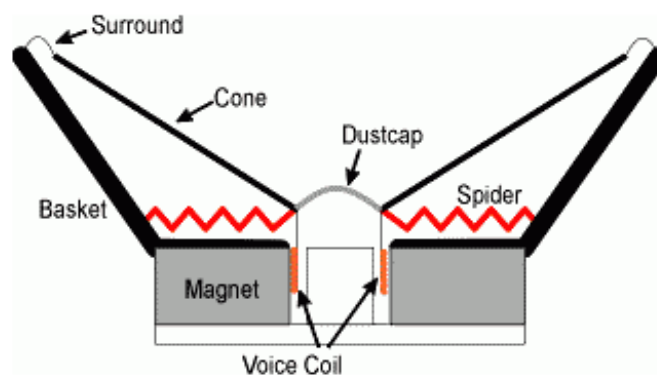
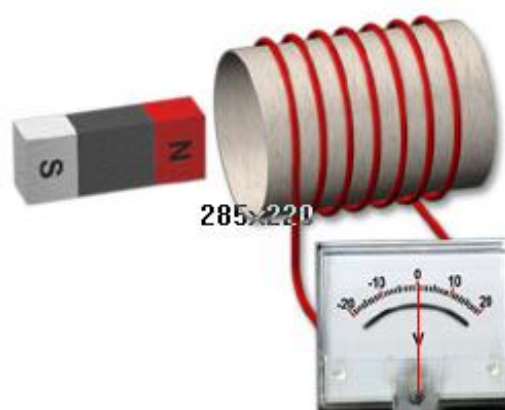


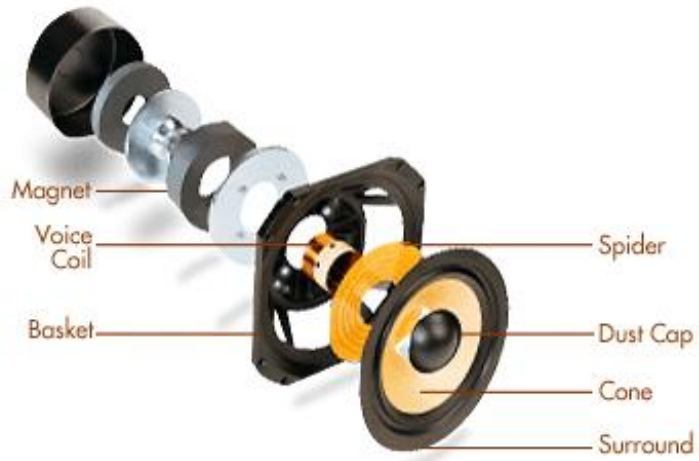
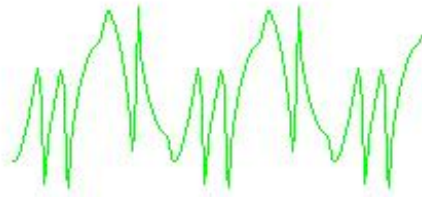
Lyd, højtalerprincip og harmoniske.

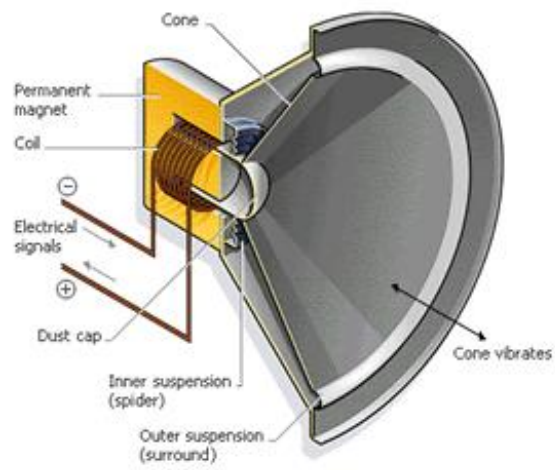
Højtaler princip



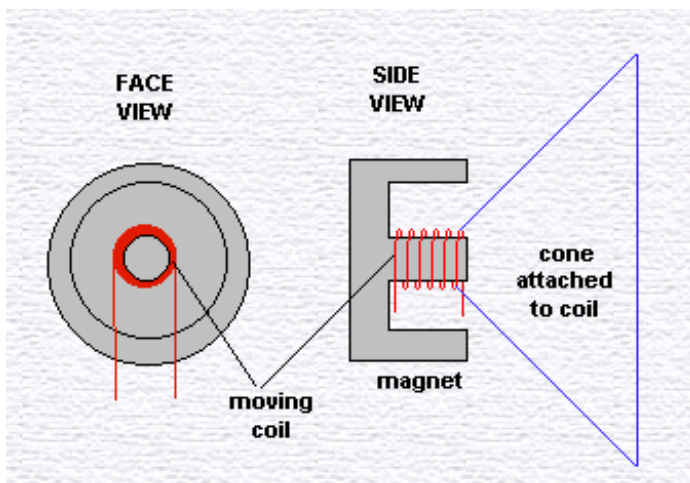
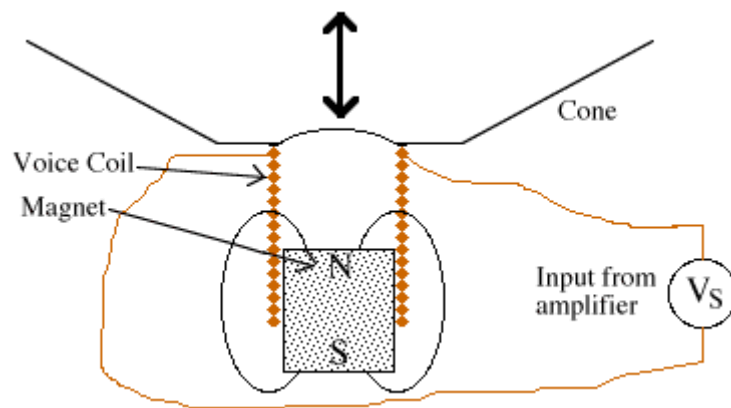
Cross Section of a Dynamic Cone Loudspeaker





