Tveggja rása sveiflusjá

- Flestar sveiflusjár birta tvö bylgjuform
- Ein gerð af tvöfaldri sveiflusjá, sem hefur bara eitt sett af lóðréttum stýriskautum er sýnd á mynd
- Tveir inngangsmagnarar taka við innmerkjum frá inngöngunum A og B
- Innmerkið er síðan fætt um magnara inn á stýriskautin
- Inngang þessa magnara er stýrt til að inn á magnarann komi til skiptis bylgjuformin tvö

Tveggja rása sveiflusjá

Tveggja rása sveiflusjá

- Myndin sýnir hvernig annað bylgjuformið er sýnt fyrst og síðan hitt

Tveggja rása sveiflusjá

- Skiptitíðninni er stjórnað af tímagrunni sveiflusjárinnar
- Bæði bylgjuformin virðast birtast samtímis á skjánum, nema ef tíðni merkjanna er mjög lág
- Þessi aðferð til að birta bylgjuform er nefnd **skiptiháttur** (e. alternate mode)

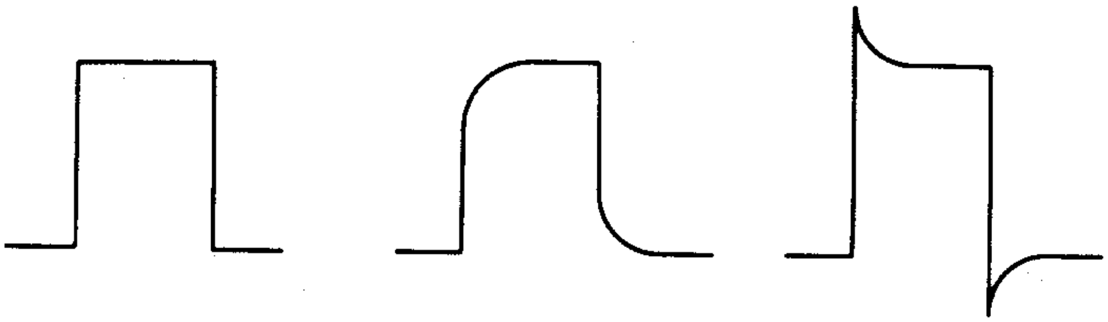
Tveggja rása sveiflusjá

- Myndin sýnir hvernig sveiflusjáin vinnur í **saxhætti** (e. chop mode).

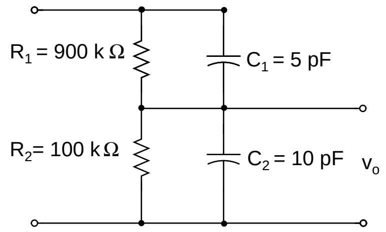
Tveggja rása sveiflusjá

- Rás A er lesin á tímabilinu t_1 og síðan rás B á tímabilinu t_2 og þá aftur rás A á tímabilinu t_3 og o. s. frv.
- Hátíðni bylgjuform koma fram sem botnar línur, en við lágar- og miðlungstíðnir virðast bylgjuformin mynda heilar línur
- Fyrir háar tíðnir er betra að nota skiptihátt en saxhátt fyrir lágar tíðnir

