



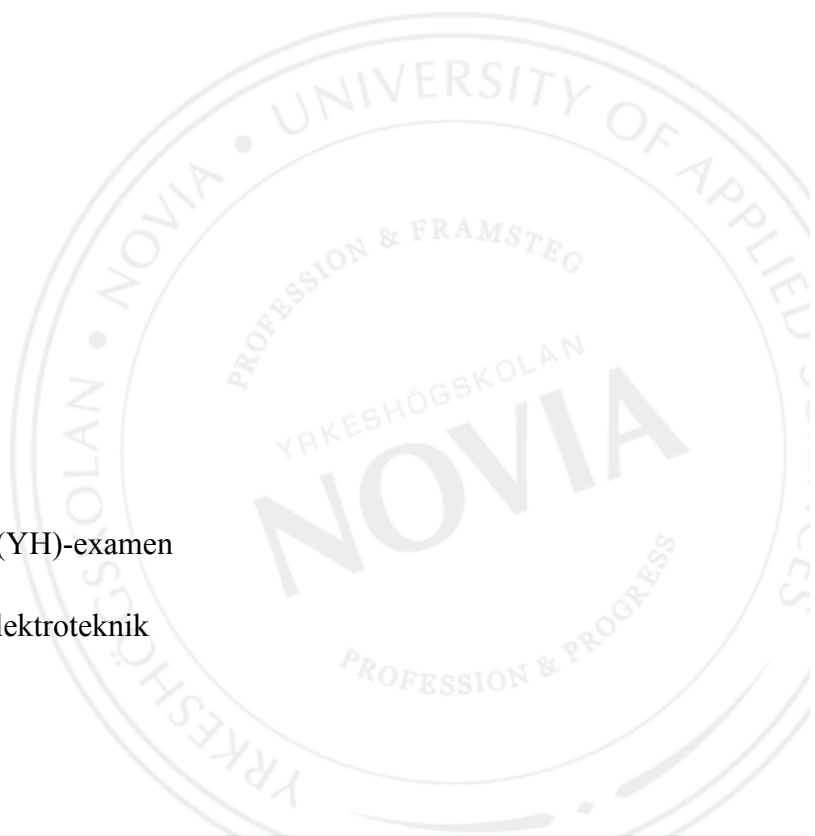
Belysningsstyrning med Helvar Digidim Router Systems

Robin Sjölund

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för elektroteknik

Vasa 2016



EXAMENSARBETE

Författare: Robin Sjölund

Utbildningsprogram och ort: Elektroteknik, Vasa

Inriktningalternativ: Elkraftsteknik

Handledare: Lars Enström, Dennis Sundqvist

Titel: *Belysningsstyrning med Helvar Digidim Router Systems*

Datum 12.04.2016

Sidantal 28

Bilagor 1

Abstrakt

Detta examensarbete behandlar styrningen av belysningen i ett allaktivitetshus med belysningsstyrningssystemet Helvar Digidim Router Systems. Med detta system kan man styra både små och stora belysningssystem med upp till 12800 enheter och tack vare detta kan man åstadkomma ett energieffektivt och användarvänligt belysningssystem. I byggnaden används ett stort antal närvarosensorer, tryckknappar och DALI-armaturer vilka möjliggör en kostnadseffektiv lösning. Detta dokument behandlar grundläggande information gällande både DALI-protokollet och Helvar Digidim Router Systems. Dokumentet behandlar även val och installation av komponenter, en funktionsbeskrivning för detta projekt samt en lätt beskrivning över programmeringsmjukvaran Helvar Designer och dess användning. Resultatet av detta examensarbete blev ett användarvänligt styrsystem med smarta funktioner i olika utrymmen.

Språk: svenska

Nyckelord: Helvar, Digidim, DALI, belysning

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Robin Sjölund

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Sähkötekniikka, Vaasa

Suunatutumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Sähkövoimatekniikka

Ohjaajat: Lars Enström, Dennis Sundqvist

Nimike: *Valaistuksen ohjaus Helvar Digidim Reititinjärjestelmän avulla*

Päivämäärä 12.04.2016

Sivumäärä 28

Liitteet 1

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö käsittelee monitoimitalon valaistuksen ohjausta, jossa on käytetty Helvar Digidim reititinjärjestelmää. Helvar Digidim reititinjärjestelmän avulla voidaan ohjata sekä pieniä että isoja valaistusjärjestelmiä joissa on jopa 12800 yksikköä ja sen ansiosta voidaan luoda valaistusjärjestelmä, joka on sekä tehokas että käyttäjäystävällinen. Rakennuksessa käytetään useita läsnäolotunnistimia, painonappeja ja myös DALI-valaisimia. Tämä mahdollistaa kustannustehokkaan ratkaisun. Tämä opinnäytetyö käsittelee olennaista tietoa sekä DALI-protokollasta että Helvar Digidim reititinjärjestelmästä. Asiakirja käsittelee myös miten osatekijöiden valinta ja asennus tehdään sekä projektin käyttötarkoitusta. Työ sisältää myös helpon kuvauksen Helvar Designerin ohjelmointiohjelmasta ja sen käytöstä. Tämän opinnäytetyön lopputulos on käyttäjäystävällinen ohjausjärjestelmä, johon kuuluu kehittyneitä toimintoja eri tiloissa.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: Helvar, Digidim, DALI, valaistus

BACHELOR'S THESIS

Author: Robin Sjölund

Degree Programme: Electrical engineering, Vaasa

Specilization: Electrical power engineering

Supervisors: Lars Enström, Dennis Sundqvist

Title: *Lighting Control with Helvar Digidim Router Systems*

Date 12.04.2016

Number of pages 28

Appendices 1

Abstract

The purpose of this thesis was to create a lighting control system in a multi-purpose facility using Helvar Digidim Router Systems. By using this system, it is possible to control both small and larger lighting systems with up to 12800 units and thereby an energy efficient and user-friendly solution can be achieved. A large number of presence detection units, push buttons and DALI fittings in the facility makes for a more affordable long-term solution. This document also consists of basic information regarding the DALI-protocol and Helvar Digidim Router Systems as well as choosing and installing components. Furthermore, a function description of this project and a light overview of Helvar's programming software Helvar Designer will also be addressed. The result of this thesis is a user-friendly lighting control system with smart functions in many different spaces.

Language: swedish

Key words: Helvar, Digidim, DALI, lighting

Innehållsförteckning

Ordförklaringar	1
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Projektbeskrivning	2
2 DALI.....	2
2.1 DALI-krets	3
2.2 DALI-styrmoduler.....	3
2.3 Digidim Reititinjärjestelmä (Router Systems)	3
3 Funktionsbeskrivning.....	4
3.1 Källare	4
3.2 Våning 1.....	5
3.3 Våning 2.....	6
3.4 Våning 3.....	7
3.5 Våning 4.....	7
3.6 Trapphus.....	7
3.7 Kultursal	7
4 Komponenter	9
4.1 311 PIR-Detektor.....	9
4.2 910 Router	10
4.3 905 Router	11
4.4 494 Reläenhet.....	12
4.5 503 AV-gränssnitt.....	13
4.6 454 Dimmer-enhet.....	14
4.7 490 Blinds controller	15
4.8 Tryckknappar (H100, H121 och H125).....	16
5 Helvar Designer	17
5.1 Topologi.....	17
5.2 Identifiering och namngivning av enheter	17
5.3 Gruppering av enheter	18
5.4 Definiering av scener i Scene Table	19
5.5 Tryckknappar och deras styrsätt.....	21
5.6 Sensorer	22
5.7 Tidsprogram.....	23
5.8 Villkor	23
6 Installation	24
6.1 Kontrollenheter	24
6.2 Driftdon	25
6.3 Styrmoduler.....	26
7 En smart belysning och dess inbesparingsmöjligheter.....	26
8 Avslutning	27
Källförteckning	28
Bilagor	1

Ordförklaringar

Helvar Helvar är ett internationellt ljus teknikföretag specialiserat på energieffektiva komponenter och lösningar för belysning och ljusstyrningssystem.

Digidim Digidim är ett programmerbart belysningsstyrningssystem som använder sig av DALI-protokollet.

Digidim Reitinjärjestelmä / Router Systems

Digidim Reitinjärjestelmä / Router Systems är i sin helhet samma sak som ovanstående men med detta kan man med hjälp av av routrar koppla ihop alla subnät till ett enda program.

DALI Digital Addressable Lighting Interface

DALI är ett standardiserat protokoll (IEC 62386) som beskriver kommunikationen mellan armaturer och som gör det möjligt att adressera dessa individuellt.

IEC 62386 Global standard för belysningsstyrning

DSI DSI är ett styrprotokoll som lanserades 1991 av Tridonic i samband med introduktionen av det första digitalt dimbara driftdonet för lysrör. DSI står för Digital Serial Interface och styr ljuset digitalt via två styrledare som är anslutna till en grupp av armaturer.

SwitchDim SwitchDim baserar sig på DSI-protokollet. En SwitchDim-armatur kan tändas och släckas eller dimmas upp och ner med endast en tryckknapp. När tryckknappen trycks in sänder den sinuspulser till armaturen och beroende på hur länge den förblir intryckt dimmas armaturen. Vid vartannat knapptryck dimmas armaturen upp eller ner. Vid korta knapptryck tänds eller släcks armaturen.

1 Inledning

Detta lärdomsprov behandlar energieffektiv och användarvänlig belysningsstyrning av det nybyggda allaktivitetshuset i Närpes. Lärdomsprovets centrala delar kommer att innefatta programmeringen av belysningen, hurudana komponenter som används vid installationen samt grundläggande information om både DALI och Helvar Digidim Router Systems.

DALI, som är det protokoll som används i den större delen av armaturerna i fastigheten, styrs med hjälp av Helvar Digidim Reititinjärjestelmä, refereras till i fortsättningen av detta lärdomsprov som endast Digidim.