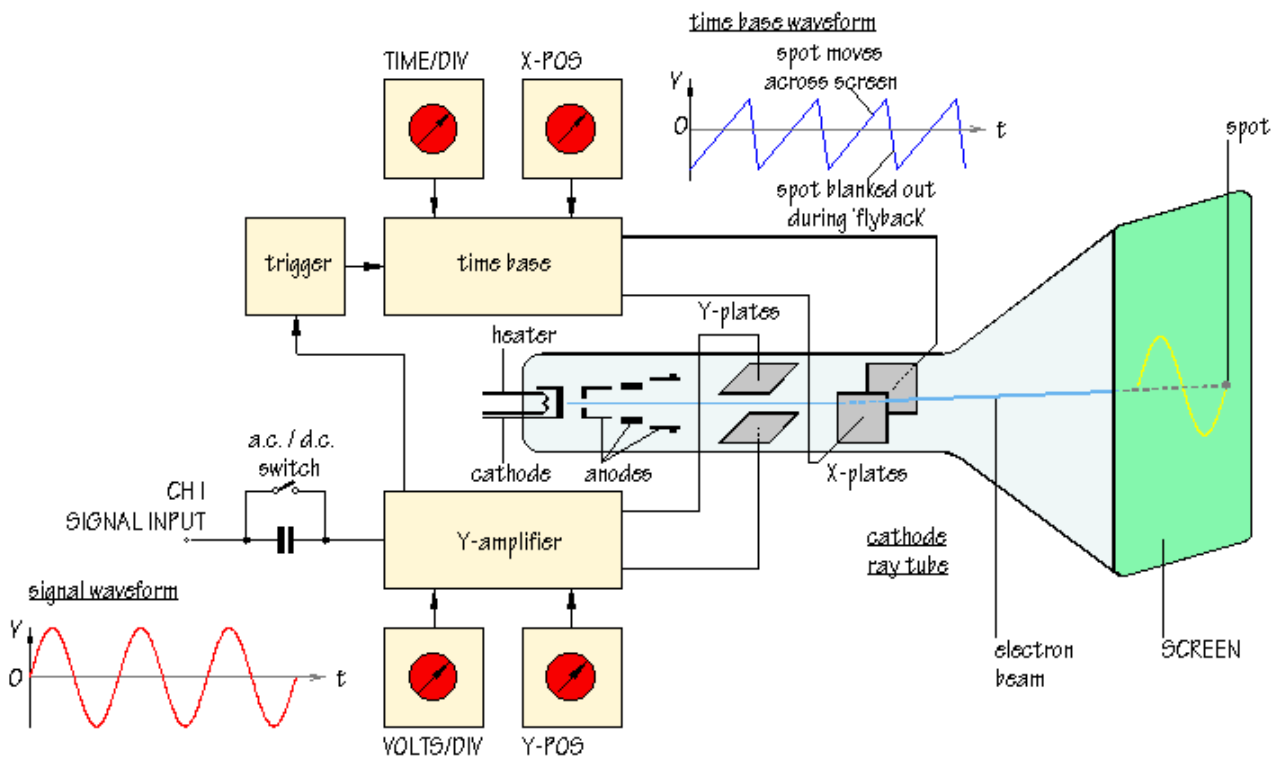
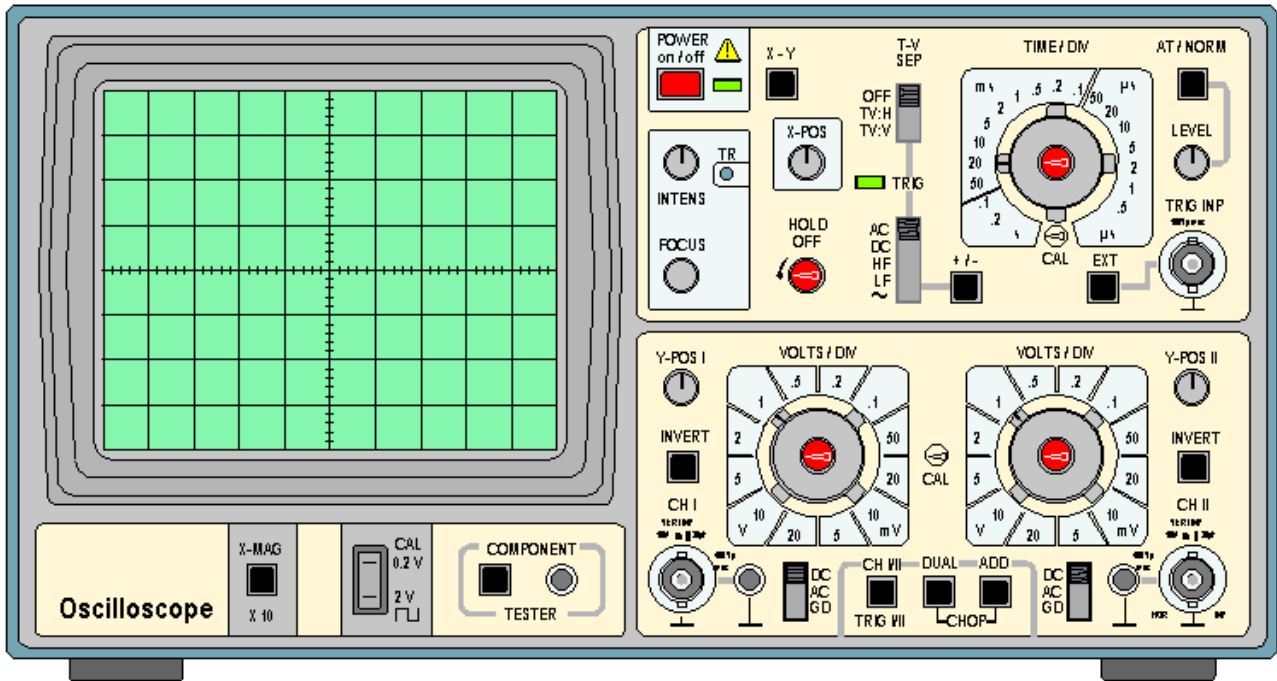


Cut-out of Loudspeaker



Oscilloscopet Kilde: <http://www.doctronics.co.uk/scope.htm>

Følgende billede viser forsiden på et typisk oscilloskop. Nogle af knapperne og deres indstillinger forklares i det følgende.:



Et skema eller blokdiagram over de forskellige dele, der indgår i et scoop.

