

LYSSTYRING TIL ENKEL IMPLEMENTERING AF DYNAMISK LYS

Projektnummer: PSO 346-010

Projektperiode: 1 Jan. 2014 – 01. Jun. 2015

Dato 01.09.2016

Projektgruppe:

I-NO

SBi

Villa Watt

Forfatter: Peter Selmer Gade

Indhold

Konklusion og resultater.....	3
Formål.....	4
Produkter.....	4
Forskningsresultater.....	4
Udbredelse	5
Relevans.....	5
Praktisk realisering af PSO projektet.....	6
Appendix A: Produktspecifikation	7
Funktionel specifikation	7
Mekanisk specifikation	8
Elektronisk specifikation.....	9
Beskrivelse af elektrisk blok diagram	10

Konklusion og resultater

Projektgruppen har udviklet, produceret og afsat markedets mest enkle og kost effektive styring til implementering af dynamisk lys. Produktet er blevet kaldt DayLight sequencer og forhandles i dag af den danske virksomhed CB Svendsen. Se deres webside for produkt detaljer. Det er kompatibelt med moderne dynamiske lysarmaturer og kan med fordel anvendes sammen med DayLight armaturer, der også er udviklet i Elforsk regi.

PSO Projektet havde to formål:

1: At frembringe en kommercielt attraktiv styring til dynamisk lysstyring.

2: At udføre forskning via den nye enhed.

Mål 1 er opfyldt. Enheden er blevet lavet og er i handlen og sælges løbende på det skandinaviske marked.

Mål 2 er ikke opfyldt, da projektleder selskabet I-NO blev solgt midt i projekt processen. Enheden kan stadig bruges i forskningsøjemed hvis der er interesse for dette.

Formål

Projektgruppen ville udvikle, producere og sælge markedets mest enkle og kost effektive styring til implementering af dynamisk lys. Styrings enheden er målrettet det professionelle marked og skal dels sikre den fortsatte udbredelse af dynamisk belysning og dels anvendes som platform for kommercialisering af energibesparende styringsprincipper udviklet af SBI og andre forskningsinstitutioner.

Produkter

Elforsk projektet er mundet i et produkt, der er blevet kaldt DayLight Sequencer.

DayLight Sequencer er den enkleste vej til dynamisk døgnrytme lys.

Produktet monteres i DIN skinne og forbindes til DALI netværket. Herefter styres de tilsluttede armaturers farvetemperatur henover dagen ud fra en af de tre indbyggede farveprofiler. Med DALI tryk tilkoblet systemet kan brugeren stadig vælge en anden farvetemperatur hvis det ønskes. Den automatiske farvetemperatur genskabes efter sluk / tænd af lyset.

Adresseringsfunktionen i DayLight Sequencer kan konfigurere et DALI system så PC udstyr og programmering ikke behøves under installation.

DayLight Sequencer er beregnet til installation i ét rum med enten DALI knaptryk eller Servodan PIR-LUX styring.

Hvis der er behov for en særlig bruger defineret farve profil, kan dette lade sig gøre med specialsoftware der konfigurerer DayLight Sequencer.

Kort sagt:

1. Trinløs farveskift / dimming
2. Automatisk adressering af tilsluttede DALI armaturer
3. Ingen programmering

Se datablad: <http://www.spectranord.dk/daylight-sequencer-1/>

Forskningsresultater

Projektet blev afsluttet inden det blev anvendt til det tiltænkte forskningsprojekt. Produktet DayLight sequencer er i handlen og kan nemt anvendes hvis nye Elforsk projekter vil arbejde med farvestyring. Kontakt CB Svendsen / SpectraNord for dialog vedr. produktet.

Udbredelse

Produktet og alle rettigheder er inden projektet afslutning blevet solgt til CB Svendsen. Produktet sælges i dag af CB Svendsen, sammen med de tilhørende belysningsarmaturer DayLight. DayLight er også udviklet i Elforsk Regi.

Der er lavet en film om dele af projektet, der ligger online på SpectraNord's webside her:

<https://youtu.be/gZurhu9rYik>

Produktet sælges i dag via SpectraNord, der er en underafdeling af danske CB Svendsen. Det sælges sammen med produkterne, der er udviklet i et tidligere elforsk projekt (344-002) og er designet til at fungere enkelt sammen.

