

# Föreläsning 6

## IE1332 Utveckling av elektronikprodukter

### Kapitel 11 Layout and grounding

- Layout och jordning
- Partitionering
- PCB layout
- Principer för jordning

# Kontroll över interferens

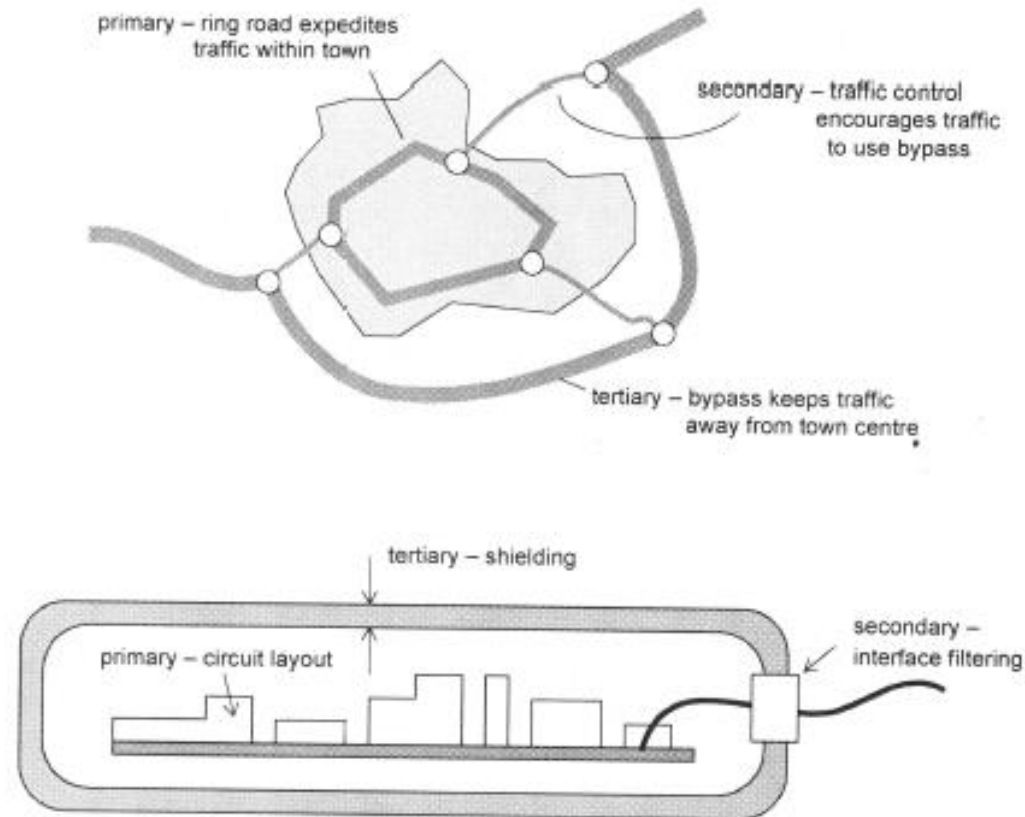


Figure 11.1 EMC control measures

# Partitionering av system

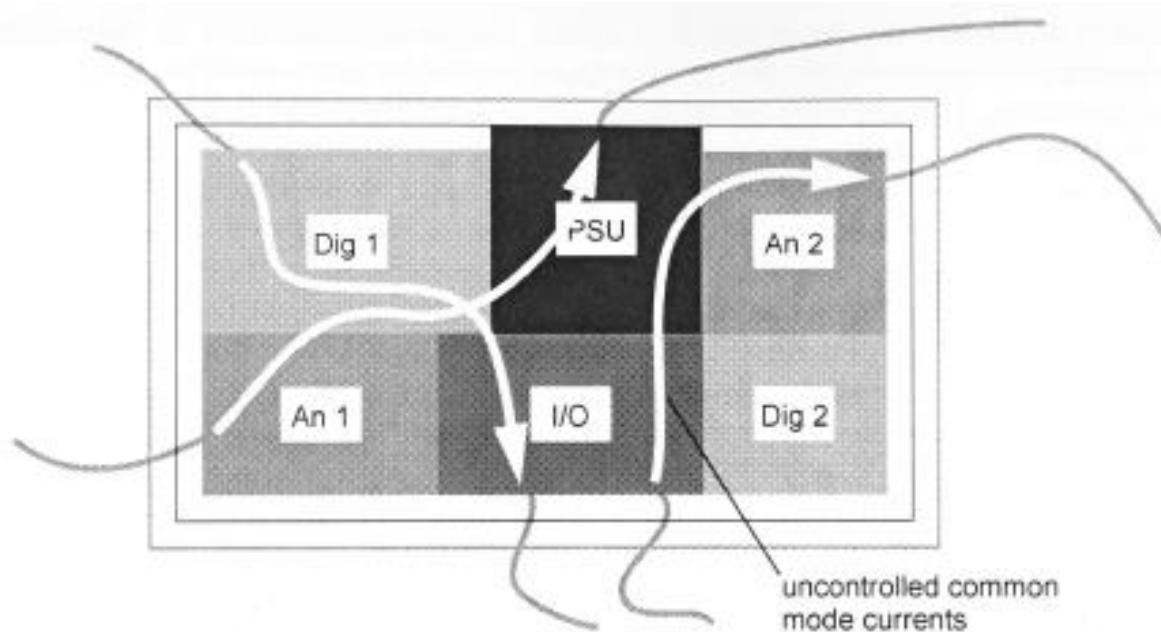
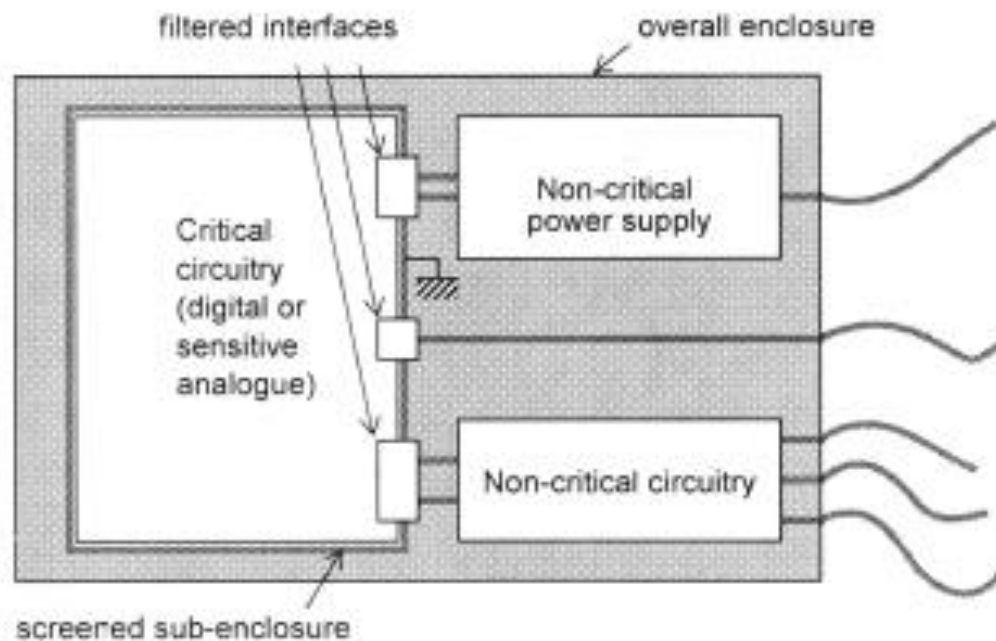


Figure 11.2 The haphazard system

Dåligt partionerat: Dåligt definierade interface mellan delar,  
externa portar utspridda  
Kan vara svårt att ha kontroll över emission även om man  
skärmar och filtrerar

