

BULETINUL

Nr.11
Decembrie 2003

ACER

ISSN 1453-9055

ASOCIAȚIA PENTRU COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ DIN ROMÂNIA ROMANIAN EMC ASSOCIATION

Calea București 144, 200515 CRAIOVA - ROMÂNIA
Sediul ICMET

Telefon: +40 251 437795; 436866, Telefon mobil: 0744781025
Fax: +40 251 415482; 416726
www.acero.ro; E-mail: marinescu@icmet.ro

SICEM 2003

The second edition of EMC Romanian International Symposium - SICEM 2003



Universitatea "Politehnica"
București
CCSAE -TICEM

Asociația pentru
Compatibilitate
Electromagnetică din
România
ACER

Chapter-ul de
Compatibilitate
Electromagnetică al IEEE -
Secțiunea România

Institutul de
Cercetări și
Proiectări în
Electrotehnică
ICPE

Institutul Național de
Cercetare - Dezvoltare și
Încercări pentru
Electrotehnică
ICMET

SIMPOZIONUL INTERDISCIPLINAR DE COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ BUCUREȘTI – 26 septembrie 2003



COMITETUL ȘTIINȚIFIC

Coatu Sorin
Cristescu Dorin
Dragan Gleb
Igneș Alimpie
Marinescu Andrei
Popescu Claudia
Popescu Mihai Octavian
Rucinski Dan
Trusca Vasile
Vasile Nicolae

- TICEM - U.P.B.
- TICEM - U.P.B.
- Academia Română
- TICEM - U.P.T.
- ICMET Craiova -ACER
- U.P.B. - C.C.S.A.E.
- U.P.B. - C.C.S.A.E.
- TICEM - U.P.B.
- U.P.B. - C.C.S.A.E.
- I.C.P.E.

Secretariat:

Sabina Pop
Luiza Popa
Cătălina Poenaru
Alexandru-Ionuț Chiuță

Organizatori: Universitatea "Politehnica" București – CCSAE și TICEM
împreună cu ACER și ICPE București.

Sponsori : Ministerul Educației și Cercetării, RONEXPRIM

PROGRAM DE DESFĂȘURARE

Vineri, 26 Septembrie 2003

| | |
|-------------------------------------|---|
| 8 ³⁰ – 9 ³⁰ | : Înscrierea participanților |
| 9 ³⁰ – 11 ⁰⁰ | : Deschiderea lucrărilor. Sesiunea I-a |
| 11 ⁰⁰ – 11 ³⁰ | : Pauză; vizitarea expoziției |
| 11 ³⁰ – 12 ³⁰ | : Sesiunea a II-a |
| 12 ³⁰ – 13 ⁰⁰ | : Vizită laborator TICEM |
| 13 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰ | : Pauză de prânz; vizitarea expoziției |
| 14 ⁰⁰ – 15 ⁰⁰ | : Sesiunea a III-a. Închiderea lucrărilor |

Lucrări prezentate

1. Andrei MARINESCU, Ionel DUMBRAVĂ, Paul NICOLEANU - ICMET Craiova

Evaluarea conformității echipamentelor electrice privind nivelul armonicilor de curent și flickerului

"Evaluation of Electric Equipment Conformity Regarding Current Harmonics and Flicker Level"

Abstract

The continuous increase of interferences in electric networks led to the need of establishing limits for current harmonics and flicker at the equipment, having the rated phase current not higher than 16 A and that is connected to the public low voltage power supply system. At present there are two standards dealing with the limits of these low frequency emissions: SR EN 61000-3-3 (CEI 61000-3-3) for current harmonics and SR EN 61000-3-3 (CEI 61000-3-3) for flicker. Recently, the EMC Laboratory of ICMET was equipped with the equipment necessary to test the single phase products according to the above mentioned standards. The paper presents the testing procedures, used equipment and some experimental results.

2. Elena HELEREA, Ioan OLTEAN - Universitatea "Transilvania" din Brașov

Materiale utilizate în aplicații din domeniul CEM

"Materials used for applications in EMC field"

Abstract

Electromagnetic screen is an efficient solution for attenuation of electromagnetic disturbances. The paper presents some characteristics of electromagnetic screens and the influence of material parameters on attenuation efficiency of attenuation. This allows establishing the selection criterions for materials used for screens of different ranges of frequencies.

3. Adrian VINTILĂ - ICMET Craiova

Construcția camerelor ecranate

"Construction of Shielded Rooms"

Abstract

This paper will deal with shielded room and its construction. The goal of a shielded room is to reduce the intensity of the electromagnetic field that passes from the environment into the shielded room or from the room into environment. The selection of a shielded room depends on a number of criteria.

What is the shielded room used for? What are the requirements of the shielding effectiveness? How much attenuation is needed and in what frequency range? How much space can be allocated for the shielded room and what is the permitted floor load? What is the budget available for the construction of the shielded room? The answers to these questions have an important effect on the design and construction of the shielded room or anechoic room. ICMET Craiova holds the necessary competence in the design, manufacture, installation and testing of shielded rooms and anechoic chambers.

4. Adrian Daniel CONSTANTINESCU, Valeriu GOREA - Institutul de Cercetări Electrotehnice - ICPE

Verificarea metrologică a pensetei absorbante

"Calibration for Absorbing Clamp"

Abstract

The paper present un original method for calibration of absorbing clamp.

The method is original because it is different about CISPR 16-1/1999 and offer information too close by working conditions.

5. Andrei MARINESCU, Aurelia SCORNEA, Ionel DUMBRAVA, George MIHAI - ICMET Craiova
Jochen GLIMM, Klaus MÜNTER, Reiner PAPE - PTB Braunschweig, Germania

Acreditarea DKD a laboratorului de etalonări sonde de câmp

"DKD Accreditation of the Calibration Laboratory for Field Probes"

Abstract

This paper presents the Electromagnetic Fields Calibration Laboratory of ICMET Craiova, accredited last year by German Calibration Service (Deutscher Kalibrierdienst – DKD). Many aspects regarding measurement techniques, acquisition data software and measurement uncertainties calculation were solved in close cooperation with the German specialists from PTB Braunschweig (German National Institute of Metrology). Both calibration systems – Antenna field calibration system in the semi-anechoic chamber for RF electromagnetic fields (200 MHz - 1 GHz) and Magnetic field calibration system using Helmholtz coils for low frequency magnetic fields (50 Hz) – are traceable to PTB standards.

6. Ion N. CHIUȚĂ, Alexandru-Ionuț CHIUȚĂ, Răzvan BERBECARU - Universitatea "Politehnica" din București

Puterea deformantă, o putere de interacțiune?

"Deformant Power, An Interaction Power?"

Abstract

The paper presents a new method which leads to finding expressions for active power, reactive power and apparent power as instantaneous values, by using initially instantaneous values. The deformant power appears in this as on invariant by which we may characterize a deformant energetic regime.

7. Sorin COATU, Dan Cristian RUCINSCHI - Universitatea "Politehnica" din București
Gabriela TEODORESCU - Asociația de Standardizare din România - ASRO

Aspecte actuale ale standardizării în domeniul CEM
"Actual Aspects of Normalisation in the EMC Field"

Abstract

The paper presents in a first part the progress of the standardization works carried out since September 2002 in the frame of the Romanian Technical Committee 30 "Electromagnetic Compatibility". During this period have been prepared and approved 43 European standards (including some amendments), 27 by translation and 16 by endorsement. In the second part the authors emphasize some new provisions of EMC standards, especially in the field of testing and measurement methods and in the field of conformity assessment.

8. Alexandru NEGULESCU, Laurențiu VASILESCU, Radu OHREAC - Rohde & Schwarz

Produse și aplicații din domeniul CEM
"Products and Applications for CEM"

9. Alimpie IGNEA - Universitatea "Politehnica" din Timișoara, Rudolf KÖRTVELYESSY - Kathrein Werke KG, Rosenheim, Germania

Observații privind nivelul produselor de intermodulație generate de liniile de transmisiune
"Some Remarks Concerning Intermodulation Products Level Generated by Transmission Lines"

Abstract

Based on experimental data, this paper contains some observations about the passive intermodulation (PIM) distortion with application to the transmission lines. First, we consider the effect of the metal nature for the inner and outer conductors of a coaxial cable and we demonstrate that the non-linearity of the inner conductor is more important. The effect of the carriers inequality produces a smaller level of passive intermodulation. Experimental data are included and a very good agreement is obtained between the theoretical values for the third order intermodulation products with the measurement results for a nonlinear transmission line.

10. Mihaela MOREGA, Alina MACHEDON - Universitatea "Politehnica" din București

Model matematic pentru studiul expunerii utilizatorilor de telefoane mobile la câmp electromagnetic
"Computational Model for Electromagnetic Field Analysis in Human Exposure from Hand-held Phones"

Abstract

The paper reports our investigation on the energy inventory in human body, in specific conditions associated to mobile phone technology. A numerical model based on the finite element method is used for the electromagnetic field computation in the human head exposed to microwaves in the near-field of an antenna. The head is modeled as a layered spheroid and the time-harmonic field is emitted from a half-wave dipole antenna; EM field solutions were obtained for 900 MHz and 1800 MHz characteristic frequencies. The numerical solution is evaluated with regard to the accuracy of the head anatomical representation. Several parameters of the

EM field including electric and magnetic field strengths and the specific energy absorption rate (SAR) are estimated for different exposure conditions. The results reveal the existence of SAR hot spots inside the head, particularly in the ear region.

11. Petre OGRUȚAN - Universitatea "Transilvania" din Brașov

Dispozitiv de protecție la supracurent și supratensiune pentru consumatorii de energie electrică
"Short-circuit and Overvoltage Protection Circuit for Electrical Energy Consumers"

Abstract

Shortcircuits and overvoltage have the most important effects in the field of conducted perturbations in the main electrical network. This paper presents a protection device with a microcontroller which measures the main network voltage and the consumed current through the analog digital conversion channels, and reduces the voltage (by adjusting the phase angle of the triac) in the case of overvoltage. If the overvoltage is high, the consumers are also decoupled. The device can also transmit data about the state of the main network voltage through the serial interface RS232 of a host computer, which can further transmit them using the internet.

12. Doina MARIN, Vasile TRUȘCĂ - Universitatea "Politehnica" din București

Ecranarea, mijloc de limitare și control pentru interferențele apărute în transformatoarele de izolare cu ecrane multiple

"The Shielding, A Way to Limit and Control the Noises in a Multishielded Isolation Transformer"

Abstract

In a transformer the stray capacitances between the two coils facilitates the circulation of the noises transmitted by the network. The noises due galvanic couplings arrive to the primary coil and the transformer allows the noises to circulate to the input of the lead signal. The circulation current must be kept outside the signal and for a transformer the problem is to see how the shields can limit or control this unexpected current.

13. Doina MARIN, Vasile TRUȘCĂ - Universitatea "Politehnica" din București

Scheme de măsură pentru modelarea interferențelor apărute în transformatoarele de izolare cu ecrane multiple

"Measuring Schemes for Modelling Noises Appeared in a Multishielded Isolation Transformer"

Abstract

The common mode noises appear when the noise current enters by both terminals of the receiver and closes by stray capacitances. For this type of noise a measuring scheme which models circulation currents is provided. The transverse mode noises appear when the noise current enters by one terminal in the other. For this type of noise a measuring scheme which models line perturbations is provided.

14. Andrei MARINESCU, Florinel URZICĂ - ICMET Craiova

Modelarea numerică a antenelor folosind FDTD
"Numerical Modeling of Antennas Using FDTD"

Abstract

The behavior analysis for the antennas used to study the electromagnetic compatibility problems (anechoic chambers, Specific Absorption Rate - SAR) can be also made by means of numerical simulation. The antenna parameters and the radiated field distribution are determined using the finite differences method in time domain (FDTD). In the paper there are presented the numerical results for the 3D models of dipole and bicon/log hybrid antennas using border conditions of type PML (perfectly matched layer) absorber.

