Viðauki

Sveiflusjá-lýsing

Inngangur

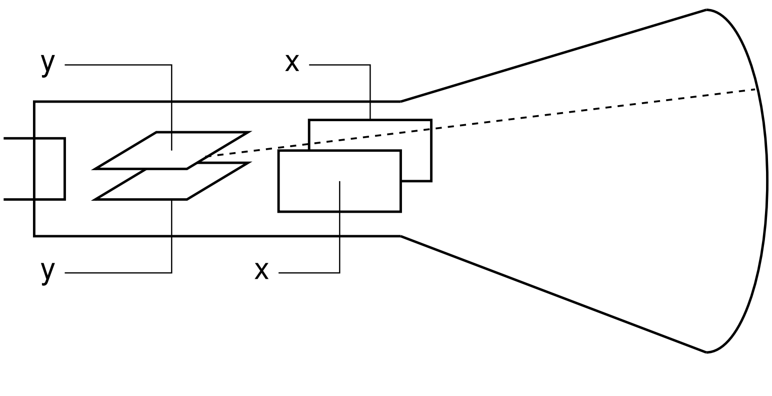
Sveiflusjá er hraðvirkur *spennu- og tímamælir.* Það sem mikilvægara er; hún teiknar spennu-tíma línurit, V(t) á skerm þar sem lesa má spennuna beint og ákvarða tíma t.d. lotulengd eða púlsbreidd. Sú lýsing sem hér fer á eftir á við hliðræna sveiflusjá. Stafrænar sveiflusjár eru til og hafa margt umfram þessar, sérstaklega að merkið sem skoða á, þarf ekki að vera lotubundið.

Uppbygging tækisins

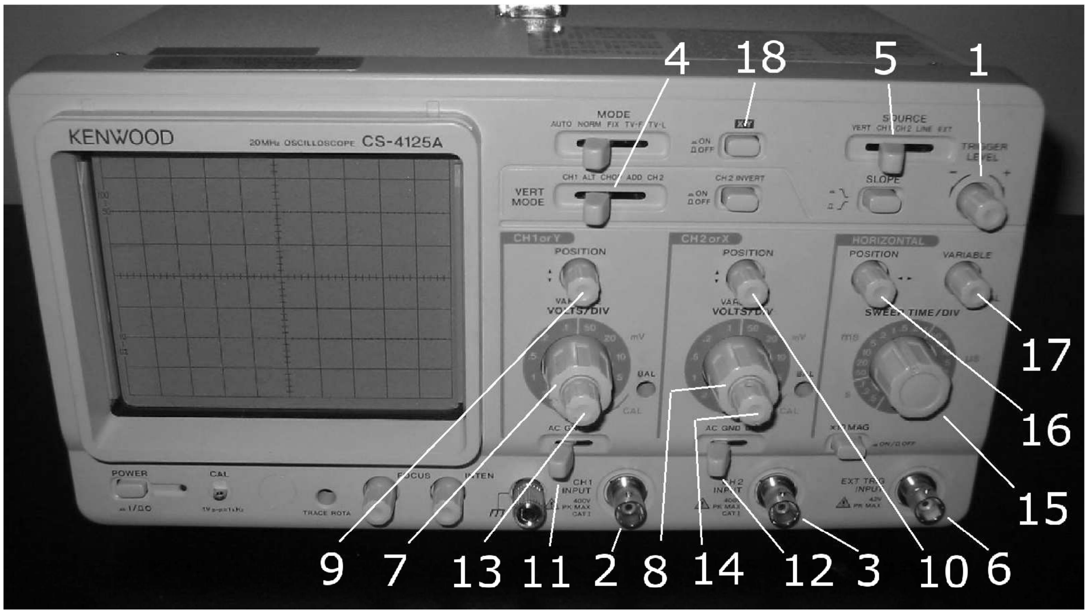
Í grófum dráttum er sveiflusjáin glerhylki með rafeindabyssu í öðrum endanum og skjá á hinum, ekki ólík sjónvarpsskjá. Rafeindastraumur fer frá byssunni í átt að skjánum. Á leiðinni fer geislinn fram hjá tveimur pörum af samsíða málmplötum. Annað parið er lárétt og stýrir geislanum upp og niður (y-átt). Spennumunur milli platnanna veldur rafsviði í rúminu milli þeirra. Þegar rafeindirnar koma í rafsviðið verða þær fyrir krafti, hornrétt á færslustefnu sína, sem sveigir þær af leið, upp eða niður. Spennumunurinn á láréttu plötunum stýrir því y-stöðu geislans á skjánum. Spennumunur á lóðréttu plötunum stýrir á sama hátt stöðu geislans til hægri og vinstri (x-átt). Á mynd (1) er teikning af leið rafeindanna í sveiflusjá. Skjárinn er húðaður að innan með flúrljómandi efni og þegar rafeindastraumurinn frá byssunni fellur á skjáinn veldur hann ljósglampa, ljómun sem endist nokkra stund, venjulega um 20 - 30 millisekúndur.

