

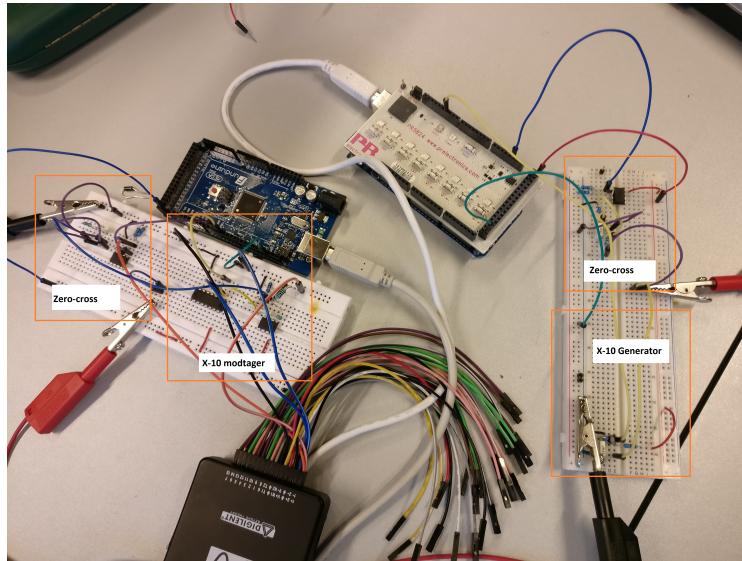
Hardware

Christian Bondesen - 201511621

3. januar 2017

1 Implementering og test:

I implementerings- og testdelen af hardwaren tjekkes der om de forskellige hardware-dele, gør det som er forventet. Her testes de 4 forskellige dele, X-10 modtager, X-10 sender og 2 gange Zero-cross. Der vil først ske en implementering af Zero-cross og X-10 sender, herefter vil de testes for at se om det gør som forventet. Herefter vil der ske en implementering af X-10 modtager der efterfulgt vil blive testet sammen med Zero-cross. Herunder ses et billede af helesystemet samlet:



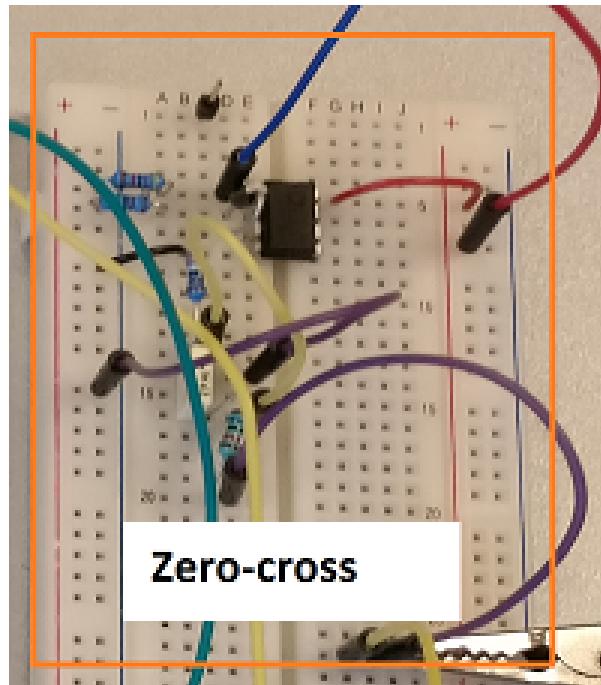
Figur 1: Billede af hele systemet implementeret samlet

1.1 Zero-cross og X-10 sender

Dette afsnit gennemgås implementeringen af Zero-cross og X-10 sender. Hvorefter der efterfulgt vil gennemgås en test af begge implementeringer.

