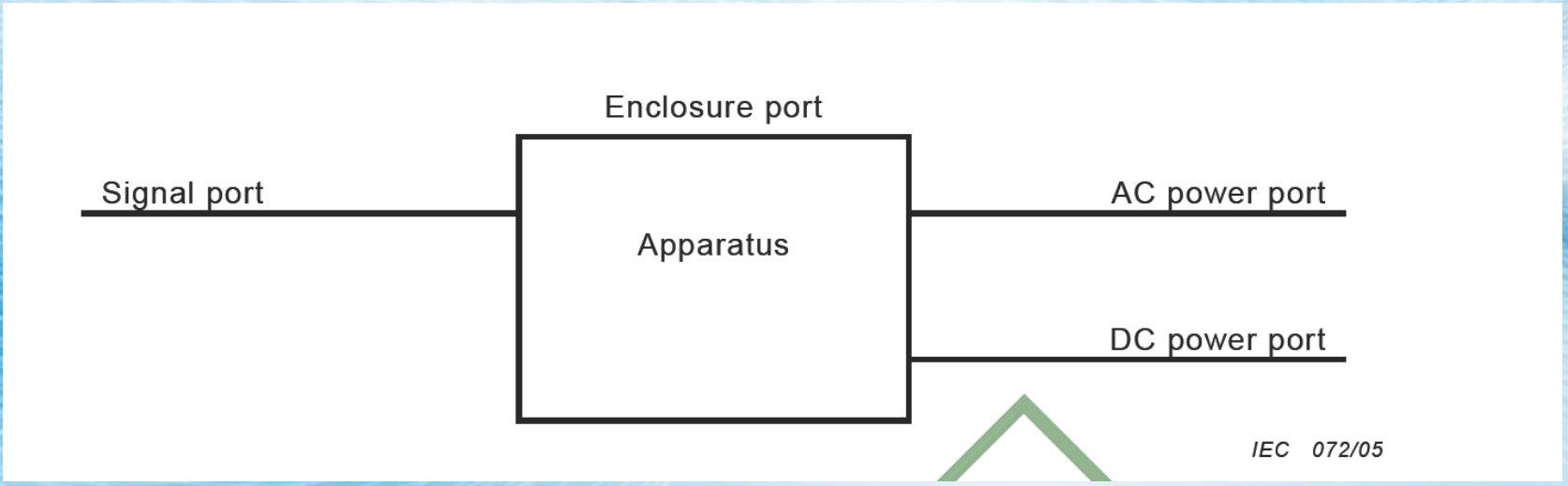
KONČAR

Elektromagnetska kompatibilnost
Metode ispitivanja uređaja

- Saša Gros
- 19.06.2012.
- Institut za elektrotehniku d.d.

KONČAR

Ispitivanja otpornosti uređaja na utjecaj smetnji



KONČAR

Kriteriji izvedbe tijekom ispitivanja otpornosti

Kriterij A:

Uređaj mora trajno raditi prema svojoj namjeni tijekom i nakon ispitivanja. Nije dozvoljena degradacija izvedbe ispod razine deklarirane od strane proizvođača, ukoliko se uređaj koristi prema namjeni. Ukoliko minimalna razina izvedbe nije određena od strane proizvođača, određuje se na temelju tehničke dokumentacije i mogućih očekivanja korisnika uređaja

KONČAR

Kriteriji izvedbe tijekom ispitivanja otpornosti

Kriterij B:

Uređaj mora trajno raditi prema svojoj namjeni nakon ispitivanja. Tijekom ispitivanja, dozvoljena je degradacija izvedbe ispod razine deklarirane od strane proizvođača. Nije dozvoljena promjena trenutnog radnog stanja ili pohranjenih podataka. Ukoliko minimalna razina izvedbe nije određena od strane proizvođača, određuje se na temelju tehničke dokumentacije i mogućih očekivanja korisnika uređaja

KONČAR

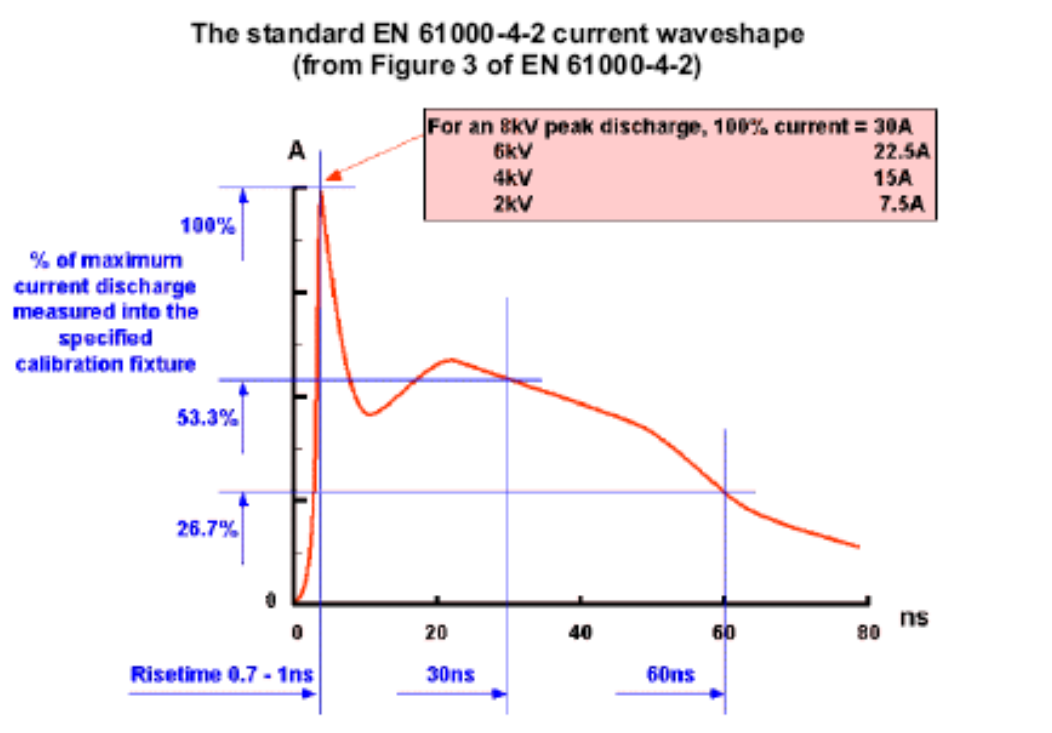
Kriteriji izvedbe tijekom ispitivanja otpornosti

Kriterij C:

Dozvoljen je privremeni gubitak funkcija, uzimajući u obzir da su funkcije samo-oporavljive ili se mogu ponovno aktivirati uporabom kontrolnih tipki

KONČAR

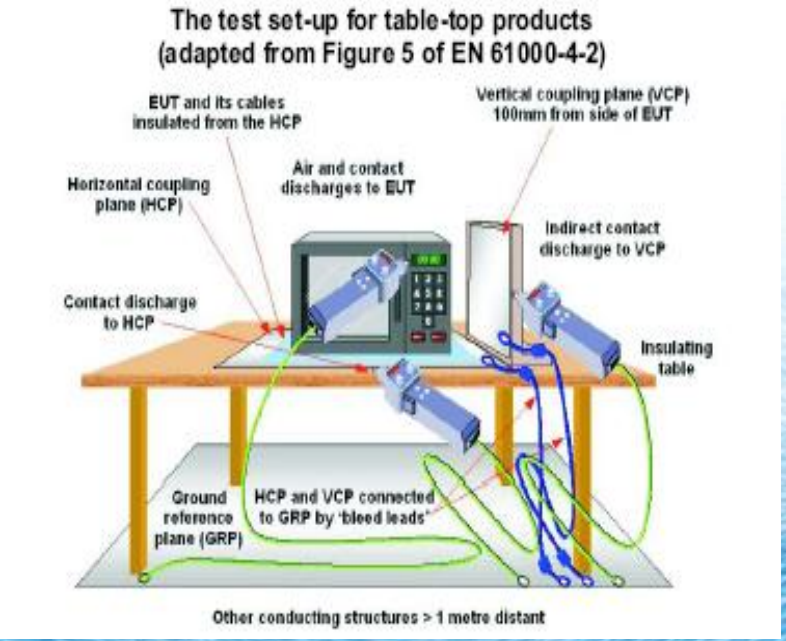
ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA ESD PREMA HRN EN 61000-4-2



