

***ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST I
KVALITETA ELEKTRIČNE ENERGIJE -
PRIMJENA PROPISA***

***ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST I
DISTRIBUCIJSKA POSTROJENJA, MJERENJE
I ISKUSTVA***

SADRŽAJ

1. Zahtjevi elektromagnetske kompatibilnosti za distribucijska postrojenja – Pregled propisa
2. Nepokretne instalacije
3. Dobra inženjerska praksa u distribucijskim postrojenjima
4. Mjerenja i iskustva iz područja elektromagnetske kompatibilnosti u distribucijskim postrojenjima

1. ZAHTJEVI ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI ZA DISTRIBUCIJSKA POSTROJENJA PREGLED PROPISA

Direktiva o elektromagnetskoj kompatibilnosti
2004/108/EC i Pravilnik o EMC-i NN br.112/08
(primjena 01.01.2009.)

Propisuju :

- a) Bitne zahtjeve na proizvode**
- b) Postupke ocjenjivanja sukladnosti proizvoda**
- c) Sadržaj tehničke dokumentacije i Izjave o sukladnosti**
- d) Način označavanja**

Direktiva o elektromagnetskoj kompatibilnosti

2004/108/EC i Pravilnik o EMC-i NN br.112/08

Bitni zahtjevi :

1. Zaštitni zahtjevi

a) Oprema i uređaji moraju se projektirati i proizvoditi na način da elektromagnetske smetnje, koje uređaji i oprema stvaraju, ne prelaze razinu koja dopušta drugim uređajima rad u skladu s njihovom namjenom

b) Oprema i uređaji moraju imati odgovarajuću razinu unutarnje otpornosti na elektromagnetske smetnje, što im omogućuje ispravan rad u skladu s njihovom namjenom

Direktiva o elektromagnetskoj kompatibilnosti 2004/108/EC i Pravilnik o EMC-i NN br.112/08

Bitni zahtjevi :

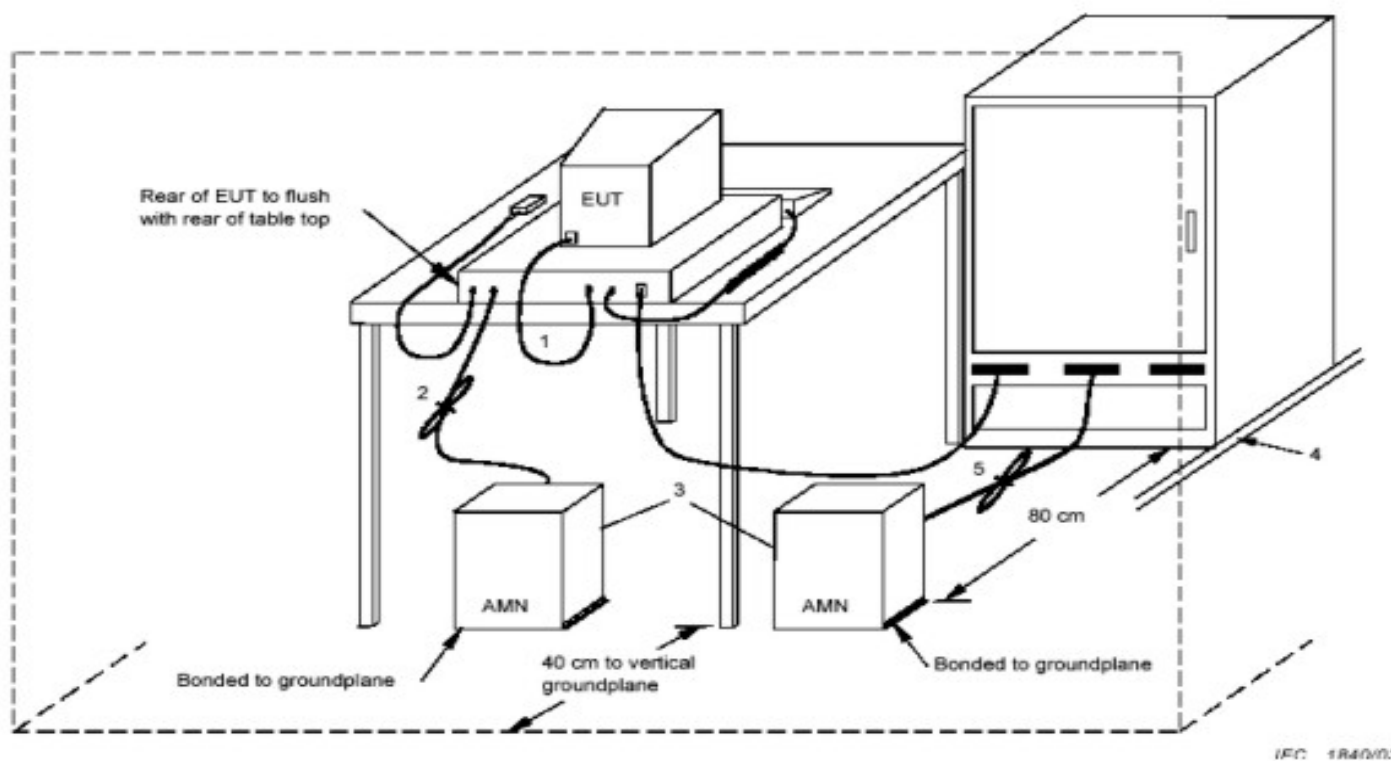
2. Posebni zahtjevi za nepokretne instalacije

a) Nepokretna instalacija mora se ugrađivati u skladu s dobrom inženjerskom praksom, uz poštivanje podataka o uporabi njezinih sastavnica u skladu s njihovom namjenom kako bi se udovoljilo Zaštitnim zahtjevima.

