul cu latura de 10mm cuprinde zone din primele trei

⁹ ICNIRP[1] - "Localized *SAR* averaging mass is any 10g of contiguous tissue."

¹⁰ Recomandare UE [4] - "These 10g of tissue are intended to be a mass of contiguous tissue with nearly homogeneous electrical properties. In specifying a contiguous mass of tissue, it is recognised that this concept can be used in computational dosimetry but may present difficulties for direct physical measurements. A simple geometry such as cubic tissue mass can be used provided that the calculated dosimetric quantities have conservative values relative to the exposure guidelines."

¹¹ Standardul australian [3] - "Spatial peak *SAR* averaging mass is any 10g of contiguous tissue in the shape of a cube."

¹² Standardul IEEE/ANSI [2] - "The value is averaged over 1g of tissue in the shape of a cube."

straturi (piele, grasime și os).

Indiferent de regula aplicată, volumul de mediere are o față coincidentă cu suprafața exterioară a capului, în jurul punctului de SAR maxim, care este localizat superficial și coincide cu punctul de intensitate maximă a câmpului electric incident. Au fost determinate, cu ajutorul modelelor de calcul prezentate anterior, valorile SAR_{max} punctual (nemediat), SAR_{1g} și SAR_{10g} (mediate pe volume cubice), iar în fig. 2 sunt prezentate aceste valori la trei frecvențe diferite din gama studiată (0,9 / 1,8 / 2,5 GHz). Toate cazurile comparate sunt puse în aceleași condiții de expunere: antena sursă se află la distanța de 10mm față de cap, iar puterea emisă este de 1W, ceea ce permite recalcularea ușoară a rezultatelor pentru altă putere de expunere.

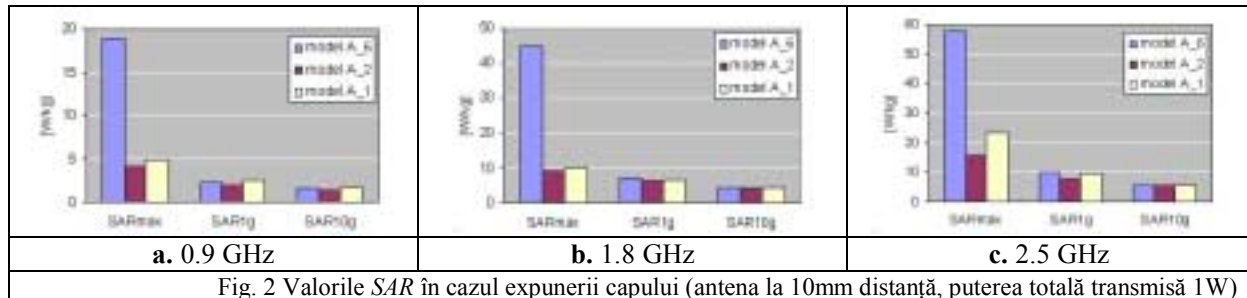


Fig. 2 Valorile SAR în cazul expunerii capului (antena la 10mm distanță, puterea totală transmisă 1W)

Se pot face câteva observații:

- Valoarea punctuală SAR_{max} depinde puternic de neomogenitatea domeniului, datorită faptului că în structurile stratificate de acest tip se înregistrează o concentrare importantă a câmpului electric în piele, explicabil prin proprietățile electrice favorizante pe care le are pielea față de celelalte țesuturi vecine (grăsime, os). Localizarea SAR este accentuată și de configurația sursei, prin prezența localizată a antenei și dimensiunile mici ale acesteia față de cap. În astfel de configurații și la frecvențele studiate, adâncimea de pătrundere a intensității câmpului electric este sub 30 mm.

- Valorile mediate depind practic nesemnificativ de structura interioară a capului, ceea ce este o constatare în favoarea practicii de mediere. Explicația este dată de faptul că volumele pe care se face medierea au dimensiuni caracteristice mari față de grosimile straturilor de țesut.

- Se observă diferențe importante între valorile mediate pe 1g și pe 10g de țesut. Contrar așteptărilor, cele două categorii de valori, determinate exact în aceleași condiții de expunere, sunt în proporție inversă față de limitele corespunzătoare din normele analizate ($SAR_{1g} > SAR_{10g}$ în toate cazurile prezentate, în timp ce valorile limită impuse de norme sunt 1,6 respectiv 2 W/kg).

Analiza poate merge mai departe, prin rezolvarea unei "probleme inverse", care determină valoarea maxim admisibilă a puterii emise de sursă astfel încât să nu fie depășite limitele puterii specifice $SAR_{max10g} = 2W/kg$ și respectiv $SAR_{max1g} = 1,6 W/kg$. Compararea este făcută în aceleași condiții ca și pentru estimarea anterioară, a valorilor SAR . După cum se observă, cele trei modele (A_6, A_2 și A_1) conduc la valori aproximativ egale ale puterii admisibile, așadar gradul de neomogenitate este de importanță redusă (mai ales la frecvențele înalte din gama studiată), în schimb diferențele dintre prescripțiile celor două categorii de norme sunt mai accentuate. Puterile admisibile după criteriul introdus de ICNIRP sunt de două ori mai mari față de cele admisibile după criteriul IEEE/ANSI.

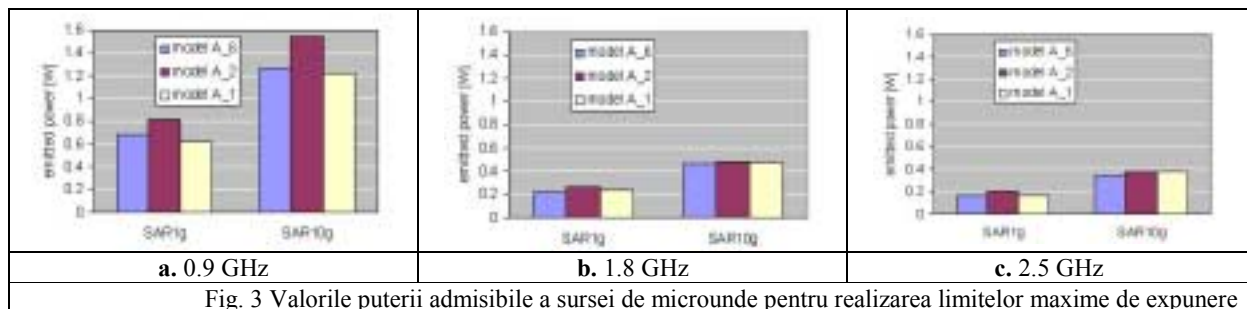


Fig. 3 Valorile puterii admisibile a sursei de microunde pentru realizarea limitelor maxime de expunere

Normele de limitare a expunerii umane la câmp electromagnetic de înaltă frecvență, inclusiv microunde, se bazează pe efecte biologice de natură termică. Din acest motiv s-a ales, ca un alt criteriu de comparație între prevederile documentelor [1] – [4], încălzirea locală maximă a capului expus. Ipotezele de lucru presupun: regimul termic este staționar, transmisia căldurii se realizează prin conducție termică, iar efectele metabolismului și circulației sanguine în transferul termic se compensează reciproc [13]. În același mod ca și pentru rezultatele anterioare, fig. 4 prezintă comparația între încălzirile locale în cele trei modele de cap considerate, atunci când antena emite puterea maxim admisibilă, determinată pe graficele din fig. 3.