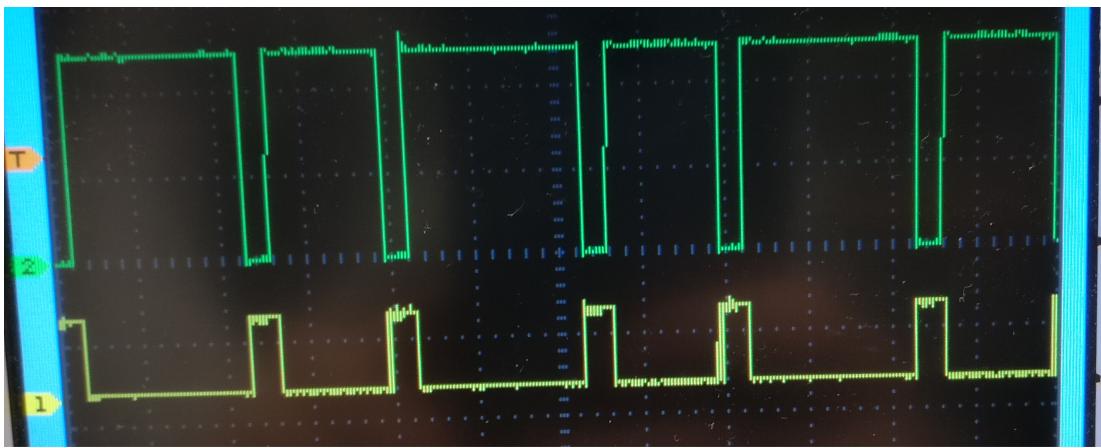
1.1.1 Zero-cross:

Herunder ses en implementering af Zero-cross.



Figur 2: Zero-cross implementering

Implementering af Zero-cross er lavet som beskrevet i designfasen. For at teste om Zero-crossingen gør som der er forventet, er der lavet et program som detekterer hvert zero cross. Da Zero-cross hardwaren blev testet blev der erfaret at der for hver nulgennemgang. (billede?). Der er 2 Zero-cross, en på X-10 modtager og X-10 sender. De har samme funktion derfor er det nok bare at teste den ene. Herunder ses et billede af testen:

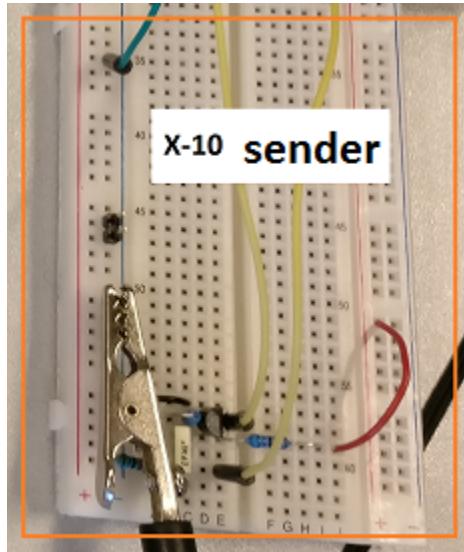


Figur 3: Zero-cross test med implementering udfra desgin

Den grønne lysnettes 18 VAC efter Op-amp'en, den gule er Zero-cross detekteret på ATmega2560. I næste section vil X-10 sender gennengås.

1.1.2 X-10 sender:

Herunder ses implementeringen af X-10 sender.



Figur 4: Billede af implementering af X-10 sender

For at teste X-10 senderen bliver der simuleret et burst signal med Analog-Discovery. Der kan tændes og slukkes for burst'ne. Herunder ses et billede af testen for X-10 senderen. Der er valgt at sende burst på 120 kHz for hvert 8.3 μ s.