Relevans

Dynamisk lys, beskriver en type lys, hvor farvetemperatur og intensitet kan justeres uafhængigt af hinanden. LED teknologiens indpas på belysningsmarkedet, har i høj grad været med til at drive dette belysnings paradigme frem.

Der har vist sig en række gavnlige effekter ved at anvende dynamisk belysning, herunder:

1. Øget komfort ved arbejde i kunstigt lys inden døre - feedback fra begejstrede kunder underbygger dette
2. Mindre energiforbrug til belysning, fordi lyset afstemmes til det faktiske behov
3. Større villighed for kunde at investere i clean tech. Man får mere end blot energibesparelser.
4. Energibesparelser og større brugertilfredshed, når brugerne selv kan justere den dynamiske belysning

Der er i dag ingen standardiserede og enkle måde, at lave installationer med dynamisk lys. Der findes en række proprietære teknologier, der kan anvendes til formålet. Det vil sige, systemer der kræver en installation og opsætning, der ikke sædvanligvis etableres ved almindelige lys installationer.

Derudover har flere i projekt gruppen oplevet en generel række problemer, der ikke tilskynder markedet til at anvende teknologien:

Udfordringer med dynamisk lys

- De tilknyttede styresystemer er uforholdsmæssigt dyre
- De kræver en fysisk installation, der er dedikeret til dynamisk lys.
- Flere kræver ofte tunge CTS installationer, at få til at køre ordenligt.
- De kræver alle meget programmering, at få til at fungere
- Mange bruger ikke de almindeligt anvendte elektriske installationer, der er almindeligt anvendt til lys i bygninger (f.eks. anvendes DMX ofte i stedet for DALI til dynamisk lys)
- Styringen er ikke standardiseret i forhold til IEC normer
- Det er for svært at anvende for installatøren og brugeren

Alle disse faktorer er med til at holde anvendelsen tilbage og hæmmer, at det besparelspotentiale, der ligger i at skifte til dynamisk belysning bliver realiseret.

Ideerne og principperne bag dynamisk belysning er i en vis grad udviklet, men den praktiske implementering er stadig på et meget umodent stadie.

Projektet har en meget høj nyhedsværdi fordi det vil frembringe en platform, der giver hele markedet nem adgang til dynamisk belysning. Desuden vil det give branchen mulighed for, på en kosteffektiv måde, at anvende nye styringsparadigmer. Paradigmerne er gennem tiden blevet udviklet af bl.a. SBI og DTU fotonik.

Projektet har også som formål, at tilskynde branchen til at tage nyligt foreslåede standarder i brug og dermed nedbringe forekomsten af hjemmestrikkede belysnings installationer i forbindelse med dynamisk lys. Der er i dag vedtaget standarden IEC 62386-209, der beskriver hvordan dynamisk lys skal styres. Der findes næsten ingen lamper, eller styringer der understøtter dette. Styrings producenterne venter på belysningsproducenterne og vica versa. I-NO har i projekt 344-002 introduceret nogle af de første armaturer der understøtter den nye standard og med lancering af nærværende projekt, har andre armature producenter pludseligt et encitament til også at anvende standarden. Dette er en rigtig god og konstruktiv måde, at presse markedet fremad.

Projektet bliver udviklet open source, hvilken vil sige, at andre har adgang til udvikling og lancering af professionelle lys styringens principper. F.eks. TI, SBI, DTU mv. Dette vil tilskynde markedet til i højere grad at eksperimentere med nye og energieffektive reguleringsmekanismer.

Praktisk realisering af PSO projektet

Allerede under ansøgningstidspunktet for Elforsk projektet, var specifikationen for produktet klar. Se Appendix A for specifikation. Efter godkendelse af ansøgning blev produktet derefter udviklet og sat i produktion inden for fire måneder. Undervejs i denne process blev hovedansøger I-NO solgt til sin mangeårige samarbejdspartner CB Svendsen. CB Svendsen har efterfølgende optimeret produktet og gjort det klart til markedet. Det sælges i dag under navnet DayLight Sequencer og passer sammen med det tidligere Elforsk produkt DayLight.