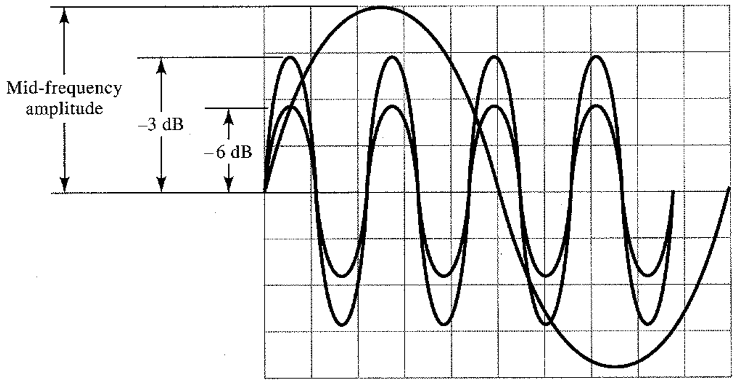
Áhrif nema á kassabylgju



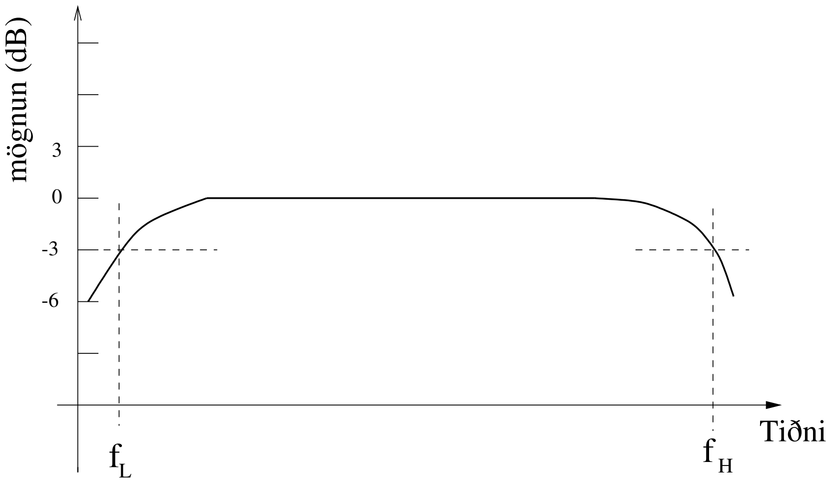
- Nemar með háu inngangsviðnámi eru notaðir til að auka innviðnám og minnka áhrif virkrar rýmdar í inngangi sveiflusjár
- Inngangsviðnám og inngangsrýmd eru mismunandi frá sveiflusjá til sveiflusjár
- Mikilvægt er að sérhver nemi sé stilltur rétt þegar hann er tengdur við nýja sveiflusjá
- Ef rýmdin C_1 er of lág, er leiðandi skör kassabylgju rúnuð og ef C_1 er of stór sést yfirskot á leiðandi skör



Tíðnisvörun

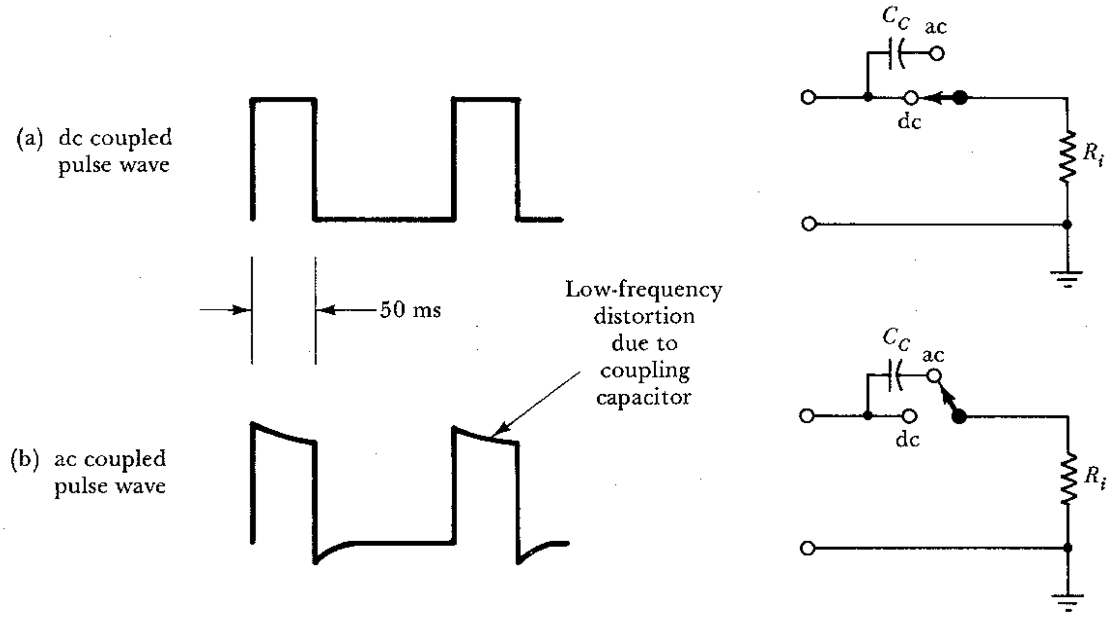


- **Tíðnisvörun** sveiflusjár er skilgreind með hæstu og lægstu tíðni sem mæla má með minna en 3 dB fráviki



