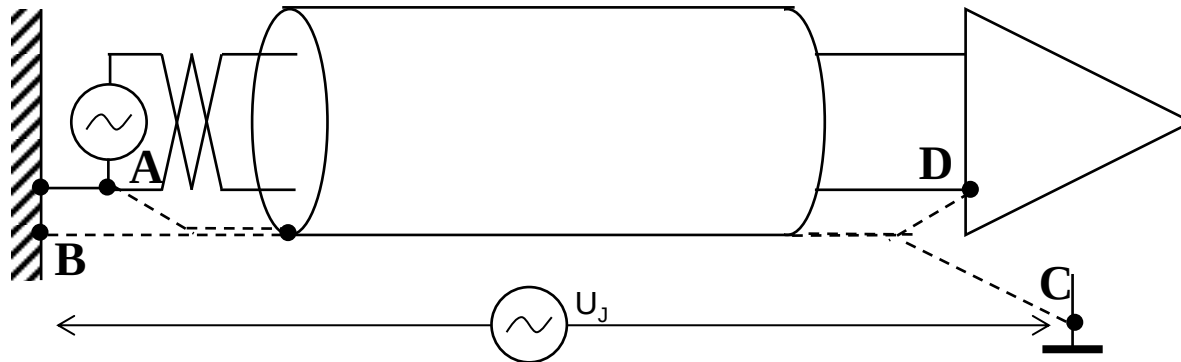


Uppgift 1.1

Hur jordar man skärmen nedan bäst, om kabeln är elektriskt lång? Streckade linjer visar några av möjliga jordningar betecknade A, B, C och D. Markera tydligt ett av de alternativa svaren a till d genom att rita ett cirkel rund den lilla bokstaven som betecknar det rätta svaret.

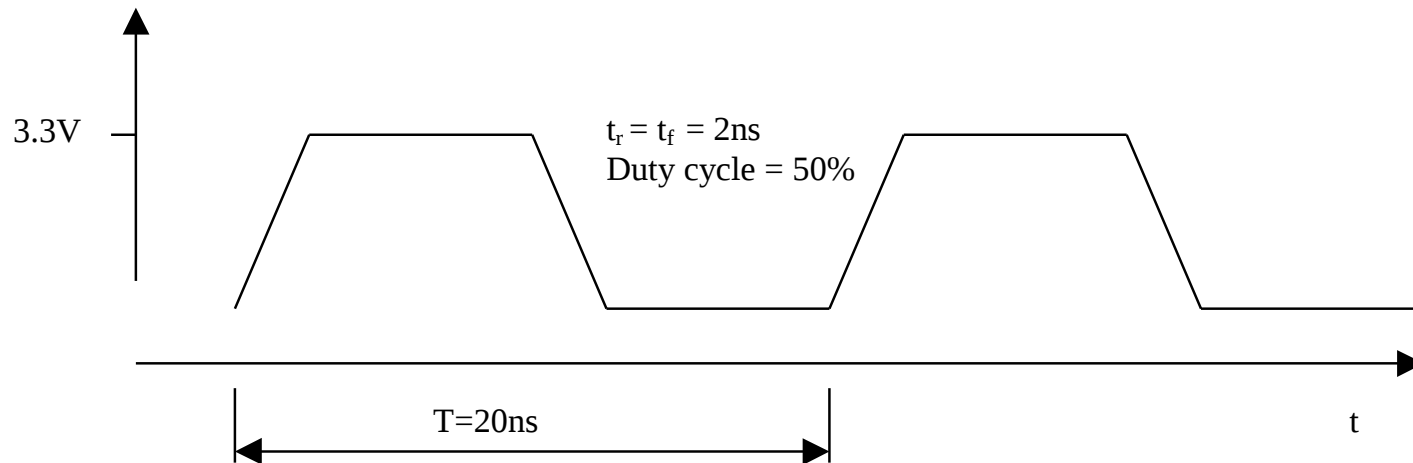


E: i så många punkter som möjligt

F: ingen av dem ovan passar riktigt bra

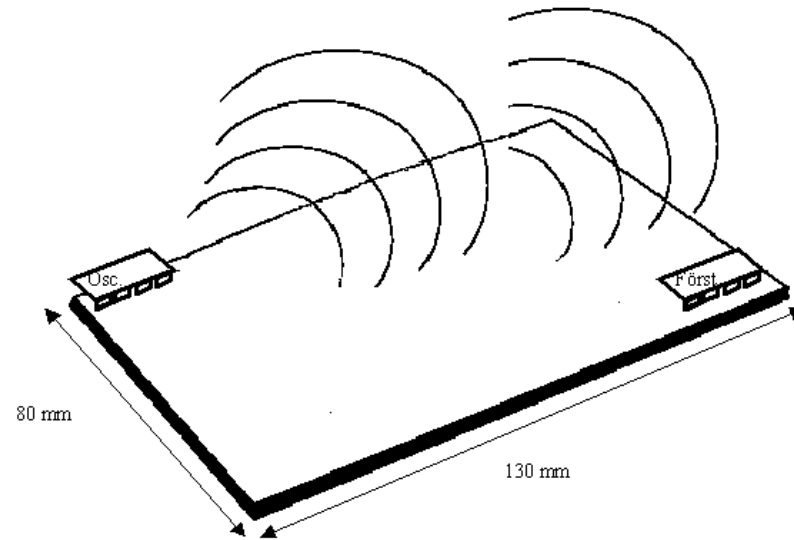
Uppgift 1.11

En signal har ett utseende enligt figuren nedan.



Under vilket frekvens ligger det mesta av signalens energi?

