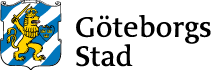
Gul markering = projektanpassas av konsult,

Se även inuti detta dokument



Stadsfastighetsförvaltningen

Fastighetsobjekt

Fastighetsbeteckning

Projektbeskrivning (Nybyggnad)

TEKNISK BESKRIVNING

(8) STYR- OCH ÖVERVAKNING

STATUS

I denna beskrivning är följande PM inarbetade:

Upprättad xxxx-xx-xx av

Förnamn Efternamn

Konsultens logotyp/adress

Uppdragsnr:

*Interngranskad av konsult: Förnamn Efternamn (xxxx-xx-xx)*

Innehållsförteckning

8 STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM 3

81 STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT 13

S APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MED MERA I EL- OCH TELESYSTEM 18

SB EL-KANALISATION, FÖRLÄGGNINGSMATERIAL M. M. 18

SC EL- OCH TELEKABLAR MED MERA 21

SD SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON OCH DYLIKT I EL- ELLER TELESYSTEM 22

SE RELÄER OCH SKYDD SAMT APPARATER FÖR MÄTNING OCH ÖVERVAKNING I EL- OCH TELESYSTEM 23

SF IT-Utrustning, PROGRAMVAROR MED MERA I INSTALLATIONSSYSTEM 25

SJ APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR LAGRING, TRANSFORMERING, FASKOMPENSERING, OMRIKTNING MED MERA 33

SK KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER 34

SL APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR MANÖVRERING OCH AUTOMATISK STYRNING I ELSYSTEM 38

SN LJUSARMATURER, LJUSKÄLLOR M.M. 39

U APPARATER FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING 40

UB GIVARE 40

UE STÄLLDON 44

Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION MED MERA 46

YG MÄRKNING OCH SKYLTNING 46

YH KONTROLL, INJUSTERING m m 49

YK UTBILDNING OCH INFORMATION 57

YL ARBETEN EFTER SLUTBESIKTNING 58

Bilagor

Bilaga 81.1 Driftkort.

Bilaga 81.2 Principer för energi- och volymmätning.

Bilaga 81.3 Uppbyggnad av bilder i Citect

Bilaga 81.4 Uppbyggnad av bilder i Webport.

Bilaga 81.5 Uppbyggnad av bilder i EBO

Bilaga 81.6 Underlag för integration i Citect.

Bilaga 81.7 Underlag för integration i EBO.

Bilaga 81.8 Underlag för integration av ELF

Bilaga 81.9 Beteckningssystem för VVS- och SRÖ-installationer.

Bilaga 81.10 Funktionsbeskrivningar inklusive larmhantering.

Bilaga 81.11 Mall teknisk dokumentation (DU-Instruktioner m.m).

Bilaga 81.12 Checklista för egenprovning av SRÖ

**Denna tekniska beskrivning ansluter till**

**AMA VVS & Kyl 22 och EL 22**

8 STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM

Beskrivningen är upprättad som rambeskrivning/FFU/bygghandling utan mängd och dimensionsuppgifter för elkablar, elkanalisation och sakvaror.

Orientering

XXXX

Svensk standard

Materiel som ingår i entreprenaden ska uppfylla god säkerhetsteknisk praxis inom EES. Materiel utförd enligt svensk standard som gäller vid upphandlingstillfället anses uppfylla kravet, om inte högre säkerhets- eller utförandekrav föreskrivs i AMA eller i handlingarna i övrigt.

Tekniska förutsättningar

Eldata: 230/400 V, 50Hz, 5-ledarsystem.

Värmebärare VSxx (Rad) 60-40°C

VSxx (Vent) 60-30°C

Tryckklass PN 6

Tappvatten KV01 ca 6°C

VV01, VVC01 57/53°C

Tryckklass PN10

Kraftmatningar

LE, RE ska innan arbetet påbörjas överlämna eluppgifter till SE gällande komponenter som ska kraftmatas.

Gränsdragning mot annat installationssystem eller annan entreprenad

Förekommande förkortningar i beskrivning:

BS - Beställare.

TE - Totalentreprenör.

Totalentreprenörens underentreprenörer är benämnda med:

BE Byggentreprenör.

EE Elentreprenör.

LE Ventilationsentreprenör.

RE Rörentreprenör.

SE Styrentreprenör.

SK Storköksentreprenör.

ME Markentreprenör.

SCE Solcellsentreprenör.