15. Alexandru-Ionuț CHIUȚĂ, Mihai Octavian POPESCU - Universitatea "Politehnica" din București

Considerații privind analiza și modelarea rețelei electrice de joasă tensiune la frecvențele din gama 1 - 30 MHz
"About Analysis and Modelisation of Low Voltage Electrical Network Using Frequencies Between 1 and 30 MHz"

Abstract

In this paper are presented and discussed the parameters and the models of the low voltage electrical network cables used by Power Line Communications.

16. Nicușor DUMITRACHE, Mihai Octavian POPESCU - Universitatea "Politehnica" din București

Determinarea câmpului magnetic de frecvență industrială în celule de medie tensiune
"Industrial Frequency Magnetic Field Evaluation in Medium Voltage Cubicle"

Abstract

The object of this paper-work is to evaluate the values of magnetic field inside of thriphased cubicle using a simulation program.

The purpose is to anticipate the influence of magnetic field on the measurement and control apparatus situate onto the frontal pane of the cubicle. This magnetic field could have important influence act on the precision of all measurements.

17. Marian COSTEA, Sorin COATU - Universitatea "Politehnica" din București

Câmpul magnetic produs de un post de transformare într-o clădire - studiu de caz și măsuri de atenuare
"Magnetic Field Nearby an Indoor Substation - Case Study and Mitigation Measures"

Abstract

The paper presents certain results of power frequency magnetic field measurements, the source of the disturbances being an indoor substation, disposed on the ground floor of a commercial building (software firms, bank headquarters, concern representations etc.), before and after field mitigation with a magnetic shield. General considerations and particular evaluations on this case study are also presented.

18. Andrei MARINESCU, Paul NICOLEANU, George MIHAI - ICMET Craiova

Încercări de imunitate electromagnetică în regim de funcționare la contoare de energie termică
"Electromagnetic Compatibility Tests in Operating Duty at Thermal Energy Meters"

Abstract

The paper presents the EMC test - immunity to radiated electromagnetic field - for a thermal energy meter, performed at ICMET Craiova. The test was carried out in a semi-anechoic chamber with the equipment in operating duty that caused some special technical problems we had to solve: providing a constant water flow inside the anechoic chamber, its measurement with the meter under test (subject to the influence of the electromagnetic field) and its measurement with a standard meter placed outside the anechoic chamber consequently not influenced by the electromagnetic field. The errors were calculated too. The paper describes in detail the solution chosen by by ICMET specialists and the possibility of performing tests in operating duty for different types of products.

19. Andrei MARINESCU, George MIHAI, Paul NICOLEANU - ICMET Craiova

Generator de perturbații pentru lucrări de laborator
"Disturbance Generator for Laboratory Works"

Abstract

The paper presents the principle and technical solutions chosen by ICMET to achieve a wide band disturbance generator which to permit to render evident the conducted and radiated disturbances generated by a set-up with dimmer. The conducted disturbances generated by the set-up achieved were parallely monitored in the time domain using a digital oscilloscope and in the frequency domain using a harmonics analyser. The radiated disturbances were rendered evident using a near field antenna set type sniffer and an electromagnetic interference receiver. The paper also presents the possibility to achieve and use the said set-up for laboratory work in the technical universities and to monitor disturbances with usual devices (cathodic oscilloscope, radio receiver).

20. Mihai Octavian POPESCU, Claudia Laurența POPESCU, Maria Cătălina POENARU, Sabina Flavia POP - Universitatea "Politehnica" din București

Considerații asupra criteriilor de defectare la testele de imunitate
"About Failure Criteria Used in Immunity Tests"

21. Maria Cătălina POENARU, Sabina Flavia POP, Claudia Laurența POPESCU - Universitatea "Politehnica" din București

Elemente de circuit cu efect de câmp în modelarea problemelor de CEM
"Field Effect Circuit Elements Used in EMC Modeling"

Abstract

Appearance phenomenons of interference electromagnetic and measures of protection against this phenomenons equipments and systems electronic and/or electrotechnical constitute one problems majors of domain EMC.

In this paper are presented on short an series of circuit models utilisation at modeling of EMI sources.

22. Sabina Flavia POP, Maria Cătălina POENARU, Mihai Octavian POPESCU - Universitatea "Politehnica" din București

Evaluarea riscului de interferență - modele statistice

"Disturbance Risk Evaluation - A Statistical Approach"

23. Andrei MARINESCU - ICMET Craiova, Mihai Octavian POPESCU, Sorin COATU - Universitatea "Politehnica" din București

Crearea Chapter-ului de compatibilitate electromagnetica în România

"Setting up of the EMC Chapter in Romania"

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

Teze de doctorat în CEM

Doctor's degree thesis in EMC

“CONTRIBUȚII PRIVIND STUDIUL NELINIARITĂȚII COMPONENTELOR UTILIZATE ÎN CIRCUITELE DE ÎNALTĂ FRECVENȚĂ”

teză de doctorat elaborată de către domnul ing. RUDOLF KÖRTVELYESSY,
conducător științific, prof.dr.ing. Alimpie Ignea

Teza de doctorat elaborată de d-l ing. Rudolf Körtvelyessy se referă la o problemă de mare actualitate în domeniul tehnicii frecvențelor foarte înalte și anume, modelarea neliniarității sistemelor, cu referire la unele componente pasive de circuit care pot să afecteze calitatea comunicațiilor. În perioada anilor '90, ca urmare a apariției și dezvoltării sistemelor de telefonie celulară, GSM, UMTS etc., studiile asupra neliniarității dispozitivelor pasive se amplifică, se trece la modelarea lor matematică, se dezvoltă metodele de măsurare. Neliniaritatea circuitelor de înaltă frecvență ridică însă două particularități: în primul rând, este vorba de nivelul foarte redus al perturbațiilor produse de neliniaritate, comparabil cu pragul de zgomot termic și de instrumentație și în al doilea rând, fenomenele de propagare, care implică considerarea dispozitivelor cu constante distribuite. Dacă primul aspect ridică probleme pentru experimentare, cel de-al doilea aspect generează anumite dificultăți în ceea ce privește modul de abordare, modelare și tratare matematică.

Pornind de la o metodă cunoscută în tratarea neliniarităților reduse, aceea de dezvoltare în serie polinomială pe care o reconsideră, și folosind metode matematice ce pot fi ușor implementate în tehnica de calcul, d-l ing. Rudolf Körtvelyessy a conceput lucrarea în trei moduri: pe de o parte, a elaborat noi modele matematice care să reproducă mai fidel fenomenele de neliniaritate, iar pe de altă parte, pe baza unor rezultate experimentale, a stabilit parametrii de neliniaritate; modelul matematic, împreună cu parametri de neliniaritate determinați i-au servit ca bază de comparație pentru un alt set de valori experimentale, asigurând astfel, prin convergența soluțiilor, verificarea corectitudinii ipotezelor considerate.

Contribuțiile personale aduse în această teză de doctorat pot fi sintetizate astfel:

- Neliniaritatea liniilor de transmisiune și a conectoarelor este datorată prezenței materialelor magnetice. Pentru un cablu coaxial neomogen, construit dintr-un conductor central din cupru și manta din material magnetic, nivelul produselor de intermodulație de ordinul III este redus, ceea ce demonstrează că cea mai mare pondere a neliniarității o are conductorul central plasat într-o zonă de câmp magnetic puternic.
- Este demonstrat teoretic și experimental că produsele de intermodulație de ordin superior, au un nivel cu cel puțin

25 dB mai redus decât produsele de intermodulație de ordinul III.

- Modificarea dezvoltării în serie Taylor prin introducerea funcției modul a semnalului și a unor puteri ne-întregi pe baza observațiilor experimentale și prin această metodă, elaborarea unui model fizic privind generarea și propagarea produselor de intermodulație din liniile de transmisiune neliniare și introducerea unor parametri care caracterizează neliniaritatea liniilor de transmisiune pentru produsele de intermodulație de ordinul III.
- Deducerea directă și respectiv, pe cale matriceală, a relațiilor de calcul pentru stabilirea nivelului undei directe și a undei inverse în cazul produselor de intermodulație din liniile de transmisiune. Demonstrarea teoretică și experimentală a dependenței nivelului undei directe și a undei inverse de lungimea liniei de transmisiune și implicit, de frecvență.
- Stabilirea nivelului produselor de intermodulație de ordinul III pentru regimurile de neadaptare a liniilor de transmisiune.
- Generalizarea modelului inițial prin evidențierea dependenței neliniarității de modulul semnalului, puterea instantaneă, vitezele de variație ale acestora și considerarea distorsiunii de trecere prin zero. Noul model matematic, mai general decât modelul inițial, permite stabilirea dependenței produselor de intermodulație, atât de nivelul semnalului, cât și de frecvență.
- S-a demonstrat și verificat experimental faptul că în cazul metodei bi-ton, pentru aceeași putere a semnalelor aplicate la intrare, nivelul produselor de intermodulație este maxim dacă cele două semnale au aceeași putere.

Majoritatea rezultatelor obținute de d-l ing. Rudolf Körtvelyessy au fost prezentate la diferite sesiuni de comunicări științifice și publicate în reviste științifice de specialitate. Modul de prezentare al lucrării, de un înalt nivel științific și cu o bună fundamentare teoretică, contribuțiile teoretice și experimentale originale realizate de autor în cadrul tezei de doctorat, dovedesc că d-l ing. Rudolf Körtvelyessy este un cercetător valoros cu certe perspective de perfecționare și în viitor. Modelele matematice ale neliniarității care conduc la determinarea produselor de intermodulație, precum și soluțiile practice propuse de către

autor permit, pe lângă posibilitatea de abordare rapidă a unor metode de calcul simple sau bazate pe utilizarea calculatorului, evaluarea nivelului perturbațiilor și optimizarea constructivă a echipamentelor, în sensul reducerii

nivelului de perturbații și îmbunătățirea performanțelor de compatibilitate electromagnetică.

Teza de doctorat a fost susținută la Universitatea "Politehnica din Timișoara" la 14 noiembrie 2002.

Prezentare



Ing. Rudolf Körtvelyessy s-a născut la Reșița, la 15 ianuarie 1959.

Este absolvent al Institutului Politehnic "Traian Vuia" din Timișoara, promoția 1984. În 1985 s-a stabilit în Germania. Din 1986 lucrează la Firma Kathrein Werke KG din Rosenheim, Germania, firmă recunoscută pe plan mondial ca producătoare de antene și echipamente asociate acestora. A lucrat la proiectarea filtrelor în domeniul radiofrecvență. Din anul 1994 a fost transferat la sectorul de "Vânzări centralizate" și numit director general pentru construcția firmei Romkatel din România. Din 1995, până în prezent, îndeplinește funcția de director de vânzări a produselor firmei Kathrein pentru 46 țări ale lumii.

Adresa: Rudolf Körtvelyessy, Kathrein Werke KG, Anton Kathrein Straße 1-3, Postbox 10 04 44, D-83004 Rosenheim, Germany, E-mail: rudolf.koertvelyessy@kathrein.de.

Luxten Lighting Company, Sucursala AEM Timișoara Laboratorul de încercări CEM EMC Testing Laboratory

Datorită noilor cerințe din domeniul compatibilității electromagnetice (CEM) și a influenței electromagnetice asupra produselor electronice, Luxten Lighting Co. AEM Timișoara și-a extins laboratorul de metrologie amenajând un laboratorul de încercări CEM dotat cu echipamente de încercare de mare performanță. Între acestea se numără echipamentele achiziționate de la firma germană **SCHAFFNER GMBH**, echipamente achiziționate în 2003, pentru a realiza următoarele teste:

- *Testul de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență radiate;*

- *Măsurarea interferenței radio.*

Pentru a realiza prima încercare, în dotarea laboratorului dispunem de:

- Un generator de semnal, SML01, ce acoperă o bandă de frecvențe de la 9 kHz la 1.1 GHz, de producție Rhode&Schwartz;
- Un watt-metru, NRVS, dotat cu un senzor termic de putere, de producție Rhode&Schwartz;
- Un amplificator de putere, de 10W, ce acoperă banda de frecvențe cuprinsă între 5 MHz și 1000 MHz, de producție SCHAFFNER;
- Celulă de testare de tip GTEM-LT950, de producție SCHAFFNER.