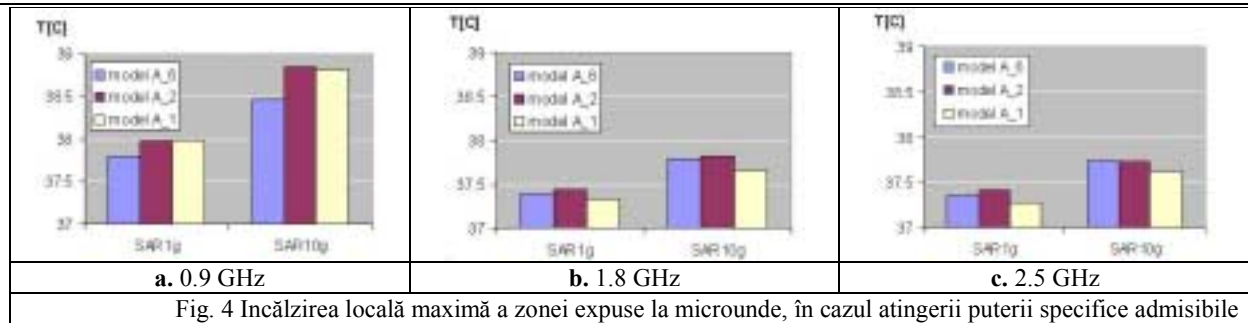


Fig. 4 Încălzirea locală maximă a zonei expuse la microunde, în cazul atingerii puterii specifice admisibile

Așadar, încălzirea locală maximă a zonei expuse la microunde este proporțională cu sursa termică, adică puterea specifică localizată în țesut. Diferențele care apar între nivelurile de încălzire susțin aceeași concluzie, și anume aceea că normele bazate pe SAR_{10g} sunt considerabil mai permissive decât cele bazate pe SAR_{1g} .

5. CONCLUZII

Estimarea parametrilor dozimetrici în expunerea umană localizată la microunde emise de o antenă ridică o serie de probleme datorate interpretării specificațiilor din normele de limitare a expunerii, modului de determinare prin calcul numeric a acestora și posibilităților de certificare prin experiment a datelor calculate. În studiul prezentat s-a lucrat pe trei modele numerice simplificate pentru capul uman (cu diferite reprezentări ale structurii interioare), în situația expunerii la microunde emise de o antenă dipolară, în gama de frecvențe 0,5 – 3 GHz. Din analiza rezultatelor se poate spune că structura internă (gradul de neomogenitate) are o mică influență în determinarea puterii specifice mediate, și aceasta cu atât mai mult cu cât volumul de mediere este mai mare. În schimb, gradul de neomogenitate, cu deosebire prezența straturilor superficiale de țesut, influențează puternic distribuția valorilor locale ale parametrilor dozimetrici. Gradul de idealizare a modelelor a facilitat aplicațiile numerice prin reducerea necesarului de resurse de calcul, fără a altera semnificația rezultatelor. Metoda de studiu adoptată aici este aplicabilă și pentru structuri anatomiche mai complexe.

Analiza critică a celor două metode de estimare a restricțiilor de bază prevăzute de normele în vigoare pentru limitarea expunerii la microunde a pus în evidență controverse între cele două categorii de acte normative analizate: cele având originea în recomandarea ICNIRP [1], [3], [4] și respectiv standardul IEEE/ANSI [2]. Aplicarea celor două categorii de restricții conduce la admiterea unor niveluri de expunere considerabil diferite, recomandările ICNIRP și normele derivate din ele fiind mult mai permissive decât prescripțiile standardului IEEE/ANSI.

În urma studiului efectuat se consideră recomandabilă revizuirea specificațiilor din documente, unificarea prescripțiilor, precizarea mai clară a metodei de mediere a valorilor puterii specifice și eventual adoptarea variantei cu un volum de mediere cât mai redus, cel mult corespunzător la 1g de substanță. Această opțiune poate avea importanță și în studiul efectelor biologice netermice.

Modul de abordare în lucrarea de față a problemei medierii pe 1g respectiv 10g de țesut a puterii specifice situează analiza comparativă a specificațiilor din actele normative pe un alt plan față de abordările din alte publicații [14], [15], care se concentrează asupra problemelor termice asociate.

**Articolul prezintă rezultate obținute în cadrul grantului de cercetare CNCSIS cod 357/2005*

Bibliografie

- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), "Guidelines for Limiting Exposure to Time-varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)", Health Phys., 74, No. 4, 494–522 (1998)
- ANSI/IEEE, "Safety Levels with respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz", IEEE Standard C95.1-1999
- Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA), "Maximum Exposure Levels to Radiofrequency Fields - 3 kHz to 300 GHz", Radiation Protection Series Publication no. 3, 2002
- Council of the European Union, "Council Recommendation of 12 July 1999 on the Limitation of Exposure of the General Public to Electromagnetic Fields (0 Hz to 300 GHz), Official Journal of the European Communities L199/519/EC, 59-70 (1999), http://europa.eu.int/comm/health/ph_determinants/environment/EMF/emf_en.htm
- CENELEC, "Limitation of Human Exposure to Electromagnetic Fields from Devices Operating in the Frequency Range 0 Hz to 10 GHz, used in Electronic Article Surveillance (EAS), Radio Frequency Identification (RFID) and Similar Applications", EN 50364:2002
- CTIA - Certification Program Test Plan for Mobile Station Over the Air Performance Cellular Telecommunications & Internet Association Method of Measurement for Radiated RF Power and Receiver Performance, Revision 2.0, March 2003

- Morega Mihaela, Machedon Alina - "Numerical Models of Biological Tissues for Applications in Microwave Dosimetry", Third International Workshop on Mathematical Modelling of Environmental and Life Sciences Problems, Constanta, 2004, Proceedings ed. Academiei Romane, p.254-263.
- Morega Mihaela, Machedon Alina - „EMF Penetration in Biological Tissue when Exposed in the Near Field of a Mobile Phone Antenna”, 4th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering, ATEE-2004, Bucharest, CD-ROM ISBN 973-7728-31-9
- Morega Mihaela, Morega Alexandru Mihail, Machedon Alina - “Simplified Numerical Models for Microwave Dosimetry in Human Tissue”, The 3rd European Medical and Biological Engineering Conference EMBEC'05, Praga, Cehia, 20-25 noiembrie 2005 (lucrare acceptată)
- Machedon Alina, Morega Mihaela - „Thermal Effects in Human Exposure to Microwaves”, 4th Intl Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering, ATEE-2004, Bucharest, CD-ROM ISBN 973-7728-31-9
- FEMLAB 3, User's Guide and Electromagnetics Module, COMSOL AB, 2004
- Sheppard A.R., Swicord M. L. - “Biophysical Considerations for Selection of Averaging Volumes for Radiofrequency Standards”, the 2nd Intl. Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields, Rhodes, Greece, 2002
- Hirata A., ș.a. - “Maximum Temperature Increases in the Head and Brain for SAR Averaging Schemes Prescribed in Safety Guidelines”, 2005 IEEE Intl. Symp. on Electromagnetic Compatibility, 8-12 Aug. 2005, Chicago, SUA

CAMERA ECRANATA DIN PANOURI*

Modular shielded room

1. DESCRIERE TEHNICA

Camera ecranată din panouri realizată de ICMET Craiova a fost proiectată într-o construcție modulară. Acest tip de construcție modulară ce utilizează panouri standardizate asigură o bună flexibilitate în vederea construirii unor camere ecranate la orice dimensiuni necesare. În figura 1 este prezentată camera ecranată din panouri proiectată, executată, instalată și încercată la ICMET Craiova.