# Partitionering



**Figure 11.3** System partitioning

Separera systemet i kritiska och icke-kritiska delar ur EMC-synpunkt

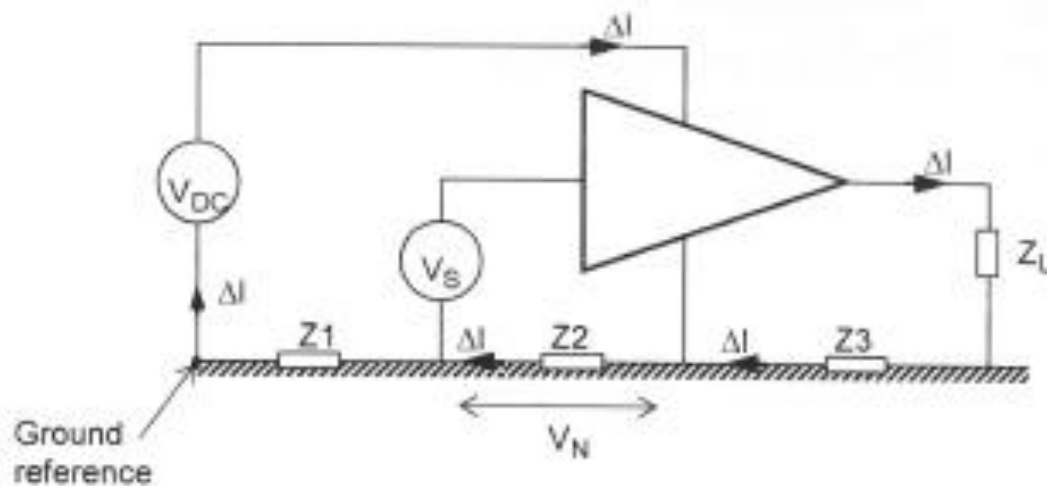
# Jordning

Definition på jord: en punkt, ledning eller ledningsplan som har samma potential och är referens för ett system

Meningslös definition ur EMC-synpunkt när det går strömmar i jordledningen!

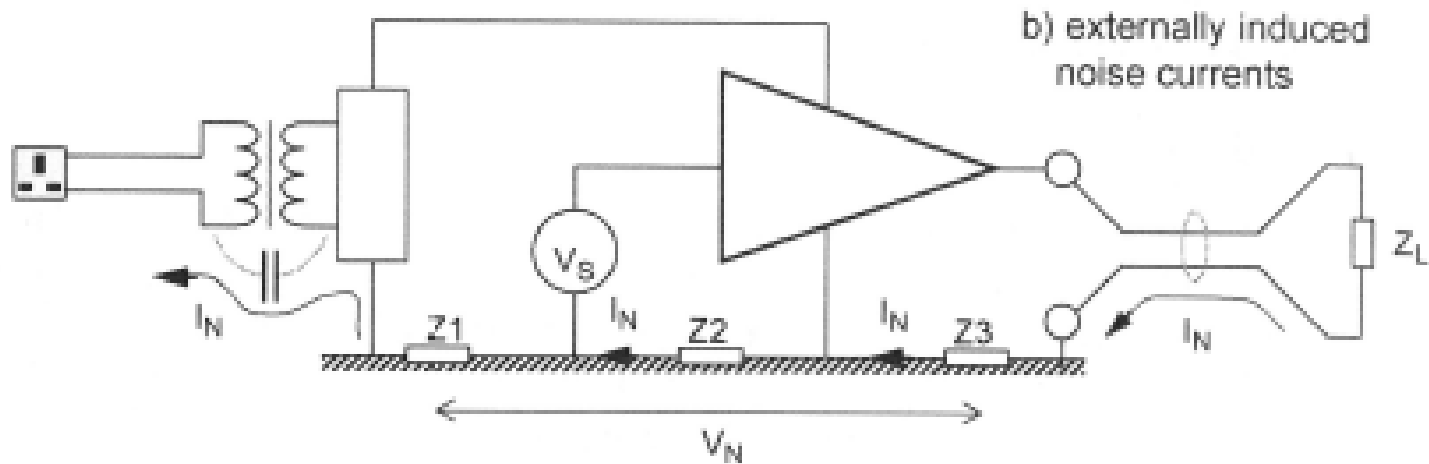
Alternativ definition: en lågimpediv väg där strömmen kan återvända till källan