I styrentreprenaden ingår:

* Apparatskåp (säkringar, startkopplare, reläer, plint etcetera)
* Kanalisationssystem inom VVS-utrymmen, till exempel fläktrum och apparatrum, samt övrig erforderlig kanalisation och tomrör som krävs utöver kanalisation ingående i elentreprenaden.
* Styrutrustning (givare, styrfunktionsenheter, ställdon, styr- och logikenheter, M-bus, omvandlare Modbus TCP - Modbus RTU.)
* Erforderlig styrutrustning till värmesystem, ventilationsaggregat och VAV system enligt driftkort. Stadsfastighetsförvaltningens exempeldriftkort ska användas som mallar.
* Kablar från apparatskåp. Detta gäller såväl kablar för fläktar och pumpar samt styrkablar till utrustning för styrning, reglering och övervakning.
* Säkerhetsbrytare vid motorer.
* Kompletterande manöver- och övervakningsutrustningar, till exempel separat placerade manöverpaneler, utrustning för fläktavstängning vid brand, tidstyrningsutrustningar, givare, gränslägesgivare för larm.
* Komplett system för inkoppling av samtliga M-Bus mätare via omvandlare till DDC enligt ”Principer för energi- och volymmätning”.
* Att EC-motorer i ventilationsaggregat ska stoppas av centralt brandlarm genom hårdvarumässigt förregla driftsignalen till EC-motorerna.
* Att brandspjäll ska stänga vid aktiverat centralt brandlarm genom att hårdvarumässigt förregla utsignalen från DDC.
* Att förse berörda apparatskåp med plintar för anslutning av överspänningsskydd för byggnaden och larma vid utlöst överspänningsskydd.
* Kraftmatning och inkoppling av värmemängdsmätare och integreringsverk för fjärrvärme som Göteborg Energi levererat och monterat. Se även dokument ”Principer för energi- och volymmätning”.
* Erforderliga patchkablar till fullt funktions- och driftsfärdig anläggning.
* Märkning och skyltning enligt kapitel YGB.
* Vid solcellsanläggning ingår:
* Att montera och driftsätta apparatlåda för övervakning av solenergi med av Stadsfastighetsförvaltningens tillhandahållna programmeringsfiler.
* Att installera kablage, erforderlig kanalisation och ansluta kablage till apparatlåda för strömförsörjning av apparatlåda.
* Att installera kablage, erforderlig kanalisation och ansluta kablage för kommunikation mellan apparatlåda, växelriktare och elmätare ingående i solcellsutrustningen.
* Att adressera elmätare.
* Att ansluta apparatlåda till switch för anslutning till ÖS.
* Att upprätta driftbild-/er i HMI och ÖS.

För att förtydliga gränsdragningen vid leverans av luftbehandlingsaggregat utan inbyggd styr tillämpas nedanstående gränsdragning:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Aktiviet** | **LE** | **SE** | **RE** |
| Komplett luftbehandlingsaggregat förutom styrkomponenter | X |  |  |
| Till och frånluftsfläktar med EC-motorer, 0-10V styrning. | X |  |  |
| Avluft och uteluftspjäll. | X |  |  |
| Tekniska uppgifter om avluft och uteluftspjäll lämnas till STYR | X |  |  |
| Spjällmotorer för avluft och uteluftspjäll. |  | X |  |
| Leverans och montage av styrdon 0-10V för motor till VVX. | X |  |  |
| Tekniska uppgifter om fläktar lämnas till STYR | X |  |  |
| Uppgifter om sluttryckfall över filter lämnas till STYR | X |  |  |
| Ställa in larmgräns för sluttryckfall över luftfilter |  | X |  |
| Mätdon för flödesmätare (Q-dysa) monterat i luftbehandlingsaggregat. | X |  |  |
| Leverans och montering av mätspjäll för zonreglering | X |  |  |
| Inkoppling av mätspjäll för zonreglering |  | X |  |
| Tekniska uppgifter om Q-dysa lämnas till STYR | X |  |  |
| Givare enligt driftkort |  | X |  |
| Rökdetektorer: SE samordnar installation med EE för att slippa “dubblering” av detektorer i aggregatet. |  | X |  |
| Kalibrering av samtliga givare |  | X |  |
| Installation av styrkomponenter på luftbehandlingsaggregat. |  | X |  |
| Kanalisation på luftbehandlingsaggregat |  | X |  |
| Komplett kabelinstallation från samtliga komponenter på luftbehandlingsaggregat till AS. |  | X |  |
| Effektmätning av till och frånluftsfläktar. |  | X |  |
| Beräkning av SFP-tal |  | X |  |
| Cirkulationspump till värmebatteri |  |  | X |
| 3-vägsventil för värmebatteri |  |  | X |
| Tekniska uppgifter om 3-vägsventil lämnas till STYR |  |  | X |
| Ventilställdon för 3-vägsventil till värmebatteri. |  | X |  |

I rörentreprenaden ingår:

* Montering av ventiler och givare i rörledningar.
* Pumpar med motorer.
* Shuntgrupper.
* Mätare för kallvatten och varmvatten försedda med M-Bus.