1.1 Bakgrund

Asentaja Group Oy blev i slutet av 2013 utsedd till elentreprenör för byggandet av projektet ”Mitt i stan” som är ett kulturhus i centrum av Närpes. Den planerade verksamheten i byggnaden innefattar: tandläkarmottagning, läkarmottagning, kontorsutrymmen, hotell, motionssal, kultursal, konstaula och restaurang. Byggnaden som har fem våningar + ventilationsvåning har en total yta på 4500 m² och investeringskostnaden för projektet beräknades till 10 miljoner €. Projektet färdigställdes i mitten av november 2014.

Eftersom att det i byggnaden pågår så pass många olika typer av verksamhet ställer det höga krav på en energieffektiv belysning men även på styrningen av denna. Min uppgift var att programmera belysningen enligt elplanerarens på förhand angivna anvisningar.

Lärdomsprovet gjordes åt Asentaja Group Oy och som handledare från företagets sida fungerar Dennis Sundqvist. Min kontaktperson från skolans sida var Lars Enström.

1.2 Projektbeskrivning

Kulturhuset i Närpes som har en totalyta på 4500 m² har på alla sina våningar 1270 armaturer totalt varav nästan hälften kommer att styras med Switchdim och en ungefär lika stor del kommer att styras med Digidim. Elplaneraren har på förhand angett tydliga instruktioner för hur belysningen i olika utrymmen ska styras. (En detaljerad funktionsbeskrivning kommer längre fram i texten). De utrymmen som ska styras m.h.a Digidim är allmänna utrymmen såsom korridorer, restaurang och kultursal samt konferensutrymmen. För att kunna styra belysningen på ett smart sätt använder man sig av närvarodetektorer och olika typer av tryckknappar (Se kapitel 6 för produkter som används).

2 DALI

DALI är en förkortning av ”Digital Addressable Lighting Interface”, direkt översatt digitalt adresserbart belysningsgränssnitt. DALI är en etablerad standard sedan 1999 och regleras av IEC 62386. DALI baserar sig på DSI från Tridonic och har en mängd olika fördelar. Enkelt sagt får varje driftdon en egen digital adress. Att kunna adressera varje driftdon ger enorm flexibilitet när det kommer till programmering.

Nedan följer några av de fördelar man erhåller vid användning av DALI-system:

- Flera kontrollplatser – Valfritt antal parallellkopplade tryckknappar
- Samma styrkommando till alla driftdon – ingen påverkan av ledningslängden
- Klarar långa ledningslängder – DALI kan dessutom förstärkas
- Tvåvägskommunikation – Möjliggör övervakning av laster och deras lägen
- Opolariserad teknik – enkel installation
- Robust mot störningar
- Fri topologi – stjärnkoppling, seriekoppling, parallellkoppling
- Brytarfri avstängning, digitalt OFF kommando => 00000000 – ingen kontaktor krävs
- Programmerbart system

(DALI, 2015) (Glamox, 2016)

2.1 DALI-krets

Den centrala enheten i en DALI-krets är DALI-strömförsörjningsenheten. Utifrån den matas en styrkrets som kopplas till styrmoduler och driftdon. Till en DALI-krets kan man ansluta upp till 64 driftdon inklusive de styrmoduler som önskas. Med hjälp av programmering adresseras driftdonen och de 64 adresserna kan sedan delas in i 16 tändgrupper och dessutom kan 16 ljusscener skapas. Förutom antalet adresser är en maximal ström på 250 mA en begränsande faktor vid dimensioneringen av belysningsstyrningen inom en DALI-krets. DALI är inte en dubbelisolerad teknik (ej SELV) och de två styrledarna ska vara av standard installationskabel (250 V). Inom en DALI-krets är maximalt tillåtet spänningsfall 2 V. Med ett ledartvårsnitt på $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ kan DALI-kretsens ledningslängd vara upp till 300 m. (Wennerström, 2015)

2.2 DALI-styrmoduler

DALI-styrmoduler kan utgöras av tryckknappar, touchpaneler, multisensorer för dagljus, närvarodetektorer och fjärrkontroller samt signalomvandlare från externa system till DALI. DALI definierar gränssnittet mot driftdonen vilket möjliggör att respektive driftdon programmeras för sin uppgift. Styrmodulerna som ansluts på DALI-kretsen skickar DALI-kommandon till driftdonen. (Wennerström, 2015)

2.3 Digidim Reitinjärjestelmä (Router Systems)

Digidim är ett användargränssnitt för styrning av DALI-system. Systemet är uppbyggt av en eller flera routrar och olika styrdon som kontrollerar inkopplade ballaster. I projektet i används åtta stycken routrar, ett antal reläenheter och dimmrar samt en mängd olika tryckknappar och IR-detektorer. Alla dessa sammanlänkas och därmed erhålls ett komplett system som kan programmeras hur som helst.

En router är en centralenhet som stöder upp till 64 olika underenheter (ballaster och styrdon) på ett subnät. En router kan ha endera ett (modell 905) eller två (modell 910) subnät. Underenheter som kopplas till routern får ta en maximal sammanlagd ström på 250 mA per subnät. (Helvar, 2016)

3 Funktionsbeskrivning

Nedan kommer kortfattat att redogöras för en del av elplanerarens på förhand angivna funktionsbeskrivningar för samtliga våningar (våningsvist). I denna redogörelse tar jag med både grundläggande funktioner såväl som mera tillämpade användningsområden för Digidim. Se bilaga 1 för fullständig funktionsbeskrivning. På kundens begäran skiljer sig en liten del av funktionsbeskrivningarna från elplanerarens anvisningar.

3.1 Källare

Korridoren i källaren är indelad i två olika sektioner och utrustad med 28 jämnt fördelade takarmaturer. Dessa styrs med hjälp av 8 stycken 311 PIR-sensorer. När en sensor i den ena sektionen aktiveras tänds alla lampor i den sektionen. Ifall de inte aktiveras igen av någon rörelse kommer de att lysa med 100 % styrka i tre minuter. Därefter går armaturerna i viloläge och lyser i tio minuter med endast 25 % styrka varefter de helt stängs av.

I källaren finns även två stycken konferensutrymmen. Dessa rum är utrustade med spotlights jämnt utfördelade över rummen och längs den ena väggen finns även en LED-slinga. Rummen styrs m.h.a. tryckknappar av modell H125. Belysningen programmeras med följande scenval:

Scen 1: Alla spotlights 100 %, LED-slinga 0 %.

Scen 2: Alla spotlights 50 %, LED-slinga 100 %

Scen 3: Spotlights vid presentationsvägg 10 %, Spotlights i mitten av rummet 100 %, Övriga spotlights 70 %, LED-slinga 100 %.

Scen 4: Spotlights vid presentationsvägg 5 %, Spotlights i mitten av rummet 60 %, Övriga spotlights 30 %, LED-slinga 100 %.



Figur 1. Konferensutrymmen i källaren.

3.2 Våning 1

På denna våning finns ett litet kontorsrum i anslutning till en restaurang. Rummet har försetts med två stycken dimrar av modell H100. Dessa styr samtliga takarmaturer i utrymmet. Belysningen programmeras så att den steglöst kan dimras från båda dimrarna oberoende av varandra. Som tidigare nämdes finns det även en restaurang i första våningen. Detta utrymme är relativt stort och har därför blivit uppdelat i tre stycken mindre sektioner: ”Restaurang”, ”Buffé” och ”kabinett”. Belysningstyrningen i dessa utrymmen är komplex i förhållande till övriga utrymmen i byggnaden.

Restaurang: Utrymmet är utrustat med ett 50-tal spotlights och fem stycken takkronor samt fyra stycken tryckknappar av modell H125 och en tryckknapp av modell H121.

Buffé: Utrymmet är utrustat med ett 30-tal spotlights samt en tryckknapp av modell H121.

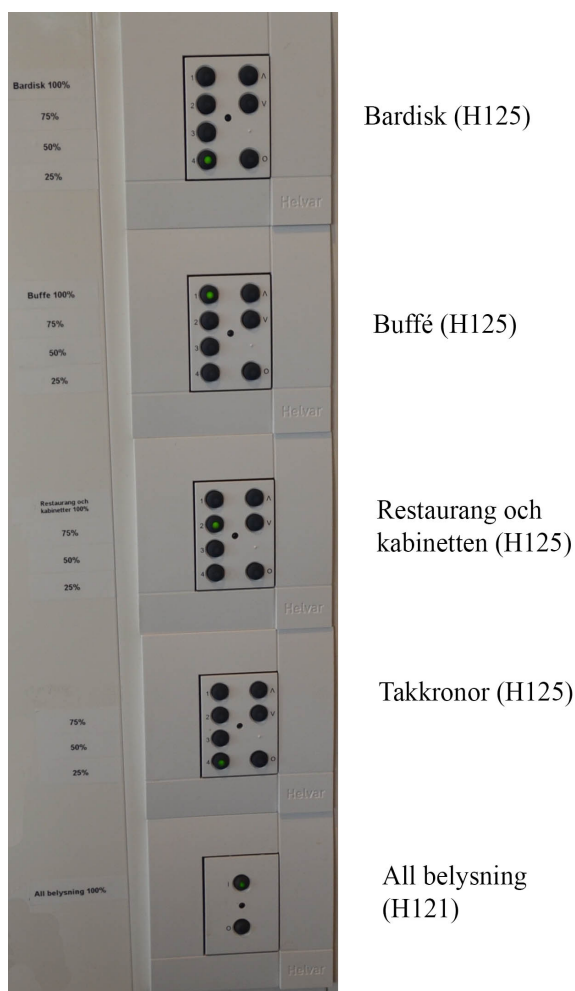
Kabinett: Utrymmet är utrustat med ett 30-tal spotlights samt tre stycken tryckknappar av modell H125.

Utrymmena är alltså direkt sammankopplade utan avskiljande väggar. Utrymmena skall i den ena änden ha en tryckknapp (H121) som möjliggör gångbelysningen genom alla utrymmen. Denna knapp tänds endast några spotlights i varje utrymme och ger en korridor av ljus.