Testul de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență radiate este realizabil pentru o serie largă de echipamente electrice și electronice, conform standardului **SR EN 61000-4-3/1998**. Pentru a realiza "Măsurarea interferenței radio", în dotarea laboratorului dispunem de un receptor de măsurare radio, SCR3501, ce acoperă banda de frecvențe 9 kHz - 1.1 GHz, de producție SCHAFFNER. În interiorul celulei de testare GTEM, cu ajutorul receptorului, se pot măsura perturbațiile de radiofrecvență în conformitate cu standardul **SR EN 55022/2000**.

Încercările se realizează asupra echipamentelor/produselor ce nu au un amplasament de utilizare fix (echipamente portabile alimentate de la baterii încorporate), echipamente terminale

de telecomunicații, calculatoare personale și echipamente auxiliare conectate la acestea.

Imaginile următoare prezintă echipamentele de testare prezentate mai sus.



Laboratorul CEM poate efectua, încă din anul 2001 și "**Testul de imunitate la descărcări electrostatice**", respectiv "**Testul de imunitate la trenuri de impulsuri de tensiune de scurtă durată (BURST)**".

Cele două încercări se pot executa pentru o gamă foarte largă de produse electrice și electronice conform standardului **SR EN 61000-4-2/1999**, respectiv **IEC 1000-4-4/1995**.

Dotarea laboratorului pentru aceste încercări este de proveniență HAEFELY TRENCH. Astfel, pentru "Încercarea de imunitate la descărcări electrostatice" utilizăm un generator de descărcări electrostatice (pistol), cu un nivel maxim de testare de 15 kV - descărcări în aer, respectiv 8 kV - descărcare prin contact, iar pentru "Încercarea de imunitate la trenuri de impulsuri de scurtă durată (BURST)" un generator de "burst" cu un nivel maxim de testare de 4.5 kV, respectiv o rețea de cuplare/decuplare, ambele de producție HAEFELY TRENCH.



Laboratorul dispune, de asemenea, și de sursele necesare alimentării produselor în timpul încercărilor.



Testele au fost realizate pe mai multe produse de fabricație LLCo-AEM Timișoara: contoare electronice monofazate și trifazate, contoare electronice cu preplată, calculatoare de energie termică, tractoare de debit, integratoare pentru preplată pentru contoarele de gaz.

Laboratorul CEM își desfășoară activitatea în Sistem de management al calității certificat conform ISO 9001-2000 de către institutul KEMA din Olanda și toate încercările prezentate sunt acreditate de către **Comitetul Francez de Acreditare COFRAC**, conform ISO CEI 17025 și standardelor de încercări menționate.

Laboratorul CEM are în dotare și echipamentele necesare pentru "**Încercarea de imunitate la impulsuri energetice**". Acesta constă dintr-un generator (hibrid) de unde combinate și o rețea de cuplare/decuplare, ambele de producție HAEFELY TRENCH.

Echipamentul asigură posibilitatea de testare pentru o gamă largă de produse electrice și electronice conform standardului **SR EN 61000-4-5/1999**.

Laboratorul CEM este deschis colaborării cu alte laboratoare în vederea unor încercări inter-laboratoare. De asemenea, suntem la dispoziția fabricanților de produse electrice și electronice care necesită îndeplinirea cerințelor CEM.

Autor:

Ing. Florin Daniel MURARIU

Laboratorul de încercări CEM

Luxten Lighting Co, Sucursala AEM Timișoara

Calea Buziașului, 26

Tel. 0256 222194

Fax. 0256 490928

E-mail: sales@aem.ro

Controlul respectării cerințelor privitoare la expunerea publicului la radiații electromagnetice

Verifying the observance of requirements concerning the exposure of the public to electromagnetic fields

Publicul și toți factorii implicați doresc să aibă încredere deplină în măsurători. Verificarea limitelor fixate de ANFR pentru echipamentele și instalațiile radioelectrice impune acreditare.

Recomandarea europeană (1995/5/CE) din 12 iulie 1999 privind limitele expunerii publicului la câmpuri

electromagnetice (de la 0 Hz la 3 GHz) a fost introdusă în Franța prin mai multe circulare, ordonanțe și decrete referitoare la instalarea antenelor releu pentru telefoanele mobile și introducerea de valori limită care nu trebuie depășite de câmpurile electromagnetice emise de echipamentele și instalațiile radioelectrice.

Controlul acestor limite a fost inițiat de "Agence Nationale de Fréquences - ANFR" pe baza unui protocol de măsurare elaborat în colaborare cu radiodifuziunile, operatorii de telefonie mobilă și laboratoarele de cercetare. Astăzi, principala preocupare a ANFR nefiind realizarea de campanii de măsurări, ele sunt executate de organisme independente.

Principali factori implicați (publicul larg, grupurile de presiune și sectorul sănătate) și-au exprimat marea nevoie de încredere în aceste măsurători. Ca exemplu cităm "cazul" antenelor de pe acoperișul școlii din St.Cyr. Factorii de mai sus doresc ca activitatea de măsurare să fie controlată și să se identifice în mod clar laboratoarele competente.

La sfârșitul anului 2002, în mod firesc ANFR a cerut ajutorul COFRAC pentru a răspunde acestei nevoi de încredere. În urma diverselor întâlniri între ANFR și COFRAC (ultimul reunind toate părțile implicate: laboratoare, operatori, ANFR și COFRAC) schema de acreditare pentru acest tip de

măsurători este deschisă candidaților din care marea majoritate sunt deja acreditați pentru efectuarea de măsurători de câmpuri electromagnetice după alte metode și la alte produse. Pentru aceștia din urmă, acreditarea va lua forma unei extinderi a domeniului lor de competență. Pentru cei care nu sunt încă familiarizați cu acreditarea, Departamentul Fizică-Electricitate (Physics-Electricity Division) rămâne la dispoziția lor și le poate furniza toate informațiile utile. Informațiile se află, de asemenea, disponibile și pe website-ul ANFR (www.anfr.fr), în special privind protocolul de măsurare.

Autor:

Carole Toussaint,
Secțiunea Laboratoare, Manager Fizică-Electricitate
COFRAC Compétences n°32. Le magazine de l'accréditation

E-TEXTILE E-TEXTILES

Când firele circuitelor electronice și fibrele de lână vor fi țesute împreună ingenoșii creatori ai costumelor de pompier sau de jucători de fotbal se vor asemana cu creatorii de modă. Cu telefoanele celulare atârinate de curelele genților ce le purtăm pe umăr, cu pagerele atârinate la centură, camerele digitale pendulând la gât, agendele electronice umflându-ne buzunarele și aparatele de redare a MP3-urilor prinse de cămașă începem toți să semănăm cu niște catări purtători de ranițe cu mici dispozitive electronice.

Avem o alternativă mai versatilă și așa îndrăzni să spun mai elegantă: țesături electronice. Cămașa, haina, sau puloverul tău sau chiar covorul sau tapetul reprezintă un dispozitiv. Fibrele conductoare țesute în materiale utilizând tehnicile standard de țesere conduc energia către senzori, actuatori și micro-controlere încorporate în haine. Soft-ul controlează comunicațiile în interiorul rețelei din material și poate trimite semnale radio folosind "Bluetooth" sau altă componentă a standardului radio IEEE 802.11 către PC-uri sau agende digitale și pe internet.

Aplicațiile sunt uimitoare de diverse. De exemplu un comandant de armată poate monitoriza un pluton de soldați echipați în angrenajul "cămașilor inteligente" dezvoltate la "Georgia Institute of Technology" în Atlanta. Cămașa comunică semnele vitale în timp real și când iadul coboară pe pământ pe câmpul de bătaie comandantul vede dintr-o privire cine a fost lovit și cine nu, cine este grav rănit și are nevoie de îngrijiri imediate.

Mai aproape de noi, un șef de pompieri poate avea o imagine a oamenilor săi atunci când intră într-o clădire în flăcări. El le poate comunica oamenilor să iasă afară atunci când senzorii pe care ei îi poartă transmit comandantului date potrivit cărora pompierii inhalează gaze toxice sau prea mult fum sau că temperatura este prea mare.

Imaginați-vă binefacerile pentru sportivi. Un înotător care înaintea prin apă, semnele vitale sunt monitorizate de electrozi atașați la firele prinse de corpul său ca tentaculele unei meduze, s-ar bucura de un costum de antrenament multifuncțional neted și lucios. Și Lance Armstrong cel care a câștigat de cinci ori Turul Franței la ciclism și care a pierdut aproximativ 6,5 kg în timpul primei etape a Turului din

acestui an ar fi putut să poarte un echipament de acest fel presărat cu senzori de umiditate, temperatură și puls. Un astfel de veșmânt l-ar fi avertizat pe conducătorul echipei SUA că Armstrong începea să se deshidrateze pe măsură ce se încălzea. L-a rândul său conducătorul i-ar fi putut ordona lui Armstrong să bea lichide de fortificare înainte de a pleca de la linia de start către o înfrângere neașteptată.

Un costum care mărește siguranța și având performanțe similare a fost deja patentat de către cercetătorii finlandezi de la "Tampere University of Technology". Ei au dezvoltat o haină, o vestă, pantaloni și lenjerie în două piese, care se pot spăla la mașina de spălat, pentru echipajele de bob. Jacheta include un "chip" GSM (Global System for Communications), senzori care monitorizează poziția, mișcarea și temperatura, un senzor de conductivitate electrică, două accelerometre pentru a sesiza impactul. Dacă apare o ciocnire, haina o detectează automat și trimite un mesaj de pericol la serviciile medicale de urgență prin Serviciul de Mesagerie. Mesajul transmite coordonatele pilotului, condițiile locale de mediu și date de la aparatul ce monitorizează inima amplasat în maie.

OK! Nu intenționați să vă înrolați în armată, nici să concurați în Turul Franței. Nu aveți nici un interes nici pentru înot nici pentru cursele de bob. Cu toate acestea, textilele electronice vor adăuga în curând funcționalitate, amuzament și stil la indiferent ce vă place să faceți.

E-textile

Anul acesta în mai, producătorul german de chip-uri "Infimeon Technologies AG" din Munchen și partenerul său "Vorwek&Co. Teppichwerke GmbH&Co.", din Hamlen au prezentat un covor care poate detecta mișcare - oaspeții nepoftiți de exemplu - și de asemenea luminează drumul către ieșire în eventualitatea unui incendiu. Covorul este țesut cu fire conductoare și presărat cu senzori de presiune, temperatură sau vibrații, microcontrolere, LED-uri.

Anul trecut "France Telecom" a prezentat un afișaj făcut din țesătură de fibre de sticlă care se poate insera în textilele standard. Un tricou sau un rucsac poate afișa text și imagini, inclusiv video și reclame și poate fi adaptat pentru eșarfe și

accesorii de îmbrăcăminte care-și schimbă culoarea.

Iar pentru cei care nu suportă să privească același decor zi după zi "International Fashion Machines" al cărei co-fondator este Maggie Orth, absolventă a "Massachusetts Institute of Technology", comercializează tapet cu țesătură electrică. Și când spune electrică, electrică înseamnă: o mostră de material expusă acum la trienala națională de design de la "Cooper-Hewitt National Design Museum" din New York își schimbă lent culoarea și modelul când fibrele conductoare încălzesc și apoi răcesc fibrele acoperite cu vopsea termo-sensibilă.

Aceste prototipuri sunt un mic exemplu în marea varietate de fibre și materiale care pot fi țesute în îmbrăcăminte, covoare, tapițerie și tapet. Împreună cu un calcul tolerant la defecțiuni și o structură de rețea adecvată, astfel de e-textile pot constitui o bază pentru monitorizarea stării de sănătate, a comunicațiilor, dispozitivelor multimedia și schimbări de decor.

Baza tuturor plăcilor de bază

Unele din aceste articole de îmbrăcăminte se vor afla în dulapurile pompierilor locali în următorii cinci ani. Covoarele "Infineon" și tapetul "International Fashion Machines" ar trebui să invadeze magazinele în următorii câțiva ani și poate la fel se va întâmpla și cu "Bluzele inteligente" pentru copii.