# Exempel på returströmvägar

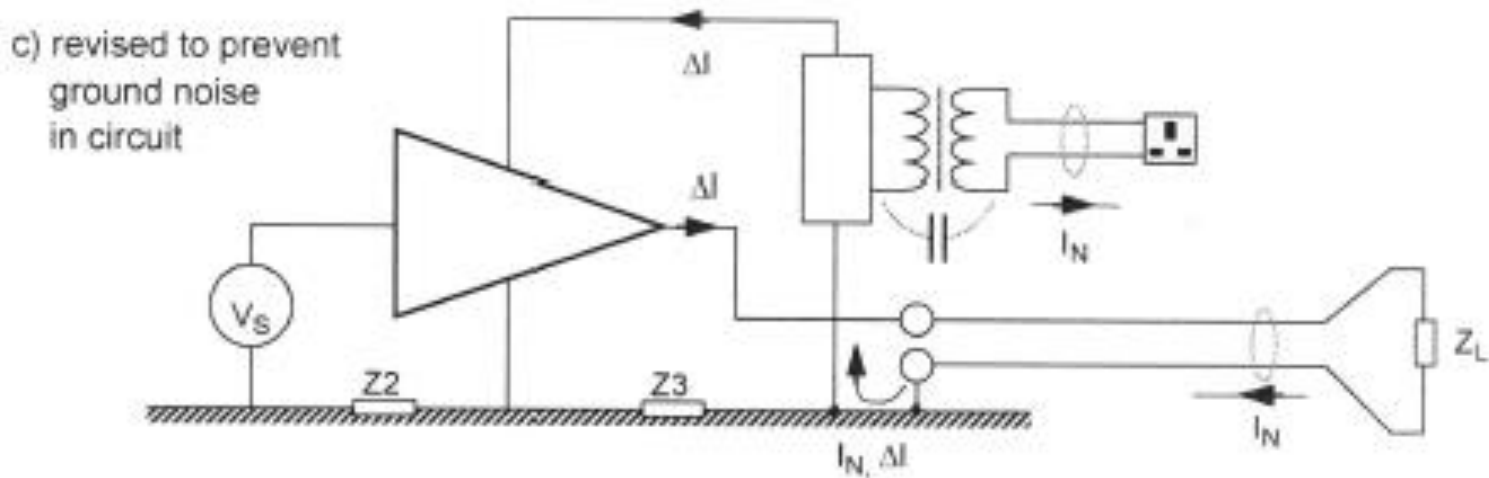


a) initial circuit

# Exempel på returströmvägar



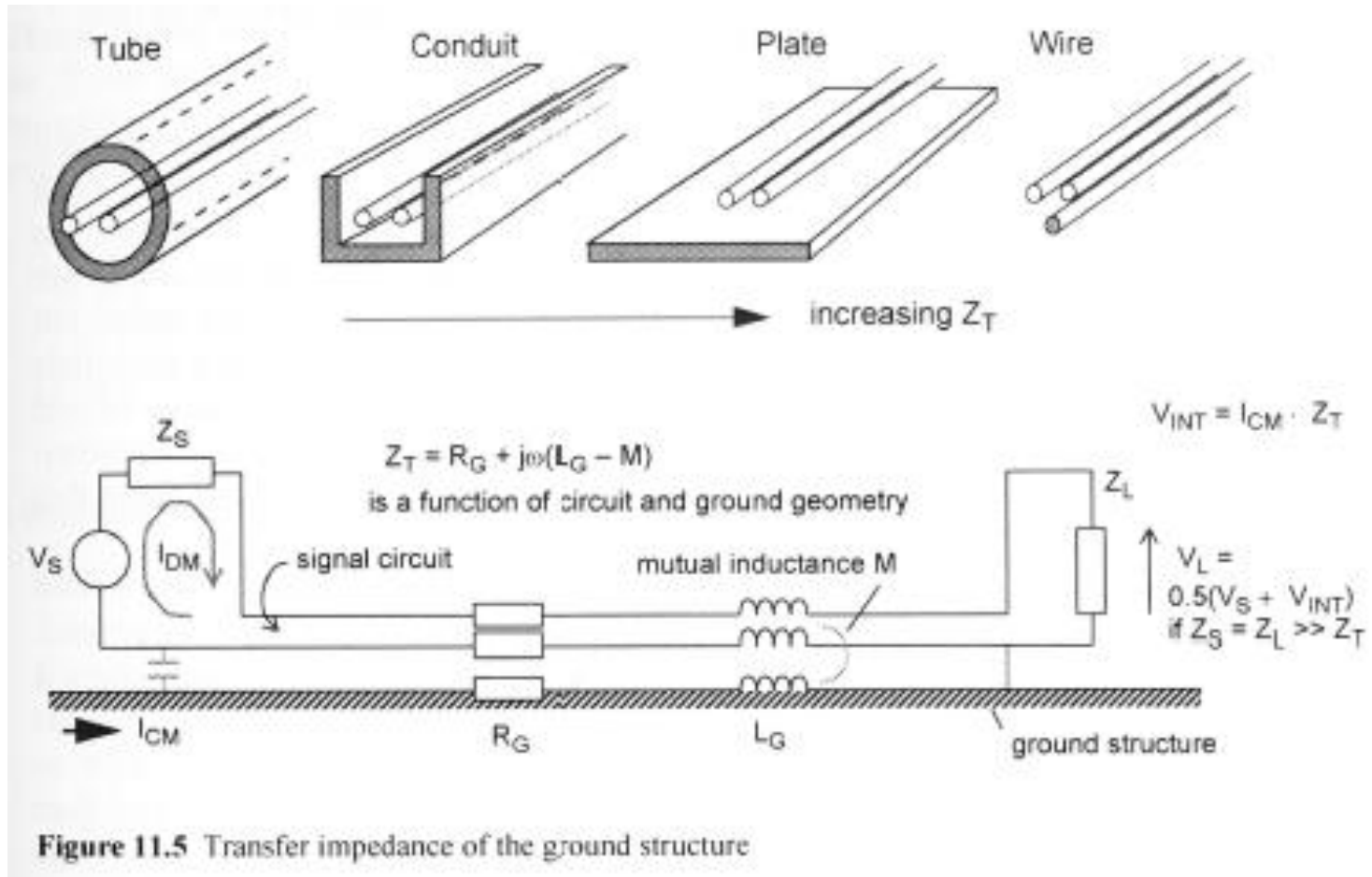
# Exempel på returströmvägar



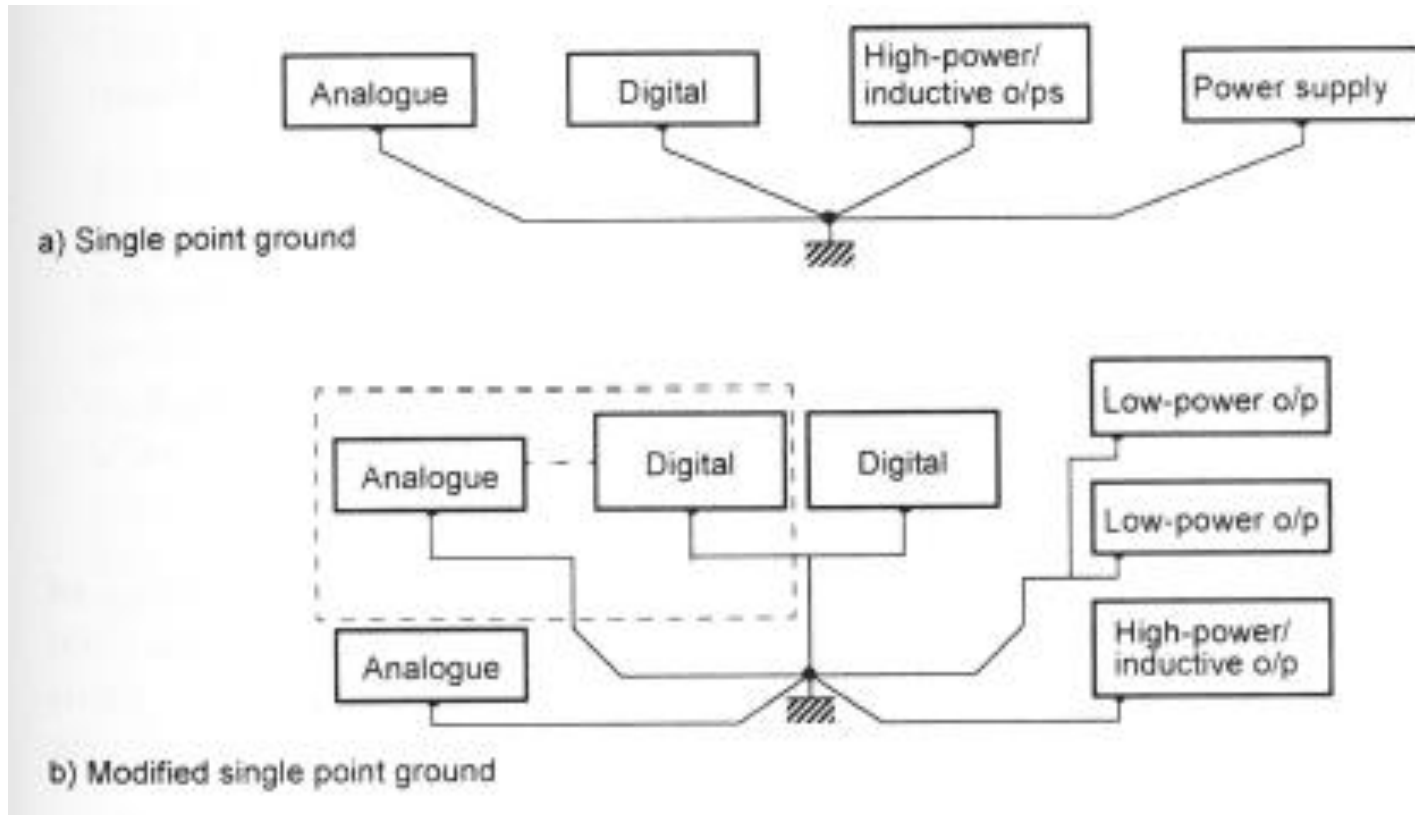
**Figure 11.4** Ground current paths in an example circuit



