

# EMC

## Laboration 2

### Emissionsmätningar av ledningsbundna och utstrålade störningar

---

Biomedicinsk teknik

LTH



## Laboration 2:

### Emissionsmätningar av ledningsbundna och utstrålade störningar

I laboration 1 studerade du ett kretskort med digitala kretsar med hjälp av närfältsprober. Under den här laborationen ska du göra fjärrfältsmätningar och mätningar på nätkabeln på liknande sätt som certifierade mätningar görs.

Fjärrfältsmätningarna görs i en vanlig laborationssal istället för ett skärmat och reflektionsdämpat mätlabb som uppfyller standarderna. De ledningsbundna mätningarna görs med hjälp av en LISN och en isolationstransformator.

Laborationen inleds med ett labbförhör (10 min). Om resultatet blir underkänt behöver du skriva ett nytt förhör senare (du kan i så fall även bli nekad att få genomföra laborationen). Laborationsuppgifterna nedan ska lösas och redovisas skriftligt i en laborationsredogörelse för att erhålla godkänt på laborationen (se mer nedan).

### Läsanvisningar

Williams, "EMC for product designers, Ed. 5"

Kap 4 s. 102–105

Kap 7, s. 139–158

### Du ska förstå och kunna förklara

- Inom vilka frekvensområden utstrålade respektive ledningsbundna emissioner mäts.
- Vilka typer av detektorer som används i spektrumanalysatorn vid EMC-mätningar, och vilken som vanligen används och vilka egenskaper den detektortypen har.
- Vilka filterbandbredder som används.
- Vad som menas med "antennfaktor" och hur denna faktor används.
- Vad en "LISN" är och varför en sådan behövs.
- Varför en isolationstransformator behövs för att utföra mätningar på ledningsbundna emissioner.
- Vad en *tracking*-generator är och hur den används.

### Laborationsrapport

I rapporten redovisas slutsatser av mätningarna (metoddel eller materielförteckning behövs ej). Rapporten skrivs gruppvis (eller enskilt om du laborerat själv) och ska vara på ca 2–4 sidor, plus försättsblad (där era/ditt namn, laborationens namn samt handledarens namn ska framgå). Akademisk noggrannhet vad gäller referenshantering förutsätts. Inlämning sker i Canvas en vecka efter laborationen.

### Att ta med till laborationen

En i gruppen bör ta med sig ett USB-minne för att spara mätvärden till laborationsrapporten.

## Materielförteckning

Siglent SSA 3021X spektrumanalysator med inbyggd trackinggenerator 9 kHz – 2,1 GHz

Siglent SSA 3032X spektrumanalysator med inbyggd trackinggenerator 9 kHz – 3,2 GHz

(Spektrumanalysator HP 8591 EM)

Log-periodisk antenn EM 6950, 200 MHz – 1 GHz

Bikonisk antenn EM 6912A, 20–300 MHz

Chase CBL-6111 Bilog-antenn 30-1000 MHz

Antennstativ

LISN

Isolationstransformator

5Vnättaggregat

”okänt” kretskort

## Tänk på!

Ladda ur dig mot jord i början av laborationen innan du tar i spektrumanalysatorns signalingång eller i antennen.

## Mätningar på ledningsbundna störningar

Notera att standarden utgår från dB $\mu$ V snarare än dBm, så spektrumanalysatorn måste ställas om till rätt enhet. Lämpligtvis styrs spektrumanalysatorn med datorn.

1. Mät spektrumet och jämför med resultaten från Laboration 1.
2. Gör en grundlig mätning av de mest relevanta frekvensernas signalnivåer och bedöm om kretskortet uppfyller kraven i standarden.
3. Prova att lyfta upp kortet. Hur påverkas signalnivåerna? Varför?
4. Går det att lita på mätningarna? Varför/varför inte? Vilka eventuella felkällor finns det?
5. Mät dämpningen i transientskyddet. Mellan vilka frekvenser bör mätningen ske?
6. Mät dämpningen i antennkabeln som används i mätningen av utstrålade störningar (mät på en kabel av samma typ med motsvarande längd om den aktuella kabeln används av andra gruppen). Notera hur mycket den dämpar vid olika frekvenser. Vilka frekvenser bör mätningen ske mellan?

## Mätningar av utstrålade störningar

Innan du börjar mäta på störningarna, mät avståndet mellan antenn och störkälla (kretskortet) och korrigera de tillåtna signalnivåerna (som utgår från 10 meters avstånd) för det aktuella avståndet (som är ca 3 meter, mät faktiska avståndet). Notera att standarden utgår från dB $\mu$ V snarare än dBm, så spektrumanalysatorn måste ställas om till rätt enhet.

7. Mät spektrumet och jämför med resultaten från Laboration 1.
8. Gör en grundlig mätning av de mest relevanta frekvensernas signalnivåer och bedöm om kretskortet uppfyller kraven i standarden.
9. Går det att lita på mätningarna? Varför/varför inte? Vilka eventuella felkällor finns det?

**Senast reviderad:** 2014-11-21 JG, 2015-12-08 JG, 2017-01-12 JG, 2019-11-22 JG, 2020-11-20 JN, 2020-11-24 JG, 2022-10-17 JG, 2023-11-16 JG