Primjena dobre inženjerske prakse mora se dokumentirati, a odgovorna osoba mora čuvati dokumentaciju sve dok je instalacija u uporabi, te ju dati na uvid nadležnom inspekcijskom tijelu u skladu s zahtjevom.

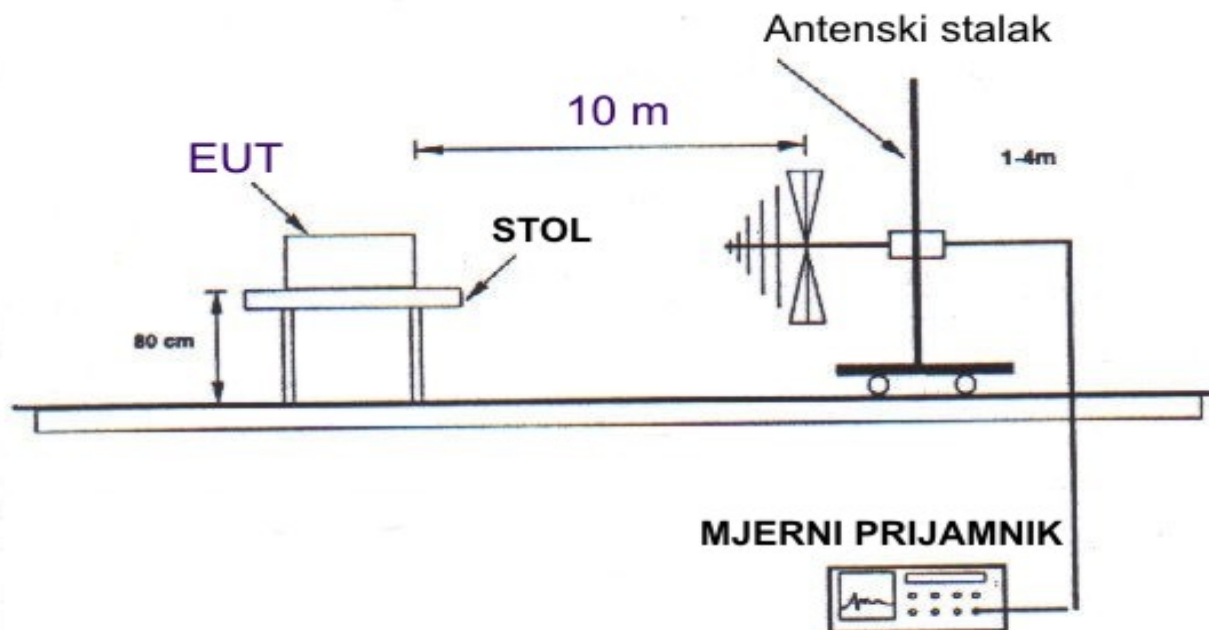
MJERENJE VOĐENIH SMETNJI

- *frekvencijsko područje (9 kHz - 30 MHz)*
- *norme : HRN EN 55011; HRN EN 55022*



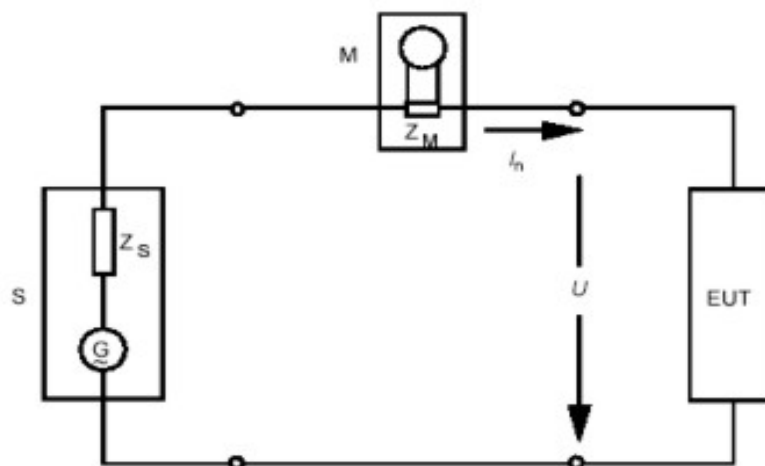
MJERENJE ZRAČENIH SMETNJI

- *frekvencijsko područje (30 MHz - 2000 MHz)*
- *norme : HRN EN 55011; HRN EN 55022*



MJERENJE VIŠIH HARMONIKA STRUJE

- *frekvencijsko područje (0 - 2 kHz , 40-ti harmonik)*
- *norma : HRN EN 61000-3-2 ; HRN EN 61000-3-4;HRN EN 61000-3-12*