# Transfer impedance



# Jordning, single point



# Jordning, multi point

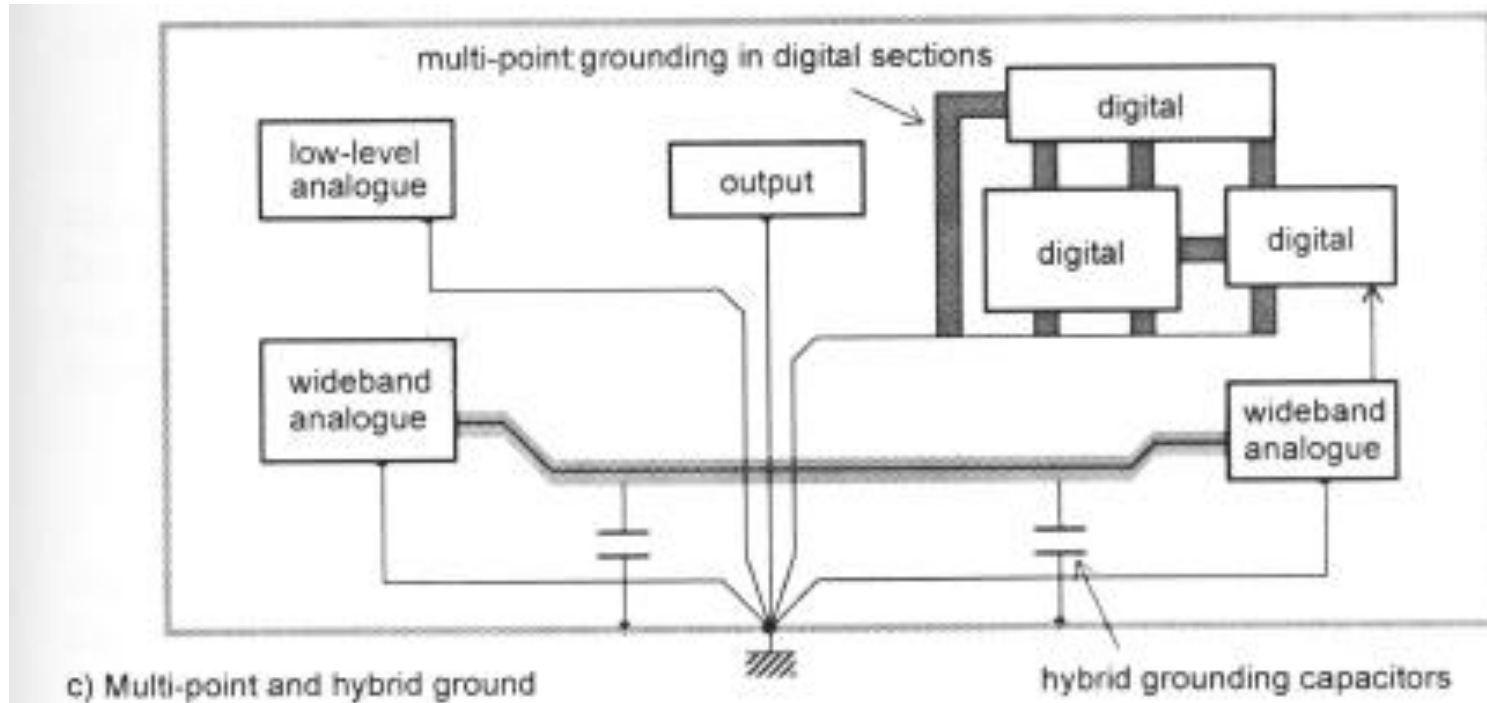


Figure 11.6 Grounding systems

# Jordledningens impedans

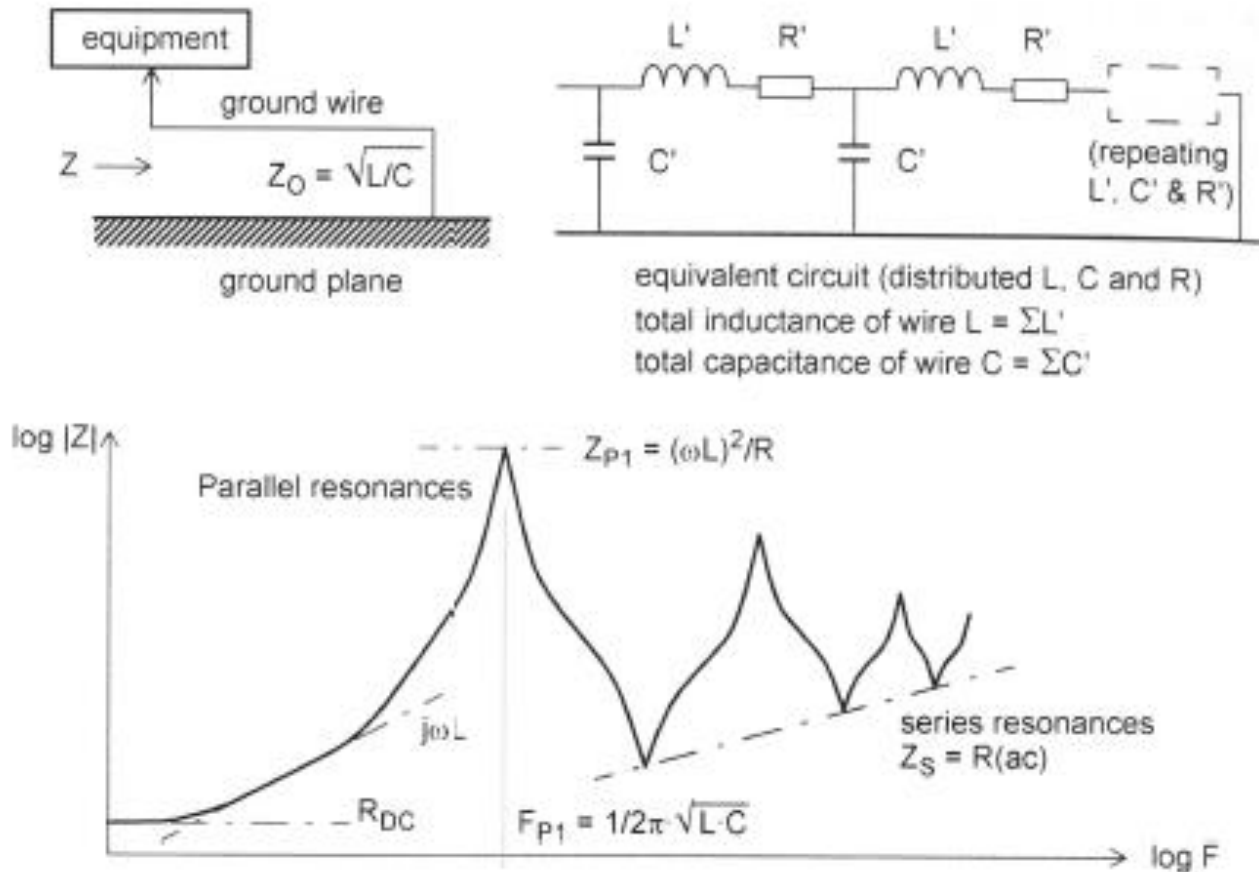


Figure 11.7 The impedance of long ground wires

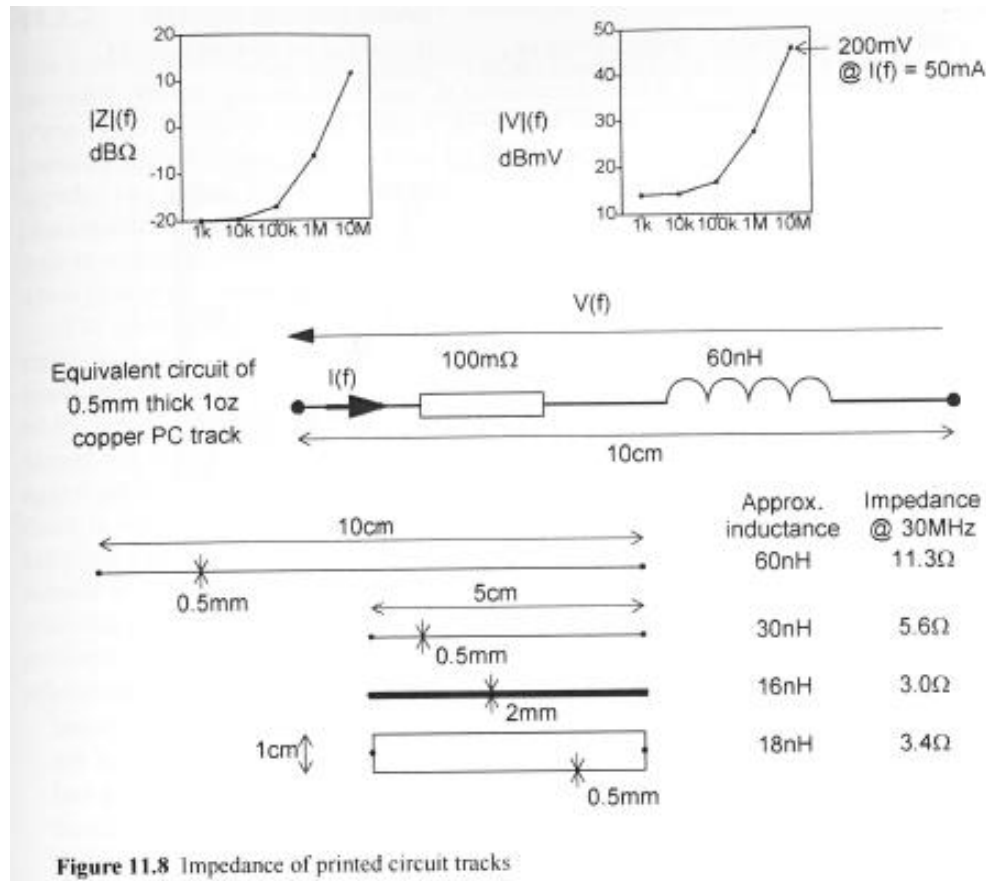
# Principer för jordning

## Grounding principles

- All conductors have a finite impedance which increases with frequency
- Two physically separate ground points are not at the same potential unless no current flows between them
- At high frequencies there is no such thing as a single point ground