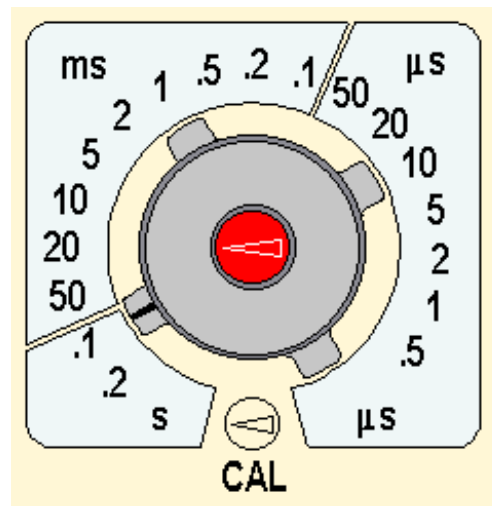
Lige som det gælder for et traditionelt fjernsyn, består oscilloskopets skærm af en katode stråle rør. Størrelsen og formen er forskellig, men principperne er de samme. Inde i røret er der vakuum. Elektronstrålen udstråles af en opvarmet katode i bag-enden længst væk fra skærmen. Strålen accelereres og fokuseres af en eller flere anoder, og rammer front-skærmen indvendigt, hvilket giver en lys plet på den. Den er indvendigt belagt med et fosforlag.

Elektronstrålen kan bøjes på dens vej mod skærmen af en spænding, der påtrykkes to sæt plader inde i røret. Horizontal- eller X-afbøjningspladerne giver en x-bevægelse af lyspletten. Hvis man så påsætter en jævn stigende spænding på pladerne, kan man opnå en jævn bevægelse af lysstrålen. Når strålen når kanten, starter spændingen forfra. Som det ses på tegningen er spændingen styret af en kasse eller systemblok kaldet "Timebase". Spændingen herfra er en såkaldt savtandskurve. Mens spændingen falder er elektronstrålen slukket, så der ikke kommer et spor på skærmen.

Dvs. At timebasen genererer X-aksen af $V(t)$ -grafene.

Hældningen af den stigende (rising) del af grafen varierer med frekvensen af savtanden. Og den kan justeres med TIME/DIV knappen. Herved ændres den hastighed, hvormed strålen fejer hen over skærmen. Skærmen er inddelt i firkanter, såkaldte divisions. Herved kan det indrettes således, at den tid, det tager strålen at bevæge sig 1 division fx tager 1 sek, eller 1 mS. Eller endog mikrosekund. (s/DIV, ms/DIV, μ s/DIV).

TIME / DIV: - knappen tillader ændring af den horisontale V/t skala. .

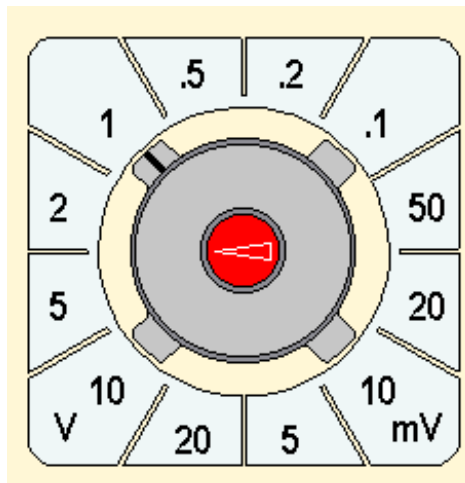


Det signal, der ønskes vist på skærmen, forbindes til "Input". AC/DC-omskifteren holdes normalt i DC-positionen. Herved er der en direkte forbindelse fra inputsignalet til Y-forstærkeren. I AC-positionen er der indskudt en kondensator i signalvejen, Herved blokeres DC-signalet, mens kun AC-signaler kommer igennem. DC Blokkes !!

Y-forstærkeren er forbundet til et par plader, Y-plader. På den måde kan spændingen på indgangen give en afbøjning af elektronstrålen op eller ned. Dvs. en $U(t)$ -graf.

Når det sker samtidig med at strålen fejer hen over skærmen, vil strålen tegne et tidsbillede af spændingen !

Også Y-aksen er justeret i forhold til forstærkeren således, at man kan indstille spænding pr division. Fx i Volt, eller milli-volt .



VOLTS / DIV: Adjust the vertical scale of the V/t graph. The vertical scales for CH I and CH II can be adjusted independently.

Triggerkredsløb:

Trigger-kredsløbet bruges til at forsinke scooptet i at tegne et nyt billede eller graf på skærmen, indtil ingangssignalet er nået til samme sted på sin svingning. Herved opnås, at det på skærmen ser ud som om, at signalet står stille. Men det er i realiteten således, at man vælger nogle udsnit på signalets tidsakse, og zoomer ind for at vise signalet på oscilloskop-skærmen.

Ved at ændre x-aksen og Y-aksen på skærmen kan man vise mange forskellige signaler. Men ofte er det også nødvendigt at ændre aksernes positioner på selve skærmen. Dette er muligt med **X-POS** og **X-POS** kontrol-knapperne.

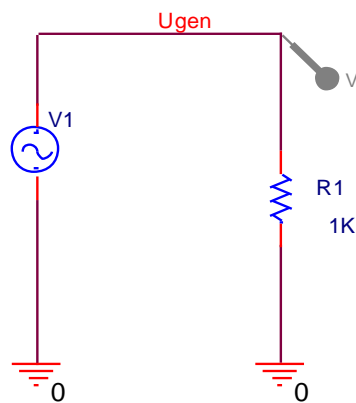
Fx hvis der ikke er forbundet noget signal til en indgang, er det normale billede på skærmen en lige vandret linie. Ved at justere Y-POS kan Y-Aksens nul-punkt justeres, så hele grafen flyttes opad eller nedad.

Flg. er et eksempel på et signal fra en generator. Simulering !!