Panourile sunt realizate din tablă de oțel cu grosimea de 2 mm și sunt zincate pe toată suprafața. Tabla panoului este dublu îndoită pentru a asigura stabilitatea construcției și strângerea prin șuruburi a ansamblului panou-garnitură-panou. Distanța de 75 mm între două șuruburi alăturate și o strângere atentă la cuplu constant a acestora determină eficiența ecranării.

Elementele standardizate folosite la construcția acestei camere ecranate au următoarele dimensiuni:

Panou tip 1, varianta 1 - dimensiuni 2249x1123x50 (mm)

Panou tip 1, varianta 2 - dimensiuni 374x1123x50 (mm)

Panou tip 2 - dimensiuni 2248x1123x42 (mm)

Profil de colț - 50x50x2625 (mm)

Ușa - dimensiuni 2249x1123x50 (mm)
- deschidere 1985x860 (mm)

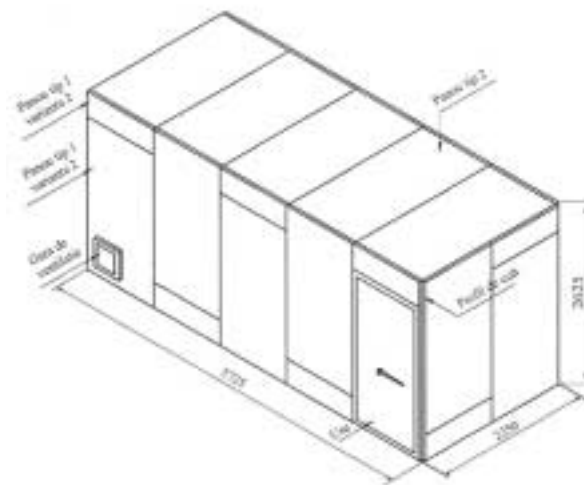


Fig.1 Camera ecranată din panouri

În figura 2 sunt prezentate variantele posibile de asamblare a tipurilor de panouri ce formează camera ecranată.

Panoul tip 1, varianta 1 și panoul tip 2 reprezintă panourile

standard (au dimensiuni maxime în tehnologia de execuție actuală).

La cerere se pot executa camere ecranate cu orice dimensiuni,

*Lucrare prezentată la SICEM 2005

prin adăugarea de panouri variante ale panourilor tip 1 și tip 2. Aceste panouri pot avea dimensiunile (lungime și lățime) obținute prin scăderea din dimensiunile standard a unui multiplu de 75 mm. Distanța de 75 mm reprezintă distanța

între două găuri alăturate. Aceste găuri se execută pe o mașină de stanțat în coordonate, mașină ce permite fabricarea panourilor tip 1 și tip 2 la dimensiunile necesare, fără a folosi scule și dispozitive specializate.

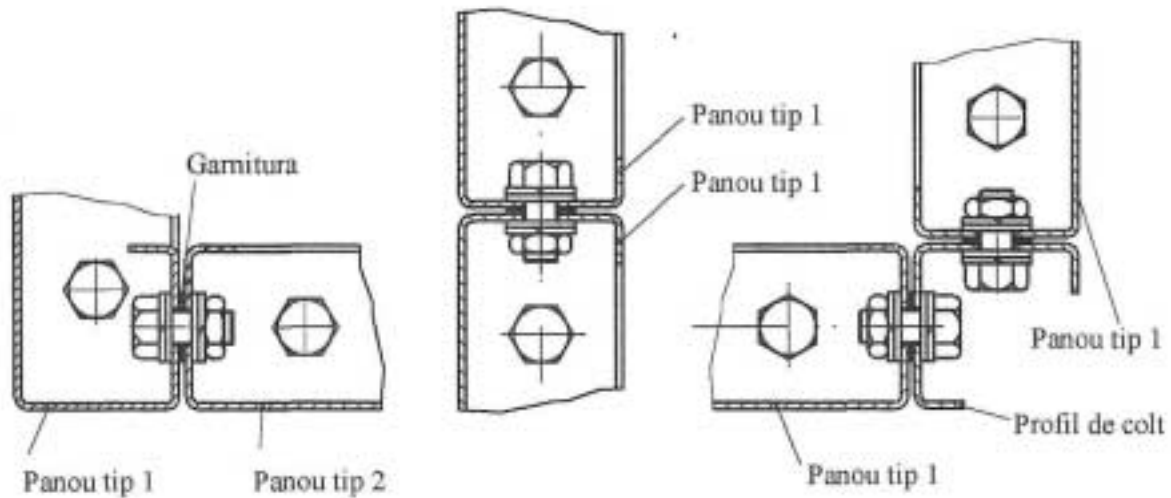


Fig. 2 Asamblarea panourilor

Ușa permite accesul personalului și echipamentului și este cel mai complex și costisitor component al camerei ecranate. Calitatea și sistemul său de operare determină, în cel mai înalt grad, eficiența ecranării camerei și ușurința în exploatare. Pentru realizarea etanșării electromagnetice s-au folosit garnituri de etanșare tip deget, garnituri ce creează un bun contact metal-metal între ușă și cadrul ei.

Atenuarea depinde de numărul de rânduri de garnituri de contact. La etanșarea cu trei rânduri de garnituri, atenuarea este superioară cu 20 dB față de etanșarea cu două rânduri de garnituri. În figura 3 este prezentat sistemul de etanșare

electromagnetică cu trei rânduri de garnituri tip deget, utilizat la execuția camerei ecranate construită la ICMET Craiova.

Pentru ca ușa să funcționeze corect o lungă perioadă de timp, este nevoie de un bun sistem de balamale pentru a-i asigura stabilitatea și întoarcerea în poziția corectă atunci când este închisă. Este de asemenea nevoie de un sistem de închidere care să asigure zăvorârea uniformă a întregului perimetru al ușii pe cadrul ușii. Această cerință este în mod special critică atunci când se utilizează sistemul de etanșare cu garnituri tip deget.