I de tre kabinetterna kan belysningen styras separat för varje kabinett med hjälp av tryckknappar (H125). Tryckknapparna kan antingen dimra upp eller ner eller ange fyra olika scenlägen, 100 %, 75 %, 50 %, eller 25 %. Dessa tryckknappar är ämnade för kunder och därför kan belysningen i respektive kabinett inte stängas helt med hjälp av dessa tryckknappar. Istället programmeras en nedre gräns in på 20 % ljusstyrka.

Belysningen i buffén styrs med en tryckknapp (H125). Denna tryckknapp kan antingen dimra upp eller ner eller ange fyra olika scenlägen, 100 %, 75 %, 50 % eller 25 % samt av/på.

I restaurangen finns en tryckknapp (H125) som styr alla fem takkronor. Denna tryckknapp kan antingen dimra upp eller ner eller ange fyra olika scenlägen, 100 %, 75 %, 50 % eller 25 % samt av/på.



I restaurangen finns en tryckknapp (H125) som styr belysningen i alla tre kabinett men även i restaurangen. Denna tryckknapp kan antingen dimra upp eller ner eller ange fyra olika scenlägen, 100 %, 75 %, 50 % eller 25 % samt av/på.

I restaurangen finns en tryckknapp (H125) som styr samtliga armaturer i alla tre utrymmen. Denna tryckknapp kan antingen dimra upp eller ner eller ange fyra olika scenlägen, 100 %, 75 %, 50 % eller 25 % samt av/på.

I restaurangen finns en tryckknapp (H125) som styr belysningen ovanför en bardisk i restaurangen. Denna tryckknapp kan antingen dimra upp eller ner eller ange fyra olika scenlägen, 100 %, 75 %, 50 % eller 25 % samt av/på.

Figur 2. Tryckknappskombinationen i restaurangen.

3.3 Våning 2

På den andra våningen finns mestadels kontorsutrymmen och dyl. och därför programmeras korridorbelysningen både med hjälp av 311 PIR-sensorer och med tidsstyrning. Varje arbetsdag (mån-fre) från klockan 6.30 på morgonen till klockan 16.30 på kvällen styrs belysningen med 311 PIR-sensorer så att vid aktivering lyser taklamporna med 100 % styrka i 10 min. Därefter går de i viloläge och lyser endast med 25 % styrka i 25 min varefter de stängs helt. Under helger och nattetid styrs belysningen med 311 PIR-sensorer så att vid aktivering lyser taklamporna med 70 % styrka i 5min. Därefter går de i viloläge och lyser endast med 25 % styrka i 10 min.

3.4 Våning 3

På våning 3 finns en läkarmottagning, tandläkarutrymmen och fysioterapi-utrymmen. Belysningsstyrningen på denna våning är i sin helhet likadan som på våning 2.

3.5 Våning 4

Våning 4 är hotellvåningen på vilken det endast finns hotellrum och en lång korridor. Korridoren är utrustad med spotlights i taket och väggarmaturer. Eftersom det i hotell ofta är rörelse nästan dygnet runt och alla dagar i veckan är tidsstyrningen på denna våning obefintlig. Istället styrs belysningen enbart med 311 PIR-detektorer och två lägen inprogrammerade. Vid aktivering lyser taklamporna med 100 % styrka i 3 min. Därefter går de i viloläge och lyser endast med 40 % styrka i 15 min varefter de stängs helt.

3.6 Trapphus

Trapphusets belysningsstyrning kan anses vara ”levande” och därför skiljer den sig från övriga styrningar i byggnaden. Varje våning är utrustad med en 311 PIR-detektor och ett antal lysrörsarmaturer. Styrningen fungerar på så sätt att när en detektor blir aktiverad tänds den belysningen på ifrågavarande våning, på våningen under samt på våningen ovanför. Ljuset på dessa våningar förblir tänd i en minut med 100 % styrka varefter de går i viloläge med 25 % styrka i tre minuter. Detta innebär i praktiken att ifall en person går in i trapphuset på översta våningen och går ner genom hela trapphuset kommer alla lampor att tändas en våning före personen anländer till våningen och därefter släckas automatiskt.

3.7 Kultursal

I kultursalen berör digidim-belysningsstyrningen ett 30-tal takarmaturer, sex stycken belysningsckenor med spotlights, fyra stycken uttagsgrupper och en projektorduk. I salen finns även en hel del AV-styrningar som ska kunna samarbeta med Digidim-systemet.

En stor del av all elektronik i denna sal kan kontrolleras via pekskärmar. AV-entreprenören har utformat ett program för pekplattorna med olika menyer och styrningsval för de system som finns. För att AV-systemet ska kunna kommunicera med Digidim behövs en AV-

omvandlare av modell 503. När AV-systemet avger en signal går den via omvandlaren som tolkar signalen och gör den digidim-kompatibel.

Belysningen i kultursalen programmeras enligt följande scenval:

Scen1: Alla armaturer 100 %

Scen2: Takarmaturer 30 %, spotlights 100 %

Scen3: Takarmaturer 30 %, spotlights 0 %

Scen4: Alla armaturer längs väggar 100 %

Denna belysning styrs inte med hjälp av någon Digidim styrenhet. I salen finns istället fyra stycken AV-tryckknappar vilka i sig har fyra olika lägesknappar samt på/av-knappar. Signalen från dessa tryckknappar går via AV-omvandlaren in till Digidim. I pekplattornas program finns även dessa fyra scenval tillgängliga.

I taket finns det två stycken uttagsgrupper och vid varsin sida om scenen i salen finns det ytterligare två uttagsgrupper. Dessa ska kunna styras via en meny på pekplattorna. För att uppnå detta krävs en reläenhet av modell 494 som programmeras i Digidim och får signal via omvandlaren från pekplattorna.

På salens ena sida finns en mindre projektorduk som också kontrolleras med hjälp av digidim men styrs via pekplattorna. Det finns en specifik digidim-enhet ämnad för detta (Blinds controller 490). Denna programmeras i Digidim och gränsvärden för projektorduken definieras i programmet.



Figur 3. Kultursalens belysning.

4 Komponenter

Nedan kommer att redogöras för vilka av Helvars komponenter som använts under arbetets gång. I kapitlet förklaras kort om olika komponenter och deras viktigaste egenskaper. Dessa komponenter utgör endast en liten del av Helvars sortiment.

4.1 311 PIR-Detektor

En 311 PIR-Detektor är en kompakt rörelsesensor som monteras infälld i innertak. Detektorn möjliggör energisnåla belysningslösningar i ett DALI-system.

I detektorn finns följande sensorer:

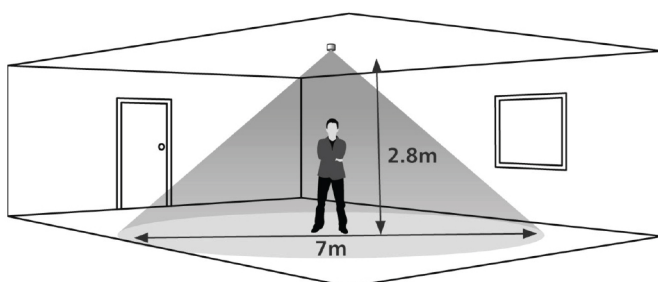
- Passiv infraröd detektor (PIR)
- Infraröd mottagare (för 303 fjärrkontroll)

Som närvarodetektor kan enheten tända belysningen när ett utrymme är i användning och släcka den när rummet ej längre används. Enheten är kompatibel med Helvars programmerings- och design-mjukvaror: Designer och Toolbox.

Nyckelfunktioner

- När PIR-sensorn känner av rörelse inom avkänningsområdet möjliggör det styrning av driftton som en direkt reaktion till närvaro i utrymmet.
- Den infraröda mottagaren kan ta emot kontroll- och programmeringskommandon från en Helvar 303 fjärrkontroll, används ej under detta projekt.

(Helvar, 2016)



Figur 4. Detektorns avkänningsområde. (Helvar, 2016)

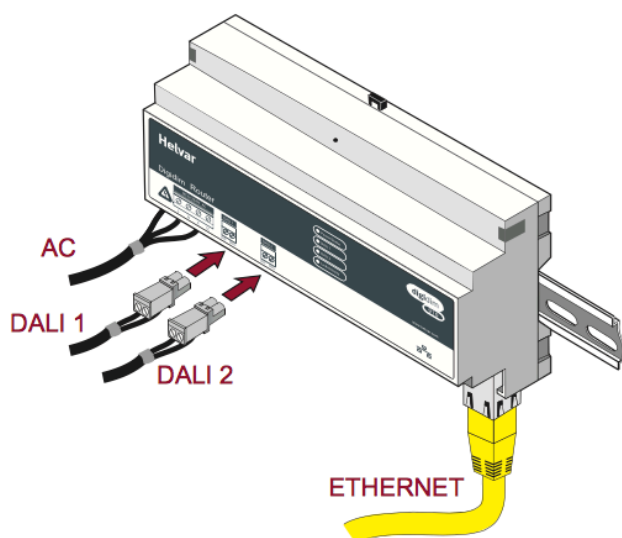
4.2 910 Router

910 Digidim Router använder en Ethernet anslutning (10/100 Mbps) som fungerar som en ryggrad för DALI-nätverket. Systemet möjliggör energisnåla lösningar via närvarodetekteringar och konstant-ljus funktionalitet. Vidare automatiseringar kan uppnås med hjälp av tidsstyrningar och logiska funktioner. En PC kan anslutas till systemet för att diagnostisera och övervaka vid behov. Detta är dock ej en nödvändighet vid dagligt bruk eftersom systemet lagrar all data internt. Varje sammankopplad router fungerar självständigt och oberoende av övriga komponenter i systemet. Fördelen med detta är att vid en felsituation, kan ingen komponent ge upphov till en total avstängning av systemet. En 910 router har två stycken subnät.