- *Ispitivanja naponom oba polariteta*
- *Vrijednosti : 2 kV, 4 kV, 6 kV, 8 kV, 15 kV*

KONČAR

ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA ESD PREMA HRN EN 61000-4-2



- Primjena izbijanja : - direktno : na EUT ,
  - indirektno: na HVP i VVP
- Tipovi izbijanja : - kontaktno : na vodljive površine
  - zračeno : na izolirane površine

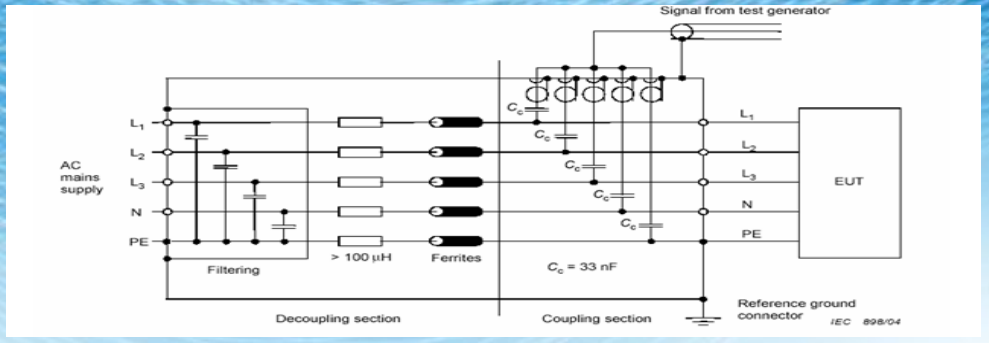
20 pražnjenja oba polariteta

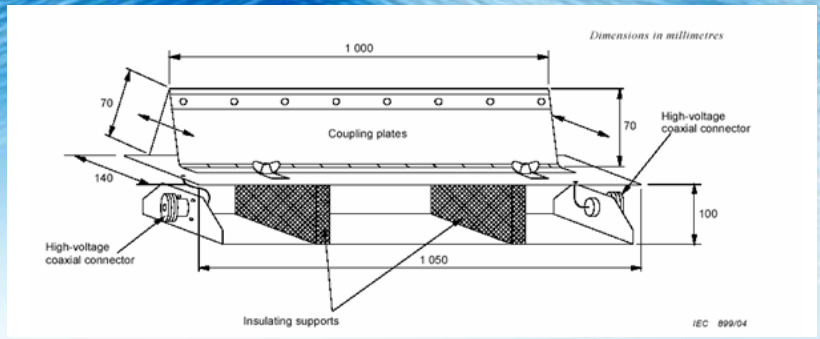
KONČAR

ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA BRZE TRANZIJENTE PREMA HRN EN 61000-4-4

- **Primjena bursta :**

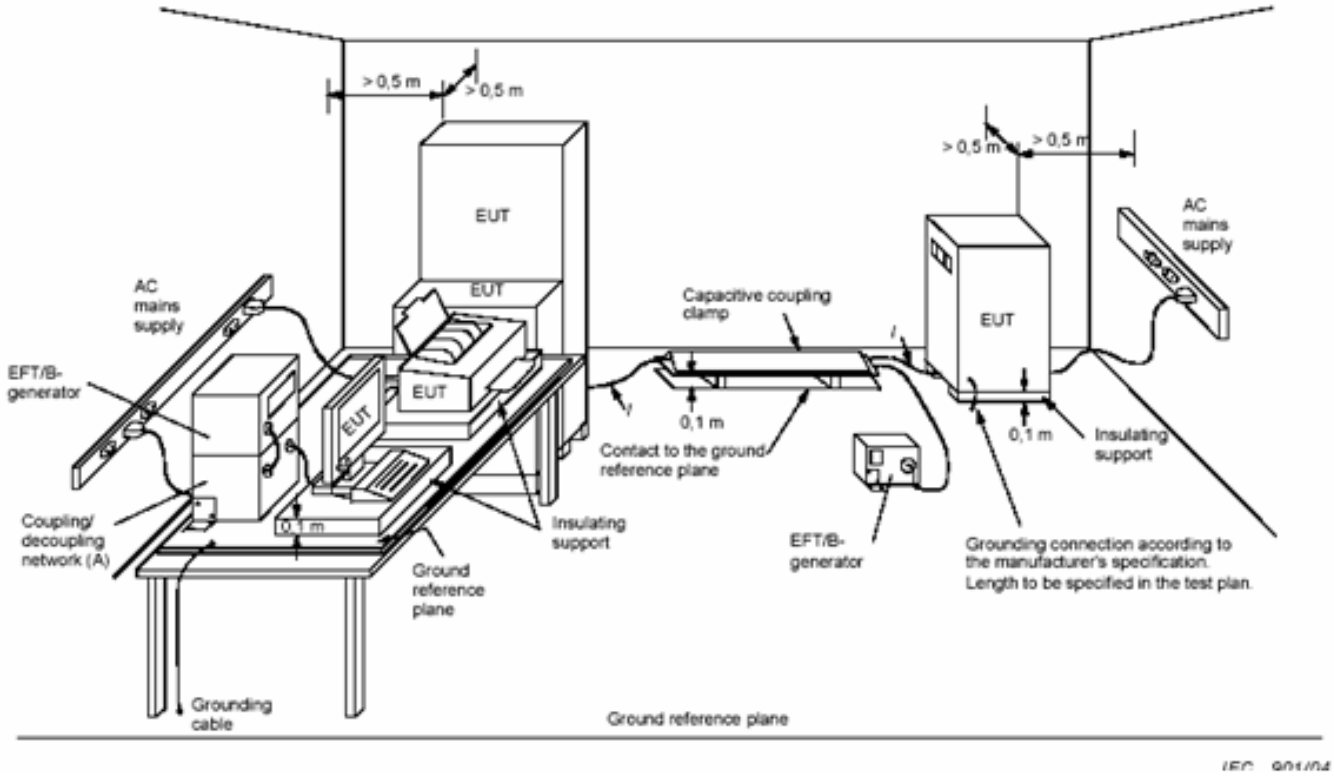
- **istovremeno prema svim linijama,**
- **primjena oba polariteta**
- **ispitne razine : 0.5 ; 1, 2 , 4 kV**
- **Primjena tranzijenata u periodu od 2 min**





KONČAR

ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA BRZE TRANZIJENTE PREMA HRN EN 61000-4-4

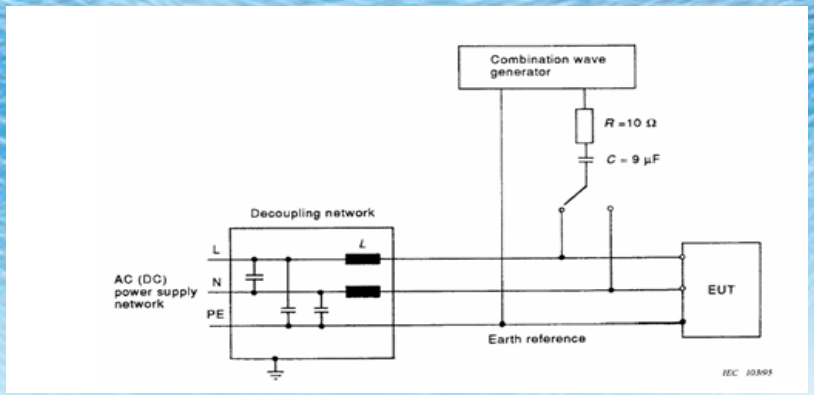


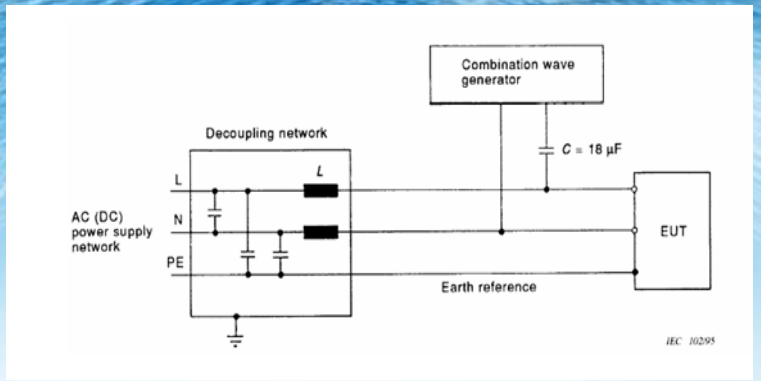
KONČAR

ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA UDARNE PRENAPONE PREMA HRN EN 61000-4-5