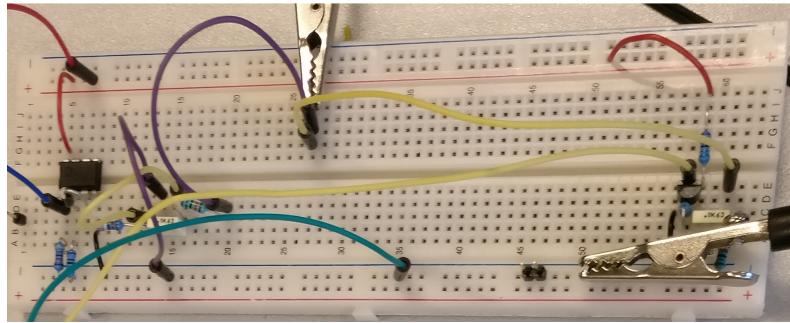


Figur 5: Billede af lysnettet efter generatoren

Lysnettet har nu de burst som der skal detekteres af modtageren. Disse burst skal forestille sig at være et logisk 1-tal når den opfanges af X-10 modtageren. Det ses på figur 5 at X-10 senderen, overlejrer lysnettets AC-signal med et 120 kHz.

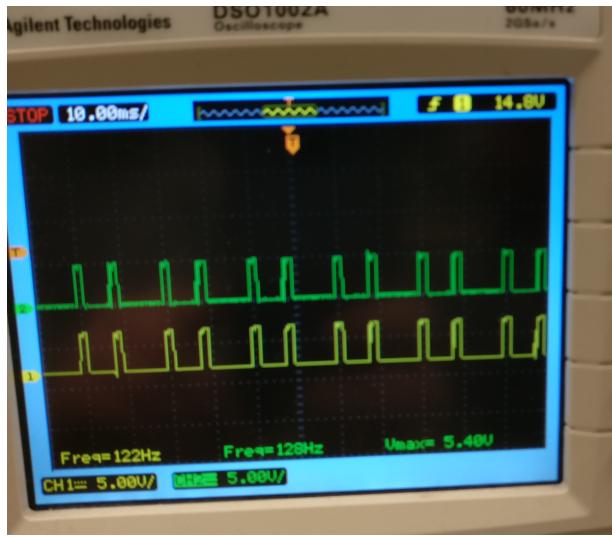
1.1.3 X-10 sender og Zero-cross

Der vil nu ske en implementering og test af Zero-cross og X-10 sender samlet. For at teste dette er der lavet et program på ATmega2560, der for hvert zero-cross sender et 120 kHz burst. Disse burst går så gennem X-10 sender og derved sender burstne sikkert ud på lysnettet. Herunder ses implementering af X-10 sender og Zero-cross samlet:



Figur 6: Billede af X-10 sender og Zero-cross samlet implementeret

Efter implementeringen af Zero-cross og X-10 sender, er der foretaget en test som beskrevet oven for. Der er målt med et osciloskop. Målingerne for testen ses herunder:



Figur 7: Billede af osciloskop-målinger for implementering

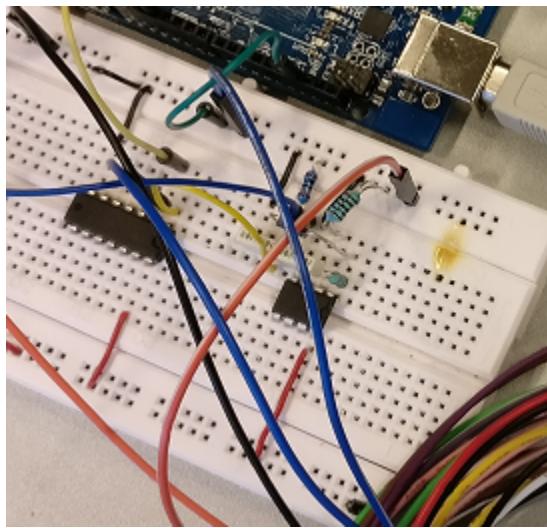
På billedet kan man se det gule signal som svarer til udgangen på Zero-cross og den grønne som tilsvarer udgangen på X-10 sender. Læg mærke til at der her ikke er noget lysnet sat til vores X-10 sender og derfor kun viser at den overlejrer signalet for hvert Zero-cross. Heraf kan det altså konkluderes at det vil være muligt at sende en bitstreng der kan sendes sikkert over lysnettet.