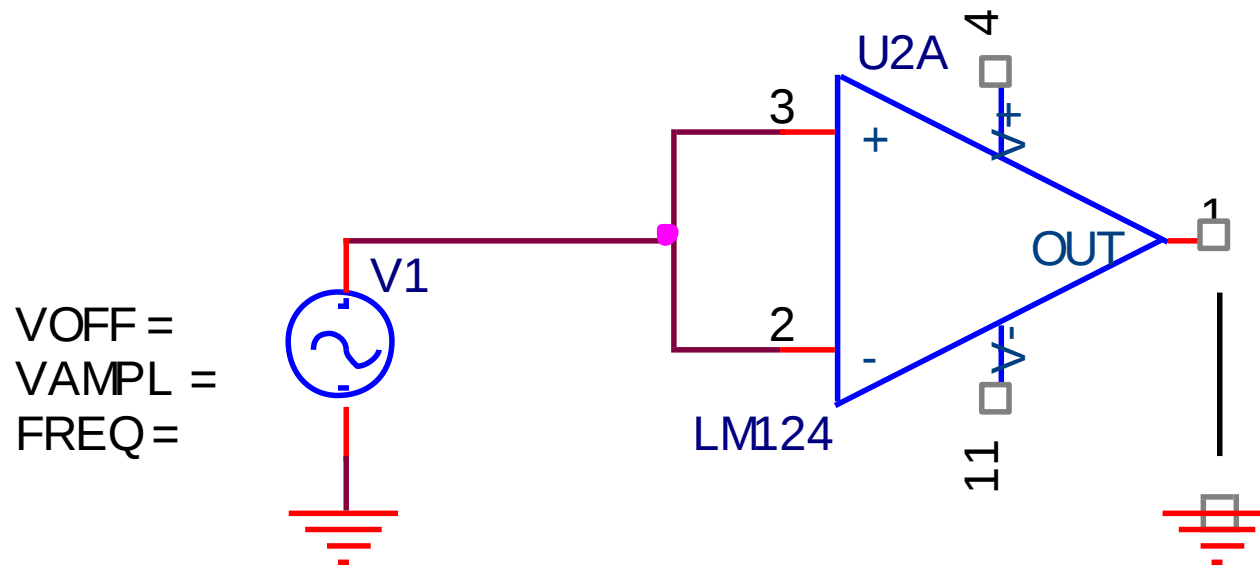
Uppgift 1.III



På ett kretskort med dimensioner 130X80 mm, har man monterat (i en hörna av kretskortet) en oscillator. I den andra hörnan (på diagonalen) har man monterat en förstärkare. Från vilken frekvens uppåt ligger förstärkare i fjärfältet från oscillatoren?

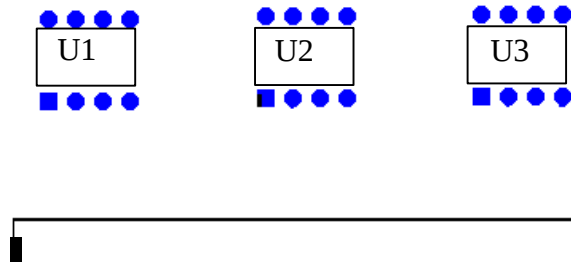
Uppgift 1.IV

I kopplingen nedan är förstärkarens förstärkning $A_v = 100$ ggr, man mäter på utgången $V_{OUT} = 50$ mV, spänningskällan V1 lämnar ut $V_1 = 5$ Volt. Hur stor är CMRR?

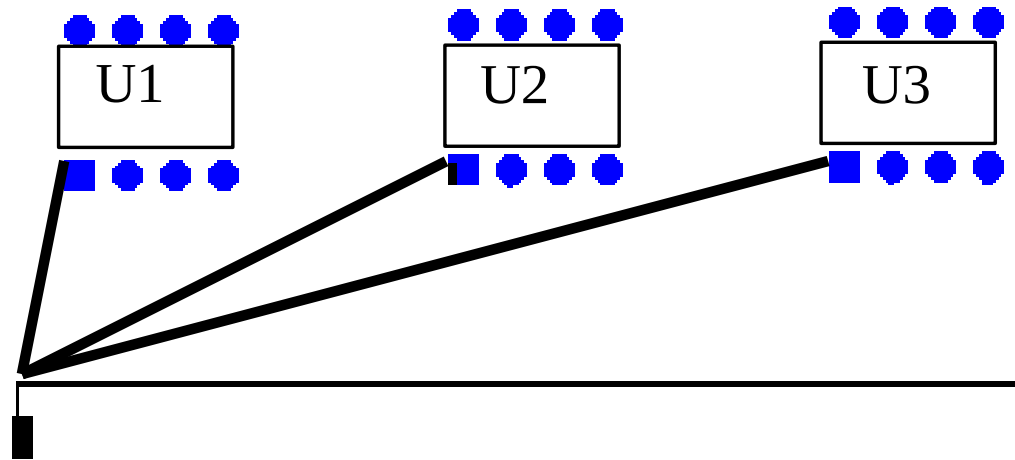


Uppgift 2.1

Jorda (rita in jordledningar) nedanstående förstärkare (U1, U2, U3) på bästa sätt från EMC synvinkel. Det är de fyrkantiga "padsen" som skall jordas. Kretskortet är jordad i vänstra nedre hörn. Linjen under fotavtrycken av förstärkare är en jordledning som löper längs hela mönsterkortet. Frekvenser som förekommer är låga relativt kortet storlek.