Appendix A: Produktspecifikation

Funktionel specifikation

DayLight Sequencer er en DALI baseret kontrolenhed til styring af dynamisk lys. Controlleren skal kunne produceres til maksimalt 500 kr ved 1000 stk produktion og afsættes til det professionelle belysningsmarkedet.

Der er følgende funktionelle krav til controlleren:

Interfaces:

- Skal understøtte DALI kommunikation - IEC62386
- Skal understøtte WiFi – IPv4

Funktionalitet

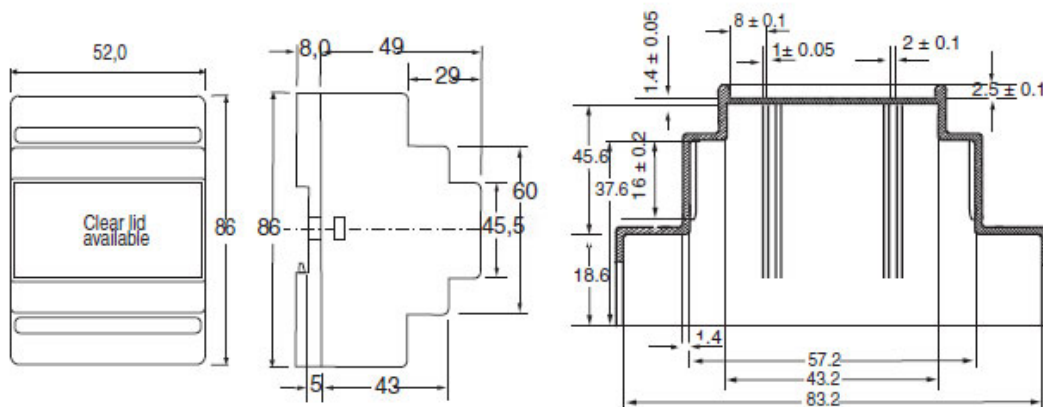
- Skal fungere stand alone, dvs. kun forbundet til DALI bus
- Skal også kunne kommunikere med DALI bussen, når den er forbundet til WiFi, dvs. den kan bruges som gateway til en fjernbetjening.
- Skal understøtte IEC62386-209 for enkel farveregulering af armaturer
- Skal fungere alene med strøm fra DALI bussen
- Indeholde en real time clock, der også husker tiden uden strøm på DALI bus
- Skal indeholde en Atxmega kreds som hoved controller
- Skal indeholde et standard WiFi modul, med indbygget TCP/IP stack mv.
- Skal kunne tilkobles en ekstern WiFi antenne, så den kan fungere i radiodøde rum
- Målrettet enkel styring af dynamisk belysning

Mekanisk specifikation

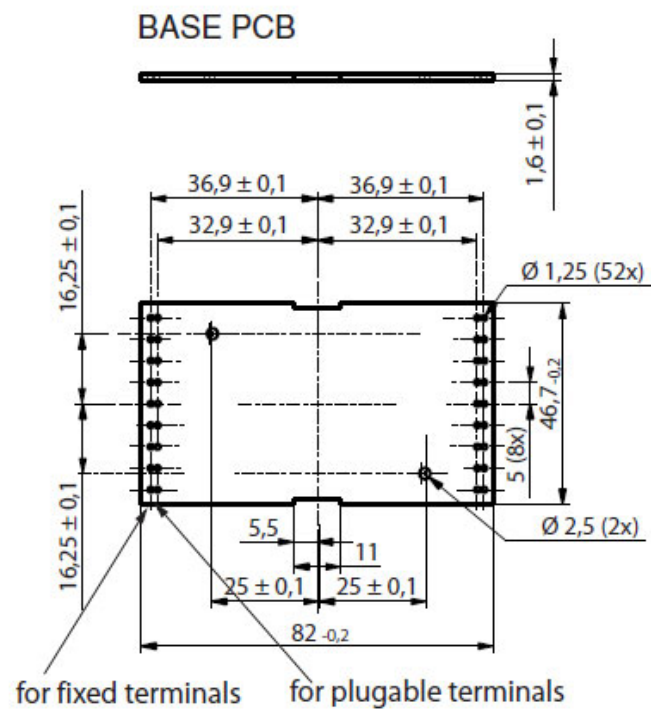
Produktet skal være i en 520 serie DIN kasse. Denne skal samles med snap lock låse og skal kunne skilles ad igen. Der skal være en tilgængelig klemmerække i den ene ende af DIN kassen, med tilslutning til mindst seks klemmer.