- Primjena udarnih prenapona :

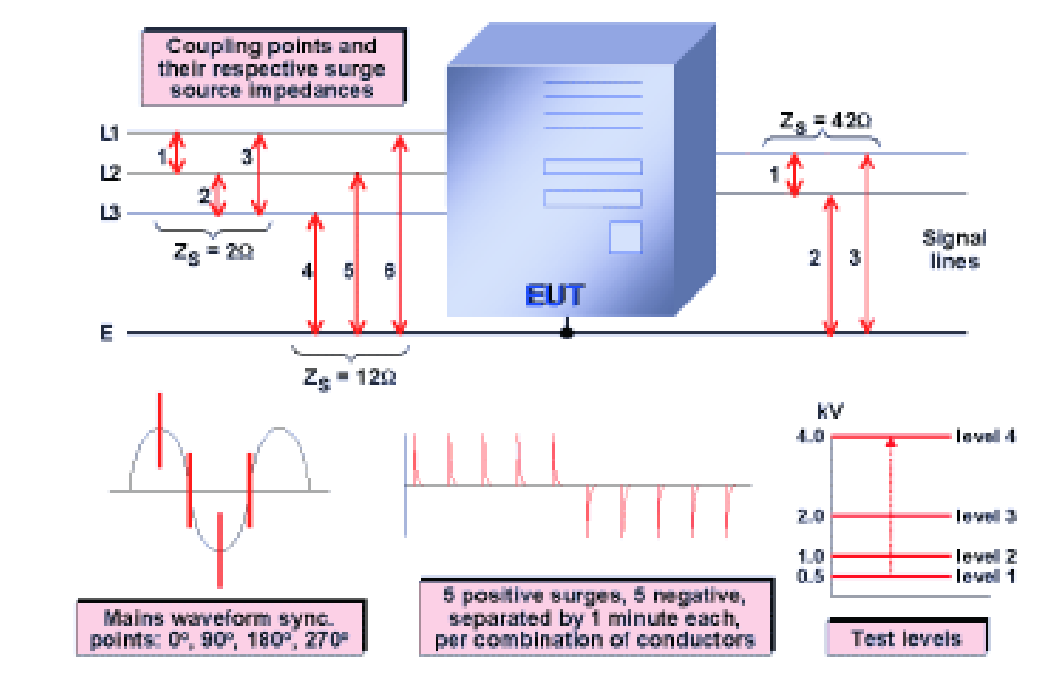
- u diferencijalnom i zajedničkom modu
- primjena oba polariteta
- broj impulsa : 5,
- fazni kutevi : 0° , 90° , 270° ,
- ispitne razine : 0.5 ; 1, 2 , 4 kV





KONČAR

ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA UDARNE PRENAPONE PREMA HRN EN 61000-4-5



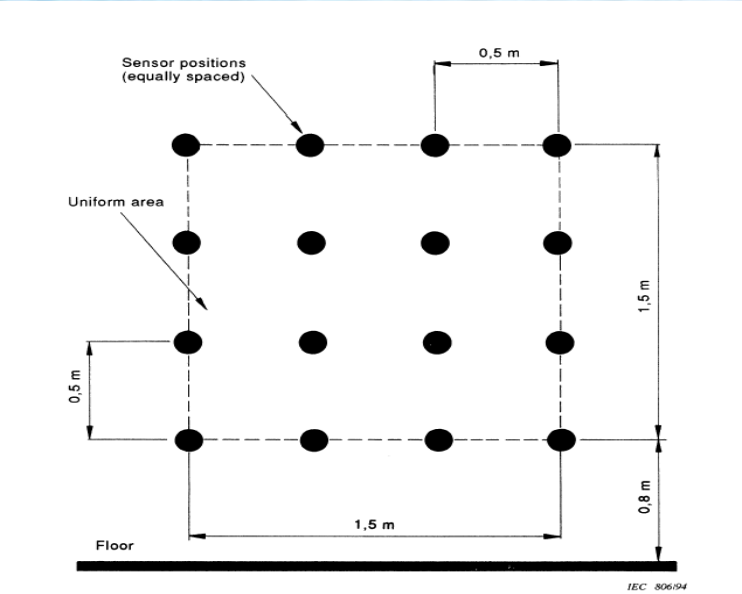
ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA ZRAČENA ELEKTROMAGNETSKA POLJA PREMA HRN EN 61000-4-3

Frekvencijsko područje : 80 MHz do 1 GHz u koraku od 1 %.

1.4 GHz do 2.0 GHz u koraku od 1 %.

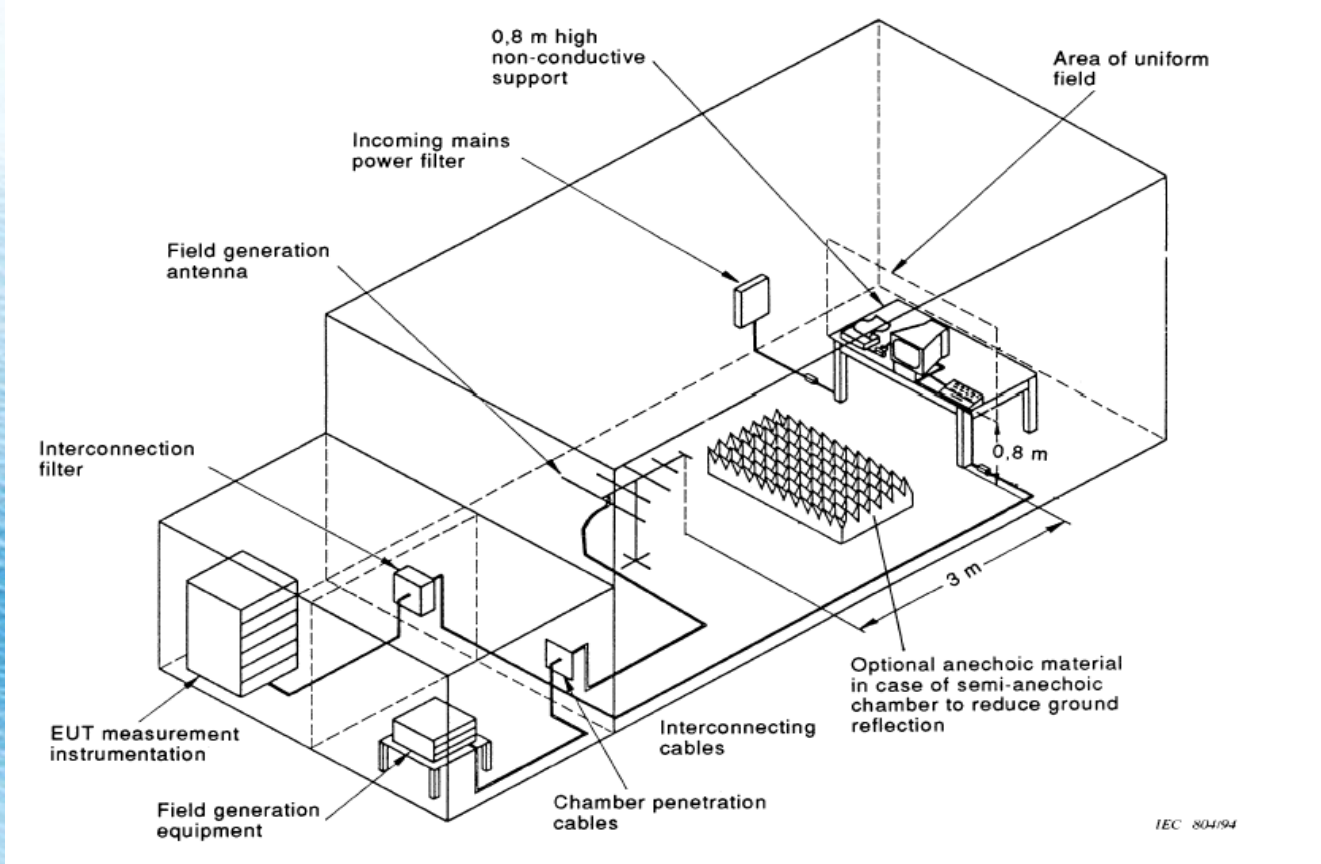
2.0 GHz do 2.7 GHz u koraku od 1 %

modulacija, 80 % na 1 kHz ili 400 Hz. ; ispitne vrijednosti : 3 V/m, 10 V/m, 1 V/m



