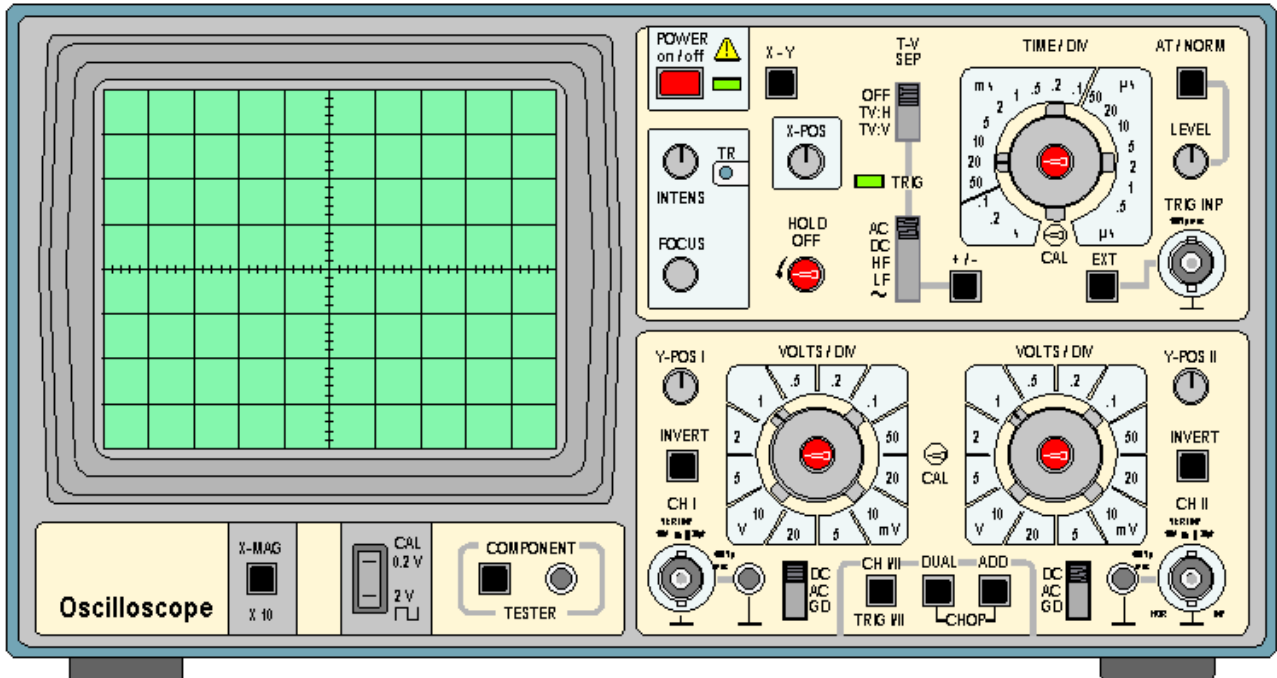


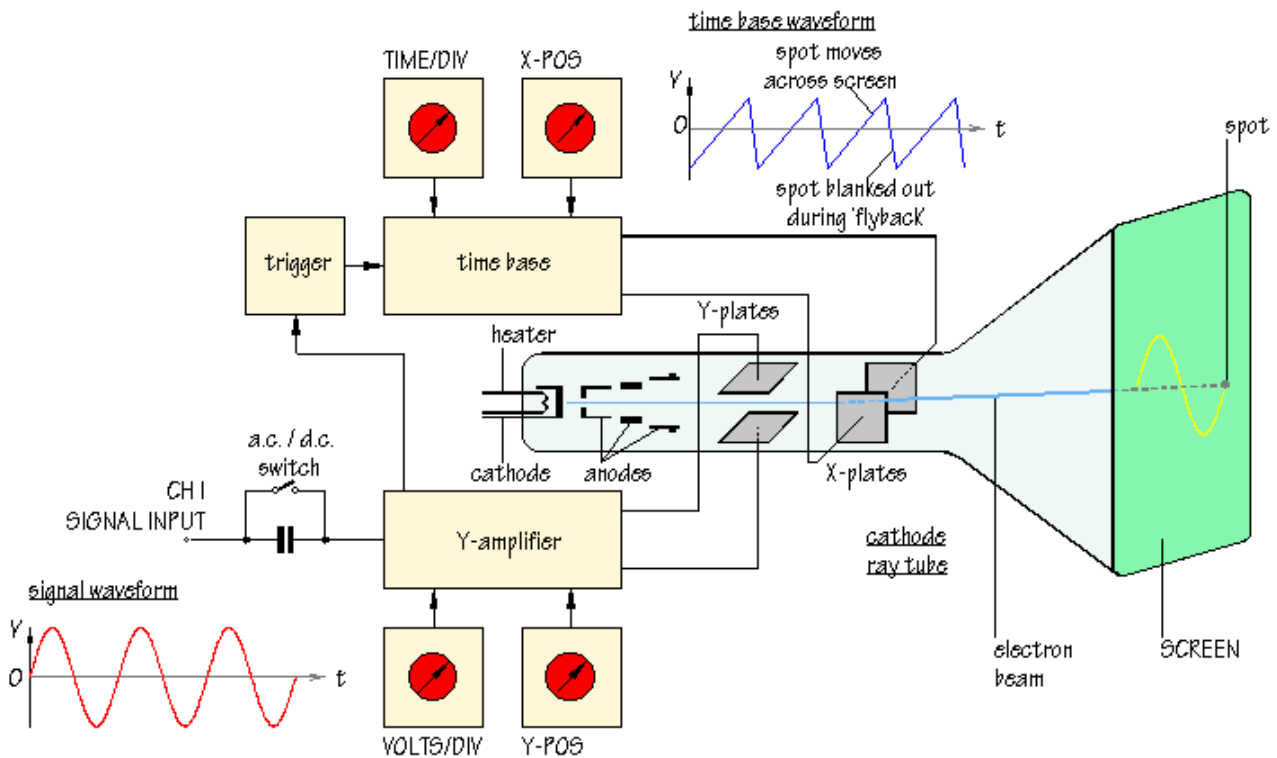


Oscilloscopet Kilde: <http://www.doctronics.co.uk/scope.htm>