În fiecare an sindromul morții subite la copii (Sudden Infant Death Syndrome - SIDS) curmă în somn viețile a mii de copii. O bluză confecționată din e-textile de către "Senates Inc." din New York promite să stopeze SIDS alertând părinții în momentul în care copilul nu mai respiră. Având senzori de monitorizare a inimii, respirației și temperaturii corpului bluza va comunica cu agenda digitală, ceasul sau PC-ul părinților prin semnale de RF.

"Bluza inteligentă" este numele generic pe care ziaristii l-au propus la sfârșitul anilor 90 pentru a descrie placa de bază care se poate îmbrăca al cărui brevet a fost dat "Sensatex" de către "Georgia Institute of Technology". În lumea computerelor plăcile de bază sunt plăci de circuit care permit montarea cu ușurință a chip-urilor și procesoarelor pentru aplicații specifice, cum ar fi cele grafice sau comunicațiile mobile.

În mod similar, placa de bază care se poate îmbrăca asigură acest tip de versatilitate pentru haine. Producătorii pot combina și adapta senzori, procesoare și dispozitive de comunicare care sunt introduse în obiecte de îmbrăcăminte din bumbac, poliester sau amestec tricotate sau țesute. Confecțiile sunt împânzite cu polimeri conductori și fibre metalice care servesc drept căi de date și linii energetice. Ele au aspectul și se comportă ca și confecțiile obișnuite și, după ce li se scot accesoriile, pot fi aruncate în mașina de spălat.

Placa de bază care se poate îmbrăca a fost inițiată la început de Marina americană în 1996 ca instrument pentru detectarea rănilor de glonț în timpul unei bătălii. Ea este țesută din bumbac, amestec de poliester dar și din fibră optică care, atunci când este întreruptă, va indica exact locul unde a intrat glonțul. Ea monitorizează și starea purtătorului, cu ajutorul senzorilor măsurându-se semnele vitale. În practică, purtătorul va poziționa senzorii de mărimea unei monede pe corpul său și va conecta conductorii în conectori miniaturali având un diametru de 5 mm și aspectul unor rupturi în bluză. Având denumirea de conectori T, senzorii sunt amplasați în anumite locuri pe inimă și diafragmă. În funcție de aplicație obiectul de îmbrăcăminte respectiv poate avea zeci sau sute de conectori.

O magistrală de date flexibilă integrată în țesătură direcționează datele de la senzori către controlerii "bluzei inteligente" care utilizează un chip patentat, într-un ambalaj de plastic de mărimea unui pager. Alimentat de la o baterie de ceas, controlerul presează țesătura ca și o clemă, pentru a face contact cu fibrele conductoare. El prelucrează semnalele de la senzori pentru a calcula semnele vitale cum ar fi pulsul iar apoi, folosind "Bluetooth" sau IEEE802.11.b, le transmite prin semnale de RF direct la o agendă digitală sau un PC. În cazul unei bluze SIDS datele despre semnele vitale apar pe un ecran în dormitorul părinților. Dar pentru alte aplicații monitorul poate foarte bine să fie în biroul medicului, într-un spital sau pe marginea unui teren de fotbal.

Fiabilitate prin redundanță

Realizarea unui sistem e-textil complex reprezintă o provocare atât pentru creatorii de modă cât și pentru experții în sisteme. Cum ar trebui combinați senzorii, procesoarele și controlerii? Ce fel de software trebuie conceput pentru a asigura toleranța la defecțiuni și calitatea serviciului pentru obiectul de îmbrăcat dar și pentru dispozitivele externe? Putem noi realiza un proces de proiectare ierarhic asemănător celui din industria circuitelor integrate?

În funcție de aplicație și de zona fizică pe care o acoperă, o textilă electronică se bazează pe zeci până la sute de senzori și elemente de procesare și memorare consumatoare de energie: până la 100 MHz viteză de procesare, 64 KB sau mai puțin memorie locală consumă până la câteva zeci de miliwatt. În mod clar aceste dispozitive nu sunt „desktop-uri” pe un material și nici telefoane mobile sau agende digitale în sensul că e-textilele trebuie să aibă costuri de fabricație mici. În consecință, în mod inevitabil, dispozitivele vor avea mai multe procesoare și interconexiuni care nu funcționează.

Și, spre deosebire de set-top box de exemplu, hainele se uzează, se spală și se rup. Covoarele sunt curățite cu aspiratorul și cu șampon iar pe ele se calcă. Acest lucru înseamnă că e-textilele trebuie proiectate pe baza unui sistem tolerant la defecțiuni care poate face față la uzură și rupere. Mulțumită legii Moore, chip-urile sunt ieftine și se ieftinesc ceea ce face redundanța cheia eficientă către fiabilitate. O rețea alcătuită din sute de procesoare, senzori și controlere permite obiectului de îmbrăcăminte să redistribuie automat sarcina de lucru în jurul procesoarelor defecte sau să producă o creștere a calității serviciului atunci când aceasta scade sub un anumit prag. De exemplu, multe aplicații tolerează cu grație degradarea calității când se defectează câteva procente din numărul senzorilor sau nodurilor de procesare.

De exemplu, țesătura generatoare de semnale acustice dezvoltată de cercetătorii de la Institutul Politehnic și Universitatea de Stat Virginia din Blacksburg, unde o rețea de microfoane țesute în material monitorizează mediul relativ la semnalele audio care indică poziția unui tanc. Când sursa de energie a materialului încetează să mai funcționeze îi vin în ajutor tehnicile dezvoltate de grupul de cercetători „Coatnet” (Mărculescu și Mărculescu) de la Carnegie Mellon University.

În sistemul Carnegie Mellon cu baza la Pittsburg, când un nod începe să se defecteze datorită descărcării bateriei locale, un nod suplimentar (redundant) și bateria corespunzătoare preiau calculul și îndeplinesc sarcina. Preluarea are loc într-un mod transparent pentru întreaga operație, etapizată cu atenție pentru a evita ciocnirile pe căile de comunicații când prea multe noduri se grăbesc să predea rezervelor sarcinile

lor. Cu jumătate din noduri redundante, durata de viață a sistemului poate fi mărită cu 80 %, fără a afecta calitatea sistemului per ansamblu.

În ultimele luni grupul „Coatnet” a dezvoltat mai multe prototipuri având drept scop aplicațiile privind siguranța și securitatea. O țesătură prototip utilizează nodurile de procesare și senzorii de temperatură interconectați într-o configurație pentru a monitoriza de exemplu temperatura internă și cea externă a costumelor de pompier. La prototipul actual un nod master pentru colectarea de date și opt noduri secundare pentru detecție sunt interconectate într-o rețea pentru a măsura temperatura pe o anumită suprafață.

Toate nodurile funcționează cu microcontrolere simple MSP430, Texas Instruments, fiecare funcționând până la 8 MHz cu numai 64 kB memorie locală și doar 1 mW consum de energie. Se pot folosi opt noduri suplimentare ca rezerve pentru senzori pentru a prelungi durata de viață a aplicației.

Versiunea portabilă inițială a prototipului poate funcționa la fel de bine ca tapet care în cazul unui incendiu „știe” care locații sunt prea fierbinți pentru a intra pompierii.

Eventual, clădirile ar putea fi înzestrate și cu sisteme de camere invizibil înserate în materialul tapetului pentru a observa eventualii intruși. La prototipul CMU, fiecare nod de detecție folosește mici camere și procesoare Atmel 8051, care funcționează la 70 MHz și consumă fiecare până la 500 mW, pentru a analiza imaginile în căutarea unor posibile breșe ale sistemului de securitate, iar apoi trimite imaginea video unui ecran central. Dispozitivele redundante mențin funcționarea sistemului în cazul descărcării bateriei sau altor tipuri de defecțiuni.

Dar, în timp ce o mulțime de proiecte au dovedit fezabilitatea proiectelor individuale, nici unul nu a indicat o metodologie globală pentru evaluarea și validarea sistemelor e-textile, de care avem nevoie să se dezvolte în industria reală alături de tehnologie. Astăzi, când un inginer proiectează un circuit imprimat obișnuit, el așează aplicația în arhitectura unei plăci date cu anumite condiții specificate: performanță, suprafață și consum de energie. Odată îndeplinite condițiile testerele pun prototipul la încercare. Numai după ce dispozitivul trece de acest examen începe fabricația pe scară mare.

Dar o astfel de metodologie de proiectare nu va funcționa în

cazul rețelelor textile de suprafață mare ca cele de la covoare. La e-textile împărțirea materialului pe porțiuni este cheia fiabilității și repetabilității, cu alte cuvinte a capacității de a fi fabricate. Împărțind aplicația în bucățele mici calculate local, putem micșora comunicarea între nodurile de procesare. În acest mod putem micșora posibilitatea de aglomerare a legăturilor sau de pierdere a pachetelor de date între nodurile care comunică și senzori.

Când sunt bine concepute nodurile de procesare pre-programate pot fi reprogramate când condițiile de funcționare se schimbă. De exemplu, un astfel de material cu adevărat deștept ar putea dirija pachetele de date sau semnalele de control în jurul găurii din uniforma unui soldat sau a unei porțiuni umede de pe hăinuța unui copil.

Vor învinge creatorii de modă?

Pentru început nu va exista nici o aplicație care să aibă un impact deosebit și să ducă la înflorirea acestei piețe. Lucrurile vor merge mai departe datorită mai degrabă aplicațiilor care nu se văd cum sunt: monitorizarea SIDS, scopuri militare sau antrenarea sportivilor. De aici până la aplicații pe scară largă este nevoie de mai mult decât dorința câtorva adolescenți de a asculta muzică de pe MP3 -uri direct din hainele lor. Poate costumele multifuncționale care nu numai că numără caloriiile dar își schimbă și culoarea, sau obiectele de îmbrăcăminte care fac o identificare automată permițând deplasarea în zonele de securitate vor da naștere unei piețe mai largi.

În unele cazuri chestiunile legate de intimitate și de securitate vor juca un rol esențial în influențarea deciziilor consumatorului. Deși aceste preocupări vizează alte dispozitive electronice de consum asta nu a oprit telefoanele celulare și agendele electronice să devină indispensabile vieții moderne. Și factorul comoditate ar putea înclina balanța în favoarea revoluționării confecțiilor.

Autori:

Diana Marculescu, Radu Marculescu - Sungmee Park & Sundaresan Jayarman

IEEE Spectrum, octombrie 2003, pag. 29-32

Apusul erei bombei electromagnetice Down of the E-Bomb

"Pentru această lume a circuitelor farmecul și pericolul armelor cu microunde sunt ambele foarte reale", Michael Abrams

În această era dominată de "mass-media", când războiul este un spectacol de televiziune și uciderea unui mare număr de civili este general condamnată, arma perfectă practic ar opri dușmanul în vehiculele sale fără a-l răni câtuși de puțin. O astfel de armă poate scoate din funcțiune rețelele de telecomunicații, întrerupe alimentarea cu energie și arde nenumăratele computere și aparate ale adversarului lăsându-i intacte clădirile, podurile și drumurile. Ar lovi cu precizie, într-o clipă, fără să lase nici o urmă privind locul de unde ar fi putut veni.

De fapt este aproape sigur că deja există sub forma armelor cu microunde de mare energie (High Power Microwave-HPM). Așa cum sugerează și numele HPM generează o "explozie" de unde electromagnetice în banda de frecvență a

microundelor (de la sute de MHz la zeci de GHz) suficient de puternică pentru a supraîncărca circuitele electrice. Cea mai mare parte a materialelor sunt transparente la microunde dar conductorii metalici ca cei ce se găsesc în tranzistoarele cu efect de câmp (MOSFET), dispozitivele metal-semiconductor și cele bipolare le absorb puternic ceea ce duce la încălzirea materialului.

O armă cu HPM poate induce curenți suficient de mari pentru a topi circuitele. Dar chiar șocurile mai puțin puternice pot produce întreruperi temporare ale echipamentelor electrice sau chiar deteriorări permanente ale circuitelor integrate care pot apare după câteva minute, zile sau chiar săptămâni. În contrast, oamenii prinși în explozia unei arme cu microunde ar putea nici măcar să nu știe că au fost loviți. (Cu toate acestea se fac eforturi pentru a construi o armă cu microunde care să controleze mulțimile; în mod sigur persoanele afectate de ea simt dureri și sunt forțate să se retragă).