KONČAR

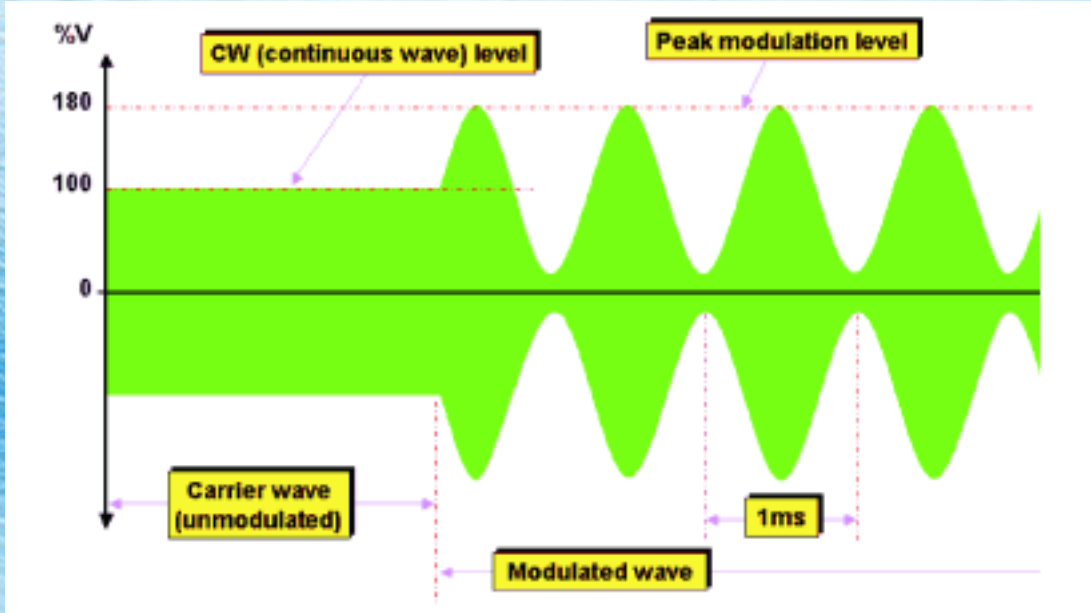
ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA ZRAČENA ELEKTROMAGNETSKA POLJA PREMA HRN EN 61000-4-3



KONČAR

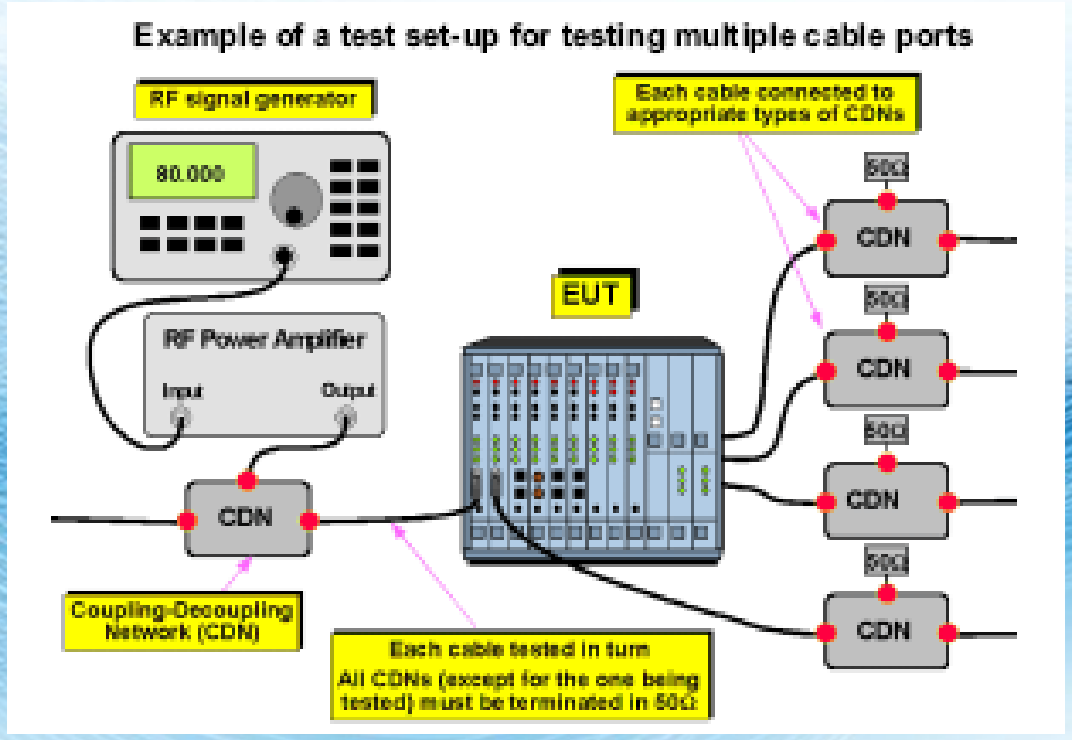
ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA VOĐENE SMETNJE INDUCIRANE RF POLJIMA PREMA HRN EN 61000-4-6

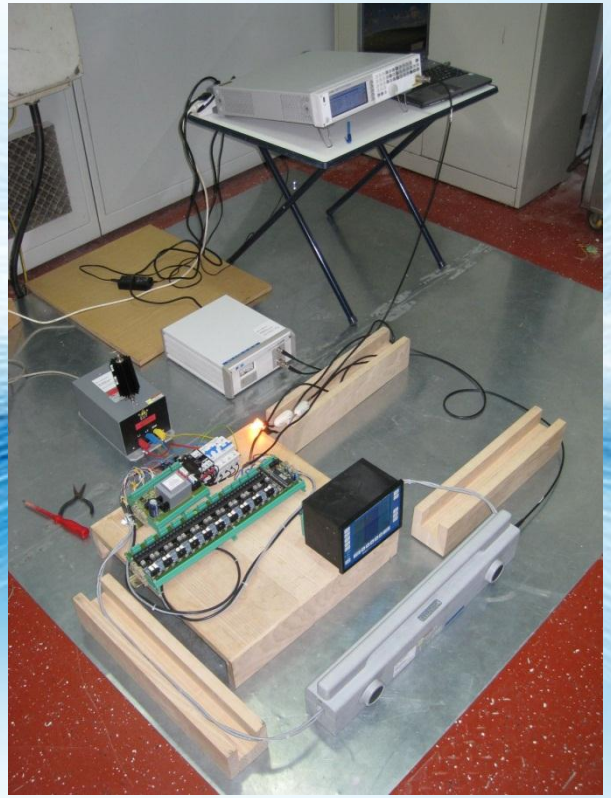
- Frekvencijsko područje : 150 kHz – 80 MHz (230 MHz)
- Ispitne razine napona : 1 V, 3 V , 10 V
- Valni oblik signala : AM 80 % na 1 kHz ili 400 Hz



KONČAR

ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA VOĐENE SMETNJE INDUCIRANE RF POLJIMA PREMA HRN EN 61000-4-6





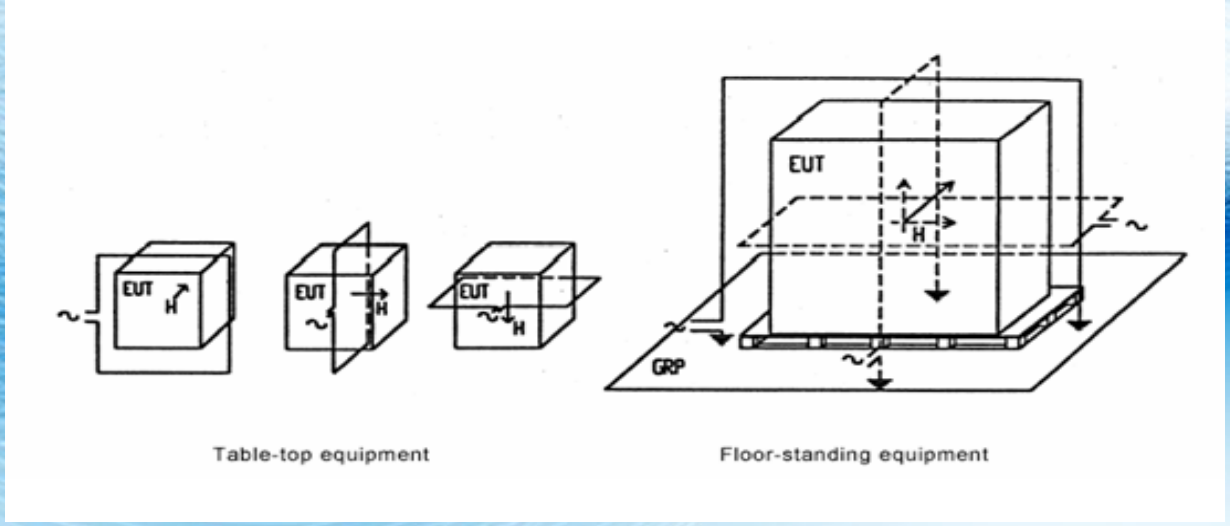
KONČAR

ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA MAGNETSKA POLJA FREKVENCIJE 50 Hz PREMA HRN EN 61000-4-8