1.2 Implementering af X-10 modtager og Zero-cross

Denne section gennemgås en implementering af X-10 modtager og Zero-cross. Herefter vil der ske en test af begge implementeringer. Da Zero-cross har samme funktion for denne hardware del, vil der ikke ske en fuld gennemgang. Hvis man ønsker at se hele implementering med test refereres der til sektion 1.1.1 Zero-cross.

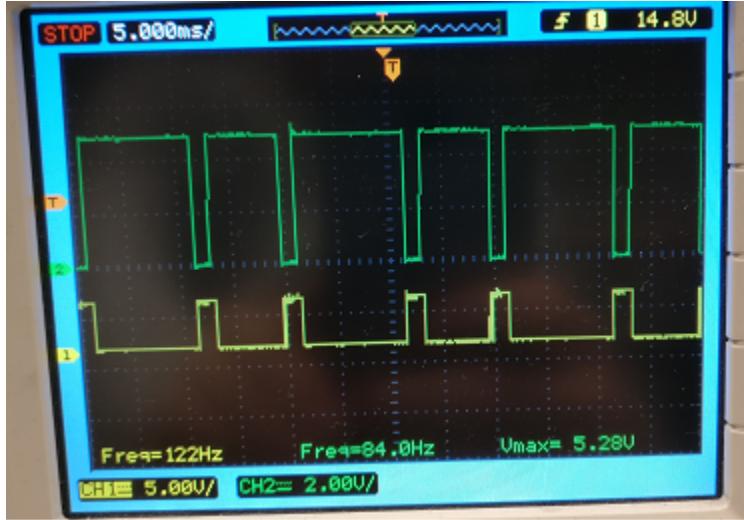
1.2.1 X-10 modtager

Herunder ses implementeringen af X-10 modtager. Implementeringen er bygget op som vist i designfasen(mangler reference):



Figur 8: Billede af implementering for X-10 modtager

For implementeringen er der brugt osciloskoper for at teste modtageren. Testen foregår ved at der sendes et 120 kHz signal ud på modtageren vha. Analog Discovery. Herefter kan vi måle med et osciloskop om den skaber et digitalt signal, hvergang den modtager et burst. Dette signal skal senere bruges til ATmega2560, der vil oversætte signalet. Herunder ses et billede af osciloskop målingerne:

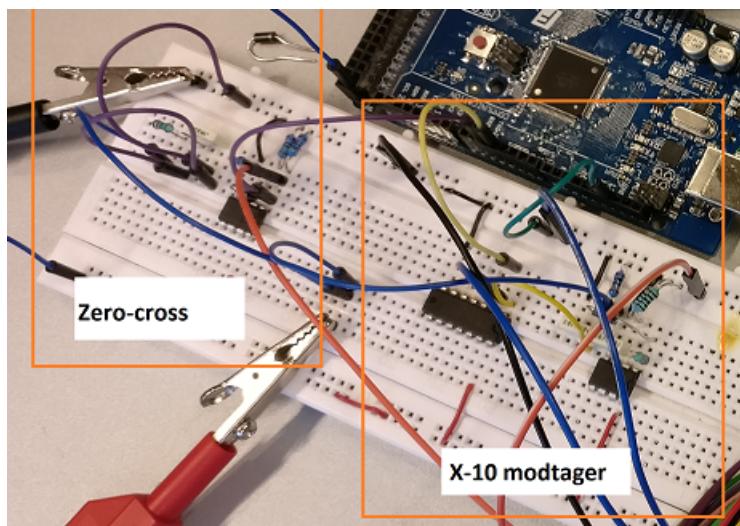


Figur 9: Billede af osciloskop målingerne for X-10 modtager

I testen af X-10 modtager implementeringen ses der som forventet at for hvert burst(gult-signal), vil modtagere detektere et nul(grønt-signal). Den falder fordi at der er en inverterende schmidt-trigger efter envelopen på selve X-10 modtager-delen. Som forventet ses der er at X-10 modtageren kan sortere det høje frekvenssignal fra og skabe et enkelt højt signal på 1 ms som kan detekteres af ATmega2560. I næste sektion vil der gennemgås en implementering af X-10 modtager sammen med Zero-cross.