"Sursele de HPW se perfecționează și într-o zi, în viitorul foarte apropiat, ele vor ajuta soldații americani să revoluționeze tehnica războiului", spune Edl Schamitoglu, profesor de electrotehnică și calculatoare la Universitatea New Mexico din Albuquerque, și unul din cercetătorii de marcă din acest domeniu în plină dezvoltare.

Faptul că numai arareori auzim despre arme cu HPM nu face decât să le dea un plus de exotism. Primăvara trecută niște zvonuri ajunse la urechile presei sugerau că Pentagonul, după decenii de cercetare, ar fi folosit în cele din urmă un astfel de dispozitiv în Irak. Și când imaginile prezentate de presă au arătat o bombă americană distrugând o stație TV irakiană mulți privitori avizați au suspectat că ar fi fost vorba despre o bombă electromagnetică.

"Am văzut detonarea și apoi am văzut explozia care nu a fost mare. Dacă au scos stația din funcțiune cu acea explozie cred că folosim Irakul ca teren experimental." pentru HPM a spus Howard Seguire, expert în tehnologia armamentului de ultimă generație.

Dar, în timp ce militarii americani își etalează cu mândrie noua tehnologie de război în timpul cuceririi Irakului, de la vehicule de luptă aeriene fără pilot la o nouă rețea de urmărire prin satelit secretul acestei "mame a tuturor armelor" a rămas bine păzit. Pe 15 martie, la o conferință de presă când i s-a cerut să confirme zvonul, generalul Tommy Franks, șeful forțelor americane, a spus numai "Nu pot vorbi cu dumneavoastră despre asta deoarece nu știu nimic în acest sens".

Desigur secretul militar nu este ceva nou. Despre armele cu microunde se știe că sunt un obiectiv al armatei americane încă din 1940 când oamenii de știință au observat pentru prima dată puternica undă de șoc electromagnetică care a însoțit deflagrațiile nucleare în atmosferă, sugerând o nouă clasă de putere de distrugere. În timp ce mare parte din munca depusă pentru HPM a rămas clasificată, Pentagonul a sponsorizat recent câteva laboratoare ale unor universități americane pentru a lucra la principiile de bază ale armelor cu microunde inclusiv modalități de a genera impulsuri de microunde pe cale ne-nucleară.

Multe din aceste rezultate au fost publicate în literatură. Pentru a aprecia ingeniozitatea armelor cu microunde este necesară numai o oarecare înțelegere a fenomenelor fizice și electrice. Probabil că orice persoană cu pregătire tehnică ar putea construi o bombă rudimentară în garajul propriu, ceea ce provoacă neliniște în rândul celor responsabili cu securitatea.

Cum funcționează?

Din punct de vedere militar armele cu microunde, cunoscute și ca arme de radiofrecvență, au multe avantaje: explozia lor se propagă cu viteza luminii, pot fi declanșate fără emanații vizibile și nu sunt afectate de gravitație sau de condițiile atmosferice. Ele există în două variante: în bandă ultralargă și în bandă îngustă. Primele pot fi asemănate cu un bliț iar ultimele cu un laser, în timp ce un bliț iluminează de-a lungul unui spectru mult mai vizibil (inclusiv în infraroșu), laserul emite un fascicul focalizat la o singură frecvență.

Ca și blițurile, armele în bandă ultralargă radiază de-a lungul unui domeniu larg de frecvențe, dar cu o energie relativ mică (până la zeci de jouli per puls). Explozia lor cu o durată în domeniul nanosecundelor produce un șoc care întrerupe sau distruge orice componentă electronică ce-i stă în cale. Puterea de distrugere a bombei depinde de puterea sursei în bandă

ultralargă, de altitudinea la care este detonată și de distanța față de țintă.

În contrast, armele în bandă îngustă emit pe o singură frecvență sau grupuri de frecvențe foarte apropiate, la o energie foarte mare (de la sute la mii de kilojouli per puls) unele putând fi declanșate de sute de ori pe secundă formând un fascicul aproape continuu. Aceste impulsuri pot fi direcționate către anumite ținte - de ex. un punct de comandă și control aflat pe acoperișul unui spital într-o zonă foarte aglomerată - și fixate pe anumite frecvențe. Din punct de vedere tehnologic ele sunt mai sofisticate decât sursele în bandă ultralargă și mult mai greu de realizat dar sunt reutilizabile și ar putea fi de mult mai mare folos armatei americane.

Ambele versiuni produc același tip de dezastru la aproape orice tip de echipament electronic neprotejat. Deosebit de vulnerabile sunt echipamentele comerciale de calcul; tot ce depășește câteva zeci de volți poate pătrunde prin porțile MOS și a dispozitivelor cu MOSFET distrugând dispozitivul, explică Carlo Kopp cercetător în strategie militară invitat la Centrul de Studii Strategice și de Apărare (Strategic and Defense Studies Centre) de la Canberra, Australia și specialist în calculatoare care predă la Universitatea Monash din Melbourne. Cu cât densitatea circuitului este mai mare cu atât este mai vulnerabil deoarece este necesară mai puțină energie pentru a supraîncărca și a distruge tranzistoarele. HPM produce și unde staționare în circuitele rețelelor electrice și celor telefonice și de comunicații, intrând prin cabluri, antene și chiar prin sistemele de ventilație. Ele pot imobiliza vehicule cu aprindere electronică și sisteme electronice de comandă.

"Frecvența fiind mare acest lucru permite capacităților parazite să transmită energie prin trasee în circuitul care poate să nu aibă protecție la supratensiune", a explicat Kopp.

Bomba electromagnetică

O bombă electromagnetică se poate lansa în diferite moduri: rachetă de croazieră, vehicul aerian fără pilot sau bombă aeriană. Fie că este în bandă ultralargă fie că este în bandă îngustă e-bomba conține atât o sursă de microunde cât și o sursă de energie. Scopul bombelor în bandă ultralargă este de a crea un impuls electromagnetic similar cu cel ce însoțește o deflagrație nucleară numai că, combustibilul nuclear este înlocuit cu un exploziv convențional, chimic. Conform celor spuse de Kopp, care a scris pe larg despre tehnologia cu HPM folosită pentru înarmare, de obicei sursa de microunde are la bază un aparat de comutație foarte rapid. Bombele-e în bandă îngustă pot folosi un tub catodic oscilator virtual (vircator) sau o variantă a unui magnetron. Deși numite "în bandă îngustă" ele nu au marea coerență a aplicațiilor purtătoare de semnal, spune Kopp.

Pentru a alimenta sursa unei bombe cu microunde este necesară o putere de ordinul gigawatt-ilor. În acest sens generatorul de compresie de flux (Flux Compression Generator - FCG) este o alegere bună. Inventat de către Clarence Fowler la Laboratorul de la Los Alamos după cel de-al II-lea Război Mondial ca produs secundar al cercetării în domeniul detonatoarelor pentru bombe nucleare, FCG sunt conceptuale simple. Cele mai cunoscute tipuri constau dintr-un cilindru de cupru împachetat în explozibil și înfășurat într-o bobină elicoidală străbătută de curent. La detonare explozia aruncă cilindrul în afară scurtcircuitând bobina, reducând treptat numărul de spire ale acesteia și comprimând astfel

fluxul magnetic. FCG mari au produs zeci de gigawatti și ele pot fi montate în cascadă - legate cap la cap - astfel încât ieșirea de la o treaptă o alimentează pe următoarea.

În ciuda simplității sale e-bombele alimentate de FCG sunt probabil prea dificil de construit pentru traficanții obișnuiți deoarece pentru a încerca dispozitivul asamblat este necesară detonarea sa. Pentru cercetătorii în domeniul armamentului e-bomba ridică alte probleme. Forța undei de șoc se disipă rapid de îndată ce iese din explozie. Pentru a lovi o substație de transmisie a energiei electrice arma trebuie să lovească cam la 100 m. "Ca la toate radiațiile în domeniul microundelor, efectul este invers proporțional cu pătratul distanței", notează Kopp. Explozia necesară este destul de mică muniția rămânând astfel neletală și nedectabilă. De asemenea, probabil că orice dispozitiv protejat sau ecranat împotriva impulsurilor electromagnetice provenite de la bombele nucleare va scăpa nevătămat.

Focalizate ca un laser

Armele cu HPM în bandă îngustă cercetate de armata americană oferă tot ceea ce nu oferă e-bomba. Ele sunt neletale, reutilizabile, acordabile și pot fi detonate de la câțiva km distanță. Ca și laserul, fasciculul focalizat se dispersează numai puțin pe distanțe mari. Având un domeniu de frecvențe între 1 GHz și 10 GHz ele pot pătrunde chiar în dispozitivele electronice ecranate împotriva unei detonări nucleare. Cele mai adânci buncăre cu cele mai groase ziduri de beton nu prezintă siguranță împotriva unui astfel de fascicul dacă există numai o singură sârmă neprotejată care ajunge la suprafață.

Crearea unui fascicul de microunde se aseamănă foarte mult cu cea a unui fascicul laser. Între baterie (sau altă sursă de energie) și fascicul se află trei elemente: condensatoarele care transformă energia înmagazinată într-un fascicul de electroni cu impulsuri în domeniul nanosecundelor, o sursă de microunde care convertește fasciculul de electroni în unde electromagnetice de mare energie focalizate și o antenă care țintește și eliberează fasciculul.

Baza forțelor aeriene de la Kirtland, Albuquerque, este considerată epicentrul cercetării Pentagonului, în domeniul armelor electromagnetice cu energie în impulsuri. Acolo, în spatele unor ziduri groase de câțiva metri, se află primul sistem cu energie în impulsuri, "Shiva Star". Purtătorul de cuvânt al Forțelor Armate a refuzat să comenteze ceea ce se întâmplă în programele care se ocupă de energia în impulsuri. Dar pe website-ul Direcției pentru Energie Dirijată (Directed Energy Directorate) de la Kirtland, "Shiva Star" este descrisă ca fiind capabilă să producă "120 000 volți și 10 milioane de amperi pentru ca în timpi de ordinul milionimilor de secundă să producă un flux de energie echivalent cu un terawatt".

Instalația de la Kirtland nu este folosită pentru a cerceta armele cu HPM în sine, iar mărimea sa o face practic imposibil de folosit pentru a trimite fascicule de microunde către o țintă militară reală de interes. Un mare pas înainte în ceea ce privește armele cu microunde a fost făcut când s-a pus problema portabilității. "În anii 60 și 70 punctul de vedere era: "Da, o putem face dar avem nevoie de barajul Hoover ca sursă de energie", spune Seguine. Dar așa cum bateriile pentru telefoane celulare și calculatoare portabile și-au micșorat dimensiunile mărindu-și capacitatea și sursele de microunde au avut aceeași evoluție.

În anii 90 Biroul pentru cercetare științifică al Forțelor

Aeriene americane a demarat programul "Inițiativă de Cercetare Universitară Multidisciplinară" (Multidisciplinary University Research Initiative - MURI) pentru studiul surselor de microunde. Unul dintre cei finanțați a fost D-I Schamiloglu de la Universitatea New Mexico al cărei laborator se află la doar la câțiva kilometri mai jos pe drumul unde "Shiva Star" stă în spatele ușilor bine închise. Datorită în mare parte eforturilor sale și ale colegilor săi, principalele capacități și limitări ale surselor de microunde de mare putere sunt acum mai bine cunoscute și apreciate.

Printre multe alte lucruri, în laboratorul lui Schamiloglu se află capodopera sa: Sinus-6. "Multe laboratoare vin cu nume foarte drăgălașe pentru aceste dispozitive", notează Schamiloglu zâmbind. "Noi nu am făcut niciodată acest lucru". Având la un capăt un cilindru uriaș conectat la sursa de microunde, Sinus-6 arată ca o torță gigantică. Cilindrul cel mare conține un transformator Tesla iar cele două bobine ale sale vibrează în rezonanță și amplifică tensiunea de intrare "cu un randament de aproape 100%", spune Schamiloglu. Odată ce impulsul este transformat într-un fascicul de electroni un puternic câmp magnetic axial îl ghidează prin tubul cel lung care-l va transforma în microunde.

