

Upoznavanje sa EMC Testiranjem

Skoro je svaki elektronski uređaj namenjen komercijalnoj upotrebi podleže testiranju na EMC (Electromagnetic Compatibility). Svaka kompanija koja bi htela da plasira svoj proizvod u zemlji ili van nje mora da odradi testiranja koja su u regulativama te zemlje. U USA se koriste regulative po FCC standardima za EMC testiranja, mada postoje i ostala kao što su CISPR i IEC za ostale zemlje.

Da bi se uređaj prodao legalno, uzorak elektronske opreme mora proći seriju rigoroznih testiranja . U dosta slučajeva, kompanije mogu i same izraditi sertifikat, ali moraju imati detaljan izveštaj o načinu i uslovima testiranja kao i određene podatke. Dosta kompanija se odlučuje na testiranje (full compliance testing) u akreditovanim laboratorijama za ECC testiranje, međutim to zna da košta dosta para, pošto se za takve testove izdvaja celodnevni zakup laboratorije. Problem kod ovakvog načina rada je u tome što se nikakve izmene na elektronskom uređaju ne mogu napraviti u toku testiranja. U slučaju da uređaj ne zadovoljava date testove, ceo uređaj se šalje ponovo u firmu radi izmena. Na samoj firmi je da izvrši izmene na uređaju, te ponovo pošalje u laboratoriju na ponovno testiranje. Ovo zna biti dugotrajan proces, koji iziskuje zastoje u proizvodnji, vreme i dodatne troškove.

Jedna od metoda za izbegavanje ovih dodatnih troškova jeste ispitivanje uređaja tokom proizvodnje, mnogo pre slanja u laboratoriju. Ovo testiranje zove se razvojno testiranje (pre-compliance testing) .

Tipičan setup opreme

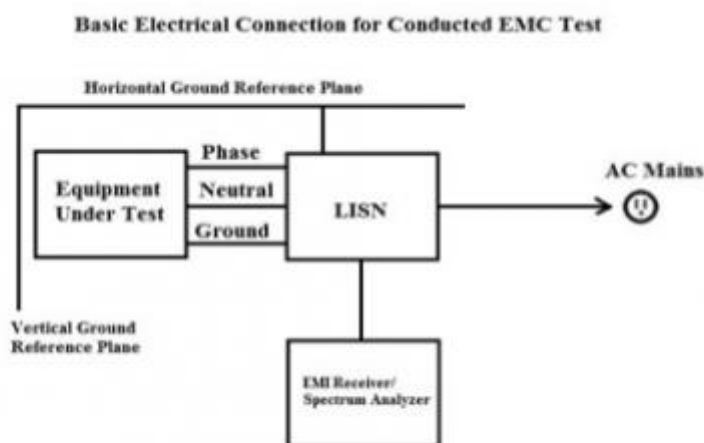
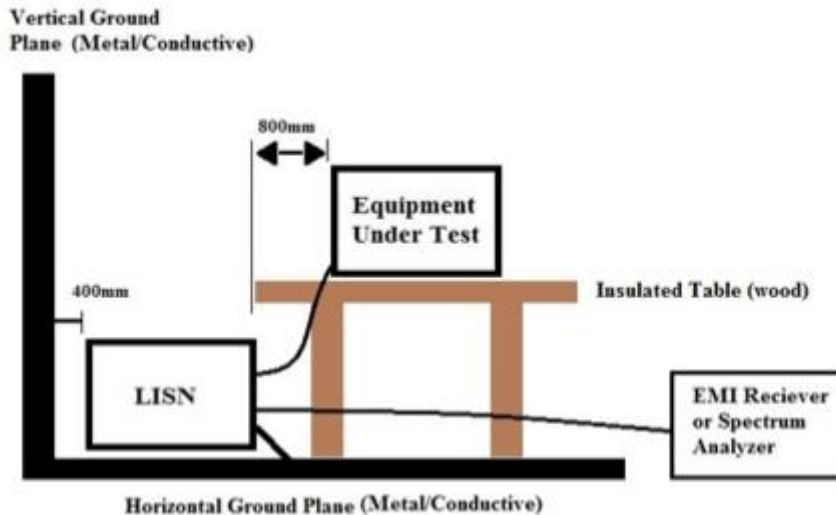


Figure 1: Electrical connections for Conducted EMC Testing.