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



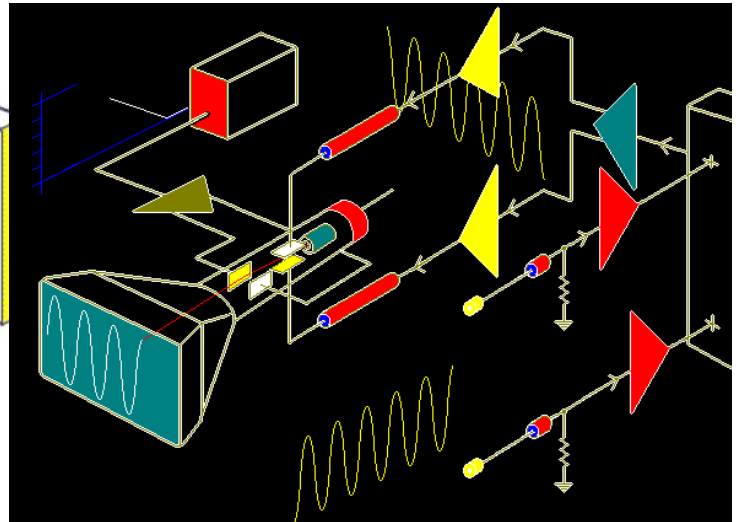
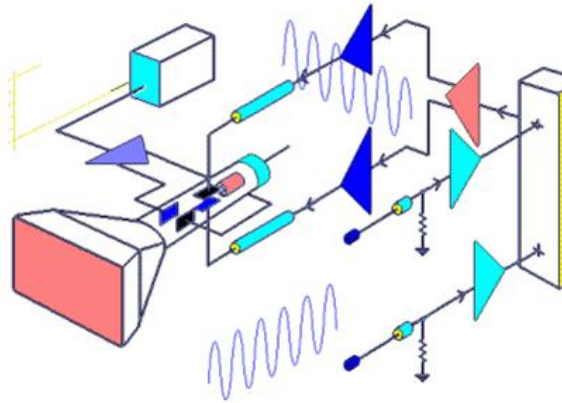
Blokdiagram for et oscilloskop:



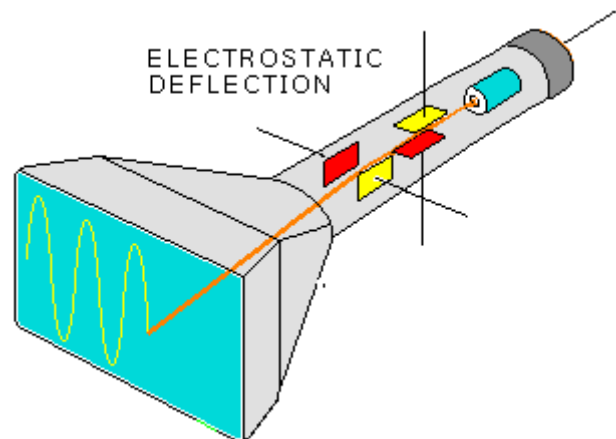


Et skema eller blokdiagram over de forskellige dele, der indgår i et scoop.

De følgende billeder er fra <http://williamson-labs.com/>. Her kan billederne ses som animation.



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.

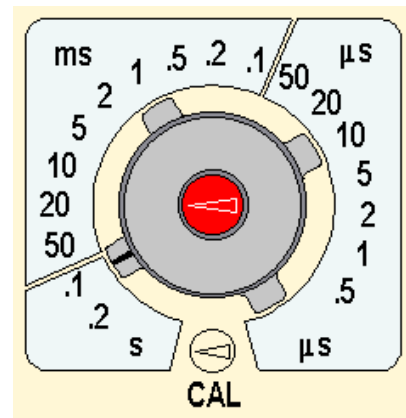
Kilde: <http://williamson-labs.com/>



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

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. .

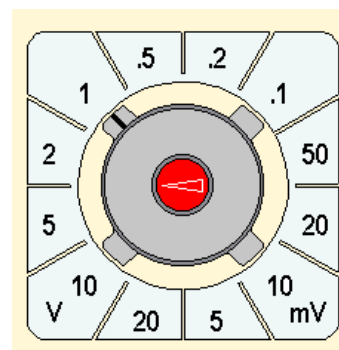


Det signal, der ønskes vist på skærmen, forbindes til "Input". AC/DC-omskifteren holdes normalt i DC-positionen. Herved er der en direkte forbindelse fra inputsignalet til Y-forstærkeren. I AC-positionen er der indskudt en kondensator i signalvejen, Herved blokeres DC-signalet, mens kun AC-signaler kommer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