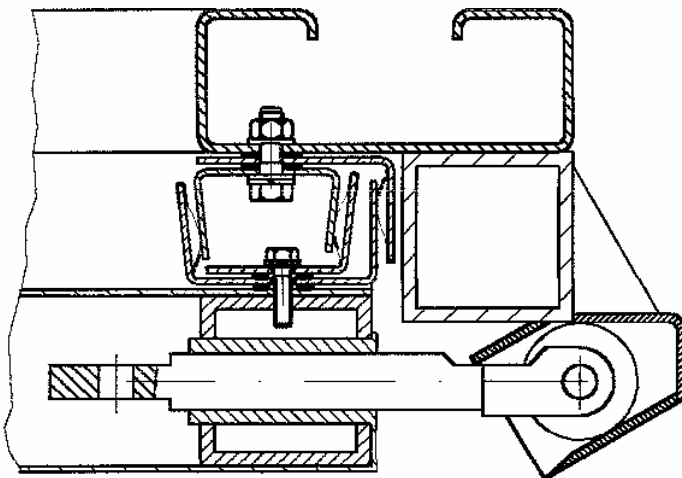


Fig. 3 Sistem de etanșare electromagnetică la ușă

Ventilația tip fagure (fig.4) este realizată din tabla de metal subțire și este lipită de o ramă de oțel, ramă care îi asigură rezistența mecanică. Pentru a obține eficiența ecranării, cadrul ventilației este conectat la învelișul ecranat utilizând aceeași metodă de conectare, prin garnituri, folosită la îmbinarea ecranului. Atenuarea cerută în domeniul de frecvență dorit depinde de dimensiunile celulei fagure, lungime și deschidere. Celula fagure este proiectată ca un ghid de undă.

Trecerile prin învelișul ecranat au fost proiectate pentru a fi dispuse pe capace demontabile, prinse prin intermediul garniturilor de etansare electromagnetice de ecranul camerei.

Accesoriile de finisare includ toate elementele estetice și funcționale cerute de construcția interioară a camerei: podeaua și sistemul electric (lămpi de iluminare, cabluri, canale de cabluri, comutatoare, prize). Toate accesoriile sunt

în construcție standard (lămpile de iluminare sunt cu halogen), dar este necesară o prindere atentă a acestora de ecranul camerei pentru a nu afecta eficiența ecranării.

2. CERINȚE PRIVIND INSTALAREA CAMEREI ECRANATE

2.1. Condiții de planeitate ale suprafeței pe care se montează camera:

- 1,5 mm pe orice direcție în lungime de 1000 mm;
- 4,5 mm pe orice direcție în lungime de 4000 mm;

2.2. Podeaua trebuie să fie curată și să nu prezinte urme de unsoare sau praf

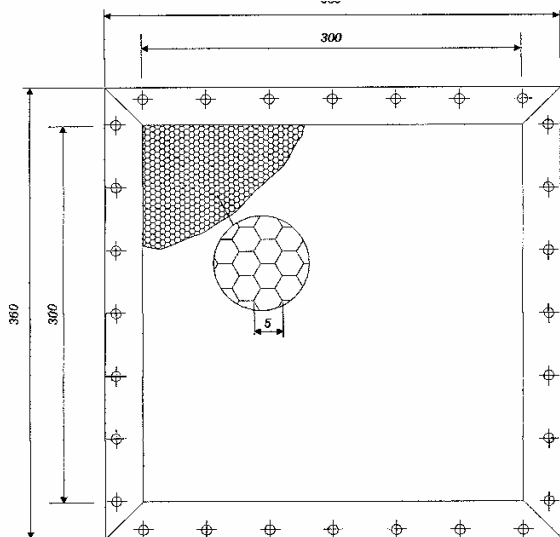


Fig.4 Ventilație tip fagure



Capace demontabile



Filtru



Lămpi iluminare

3. MĂSURAREA ATENUĂRII CAMEREI

Data încercării: 27 ÷ 29.04.2005
 Norma de încercare: SR EN 50147:1998 punctul 5.2.3.
 Condiții atmosferice: $t = 21 \div 23 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $p = 1004 \text{ mbar}$, $ur = 50 \div 52 \%$

Echipament și dispozitive folosite:

- Receptor de interferențe electromagnetice tip SMV 42, seria 007, fabricație Messelektronik Berlin, Germania, CE VA/3546/125/11.11.2004
- Generator de semnal tip SMY 02, seria 826856/037, fabricație Rohde & Schwarz, Germania, CE 101/01.09.2004

- Amplificator tip 100W1000M1, seria 24632, fabricație Amplifier Research, SUA;
- Antenă hibridă tip HL 1000, seria 98007, fabricație Rolf Heine Hochfrequentztechnik, Germania;
- Antenă dipol tip DP1, fabricație RFT, Germania;
- Antenă dipol tip DP3, fabricație RFT, Germania;
- Cabluri coaxiale de măsură.

3.1. Mod de lucru:

Măsurătoarea s-a realizat conform SR EN 50147:1998 punctul 5.2.3.

S-au folosit: ca antenă de emisie – antena HL 1000, iar ca antene de recepție - dipolul DP1 pentru domeniul de

frecvență $80 \div 300$ MHz și dipolul DP3 pentru $300 \div 1000$ MHz.

Determinarea nivelului de referință s-a realizat conform punctului 5.3 din SR EN 50147:1998. Antenele au fost montate în plan orizontal.

Cu antenele montate față în față (fig. 1) s-a reglat nivelul de putere al generatorului astfel încât receptorul să indice un nivel de $110 \text{ dB}\mu\text{V}$ (E0);

Pentru determinarea atenuării de inserție a camerei ecranate s-a realizat amplasarea antenelor conform fig. 2. (fig. 4 din SR EN 50147:1998)