Nyckelfunktioner

- Varje router stödjer upp till 128 DALI-enheter (64 enheter per subnät)
- Routern har en inbyggd 250 mA strömkälla för varje subnät
- Upp till 100 routrar kan sammankopplas
- Det kan finnas upp till 12800 DALI-enheter i ett routersystem
- Industristandardiserade protokoll (TCP/IP, UDP/IP och DALI)

(Helvar, 2016)



Figur 5. 910-routerns utförande. (Helvar, 2016)

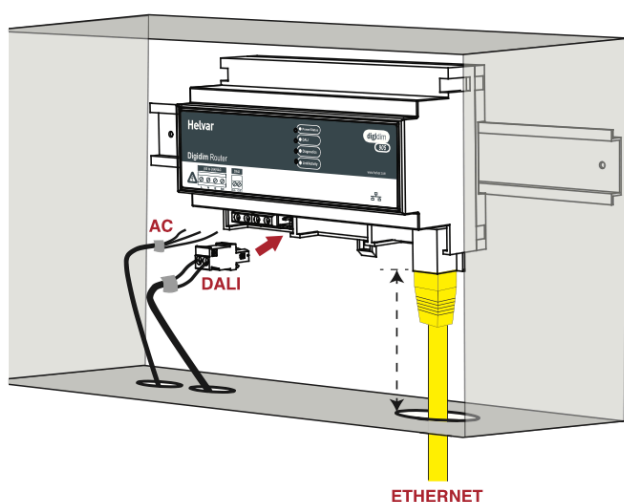
4.3 905 Router

905 Digidim Router använder en Ethernet anslutning (10/100 Mbps) som fungerar som en ryggrad för DALI-nätverket. Systemet möjliggör energisnåla lösningar via närvarodetekteringar och konstant-ljus funktionalitet. Vidare automatiseringar kan uppnås med hjälp av tidsstyrningar och logiska funktioner. En PC kan anslutas till systemet för att diagnostisera och övervaka vid behov. Detta är dock ej en nödvändighet vid dagligt bruk eftersom systemet lagrar all data internt. Varje sammankopplad router fungerar självständigt och oberoende av övriga komponenter i systemet. Fördelen med detta är att vid en felsituation, kan ingen komponent ge upphov till en total avstängning av systemet. En 905 router har endast ett subnät.

Nyckelfunktioner

- Varje router stödjer upp till 64 DALI-enheter
- Routern har en inbyggd 250 mA strömkälla
- Upp till 100 routrar kan sammankopplas
- Det kan finnas upp till 12800 DALI-enheter i ett routersystem
- Industristandardiserade protokoll (TCP/IP, UDP/IP och DALI)

(Helvar, 2016)



Figur 6. 905-routerns utförande. (Helvar, 2016)

4.4 494 Reläenhet

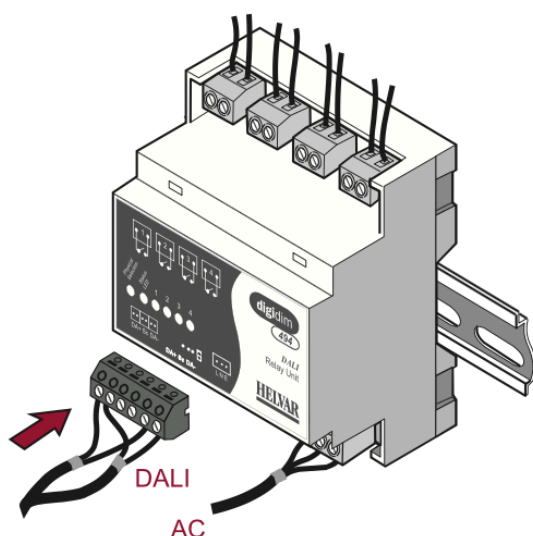
Digidim reläenhet 494 är ett DALI-kompatibelt gränssnitt som möjliggör kontroll över icke-dimbara laster och deras integration i Digidim belysningsstyrningssystemet. Reläenheten har fyra separata kanaler som kan programmeras individuellt. Reläets kontakter är av typ NO (normally open) och kan hantera resistiva laster på upp till 10A per kontakt. Reläet kan även kontrolleras manuellt via tryckknappar på reläenhetens framsida. Denna enhet har ingen inbyggd DALI-strömkälla och måste därför integreras i ett DALI-system.

Nyckelfunktioner

- Fyra individuellt programmerbara reläer, (normally open och spänningsfria)
- Reläerna är internt isolerade vilket möjliggör kontroll av flera faser i samma reläenhet
- Varje relä kan kontrolleras manuellt via en fysisk tryckknapp.
- Alla DALI funktioner programmeras med Digidim Toolbox.

(Helvar, 2016)

Connections



Figur 7. 494-reläenhetens utförande. (Helvar, 2016)

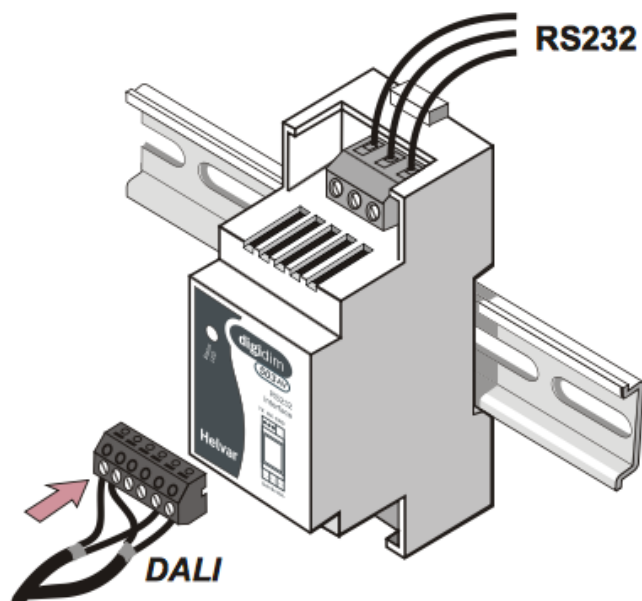
4.5 503 AV-gränssnitt

Digidim 503 AV RS232 gränssnitt är en enhet som möjliggör tvåvägskommunikation mellan en seriell RS232-port på en PC eller ett AV-system och Digidim-routrar (modell 900, 905, 910 och 920). AV-gränssnittet ger utomstående enheter basal kontroll över ett system.

Nyckelfunktioner

- Tvåvägskommunikation för grundläggande kontroll och övervakning
- Fullt optiskt isolerad mellan systemet och RS232-porten

(Helvar, 2016)



Figur 8. 503-gränssnittets utförande. (Helvar, 2016)

4.6 454 Dimmer-enhet

Dimmer 454 är en transistor-dimmer med fyra kanaler. Dimmern kan fungera i ett av två olika lägen: "Leading edge" och "Trailing edge". Alla fyra kanaler fungerar i samma läge och kan var och för sig styra laster på upp till 2,2 A.

Enheten stödjer både kapacitiva och resistiva laster och belysningsgrupper kan kopplas in direkt till enheten. Denna dimmer kan ej användas för induktiva laster. Varje kanal har både överströms- och värmskydd. På framsidan av enheten hittas en LED segment display. Det finns också tryckknappar som kan användas för övervaknings-, manuella konfigurerings- och styrningsändamål.

Nyckelfunktioner

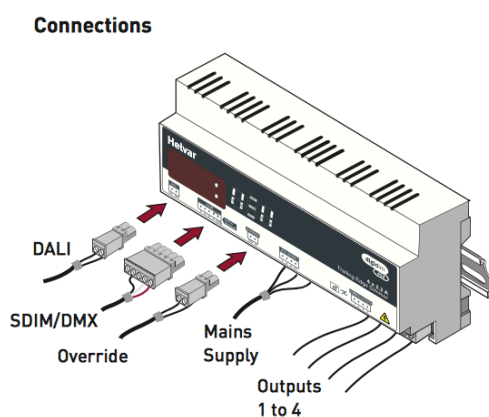
- Trailing edge eller Leading edge funktion
- LED segment och tryckknappar för manuell konfiguration
- Klarar av både resistiva och kapacitiva laster
- Spännings- och frekvenskompensering
- Överströms- och värmskydd
- Återgår till senaste läge eller förprogrammerat läge vid start

Ytterligare funktioner

Följande funktioner kan erhållas vid användning av Helvar Programmer eller Toolbox:

- Max./Min. nivåer, nedtoningstider, scener och grupper

(Helvar, 2016)



Figur 9. 454 Dimmerenhetens utförande. (Helvar, 2016)

4.7 490 Blinds controller

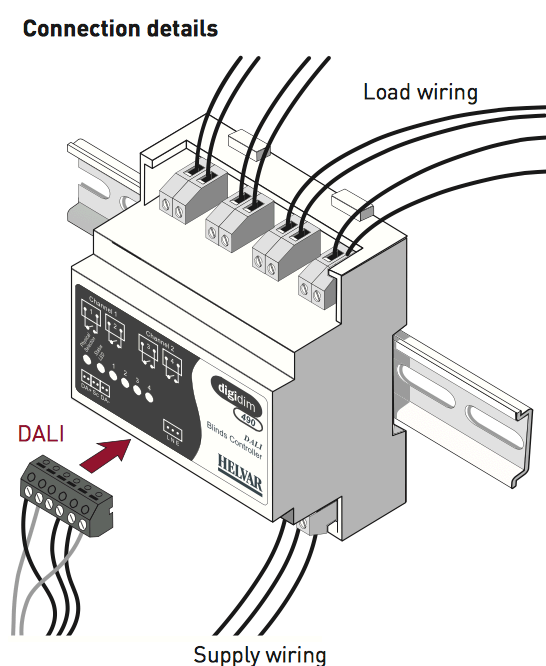
Blinds controller 490 är ett DALI-kompatibelt gränssnitt som möjliggör styrning av gardiner och persienner i ett Digidim system. Blinds controller 490 monteras direkt på en DIN-skena och kan styra två separata kanaler. Enheten klarar av en effekt på 550 W och kan köra motorer i båda riktningarna.

