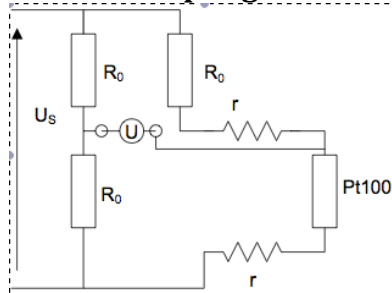


Treleder kopling



- Treleder kopling fordeler lednings resistansen i spenningsdeleren slik at de til en vis grad kansellerer hverandre.

Dersom $Pt100=R$, vil treleder koplingen totalt kansellerere virkningen av lednings resistansen.

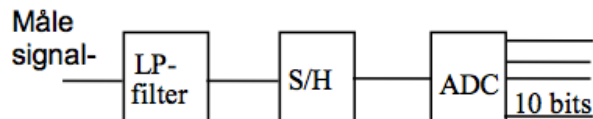
Dummy

Hvorfor benytter vi ofte en "dummy" strekkklapp i tillegg en "måle" strekkklapp når vi skal måle strekk eller trykk i en bjelke?

- Vi benytter ofte en dummy strekkklapp i forbindelse med strekkklapp måling, dette gjør vi for å kompensere for temperatur endringer i måle strekkklappen.

En temperatur endring i strekkklappen vil gi en resistans endring som kunne gi en måle feil. Da Dummy strekkklapen har samme temperatur som måle strekkklappen vil resistans endringene kansellere hverandre.

Filter



- Hvorfor bør det være et lavpass filter foran sample-and-hold enheten ?
- Hvorfor må vi ha en sample and Hold krets før AD omformerer?
- Hvor ofte må et signal samples for at all informasjonen i målesignalet skal bli med ?

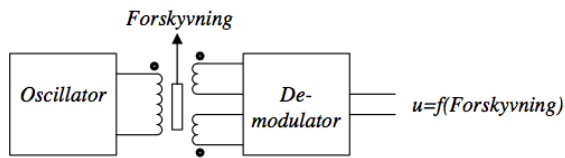
- Dersom målesignalet inneholder støy med en frekvenser som er høyere enn $\frac{1}{2}$ samplingsfrekvensen, må det genereres til et nytt (lavere) signal. Dette kalles "aliasing".
- Alt: Pga. aliaseffekten. Filteret må dempe alle frekvenser over Nyquist frekvensen

- Sample and hold brukes for å kunne holde signalet i ro, mens konvertering foregår.

- Samplingsteoremet sier at vi må sample med en frekvens som er minst dobbel så høy som høyeste frekvenskomponent i signalet.

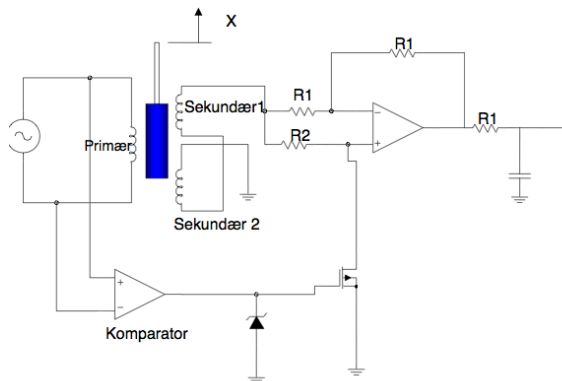
LVDT

Forklar med utgangspunkt i figuren under virkemåten til en LVDT



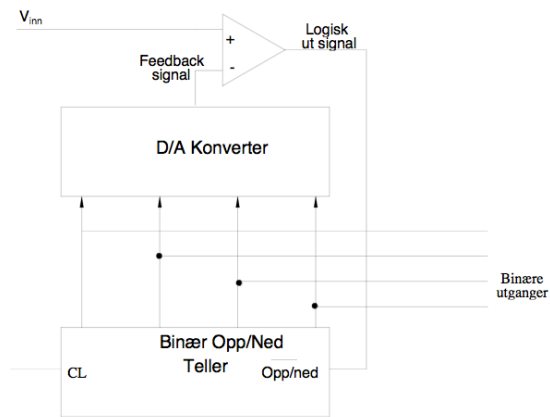
- LVDT: Linear Digital Differential Transformer.
- Brukes som posisjonsbetemede element
- 1 primær spole, 2 sekundærspoler
- Sekundærspolene er viklet i motsatt retning, slik at når kjernematerialet er i midten vil spenningen fra disse være 0. I andre posisjoner vil den være annerledes enn 0.
- Dersom demodulatoren er synkron, vil fortegnet på spenningen ut vil vise retningen på forskyvningen

Synkron demodulator koplet sammen med en LVDT



- LVDT gir ut sinusformet signal med en amplitude som er proporsjonal med kjernens forskyvning fra midtstilling.
- Amplituden vil være like stor om forskyvningen er positiv eller negativ
- Positiv forskyvning-> utsignalet i fase med primærspolen-> Uut negativ.
- Negativ forskyvning-> utsignalet i motfase med primærspolen-> Uut positiv
- Primærside har positiv halv periode: høy utgang, og + inngang på opampen være jordet. Forsterkning -1.(inverterende)
- Primærside har negativ halv periode: Ikke jordet, forsterkning 1. (ikke inverterende)
- Størrelsen på Uut vil avhenge av X mens fortegnet vil angi retningen på X