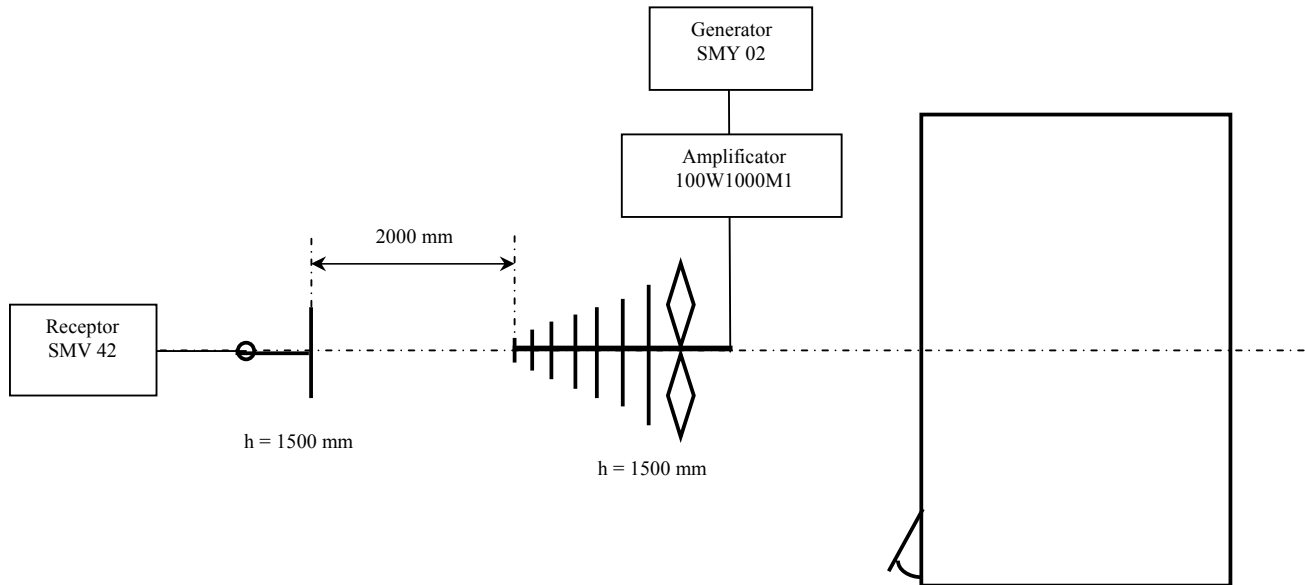


Fig. 5 Reglarea nivelului de putere al generatorului

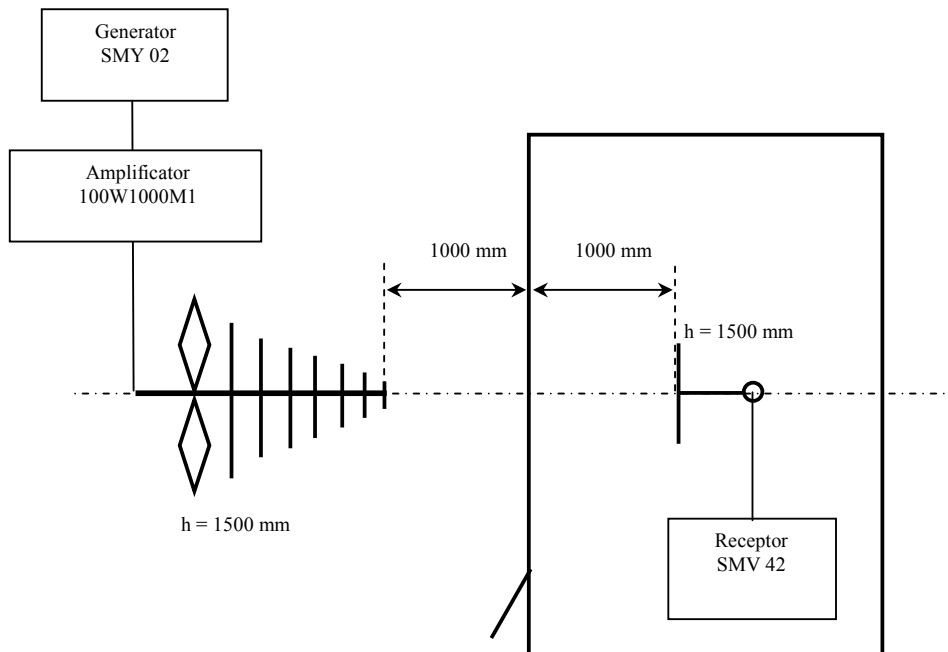


Fig. 6 Amplasarea antenelor pentru determinarea atenuării

3.2. Rezultate:

F [MHz]	Tip antena	80	100	200	400	600	800	1000
U_G		102,8	106,5	109,4	105,8	106,6	109,1	110,8
E0 dB μ V	DP1	110	110	110				
E0 dB μ V	DP3				110	110	110	110
E1 dB μ V	DP1	-14	-13,8	-14				
E1 dB μ V	DP3				-10	-11	-14	-14

Atenuarea se calculează cu formula:

$$a_s[\text{dB}] = E_0[\text{dB}\mu\text{V}] - E_1[\text{dB}\mu\text{V}]$$

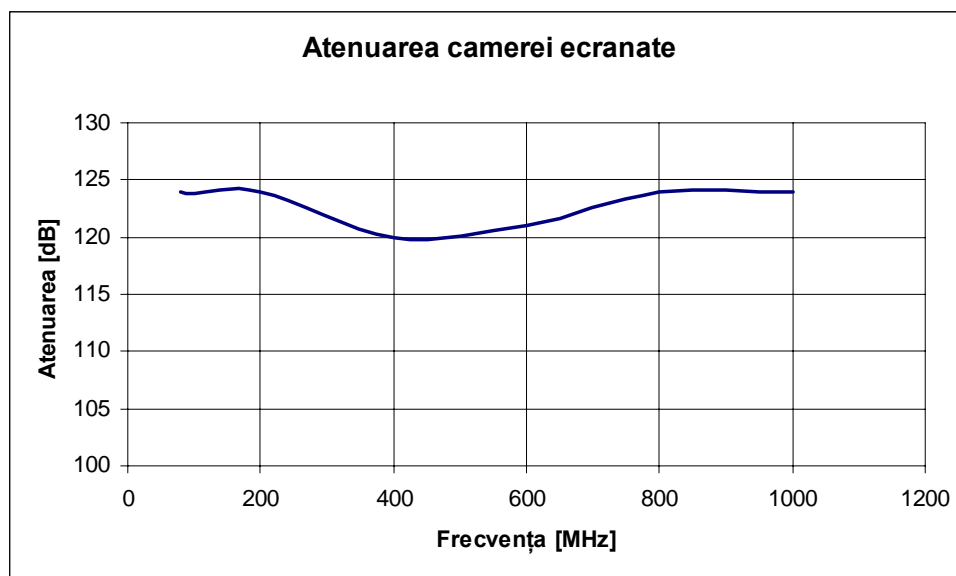


Fig. 7 Atenuarea camerei ecranate din panouri

4. CONCLUZII

Pentru asigurarea eficienței ecranării și a duratei de viață a camerei ecranate din panouri, trebuie acordată o deosebită atenție tuturor aspectelor legate de proiectarea, construcția și mentenanța acesteia.

ICMET Craiova deține competența necesară în proiectarea, execuția, instalarea și testarea camerelor ecranate din panouri. Atenuarea introdusă de acest tip de cameră este mai mare de 120 dB în domeniul de frecvență 80 MHz - 1 GHz.

**5. BIBLIOGRAFIE**

1. Vintilă, A. – “Constucția camerelor ecranate”, Simpozionul Interdisciplinar de Compatibilitate Electromagnetică, București, Septembrie 2003
2. Eli Weiser, “Constructing a shielded room” Interference tehnology Annual guide 2003
3. Frankonia GmbH “Brochure of Frankonia anechoic chambers”
4. Ignea, A., Marinescu, V.A., Mihai, G., Nicolescu, P.- “Controlul etanșeității electromagnetice a incintelor ecranate”, Symposium of Electronics and Telecommunication “ETc 2000”, Timișoara, Noiembrie 2000

Autori:

Adrian Vintila, George Mihai, Andrei Marinescu
ICMET Craiova

HIPERSENSIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ

Electromagnetic Hypersensitivity

Industrializarea societății și succesiunea continuă de revoluții tehnologice au favorizat o creștere fără precedent a numărului și diversității surselor de câmp electromagnetic (CEM). Aceste surse cuprind monitoarele calculatoarelor, telefoanele mobile și stațiile lor de bază. Deși aceste aparate au redat vieții noastre un plus de bunăstare, siguranță și confort, câmpurile electromagnetice emise de acestea suscită certe îngrijorări în ce privește eventualele riscuri pentru sănătate care ar putea decurge din acestea.

După câțva timp, un anumit număr de indivizi semnalează diverse probleme de sănătate atribuite expunerii acestora la CEM. Dacă unii raportează simptome ușoare care cedează prin evitarea pe cât se poate a acestor câmpuri, alții sunt așa de grav afectați încât încetează de a mai munci și își modifică total modul lor de viață. Această sensibilitate presupusă la CEM este în general numită "hipersensibilitate electromagnetică" (HSEM).