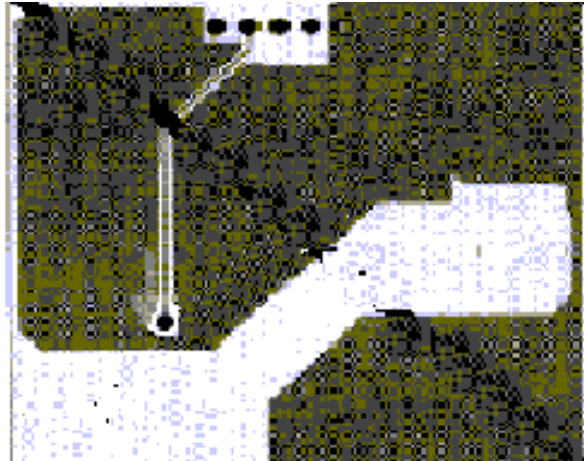


Uppgift 2.1 lösningsförslag

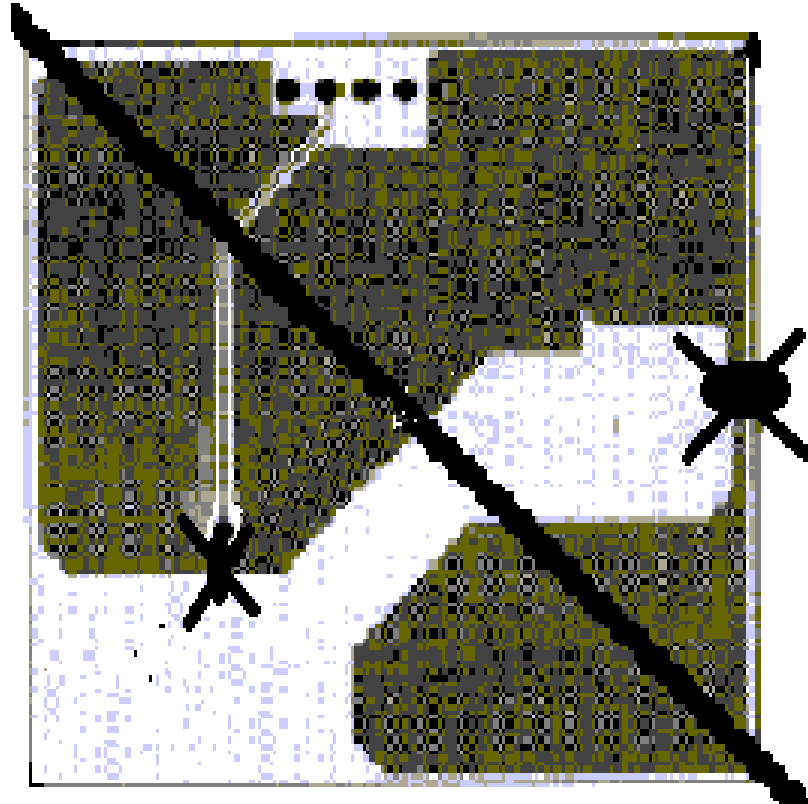


Uppgift 2.11

Vad är felaktigt på bilden av en layout nedan ur EMC synvinkel?
Den mörka färgen representerar koppar.