Blinds controller 490 är även utrustad med en status-LED, en fysisk väljarknapp samt lägesindikatorer för de inbyggda reläerna.

Nyckelfunktioner

- Använder sig vid drift av funktionen ”break before make” vilket betyder att den ej stänger en kontakt innan den andra har öppnats. Detta för inte orsaka skada åt inkopplade motorer
- Reläerna är internt isolerade från varandra vilket möjliggör användning av två olika matningar för lasterna
- Alla DALI-funktioner programmeras med Helvar Programmer eller Digidim Toolbox

(Helvar, 2016)



Figur 10. 490 Blinds kontrollerns utförande. (Helvar, 2016)

4.8 Tryckknappar (H100, H121 och H125)

Digidim tryckknappar av modell H100, H121 och H125 är DALI-kompatibla och möjliggör ett brett urval av funktioner för styrningen av ljussystem. H100-modellen är en panel med en vridknapp medan H121 och H125 har diverse olika tryckknappar. Alla Digidim tryckknappar kan monteras i en mängd olika ramar för att de på bästa sätt skall passa in i omgivningen.

Nyckelfunktioner

- ”Plug and play”, levereras förprogrammerade med grundfunktioner
- Enkla att omprogrammera
- Utvecklade för att passa till både DIN- och UK-standardiserade apparatdosor

Alla Digidim tryckknappar använder sig av ett dataprotokoll som överensstämmer med DALI-protokollet. (Helvar, 2016)



Figur 11. Tryckknappar av modellerna H100, H121 och H125. (Helvar, 2016)

5 Helvar Designer

Helvar Designer är den mjukvara som under detta projekt använts för att programmera belysningsstyrningssystemet Helvar Digidim. I detta kapitel behandlas endast den information och de funktioner som använts under projektets gång.

5.1 Topologi

I Helvar Designer används två olika nätverkstopologier, Single Cluster (mindre system) och Multi Cluster (större system). Ett "Cluster" är den arbetsgrupp i vilken routrarna kommunicerar med varandra.

- I system med 1 – 30 stycken routrar använder man Single Cluster.
- I system med 31 – 100 stycken routrar rekommenderas att man använder Multi Cluster.

I system med över 100 stycken routrar måste Multi Cluster användas. (Helvar kursmaterial, 2014)

5.2 Identifiering och namngivning av enheter

I Helvar Designer kan man enkelt identifiera alla inkopplade enheter m.h.a. en "Identify" funktion. Funktionen möjliggör identifiering av enskilda enheter i systemet. Vid identifiering kan man få den valda enheten att signalera genom t.ex. att blinka. När man kartlägger armaturer blinkar dess lampor och man kan tydligt se vilken enhet som signalerar. Tryckknappar och IR-detektorer har inbyggda LED-lampor som signalerar när identifiering pågår.

I samband med identifieringen bör man namnge varje enhet på ett sätt som är logiskt och lätt att förstå. Vikten av detta är stor och blir större i takt med att antalet enheter i systemet ökar. Nedan följer ett exempel på ett sätt man hur man kan namnge enheter.

I varje subnät tillåts totalt 64 olika enheter. När en router för första gången slås på tilldelar den automatiskt alla enheter som hittas i subnätet en egen adress. I enlighet med Digidim-kursmaterialet bör man efter att man namngivit alla enheter ordna adresserna enligt

ordningen som enheterna namngetts. Detta för att bidra till prydligheten i programmet och göra det enkelt att lokalisera enskilda enheter. (Helvar kursmaterial, 2014)

5.3 Gruppering av enheter

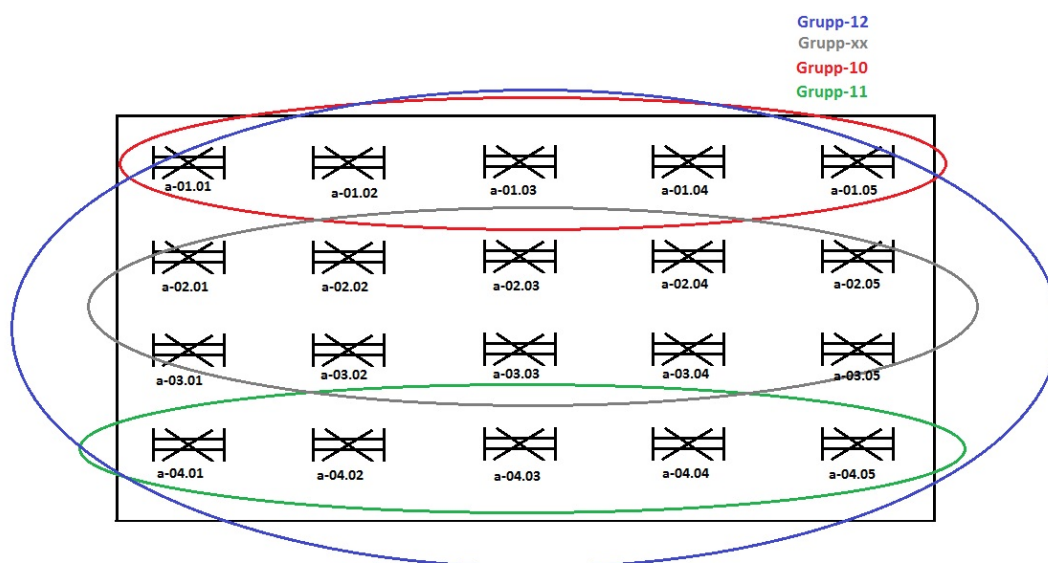
Varje enhet i systemet skall grupperas. Grupperingens syfte är att ge möjlighet åt programmet att anropa olika grupper enligt kommando. Styrbara enheter såsom armaturer, reagerar endast på kommandon från styrdon som befinner sig i samma grupp. En styrbar enhet kan ingå i både en eller flera grupper medan ett styrdon kan tillhöra endast en grupp med undantag för tryckknappsmoduler där varje knapp kan tillhöra olika grupper.

Exempel:

Armatyr-01.01 är en del av en belysningslinje längst fram i ett rum, den blir fördelad till Grupp-10. Grupp-10 anropas när användaren trycker på en fysisk knapp som tillhör Grupp-10.

Armatyr-04.01 är en del av en belysningslinje längst bak i ett rum, den blir fördelad till Grupp-11. Grupp-11 anropas när användaren trycker på en fysisk knapp som tillhör Grupp-11.

Både Armatyr-01.01 och Armatyr-04.01 blir även fördelade till Grupp-12. Grupp-12 anropas när användaren trycker på en fysisk knapp som tillhör Grupp-12.



Figur 12. Exempel på gruppering av armaturer.

Grupperingen i Designer görs via ”Properties”-fliken i vilken man fyller i ”Groups” för önskad grupp. ”Groups to attend” ifylls ifall en enhet tillhör flera grupper. När gruppering görs bör man även här vara noggrann med att tilldela logiska namn för alla olika grupper. (Helvar kursmaterial, 2014)

5.4 Definiering av scener i Scene Table

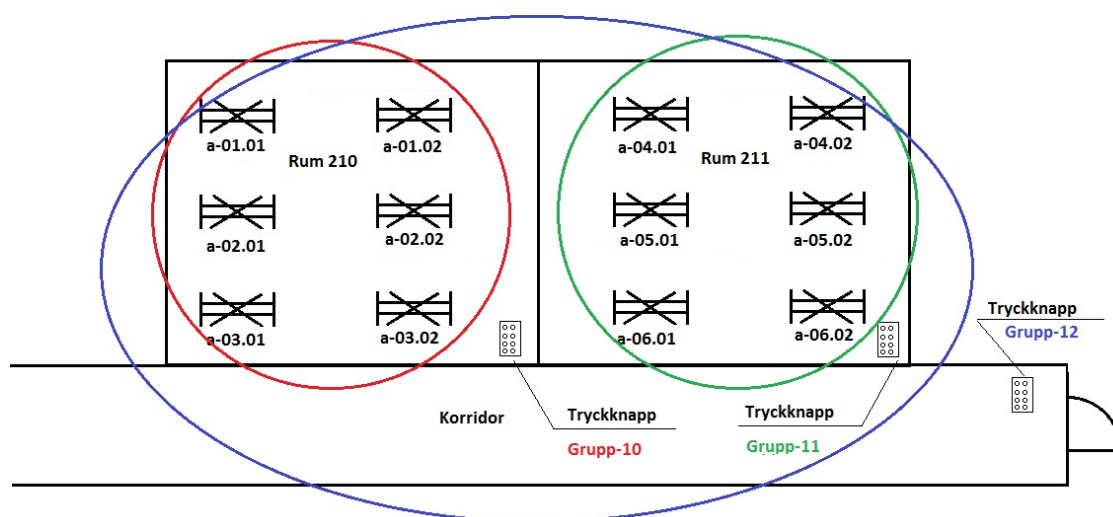
I ”Scentabellen” definierar man ljusstyrkor för varje enskild armatur i varje enskilt scenläge. ”Scenlägen” fungerar som en underkategori till en ”grupp”. När en grupp anropas är det även ett specifikt scenläge som anropas.

Exempel:

Armatyr-01.01 är en del av en belysningslinje i rum 210, den blir fördelad till Grupp-10. Grupp-10 och scenläge-3 anropas när användaren trycker på en fysisk knapp som tillhör Grupp-10 och vars syfte är att försätta belysningen i rummet till ”videoläge”.

Armatyr-04.01 är en del av en belysningslinje i rum 211, den blir fördelad till Grupp-11. Grupp-11 och scenläge-3 anropas när användaren trycker på en fysisk knapp som tillhör Grupp-11 och vars syfte är att försätta belysningen i rummet till ”videoläge”.

Både Armatyr-01.01 och Armatyr-04.01 blir även fördelade till Grupp-12. Grupp-12 och scenläge-15 anropas när användaren trycker på en fysisk knapp placerad vid t.ex. en ytterdörr. Tryckknappens funktion är att släcka samtliga lampor i Grupp-12.



Figur 13. Exempel på styrning av flera utrymmen.