Prezentul aide-mémoire descrie stadiul cunoștințelor privind acest subiect și furnizează informații destinate a ajuta persoanele care prezintă astfel de simptome. Aceste informații provin de la un grup al OMS privind hipersensibilitatea electromagnetică (Praga, Republica Cehă, 2004), de la o conferință internațională asupra CEM și asupra simptomelor sanitare non specifice (COST244bis, 1998), dintr-un raport al Comisiei europene (Bergqvist și Vogel, 1997) și din reviste recente de specialitate.

CE ESTE HIPERSENSIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ

HSEM este caracterizată de diverse simptome pe care indivizii afectați le atribuie expunerii la CEM. Printre simptomele cel mai frecvent prezente, se pot menționa simptome dermatologice (roșeață, usturimi și senzații de arsură), simptome neurastenice și vegetative (oboseală, dificultăți de concentrare, amețeli, greață, palpitații cardiace și tulburări digestive). Acest ansamblu de simptome nu face parte din nici sindrom recunoscut.

HSEM prezintă analogii cu sensibilitatea chimică multiplă (SCM), o altă tulburare asociată expunerilor de nivel scăzut la produse chimice din mediul ambiant. HSEM, ca și SCM, se caracterizează printr-o serie de simptome non specifice, pentru care lipsesc elemente tangibile în plan toxicologic sau fiziologic, sau verificări independente. Există un termen mai general pentru a desemna sensibilitatea la factorii de mediu: intoleranța de mediu idiopatică (IEI), definită cu ocazia unui atelier inițiat prin Programul internațional asupra securității substanțelor chimice (IPCS) al OMS la Berlin în 1996. IEI este un indicator care nu implică nici o etiologie chimică sau sensibilitate de tip imunologic sau electromagnetic. Acest termen regroupează un anumit număr de tulburări ce au în comun simptome nespecifice similare, care rămân neexplicate în plan medical și ale căror efecte aduc prejudicii sănătății umane. Totuși, termenul HSEM fiind utilizat curent, el va continua să fie utilizat în continuarea acestui document.

PREVALENȚA

(raportul dintre numărul de cazuri și efectivul populației date)

Estimările disponibile asupra prevalenței HSEM din populația generală sunt foarte variabile. O anchetă realizată de centre de medicina muncii a evaluat această prevalență la câțiva indivizi din populație la un milion. Totuși, o altă anchetă realizată printre grupuri de voluntari a relevat cifre mult mai ridicate. Aproximativ 10 % din cazurile semnalate de HSEM au fost considerate drept grave.

Există de asemenea o variație geografică considerabilă a prevalenței HSEM și a simptomelor raportate. Este semnalată o incidență mai ridicată a HSEM în Suedia, Germania și Danemarca decât în Marea Britanie, Austria și Franța. Simptomele legate de monitoarele de calculator domină mai mult în țările scandinave și sunt mai des asociate tulburărilor cutanate decât în restul Europei. La populația generală, se întâlnesc în mod curent simptome similare celor ale indivizilor care acuză HSEM.

STUDII ASUPRA INDIVIZILOR CARE ACUZĂ HSEM

A fost realizat un anumit număr de studii în care se prezintă indivizi care acuză o HSEM la CEM similare celor cărora se atribuie simptomele. Obiectivul acestor studii a fost de a provoca apariția acestor simptome în condiții de laborator controlate.

Majoritatea acestor studii indică faptul că indivizii care acuză HSEM sunt incapabili de a detecta mai precis o expunere la CEM decât indivizii oarecare. Studii bine controlate, discrete, au arătat că aceste simptome nu sunt corelate cu expunerea la CEM. Ele au arătat că simptomele prezente la anumiți indivizi care acuză HSEM puteau rezulta de la factori de mediu nelegați de CEM, ca de exemplu fluctuația de intensitate provenită de la lămpile fluorescente care obosesc vederea, reflexia și alte probleme vizuale asociate monitoarelor, precum și o defectuoasă concepție ergonomică a stațiilor de lucru. Alți factori, precum calitatea necorespunzătoare a aerului în localuri unde stresul în mediul de muncă și de viață poate avea un rol.

Există, de asemenea, anumite elemente care indică faptul că aceste simptome se pot datora unor maladii psihiatrice preexistente, precum și unor reacții de stres rezultate din teama inspirată de eventuale efecte ale CEM asupra sănătății, mai curând decât expunerea propriuzisă la CEM.

CONCLUZII

HSEM este caracterizată de diferite simptome nespecifice care diferă de la un individ la altul. Aceste simptome sunt o realitate certă și pot fi de gravitate variabilă. Oricare ar fi cauza, HSEM poate fi o problemă handicapantă pentru individul afectat. Nu există nici criterii clare de diagnosticare pentru această problemă de sănătate, nici bază științifică care să permită stabilirea unei legături între simptomele de HSEM și expunerea la CEM. În plus, HSEM nu constituie un diagnostic medical. Nici nu este evident că aceasta corespunde unei probleme medicale unice.

În atenția medicilor : tratamentul indivizilor afectați trebuie să se concentreze asupra simptomelor medicale al tabloului clinic și nu numai asupra simțurilor persoanei în ce privește necesitatea reducerii sau eliminării CEM la locul său de muncă sau de domiciliu. Acest tratament necesită :

- o evaluare medicală vizând identificarea și tratarea întregii patologii specifice care poate fi responsabilă de aceste simptome;
- o evaluare psihologică destinată să identifice alte patologii psihiatrice sau psihologice care pot fi responsabile de aceste simptome;
- o evaluare a factorilor care intervin la locul de muncă sau de domiciliu, susceptibile să contribuie la manifestarea simptomelor prezentate. Poate fi vorba, în special, de poluarea aerului în localuri, de un zgomot excesiv, de o lumină necorespunzătoare (lumină oscilantă) sau de factori ergonomici. O reducere a stresului sau alte îmbunătățiri ale condițiilor de muncă se pot dovedi convenabile.

În cazul indivizilor care acuză HSEM și prezintă simptome durabile și un handicap important, tratamentul trebuie să vizeze în principal reducerea simptomelor și a handicapurilor funcționale. Această operație trebuie efectuată în colaborare strânsă cu un medic specialist calificat (în vederea surprinderii aspectelor medicale și psihologice ale acestor simptome) și cu un igienist (în vederea indentificării, dacă este necesar, a factorilor de referință prezenți în mediul ambiant, de care se știe că au efecte nefaste asupra sănătății, putând afecta pacientul).

Tratamentul trebuie să aibă în vedere ca obiectiv stabilirea unei relații medic/pacient eficientă, de a sprijini dezvoltarea strategiilor care să permită a face față la situația și de a încuraja pacienții să se întoarcă la muncă și să ducă o viață socială normală.

În atenția indivizilor care acuză o HSEM : în plus față de tratamentul administrat de specialiști, grupele de voluntari pot aduce un sprijin util individului care acuză o HSEM.

În atenția guvernelor : guvernele trebuie să furnizeze indivizilor care acuză o HSEM, specialiștilor din sănătate și salariaților informații bine țintite și cumpănite asupra potențialelor pericole ale CEM asupra sănătății. Aceste informații trebuie să includă o declarație clară care să specifice că nu există actualmente nici o bază științifică care să permită stabilirea unei relații între HSEM și expunerea la CEM.

