
ELEKTROMAGNETNA KOMPATIBILNOST

Mirjana Šućur

Da li ste se ikada pitali zašto se od vas traži da isključite mobilne telefone i elektronske igrice u avionu ili u bolnici, gdje postoji mnoštvo drugih električnih i elektronskih sistema od kojih mogu da zavise životi velikog broja ljudi?

Ili je vaš omiljeni radio-program nestao zbog miješanja signala? TV-ekran prekriven „snijegom” kada neko koristi neprigušeni usisivač ili električnu bušilicu u blizini?

Primjeri kao ovi prikazuju ono što nazivamo elektromagnetna kompatibilnost (EMC).

Prosto rečeno, EMC opisuje sposobnost elektronskih i električnih sistema ili komponenti da rade ispravno kada su blizu jedni drugima. U praksi to znači da elektromagnetne smetnje svakog dijela opreme moraju biti ograničene i da svaki dio mora da ima odgovarajući nivo imunosti na smetnje u svom okruženju.

EMC se tiče svih nas

Cilj EMC-a je da se obezbijedi pouzdanost i sigurnost svih vrsta sistema bilo gdje da se koriste i bilo gdje da su izloženi elektromagnetnom okruženju. Tako je razvoj EMC-a usko povezan s cijelom oblasti elektro i elektronskog inženjeringa.

Predmet se tiče svih nas, ne samo onih u industriji koji razvijaju, ispituju i proizvode opremu, nego i onih „krajnjih korisnika” koji se oslanjaju, na primjer, na sveprisutne elektronske elemente u pejsmejkerima, ABS kočionim sistemima vozila, laptop- računarima ili sistemima za kontrolu vazdušnog saobraćaja.

Elektromagnetno okruženje

Bilo koji električni ili elektronski uređaj stvara ono što se naziva elektromagnetno (EM) okruženje jer se elektroni pokreću da bi uređaj radio. Pored toga, može doći do prirodnih pojava kao što je grmljavina koja se javlja na istoj lokaciji. Ili kao jedan od brojnih razloga, može se pojaviti elektrostatičko pražnjenje čak i kada uređaj ili sistem nije u svom normalnom radnom režimu.

Kada su inženjeri prvi put postali svjesni efekata takvih pojava, u najranijim danima radija, oni su to obično pripisivali smetnjama (interferencijama) radio-frekvencije (RFI). Danas termin elektromagnetne interferencije (EMI) bolje odražava činjenicu da električni i elektronski sistemi mogu da izazovu poremećaje u bilo kojoj frekvenciji između 0 Hz i GHz (mikrotalasnom) opsegu.

Emisije i imunost

Bilo koja EM emisija, prirodna ili „vještačka”, potencijalni je poremećaj na bilo kojem drugom osjetljivom uređaju u okruženju. Može ili da ga izbaci iz pogona, ili u mnogim slučajevima da pogorša problem, da izazove kvar. Dakle, postoje dvije strane EMC jednačine:

- oprema koja služi kao izvor čije kontrolisano emitovanje mora biti ograničeno; i
- oprema koja treba da ima odgovarajuću imunost na ove smetnje u okruženju u kojem je izložena.

Tipični izvori obuhvataju, na primjer, dalekovode, elektronska kola, elektromotore, radio i radarske predajnike. Oprema koja ima smetnje, a koju EMC stručnjaci često nazivaju „žrtvena” oprema, može da sadrži gotovo sve što koristi ili može detektovati EM energiju, kao što su radio-prijemnici, aparati za domaćinstvo ili elektronska kola bilo koje vrste.

Zadnje pomenuti povećavaju zabrinutost kako raste niz primjena od najmanjih ručnih uređaja ili modema do kontrolnih kola u postrojenju za isporuku električne energije koji opslužuje cijeli region.