I luftbehandlingsentreprenaden ingår:

* Ventilationsaggregat:
* Fläktar med EC-motorer.
* Motor och styrenhet 0-10V för roterande VVX.
* Mätstos över fläkt för flödesmätning.
* Lämna uppgifter till SE om mätstos.
* Fläktar med motorer.
* Spjäll utan brandfunktion försedd med motorhylla.
* Brandspjäll och Brand/brandgasspjäll med ställdon 24VAC.
* Mätsjäll i kanalsystem för flödesmätning och reglering: Leverans, montage och lämna uppgifter till SE.

Ventilationsaggregat och VAV-system ska levereras utan inbyggd styr.

I elentreprenaden ingår:

* Elkanalisation med undantag av till exempel kanalisation inom teknikutrymme. Styrentreprenör lämnar underlag på omfattning och placering till elentreprenör.
* Huvudledningar till apparatskåp, uppgift om effektbehov och placering fås från styrentreprenör.
* Ljusarmaturer inom fläktrum.
* Kablage och inkoppling av signalen ”Centralt brandlarm” hårdvarumässigt från brandlarmscentral till relämoduler

placerade vid varje apparatskåp. Kabel kopplas in i relämodul

och lämnas i slinga vid apparatskåpet, styrentreprenör kopplar

in i skåpet.

* Kablage och inkoppling av signalen ”Tillkopplat inbrottslarm” hårdvarumässigt från inbrottslarm till apparatskåp i undercentral. Kabel lämnas i slinga vid apparatskåp, styrentreprenören kopplar in i skåpet.
* Lämna uppgift till STYR om antal överspänningsskydd med tekniska data samt vilka elcentraler de är placerade i.
* Kablage och inkoppling av signaler ”Överspänningsskydd” på samtliga överspänningsskydd i byggnaden hårdvarumässigt till uppmärkta plintar i anslutning till elcentral. Larmen ska vara individuella för varje elcentral. Styrentreprenören utför kabeldragning från överlämningspunkt till apparatskåp.
* Belysnings- och vägguttag inom utrymmen för VVS-utrustning.
* Separat, externt avsäkrad, matningsledning till belysning och eluttag i apparatskåp. Denna matning ska inte vara förreglad av belysning i teknikrummet
* Dubbelt datauttag vid apparatskåp.
* Kraftmatning av apparatlåda för övervakning av solcellsanläggning.
* Dubbelt datauttag vid apparatlåda för övervakning av solcellsanläggning
* Elmätare försedd med M-Bus. Elentreprenör lämnar signal på uppmärkta plintar utanför elcentral. SE tar sedan vid och utför kablage och inkoppling till aktuella apparatskåp.

I leverans från Göteborg Energi ingår:

* Mätare för inkommande fjärrvärme försedd med M-Bus.
* Ventilställdon för VS och VV på primärsidan av värmeväxlare.

I leverans från Kretslopp och Vatten ingår:

* Mätare för inkommande kallvatten försedd med M-Bus.

I solcellsentreprenaden ingår:

* Montage och installation av solcellspaneler, växelriktare, elmätare, brytare etcetera för solenergi.
* Elmätare försedd med M-Bus.
* Att montera och driftsätta beställarens apparatlåda för övervakning av solenergi.
* Att installera kablage, erforderlig kanalisation och ansluta kablage för kommunikation mellan apparatlåda, växelriktare och elmätare ingående i solcellsutrustningen.
* Att adressera växelriktare
* Att adressera elmätare.
* Att ansluta apparatlåda till switch för anslutning till ÖS.

