

Del opp PCB-systemet i forskjellige soner, med egne soner for analoge og binære kretser og for strømfor-
syningskretser. Mellom disse kretstypene skal det være
en sonegrense hvor det ikke skal være andre ledere
enn jordplanet. Merk at jordplanet ikke må deles av
denne sonegrensen! Bredden på sonegrensen
bestemmes av hvor stor overhøring, både kapasitiv og
induktiv, som kan tillates mellom sonene. De eneste
kretser som kan monteres nær grensesonen er A/D og
D/A-omformere og eventuelt filtre.

Kraftkretser bør plasseres i nærheten av
spenningsforsyningen på kortet.

I kanten på mønsterkortet benyttes spesielle
konnektorer for analoge og binære signaler og for
krafttilførselen. Det bør benyttes filter i alle disse
konnektorene.

Brukes automatiske CAD programmer må man være
oppmerksom på de forskjellige områdene som systemet
bør deles opp i. CAD programmer opererer ofte med
noder, og kan behandle hele jordsystemet som en
node. Dette kan gi katastrofale resultater for

høyfrekvente signalers signalintegritet og for utsatte
deler.

Pass på at det alltid er minst ett jordplan på kretskortet,
selv om det er ett tolagskort!

I firelagskort benyttes lag 2 eller 3 som jordplan. Legg
de mest kritiske og bredbåndige (høyfrekvente)
signalene i laget nærmest jordplanet og i det laget som
kretsene monteres mot. De minst kritiske signalene
legges i det laget som er lengst fra jordplanet og
spenningstilførselen fordeles når signalene er på plass.

Brukes kort med flere enn 4 lag benyttes hvert fjerde
lag som jordplan. Disse jordplan må forbindes med
hverandre i kortkantene og ved siden av alle
signalviahull som passerer gjennom jordlagene.

Utviklingsingeniøren bør få med så mye informasjon
som mulig i kretsdiagrammet. I tillegg vil følgende
hovedregler danne grunnlaget for et bra utlegg:

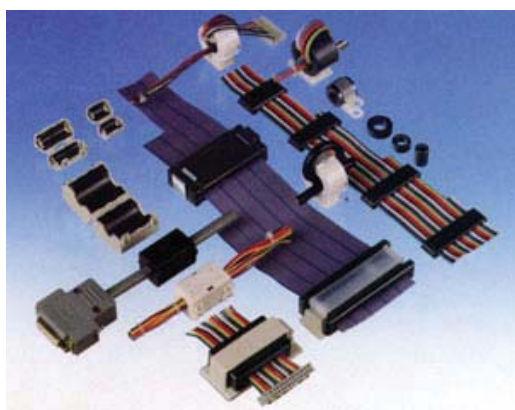
- Fysisk oppdeling av funksjonelle undermoduler på
kortet
- Posisjonering av sensitive komponenter og I/O porter

EMI – filtrering

For å beholde definerte sonegrenser kreves det
filtrering på alle ledninger som passerer en sonegrense.

Filterets dempning i frekvensplanet bestemmes av hvor
stor dempning man vil at sonegrensen skal gi

Ferrittkjernefilter

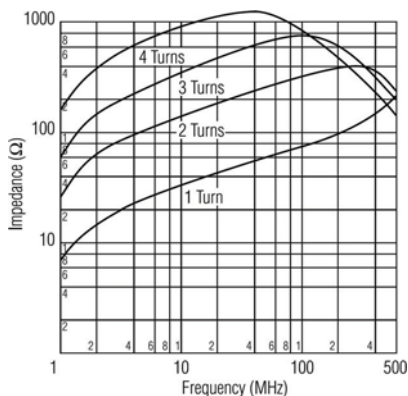


Den enkleste og rimeligste måten å kontrollere EMI inkl.
ESD, er ved bruk av ferritter på eller rundt signalbaner.
En ferritt er av magnetisk materiale og absorberer
høyfrekvent støy for så å avgi denne energien som
varme. Siden den elektriske motstanden i materialet er
reduisert ved lave frekvenser, gir denne meget lav serie
impedans og påvirker ikke normale datasignaler på
linjene.

Ferritter kommer i en rekke utførelser.
Overflatemonterte chip ferritter brukes på baner nær
støykilden (ref tidligere punkt for effektive EMC design).
Videre har man hele eller delte snap-on kjerner for
rund- og flatkabel, flerhullsplater for kontakter, samt
varianter for *common mode choke* konfigurasjoner.

Figur 6. Ferrittkjernefilter

Forhold mellom antall viklinger, og impedansen versus frekvens karakteristikk



Figur 7. Karakteristikk av 1-, 2-, 3- og 4 turn

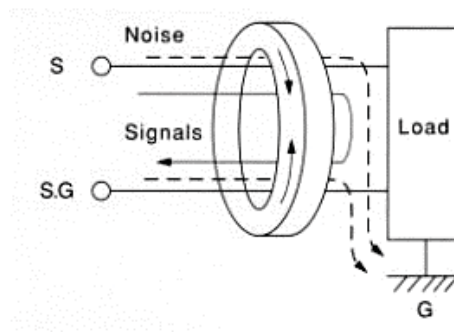
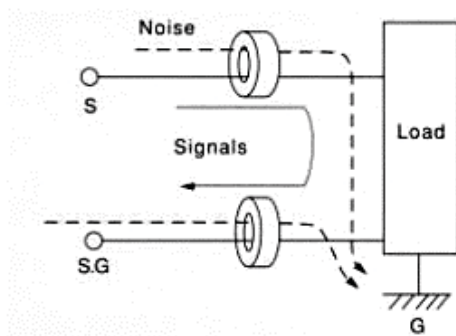
Common mode choke

Hvis ferrittkjerne brukes, som vist i skisse fig 8a, vil dette ha påvirkning på innskuddstapet på støyen og på selve signalet. I motsetning til oppsettet i skisse fig 8b, kalt *common mode choke*, vil denne ikke påvirke selve signalet. Signalene skaper magnetiske felt som

Grafen til venstre viser prinsippet for ytelsen til en ferrittkjerne med fra en til fire viklinger, hvor den med en vinding er den nederste og den med fire er den øverste. Som man kan se, forbedres impedansen når antall vindinger økes. I tillegg er det viktig å observere at topppunktene til impedansen tvinges nedover ettersom parasitkapasiteten mellom vindingene økes.

Hvis man trenger å redusere innskuddstapet ved lavere frekvenser må antall vindinger økes. Et eksempel på dette er en *common mode choke* slik at signalene ikke påvirkes.

opphever hverandre, og innskuddstapet får derfor ingen innvirkning på signalet. Siden støysignalene flyter til jord, lager man typer med retningsbestemt magnetfelt, og metoden er derfor meget godt egnet til å fjerne kun støyen.



Figur 8. Fra venstre a) Diff.mode choke, b) com.mode choke