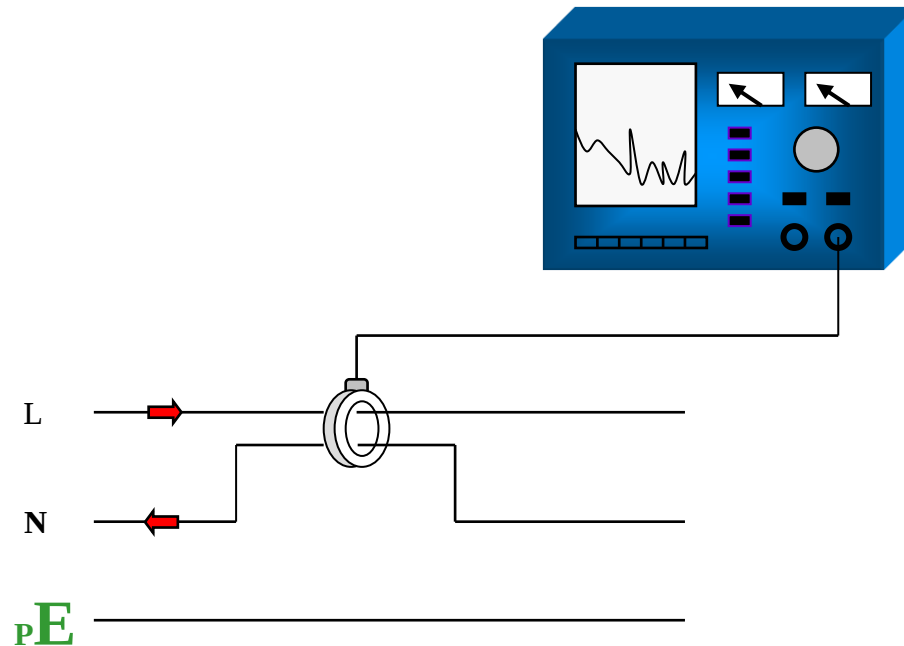


Uppgift 2.11 lösningsförslag



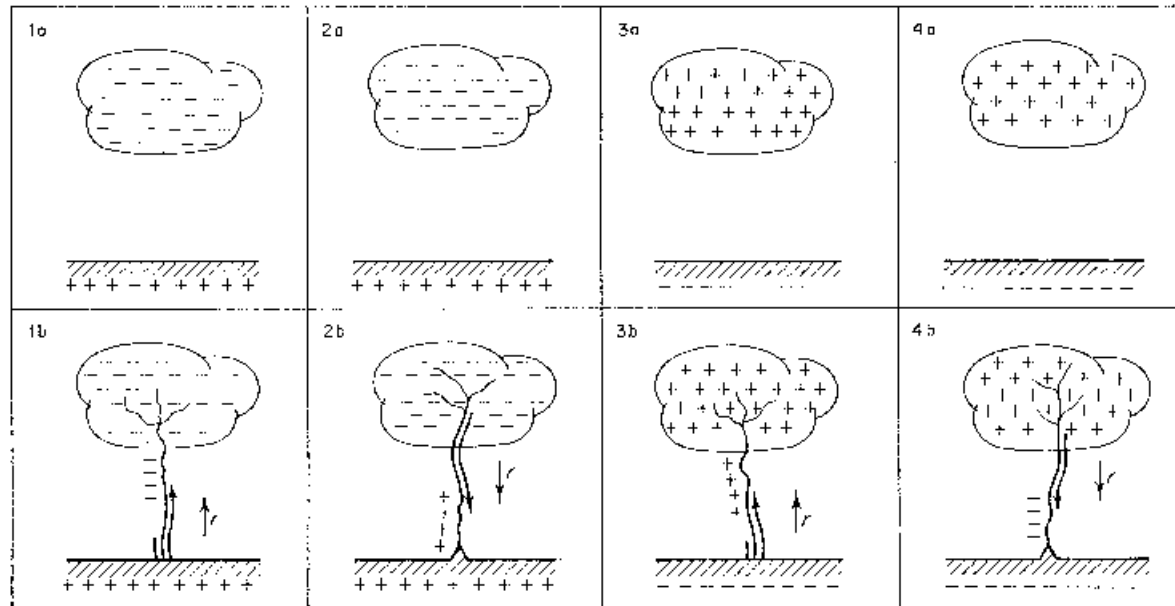
Uppgift 2.III

Bilden nedan föreställer en balun (balanced to unbalanced) som används för att mäta ström i en vanlig (tre ledare) nät kabel. Tråd L leder 10 A i riktningen mot mätningpunkten. Hur stor ström visar mätaren om tråd P är strömlös?

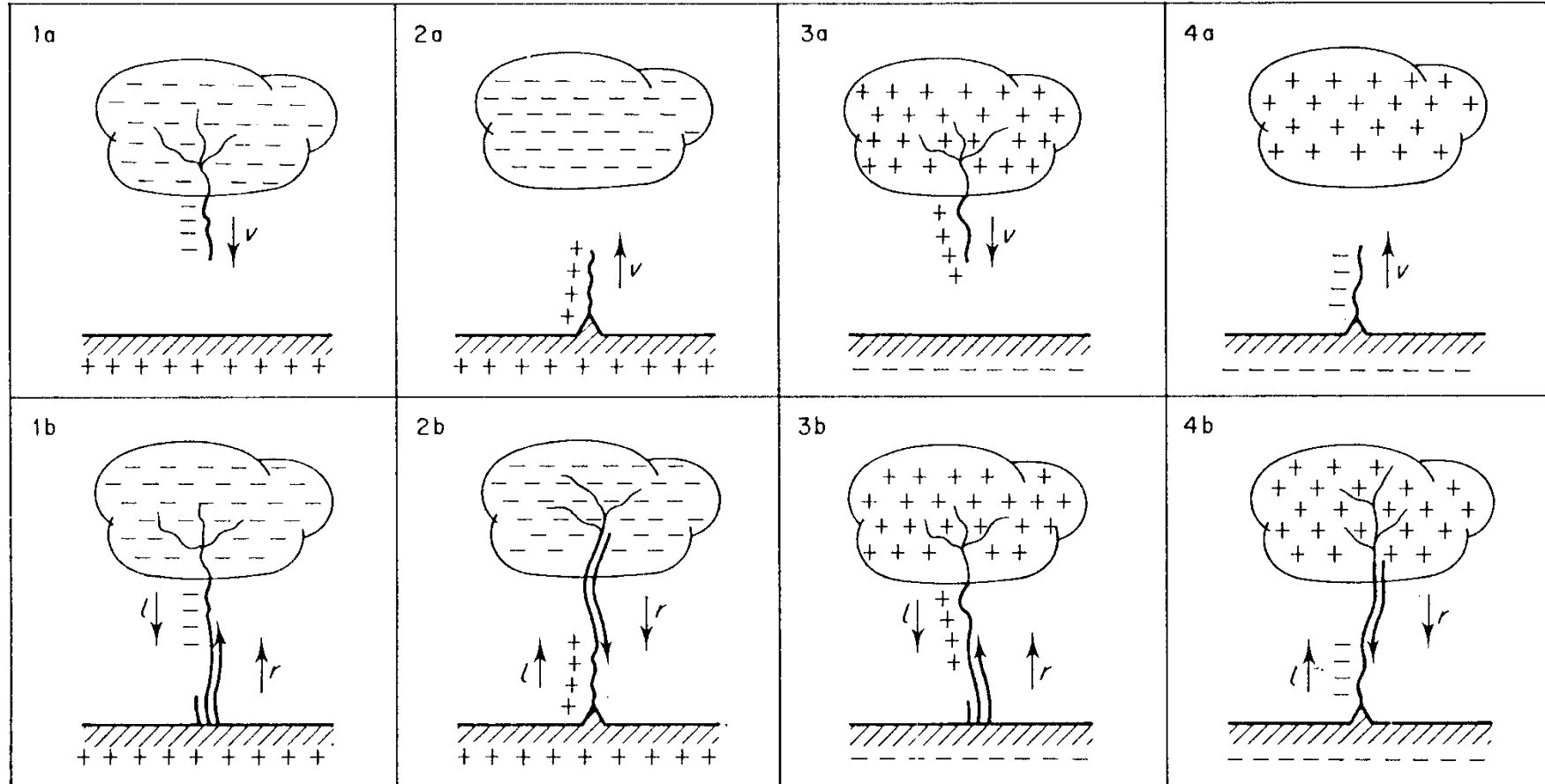


Uppgift 2.IV

Åska kan börja på fyra olika sätt beroende på uppladdning av moln och mark. Men det börjar alltid med en s.k. lots urladdning (pilot stroke). I de övre rutorna av bilden nedan (1a – 4a) har lotsurladdningarna suddats ut. Rita in de igen så att det passar med de nedre rutorna (1b – 4b).