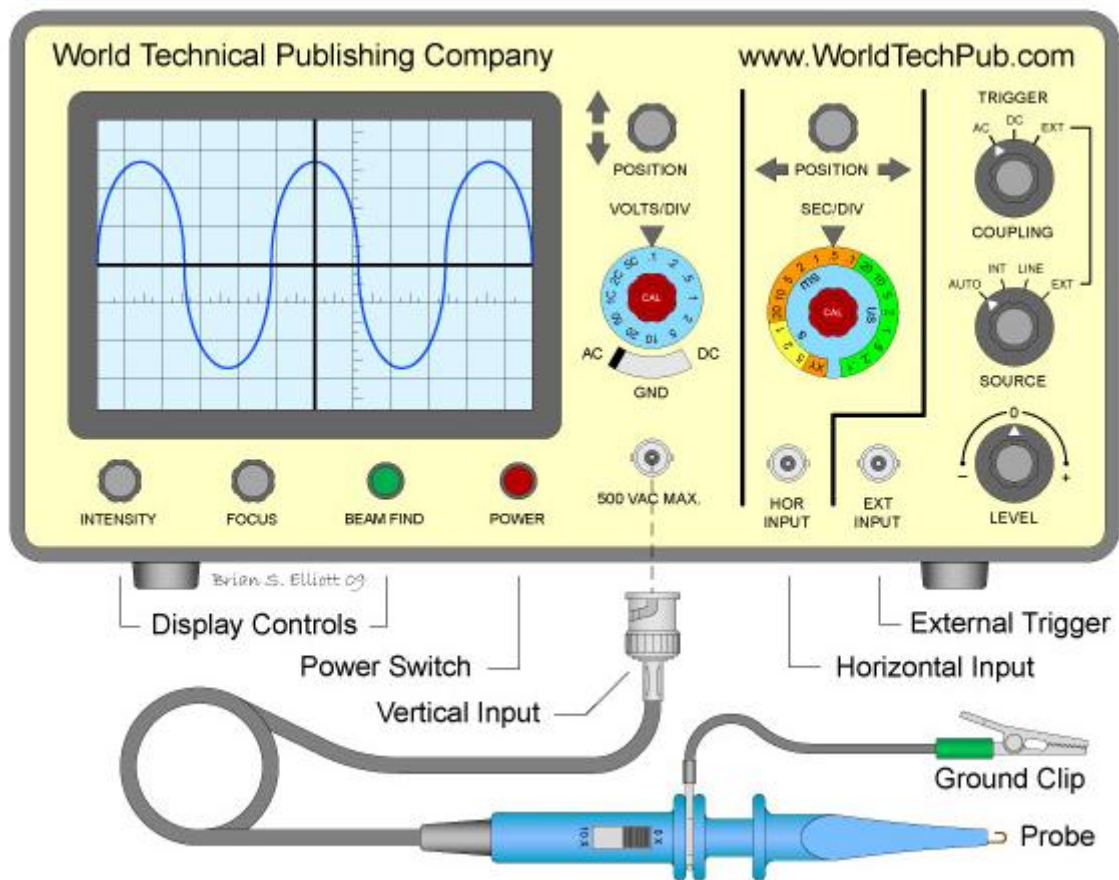
Ved at ændre x-aksen og Y-aksen på skærmen kan man vise mange forskellige signaler. Men ofte er det også nødvendigt at ændre aksernes positioner på selve skærmen. Dette er muligt med **X-POS** og **X-POS** kontrol-knapperne.

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.

Indstilling af et Scoop: Se interaktiv side: <http://www.wisc-online.com/objects/ViewObject.aspx?ID=ACE3603>



Oscilloscop Probe:



<http://en.wikipedia.org/wiki/Oscilloscope>

Meningen med et oscilloskop er, at det grafisk skal gengive det signal, der måles på. Og helst så nøjagtigt som muligt. Derfor må signalet ikke belastes af måleledning og måleapparat, når der måles på det. Hvis målepunktet belastes, - dvs. der fjernes ladninger, - ændres det.

Derfor må man tilstræbe, at måleudstyret, - dvs. målekablet og scoop-indgangen - har uendelig høj indgangsmodstand, (impedans), og heller ikke virker som en kapacitet.

Normale scooper har imidlertid ikke uendelig stor indgangsmodstand, men har typisk en indgangsimpedans på fx 1 MOhm og 35 – 50 pF.

Også målekablet udgør en kapacitet. Ofte i størrelsen 150 pF. Og over for det målte signal virker scoopets og kablets kapaciteter i parallel. Dvs. fx 200 pF.