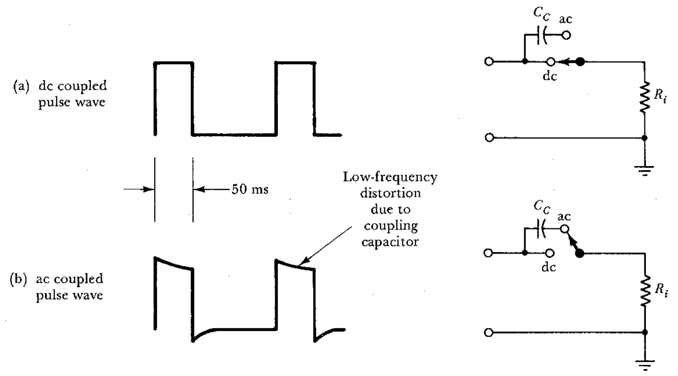
- **Bandbreidd** (bw) er tíðnisviðið milli lægstu (f_L) og hæstu tíðni (f_H) sem mæla má með minna en 3 dB fráviki

Lágtíðni-bjögun púlsa



- Þegar bylgjuformið fer beintengt inn á sveiflusjána, er engin bjögun á birtu bylgjuformi
- Ef að inngangur sveiflusjár er ac tengdur (e. ac coupled) veldur þéttirinn C_C halla, oft nefnt lág tíðni bjögun, á efsta og neðsta hluta merkisins

Lágtíðni-bjögun púlsa

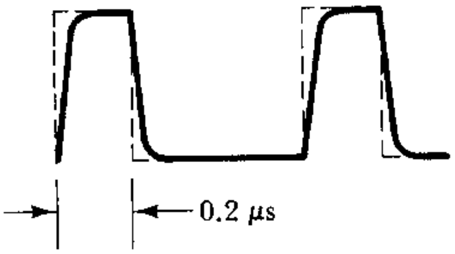


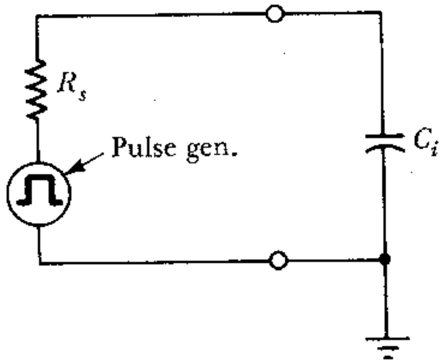
- Þessu veldur upphleðsla og afhleðsla þéttisins á meðan á púlsinn stendur yfir
- Tímafasti inngangs sveiflusjár er nú

$$\tau = R_i C_{\mathrm{C}}$$

- Ef $R_i = 1$ MΩ og $C_{\mathrm{C}} = 0.1$ μF þá er $\tau = 0.1$ s
- Ef lengd púlsins er mun styttri en $R_i C_{\mathrm{C}}$ þá er upphleðsla og afhleðsla þéttisins lítil og bjögun merkisins óveruleg
- Til að forðast lágtíðnibjögum bylgjuforms verður púlsabreiddin að vera minni er einn tíundi af $R_i C_{\mathrm{C}}$

Hátíðni-bjögun púlsa





- Við mjög stutta púlsa getur hátíðnibjögun merkisins komið fram á hvoru tvegga dc og ac inngöngum sveiflusjár
- Hátíðni bjögun bylgjuformsins kemur fram vegna tímastuðulsins sem lindarviðnámið R_S og inngangsrýmd sveiflusjár C_i mynda $\tau = R_S C_i$
- Ristími vegna $\tau = R_S C_i$ er

$$t_r = 2.2 \times R_S C_i$$

Hátíðni-bjögun púlsa

- Inngangsrýmd sveiflusjár framkallar ristíma og falltíma sem ekki eru fyrir hendi í upphaflega púlsinum
- Áhrif þess eru lágmörkuð með litlu lindarviðnámi eða deyfinema sem skerðir inngangsrýmd
- Ristími púlsins, t_{ri}, og ristíminn sem sveiflusjáin veldur, t_{ro} gefa birtan ristíma