Ritar V(t) á skerminn:

Venjulega er spennunni á lóðréttu plötunum stjórnað með innbyggðri rás þannig að geislinn færist með jöfnum ákveðnum hraða yfir skerminn frá vinstri til hægri og hoppar svo örsnöggt til baka og hefur ferð sína á ný. Sú spenna sem ætlunin er að skoða, er sett yfir hinar plöturnar og stjórnar hún því hve ofarlega/neðarlega bletturinn lendir á skerminum. Með þessu fyrirkomulagi ritar sveiflusjáin V(t) línurit á skerminn.



Mynd 1: Ferill rafeindageisla í sveiflusjá



Mynd 2: Framhlið Kenwood sveiflusjár. Númer texta vísa til númera á myndinni.

Tafla 1: Lýsing á virkni hnappa

Lýsing	*Hnappur*	*Lýsing*	*Hnappur*
Ræsisspennustillir	#1	Lóðrétt hliðrun f. inng. 2	#10
Inngangur 1	#2	Val um AC/DC tengingu f. inng. 1	#11
Inngangur 2	#3	Val um AC/DC tengingu f. inng. 2	#12
Val á inngangsrás	#4	Samfelld mögnunarstilling f. inng. 1	#13
Val á ræsimerki	#5	Samfelld mögnunarstilling f. inng. 2	#14
Inng. f. ytra ræsimerki	#6	Stilling láréttum hraða geisla	#15
Mögnunarstillir f. inng. 1	#7	Lárétt hliðrun myndar	#16
Mögnunarstillir f. inng. 2	#8	Samfelldur hraðastillir	#17
Lóðrétt hliðrun f. inng. 1	#9	Val á x-y hætti	#18

Stöðug mynd af V(t)

Yfirleitt erum við að skoða rafsveiflur með mjög örum breytingum og ein skjáfylla af V(t) er horfin áður en auga verður á komið. Til að hafa veruleg not af sveiflusjánni þarf merkið sem skoða á að endurtaka sig hvað eftir annað (vera lotubundið, t.d. sínussveifla) og verður geislinn alltaf að teikna ofan í sjálfan sig til að halda myndinni við. Til þess að svo verði þarf geislinn alltaf að leggja af stað frá vinstri brún á sama stað á lotunni.

Sérstakur búnaður, ræsir (e. *trigger*), sér um að halda aftur af geislanum þar til spennan sem skoðuð er, nær ákveðnu spennugildi og er á upp/niðurleið. Notandi stillir þessa spennu og hvort valið er að ræst sé á vaxandi spennu eða lækkandi. Á öllum skikkanlegum lotubundnum merkjum má finna að þessi skilyrði eru aðeins einu sinni í lotu og sé stillt á þau teiknar geislinn stöðuga mynd. Sjaldnast er leitað vísindalega að þessum skilyrðum, heldur er ræsisspennustillinum (#1 á mynd (2)) snúið þar til myndin verður stöðug á skjánum.

Tveir rafeindageislar?

Sveiflusjárnar sem hér eru notaðar eru „tveggja rása“, þannig að sjá má tvær línur í einu á skjánum, önnur er spennan frá inngangi 1 (*CH1* (tengi #2)) en hin frá inngangi 2 (*CH2*) (tengi #3). Þarna eru ekki tveir rafeindageislar, heldur einn geisli sem er aðra hverja yfirferð stjórnað af inngangi 1, en hina af inngangi 2 (ef takki #4 = *Alt*) eða geislinn hoppar örsnöggt upp og niður milli þeirra svo títt að tveir ferlar sjást (#4 = *Chop*).