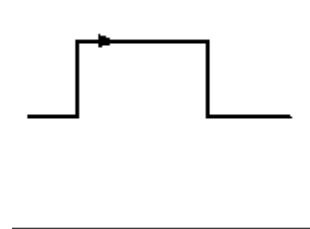


Uppgift 2.IV lösningsförslag

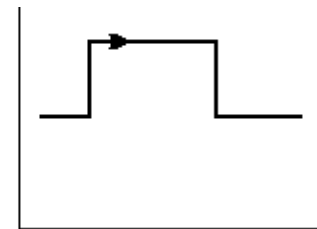


Uppgift 3.1

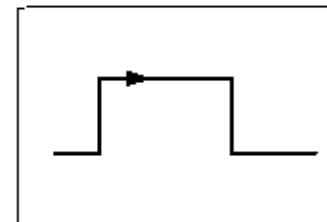
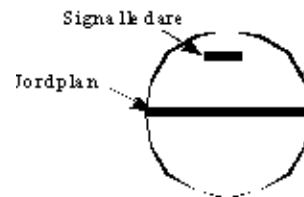
Bilden nedan visar 3 likadana fragment av mönsterkort med en strömförande ledare. Strömens riktning visas med en pil. På andra sidan av kortet finns det ett heltäckande jordplan, se lilla cirkeln med bilden av genomkärning. Skissera vägen av en returström genom jordplanet för de tre fallen av signalströmmens frekvens, likström, växelström med låg frekvens ($< \sim \text{MHz}$) och växelström med hög frekvens ($> 10 \text{ MHz}$)



Likström

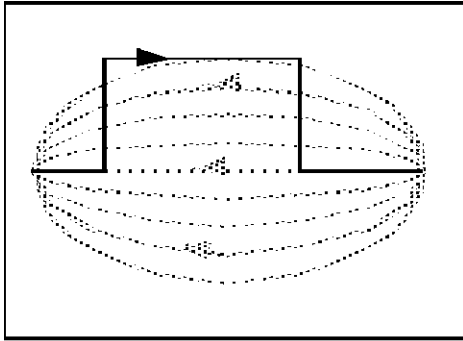


$< \sim \text{MHz}$

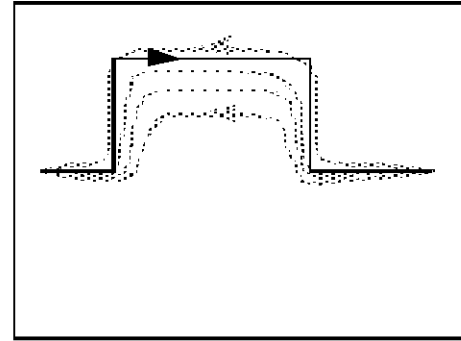


$> 10 \text{ MHz}$

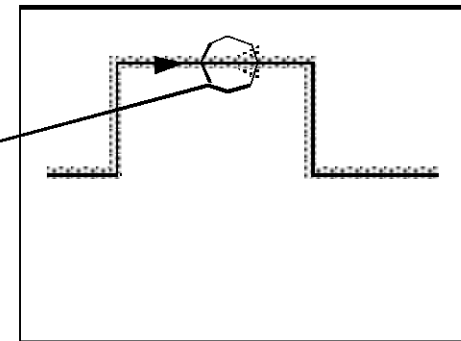
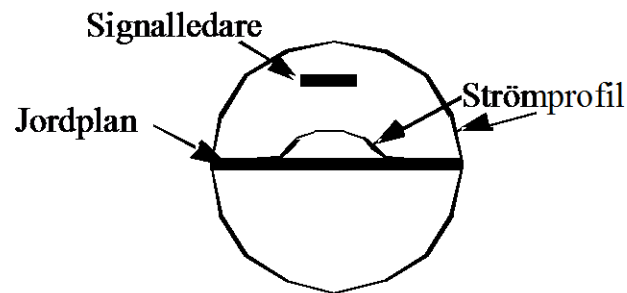
Uppgift 3.1 lösningsförslag