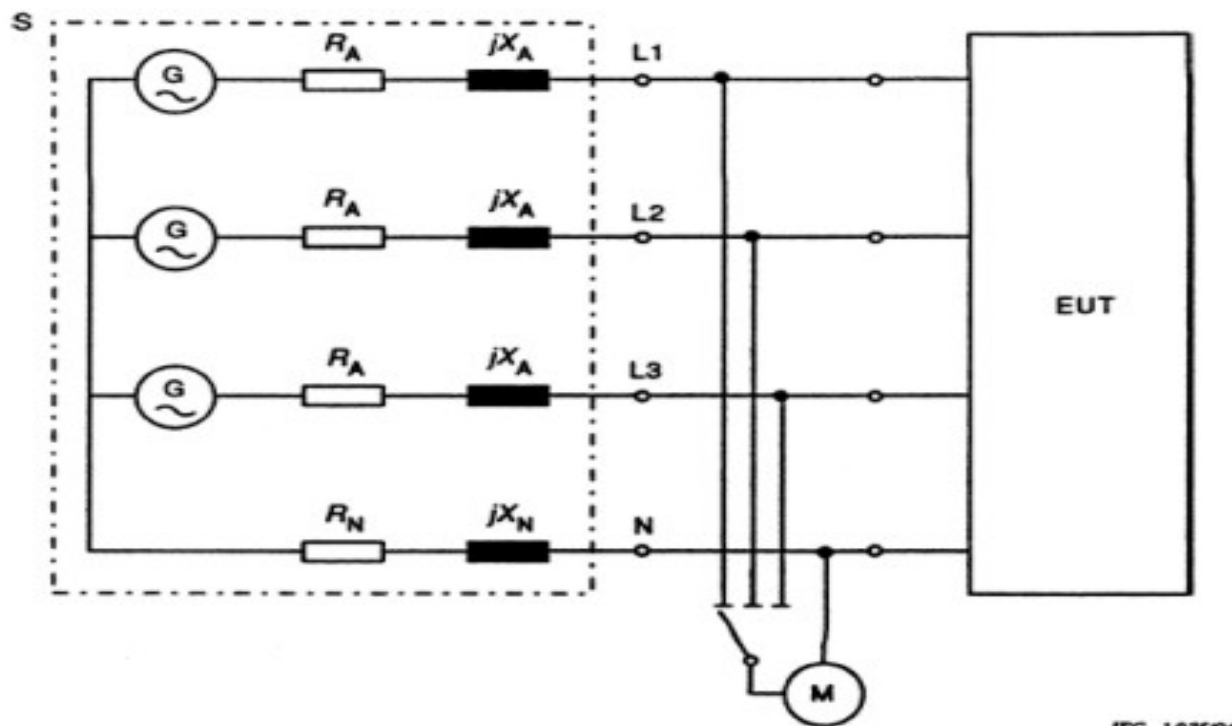
IEC 1778/2000

S power supply source
 M measurement equipment
 EUT equipment under test
 U test voltage

Z_M input impedance of measurement equipment
 Z_S internal impedance of the supply source
 I_n harmonic component of order n of the line current
 G open-loop voltage of the supply source

MJERENJE KOLEBANJA NAPONA I TREPERENJA RASVJETE (FLICKER)