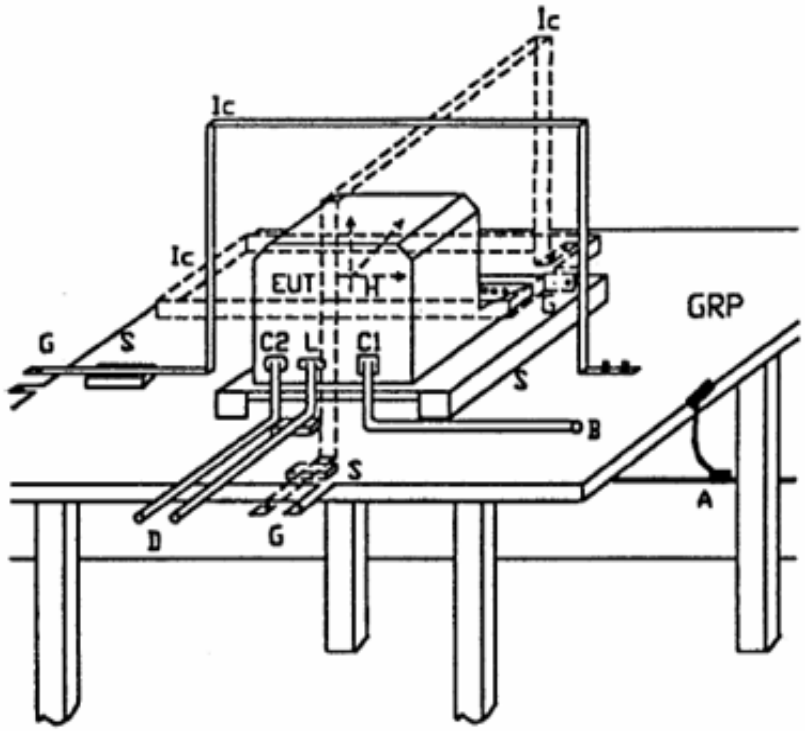
- **Kontinuirana primjena polja : 1 A/m, 3 A/m, 10 A/m, 30 A/m 100 A/m**

  Kratkotrajna primjena polja : 1 sekunda do 3 sekunde

  300 A/m , 1000 A/m

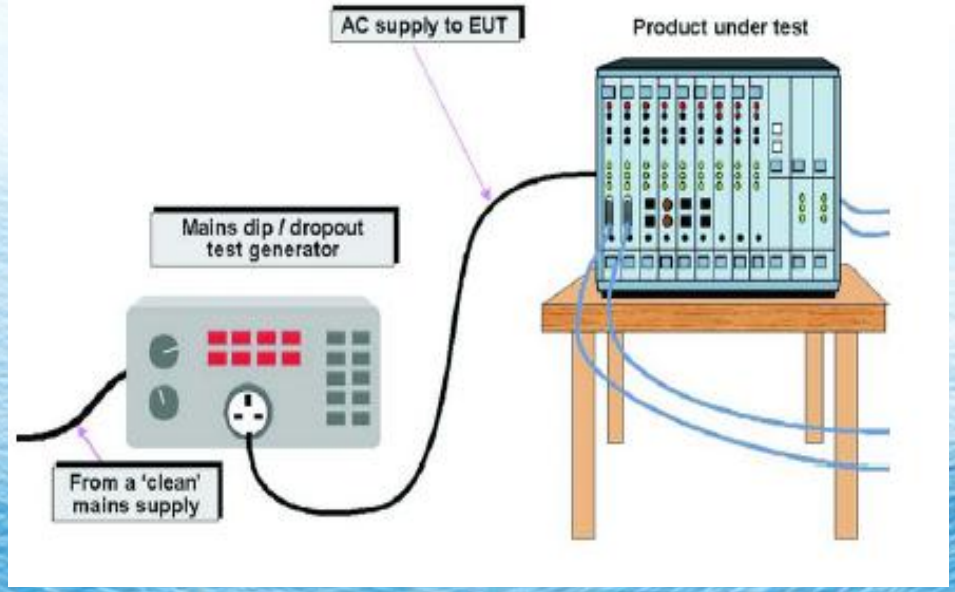


ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA MAGNETSKA POLJA FREKVENCIJE 50 Hz PREMA HRN EN 61000-4-8