Sinus-6 poate emite un fascicul de câțiva gigawatti în impulsuri, de 200 ori pe secundă, în rafale de 10 nanosecunde. "Trebuie să fie energie în impulsuri deoarece se urmărește obținerea de putere de vârf", spune Schamiloglu. "Puterea microundelor va depinde de pătratul câmpului electric, astfel dacă se generează o energie foarte mare câmpul electric va fi mare".

Cât de mare? Pentru a acționa fasciculul Sinus-6 continuu timp de o secundă ar fi necesară furnizarea a aproximativ 25 GJ - întreaga putere furnizată de o electrocentrală alimentată cu cărbune timp de 10 secunde. Un alt motiv în favoarea energiei în impulsuri este evitarea unei probleme la ieșire: aerul din jurul antenei s-ar încălzi până la stadiul de plasmă care, la rândul ei, interacționează cu fasciculul continuu la aceste nivele de energie.

Cheia atingerii gigawattilor de energie este transferarea întregii energii într-un singur impuls gigantic aproape instantaneu. Un comutator cu gaz sub presiune previne transferarea prematură de către transformatorul Tesla pregătind următorul impuls. Comutatorul este umplut cu azot gazos neconductor sub presiune. Când bobina transformatorului ajunge la 700 KV azotul străpunge și impulsul trece prin dioda cu fascicul de electroni.

"Odată acționat, comutatorul conduce, generează un impuls", afirmă Schamiloglu. "El conduce deoarece gazul a format un canal de plasmă. Apoi trebuie să se aștepte recombinarea plasmei pentru a forma din nou un gaz neutru. Intervalul de timp necesar pentru a avea loc recombinarea, transmisia și formarea gazului neutru este probabil de ordinul milisecundelor."

Unul din cei mai buni candidați pentru producerea de microunde este oscilatorul cu undă inversă; el are avantajul de a fi acordabil (plus minus 20%) și de a produce la ieșire 4 - 10 GHz. Pentru a transforma energia cinetică a fasciculului de electroni de la Sinus-6 în microunde de mare energie oscilatorul folosește un ghid de unde cu pereți ondulați, numit de asemenea structură de undă lentă.

Structura produce unde electromagnetice staționare astfel încât energia este rapid transferată la ele de la fasciculul incident de electroni de la Sinus-6. Inițial, această energie în creștere se propagă în sens invers deplasării fasciculului - de

aici numele dispozitivului - iar apoi este reflectată înainte și radiată sub forma microundelor de mare energie.

Oscilatoarele cu undă inversă au fost de asemenea încercate ca mijloc de a trimite în spațiu nave gigant, de a detecta roci în spațiu și de a curăța câmpuri minate.

A putea acorda o armă cu HPM este foarte folositor atunci când o anumită țintă se dovedește invulnerabilă la o anumită frecvență. "Experiența a arătat că dacă se modifică puțin frecvența se pot observa efecte vizibile". Se credea că varierea frecvenței HPM nu este practică dar Schamiloglu și studenții săi au dovedit că acest lucru este greșit.

La descoperirea lor au contribuit coincidența și curiozitatea. Inițial, Schamiloglu a cumpărat Sinus -6 de la cercetătorii ruși în anii 90. (Uniunea Sovietică s-a lăudat cu un program sofisticat pentru dezvoltarea armelor cu microunde; după dezintegrare, părți din moștenirea sa au fost scose la vânzare spre deliciul cercetătorilor ca Schamiloglu). Dar odată asamblat în noul său laborator din New Mexico aparatul nu a funcționat conform așteptărilor astfel încât cercetătorii ruși au venit pentru a ajuta.

"Unul din ei a luat ghidul de microunde cu pereți ondulați și a început să-l lovească", își amintește Schamiloglu. "După aceea, când l-am încercat totul a mers foarte bine. Eram nedumerit de ce bruscarea acestei structuri - prin lovire - ar putea influența energia atât de mult", spune Schamiloglu. Prin urmare el a început o serie de experimente în care deplasa ușor componentele oscilatorului cu undă inversă. După câteva experimente asistate de calculator echipa sa a constatat că frecvența poate fi reglată modificând distanța dintre diodă și sursa de microunde. Rezultatul este că oscilatorului cu undă inversă este una din puținele surse de HPM în impulsuri care pot fi acordate.

Dimensiuni mai reduse

Cu toate acestea, un dezavantaj al acestui oscilator este faptul că are nevoie de un câmp magnetic extern pentru a crea fasciculul de microunde ceea ce reprezintă un obstacol major pentru micșorarea dimensiunilor întregului sistem. Mărimea lui SINUS - 6 și a echipamentelor aferente de la baza lui Schamiloglu sugerează că armata americană nu este prea aproape de găsirea unei arme cu HPM în bandă îngustă. „Când am început munca la sursele de mare energie în bandă îngustă glumeam spunând că poți produce daune mai mari lăsând să cadă aceste echipamente pe o țintă decât folosindu-le”, își amintește el. „Oamenii știu cum să producă o sursă de microunde în laborator. Ideea este de a o compactiza într-un sistem autonom care să funcționeze la aceiași parametri.”

Acum Schamiloglu lucrează din greu la un nou program MURI pentru a studia posibilitățile de a produce o sursă compactă de energie în impulsuri. Generatoarele în bandă îngustă obișnuite au de obicei o lungime de câțiva metri, fără a include bateria. Se studiază posibilitatea de a incorpora un nou tip de ceramică în sistemele de energie în impulsuri ceea ce, cred ei, ar permite reducerea la jumătate a lungimii acestor surse. Trebuie să se identifice materiale cu o constantă dielectrică mare care să facă față și la câmpurile electrice puternice. „Materialele vor fi un element important pentru a face următorul pas de uriaș”, spune el.

Viața în eprubetă

Printre cei care consideră că armele cu HPM vor mai trebui perfecționate înainte de a deveni cu adevărat folosite celor din armată este Loren B.Thompson, ofițer superior de operații

la Lexington Institute, centru de instrucție militară din Arlington. El a studiat tehnologia ca principal investigator al raportului „Arme cu energie direcționată; tehnologii, aplicații și implicații” editat de institut în februarie. „Avem niște arme destul de rudimentare pe care suntem gata să le folosim”, spune Thompson. „Aceasta va fi o foarte importantă tehnologie de producere a armelor și principiile sale de bază sunt bine înțelese. Numai că armata are unele dificultăți în a le asimila”.

Raportul lui Thompson vorbește despre un viitor cu sateliți emițând microunde care neutralizează rachete, vehicule fără pilot care zboară distrugând sistemele de comunicații și război fără victime în rândul civililor. Dar, în fapt, armata americană și instituțiile financiare, computerele vor fi cele mai afectate de aceste arme.

„Unul din lucrurile care s-au întâmplat în ultimi zece ani de când Pentagonul a fost fermecat de războiul ce are în centru sistemele electrice și electronice, este că am achiziționat o mulțime de sisteme digitale foarte sensibile din stoc de la surse comerciale.”, notează Thompson. Astfel de achiziții s-au făcut în numele costului și eficienței dar echipamentele rezultate sunt în mod sigur mai vulnerabile la atacul electromagnetic în comparație cu tuburile catodice și sistemele electronice cu carcase metalice ale anilor trecuți.

„Calculatoarele devin mai vulnerabile odată cu scăderea tensiunii la care funcționează”, spune Victor Granatstein, profesor de electrotehnică la Universitatea Maryland, care studiază efectele microundelor în impulsuri asupra circuitelor integrate. „Când adversarul nostru era Uniunea Sovietică sistemele electronice erau mult mai robuste deoarece nu erau miniaturizate. Acum ele au straturi foarte subțiri de oxid care pot străpunge foarte ușor.” Rețelele mobile de comunicații înrăutățesc situația. Calculatoarele și alte dispozitive de comunicații au antene atașate oferindu-i astfel impulsului electromagnetic o cale directă către interiorul lor.

Între timp Marina americană nu mai cere ca „hard-ul” pe care-l folosește să fie protejat împotriva impulsurilor electromagnetice. S-a considerat că menținerea unor astfel de standarde era prea costisitoare și încetinea procesul de integrare a noii tehnologii. Prezumția era că, după Războiul Rece, nimeni nu ar mai folosi bombe nucleare, spunea Thompson. „Ori de câte ori întreb amiralii "Ei bine, ce s-ar întâmpla dacă cineva folosește o bombă nucleară?", răspunsul este doar tăcerea: nu-am un-răspuns-pentru-o-astfel-de-abordare.

În mâini criminale

Partea cea mai înspăimântătoare a armelor cu microunde este în acest moment forme rudimentare de tehnologie se află deja la dispoziția oricui. "Orice națiune cu o tehnologie la nivelul anilor 50 având capacitatea de a construi arme nucleare și radare" poate construi o bombă electromagnetică, spune analistul militar Kopp. Într-adevăr, în prezent mai mult de 20 de țări au programe de dezvoltare a unor tipuri de arme de RF.

"Cu cât tehnologia este mai răspândită cu atât este mai probabil ca persoane rău intenționate să aibă acces la ea. Este inevitabil.", spune Thompson. "Nu știu ce este de făcut. Nimeni la Washinton nu știe. Probabil că este necesară o catastrofă pentru a începe să gândim limpede".

Criminalii și glumeții au și început să exploateze această slăbiciune. Într-una din cele mai dăunătoare aplicații un artist scamator a instalat un generator de microunde de mică putere

în interiorul unei valize pentru a putea trișa la un salon de jocuri de noroc. Când a amplasat valiza în apropierea uneia din mașini (care este un automat cu bile și o cutie pentru jocuri de noroc) și a acordat-o, mașina de joc respectivă s-a dereglat și a vărsat o mulțime de monede. Individul a făcut această șmecherie de mai multe ori înainte de a fi prins.

Presa a sugerat că arme electromagnetice ar fi fost folosite de trupele cecene și de un azilant căruia nu i s-a dezvăluit numele, în încercarea de a dezorganiza piața de produse a Marii Britanii.

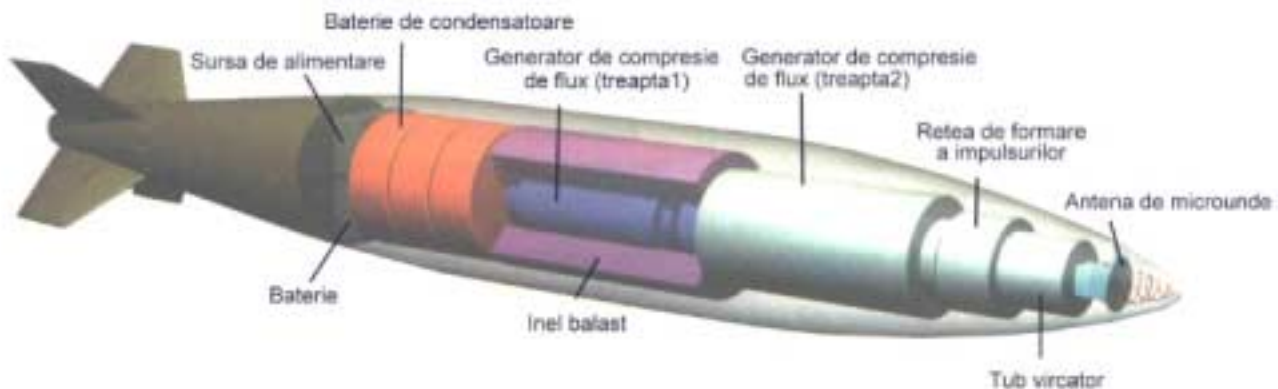
Din fericire, a vă proteja împotriva acestor glume proaste pe care le permit microundele nu este o chestiune foarte dificilă. "Este analog tehnicilor folosite pentru a opri perturbațiile de radiofrecvență în interiorul echipamentelor, cu excepția faptului că nivele de putere mai mari necesită măsuri speciale", notează Kopp. Încăperile și carcasa echipamentelor trebuie să devină cuști Faraday ecranate electric iar dispozitive de protecție trebuie atașate oriunde intră cabluri în volumul protejat. "În acest scop sunt foarte folosite fibrele optice".