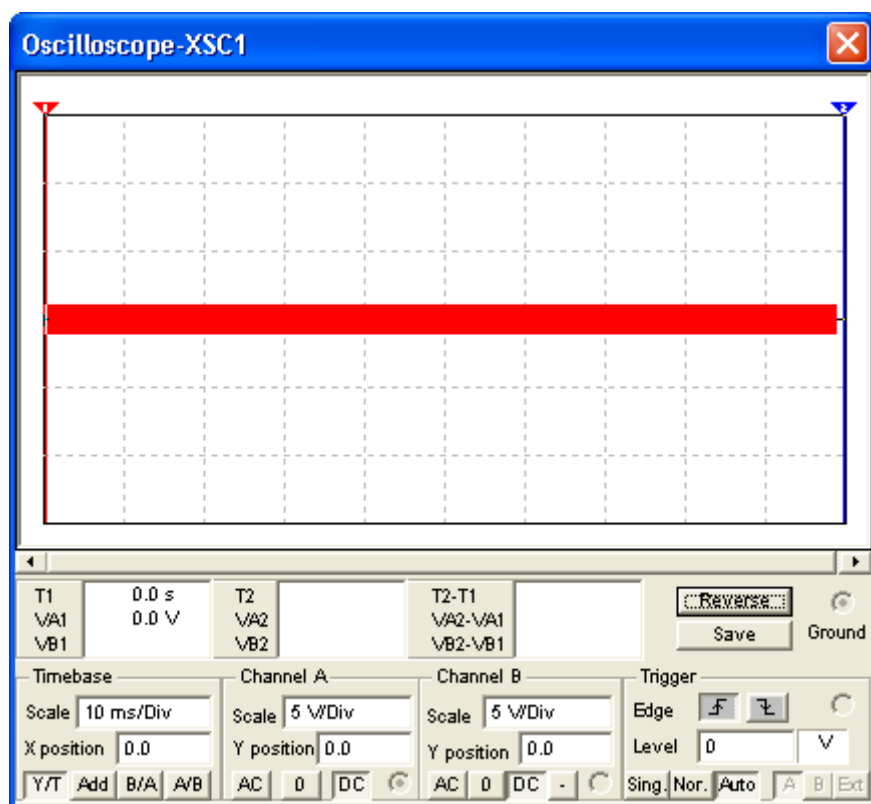
VOFF = 0

VAMPL = 1V

FREQ = 10K



Og scoop-billedet !!

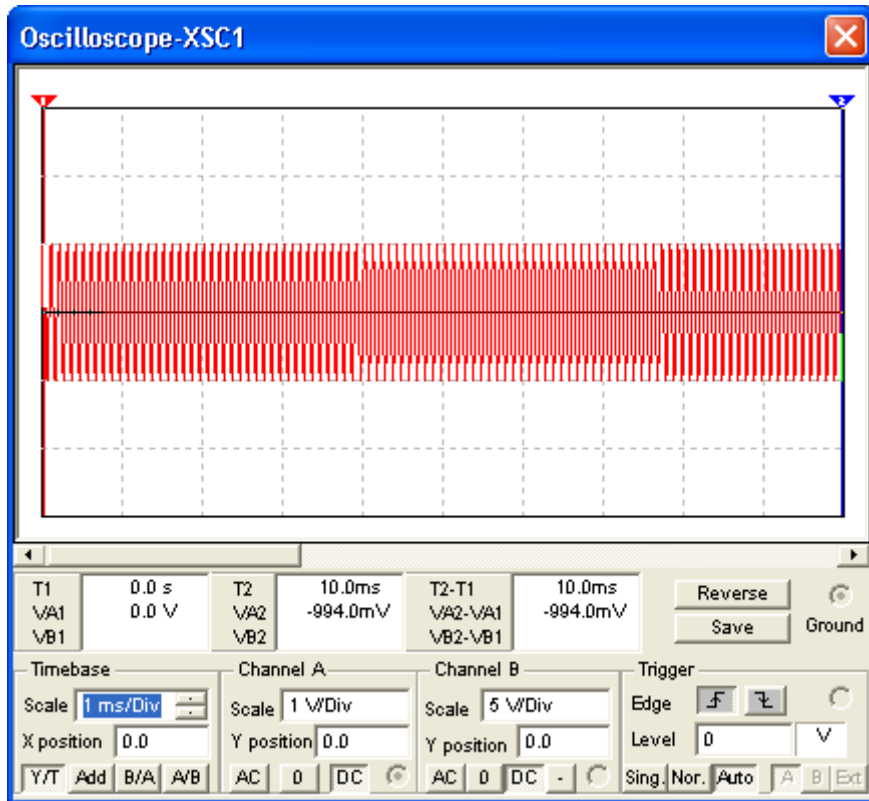


X-aksen er 10 ms pr tern, Y-aksen er 5 volt pr tern

Der er alt for mange svingninger, og for små svingninger til at vises ordentlig på skærmen.

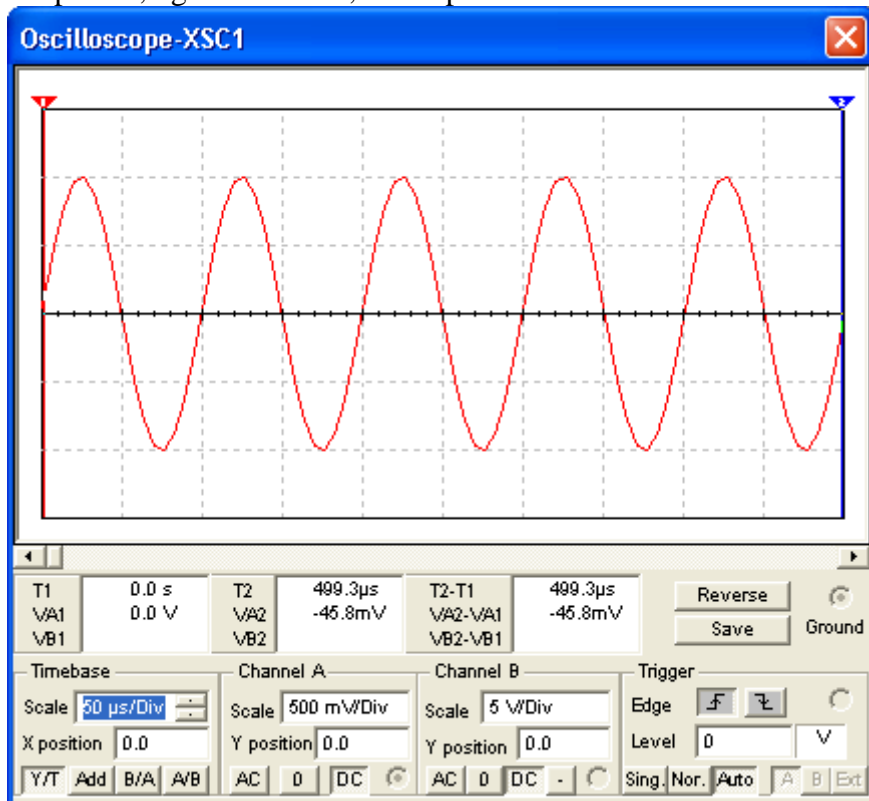
Der Zoome ind,

Igen billede fra simulerings-program!!



Her er der 1 ms pr tern på X-aksen, og 1 volt pr tern på Y-aksen

Nedenunder: 50 μ s pr tern, og 500 mV = 0,5 Volt pr tern !!