Likström



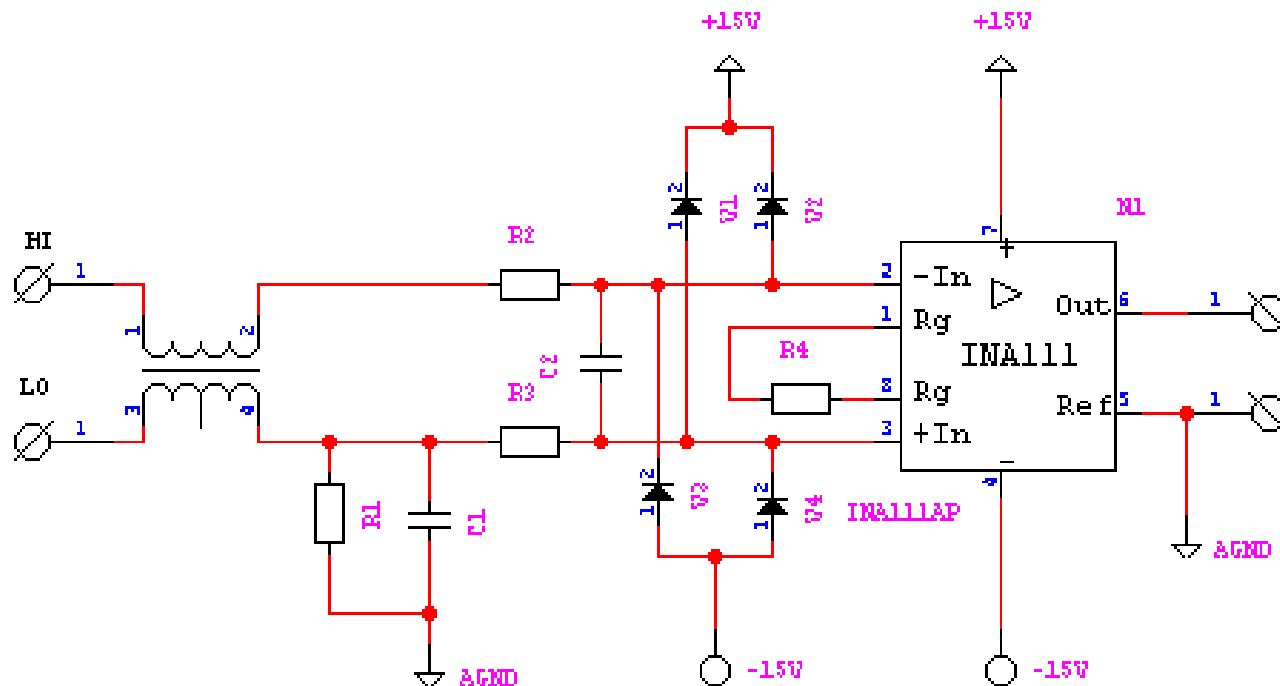
$< \sim \text{MHz}$



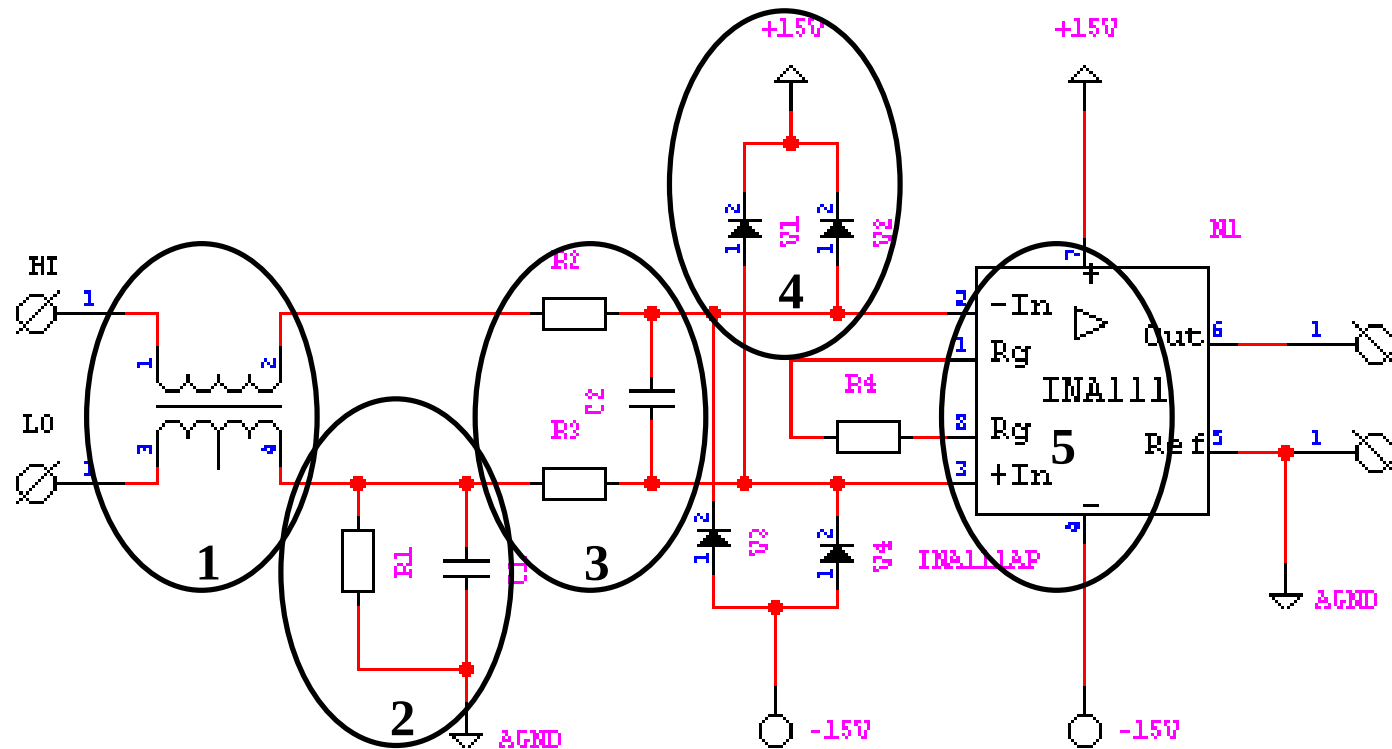
$> \text{total MHz}$

Uppgift 3.11

Bilden nedan visar ett schema av en ingång till ett mätsystem. Ringa in de komponenter som utgör skydd mot elektromagnetiska störningar, numrera dem och skriv vad är det för typ av skydd och mot vad det skyddar.