EM smetnje mogu da rade u više od jednog pravca, remeteći rad više od jednog uređaja, ili više izvora koji mogu da imaju ukupni efekat na jednom komadu opreme. Tako radar za kontrolu vazdušnog saobraćaja može da utiče na monitor laptop-računara koji se koristi u avionu, kao i na druge vitalne uređaje koji se koriste na zemlji. U isto vrijeme, emisije iz istog laptop-računara mogu se kombinovati s emisijama iz mobilnih telefona i na taj način ometati sisteme u avionu.

Sa strane emitovanja, dakle, cilj je da EMC osigura da oprema ne remeti rad druge opreme, radio-emitovanje, te rad energetskih ili drugih mreža. Sa strane imunosti, cilj je da se osigura da na opremu ne utiče, na primjer, radio-transmisija, smetnje pri prenosu energije, elektrostatička polja i druge pojave.

Vrste smetnji

Rješavanje EMC problema ograničavanjem kontrolisanih emisija i poboljšanjem imunosti osjetljivih uređaja ili sistema prije svega uključuje pokušaj da se identifikuje ne samo „žrtvena” oprema, već i izvor i put smetnji između nje. U praksi, jasna identifikacija izvora ili putanje je često teška i ponekad čak nemoguća, ali način na koji su izvor i „žrtva” spojeni mogu biti opisani u opštim uslovima kao što je kroz:

- električnu struju ili napon;
- električno polje;
- magnetno polje;
- elektromagnetno polje; ili često
- neke složene kombinacije svega ovoga.

Postizanje EMC-a

Kada se oblasti potencijalnih problema jednom identifikuju u dovoljnoj meri, EMC se može postići na više načina. Na primjer, izvor ili oprema „žrtva” može se ukloniti iz oblasti putem naloga ili propisa (na primjer, nije dozvoljeno korišćenje mobilnih telefona). S druge strane, ako neka oprema emituje više EM polja nego što je predviđeno ili željeno, postoji mogućnost smanjenja tih emisija i samim tim nivoa smetnji za drugu opremu koja pokriva isti prostor.

Pošto tehnike izbjegavanja ne mogu uvijek biti uspješne, zato može biti efikasnije da se ublaži efekat smetnji filtriranjem ili zaštitom (ekranizacijom), čime se povećava imunost, ili do nekog stepena redizajniranje koje osigurava da problem nije više značajan za izloženu opremu.

Bez obzira na metod, cilj je uvijek isti: da se obezbijedi pravilno funkcionisanje opreme za svrhu za koju je projektovana.

Funkcionalna bezbjednost

Osnovni pristup za postizanje funkcionalne bezbjednosti je da procijeni krajnje granice između očekivanog nivoa emisija koje stvaraju EM okruženje i nivoe imunosti koje oprema posjeduje. U mnogim slučajevima najpogodniji pristup je da se podigne nivo imunosti opreme, da se obezbijedi da nesigurni uslovi ne nastaju tokom normalnog rada.

Osnovni elementi

Izvorni EMC standardi su važni osnovni elementi za razvoj novih standarda za proizvod. Ne samo da pružaju tehničku pozadinu, oni „popunjavaju jaz” nastao tokom vremena razvoja standarda za proizvod.

U nekim slučajevima oni mogu biti potpuno adekvatni za upotrebu s određenim proizvodima i mogu se koristiti za sertifikaciju proizvoda.

Dok se pozivaju na osnovne EMC standarde za mjerenje i detaljne metode ispitivanja, izvorni EMC standardi određuju ograničen broj esencijalnih emisija i ispitivanja imunosti, kao i minimalni nivo ispitivanja. Cilj je da se obezbijedi adekvatna kompatibilnost u isto vrijeme kad i postizanje ravnoteže između tehničkih i ekonomskih faktora.

Ciljevi Strategije su unapređenje okruženja za poslovanje malih i srednjih preduzeća i poboljšanje njihove konkurentnosti na domaćem i inostranom tržištu te smanjenje siromaštva u BiH.

U izradi ove strategije učestvovali su predstavnici institucija BiH, entiteta, Brčko Distrikta BiH i mreže regionalnih razvojnih agencija uz tehničku podršku Delegacije Evropske komisije u BiH.