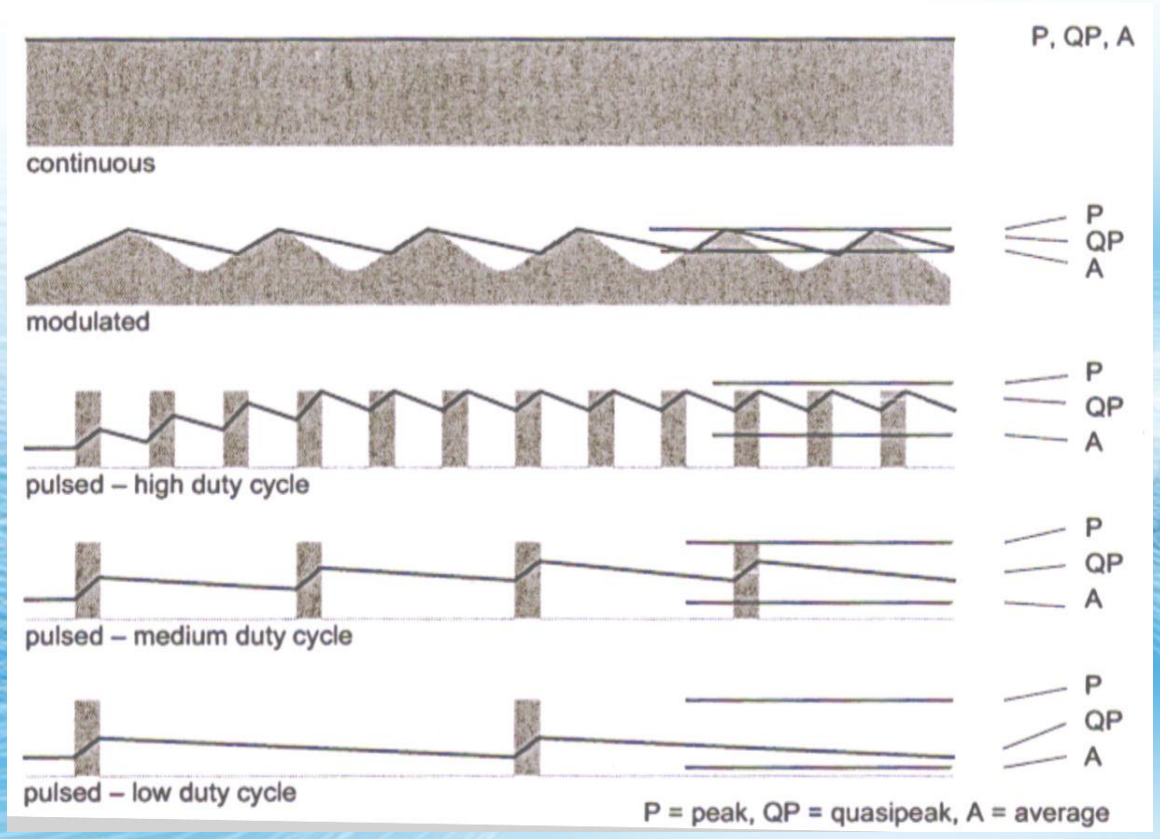
KONČAR

ISPITIVANJE OTPORNOSTI NA PROPADE I PREKIDE U NAPAJANJU PREMA HRN EN 61000-4-11



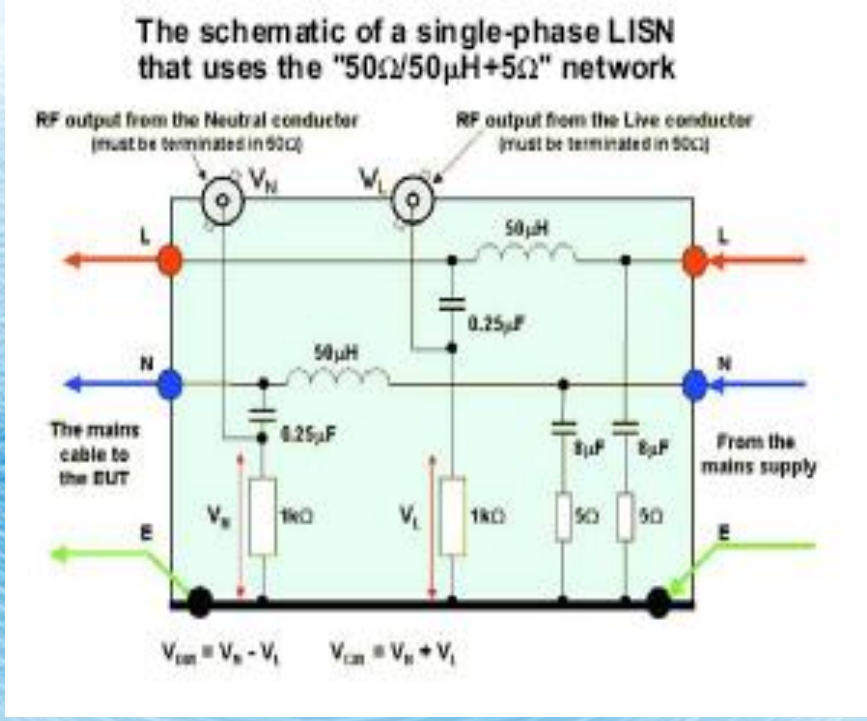
KONČAR

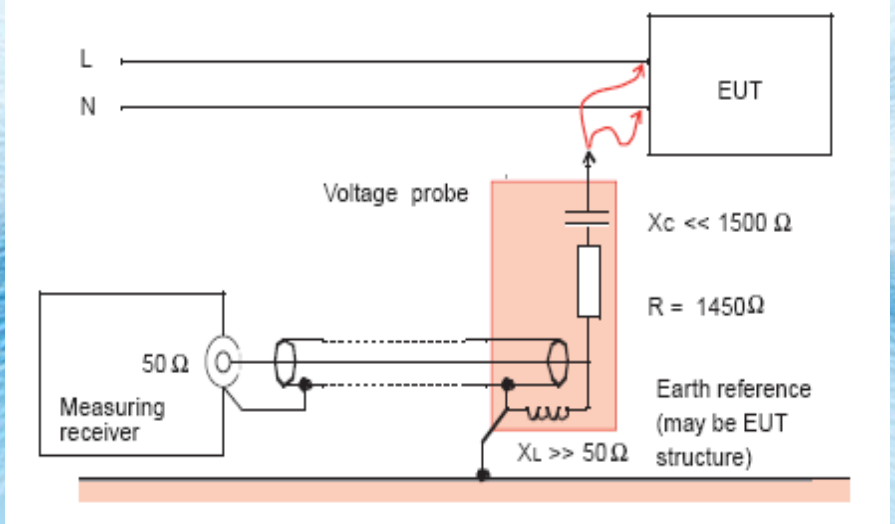
MJERENJE KONDUKTIVNIH (VOĐENIH) SMETNJI DETEKTORI