EMI Kondukciono testiranje

Kondukciono testiranje zahteva analizu kolicinu RF (Radio Frekvencija), tj radio frekvencija u opsegu od 9KHz do 30MHz koja ide od DUT (Device Under Test) tj uređaja koji testiramo , preko napojnog kabela u mrežu.

Kao i radijaciono testiranje, konduktivno testiranje se isto meri koristeći Spektrum Analizator, ali takođe zahteva i tranzijentni limiter kao i LISN (Linear Impedance Stabilization Network). Uloga LISN-a je da izoluje mrežu od uređaja koji ispitujemo, zatim on izolira bilo koji šum tj smetnje koji generiše ispitivani u ređaj i na kraju LISN je taj koji ima u sebi ima spregu za povezivanje sa Spektrum Analizatorom.

LISN koji mi koristimo je sa ugrađenim Transient Limiterom, sa sledećim karakteristikama:



Specifications

- Frequency range: 9 kHz to 30 MHz
- Impedance: $50 \Omega \parallel (50 \mu\text{H} + 5 \Omega)$
- Artificial hand: $220 \text{ pF} + 511 \Omega$
- Switchable PE: $50 \Omega \parallel 50 \mu\text{H}$
- Limiter / attenuator: 150 kHz to 30 MHz; 10 dB
- Air core inductors
- Line voltage: max. 240V / 50 – 60 Hz, CAT II
- Max. current: 8A @ 23°C
- DUT socket: country specific
- Measurement connector: 50Ω BNC
- Power connector: IEC 60320 C13
- Operating Temperature Range: +5°C ... + 40°C; 5% to 80% RH
- Safety: Safety Class I, IEC 1010-01

Link: https://www.tekbox.net/images/documents/testequipment/tblc08/TBLC08_Manual.pdf

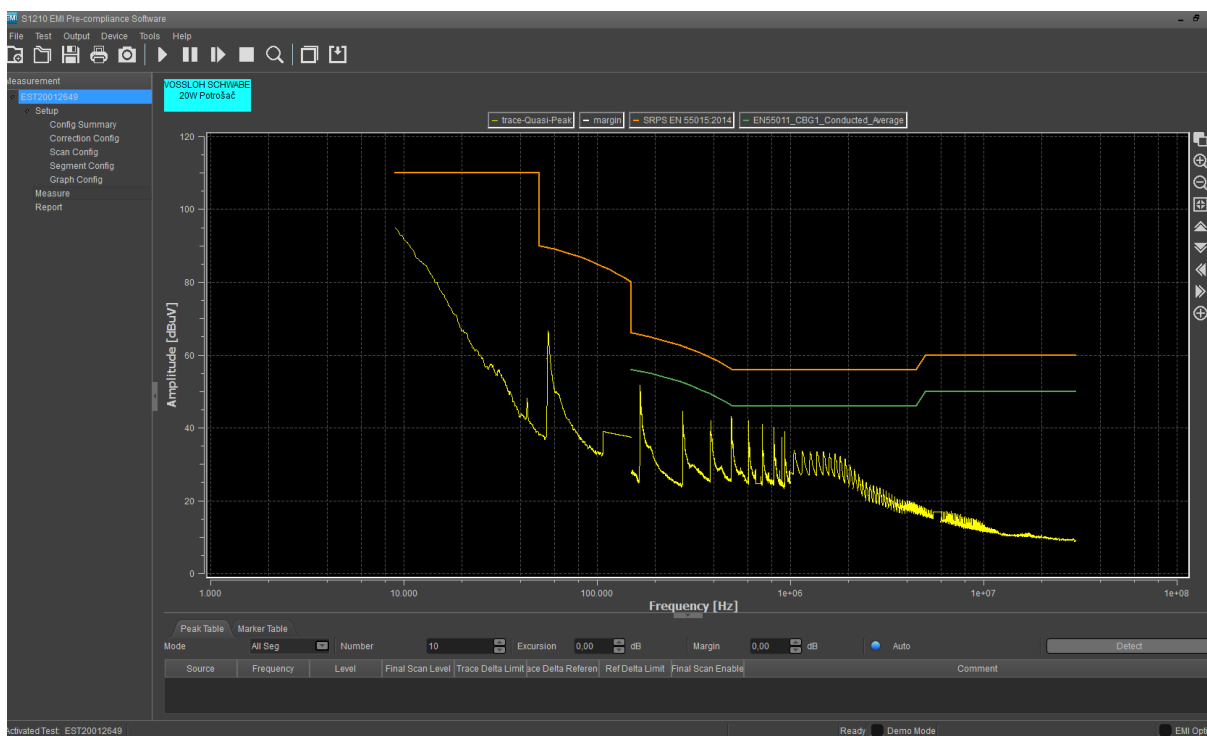
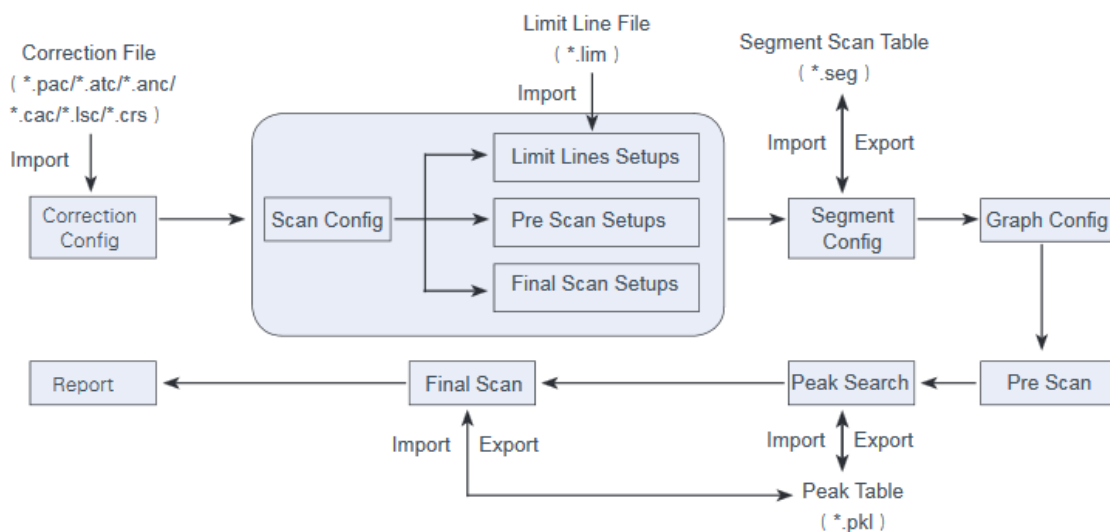
Spektrum Analizator