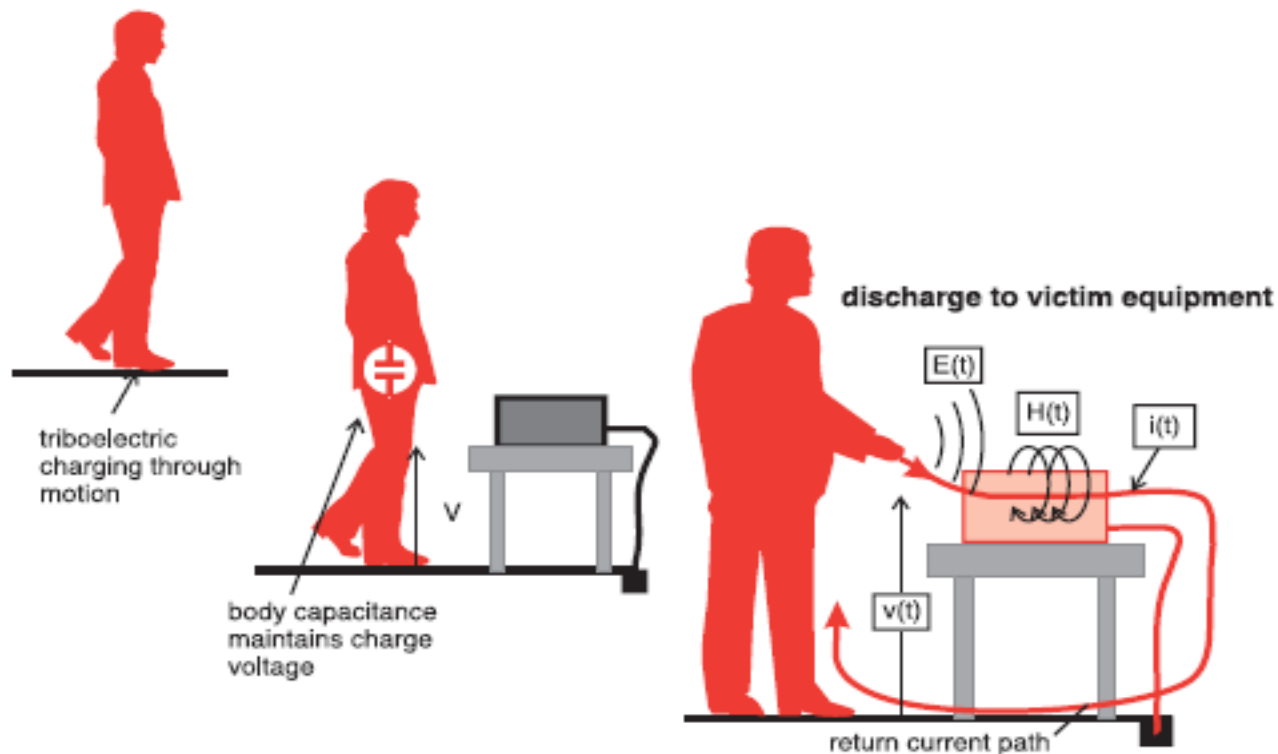
- norma : HRN EN 61000-3-3



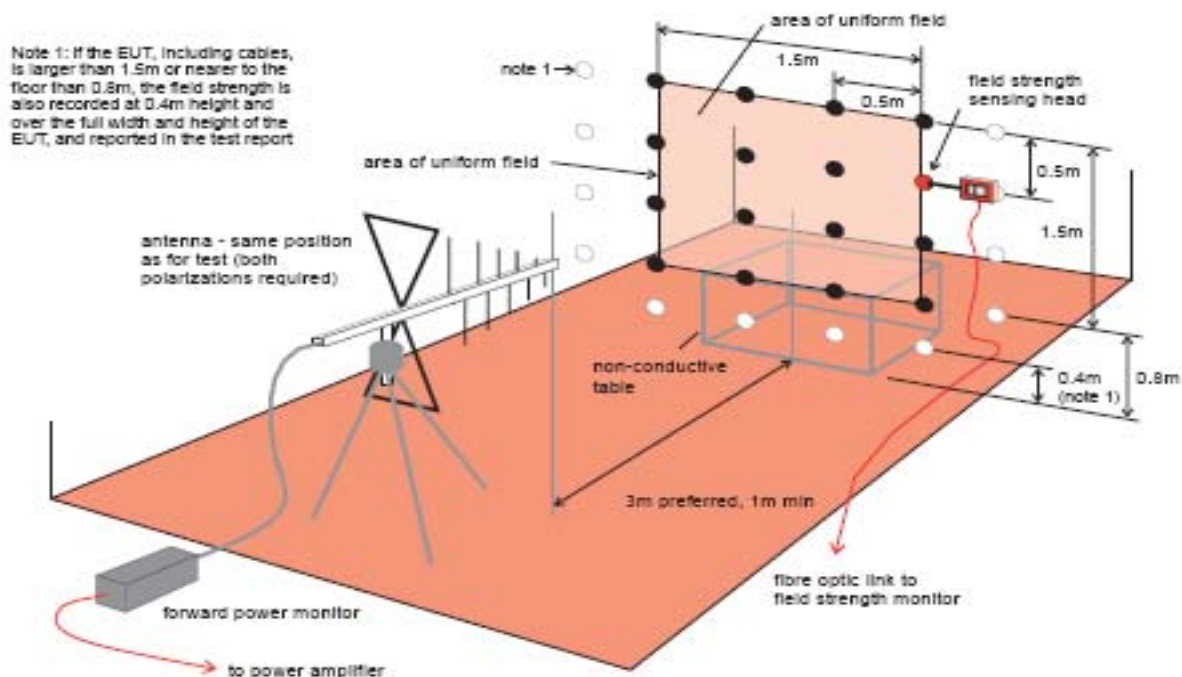
ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA ELEKTROSTATSKA IZBIJANJA

• Norma : HRN EN 61000-4-2

• Tipovi pražnjenja : kontaktna (do 8 kV); zračena (do 15 kV)



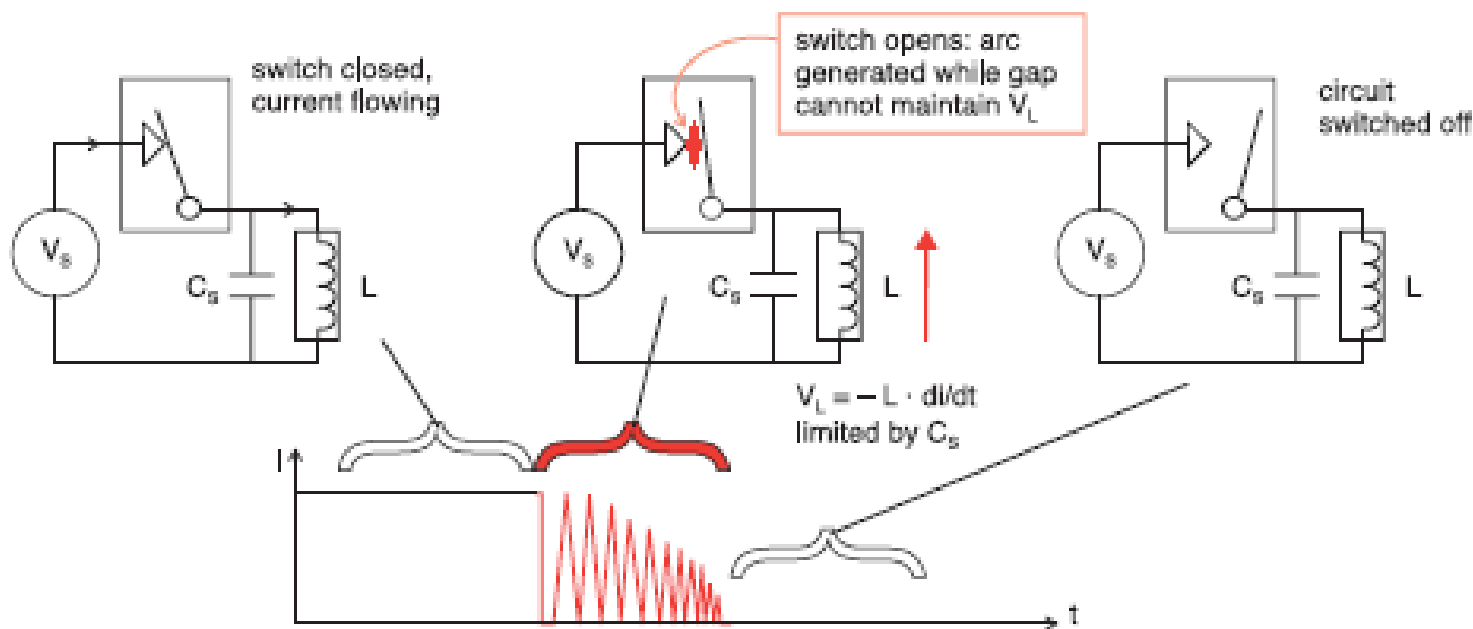
- **ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA ZRAČENA ELEKTROMAGNETSKA POLJA**
- **Norma : HRN EN 61000-4-3**
- **Frekvencijsko područje : 80 MHz – 2.7 GHz**



ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA BRZE TRANZIJE (BURST)

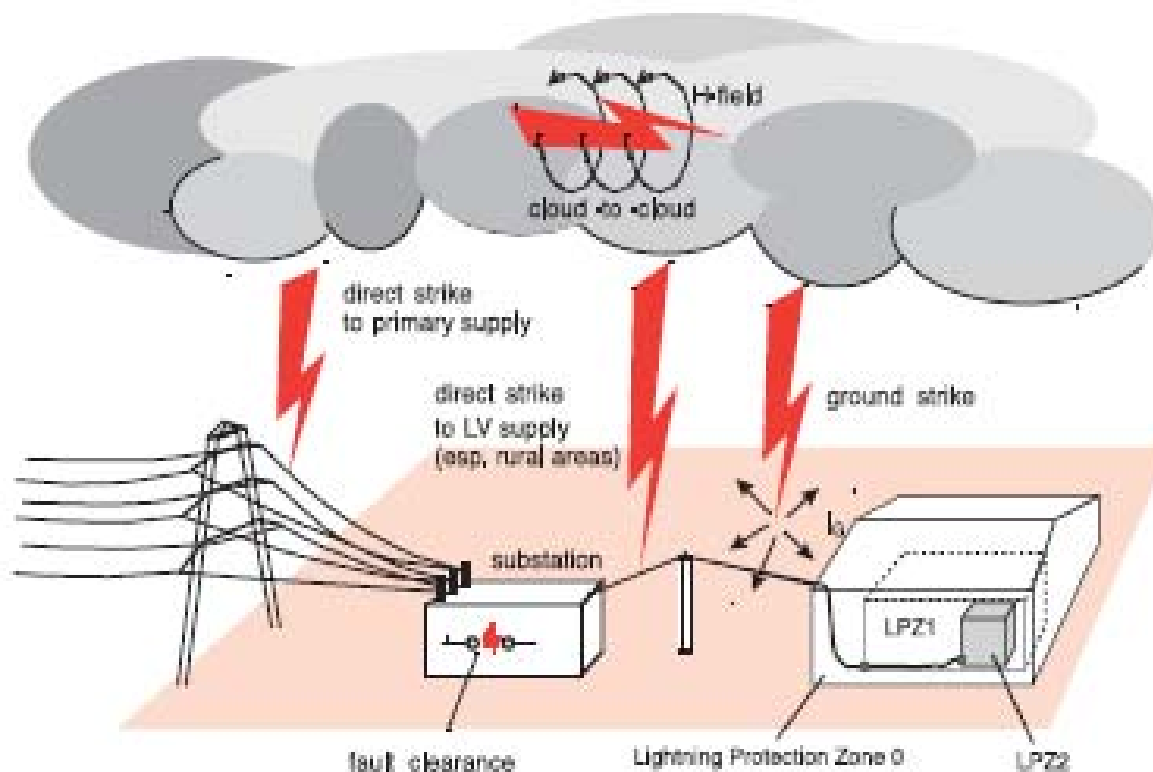
• Norma : HRN EN 61000-4-4

• Napon: 0.5, 1, 2, 4 kV

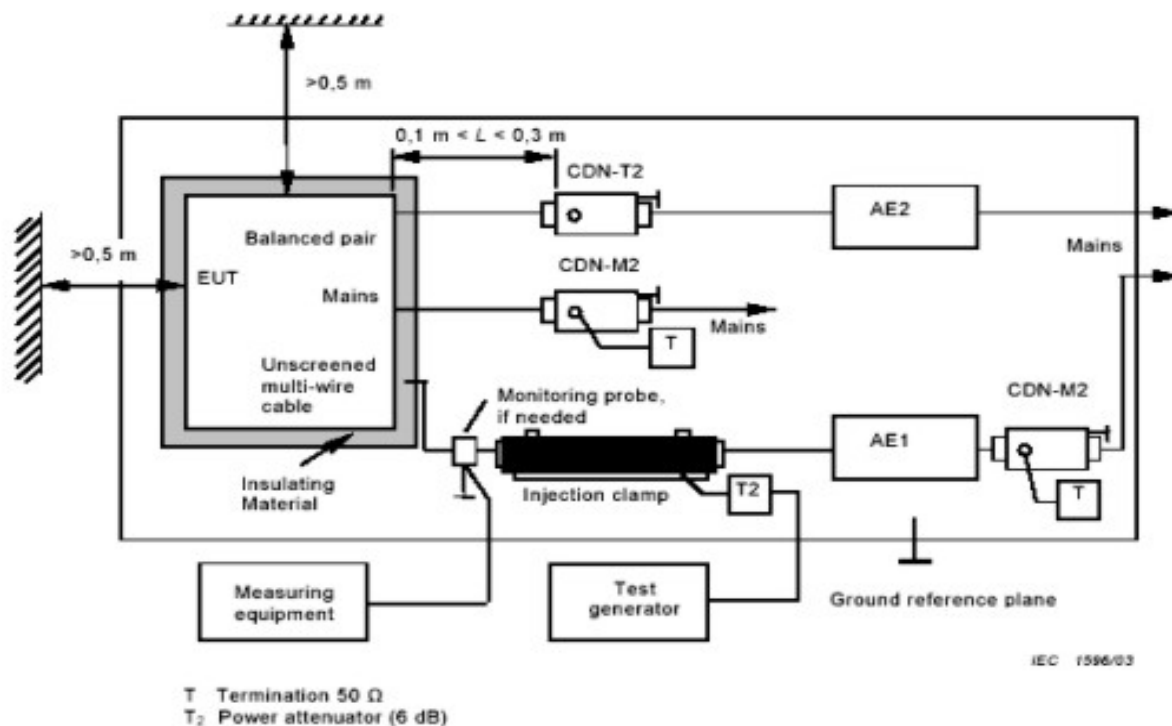


ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA UDARNE PRENAPONE (SURGE)