M36 DIN Rail, 520 Series casing

Dimensioner af DIN kasse

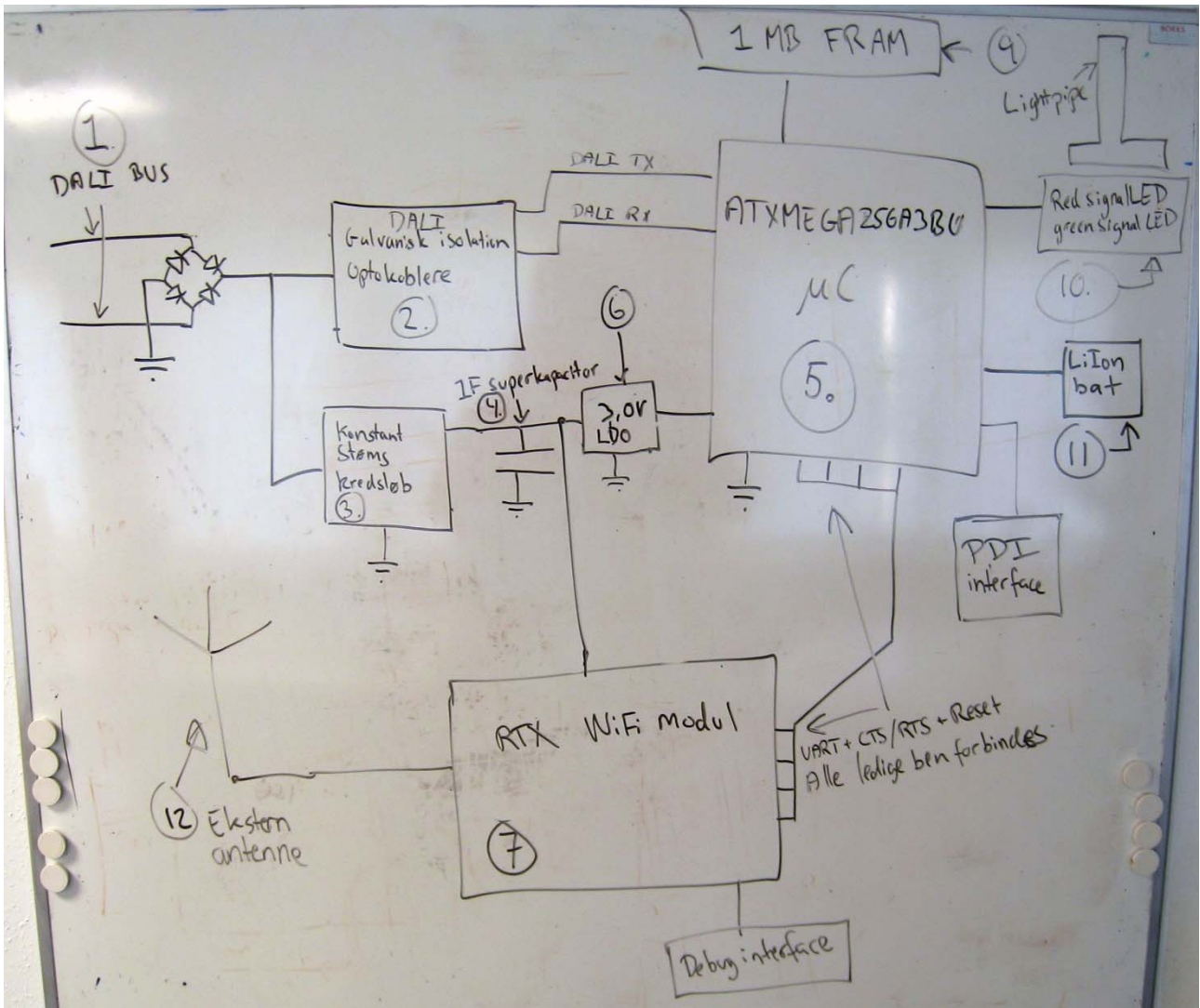


Dimensioner af printkort



Elektronisk specifikation

Blok diagram over elektronik



Beskrivelse af elektrisk blok diagram

1. Dali bus

DALI bussen består af to ledere, der forbindes til DayLight Sequencer boksen via skrueterminaler. Se IEC62386 for specifikation og krav til DALI bussen og kommunikation.