KONČAR

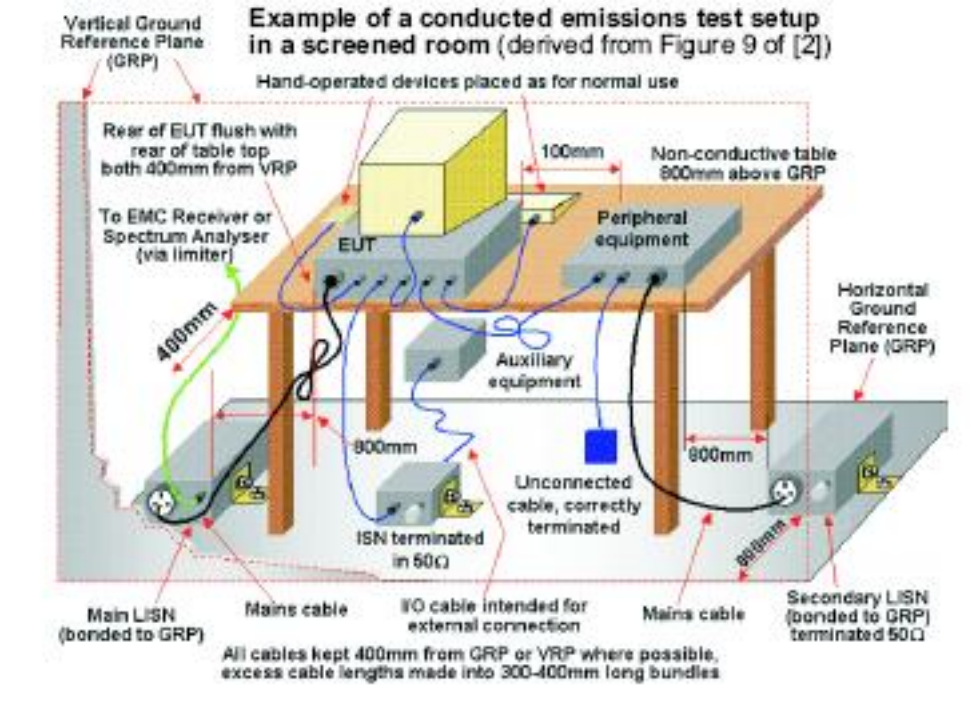
MJERENJE KONDUKTIVNIH (VOĐENIH) SMETNJI UMJETNA MREŽA , SONDE

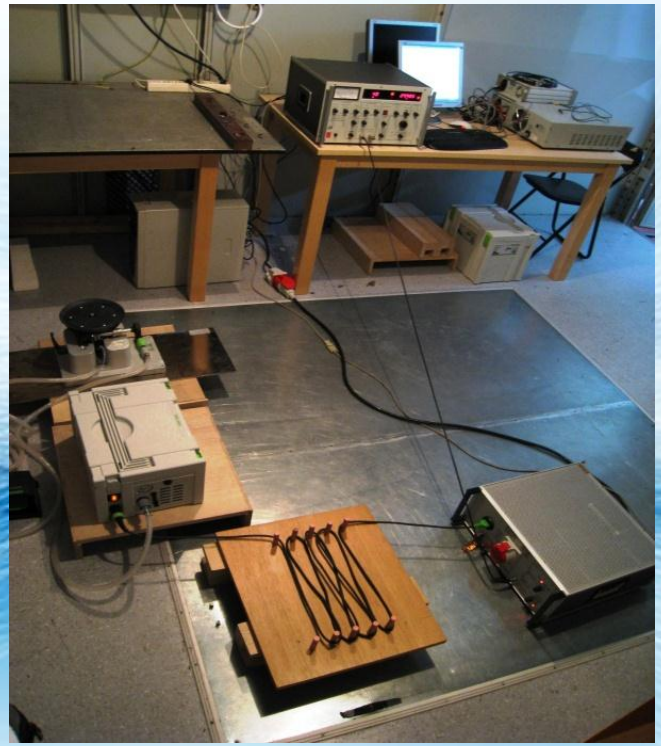




KONČAR

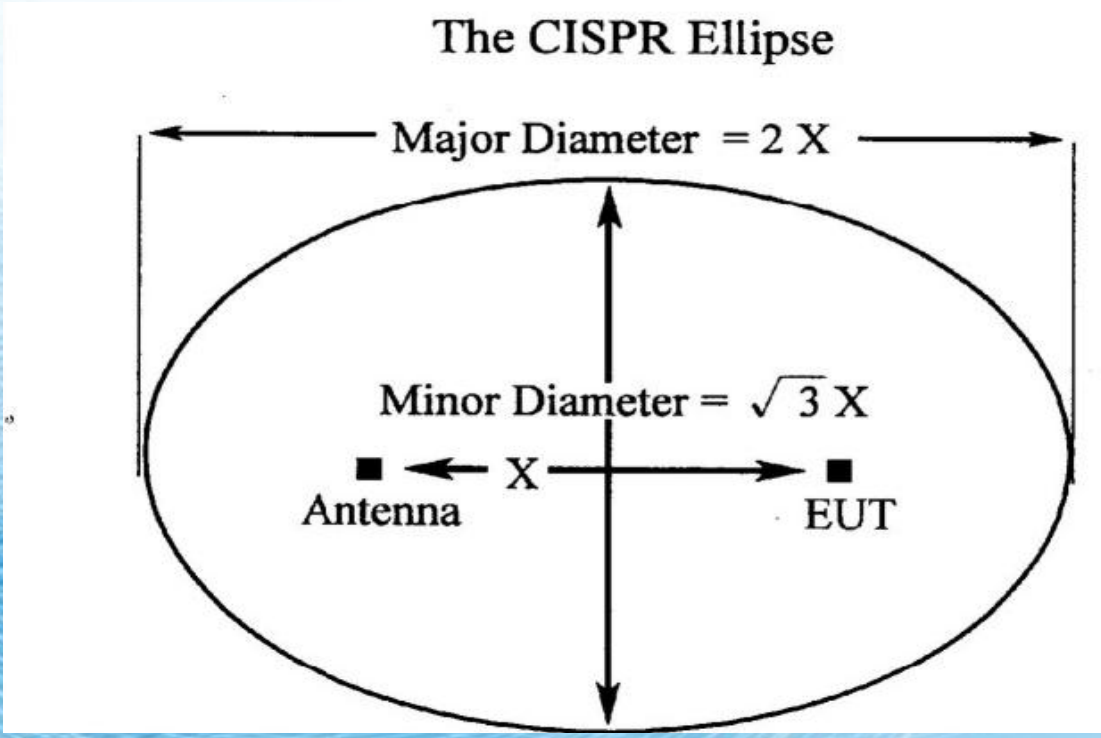
MJERENJE KONDUKTIVNIH (VOĐENIH) SMETNJI MJERNA KONFIGURACIJA ZA MJERENJE TRAJNIH SMETNJI





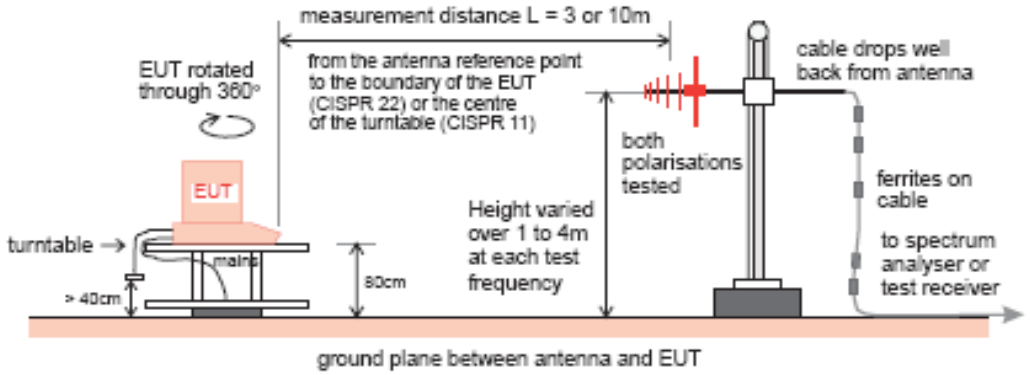
KONČAR

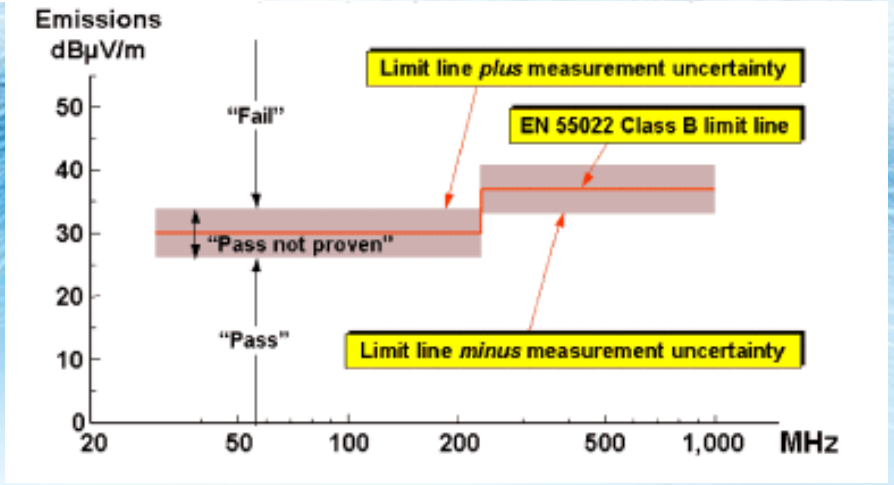
MJERENJE ZRAČENIH SMETNJI
MJERNI POLIGON (OATS)