Alla enheter kan definieras för 16 olika scenlägen. Av dessa 16 är fyra stycken ”speciallägen” och man bör överväga att lämna dem orörda (scenläge 13-16).

- Scenläge 13: Närvarodetektorers släckningsläge. Detta läge anropas när det inte förekommit rörelse i ett utrymme efter att de förinställda tiderna för ”On Time” och ”Transition Time” gått ut. Ljusstyrkans förinställda värde i detta scenläge är 0 %.
- Scenläge 14: Närvarodetektorers övergångsläge (Transition time). Detta läge anropas när det inte förekommit rörelse i ett utrymme efter att den förinställda tiden för ”On Time” gått ut. Ljusstyrkans förinställda värde i detta scenläge är 10 %.
- Scenläge 15: Manuell släckningpuls. Detta läge ger en puls till närvarodetektorer som aktiverar ”Exit delay”. Detta innebär en tid då närvarodetektorer inte anropar något scenläge även om det förekommer rörelse i utrymmet. Tiden som närvarodetektorerna befinner sig i ”Exit delay-läge” programmeras. Denna tideräkning börjar om från början ifall det förekommer rörelse i utrymmet. När tideräkningen nått sitt slut återgår närvarodetektorerna till sitt normala läge. Ljusstyrkans förinställda värde i detta scenläge är 0 %.
- Scenläge 16: Samma som föregående scenläge.

(Helvar kursmaterial, 2014)

Tabell 1. Scene table i Helvar Designer.

Go To Scene	Scene	Armatur-01 01	Armatur-01 02	Armatur-02 01	Armatur-02 02	Armatur-03 01	Armatur-03 02
👉	Group 10 Scene 1.1	100	100	100	100	100	100
👉	Group 10 Scene 1.2	75	75	75	75	75	75
👉	Group 10 Scene 1.3	10	10	50	50	50	50
👉	Group 10 Scene 1.4	25	25	25	25	25	25
👉	Group 10 Scene 1.5	10	10	10	10	10	10
👉	Group 10 Scene 1.6	5	5	5	5	5	5
👉	Group 10 Scene 1.7	1	1	1	1	1	1
👉	Group 10 Scene 1.8	0	0	0	0	0	0
👉	Group 10 Scene 1.9	-	-	-	-	-	-
👉	Group 10 Scene 1.10	-	-	-	-	-	-
👉	Group 10 Scene 1.11	-	-	-	-	-	-
👉	Group 10 Scene 1.12	-	-	-	-	-	-
👉	Group 10 Scene 1.13	0	0	0	0	0	0
👉	Group 10 Scene 1.14	10	10	10	10	10	10
👉	Group 10 Scene 1.15	0	0	0	0	0	0
👉	Group 10 Scene 1.16	0	0	0	0	0	0

Tabell 1. visar hur man anger styrkor för varje last i varje scenläge. Tabellen visar endast scenlägen för en grupp åt gången och i detta fall visar den scenlägen för grupp-10 som användes i föregående exempel. T.ex. scenläge 3 som kallades för ”videoläge” och anropades i tidigare exempel visar att armatur-01.01 och armatur-01.02 endast lyser med en styrka på tio procent medan armatur-02.01 – armatur-03.02 lyser med en styrka på 50 procent.

5.5 Tryckknappar och deras styrsätt

Tryckknappar i systemet grupperas och namnges på samma sätt som driftdon men utöver detta finns det ytterligare möjligheter att skraddarsy en tryckknapp. Oavsett om en tryckknapp har en eller åtta stycken knappar kan en användare interagera med en tryckknapp på många olika sätt:

- Single Press (Enkel knapptryckning) Utför en förinställd funktion.
- Timed Press (Tidsinställd knapptryckning) Två olika funktioner med en knapp. Utför en funktion vid en kort knapptryckning och en annan vid en längre knapptryckning.
- Toggle Block (Växla block) Standardinställningen för detta läge är PÅ/AV men kan även omprogrammeras. Lyssnar på andra funktioner i blocket.
- Toggle Solo (Växla block solo) Standardinställningen för detta läge är PÅ/AV men kan även omprogrammeras. Lyssnar ej på andra funktioner i blocket.
- Modifier (Steglös förändring) Standardinställningen för detta läge är UPP/NER. Förändringen är beroende av tiden som knapptryckningen pågår.
- Touch Dim Block: Utför vilka två funktioner som helst samt UPP/NER justering i blocket. Lyssnar på andra funktioner i blocket.
- Touch Dim Solo: Utför vilka två funktioner som helst samt UPP/NER justering i blocket. Lyssnar ej på andra funktioner i blocket.

Tryckknappar fördelas till en specifik grupp och kontrollerar därmed endast ballaster i den gruppen. En tryckknapp kan ej tillhöra flera grupper medan en tryckknapps enskilda knappar kan tillhöra olika grupper. (Helvar kursmaterial, 2014)

5.6 Sensorer

I Helvars sortiment finns ett flertal olika sensorer men eftersom det i samband med detta projekt endast används 311-PIR sensorer kommer endast funktionerna för dessa att tas upp.

En närvarodetektor av modell 311-PIR namnges och tilldelas en grupp på samma sätt som andra styrdon. Under ”Properties-fliken” för närvarodetektorn definierar man även följande viktiga parametrar:

- ”Scene”, det scenläge som anropas när det förekommer rörelse i rummet.
- ”On Time”, den tid som det anropade scenläget bibehålls efter senaste rörelse i rummet.
- ”Transition Time”, den tidsperiod som infaller efter att tiden för ”On Time” löpt ut. Under denna tid anropar närvarodetektorn alltid scenläge 14. Efter att tidsperioden för ”Transition Time” löpt ut anropar närvarodetektorn alltid scenläge 13, vilket oftast är ett släckningsläge.
- ”Exit Delay”, är den tid som närvarodetektorn inte reagerar på rörelser i utrymmet efter att scenläge 15 eller 16 blivit anropat, nedan följer ett exempel:

En användare lämnar ett utrymme som styrs med både närvarodetektorer och tryckknappar. Innan användaren går ut släcker denne belysningen via en tryckknapp (anropar scenläge 15). Användaren som befinner sig inom en närvarodetektors upptagningsområde när släckningen sker skulle i normala fall utlösa närvarodetektorn och tända belysningen igen men eftersom närvarodetektorns ”Exit Delay-parameter” har en inställning på 30 sekunder har användaren god tid på sig att gå ut ur rummet utan att med sina rörelser tända belysningen igen.

Det räcker tyvärr inte med att enbart konfigurera dessa parametrar. För att närvarodetektorn skall fungera måste man även införa en ”Presence Detection-funktion” för närvarodetektorn i fliken för ”Routing Entries”. Denna funktion tar i bruk valda PIR-detektorer. (Helvar kursmaterial, 2014)

Startup	Description	Trigger	Action
	Presence Detection	When Group 1 Scene Block 1	Presence trigger calls Scene 1
	Presence Detection	When Group 2 Scene Block 1	Presence trigger calls Scene 1
	Presence Detection	When Group 3 Scene Block 1	Presence trigger calls Scene 1
	Presence Detection	When Group 4 Scene Block 1	Presence trigger calls Scene 1
	Presence Detection	When Group 21 Scene Block 1	Presence trigger calls Scene 1
	Presence Detection	When Group 22 Scene Block 1	Presence trigger calls Scene 1

Figur 14. Routing Entries i Helvar Designer.

5.7 Tidsprogram

Med tidsprogram kan man anropa specifika scenlägen på angivna klockslag. Scenlägen kan även anropas en viss tid på enstaka veckodagar eller månader men för att uppnå detta måste även en villkorsfunktion användas. Tidsprogrammets funktion kan enkelt testas genom att tillfälligt ändra på datorns klocktid. Detta eftersom Digidim får sina tidsinställningar från den inkopplade datorn. Ifall tidsprogrammets funktion testas på detta sätt är det av yttersta vikt att man återställer datorns klocktid innan datorn urkopplas. (Helvar kursmaterial, 2014)

5.8 Villkor

Helvar Designer erbjuder även en villkorsfunktion som möjliggör begränsning av funktioner. Villkoren är logiska och följer Boolesk Algebra. Villkorstyperna är:

- AND: Villkoret är sant, om alla termer är sanna
- OR: Villkoret är sant, om en av termerna är sanna
- NAND: Motsatsen till AND, villkoret är sant, om alla termer är falska
- NOR: Motsatsen till OR, villkoret är sant, om en av termerna är falska

De villkorstermer som används är följande:

- TIME RANGE: Termen är sann, om tiden är inom två definierade klockslag
- DAYS OF THE WEEK: Termen är sann, om veckodagen är såsom definierat.