Dvs. at scoopet belaster målepunktet, både med en modstand til stel, - dvs. der fjernes elektroner, - men samtidig påvirkes målestedet med en kondensator, der skal oplades, / aflades af et varierende signal.



Ved lave frekvenser er kapaciteten dog af mindre betydning. Men ved frekvenser højere end nogle få kHz, kan der opstå problemer.

Ved frekvenser på fx 1 MHz, vil en kapacitet på 200 pF udgøre en belastning helt ned på 800 Ohm.

$$X_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^6 \cdot 200 \cdot 10^{-12}} = 795 \Omega$$

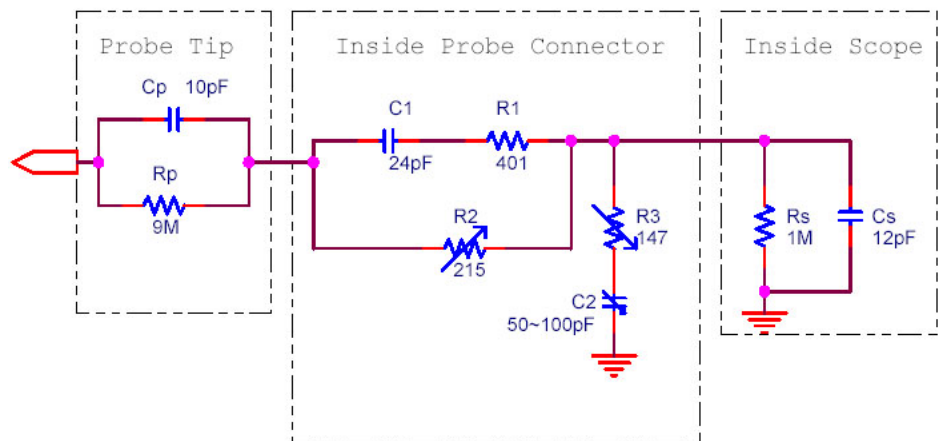
Altså vil pulser med høj frekvens, - og dermed høj stigetid, (rise-time), blive kraftigt påvirket af et målekabel og målescoopets indgang.

For at undgå disse problemer, anvendes der en oscilloscope-probe.

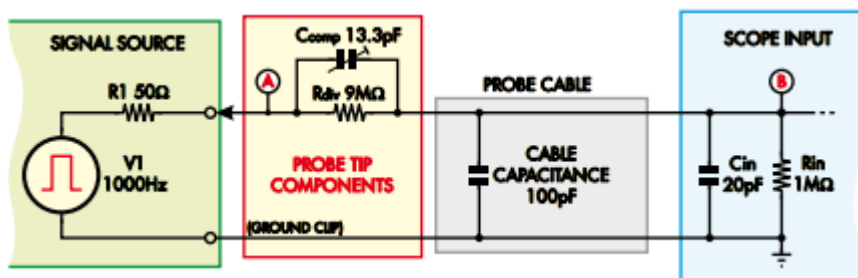
De mest almindelige prober dæmper signalet med 10 gange, mærket med 'x 10'. Effekten af dette er, at indgangsmodstanden øges med en faktor 10, - og at indgangskapaciteten mindskes med samme faktor. Men bemærk, at det signal, der så vises på scoopet, har 10 gange for lille amplitude.

Ækvivalent diagram for en probe:

På nettet findes flere forskellige ækvivalent-diagrammer for en Scope-Probe.



Kilde: <http://scope-probe-schematic.blogspot.dk/>



Her er vist et andet diagram.

Oftentimes er det kondensatoren parallel med kabelkapaciteten, der justeres på.