În atenția cercetătorilor : unele studii lasă să se înțeleagă că anumite reacții fiziologice ale indivizilor care acuză HSEM ar avea tendința de a se situa în afara valorilor normale. Se convine, îndeosebi, de a se cerceta o hiperactivitate a sistemului nervos central și un dezechilibru al sistemului neurovegetativ și de a utiliza rezultatele individuale ca element de orientare în vederea unui eventual tratament în cadrul unor anchete clinice.

ATRIIBUIREA ROLURILOR

Prin întregul său proiect internațional EMF, OMS se consacră identificării nevoilor în materie de cercetare și coordonării unui program mondial de studii asupra CEM ce vizează o mai bună înțelegere a ansamblului de riscuri asupra sănătății asociate unei expuneri la CEM. Accentul este pus în particular asupra potențialelor consecințe ale expunerii la CEM de nivel scăzut asupra sănătății. Informații referitoare la proiectul EMF și asupra efectelor CEM sunt furnizate într-o serie de culegeri de date (aide-mémoire) publicate în mai multe limbi la www.who.int/emf/.

Bibliografie

- WHO workshop on electromagnetic hypersensitivity (2004), October 25 -27, Prague, Czech Republic, www.who.int/pehmf/meetings/hypersensitivity_prague2004/en/index.html
- COST244bis (1998) Proceedings from Cost 244bis International Workshop on Electromagnetic Fields and Non-Specific Health Symptoms. Sept 19-20, 1998, Graz, Austria
- Bergqvist U and Vogel E (1997) Possible health implications of subjective symptoms and electromagnetic field. A report prepared by a European group of experts for the European Commission, DGV. Arbete och Hälsa, 1997:19. Swedish National Institute for Working Life, Stockholm, Sweden. ISBN 91-7045-438-8.
- Rubin GJ, Das Munshi J, Wessely S. (2005) Electromagnetic hypersensitivity: a systematic review of provocation studies. *Psychosom Med.* 2005 Mar-Apr;67(2):224-32
- Seitz H, Stinner D, Eikmann Th, Herr C, Roosli M. (2005) Electromagnetic hypersensitivity (EHS) and subjective health complaints associated with electromagnetic fields of mobile phone communication--- a literature review published between 2000 and 2004. *Science of the Total Environment*, June 20 (Epub ahead of print).
- Staudenmayer H. (1999) *Environmental Illness*, Lewis Publishers, Washington D.C. 1999, ISBN 1-56670-305-0.

Sursa:

OMS, Aide-mémoire N°296 Décembre 2005, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs296/en/index.html>

Traducere: Conf.Dr.Ing. Florian Ștefănescu
Universitatea din Craiova, Facultatea de Electrotehnică

Creștere a riscului de leucemie în apropierea liniilor de înaltă tensiune, conform unui studiu

Cel mai vast studiu asupra riscului de leucemie la copii care trăiesc în apropierea liniilor de înaltă tensiune tocmai s-a finalizat în Marea Britanie. Rezultatele au fost publicate în *British Medical Journal* (vol 330, p 1290). Cercetările

conduse de Gerald Draper de la Universitatea din Oxford, ajung la o corelație între distanța locuințelor în raport cu liniile de înaltă tensiune și frecvența cazurilor de leucemie la copil.

Copiii care trăiesc la o distanță cuprinsă între 200 și 600 metri de o linie de înaltă tensiune vor avea un risc suplimentar cu 20% de a fi atinși de leucemie, iar cei care trăiesc la mai puțin de 200 metri vor avea 70% (ne)șansă în plus decât copiii care trăiesc la peste 600 metri.

Cecetătorii rămân totuși prudenți față de aceste rezultate. Neavând explicație biologică a acestui fenomen, ei precizează că această corelație nu este obligatoriu cauzală. Este vorba totuși de cel mai amplu studiu realizat până în prezent. Într-adevăr, sunt nu mai puțin de 29000 de copii atinși de cancer, din care 9700 cazuri de leucemie, care au fost luate în considerație.

Nu este pentru prima dată când un studiu asociază riscul de cancer cu proximitatea liniilor electrice, dar până acum studiile luau în considerație distanțe mult mai mici, de ordinul a 60 metri. La aceste distanțe se știe că poate interfera câmpul electromagnetic cu producerea nocturnă de melatonină, un antioxidant care protejează împotriva cancerului. La distanțe mai mari, efectele câmpului magnetic

devin prea scăzute pentru a afecta sănătatea; se ignoră deci prin ce mecanism proximitatea liniilor ar putea fi cancerigenă. O explicație posibilă ar fi efectul corona. Liniile electrice ionizează aerul aflat în împrejurimi. Ionii produși reacționează cu poluanții din aer, ceea ce crește posibilitatea ca aceștia să rămână în plămâni odată inhalați. Este totuși dificil de a testa această ipoteză, pentru că trebuie ținut cont de producerea și deplasarea ionilor în funcție de umiditatea aerului și de direcția vântului. Alți oameni de știință consideră că afecțiunile s-ar produce în uter, ceea ce conduce la cercetări mult mai complexe.

Sursa :

British Medical Journal

François Nascimbeni

<http://www.fqc.qc.ca/infopro2.asp?id=567>

Traducere: Conf.Dr.Ing. Florian Ștefănescu,

Universitatea din Craiova, Facultatea de Electrotehnică

Cazuri de leucemie mai numeroase în apropierea liniilor de înaltă tensiune

Nașterea și viețuirea în apropierea unei linii de înaltă tensiune favorizează apariția cancerelor la copil ? Publicat în *British Medical Journal* din data de 4 iunie, un studiu englez indică un risc de leucemie crescut cu 70 % la copiii care locuiesc într-o rază de 200 metri în jurul unei linii de înaltă tensiune.

Cu toate acestea, autorii arată că dacă asociația dintre cei doi factori ar releva o relație de cauzalitate, ceea ce nu s-a stabilit, aceasta nu ar explica decât 1 % din cazurile de leucemie la copii în Anglia și Țara Galilor. Ei nu au regăsit creșterea riscului pentru alte tipuri de cancer la copil.

După 1979, câmpurile electromagnetice de foarte joasă frecvență generate de liniile electrice de înaltă tensiune sunt suspectate de a avea un rol în apariția unor cazuri de cancer. Datele a nouă studii arătau o dublare a riscului de leucemie la copiii care trăiesc în case expuse la câmpuri electromagnetice sub 0,4 microtesla. Prin comparație, câmpul magnetic terestru variază de la 25 microtesla la Ecuator la 65 microtesla la poli. În iunie 2001, 21 de experți din 10 țări, reuniți la Lyon de către Centrul Internațional de Cercetări asupra Cancerului, considerau că asocierea dintre câmpurile magnetice de foarte joasă frecvență și un risc de leucemie dublă "ar avea mică șansă de a se datora hazardului". Totuși, ei nu exclud o defectuasă selecție a populațiilor studiate. Pe baza acestei "probe epidemiologice limitate", ei au decis să claseze acest tip de câmp magnetic ca fiind "posibil cancerogen" pentru specia umană (grupa 2B).