- DAY AND MONTH: Termen är sann, om veckodagen och månaden är såsom definierat
- ANNUAL DATE RANGE: Termen är sann, om tiden är inom två definierade datum. Återkommer varje år och det är ej möjligt att definiera ett slutår för termen
- DATE RANGE: Termen är sann, om tiden är inom två definierade datum

(Helvar kursmaterial, 2014)

6 Installation

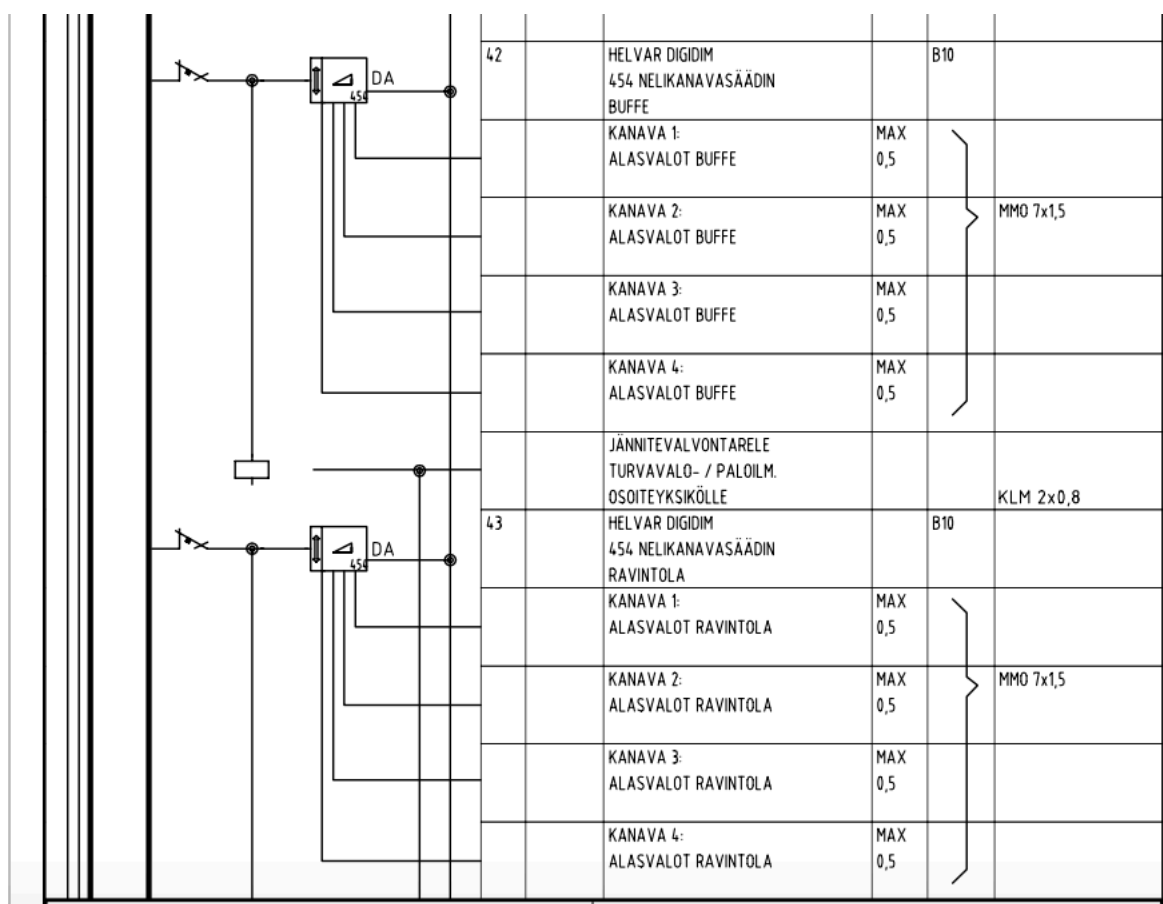
När det kommer till installation av Helvar Digidim Router Systems bör man komma ihåg att som med alla andra elapparater får detta endast utföras av behörig elektriker. Detta för att säkerställa sig om att installationen inte utgör någon fara för användare samt att anläggningen fungerar felfritt. (Helvar, 2016)

6.1 Kontrollenheter

Kontrollenheter såsom Router 905 och reläenhet 494 installeras i en elcentral eller i en annan försluten kopplingslåda. Dessa enheter monteras direkt på en DIN-skena. Enheterna behöver en manöverspänning på 230V. (Helvar, 2016)



Figur 15. En elcentral med en router 905, sex stycken dimmerenheter 454 och en reläenhet 494, i höger kant.



Figur 16. En del av restaurangdelens centralschema, GC11. Figuren visar hur en del av lasterna är inkopplade och fördelade.

6.2 Driftdon

Driftdon hittas i allmänhet inbyggda i armaturer och kräver inte någon desto vidare installation. Endast nätspänningen och DALI-kretsen ansluts. (Helvar, 2016)



Figur 17. DALI-driftdon. (Tridonic, 2016)

6.3 Styrmoduler

Styrmoduler såsom tryckknappar monteras i en apparatdosa. Med Helvars egna kombinationskransar kan upp till tre stycken tryckknappar installeras i rad. Ifall flera än tre tryckknappar skall installeras i en rad bör man justera avståndet mellan apparatdosorna med beaktande på bredden för tryckknapparnas kransar. Samma sak bör man göra i det fall att en konventionell brytare skall installeras i samma rad som en Digidim-tryckknapp då dessa ej passar under samma krans. Alla styrmoduler ska enbart inkopplas till DALI-kretsen. (Helvar, 2016)

7 En smart belysning och dess inbesparingsmöjligheter

” Varje år använder vi i Sverige 14 TWh el till belysning. Den största delen används i företag och offentlig verksamhet. Om alla dessa lokaler skulle byta till smart belysning skulle vi spara lika stor mängd energi som samtliga svenska vindkraftverk producerar på ett år (enligt statistik om vindkraftsproduktion år 2011). ” (Belysningsbranschen, 2016)

Belysningstekniken är något som ständigt utvecklas och har utvecklats speciellt mycket under det senaste decenniet. Nya typer av armaturer med låg effektförbrukning och lång livslängd har hittat sin väg ut på marknaden men trots detta finns fortfarande massvis med gamla lysrör och glödlampor i användning som förbrukar stora mängder el. I en undersökning som gjorts i Sverige av energimyndigheten är över hälften av all belysning i offentliga lokaler fortfarande av den äldre och konventionella typen d.v.s. minst 15 år gammal.

Nya belysningssystem är avsevärt mer energi-effektiva än äldre. Att byta till LED-lampor eller moderna T5-armaturer kunde spara in stora summor i kraftig reduktion av energiförbrukningen samtidigt som miljöpåverkan skulle minska. Det är dock inte enbart mer energisnåla armaturer som banar väg för en mindre elräkning. Genom automatisering av belysningssystem och möjlighet att anpassa ljusstyrkan efter behov bidrar man också till en minskad energiförbrukning.

En kombination av energisnåla armaturer och välutvecklade styrsystem kunde idag sänka belysningskostnaderna i cirka hälften av alla offentliga byggnader med upp till 80 % enligt en annan undersökning som energimyndigheten i Sverige låtit göra. (Belysningsbranschen, 2016)

8 Avslutning

Med Helvar Digidim Router Systems kan man åstadkomma ett komplett belysningsstyrningssystem som kan användas i allt från enstaka utrymmen till hur stora lokaler som helst. Möjligheterna med DALI och Digidim är väldigt många och dessutom utvecklas dessa system konstant. En nackdel med Digidim och smarta belysningsstyrningssystem i allmänhet är att de fortfarande är förhållandevis dyra att installera i jämförelse med konventionell belysning. Kunden måste vara villig att investera för att sedan kunna tjäna på det i det långa loppet. Teknikens frammarsch och kunders krav på billigare och effektivare lösningar kommer förhoppningsvis att driva ner komponentpriser och installationskostnader.

Under projektets gång har jag fått en djupare inblick i vikten av ett energieffektivt belysningssystem och framför allt i kunskapen om att kunna programmera detta. Det är oerhört viktigt när man utför programmeringen i projekt som detta, att faktiskt kunna leverera ett gott och stabilt slutresultat som inte kräver regelbunden service.

Trots att merparten av programmeringen utfördes under en hektisk två-dygns-period under byggnadstidens sista dagar uppstod inte några större problem. Det största bekymret jag stötte på under programmeringsfasen uppstod när kultursalens belysning programmerades. Eftersom det under Helvars grundkurs i Digidim ej lärdes ut något angående integration med AV-system blev jag lätt förbryllad när alla styrkommandon i kultursalen kom från AV-entreprenörens utrustning in till Digidim via 503-gränssnittet. Lyckligtvis verkade det hela mer invecklat än vad det slutligen var.

Nu har två år förflutit sedan belysningssystemet togs i bruk och endast två gånger har jag gjort funktionsändringar och tillägg på användarens begäran. Under ett samtal med kunden frågade jag hur användarna upplevt användningen av Digidim i sina utrymmen. Svaret jag fick var enbart positivt. De uppskattar särskilt smidigheten och funktionaliteten. För att erhålla en licens till programvaran Helvar Designer kräver Helvar att man deltagit i deras grundkurs. Ifall jag inte hade deltagit i den hade slutresultatet med all säkerhet inte varit lika tillfredställande. De små bekymmer jag stött på under programmeringen har snabbt blivit lösta tack vare utbildningspersonalen på Helvar och min handledare från Asentaja Group som vänligt har svarat på de frågor jag haft. Efter detta projekt har jag fått nytta av mina kunskaper i tre andra projekt som också involverat Digidim i deras belysningssystem.

Källförteckning

Belysningsbranschen (2016). *Energieffektivitet och sparpotentialen* [Online]
<http://belysningsbranschen.se/belysning-miljo/energieffektivitet/> [hämtat 04.04.2016]

Dali (2015). *The DALI-protocol* [Online]
<http://www.dali-ag.org> [hämtat 17.11.2015]

Glamox (2016). *Dali* [hämtat 04.04.2016]
<http://glamox.com/fi/dali>

Helvar (2014). *Helvar Designer 4.2.20 kursmaterial (Copyright-skyddat material)*

Helvar (2016). *Helvar Products* [Online]
<http://helvar.com/products> [hämtat 01.10.2015 - 03.04.2016]

Wennerström (u.å). *Wennerström ljuskontroll* [Online]
http://www.ljuskontroll.com/se/produkter/styrssystem/styrssystem_DALI.html
[hämtat 16.11.2015]

Bilagor



**MITT I STAN
NÄRPES
DIGIDIM REITITINJÄRJESTELMÄN
OHJELMOINTIOHJE**

Asiakirja nro	SÄH 7202
Projekti n:o	V01965.P000
Viimeisin muutos	
Laadittu	19.6.2013
Laatija	TTP
Tark./Hyv.	MBo

GRANLUND POHJANMAA OY
Mats Bonns



Digidim valaistusohjausjärjestelmän ohjelmointi suoritetaan tämän ohjeen mukaisesti

YLEISTÄ

- Reitittimien ohjelmoinnin suorittaa siihen koulutettu henkilö Helvar Designer– ohjelmistolla
- Vakiovalon (päivänvalo) säätämisen valaistustason muutoksen nopeus asetetaan niin hitaaksi, ettei sen muutos olennaisesti kiinnitä huomiota
- Mikroaaltotunnistimet tulee kohdistaa ja säätää herkkyys siten, etteivät ne havahdu muuta kuin kyseisen tilan liikkeestä
- Tilanteiden lopulliset tehot / % asetetaan paikan päällä ottaen huomioon tarvittava valon määrä ja taloudellisuus
- Multisensorien dippikytkimien asetusta ei tarvitse muuttaa, toimintojen aktivointi ja deaktivointi suoritetaan ohjelmallisesti
- Päivänvaloantureita (multisensorit 312) ei tule sijoittaa suoraan pöydän tms. tason yläpuolelle
- Kaikki kytkennät tulee tehdä erityisellä huolella järjestelmän virheettömän toiminnan takaamiseksi!
- Mahdolliset muutokset tulee hyväksyttää suunnittelijalla
- Järjestelmään tulee asettaa kohteen maantieteellinen sijainti, sekä kesä- ja talviajan ohjelma
- Dali-väyläkaapelina ei tule käyttää MMJ 3x1,5-ta. Väylissä tulee kaapeleina käyttää vain MMJ 2x1,5 (pelkkä dali-väylä) ja MMJ 5x1,5S (230V + dali-väylä). Tällöin dali-väylät pysyvät paremmin erillä vahvavirtajohtimista.