Nærværende design stiller følgende krav til DALI interfacet:

- Skal kunne overleve fejlagtig tilslutning af 230V til bussen
- Skal kunne køre ved den nedre definerede grænse på DALI bus spænding på 9,5V (nedre worst case) og op til øvre definerede grænse på 25V (øvre worst case)
- DayLight Sequencer boksen skal kunne køre alene ved spænding fra DALI bussen
- DayLight sequencer boksen må maksimalt trække 20 mA, svarende til 10 DALI devices
- Der er ikke krav om galvanisk isolation mellem DayLight Sequencer boksen og DALI bussen

2. DALI – UART interface

Kredsløbet forbinder DALI bussen (1) med ATXmega mikroprocessoren (5). Kredsløbet konverterer fra DALI bussens spændingsniveau til TTL niveau.

- Overholde IEC62386
- Skal kunne håndtere fejlagtig tilslutning af 230V
- Skal kunne køre ved den nedre definerede grænse på DALI bus spænding på 9,5V (nedre worst case) og op til øvre definerede grænse på 25V (øvre worst case)
- Tilsluttes ATMega kreds (5) via TTL niveau
- Tilsluttes DALI Tx på ATMega kreds (5)
- Tilsluttes DALI Rx på ATMega kreds (5)

3. Konstant strøms kredsløb

- Skal lade super kapacitor (4) op med en maksimal strøm på 20 mA, svarende til definerede strøm træk grænse.
- Skal kunne køre ved den nedre definerede grænse på DALI bus spænding på 9,5V (nedre worst case) og op til øvre definerede grænse på 25V (øvre worst case)

4. Super kapacitor

- 5,5V Super kapacitor
- Ca. 1 F kapacitet (vælges præcist ved forsøg)
- Min 70% kapacitans tilbage efter 50.000 timers kørsel ved 30 grader ambient temperatur
- Min 2000 timers levetid ved 80 grader
- Skal levere strøm til hele DayLight Sequencer boksen

5. Mikroprocessor

- ATXMega256A3BU
- Clocket ved 32 MHz
- Skal indeholde bootloader, så denne kan programmeres via RTX WiFi modul (7)
- Tilsluttes PDI interface via stik connector på print
- Alle ledige porte forbindes til RTX WiFi modul (7)
- Skal tilsluttes en 32 KHz Krystal, så den interne RTC er præcis
- Skal tilsluttes et eksternt Lilon batteri (11), således at tids indstilling huskes når strøm frakobles på DALI bussen.

6. 3,0V LDO

- Skal levere nok strøm, til at trække AtXmega256A3BU ved fuld clock

7. RTX WiFi modul

- Skal fungere som soft access point, således at DayLight Sequencer kan konfigureres uden brug af fysisk tilslutning (f.eks. USB og RS232).
- Må kun bruge meget lav strøm, for at DayLight sequencer kan overholde maksimalt strømforbrug
- Skal kunne programmeres og kode skal være open source, eller tilgængelig
- Skal kunne tilsluttes ekstern antenne
- Skal have debug interface
- Skal kunne køre, med spænding direkte fra Superkapacitor (4)

9. FRAM

- Skal min. kunne lagre 1 mbit data
- Tilsluttes ATXMega kreds (5) via SPI interface
- Kunne håndtere 10E12 læse / skrive cycles

10. LEDs til signalering

- PWM styres fra ATXMega kreds (5)
- SMD hus, med to farver – rød og grøn
- Anvendes som indikator
- Tilkobles PMMA light guide, der placeres ud gennem kabinnet

11. Lilon batteri

- Batteriet skal holde min. 15 år

12. Antenne

- Tilkobles RTX WiFi modul (7)
- Kan skrues direkte på DayLight Sequencer boks
- Kan tilsluttes eksternt i en metal boks, f.eks. ved montage i rack skab.