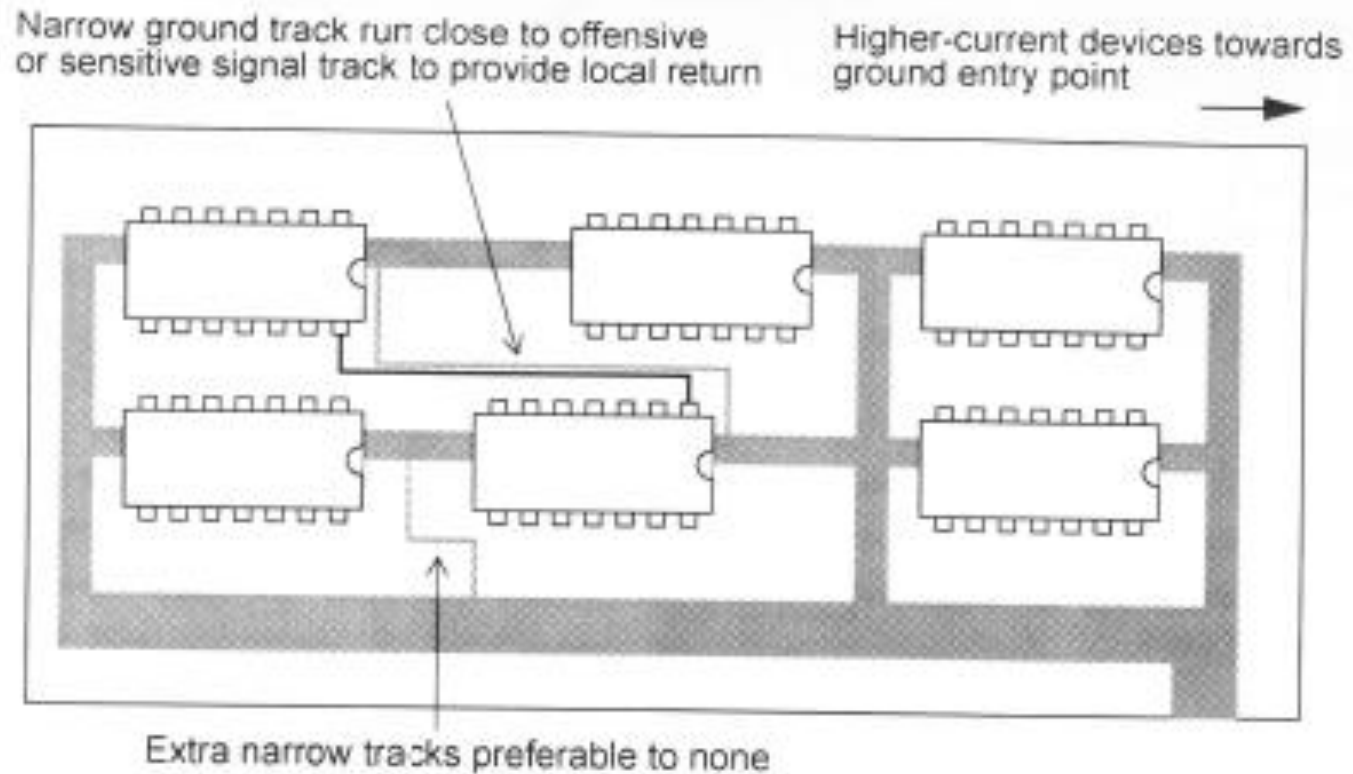
- Alla ledningar har en ändlig impedans som ökar med frekvensen
- Två fysiskt separata jordningpunkter har samma potential endast om det inte flyter någon ström däremellan
- Vid höga frekvenser existerar inte något som heter jordningspunkt

# PCB-layout utan jordningsplan



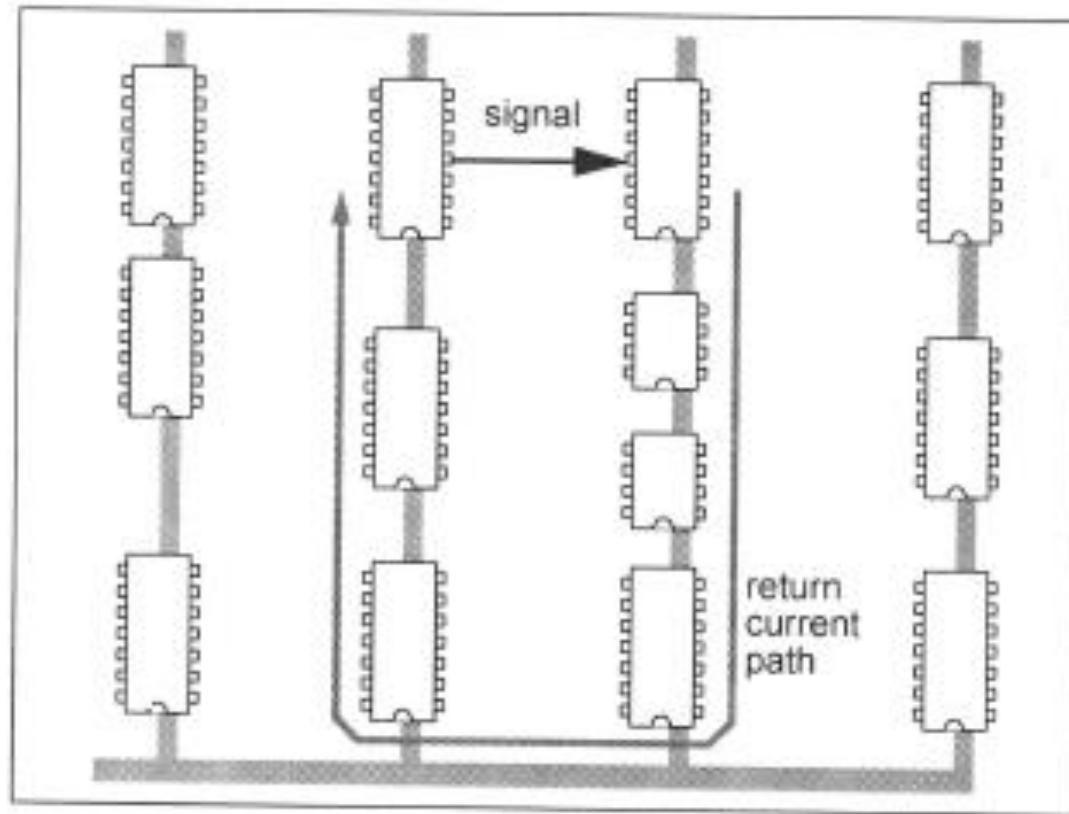
- Minimera ledningslängd, öka om möjligt bredden
- Lägg returvägen parallellt eller nära