/Valle

Redigeret d. 21/8-05

Harmoniske Signaler

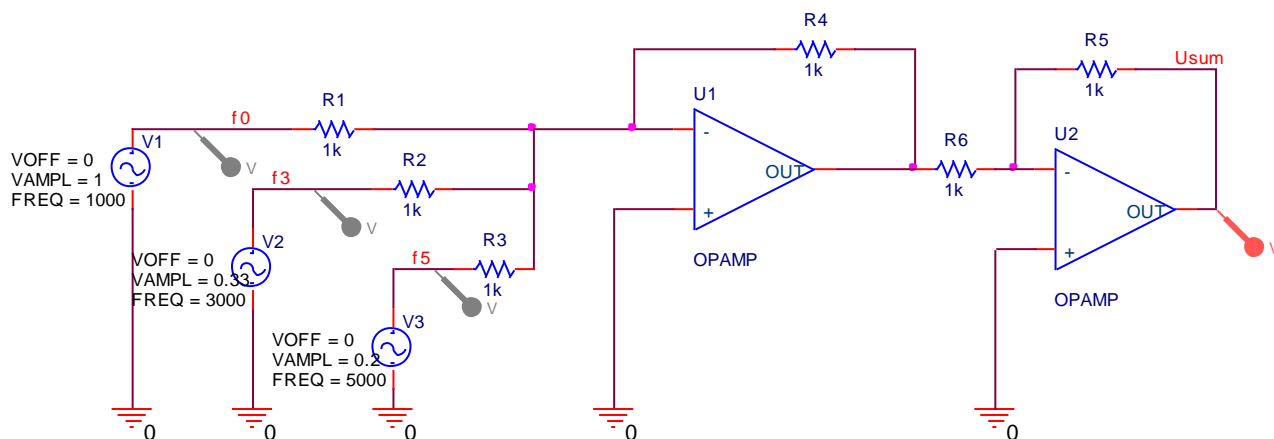
Alle periodiske svingninger kan opløses i en grundtone plus eller minus et antal højere harmoniske frekvenser, med aftagende amplitude..

Ethvert periodisk signal, dvs. et, der gentager sig selv, kan uanset kurveform opløses i en række sinustoner med forskellig frekvens, amplitude og fase.

Fænomenet blev opdaget af en fransk matematiker, Jean-Baptiste Joseph Fourier [Fur'je']. Det gav senere navn til Fourier-analyse og Fouriertransformation.

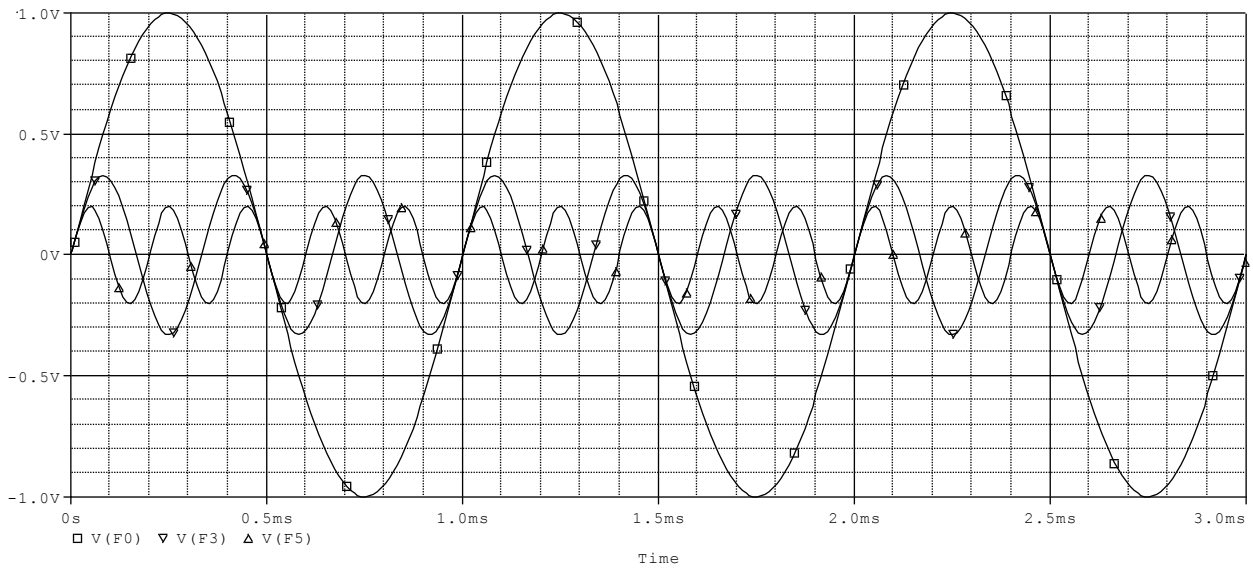
At overtonerne kan have forskellig fase betyder, at de kan være forskudt i tid.

Følgende kredsløb blev opbygget for at illustrere at:



Den første generators frekvens er 1000 Hz, og amplituden 1 Volt. Den anden er 3000 Hz med en amplitude på 1/3 Volt. Og den 3. har 5000 Hz og amplituden 1/5 Volt.

De 3 generatorer giver flg. signaler:

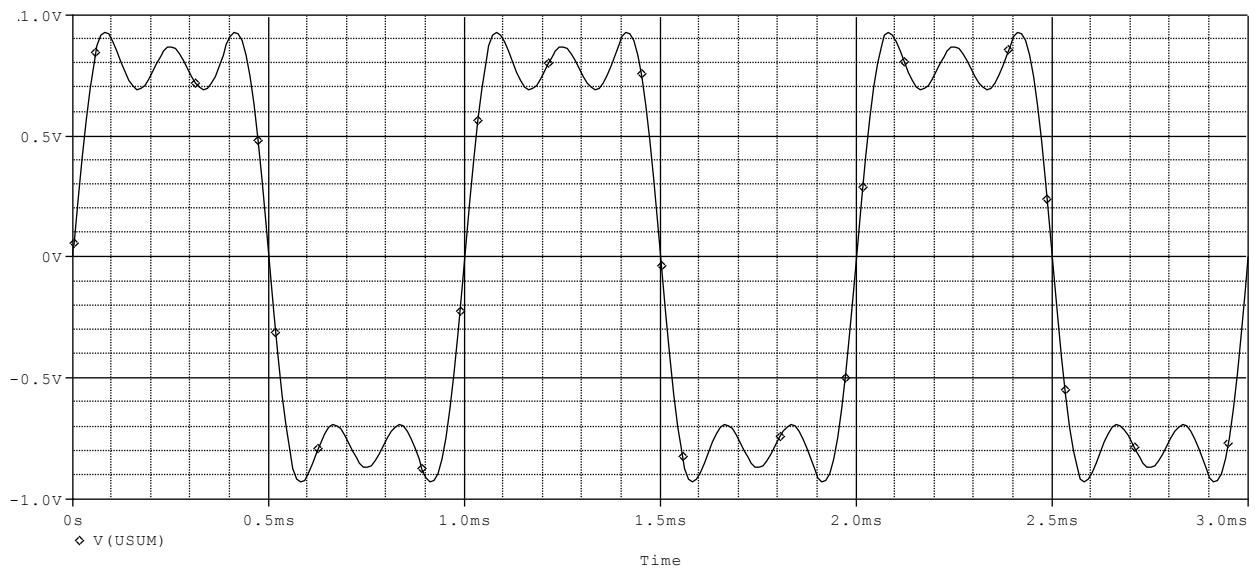


Den matematiske fremstilling er som flg.:

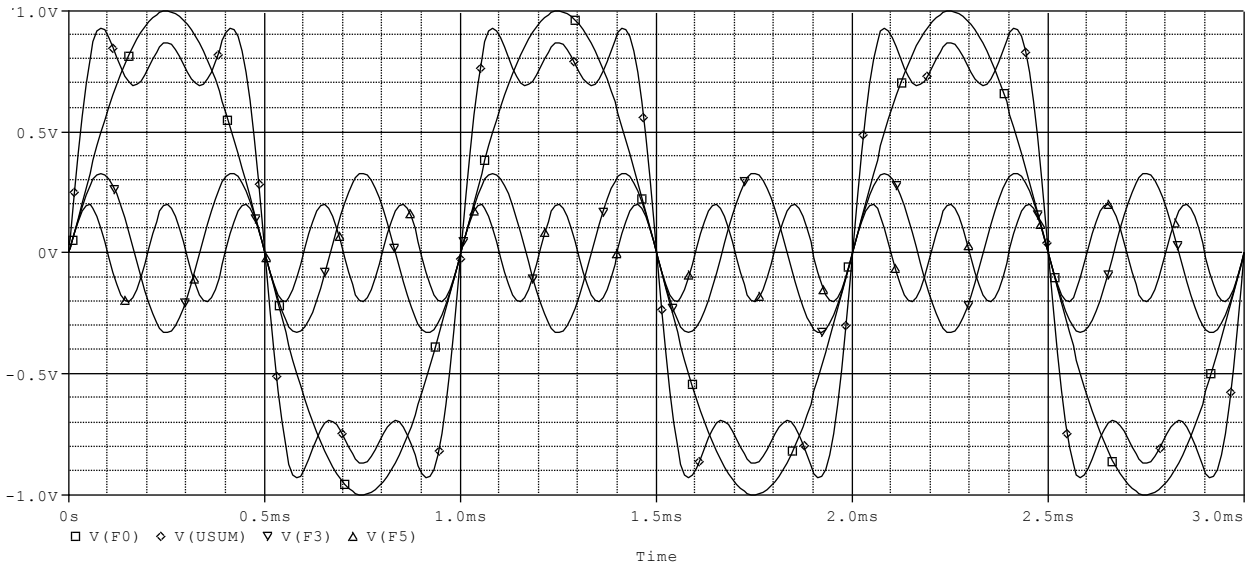


hvor A er signalets amplitude, og ω er lig $2\pi f$.

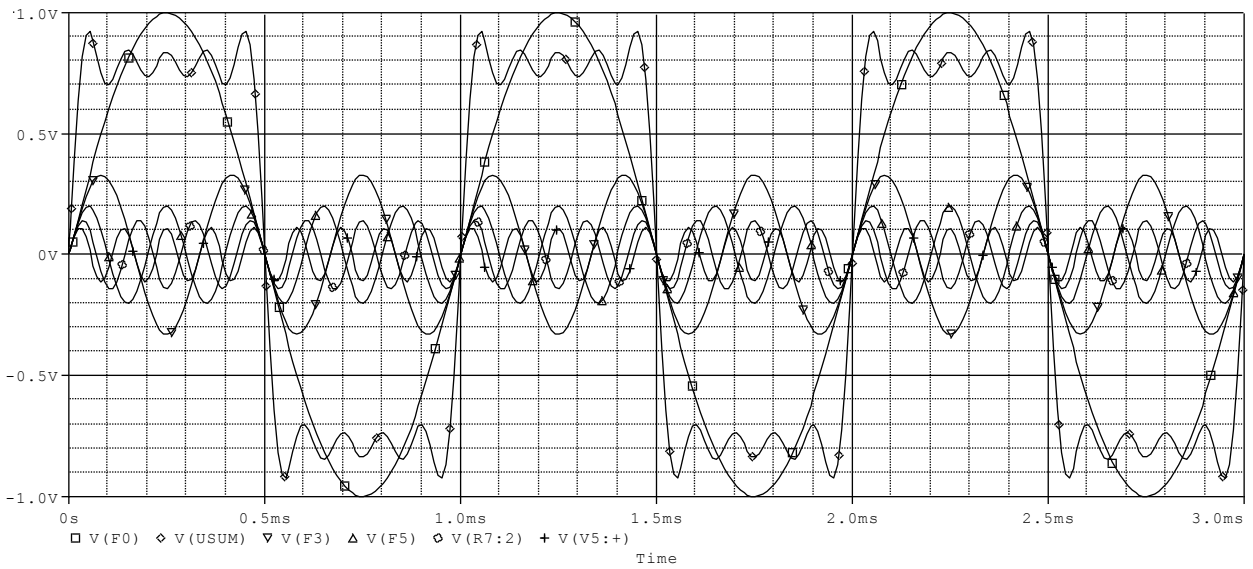
Adderes signalerne fås summen af dem. Det ser ud som flg.:



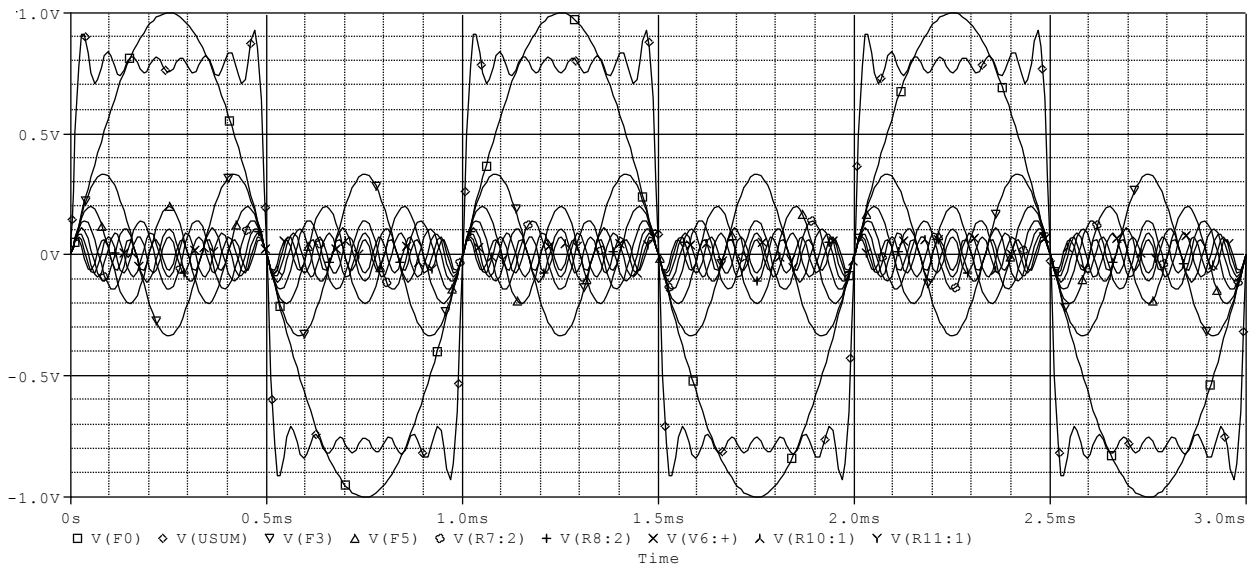
Her vises alle signaler sat sammen!



Og med 5 generatorer



Med 7 generatorer



Det ses, at jo flere harmoniske signaler, der adderes, jo tættere kommer man på en ren firkant.

Dvs at ikke sinusformige signaler kan opløses i en grundsinus plus et antal harmoniske. Det betyder også, at skal et ikke sinusformigt signal forstærkes i en forstærker, skal forstærkeren kunne håndtere både grundtonen, og de højere harmoniske.

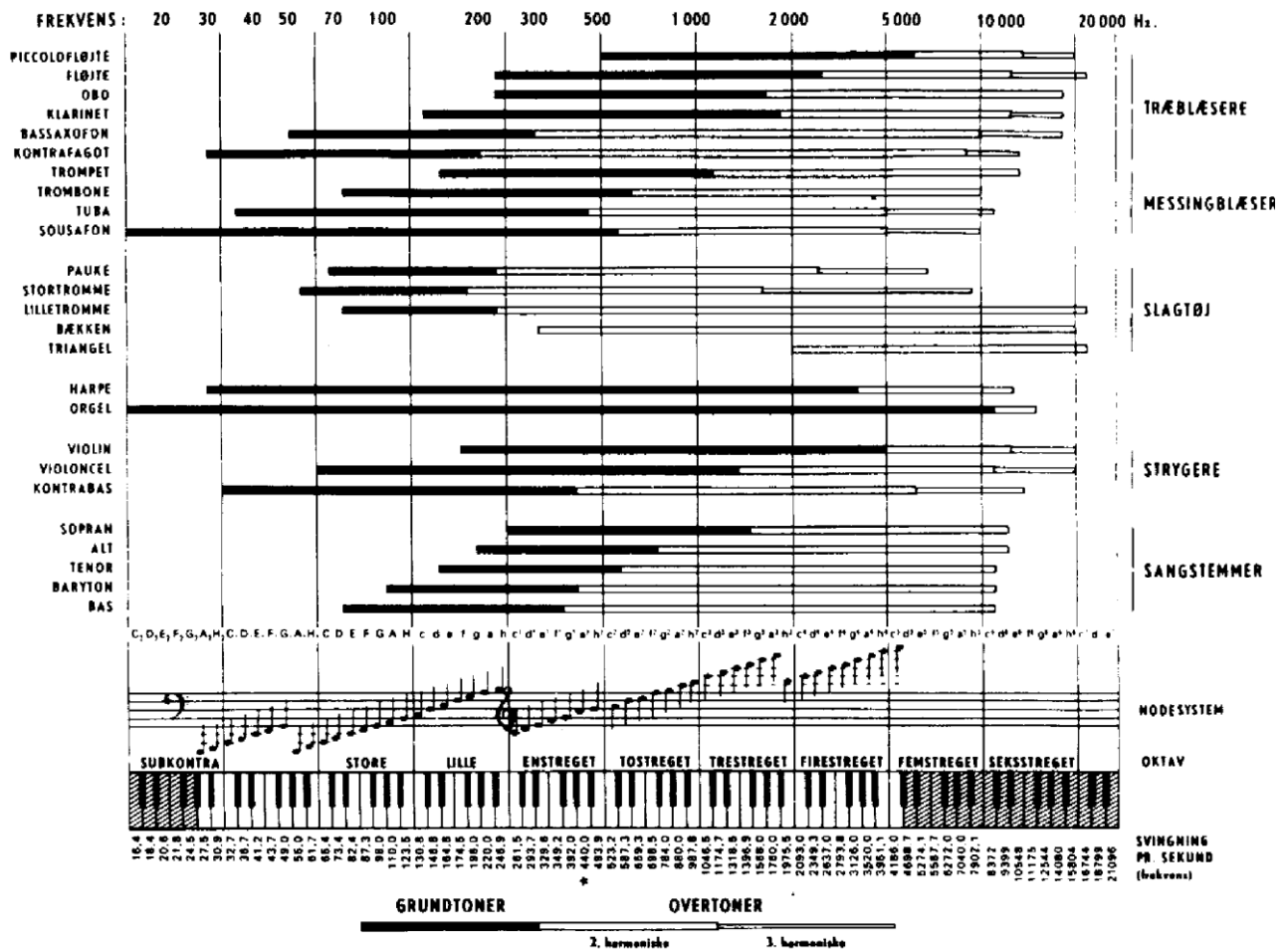
Musikinstrumenter

Baggrunden for at vi kan skelne forskellige musikinstrumenter og stemmer fra hinanden, ligger i den forskellige kombination af overtoner. Instrumenterne giver altså svingninger, der består af en grundfrekvens plus et antal harmoniske. Grundfrekvensen er jo den samme hvis instrumenterne spiller samme tone – eller node. Fx kammertonen, 440 Hz. !! Forskellen i lyden ligger i overtonerne.

