

# Appendiks X

# 1

## Målerapport

Denne målerapport dokumenterer målinger foretaget på projektets indgangsvælger, opbygget som beskrevet i kapitel ?? . Målingen er foretaget på Fredrik Bajers Vej 7 i lokale B1-104 på Aalborg Universitet den 14. december 2010 af gruppe 311.

## Formål

Målingens formål er

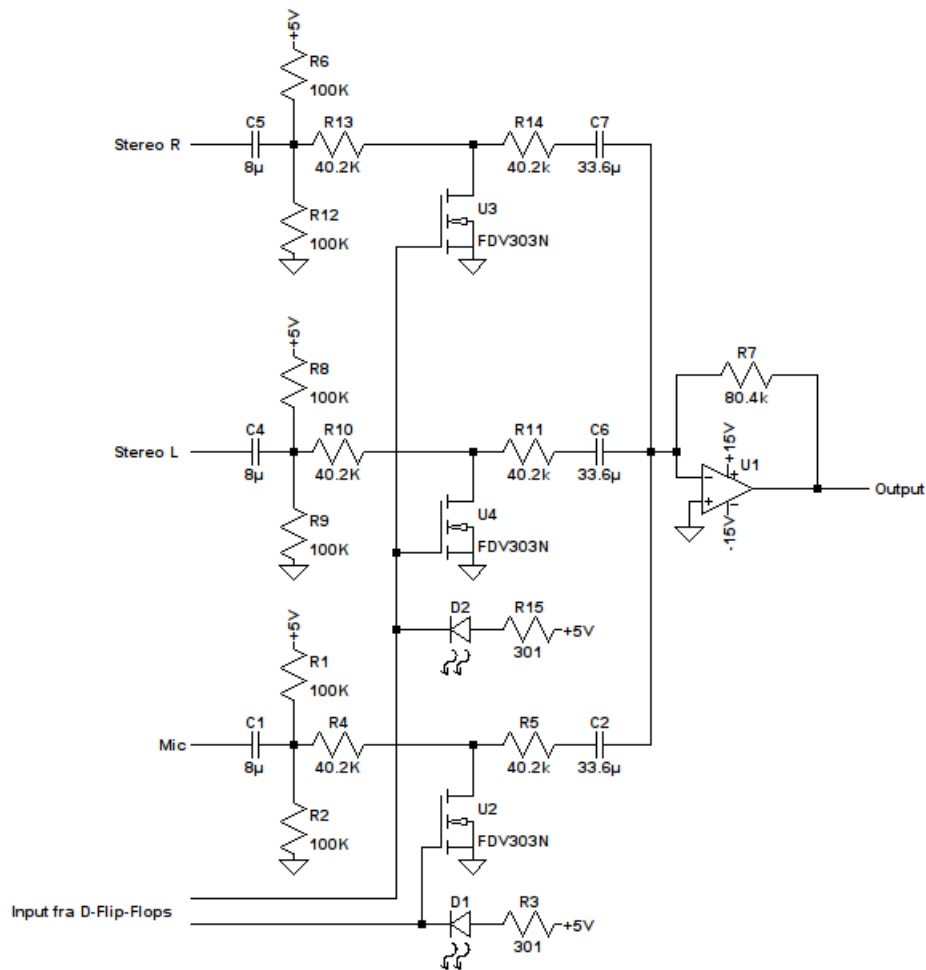
- At kontrollere funktionen af indgangsvælgeren og finde evt. fejl
- At måle dæmpningen for en tændt samt en slukket indgang i indgangsvælgeren
- At måle outputtet i forhold til hvor mange indgange der er valgt
- At måle indgangsimpedansen for en tændt indgang.
- At måle frekvensgangen fra 20 Hz - 20 kHz, ved en reference på 1 kHz

## Testobjekt

Der vil i denne målerapport blive udført tests af indgangsvælgeren. indgangsimpedansen måles for alle indgangene; de to stereo indgange og mikrofon indgangen. Alle indgangsimpedanserne måles for både en tændt og en slukket indgang. Til frekvensmåling