$$t_{rd} = \sqrt{t_{ri}^2 + t_{ro}^2}$$

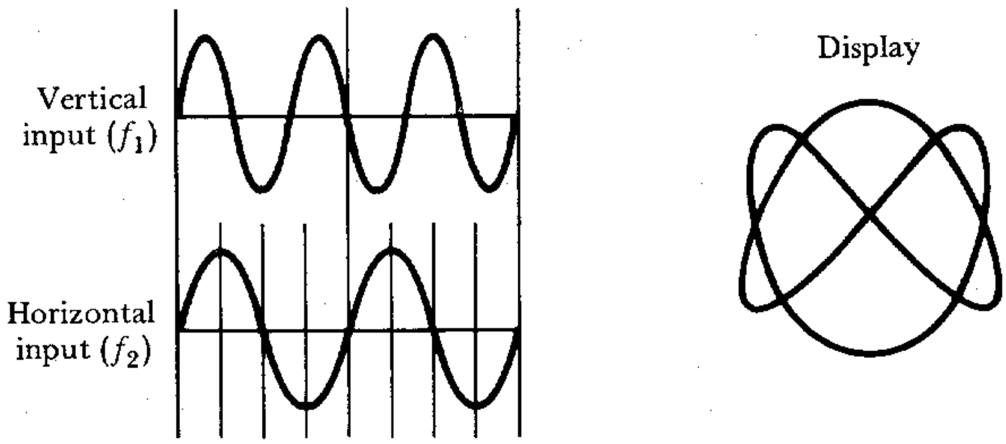
- Ef áhrif $R_S C_i$ eiga að vera óvera þarf ristími innmerkis að vera í það minnsta $3t_{ro}$
- Ristíma sveiflusjár má finna út frá

$$t_{ro} = \frac{0.35}{\mathrm{bw}}$$

og fyrir sveiflusjá með bandvídd 10 MHz er ristíminn

$$t_{ro} = \frac{0.35}{10 \times 10^6 \text{ Hz}} = 35 \text{ ns}$$

Lissajou myndir

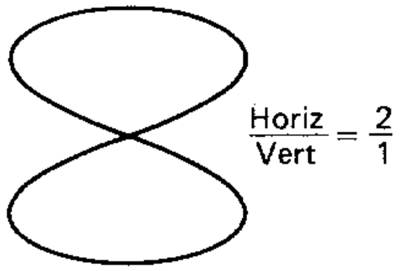


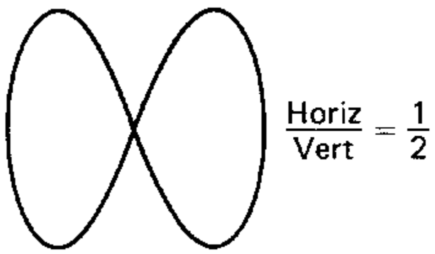
- Þegar tímagrunnur sveiflusjár er aftengdur og sínusbylgjur eru settar inn á lóðréttan og láréttan inngang sveiflusjár ræðst birt mynd af sambandinu á milli sínusbylgnanna
- **Lissajous mynd** er mynstur sem kemur fram þegar lotubundin merki eru lögð á stýrirskaut sveiflusjár. Tíðnirnar tvær þurfa að vera í heiltölu hlutföllum
- Hringur birtist á skjánum ef innmerkin eru sínuslaga með 90° fasamun

Lissajou myndir

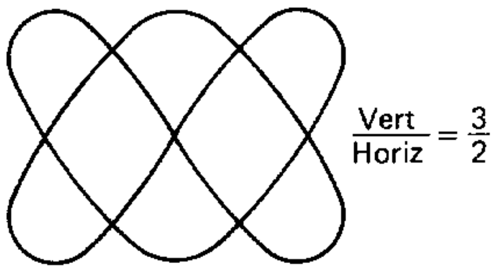
- Hlutfallið milli tíðni á lóðréttum ás f_1 og tíðni á láréttum ás f_2 er ákvarðað með

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{\text{fjöldi jákvæðra toppa}}{\text{Fjöldi toppa til hægri}}$$