RIGOL DSA815 koji koristimo je merni instrument izuzetnih karakteristika. Radna frekvencija je od 9Khz do 1.5 GHz, sa tracking generatorom. Za Kondukcione i Emisione testove ovaj instrument ima otključane opcije za Quasy-Peak detekciju , kao i opciju za EMI testiranja.

Link: <https://www.eeweb.com/articles/browse/rigol-dsa-815>

Da bi podaci iz spektruma analizatora bili pravilno analizirani i na kraju formirani u izveštaj, koristimo softver za EMI testiranja **S1210 EMI Pre-compliance Software** sa sledećim karakteristikama:

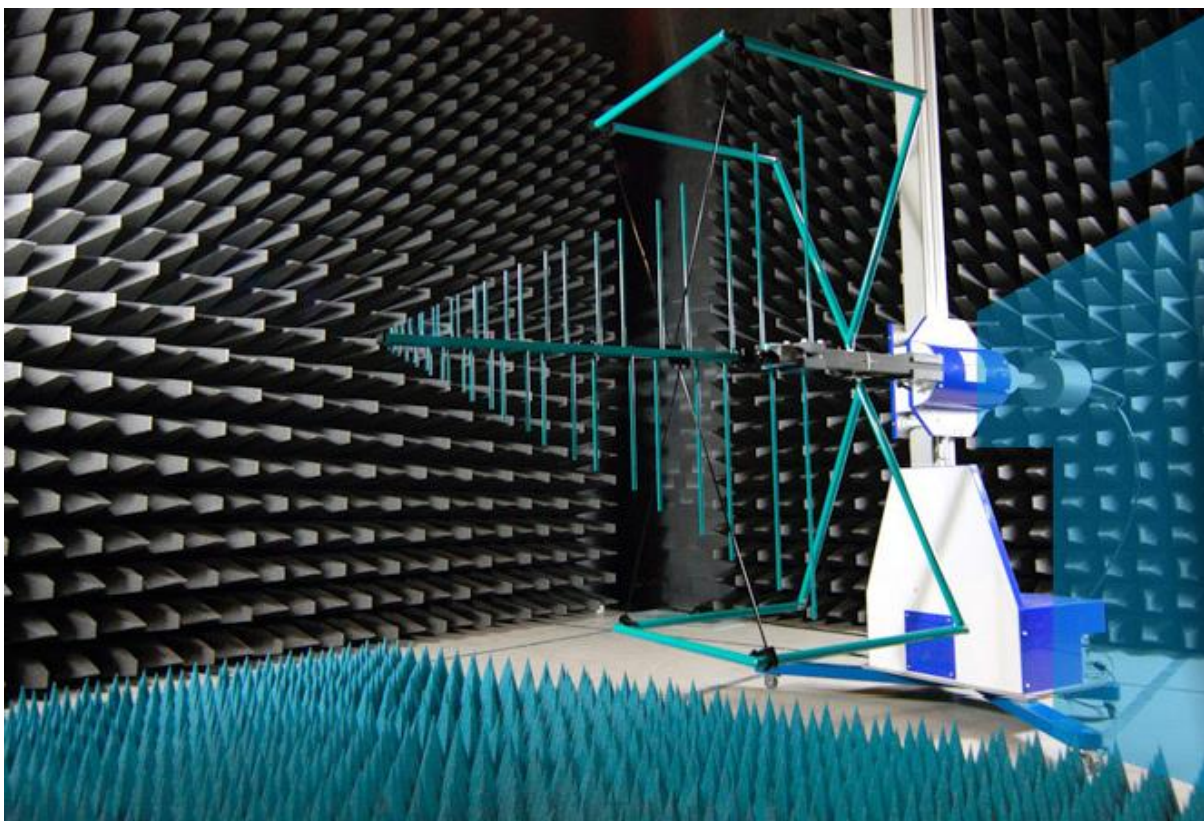


Link: <http://www.saelig.com/supplier/Rigol/s1210-emi-datasheet-saelig.pdf>

Video: https://www.youtube.com/watch?v=un2O_ht_6Wg&feature=youtu.be

EMI Emisiono testiranje

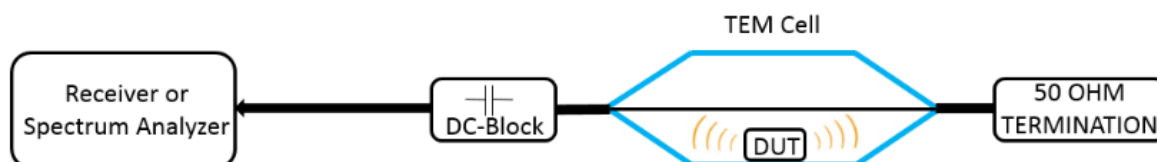