Skal en lyd fra et instrument med en given frekvens forstærkes i en forstærker, skal forstærkeren selvfølgelig kunne gengive grundtonen, men altså også den dobbelte frekvens, den 3-dobbelte, den 4-dobbelte osv.

En god forstærker skal altså kunne håndtere betydelig højere frekvenser end 16 kHz for at kunne gengive høje frekvenser, der ikke er sinusformede.

Følgende viser en skitse af forskellige instrumenter og deres overtoner.:




Illustrationen viser frekvensområderne, eller toneomfanget, for forskellige musikinstrumenter og sangstemmer. Til venstre grundtoner, den 2. harmoniske (overtone) og den 3. harmoniske. Nederst er også medtaget flyglets klaviatur samt nodesystemet.

Herunder er vist frekvenserne (grundtoner) for et klavers forskellige tangenter:

Klavertangenternes grundtoner

Andre signaler:

En savtak ser således ud : 

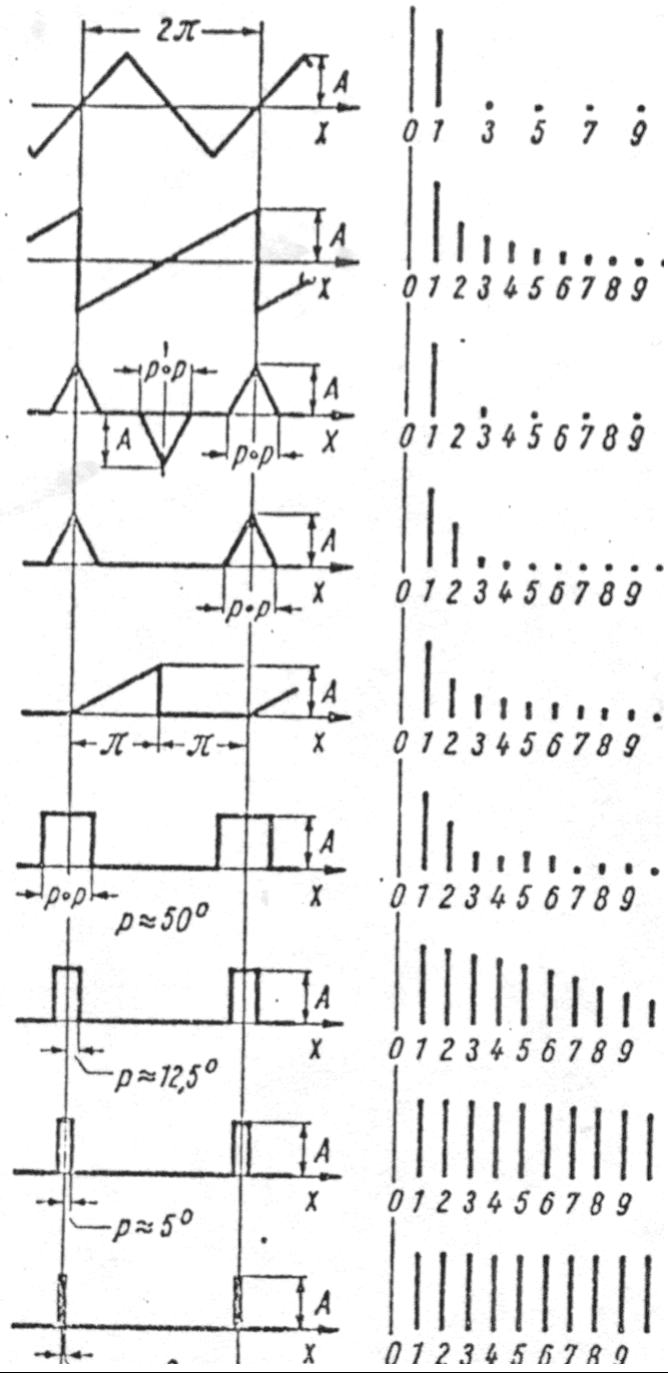
En trekant : 

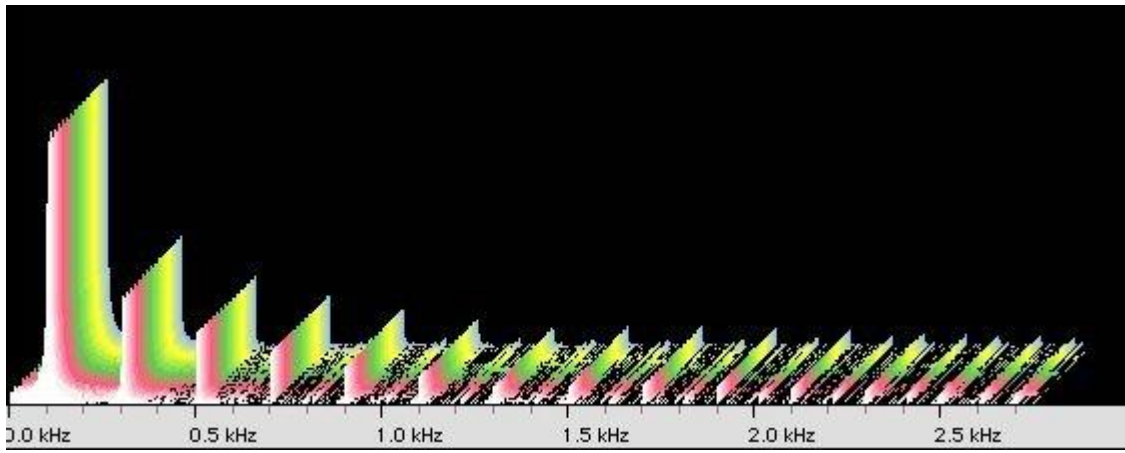
Jo kortere en firkantpuls, der skal gengives, jo langsommere klinger de højere harmoniske af. Dvs. at der ved computerbrug, hvor der forekommer firkantpulser, frembringes et stort antal signaler med meget høje frekvenser.

Dette indikeres af denne scannede oversigt.

For de forskellige signaler vises indholdet af harmoniske!

Det ses, at frekvensspektret for firkantpulser, med lav dutycycle har næsten uendelig mange harmoniske, der næsten ikke klinger af i amplitude!





Spektrum af en 100 Hz firkant !!