MITTAUKSET:

Ennen kuin dali-valaistusryhmiin ja reitittimeen laitetaan virrat päälle, tulee mitata seuraavat asiat:

- Dali-väylien ja vahvavirtajohtimien välillä ei saa olla galvaanista yhteyttä (mikäli väylä on jostain kytketty vahingossa 230V:iin, kaikki dali-komponentit kuten tunnistimet ja liitäntälaitteet väylässä saattavat tuhoutua)
- Eri dali-väylät eivät saa olla galvaanisesti yhteydessä toisiinsa
- Mikään dali-väylä ei saa olla oikosulussa (resistanssi DA+ ja DA- -johtimien väliltä mitattuna tulee olla suuruudeltaan joitain kilo-ohmeja)

KELLARI:

1. 013 + 026, 035, 037 käytävätilat

Valaistusta ohjataan 311 PIR-sensoreilla (035 tilassa Digidim 313 mikroaaltotunnistin) tilakohtaisesti. Kolme valaistustilannetta: havahtuminen 3min. (scene 1) 100%, → lepotila 10min. (Scene 14) 25%, → sammutus (Scene 15) 0%.

2. 030 odotusaula wc:t

Valaistusta ohjataan Digidim 311 PIR-sensorilla. Kolme valaistustilannetta: havahtuminen 10min. (scene 1) 100%, → lepotila 20min. (Scene 14) 25%, → sammutus (Scene 15) 0%.



3. 020 kokoontumistila 1, 019B kokoontumistila 2, 019A kokoontumistila 3

Valaistus sytytetään (Scene 1) ja sammutetaan (Scene 15) 2-painikkeistosta (Digidim 121) (SU).

Valaistustilanteita ja AV-ohjattuja pistorasioita kutsutaan Digidim 503-AV sovittimilla AV-logiikoilla (AV-urakoitsija).

Valaistustilanteet:

Scene 1: Kaikki alasvalot 100%, miniledit 0%

Scene 2: Kaikki alasvalot 50%, miniledit 100%

Scene 3: Esitysseinä 10%, keskialue 100%, muut reuna-alueet 70%, miniledit 100%

Scene 4: Esitysseinä 5%, keskialue 60%, muut reuna-alueet 30%, miniledit 100%

Scene 15: Kaikki valot 0%

Pistorasiaryhmien (relelyksiköiden kanavien) määrittely AV-urakoitsijan ohjeiden mukaan.

1. KERROS:

4. 128 aula ja 131 naulakko

Tilojen valaistusta ohjataan normaalisti aikaohjelmalla tilakohtaisesti käyttäjän antamien kellonaikojen ja niiden valaistustasojen mukaisesti. Lisäksi tiloissa hyödynnetään multisensorien 312 vakiovalotoimintoa tilakohtaisesti. Tarvittaessa aikaohjelma voidaan ohittaa vastaanotossa sijaitsevalla 7-painikkeistolla (Tilanteiden määrittely käyttäjän antamien ohjeiden mukaisesti, lisäksi tilanteita voidaan himmentää painikkeiston nuolinäppäimillä).

5. Ravintola, kabinetit, vastaanotto / baaritiski ja back-office

Backoffice: Ohjaus pyöräohjaimilla (Digidim 100) 2 kpl. Painamalla pyöräohjainta: viimeksi asetettu valaistustaso. Kääntämällä pyöräohjainta valaistusta voidaan himmentää.

Kulkuvalaistus: Ohjataan 2-painikkeistoilla (Digidim 121) ravintola, buffe, vastaanotto: Scene1: Kulkuvalot 100%, Scene 15: Kulkuvalot 0%. Käyttäjä määrittelee mitkä valoryhmät asetetaan kulkuvaloiksi.

Ravintola: Ohjaus 7-painikkeistolla (1) baaritiskillä. Ravintolan valaistuksen ohjaus käyttäjän antamien tasojen mukaan (Scenet 1-4 ja 15, sekä valitun tilanteen himmennys nuolinäppäimillä).

Ravintola ja kabinetti (ohjaus samanaikaisesti):

Ohjaus 7-painikkeistolla (2) baaritiskillä. Ravintolan ja kabinetin valaistuksen ohjaus käyttäjän antamien tasojen mukaan (Scenet 1-4 ja 15, sekä valitun tilanteen himmennys nuolinäppäimillä). Kabinetin osalta tilanteet voidaan ohittaa kabinetin painikkeistoilla.

Buffe: Ohjaus 7-painikkeistolla (3) baaritiskillä. Buffen valaistuksen ohjaus käyttäjän antamien tasojen mukaan (Scenet 1-4 ja 15, sekä valitun tilanteen himmennys nuolinäppäimillä).

Vastaanotto / baaritiski: Ohjaus 7-painikkeistolla vastaanotossa. Vastaanoton / baaritiskin valaistuksen ohjaus käyttäjän antamien tasojen mukaan (Scenet 1-4 ja 15, sekä valitun tilanteen himmennys nuolinäppäimillä).



Kabinetit (3 kpl): Ohjaus 7-painikkeistoilla kabineteista. Kabinettien valaistuksen ohjaus tilakohtaisesti käyttäjän antamien tasojen mukaan (Scenet 1-4 ja 15, sekä valitun tilanteen himmennys nuolinäppäimillä). Tilanteet voidaan ohittaa baaritiskin painikkeistolla.

2. KERROS:

6. 201 ja 205 käytävätilat

Päiväsaikaan arkisin / työaikaan valaistusta ohjataan aikaohjelmalla käyttäjän antamien aikojen ja valaistustehojen mukaisesti. Työajan aikapuolella (illasta aamuun) valaistusta ohjataan 311 PIR-sensoreilla tilakohtaisesti. Yöaikaan kolme valaistustilannetta: havahtuminen 5min. (scene 1) 70%, → lepötila 10min. (Scene 14) 30%, → sammutus (Scene 15) 0%.

7. 214 käytävätila

Valaistusta ohjataan Digidim 311 PIR-sensoreilla. Kolme valaistustilannetta: havahtuminen 2min. (scene 1) 100%, → lepötila 6min. (Scene 14) 25%, → sammutus (Scene 15) 0%.

8. 215 kokoustila

Valaistusta ohjataan 7-painikkeistolla ja 311 PIR-tunnistin. PIR-tunnistin ainoastaan sammuttaa valot 15 min. siitä kun liikettä viimeksi havaittu (Scene 15 / 0%).

Valaistustilanteet:

Scene 1: Kaikki alasvalot 100%, riippuvalaisin 100%

Scene 2: Kaikki alasvalot 30%, riippuvalaisin 100%

Scene 3: Esitysseinän alasvalot 10%, muut alasvalot 40%, riippuvalaisin 80%

Scene 4: Esitysseinä 5%, muut alasvalot 20%, riippuvalaisin 40%

Scene 15: Kaikki valot 0%

Lisäksi valittua tilannetta voidaan himmentää painikkeiston nuolinäppäimillä.

9. Kulttuurisali

Valaistustilanteita ja AV-ohjattuja pistorasiaryhmiä kutsutaan Digidim 503-AV sovittimella AV-logiikalta (AV-urakoitsija). Valaistustilanteiden ja pistorasiaryhmien (relekyksiköiden kanavien) määrittely AV-urakoitsijan ohjeiden mukaan.



3. KERROS:

10. 306 ja 330 käytävät

Päiväsaikaan arkisin / työaikaan valaistusta ohjataan aikaohjelmalla käyttäjän antamien aikojen ja valaistustehojen mukaisesti. Työajan aikapuolella (illasta aamuun) valaistusta ohjataan 311 PIR-sensoreilla tilakohtaisesti. Yöaikaan kolme valaistustilannetta: havahtuminen 5min. (scene 1) 80%, → lepotila 10min. (Scene 14) 30%, → sammutus (Scene 15) 0%.

4.KERROS:

11. Pohjois- ja itäkäytävä

Valaistusta ohjataan 311 PIR-sensoreilla tilakohtaisesti ("kaksi eri tilaa"). Kolme valaistustilannetta: havahtuminen 3min. (scene 1) 100%, → lepotila 15min (Scene 14) 40%, → sammutus (Scene 15) 0%.

RAPPU:

12. PRH 1027

Valaistusta ohjataan Digidim 311 PIR-sensoreilla. Havahtunut sensori ohjaa alemman, ylemmän ja kyseisen kerroksen valaistusta. Kolme valaistustilannetta: havahtuminen 2 min. (scene 1) 100%, → lepotila 5min (Scene 14) 35%, → sammutus (Scene 15) 0%.

GRANLUND POHJANMAA OY

Tuukka Perttula