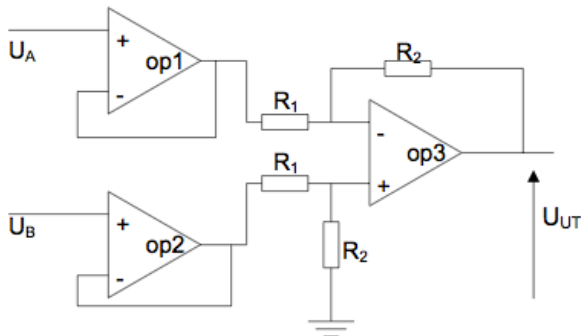
Counter comparator A/D konverter



- Vinn og Feedback sammenlignes i en komparator
- Feedback kommer fra D/A konverteren
- Vinn > feedback -> Høytsignal -> Binær opp/ned teller opp for hver klokkepuls
 - o Verdien inn på D/A konverteren stiger -> Feedback også stiger
- Vinn < Feedback -> Lavtsignal -> Binær opp/ned teller ned for hver klokkepuls
 - o Feedbacksignalet vil avta og svinge rundt Vinn
 - o (Trappetrinn)

Sammenheng mellom antall bit og oppløsning for en A/D konverter: $U \cdot 2^{-n}$

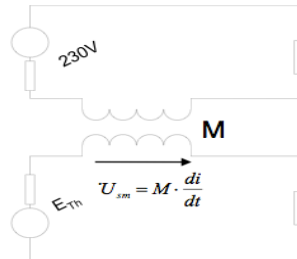
Instrumenterings forsterker



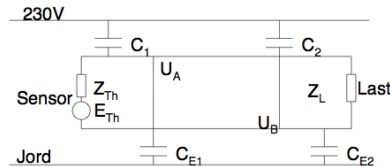
- a. I figuren over ser du en instrumenterings forsterker. Hva er hensikten med Op 1 og Op 2 ?
- Oppampene har forsterkning 1, slik at hensikten er bare å sørge for at forsterkeren ikke belaster sensoren. (trekker ikke strøm pga uendelig inngangs impedans)

Feil og støy

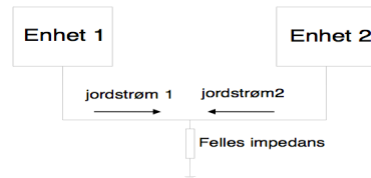
- Systematisk feil trekker alltid i samme retning, mens tilfeldig feil likegodt være negativ som positiv.
- Dynamisk feil skyldes at det tar tid før en transmitter får stabilisert seg når målevariabelen endrer verdi.
Statistiske feil er satt sammen av uliketyper feil som forekommer etter at transmitteren har stabilisert seg når målevariabelen har konstant verdi
- Tre koplingsveier for støy:
 - o Induktiv kopling(mottakstøy)



- o Kapasitiv kopling(liketaktstøy)



- o Galvanisk kopling

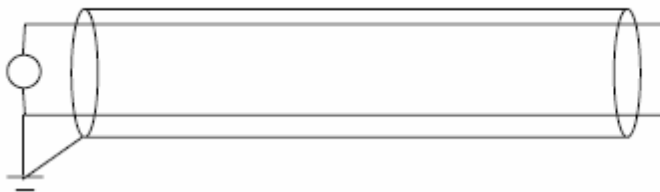


Egenstøy: Produseres inne i komponenter og kretser, mest av tilfeldig karakter (termisk støy).

Naturlig støy: Stammer fra forskjellige naturfenomener som lyn, etc.

Kunstig støy: Produseres i elektrisk utstyr, særlig der det går store strømmer.

Kapasitiv koblet støy: Oppstår pga elektriske felter og kapasitive forbindelser mot signalledere, chassis og jord. Slik støy reduseres ved skjerming av kabler og instrumenter. Skjerm kobles til jord der signalleder er jordet eller har lavest impedans til jord.



Magnetisk koblet støy: Oppstår pga varierende magnetiske felter, forårsaket av endringer i strømmer ($di u mdt =$) i nærheten, f.eks frekvensstyrte motorer, etc. Slik støy kan reduseres ved å bruke tvinna trådpar og event. tilleggsfiltrering.



Liketaktstøy: Støy som gir samme bidrag til begge signalledere. Slik støy fjernes/reduseres ved å bruke differensialforsterkere med høy liketaktsdempning (instrumenteringsforsterkere).

Mottaktstøy: Støy som virker i serie med signallederne. Slik støy fjernes/reduseres ved filtrering dersom frekvensen er vesentlig forskjellig fra nyttesignalets frekvens. Kapasitiv koblet støy er i hovedsak liketaktstøy, mens magnetisk koblet støy er mottaktstøy.

Seriejord: Jordledninger koblet i serie : Felles impedanser er god koblingsvei for støy Støy fra en enhet får derfor koblingsveier til andre enheter. + : Mindre kabling/ledningsbaner på kretskort.

Parallelljord: Sammenkobling av kretskort/utstyr over en felles impedans mot jord.

- : Dyrere løsning pga mer kabling.

+ : Reduksjon av støy pga liten felles impedans mot jord.

Hybridjord: Utstyr grupperes etter følsomhet og støyproduksjon, og jordingen føres til et felles jordingpunkt med lav impedans.

- Mer kabling

+ Utstyr grupperes etter følsomhet og støyproduksjon

Jordsløyfe: En sløyfe med stort areal i jordingssystemet. Oppstår dersom flere enheter er forbundet både gjennom jord og f.eks skjerm.