Emisiono testiranje jeste testiranje DUT (device under test) na količinu RF smetnji koje uređaj zrači iz sebe u okolinu. Ovakvo merenje obično zahteva komoru za merenje (anechoic chamber), koristeći antenu ili bolje reći više anteni (zbog pokrivanja celog spektra) u specijalizovanim laboratorijama



Ovakvi testovi se rade za full compliance testing, ali za pre compliance testing, tj razvojno testiranje koriste se TEM ćelije. TEM ćeliju TBTC3 koju mi nudimo za razvojno testiranje može da vrši skeniranje uređaja od 30MHz do 1.5GHz, veličina DUT tj testiranog uređaja može biti do

430mm x 340mm x 130mm

Tipičan setup opreme za radiaciono EMI testiranje

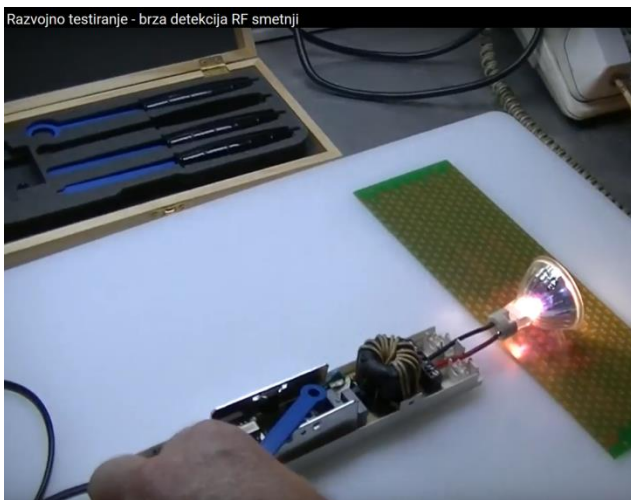




Link: <http://www.rigol-uk.co.uk/Tekbox-TBTC3-Open-TEM-Cell-p/tbtc3.htm#.V80mkzUeW70>