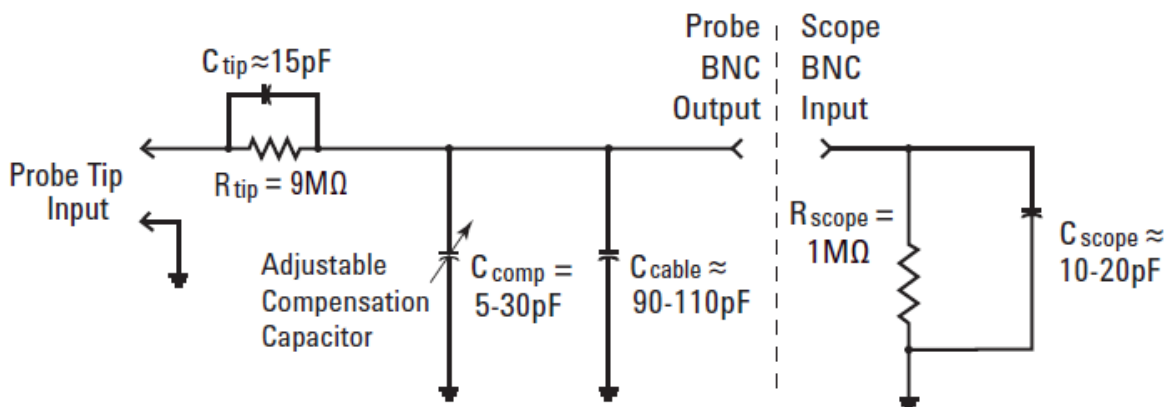
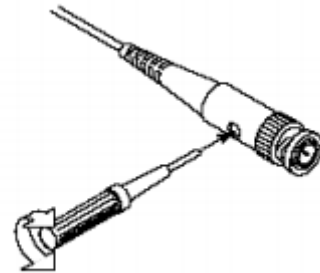
Kilde: <http://www.dfad.com.au/links/THE%20SECRET%20WORLD%20OF%20PROBES%20Oct09.pdf>

Kalibrering af prober:

Proberne er normalt udstyret med en variabel kondensator. Dette gør det muligt, nøjagtigt at trimme kapaciteten ind, så måleudstyret udgør så lav en kapacitet overfor målestedet, som muligt.

For at kalibrere en probe, sættes den på 1kHz-udgangen, der altid findes på et scoop. Den giver et firkant signal på 1 kHz, med en spænding på 1 Volt Peak-to-peak. Med en lille skruetrækker justeres probens trimme-kondensator ind, så der på skærmen gengives et perfekt firkantsignal.

Evt. kan probens trimmer være placeret i stikket, der sættes i Scoopet.



Probens trimmekondensator justeres så 1kHz signalet gengives på skærmen så korrekt som muligt.