# PCB-layout med gridded ground



**Figure 11.9** The gridded ground structure

# PCB-layout, dålig jordning



**Figure 11.10** Undesirable: the comb ground structure



# PCB-layout, jordplan

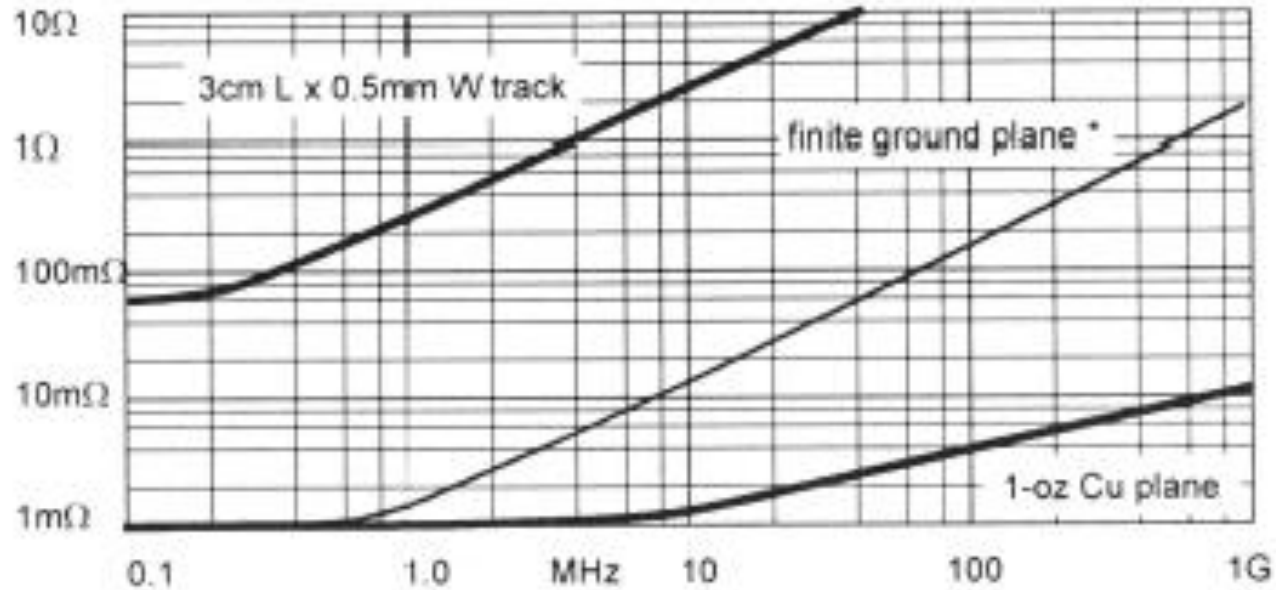
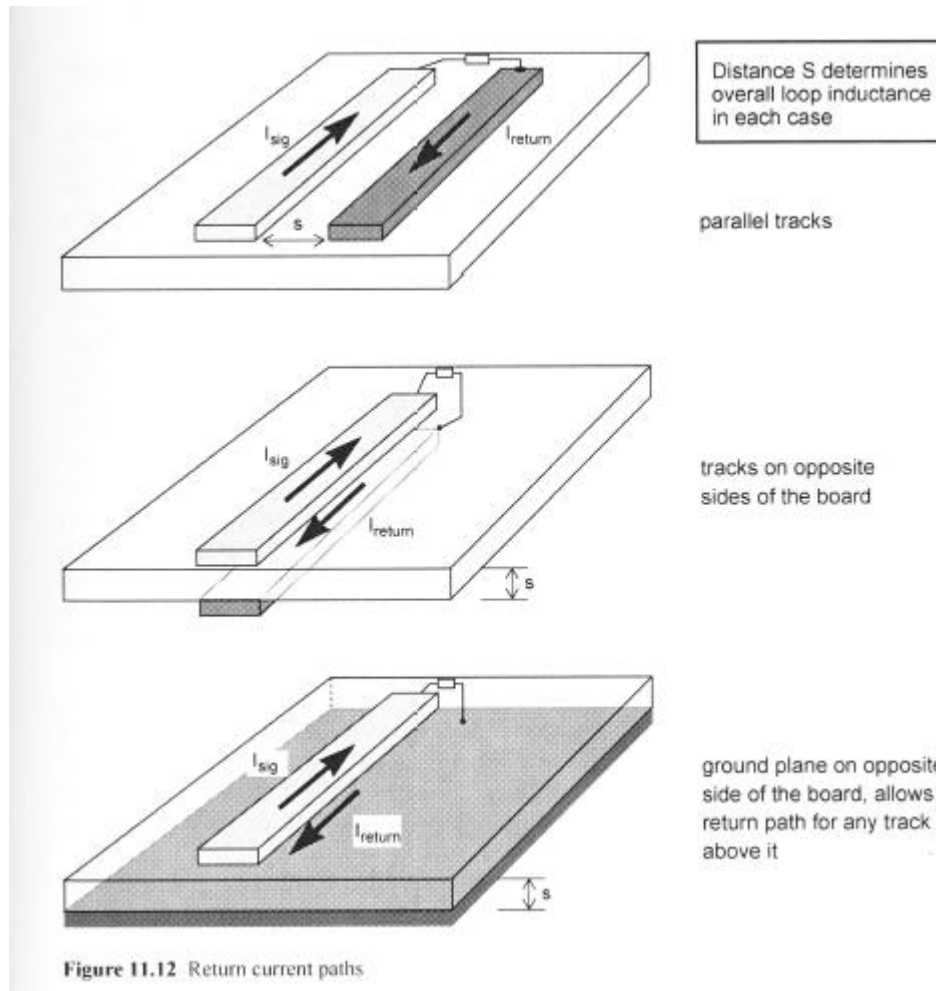


Figure 11.11 Impedance of ground plane versus track

\* 5cm wide ground plane at 0.8mm under 3cm length of track, according to equation 11.3