Ræsisvandamál? - nei

Þó hægt sé að láta geislann hlaupa í annarri hverri umferð eftir inngangi 1 en hinni eftir 2 verður ræsingunni alltaf stjórnað af sama inngangi - sem við veljum með takka #5. Ef við værum að skoða tvær spennur með mislangar lotur gefur aðeins önnur þeirra stöðuga mynd. Þessi vandi kemur þó sjaldan upp. Við erum yfirleitt að skoða merki (t.d. sínus eða kassabylgju) og á hinum innganginum er sama merki eftir að búið er að hringla með það á einhvern hátt. Hægt er að ræsa á inngangsspennu sem maður er alls ekki með á skjánum (t.d. láta ræsa á *CH1* en skoða eingöngu *CH2*). Meira að segja er hægt að nota sérstakan inngang (tengi #6) sem eingöngu stýrir ræsinum (þá þarf takki #5 að vera stilltur á *ext*).

Góður spennumælir

Inngangarnir tveir eru tengdir hvor sínum spennumagnara og má stilla eftir vild hvernig myndin kemur á skerminn, þ.e. hve mörg volt hver reitur ($Volt/div$) samsvarar (takkar #7 og #8). Einnig má stilla hvar núll línan kemur á skjáinn, t.d. neðst eða á miðjum skjá (#9 og #10). Þá er hægt að stilla innganginn þ.a. aðeins sjáist AC þáttur merkisins sem er afar gagnlegt, til dæmis ef þarf að skoða „suð“ af stærðargráðunni millivolt ofan á 100V spennu (#11 og #12). Athugið að takkar #13 og #14 séu ávallt stilltir á *cal* við mælingu.

Sameiginlegt jarðsamband

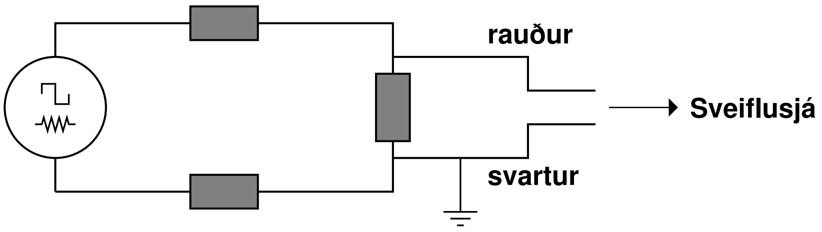
Eins og fyrr var sagt hefur hvor rás um sig stillanlegan spennumagnara. Hins vegar hafa inngangarnir sameiginlega jörð. Þetta veldur því að ekki er hægt að skoða tvo aðgreinda staði í rafmagnsrás í einu.

Sveiflusjár eru með afar hátt innra viðnám.

Upprifjun: Spennumælar eiga að draga sem minnstan straum til að trufla mælirásina sem minnst. Með hækkandi innra viðnámi minnkar straumurinn sem þeir draga. Straummælar eiga hins vegar ekki að trufla straumflæðið og hafa því lágt innra viðnám.

Góður tímamælir

Með takka #15 er hægt að stilla hraða geislans yfir skjánum og er því einfalt að mæla t.d. sveiflutíma. Einnig er hægt að færa myndina í heild til hægri eða vinstri á skjánum (#16). Sami hraði gildir fyrir báða innganga sé verið að skoða þá báða í einu. Athugið að takki #17 sé stilltur á *cal* við mælingu.



Mynd 3: Svarti þráður sveiflusjárkapalsins er jarðtengdur. Um leið og þráðurinn er settur í rás verður sá punktur jarðtengdur

Óvissa

Óvissa í kvörðun sveiflusjárinnar er um 5%, bæði á spennu og tímaás. Heildaróvissa mælingar með sveiflusjánni er summa kvörðunaróvissu og aflestraróvissu. Aflestraróvissuna þarf mælingarmaður að meta.

Hringur

Þegar x-y valhnappurinn (#18) er stilltur á *on* er rásin sem stjórnar færslu blettsins frá hægri til vinstri eftir skjánum aftengd og inngangur 1 stjórnar stöðu geislans í láréttu stefnuna sem við þá köllum x-ás og inngangur 2 stjórnar sem fyrr lóðréttu stöðunni og er því y-ás. Spennumagnararnir (mV/div) vinna sem fyrr. Nú erum við með góðan x-y teiknara og ef við t.d. setjum sínus sveiflu á x innganginn og cosínus (með sömu tíðni) á hinn þá munum við sjá …