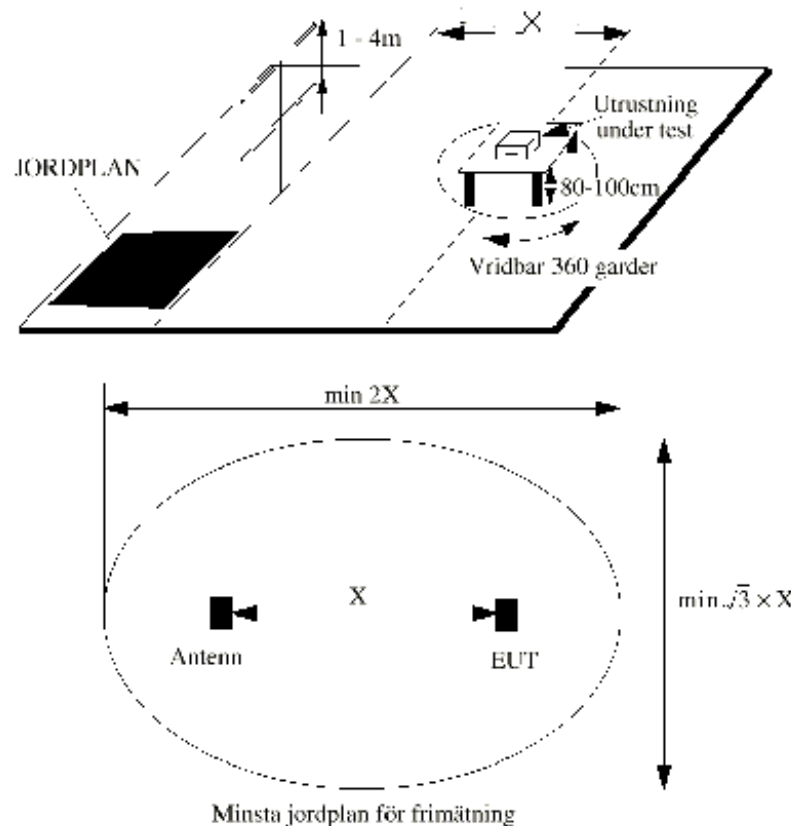
Uppgift 3.11 lösningsförslag



1- Balun, 2-Common mode filter, 3-Differens störnings filter, 4- Överspännigsskyd, 5-CMRR

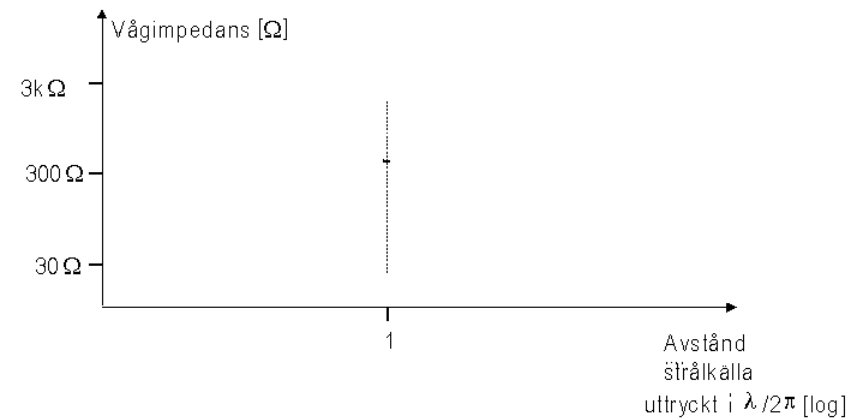
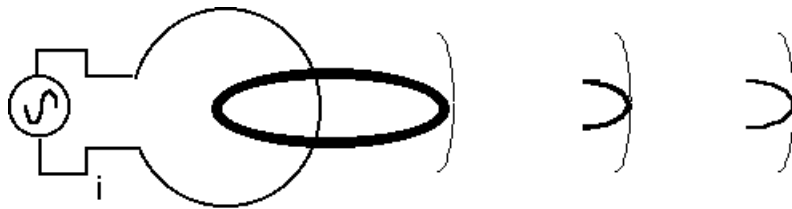
Uppgift 3.III

Bilden nedan visar EMC mätplats för fri mätning av elektromagnetiska störningar. Hur stor skall avståndet X skall vara enligt normer för CE märkning?



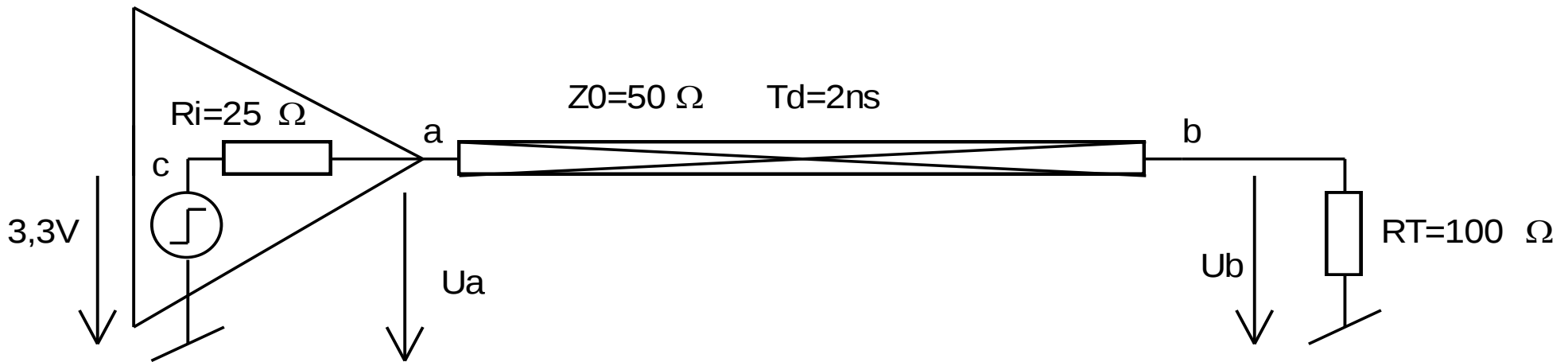
Uppgift 3.IV

Bilden nedan visar en antenn med antydning hur elektromagnetiska vågen sprider sig ut i luften och rymden. Rita in det approximativa värdet av impedansen som funktion av avståndet för den sortens antenn i den förbereda koordinatsystemet.