# Jordplan för billiga kort



# Införa jordplan i enkla kort

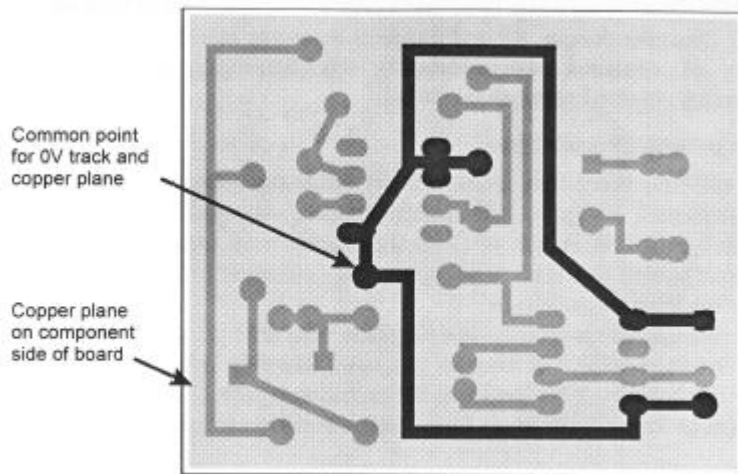


Figure 11.13 Simple copper layer added to a single-sided PCB

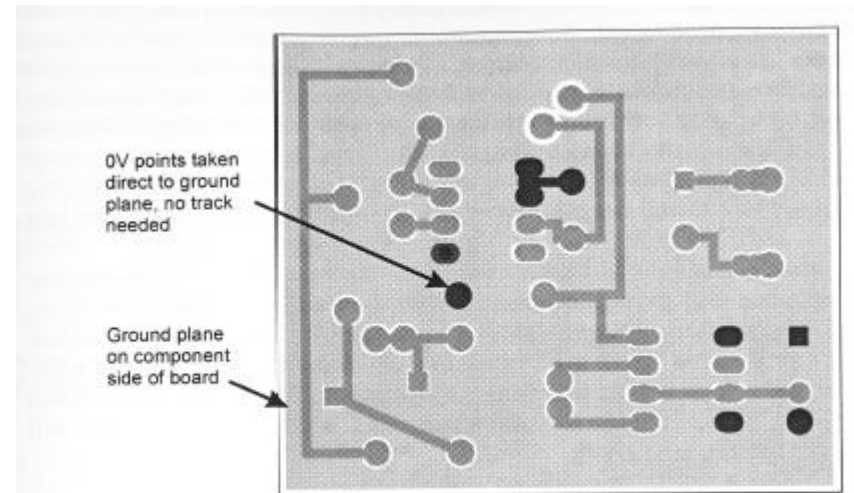


Figure 11.14 Taking all 0V connections to the ground plane



# Slitsar i jordplan

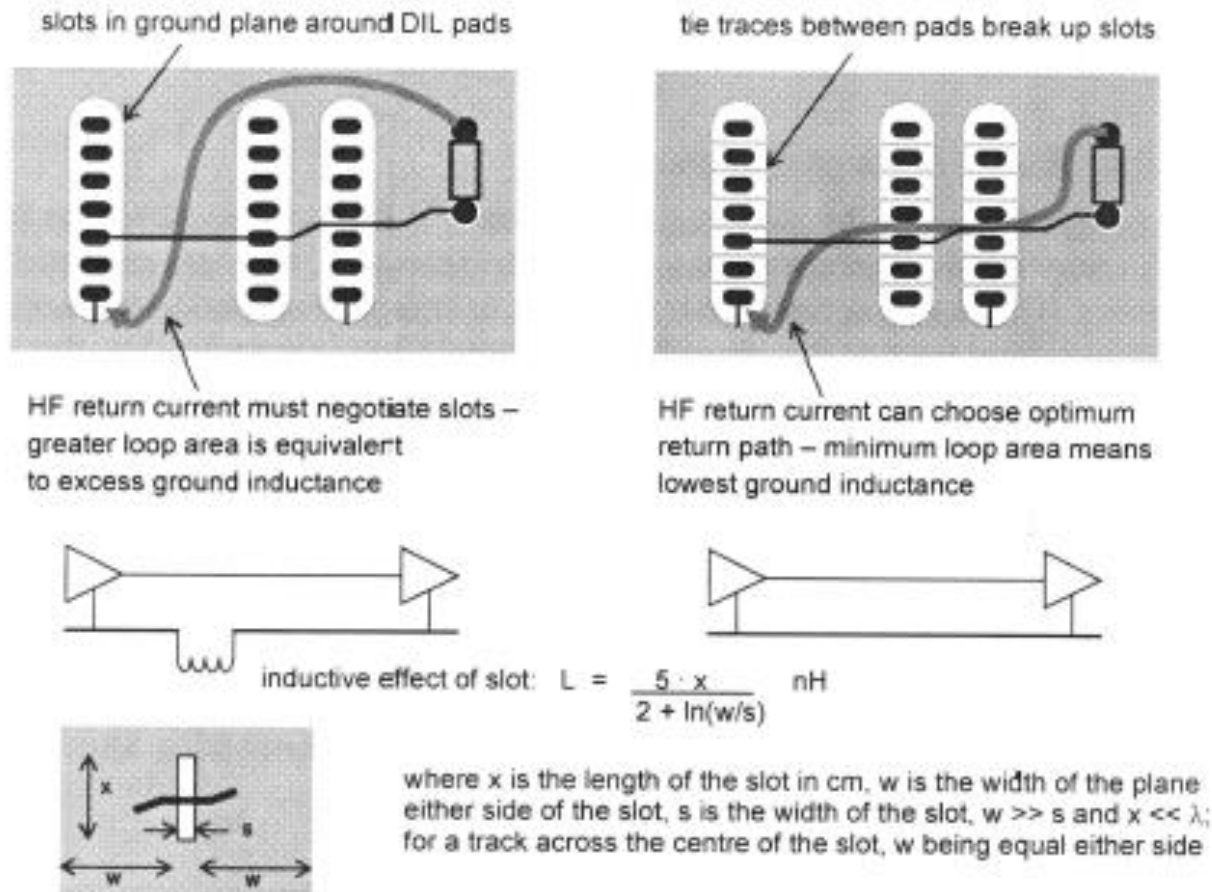
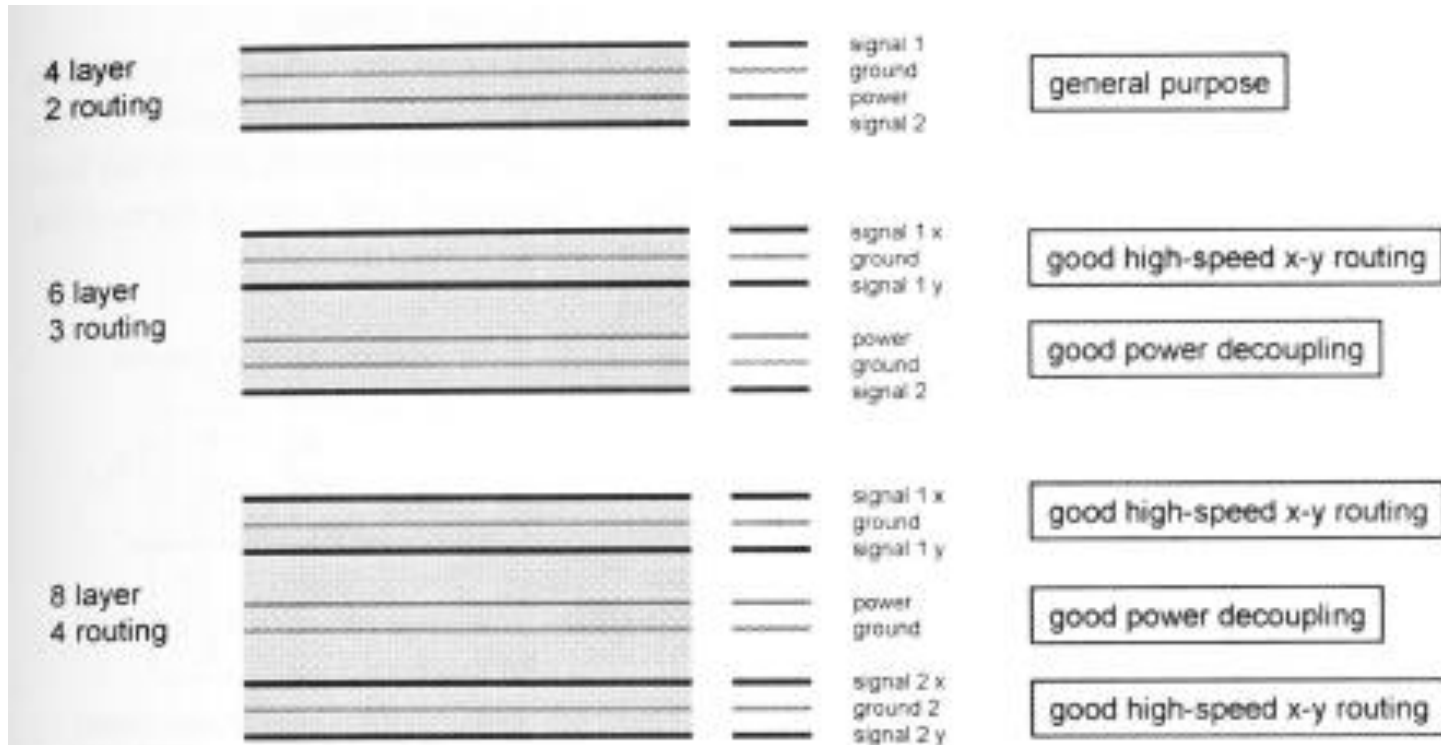


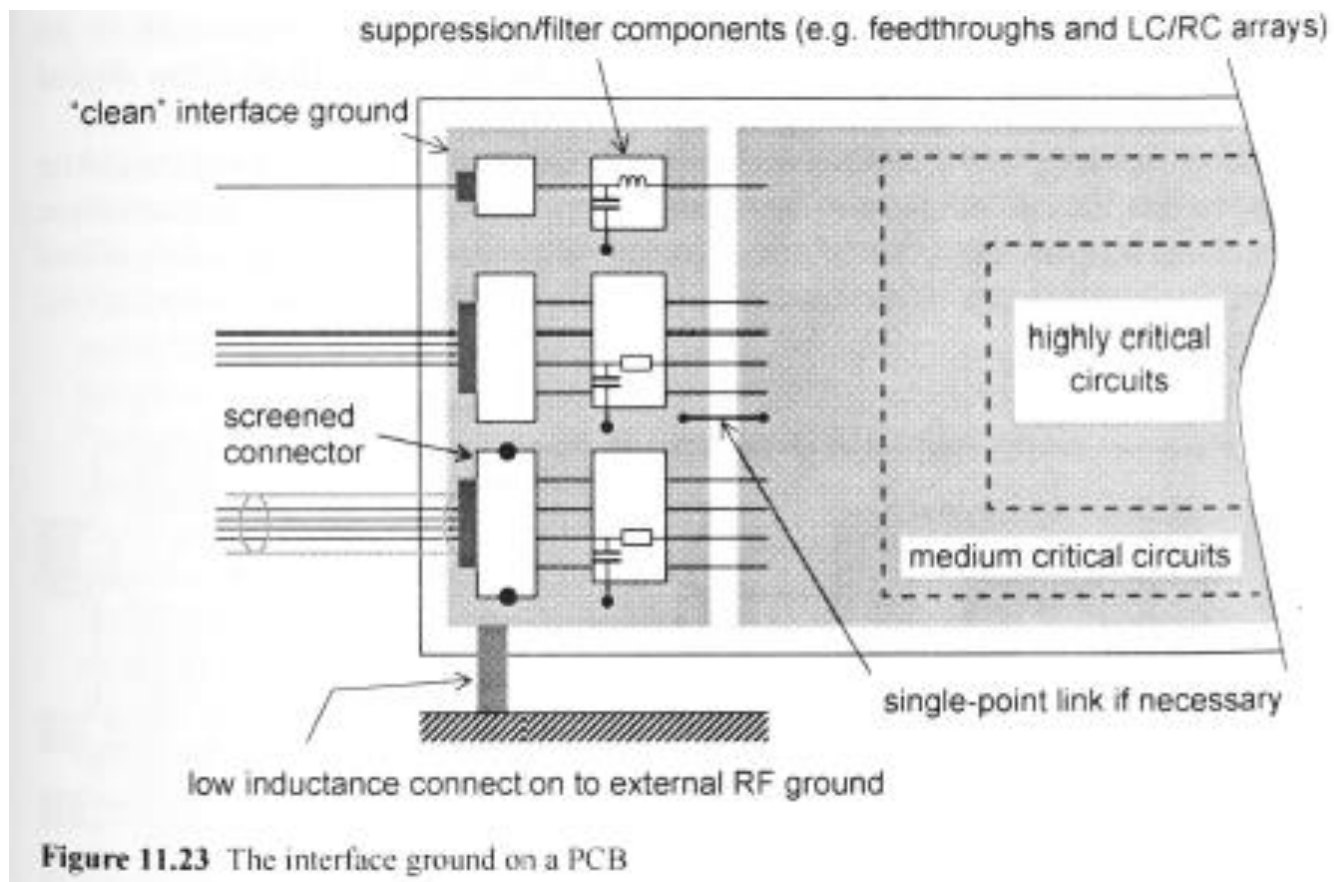
Figure 11.16 Dealing with slots at DIL pinouts