Kilde: http://www.elexp.com/t_probe.htm



Figure 1
Under-Compensated



Figure 2
Properly Compensated

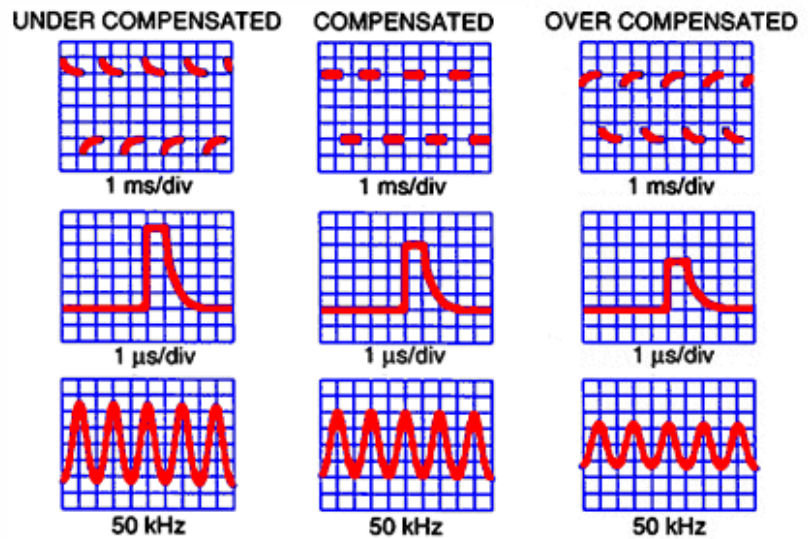


Figure 3
Over-Compensated



Og: <http://www.williamson-labs.com/scope1.htm>

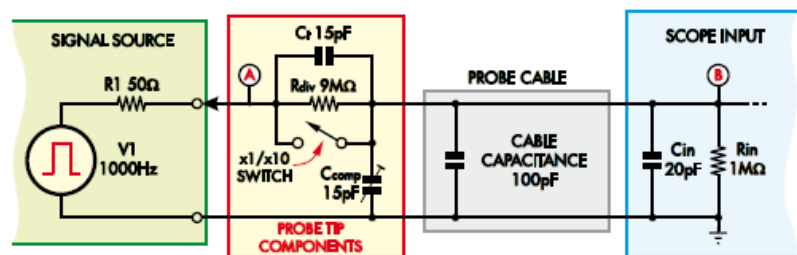
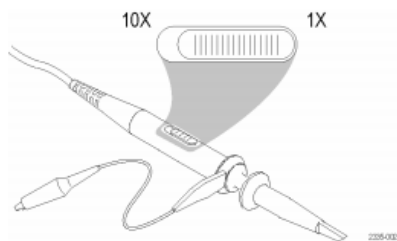
Som det ses, vil en probe hvis ikke justeret korrekt til det pågældende scope vise forkert signal.



1x – 10x justering:

Attenuation Select Switch

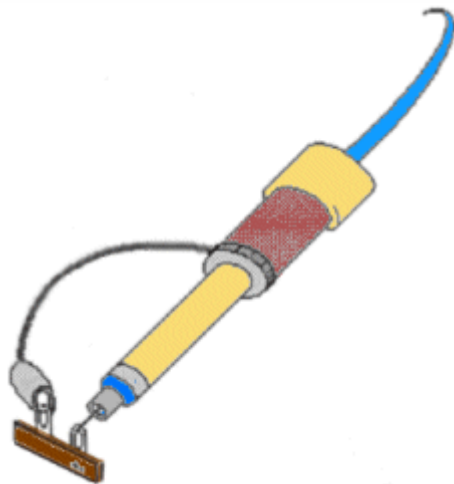
This switch selects the attenuation factor of the probe.



Nogle prober er udstyret med en omskifter, så man kan frakoble dæmpningen på 10 gange. Men denne stilling ophæver probens funktion. Og bør kun bruges ved lave frekvenser. Typisk fås kun en indgangsimpedans svarende til Scoopets.

Evt. er der i omskifteren tillige en stilling, mærket 'ref', der kobler målesignalet til 0 Volt.

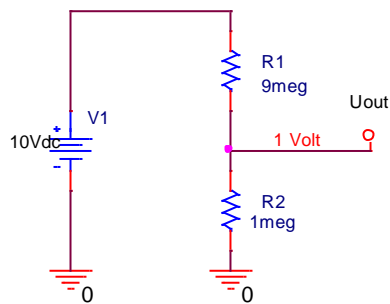
På nogle scooper er der en knap, der giver 10 gange forstærkning inde i scoopet ???????



Stel på signalet skal slutes til -----



Spændingsdeling:



$$U_{out} = U_{p\ddot{a}trykt} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Naturligvis kan man ikke bruge en probe til at forbinde en signalgenerator til et kredsløb.

Yderligere info:

Se:

<http://www.upscale.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Oscilloscope/Oscilloscope.html>

Demo <http://www.williamson-labs.com/scope1.htm>

http://www.frontiernet.net/~imaging/play_a_piano.html



Om Prober: http://www.elexp.com/t_probe.htm

/Valle

Redigeret d. 23/7-2012.