KONČAR

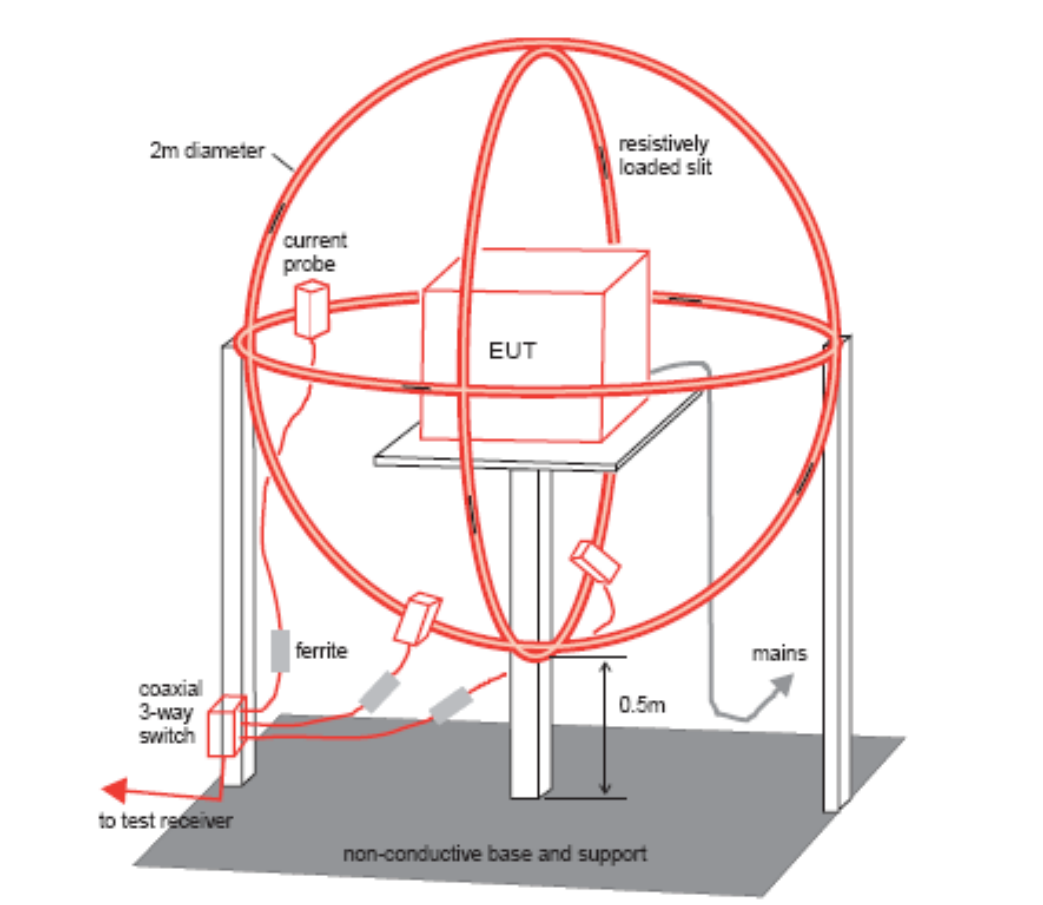
MJERENJE ZRAČENIH SMETNJI
KONFIGURACIJA MJERENJA / DOZVOLJENE VRIJEDNOSTI





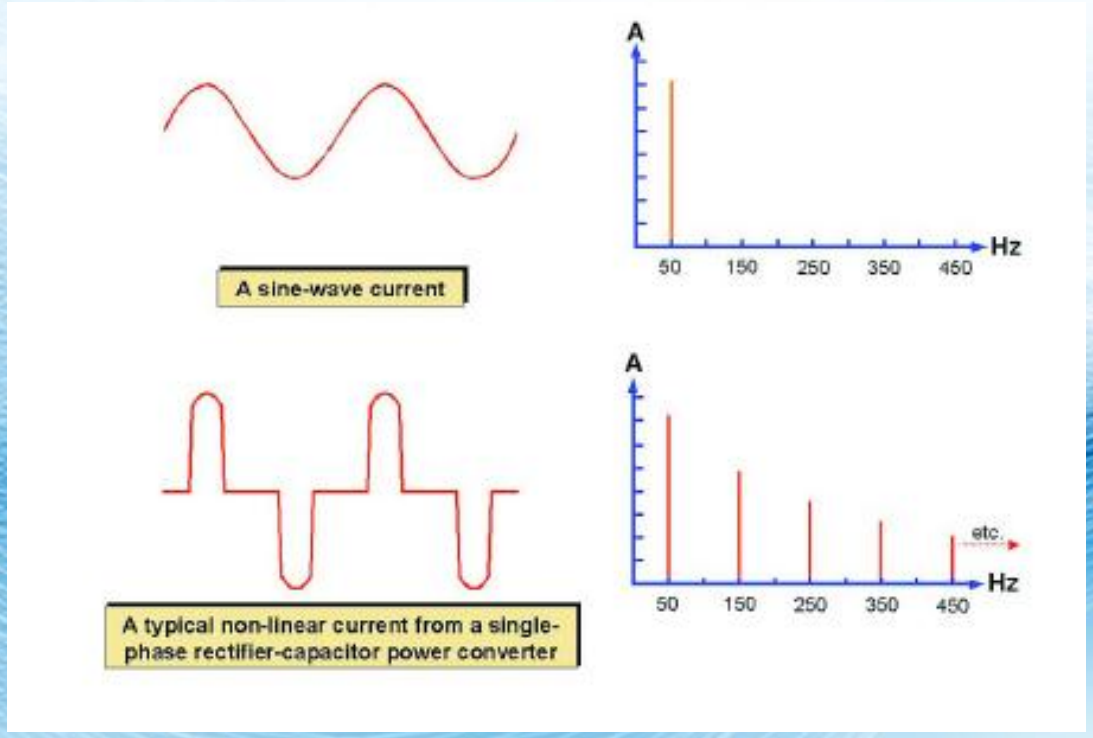
KONČAR

MJERENJE ZRAČENIH SMETNJI
MJERENJE MAGNETSKIH POLJA / RASVJETNA TIJELA



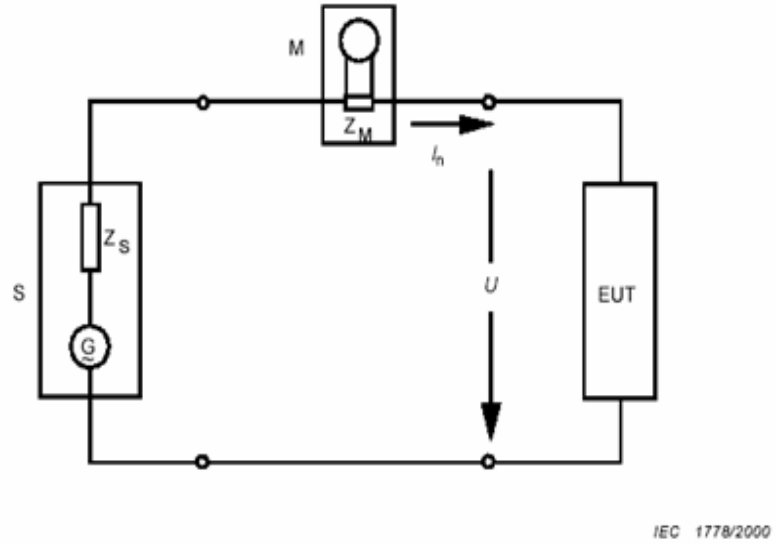
KONČAR

MJERENJE EMISIJE VIŠIH HARMONIKA STRUJE PREMA HRN EN 61000-3-2

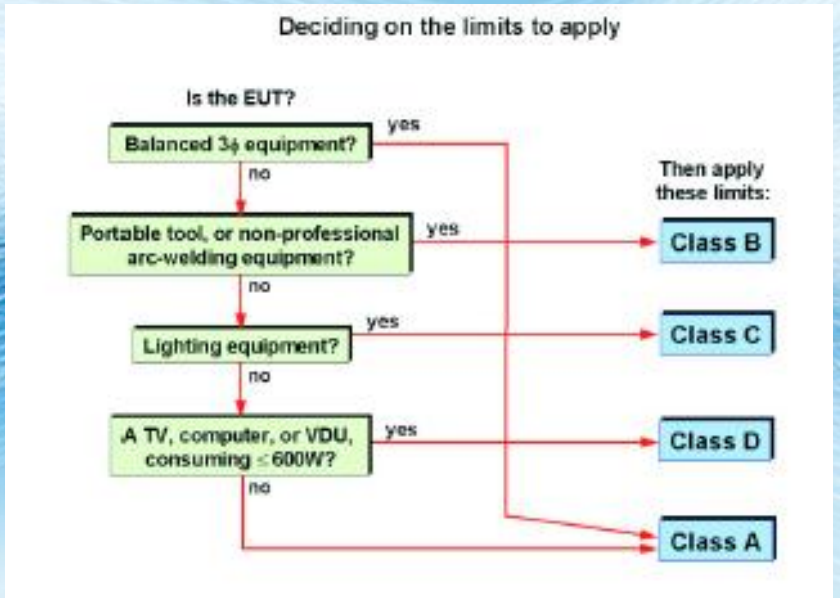


KONČAR

MJERENJE EMISIJE VIŠIH HARMONIKA STRUJE PREMA HRN EN 61000-3-2



S	power supply source	Z_M	input impedance of measurement equipment
M	measurement equipment	Z_S	internal impedance of the supply source
EUT	equipment under test	I_n	harmonic component of order n of the line current
U	test voltage	G	open-loop voltage of the supply source



KONČAR

MJERENJE EMISIJE KOLEBANJA NAPONA - FLICKER
OSNOVNI POJMOVI I DEFINICIJE

- ***PROMJENA NAPONA***

  VOLTAGE CHANGE

  Promjena efektivne ili vršne vrijednosti napona između dvije uzastopne razine dopuštena za konačna,ali neutvrđena trajanja

- ***KOLEBANJE NAPONA***

  VOLTAGE FLUCTUATION

  Niz promjena napona ili neprekinuto mijenjanje efektivne ili vršne vrijednosti napona

- ***TREPERENJE***

  FLICKER

  Utisak nestabilnosti vidnog osjeta izazvan svjetlosnim podražajem čija se svjetlina ili spektralna raspodjela mijenja s vremenom

KONČAR

MJERENJE EMISIJE KOLEBANJA NAPONA - FLICKER
OSNOVNI POJMOVI I DEFINICIJE

- ***VRIJEDNOST KRATKOTRAJNOG TREPERENJA (P_{st})***

  SHORT-TERM FLICKER INDIKATOR (P_{st})

  Mjera treperenja procijenjena u utvrđenom vremenskom razmaku razmjerno kratkog trajanja (obično 10 minuta)

- ***VRIJEDNOST DUGOTRAJNOG TREPERENJA (P_{lt})***

  LONG-TERM FLICKER INDIKATOR (P_{lt})

  Mjera treperenja procijenjena u utvrđenom vremenskom razmaku razmjerno dugog trajanja, s pomoću uzastopnih vrijednosti kratkotrajnog treperenja

  (obično 120 minuta)

KONČAR

MJERENJE FLICKERA PREMA HRN EN 61000-3-2