Este mult mai ieftin ca astfel de măsuri de protecție să se prevadă de la început decât să se adauge ulterior. "Regula generală este că dacă măsurile de protecție se iau în faza de proiectare prețul abia dacă suferă o creștere de 1%. Dacă se iau după aceea ar putea costa cu 30% mai mult."

Dar poate protejarea este o pierdere de timp. Arthur Varanelli, inginer la Raytheon Co., care a ajutat la elaborarea mai multor standarde IEEE pentru măsurători de câmp electromagnetic, expunere umană și securitate, este sceptic că o persoană pusă pe glume proaste ar putea valorifica tehnologia.

"O parte din aceste probleme sunt undeva departe!", spune Varnelli. "Nu-mi pot imagina oameni purtând pistoale cu microunde. Este minunat pentru un scriitor de romane științifico-fantastice sau pentru a specula temerile oamenilor". El face haz de ideea că o persoană îndemânată ar putea construi o armă cu microunde suficient de puternică pentru a produce pagube reale. "Oamenii pot pune cuie pe drum. Suntem cumva îngrijorați de cuiele electromagnetice din aer." Divergența mare de opinii și incertitudinea privind armele cu microunde, începând cu Loren Thompson și terminând cu Arthur Varanelli sunt o parte din motivele care le fac atât de puternice, spune analistul militar John Pike, director al Global Security. "Totul depinde de interacțiunile complexe dintre armă și țintă", notează el. "Pot face o încercare banală care să arate că arma este foarte bună dar de îndată ce o folosesc pentru ținte reale este posibil să nu mai fie la fel de bună".

"Parte a acestei probleme este că nu știm care este problema", spune Pike.



Anatomia e-bombei

În acest desen ipotetic al unei e-bombe, un generator de compresie de flux în două trepte furnizează gigawatti de energie unui oscilator catodic virtual (viricator), care produce microunde de mare energie. Puterea de distrugere a bombei depinde de sursa de microunde și de vulnerabilitatea sursei la atac electromagnetic, printre altele, dar un dispozitiv cu HPM de 10 GW, 5 GHz ar avea un efect "mortal" pe o rază de 400 - 500 m producând intensități de câmp de mai mulți kilovolți per metru. O astfel de bombă ar avea un efect devastator dacă ar fi detonată deasupra unei zone intens populate.

Nu încerca acasă!

Primul lucru pe care nu vi-l recomandăm sub nici o formă este a vă construi propria armă electromagnetică. Dar dacă sunteți pus pe fapte mari, ieftin și fără prea mult studiu, ați putea încerca un pistol cu radiofrecvență de înaltă energie (High - Energy Radio Frequency Gun - HERF). Așa cum Rotislav Persion, student la inginerie, îl descrie pe website-ul său, Voltage Labs, dedicat armelor electromagnetice

manufacturate, se poate realiza dintr-un cuptor cu microunde. Înainte de a începe, așteptați totuși până când toți ceilalți pleacă de acasă. Apoi, demontați cuptorul cu microunde, dar nu deconectați nici una din componente, în mod intenționat producătorul a făcut greu de realizat acest lucru, astfel încât puteți sfârși stricând dispozitivul. În interior veți găsi sursa de microunde a cuptorului: magnetronul. Înfășurați un tub de folie metalică în jurul său pentru a acționa ca un ghid de unde. Sursa dumneavoastră de energie este rețeaua casnică de curent alternativ așa încât puneți cuptorul în priză și orientați-l către televizor. Avertisment: există posibilitatea reală de a vă arde chiar dumneavoastră.

Pentru mai multe detalii și o demonstrație vizită:

<http://www.voltsamps.com/pages/projects/herf004/>.

Autor:

Michael Abrams

IEEE Spectrum, noiembrie 2003, pag. 24-30

Viitorul standardului CISPR 16

The future of CISPR 16 publications

Acest standard mamut format astăzi din patru părți: CISPR 16-1, 407 pagini, preț 266 SFr; CISPR 16-2, 169 pagini, 234 SFr; CISPR 16-3, 239 pagini, 234 SFr; CISPR 16-4 numai 37 pagini, 47 SFr cu modificări prevăzute și neprevăzute apărute în timp crează tuturor celor interesați din

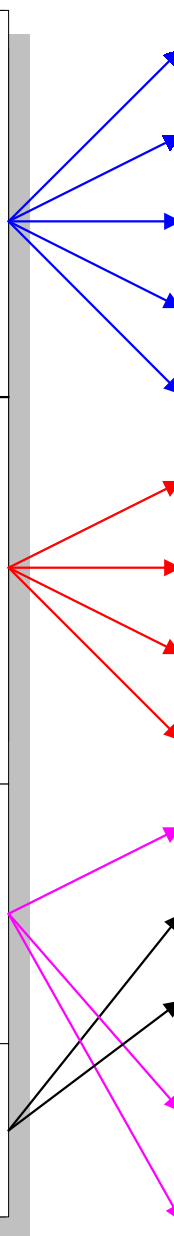
comunitatea științifică probleme financiare importante nu numai în România. Ca urmare în viitor subcomitetul CISPR/A va prezenta o nouă structurare a standardului așa cum se prezintă mai jos. Sub această formă, modificările se vor referi mult mai concret la capitolele în cauză.

OLD CISPR 16 publications

| |
|--|
| CISPR 16-1 Radio disturbance and immunity measuring apparatus |
| CISPR 16-2 Methods of measurement of disturbances and immunity |
| CISPR 16-3 Reports and recommendations of CISPR |
| CISPR 16-4 Uncertainty in EMC measurements |

NEW CISPR 16 publications

| | |
|---------------------|---|
| CISPR 16-1-1 | Measuring apparatus |
| CISPR 16-1-2 | Ancillary equipment - conducted disturbances |
| CISPR 16-1-3 | Ancillary equipment - disturbance power |
| CISPR 16-1-4 | Ancillary equipment - radiated disturbances |
| CISPR 16-1-5 | Antenna calibration and site validation |
| CISPR 16-2-1 | Conducted disturbance measurements |
| CISPR 16-2-2 | Measurement of disturbance power |
| CISPR 16-2-3 | Radiated disturbance measurements |
| CISPR 16-2-4 | Immunity measurements |
| CISPR 16-3 | CISPR technical reports |
| CISPR 16-4-1 | Uncertainties in standardised EMC tests |
| CISPR 16-4-2 | Measurement instrumentation uncertainties |
| CISPR 16-4-3 | Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products |
| CISPR 16-4-4 | Limit modelling |



**Activitatea desfășurată de Comitetul Tehnic CNR-CEI CT 30
(Compatibilitate Electromagnetică)
Activity of Technical Committee CNR-CEI CT30**

Între octombrie 2002 și sfârșitul anului 2003 au fost elaborate și aprobate un număr de 64 de standarde și amendamente, dintre care pentru 37 standarde și amendamente s-a adoptat modul "filă de confirmare", iar pentru 27 modul "traducere". Lista acestora este prezentată în tabelul de mai jos.

| Standard român | Mod | Standard corespondent | Subiect |
|-------------------------|-----|-----------------------|--|
| SREN 61000-3-3/A1:2003 | T*) | EN 61000-3-3/A1:2001 | Unele modificări privind limite și proceduri de încercare. Precizări privind condițiile de încercare specifice anumitor produse |
| SREN 61000-4-2/A2:2003 | T | EN 61000-4-2/A2:2001 | Precizări privind procedurile de încercare; modificare cap. 9 și 10 |
| SREN 61000-4-3/A1:2003 | T | EN 61000-4-3/A1:1998 | Extindere la 2 GHz, precizări proceduri de încercare, schimbare procedură de calibrare |
| SREN 61000-4-3/A2:2003 | T | EN 61000-4-3/A2:2001 | Modif. cap. 9 "Evaluare încercări", capitol nou 10 "Raportul de încercare" |
| SREN 61000-4-4/A1:2003 | T | EN 61000-4-4/A1:2001 | Modif. cap. 9 "Evaluare încercări", capitol nou 10 "Raportul de încercare" |
| SREN 61000-4-5/A1:2003 | T | EN 61000-4-5/A1:2001 | Modif. cap. 9 "Evaluare încercări", capitol nou 10 "Raportul de încercare" |
| SREN 61000-4-8:2003 | T | EN 61000-4-8:1993 | Încercări imunitate câmp magnetic 50 Hz |
| SREN 61000-4-8/A1:2003 | T | EN 61000-4-8/A1:2001 | Modif. cap. 9 "Evaluare încercări", capitol nou 10 "Raportul de încercare" |
| SREN 61000-4-9:2003 | T | EN 61000-4-9:1993 | Încercări imunitate câmp magnetic impuls |
| SREN 61000-4-9/A1:2003 | T | EN 61000-4-9/A1:2001 | Modif. cap. 9 "Evaluare încercări", capitol nou 10 "Raportul de încercare" |
| SREN 61000-4-10:2003 | T | EN 61000-4-10:1993 | Încercări imunitate câmp magnetic oscilant amortizat |
| SREN 61000-4-10/A1:2003 | T | EN 61000-4-10/A1:2001 | Modif. cap. 9 "Evaluare încercări", capitol nou 10 "Raportul de încercare" |
| SREN 61000-4-11:2002 | T | EN 61000-4-11:1994 | Încercări de imunitate la diverse forme de variații de tensiune |
| SREN 61000-4-11/A1:2002 | T | EN 61000-4-11/A1:2001 | Modif. cap. 9 "Evaluare încercări", capitol nou 10 "Raportul de încercare" |
| SREN 61000-4-12/A1:2003 | T | EN 61000-4-12/A1:2001 | Modif. cap. 9 "Evaluare încercări", capitol nou 10 "Raportul de încercare" |
| SREN 61000-5-7:2003 | T | EN 61000-5-7:2001 | Grade de protecție ale carcaselor împotriva perturbațiilor electromagnetice |
| SREN 61000-6-1:2003 | T | EN 61000-6-1:2001 | Standarde generice de emisie și imunitate pentru medii rezidențiale, comercial, ușor industrializate, respectiv pentru medii industriale |
| SREN 61000-6-2:2003 | T | EN 61000-6-2:2001 | |
| SREN 61000-6-3:2003 | T | EN 61000-6-3:2001 | |
| SREN 61000-6-4:2003 | T | EN 61000-6-4:2001 | |
| SREN 55012:2003 | T | EN 55012:2002 | Caracteristici de emisie pentru vehicule, bărci cu motor și similare |
| SREN 55013:2003 | T | EN 55013:2001 | Caracteristici de emisie pentru aparate radio, TV și similare |
| SREN 55014-1/A1:2003 | T | EN 55014-1/A1:2001 | Precizări suplimentare privind încercarea jucăriilor |
| SREN 55014-2/A1:2003 | T | EN 55014-2/A1:2001 | Precizări suplimentare privind încercarea jucăriilor |