# Multilayer



**Figure 11.17** Layer stacking on a multilayer board

# Interfacejord



# Separata kretsjordar

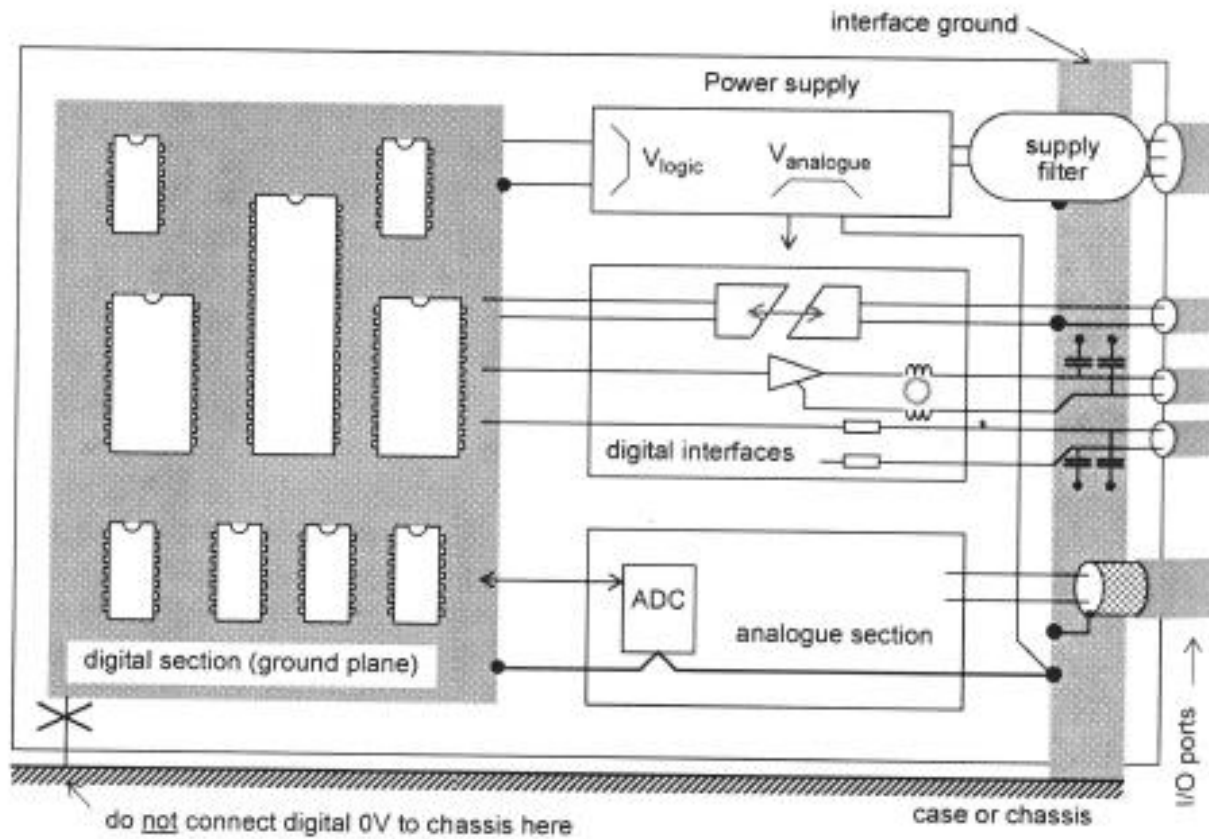


Figure 11.24 Multiple ground areas



# Anslutning kabelskärmar

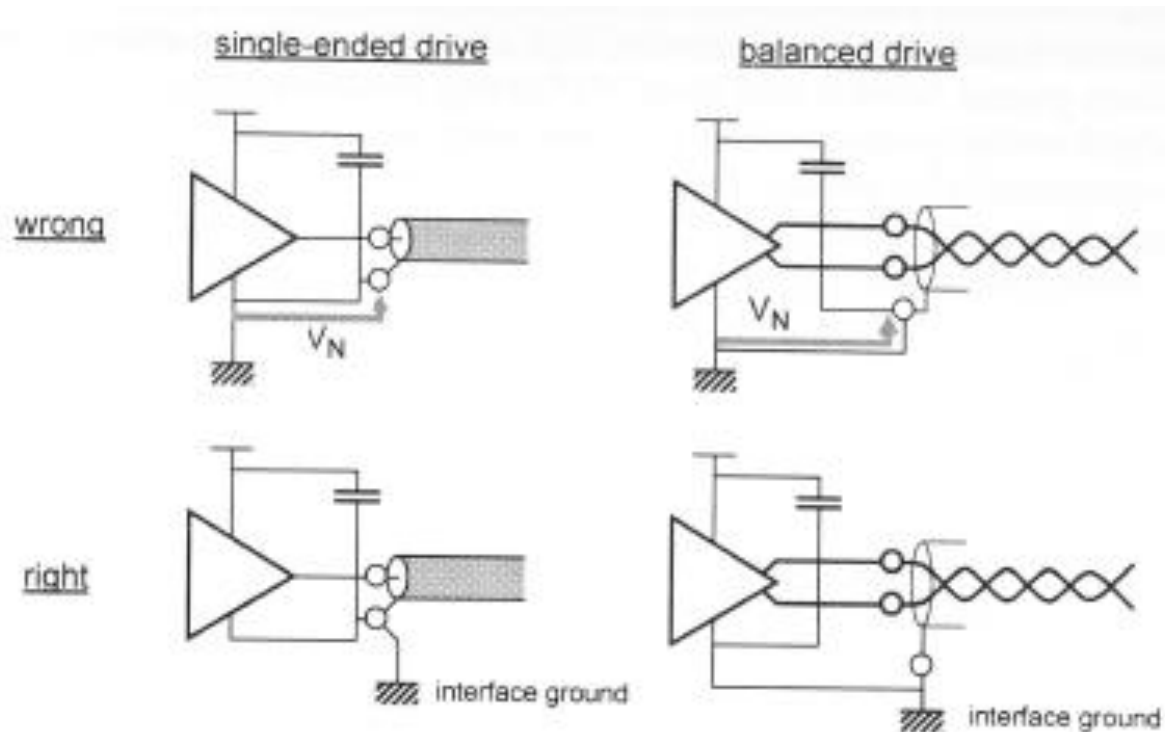


Figure 11.25 The point of connection of I/O cable screens