1.2.2 Implementering Zero-cross og X-10 modtager

Denne sektion gennemgår implementeringen af X-10 modtager og Zero-cross samlet. Herunder ses et billede af implementeringen:



Figur 10: billede af Zero-cross og X-10 modtager implementering

Efterfølgende billede viser en test af de to hardwaredele sammen. Der er testet i håb om at der for hver nulgennemgang vil aflæse en et højt eller et lavt signal. Herunder ses et billede af osciloskop målingerne:

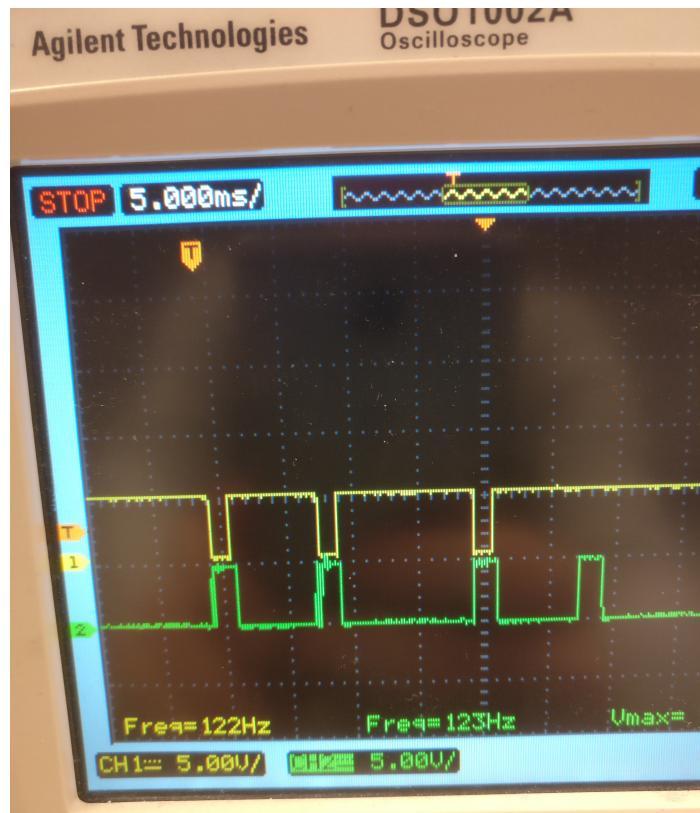


Figur 11: Billede af Zero-cross og X-10 modtager test

I testen af X-10 modtager og Zero-cross implementeringen ses der som forventet at for hvert Zero-cross(gult-signal). Vil modtageren læse et højt eller lavt. I dette tilfælde vil den kun læse højesignaler fordi testen er levet med et program der sender et burst for hvert zero-cross. I den næste sektion vil der testes hele systemet samlet. Der er lavet et software test program til ATmega2560 der sender 3 høje signaler og 1 lavt. Implementering og testen ses i næste sektion.

1.3 Implementering af alle hardware dele

I denne sektion sker en implementering og en test af de fårige sektioner og hardwaredele, bare samlet. Dvs. der implementeres en fungerende X-10 modtager med Zero-cross sammen med X-10 sender med Zero-cross. Yderligere vil der ske en test af denne implementering. Her forventes det at der sendes et signal på 4 bit, 3 høje og 1 lavt ud på lysnettet. Dette signal vil kunne aflæses med X-10 modtagere delen hvorefter det kan ses på osciloskopet at der kommer samme digitale signal ud. Implementering for hardware delen af hele systemet ses herunder:



Figur 12: Billede af osciskop måling for test af hele systemet

Det grønne signal viser hvergang vores Zero-cross detekterer en nulgennemgang. Det gule signal er hvad modtageren detekterer. Modtageren har altså modtaget det signal der er sendt ud på lysnettet. Det ses at der kommer 3 høje signaler ind og et lavt - hvilket svarer til det vi sendte ind. Heraf konkluderes der at de 4 samlede hardware dele og virker sammen.