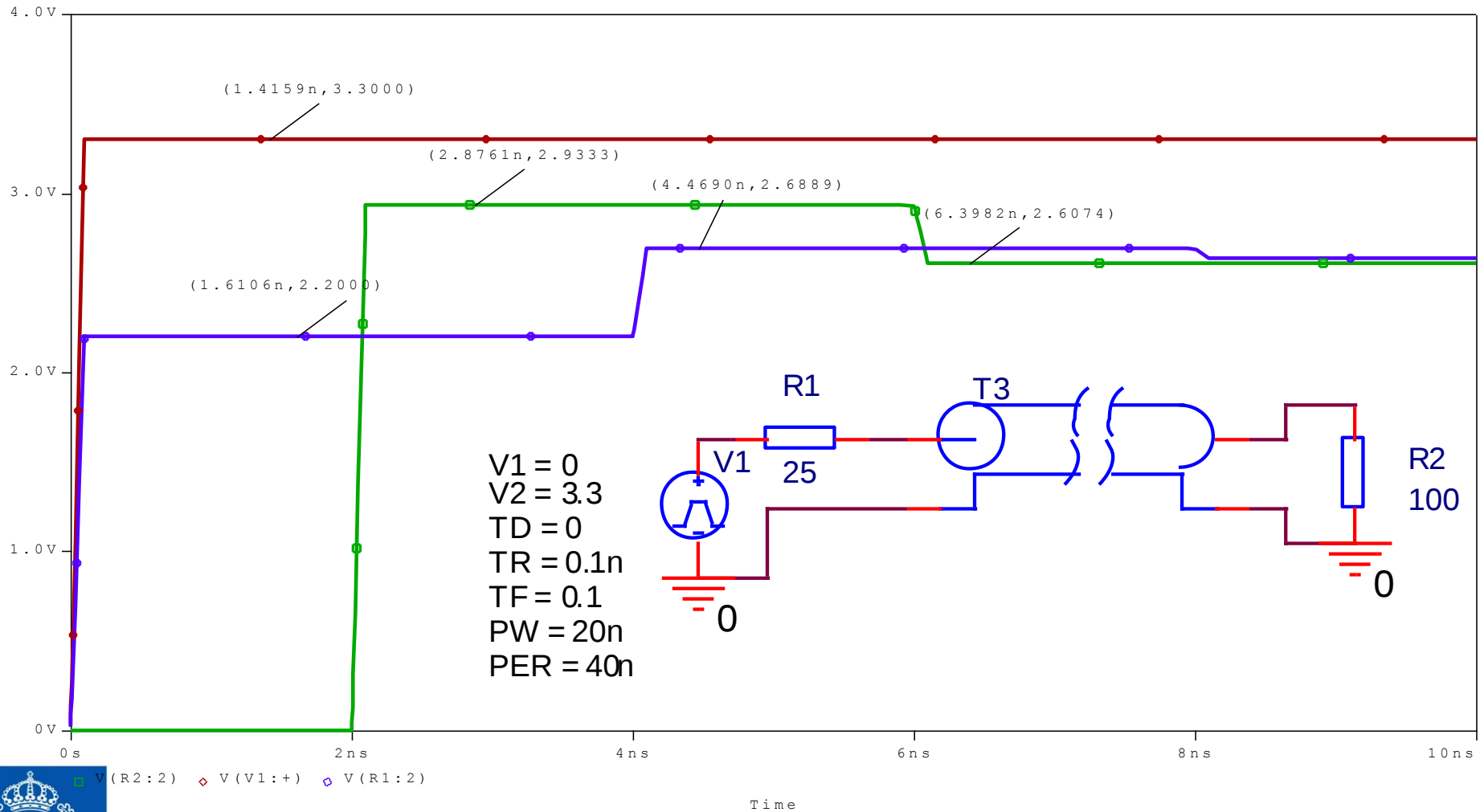


Uppgift 4

En drivare driver en transmissionsledning med impedansen 50Ω , tiden för signalen att propagera från a till b är 2ns . Ledningen är terminerad med en resistans på 100Ω . Drivaren har en inre impedans av 25Ω . Beräkna spänningarna i punkten a och b för tiden 0 till 4ns om drivaren före den inre resistansen gör steget 0 till $3,3\text{V}$ (punkt c i figuren nedan).



Simulering



Uppgift 5

Åskan slår ned i en åskledare på 30 m avstånd från en dator. Datorn är kopplad till en skrivare och båda är anslutna till nätet på ett sådant sätt att en slinga bildas. Antag att blixstens toppström är 140 kA med stigtiden $2\text{ }\mu\text{s}$. Antag också att skrivarens elektronikknolla inte är förbunden med chassiet. Vilken spänning uppstår mellan nolla och chassie i skrivaren? Ange en enkel åtgärd som minskar denna spänning.