| Standard român | Mod | Standard corespondent | Subiect |
|-------------------------|-------|----------------------------|--|
| SREN 55015/A1:2003 | T | EN 55015/A1:2001 | Schimbări și precizări privind procedurile de încercare |
| SREN 55020:2003 | T | EN 55020:2002 | Imunitate pentru aparate radio, TV și similare |
| SREN 55024/A1:2003 | T | EN 55024/A1:2001 | Schimbări privind criteriile de performanță ale anumitor echipamente |
| SREN 60868:2003 | FC**) | EN 60868:1993 | Standard mai vechi privind evaluarea flickerului; în prezent este anulat |
| SREN 60868-0:2003 | FC | EN 60868-0:1993 | Standard mai vechi privind evaluarea flickerului; în prezent este anulat |
| SREN 61000-2-2:2003 | FC | EN 61000-2-2:2002 | Niveluri de compatibilitate pentru perturbații de joasă frecvență conduse, în rețelele publice de joasă tensiune |
| SREN 61000-2-4:2003 | FC | EN 61000-2-4:2002 | Niveluri de compatibilitate pentru perturbații de joasă frecvență conduse, în instalațiile industriale |
| SREN 61000-2-9:2002 | FC | EN 61000-2-9:1996 | Descrierea mediului IEMN-MA pentru perturbații radiate, respectiv conduse |
| SREN 61000-2-10:2002 | FC | EN 61000-2-10:1999 | |
| SREN 61000-2-12:2003 | FC | EN 61000-2-12:2003 | Niveluri de compatibilitate pentru perturbații de joasă frecvență conduse, în rețelele publice de medie tensiune |
| SREN 61000-3-11:2002 | FC | EN 61000-3-11:2000 | Limite pt. variații de tensiune produse de echipamente de curenți intensi (<75 A) |
| SREN 61000-4-1:2003 | FC | EN 61000-4-1:2000 | Vedere de ansamblu asupra încercărilor de imunitate |
| SREN 61000-4-3:2003 | FC | EN 61000-4-3:2002 | Imunitate la perturbații radiate de radiofrecvență 80 MHz...2 GHz |
| SREN 61000-4-3/A1:2003 | FC | EN 61000-4-3:2002/A1:2002 | |
| SREN 61000-4-4/A2:2003 | FC | EN 61000-4-4:1995/A2:2001 | |
| SREN 61000-4-6:2002 | FC | EN 61000-4-6:1996 | Încercări imunitate la perturbații conduse de radiofrecvență 150kHz...80MHz |
| SREN 61000-4-6/A1:2002 | FC | EN 61000-4-6/A1:2001 | Modif. cap. 9 "Evaluare încercări", capitol nou 10 "Raportul de încercare" |
| SREN 61000-4-7:2003 | FC | EN 61000-4-7:2002 | Cerințe pentru echipamentele de măsurare a armonicilor |
| SREN 61000-4-13:2003 | FC | EN 61000-4-13:2002 | Imunitate la armonici și interarmonici pe porturile de alimentare t.a. |
| SREN 61000-4-14:2002 | FC | EN 61000-4-14:1999 | Imunitate la fluctuații de tensiune |
| SREN 61000-4-15/A1:2003 | FC | EN 61000-4-15:1998/A1:2003 | |
| SREN 61000-4-16:2003 | FC | EN 61000-4-16:1998 | Imunitate la perturbații conduse de mod comun 0...150 kHz |
| SREN 61000-4-17:2002 | FC | EN 61000-4-17:1999 | Imunitate la ondulația reziduală pe porturile de alimentare t.c. |
| SREN 61000-4-20:2003 | FC | EN 61000-4-20:2003 | Cerințe pentru încercările în celule TEM și alte ghiduri de undă |
| SREN 61000-4-23:2002 | FC | EN 61000-4-23:2000 | Încercarea dispozitivelor de protecție contra perturbațiilor IEMN-MA radiate, respectiv conduse |
| SREN 61000-4-24:2002 | FC | EN 61000-4-24:1997 | |
| SREN 61000-4-25:2003 | FC | EN 61000-4-25:2002 | Metode de încercare a imunității la IEMN-MA pentru echipamente și sisteme |
| SREN 61000-4-27:2002 | FC | EN 61000-4-27:2000 | Imunitate la dezechilibrul tensiunilor de alimentare trifazate |
| SREN 61000-4-28:2002 | FC | EN 61000-4-28:2000 | Imunitate la variația frecvenței |
| SREN 61000-4-29:2002 | FC | EN 61000-4-29:2000 | Imunitate la diverse forme de variații de tensiune pe porturile de t.c. |

| Standard român | Mod | Standard corespondent | Subiect |
|----------------------|-----|-------------------------|---|
| SREN 61000-4-30:2003 | FC | EN 61000-4-30:2003 | Metode de măsurare a indicatorilor de calitate a energiei |
| SREN 61000-5-5:2002 | FC | EN 61000-5-5:1996 | Specificație pentru dispozitivele de protecție contra perturbațiilor conduse produse de IEMN-MA |
| SREN 55011/A2:2003 | FC | EN 55011:1998/A2:2002 | |
| SREN 55014-1/A2:2003 | FC | EN 55014-1:2000/A2:2002 | Modificări privind procedurile de încercare pentru anumite tipuri de aparate |
| SREN 55015/A2:2003 | FC | EN 55015:2000/A2:2002 | Modificare la paragraful 5.10.3 |
| SREN 55022/A1:2002 | FC | EN 55022/A1:2000 | Modificare la configurația de încercare pentru echipament așezat pe masă |
| SREN 55022/A2:2003 | FC | EN 55022:1998/A2:2002 | Unele modificări și completări privind definirea unor termeni și condițiile generale de încercare |
| SREN 55024/A2:2003 | FC | EN 55024:1998/A2:2002 | Unele modificări și completări privind definirea unor termeni și condițiile generale de încercare |
| SRENV 50204:2003 | FC | ENV 50204:1995 | Încercări de imunitate la câmpurile radiate de radiotelefoanele digitale |
| SREN 50370-2:2003 | FC | EN 50370-2:2003 | Imunitate pentru mașini unelte - standard de familie de produse |

* T = traducere

** FC = filă de confirmare

Lista conține, cu o singură excepție, numai standardele CEM care intră în domeniul de lucru al CT30, adică standardele

elaborate de CISPR și CT 77 ale CEI, respectiv CT 210 al CENELEC

Autor:

Ing. Dan Cristian Rucinschi
Universitatea "Politehnica" București

Noutăți News

În Monitorul Oficial al României Nr.817/19.11.2003 a fost publicat **Ordinului Ministerului Comunicațiilor și Tehnologiei Informației privind aprobarea listei organismelor recunoscute pentru evaluarea conformității aparatelor cu cerințele esențiale prevăzute de Hotărârea Guvernului nr. 497/2003 și de Hotărârea Guvernului nr.88/2003** emis în data de 13.11.2003.

Acest ordin care a intrat în vigoare odata cu publicarea sa în Monitorul Oficial al României include ICMET Craiova în lista organismele recunoscute pentru evaluarea conformității aparatelor cu cerințele esențiale prevăzute de Hotărârea Guvernului nr.497/2003.

Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare și Încercări - ICMET Craiova, în calitate de organism recunoscut i se

atribuie competențe pentru evaluarea conformității în baza procedurii din anexa nr.5 la Hotărârea Guvernului nr.497/2003 pentru:

- Receptoare de radio și televiziune casnice*
- Echipamente radio mobile*
- Echipamente radio mobile și radiotelefonice comerciale*
- Aparatură pentru tehnologia informației*
- Aparatură pentru radionavigație aeriană, fluvială și maritimă*
- Rețele și echipamente de telecomunicații*

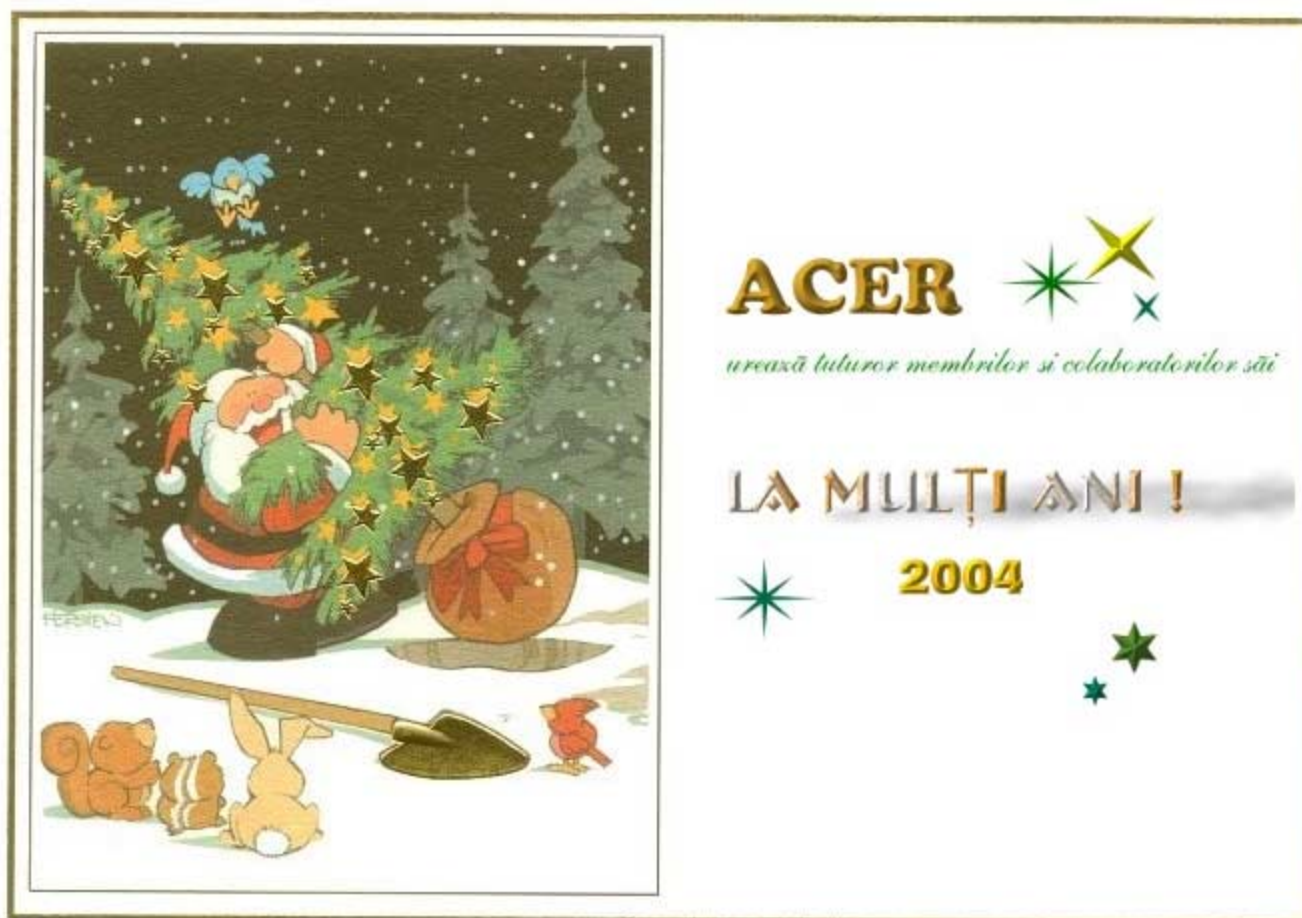
* fără a emite certificate de examinare CE de tip în cazul aparatelor pentru transmisii de radiocomunicații

Noi membri ACER ACER New members

În rândurile ACER au intrat de curând specialiști din domeniul CEM printre care se numără prestigioși profesori ai Universității Tehnice din Cluj Napoca, amintim nume precum prof.univ.dr.Emil Simion, prof.univ.dr. Țopa Vasile, prof.univ.dr. Călin Munteanu.

Aderarea noilor membri este o confirmare a dinamicii domeniului CEM în România și a oportunității oferite de ACER pentru a reuni specialiștii dornici să coopereze în promovarea problematicii acestui domeniu .

| Din cuprinsul acestui număr | Pagina |
|--|--------|
| ➤ SICEM 2003..... | 1 |
| ➤ Teze de doctorat în CEM | 5 |
| ➤ Luxten Lighting Company, Sucursala AEM Timișoara Laboratorul de încercări CEM | 6 |
| ➤ Controlul respectării cerințelor privitoare la expunerea publicului la radiații electromagnetice | 7 |
| ➤ E-TEXTILE | 8 |
| ➤ Apusul erei bombei electromagnetice | 10 |
| ➤ Viitorul standardului CISPR 16 | 15 |
| ➤ Activitatea desfășurată de Comitetul Tehnic CNR-CEI CT 30 (Compatibilitate Electromagnetică)... | 16 |
| ➤ Noutăți | 18 |
| ➤ Noi membri ACER | 18 |



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 obligație 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.ing. Andrei Marinescu

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

Supervizare traduceri: **Conf.dr.ing. Florian Ștefănescu, ing. Florinel Urzică**

Tel.: +40 251 437795; 436866, Tel. mobil: 0744781025; Fax: +40 251 415482; 416726,

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

Sediul ACER se află la ICMET-Craiova, Calea București 144, 1100 Craiova

Cod fiscal: 9752740 Cont bancar: 2511.1-456.1/ROL BCR Craiova, Filiala Lăpuș