"FĂRĂ EXPLICAȚII"

Gerald Draper și colaboratorii din grupul de cercetări asupra cancerului la copil, de la Universitatea din Oxford, au întreprins cel mai vast studiu, comparând expunerea la câmpuri electromagnetice de foarte joasă frecvență a copiilor afectați cu cea a copiilor sănătoși.

Ei au utilizat datele din registrul național de tumori de copil, din Marea Britanie, ce reprezintă 29081 de cazuri la persoane cu vârsta sub 15 ani, dintre care 9 700 de leucemie. Autorii au constituit apoi grupul martor plecând de la registrul de stare

civilă, cu tot atâția copii de ambele sexe, de aceeași vârstă și cu același loc de naștere.

Apoi ei au trasat harta rețelei de înaltă tensiune și a celor 21 800 de piloni corespunzători. Datele de la rețeaua națională de electricitate le-au permis apoi să determine cea mai scurtă distanță dintre locul de naștere și o linie electrică.

Gerald Draper și colaboratorii săi au constatat că riscul de a avea leucemie era mai mare cu 69% la copiii al căror domiciliu la naștere nu era mai departe de 200 metri de o linie de înaltă tensiune, această creștere fiind statistic semnificativă. Riscul era mai puțin crescut (23%) în cazul unei distanțe cuprinse între 200 și 600 metri, ceea ce a surprins autorii, ținând cont de slăbirea câmpului magnetic indus într-o zonă așa de depărtată de linia electrică. În schimb, nu exista majorare a riscului la mai mult de 600 metri.

"Aceste date sunt în concordanță cu cele din literatură, explică profesorul Denis Zmirou, care conduce la Nancy, un laborator al Inserm consacrat evoluțiilor și prevenirii riscurilor profesionale și de mediu. Dar există o dificultate : nu dispunem de nici o lucrare serioasă care să furnizeze o explicație a fenomenului."

Intr-un editorial publicat de *British Journal of Medicine*, un universitar britanic reamintește că leucemiile la copil relevă probabil în același timp alterări ale ADN înaintea nașterii și de factori de mediu după naștere, printre care infecții, produse chimice, sau radiații ionizante. Trebuie deci adusă proba responsabilității câmpului magnetic de joasă frecvență indus de liniile de foarte înaltă tensiune.

Sursa:

Paul Benkimoun

LE MONDE 04.06.2005

Traducere: Conf.Dr.Ing. Florian Ștefănescu

Universitatea din Craiova, Facultatea de Electrotehnică

Noutăți News

- În cursul anului 2005 au avut loc 2 manifestări științifice organizate de ACER, intitulate „**Workshop-Reglementari romanesti armonizate cu Directivele Europene in domeniile reglementate Joasa Tensiune si Compatibilitate Electromagnetica - Supravegherea pietei, Laboratoare acreditate**”.

Ele urmează celor două Workshop-uri organizate de ACER în 2004 la Timișoara și Brașov și celui organizat în 2003 la Craiova.

Primul Workshop s-a desfășurat în data de 2 iunie 2005 la Petroșani cu sprijinul oferit de către Universitatea din Petroșani și firma BKD Electronic. Al doilea Workshop a avut loc la Pitești în data de 12 octombrie 2005 cu concursul oferit de Universitatea din Pitești. Mulțumim pe această cale gazdelor noastre pentru sprijinul acordat în organizarea și posibilitatea oferită de a intra în contact cu un număr cât mai mare de firme și instituții interesate în tematica workshop-ului.

Programul celor două manifestări poate fi găsit pe site-ul ACER la adresa <http://www.acero.ro/info.htm>

- ICMET Craiova a încheiat în cursul anului 2005 3 protocoale de colaborare cu firmele ELECTROPROMEX din Petroșani UNIVERSITATEA DIN PITEȘTI, Facultatea de Electrotehnică și Electromecanică pe durata unui an calendaristic și Registrul Auto Român-Organismul de Certificare Produse (RAR-OCP) pe o perioadă de 2 ani.

- Protocolul de colaborare încheiat cu firma ELECTROPROMEX din Petroșani are ca obiect „Încercări de CEM și electrosecuritate”.
- Protocolul de colaborare încheiat cu UNIVERSITATEA DIN PITEȘTI, Facultatea de Electrotehnică și Electromecanică are ca obiect „Studiul preliminar privind perturbațiile electromagnetice produse de alternatoarele auto”.
- RAR-OCP a încheiat un contract de încercări prin care ICMET se angajează să efectueze încercările solicitate în conformitate cu metodele de încercare menționate în documentele normative de referință (standarde, specificații tehnice, regulamente,
- Directivele europene).

Din cuprinsul acestui număr	Pagina
➤ SICEM 2005- The 4'th edition of EMC Romanian International Symposium	2
➤ DIRECTIVA 2004/108 / CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI din 15 decembrie 2004 referitoare la apropierea legislațiilor Statelor membre cu privire la compatibilitatea electromagnetică și care abrogă directiva 89 / 336 / CE.....	5
➤ Noi laboratoare CEM din România Laboratorul firmei STI-Electronic SRL (componentă a grupului de firme ELECTROPROMEX din Petroșani) - Prezentare.....	16
➤ Observații referitoare la restricțiile de bază specificate în normele de limitare a expunerii umane la microunde.....	17
➤ Cameră ecranată din panouri.....	22
➤ Hipersensibilitatea electromagnetică.....	27
➤ Creștere a riscului de leucemie în apropierea liniilor de înaltă tensiune, conform unui studiu.....	28
➤ Cazuri de leucemie mai numeroase în apropierea liniilor de înaltă tensiune.....	29
➤ Noutăți.....	30

Obținerea calității de membru ACER

Calitatea de membru ACER poate fi obținută prin completarea unei cereri de înscriere tip semnată de conducerea unității respective (director și contabil șef) pentru persoanele juridice și în nume propriu pentru persoanele fizice. Cererea este supusă aprobării Consiliului Director ACER. Taxa de înscriere este stabilită la 50 USD / persoană juridică și 3 USD / persoană fizică.

Cotizația anuală este stabilită la 50 USD / persoană juridică și 3 USD / persoană fizică.

Sumele care reprezintă echivalentul în lei al taxelor de mai sus se pot vira în contul nr. 2511.1-456.1/ROL deschis la BCR, Filiala Lăpuș, Craiova sau se pot plăti direct la sediul ACER din Craiova.

*Buletinul ACER nu-și asumă nici o răspundere sau obligție pentru corectitudinea materialelor care provin din surse exterioare.
Referirea la produse, publicații, software sau servicii are caracter de informare și nu reprezintă opțiunea ACER.*

Persoane de contact : Prof.dr. Andrei Marinescu

Traduceri: fiz. Elena Popescu, Tehnoredactarea computerizată: ing. Aida Bîcu

Supervizare traduceri: **Conf.dr.ing. Florian Ștefănescu**

Tel.: +40351 404888; 404889; Fax: +40251 415482; +40351 404890; Tel. mobil: 0744781025

E-mail: marinescu@icmet.ro; <http://www.acero.ro>

Sediul ACER se află la ICMET-Craiova , Calea București 144, Craiova

Cod fiscal: 9752740 Cont bancar: RO16RNCB266000004560001 BCR Craiova, Filiala Lăpuș