- Norma : HRN EN 61000-4-5
- Valni oblik impulsa : $1.2/50 \mu\text{s} - 8/20 \mu\text{s}$

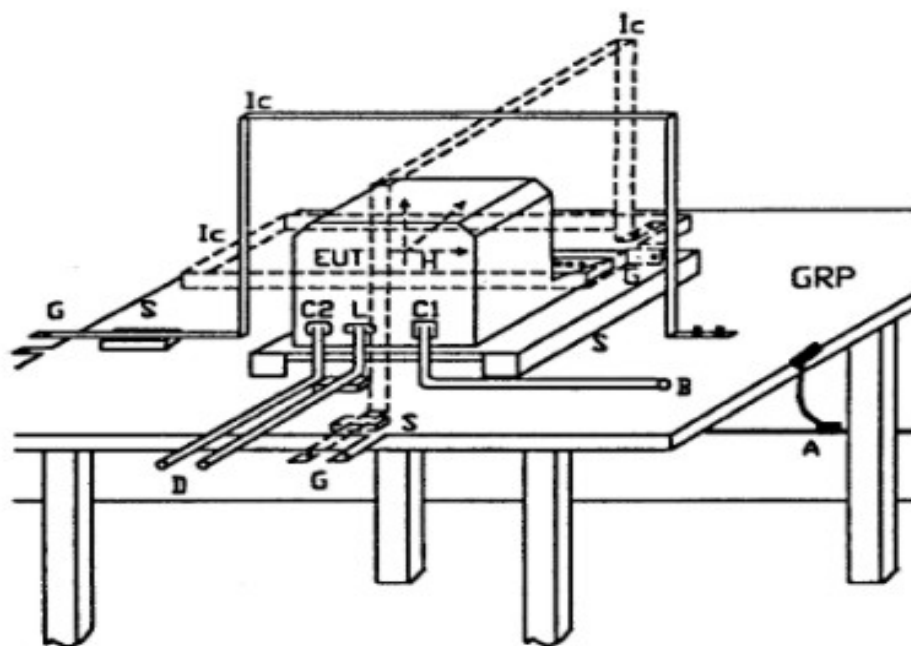


- ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA VOĐENE SMETNJE INDUCIRANE RF POLJIMA
- Norma : HRN EN 61000-4-6
- Frekvencijsko područje : 150 kHz - 80 MHz (230 MHz); Napon : 3 V, 10 V



ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA MAGNETSKA POLJA FREKVENCIJE 50Hz

- Norma : HRN EN 61000-4-8; HRN EN 61000-4-9
- Vrijednost polja : kontinuirano : 1, 3, 10, 30, 100 A/m
kratkotrajno (1do 3 s) : 1000 A/m
impulsno : 100, 300, 1000 A/m



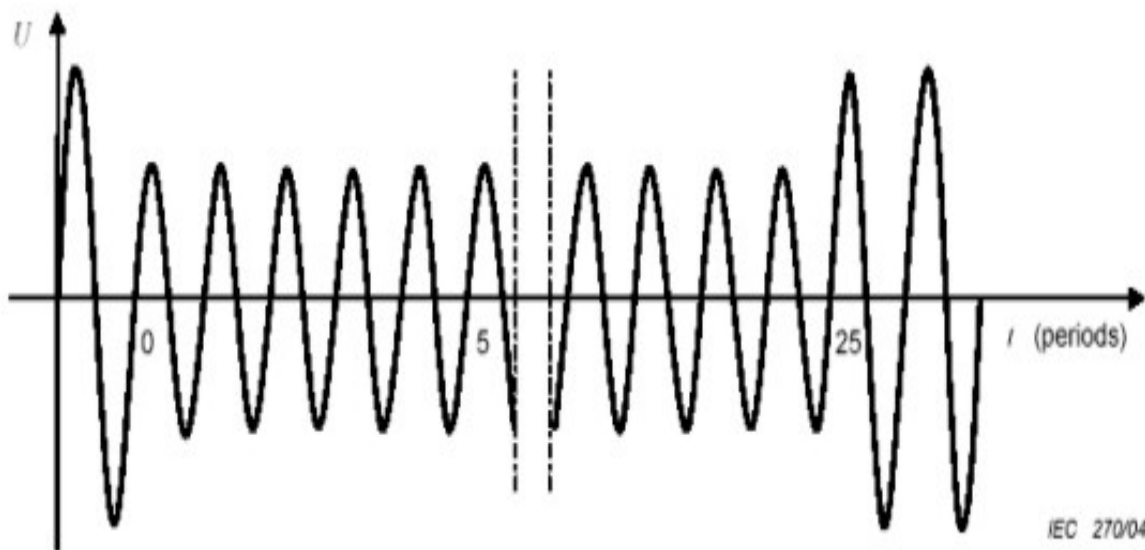
ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA PROPADA I PREKIDE U NAPAJANJU

• Norma : HRN EN 61000-4-11

• Trajanje propada i prekida : 30 % U_n tijekom 10 ms

60 % U_n tijekom 100 ms

>95 % U_n tijekom 5000 ms



2. NEPOKRETNE INSTALACIJE

NEPOKRETNE INSTALACIJE

Definicija :

Nepokretna instalacija predstavlja posebnu kombinaciju različitih tipova aparata i “gdje je to primjenjivo” drugih uređaja, koji su sastavljeni, instalirani i namjenjeni za trajnu uporabu na unaprijed određenoj lokaciji.