## Teori

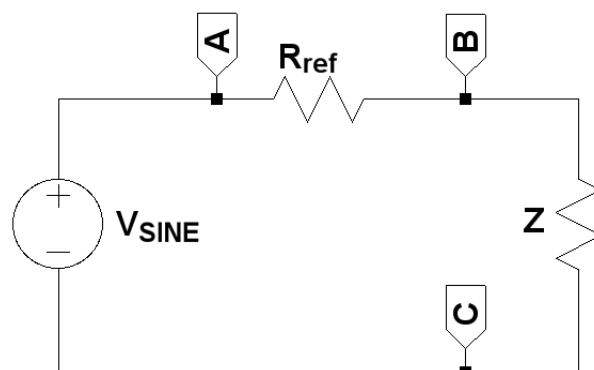
Teorien bag en impedansmåling, er at der skabes en spændingsdeling mellem en kendt reference modstand og indgangsmodstanden i det testede. Forholdet af spændingerne som ligger over modstandene svarer til forholdet mellem modstandene.



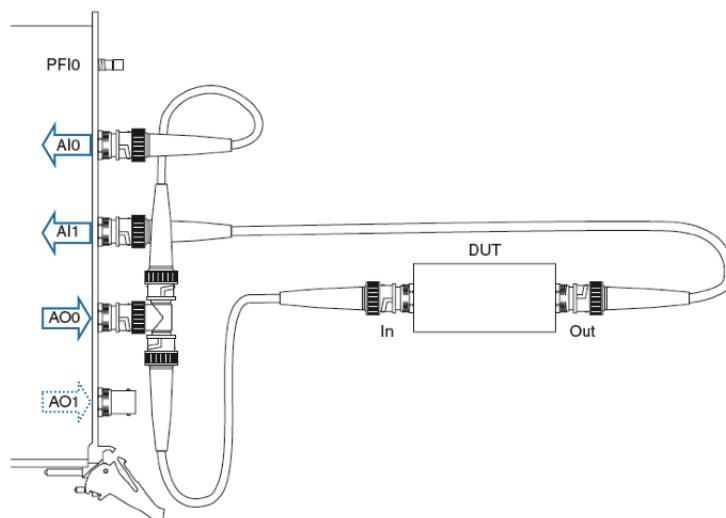
Figur 1.1: Diagram over kredsløbet der testes.

## Måleopstilling

Målingerne foretages med to forskellige opstillinger; én til impedansmåling og én til forstærkning-, frekvensgang- og forvrængningsmåling. Opstillingerne er vist på figur 1.2 og figur 1.3 .



Figur 1.2: Måleopstilling for impedansmåling



Figur 1.3: Måleopstilling for forstærkning-, frekvensgang- og forvrængningsmåling

## Anvendt udstyr

Instrument	AAU-nr.	Fabrikant, type m.v.
Oscilloskop	33866	Agilent 54621A
Oscillator	07995	B&O RC-oscillator TG7
Spændingsforsyning	39897	HAMEG HM7042
Spændingsforsyning	33901	HAMEG HM7042
Multimeter	33048	Fluke and Philips FLUKE 37
Multimeter	08518	Fluke and Philips FLUKE 37
Audioanalysator	76986	National Instruments NI-PCI-4461

## Måleprocedure

Proceduren for impedansmålingen er:

1. Generatoren, kaldet  $V_{\text{SINE}}$  på figur 1.2, indstilles til en effektivspænding på 21,1 mV (indstilles med oscilloskop) ved 1 kHz og tilsluttes
2. Reference modstanden, kaldet  $R_{\text{ref}}$  på figur 1.2, vælges til 10 k $\Omega$  og tilsluttes
3. Spændingsfaldet fra terminal A til terminal B, som på figur ??, måles
4. Spændingsfaldet fra terminal B til terminal C, som på figur ??, måles

Herefter slukkes for indgang, og målingen foretages igen. Dette gentages for hver indgang.