Video: https://www.youtube.com/watch?v=8B_OyunMN5w

Kada se otkrije zračenje prekomerne jačine iz testiranog uređaja, prelazi se na lokalizovanje smetnji na samom uređaju pomoću Near Field sonde, tj sonde za blisko polje preko širokopojacnog pojačala

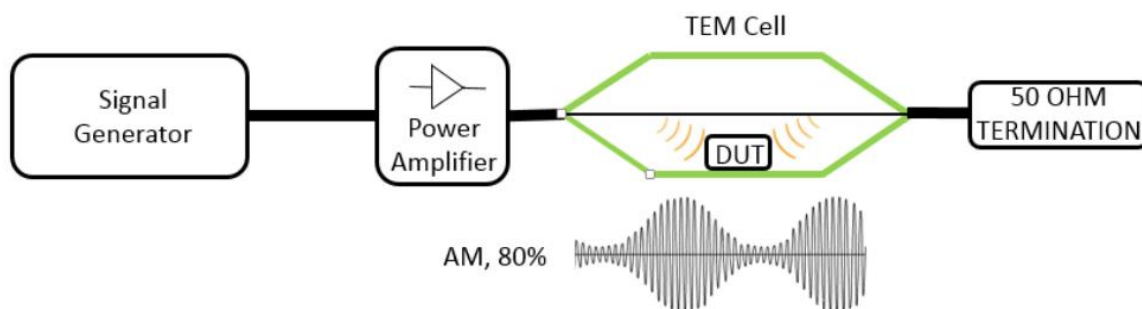


Nakon lokalizovanja tačnog izvora na PCB , tj na testiranom uređaju ,može pristupiti otklanjanju greški.

Video: https://www.youtube.com/watch?v=QtHNtyU76_k&feature=youtu.be

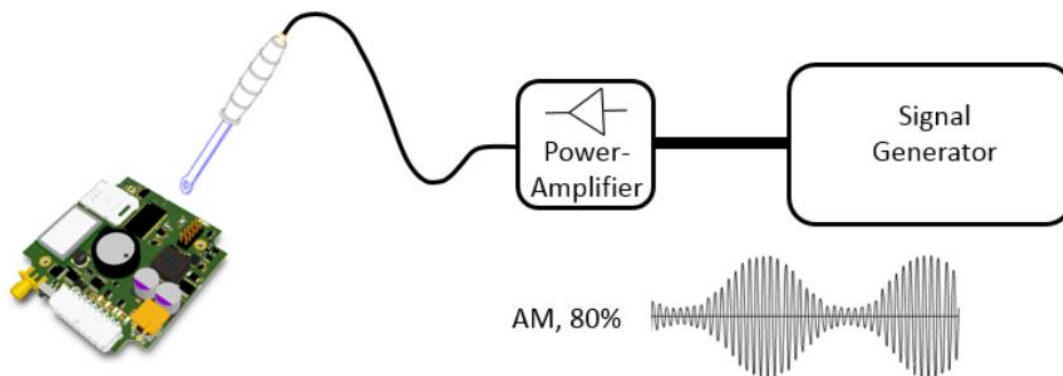
EMI Testiranje na imunost

Kada se testira uređaj na imunost, uređaj se stavlja u TEM ćeliju, i pomoću Tracking Generatora iz samog Spektrum Analizatora DSA815-TG, generišu se modulisane smetnje, koje TEM ćelija zrači na naš testirani uređaj, jačinom do 18.2 V/m preko širokopojasnog pojačala.



Uređaj se tokom testa posmatra na imunost a zatim se i lokalizuje problem pomoću Near Field sonde, tj sondama za blisko polje.

Sada preko sonde za blisko polje i širokopojasnog pojačala vrši zračenje AM signala na naš uređaj, lokalizuje se greška na ploči, te se na osnovu tih podataka vrše izmene na testiranom uređaju.



AEM Elektronika

Subotica

05.09.2016