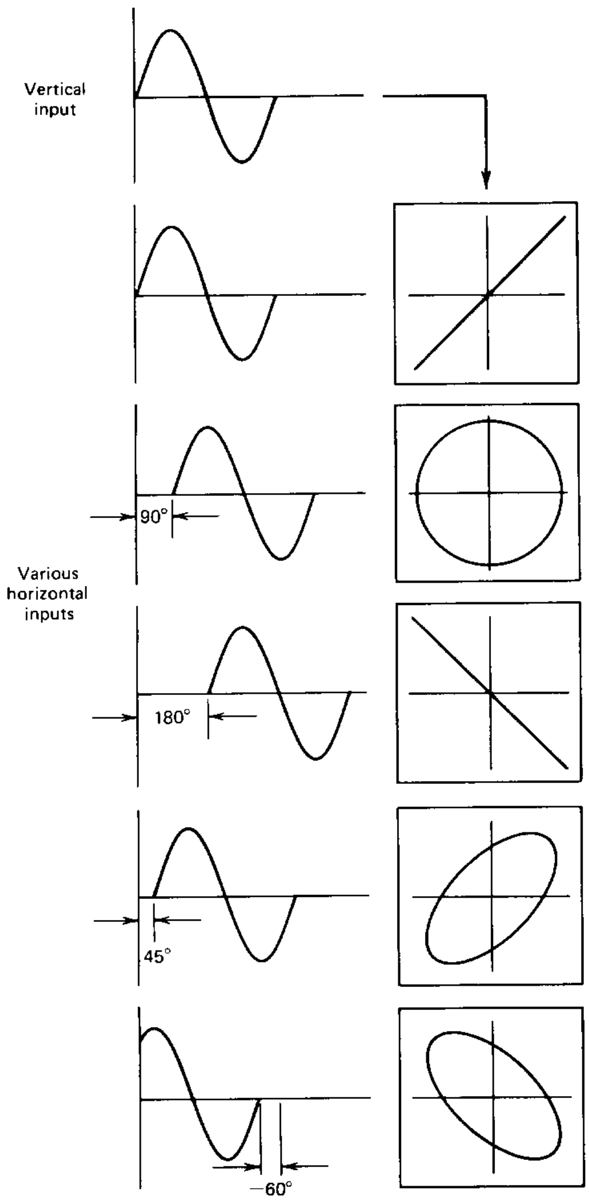


- Myndirnar sýna tíðnihlutföllin 1:2 og 2:1



- Myndin sýnir tíðnihlutfallið 3:2

Lissajou myndir

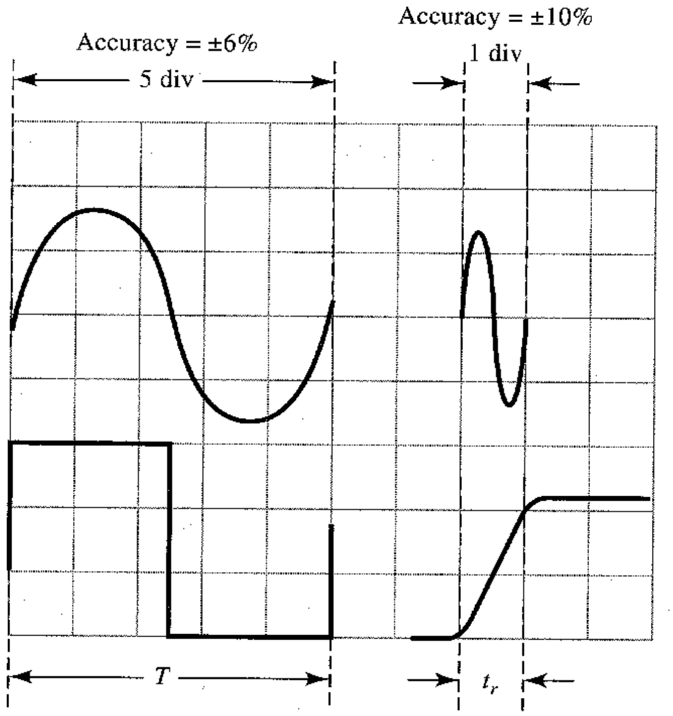


- Lissajous myndir fyrir valin fasahorn

Næmni

- Næmni skilgreinir útslag inngangsspennunnar sem sýna má á skjá sveiflusjár. Næmnin er venjulega á bilinu 2 mV/rúðu til 10 V/rúðu
- Nákvæmni á V/rúðu er oft 3 %.
- Þykkt merkisins á skjánum veldur um 5 % óvissu í aflestri á hverja rúðu. Þannig hefur útslag-í-útslag lesið með 5 rúðum um ± 5 %/5 = ± 1 % aflestraróvissu
- Á sama hátt ef bylgjuform nær yfir fimm láréttar rúður, er aflestraróvissan ± 5 %/5 = ± 1 %
- Mælióvissa á tímagrunninum er venjulega ± 5 %

Næmni



$\Longrightarrow$ Dæmi 8.3.

$\Longrightarrow$ Dæmi 8.4.