Proceduren for forstærkning-, frekvensgang- og forvrængningsmålingen er:

1. En spændingsforsyning indstilles til  $\pm 15 \text{ V}$  (indstilles med multimeteret) og tilsluttes.
2. En spændingsforsyning indstilles til  $5 \text{ V}$  (indstilles med multimeteret) og tilsluttes.
3. Testobjektet tilsluttes som på figur 1.3
4. Programmet "Swept Sine - Linear Response and Harmonic Distortion (DAQmx)" startes
5. "Start frequency" under Source settings sættes til  $20 \text{ Hz}$
6. "Stop frequency" under Source settings sættes til  $20 \text{ kHz}$
7. "Amplitude" under Source settings sættes til  $2 \text{ V}$
8. "THD units" sættes til  $\%$
9. "AI Range" for Stimulus channel sættes til  $\pm 0,316 \text{ V}$
10. "AI Range" for Respons channel sættes til  $\pm 3,16 \text{ V}$
11. "Sampling frequency" sættes til  $204,8 \text{ kHz}$

Samme procedure gennemføres, hvor amplituden i punkt 7 i stedet sættes til  $200 \text{ mV}$ .  
Dermed opnåes resultater for både maksimums- og minimumsinput.

## Resultater

Impedansmålingen gav effektivspændingerne vist i tabel 1.1. Disse spændinger bruges til at regne testobjektets indgangsimpedans, med formel (1.1)<sup>1</sup>.

$$|Z| = \frac{|V_Z|}{|V_{R_{\text{ref}}}|} \cdot R_{\text{ref}} \quad (1.1)$$

Nogle resultater kan med fordel flyttes (eller kopieres) til rapporten – husk henvisning  
Oftentimes angives tabeller i målejournalen og grafer i rapporten  
Brug tabeller – resultater blandet med tekst bliver rodet  
Datafiler bør (desuden) vedlægges rapporten på en CD – husk henvisning  
Præcis formulering er vigtig!!  
Angiv enheder - DC, RMS, amplitude, eller spids-spids værdier?

## Måleusikkerheder

Her angives væsentlige fejlkilder og usikkerheder i.f.b. med målingen.  
Principielt skal man medtage alle usikkerheder og lave en samlet usikkerhedsberegning, men oftest nævnes kun de mest væsentlige.  
Det er vigtigt at forklare uoverensstemmelser mellem beregnede, simulerede og målte data, men det hører hjemme i hovedrapporten – ikke i målejournalen.  
I rapporten kan man evt. henvise til usikkerheder beskrevet i målejournalen.

---

<sup>1</sup>FiXme Dødelige: kilde: Ole Kiel Jensen, mm4 Maaleteknik

Mikrofon Indgang			
	Målt værdi	Beregnet værdi	Enhed
Tændt: $V_{R_{\text{ref}}}$	5,1	22,1	mV effektiv
Tændt: $V_Z$	16,1		mV effektiv
Tændt: $R_{i,\text{forforstaerker}}$			k $\Omega$
Slukket: $V_{R_{\text{ref}}}$	6,5		mV effektiv
Slukket: $V_Z$	14,7		mV effektiv
Slukket: $R_{i,\text{forforstaerker}}$		22,1	k $\Omega$
Stereo L			
	Målt værdi	Beregnet værdi	Enhed
Tændt: $V_{R_{\text{ref}}}$	5,1	22,1	mV effektiv
Tændt: $V_Z$	16,1		mV effektiv
Tændt: $R_{i,\text{forforstaerker}}$			k $\Omega$
Slukket: $V_{R_{\text{ref}}}$	6,5		mV effektiv
Slukket: $V_Z$	14,7		mV effektiv
Slukket: $R_{i,\text{forforstaerker}}$		22,1	k $\Omega$
Stereo R			
	Målt værdi	Beregnet værdi	Enhed
Tændt: $V_{R_{\text{ref}}}$	5,1	22,1	mV effektiv
Tændt: $V_Z$	16,1		mV effektiv
Tændt: $R_{i,\text{forforstaerker}}$			k $\Omega$
Slukket: $V_{R_{\text{ref}}}$	6,5		mV effektiv
Slukket: $V_Z$	14,7		mV effektiv
Slukket: $R_{i,\text{forforstaerker}}$		22,1	k $\Omega$

Tabel 1.1: Resultater af impedansmåling

Typiske årsager til måleunøjagtighed:

Måleinstrumenter påvirker (belaster) måleobjektet

Aflæsningsunøjagtighed

Analoge (antikke) viserinstrumenter

Oscilloscop-cursor (pas på støj i "auto-peak-peak")

Støj, 50 Hz (100 Hz) brum, switch-mode spændingsforsyninger m.v.

Instrumentets unøjagtighed: Se manualen!

Multimetre: Frekvensafhængig måleusikkerhed

Oscilloscop: Både horisontal (lille) og vertikal usikkerhed