Veliki strojevi

Mreže (električne, telefonske)

Energetska postrojenja

Elektrodistribucijska postrojenja

Vjetroelektrana

Crpne postaje za vodu

Tvornička linija za montažu vozila

Industrijska postrojenja

NEPOKRETNE INSTALACIJE

Nije namjenjena slobodnom kretanju unutar EU

Nema obveze glede CE oznake niti Izjave o sukladnosti

Mora udovoljavati zaštitnim zahtjevima :

- Instalacija i namjenjena uporaba komponenti**
- Primjeniti dobru inženjersku praksu**

NEPOKRETNOST I INSTALACIJE

Uređaj koji je namijenjen ugradnji u određenu nepokretnu instalaciju, a koji inače nije komercijalno dostupan na tržištu, mora biti popraćen dokumentacijom koja opisuje nepokretnu instalaciju i njezine značajke te ukazuje na zaštitne mjere koje se moraju poduzeti prilikom ugradnje uređaja u tu nepokretnu instalaciju.

NEPOKRETNE INSTALACIJE

U slučaju postojanja naznaka o neusklađenosti nepokretne instalacije sa zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti ili prigovora na smetnje uzrokovane nepokretnom instalacijom, nadležni inspektor može zatražiti dokaz o sukladnosti nepokretne instalacije s bitnim zahtjevima i/ili zatražiti ispitivanje sukladnosti.

Ako nadležni inspektor utvrdi da nepokretna instalacija nije usklađena s bitnim zahtjevima, rješenjem će zatražiti uklanjanje utvrđenih nedostataka u skladu sa Zakonom o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti, do zabrane rada nepokretne instalacije.

NEPOKRETNE INSTALACIJE

INSTALACIJA I NAMJENJENA UPORABA KOMPONENTI

Proizvođač komponente namijenjene za uporabu u nepokretnoj instalaciji daje upute glede EMC

Upute sadrže :

EMC okolina

Zahtjev za korištenjem dodatnih uređaja (EMC zaštita, filter)

Specifikacija kabela i njihovih duljina

Uvjete uporabe

NEPOKRETNE INSTALACIJE

ODGOVORNA OSOBA

Svaka nepokretna instalacija mora imati odgovornu osobu za udovoljavanje zaštitnim zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti instalacije.

Odgovorna osoba mora čuvati tehničku dokumentaciju o udovoljavanju elektromagnetskoj kompatibilnosti i dati ju na uvid nadležnim inspekcijskim tijelima.

Što odgovorna osoba mora znati o EMC-i ?

3. DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA

Odnosi se na primjenu znanja u svrhe postizanja elektromagnetske kompatibilnosti

Nije dovoljno slijediti upute proizvođača opreme

Potrebno :

-Kontinuirano praćenje normi

-Kontinuirano školovanje

-Razmjena iskustava

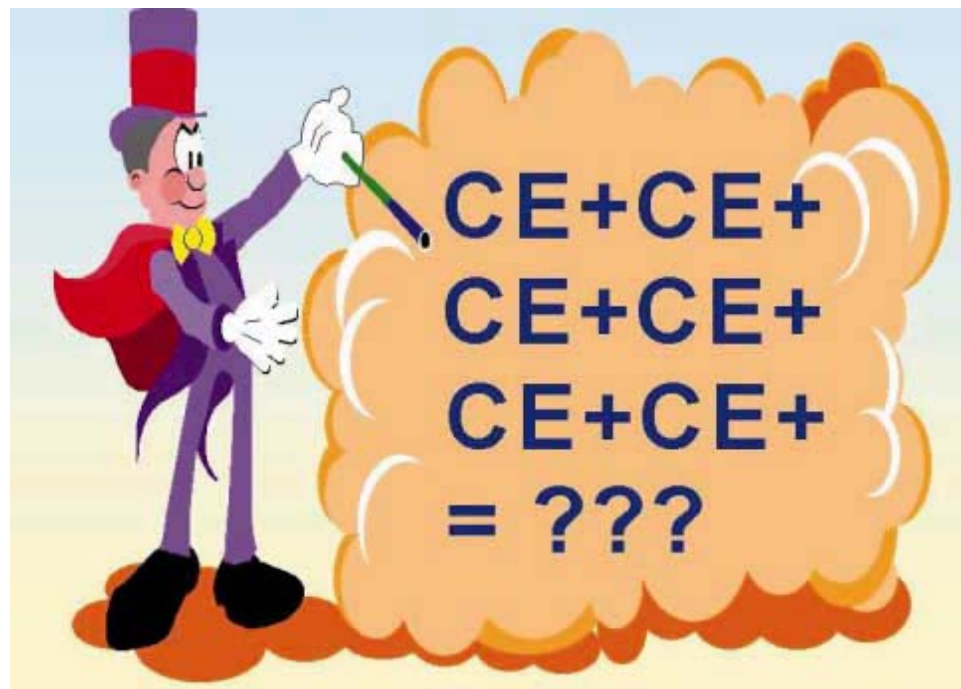
-Poznavanje novijih tehnički rješenja u primjeni

DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

*Što odgovorna osoba mora znati
o EMC-i ?*

Količina dokumentacije ?

CE + CE = CE ?



DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

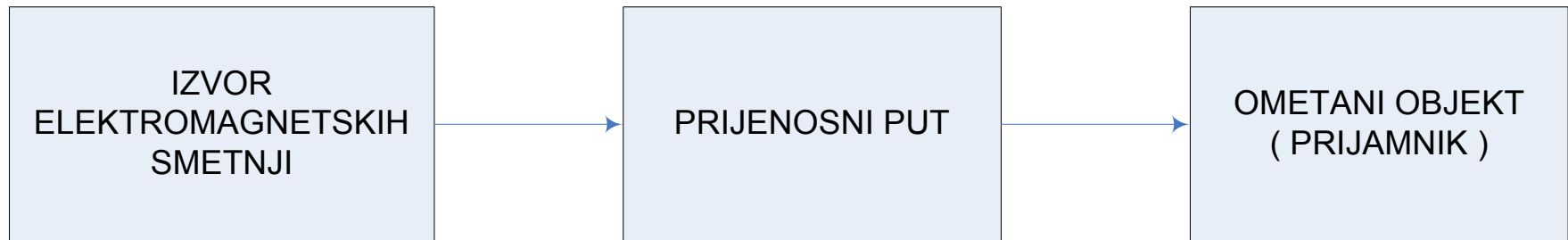
***Ugovaranje i izgradnja novog distribucijskog postrojenja,
modernizacija postojećeg !***

-Odnos s dobavljačima opreme i izvođačima

***-Odgovorna osoba (Direktiva “poznaje” samo vlasnika
postrojenja)***

-Tenderi

DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA



DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

Izvori smetnji

- 1. Sklopne operacije u primarnim krugovima koje stvaraju rastavljači, prekidači***
- 2. Udari groma, dozemni spojevi***
- 3. Lokalni VF odašiljači i pokretni ručni radio uređaji***

DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

Putevi prijenosa smetnji

- 1. Galvanska sprega**
- 2. Induktivna sprega**
- 3. Kapacitivna sprega**
- 4. Zračena elektromagnetska polja**

DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

Oprema osjetljiva na utjecaj smetnji

1. USZMR

2. *Elektronička pomoćna oprema (računala, monitori, pisači...)*

DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

Ocjena elektromagnetske okoline postrojenja

- *Kontinuirane smetnje*
- *Topologija RF odašiljača*
- *Tranzijentne smetnje s velikom vjerojatnosti nastanka*
- *Tranzijentne smetnje s malom vjerojatnosti nastanka*

DOBRA INŽENJERSKA PRAKSA U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

Emisija : filteri u cilju smanjenja emisije smetnji, kućišta uređaja

**Putevi prijenosa smetnji : izbor kabela, oklapanje, udaljenost,
uzemljenje**

**Otpornost : zaštita osjetljive opreme od različitih tipova
smetnji**

4. MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

Ocjena elektromagnetske okoline postrojenja

- *Mjerenja tranzijentnih magnetskih polja*
- *Mjerenja napona – sekundari mjernih naponskih i strujnih transformatora*
- *Mjerenja napona – plaštevi signalnih kabela*

MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

IN SITU Ispitivanja elektomagnetske kompatibilnosti

- *Rezultati ispitivanja otpornosti na utjecaj smetnji značajno ovise o polaganju kabela, izvedbi uzemljenja, oklapanju kabela, a te uvjete je jako teško postići u laboratoriju*
- *Postoji oprema razvijena za potrebe postrojenja i može se stvarno ispitati tek kad je instalirana i priključena na drugu oprmu u postrojenju*
- *Postoji oprema prevelika (dimenzije) da bi se mogla ispitati u laboratoriju*

MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

IN SITU Ispitivanja elektomagnetske kompatibilnosti

Ispitivanje otpornosti na ESD (HRN EN 61000-4-2)

± 6 kV kontaktno

±8 kV zračeno

MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

IN SITU Ispitivanja elektomagnetske kompatibilnosti

Ispitivanje otpornosti na brze tranzijente (HRN EN 61000-4-4)

±2 kV ulazi napajanja

±1kV signalni kabeli

±1kV funkcionalno uzemljenje

MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

IN SITU Ispitivanja elektomagnetske kompatibilnosti

Ispitivanje otpornosti na udarne prenapone (HRN EN 61000-4-5)

± 2 kV ulazi napajanja – zajednički mod

± 1 kV ulazi napajanja – diferencijalni mod

± 1 kV signalni kabeli

± 1 kV funkcionalno uzemljenje

MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

IN SITU Ispitivanja elektomagnetske kompatibilnosti

*Ispitivanje otpornosti na vođene smetnje inducirane RF poljima
(HRN EN 61000-4-6)*

ulazi napajanja ; signalni kabeli

Frekvencijsko područje : 150 kHz – 230 MHz

Napon : 10 V

MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

IN SITU Ispitivanja elektomagnetske kompatibilnosti

Ispitivanje otpornosti na magnetska polja frekvencije 50 Hz (HRN EN 61000-4-8)

30 A/m

MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

IN SITU Ispitivanja elektomagnetske kompatibilnosti

Ispitivanje otpornosti na impulsna magnetska polja frekvencije 50 Hz (HRN EN 61000-4-9)

300 A/m

MJERENJA I ISKUSTVA IZ PODRUČJA ELEKTROMAGNETSKE KOMPATIBILNOSTI U DISTRIBUCIJSKIM POSTROJENJIMA

IN SITU Ispitivanja elektomagnetske kompatibilnosti

Ispitivanje utjecaja neposredne blizine ručnih RF odašiljača (GSM, SRD,...)

HVALA !

***ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST I
DISTRIBUCIJSKA POSTROJENJA,
MJERENJE I ISKUSTVA***

DISKUSIJA ...