För att förtydliga gränsdragningen vid leverans av solcellsanläggning

tillämpas nedanstående gränsdragning:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aktivitet** | **Solcellsentreprenör** | **EE** | **SE** | **Beställare** |
| Leverans och montage av solcellspaneler | X |  |  |  |
| Leverans och montage av växelriktare | X |  |  |  |
| Leverans av elmätare | X |  |  |  |
| Installation av elmätare | X |  |  |  |
| Leverans och dokumentation av apparatlåda för övervakning av solcellsanläggning |  |  |  | X |
| Hämtning av apparatlåda vid Lillhagsparken | X |  |  |  |
| Montering av apparatlåda | X |  |  |  |
| Kraftmatning apparatlåda |  | X |  |  |
| Inkoppling av apparatlåda i nätverksswitch. |  |  | X |  |
| Driftsättning av apparatlåda | X |  |  |  |
| Komplett kabelinstallation mellan apparatlåda och växelriktare | X |  |  |  |
| Komplett kabelinstallation mellan apparatlåda och elmätare | X |  |  |  |
| Tilldelning av primär adress för elmätare | X |  |  |  |
| Upprätta övervakningsbilder i HMI och ÖS |  |  | X |  |

Potentialutjämning

EE utför inkoppling av metalliska delar till en punkt i respektive teknikrum/fläktrum. Respektive entreprenör (RE, LE, SE) förbinder samtliga metalliska delar så att hela installationssystemet blir jordat.

Anslutning till yttre försörjningssystem

Ange här översiktligt hur installationssystemen i byggnad ansluts till yttre försörjningssystem. Föreskrifter för försörjningssystemen anges under aktuell kod och rubrik i kapitel 5, 6, 7 och 8.

Vatten

Ange hur byggnad försörjs med tappvatten och övrigt förbrukningsvatten.

Avlopp

Ange hur avloppsvatten avleds från byggnad, till exempel avledning till allmän avloppsanläggning, avledning till enskild avloppsanläggning eller lokalt omhändertagande av avloppsvatten.

Värme

Ange hur byggnad försörjs med värme.

Gas

Ange hur byggnad försörjs med gas.

Kyla

Ange hur byggnad försörjs med kyla.

Brandskydd

Ange hur släcksystem och brandlarmsystem för byggnad anordnas och ansluts till yttre system, till exempel vattenledningsnät och telenät. Ange krav på rör- och kanalupphängningar avseende brandteknisk klass.

El

Ange spänningssystem och strömart för kraft, manöver-, indikerings- och larmkretsar.

Styrning och övervakning

Miljöbetingelser

Där beställaren begär ska varor, material och produkter som byggs in eller används under byggskedet vara godkända av Byggvarubedömningen.

Exempel är ventiler, frekvensomriktare, givare, termometrar, smörjmedel, fogmassor, silikontätningar, tätningsringar, limmer, färger med mera.

Vid ombyggnader ska huvudspåret vara att komponenter i så stor utsträckning

Som möjligt ska återbrukas. Apparatskåp skall om storlek och skick medger

inte bytas ut. Finns reservdelar som gångjärn och låsmekanismer att tillgå ska

renovering vid behov vara förstahandsvalet.

Andra komponenter som bör återbrukas är temperaturgivare inom apparatrum,

ventiställdon ocj komponenter i apparatskåp nyare än fem år.

Korrosionsmiljö

Ange

* korrosivitetsklass för olika utrymmen enligt SS-EN ISO 12944-2. Se även tabell AMA Q/1
* om medier har korrosiva egenskaper
* faktorer som kan påverka entreprenörens materialval, till exempel kemiskt aggressiv atmosfär i olika utrymmen. Ange i klartext vad som påverkar miljön. Detta gäller arbetsmiljön under entreprenadtiden och under förvaltningstiden (brukstiden).

För installationer utomhus gäller korrosivitetsklass C4 enligt tabell Q/1 och Bilaga 4 i BSK 07.

För installationer inomhus gäller korrosivitetsklass C2 enligt tabell Q/1 och Bilaga 4 i BSK 07.

Utrymmesplanering

Redovisa på ritning

* disponibelt utrymme för uppställning av apparater och konstruktioner
* tillåten belastning på bjälklag och yttertak (punktlast och utbredd last)
* omfattning och principiellt utförande av horisontala och vertikala kanalisationsvägar såsom schakt, kulvertar och golvkanaler. Ange vilka entreprenörer som ska utnyttja kanalisationssystemet och hur utrymmet ska fördelas
* vilka utrymmen som har installationsgolv
* vilka utrymmen som har undertak
* brandcellsindelning. Redovisa brandcellsgränser, utrymningsvägar och zonindelning för utrymmen med explosionsfarlig miljö i klartext på ritningar. Ange vilken brandteknisk klass som gäller för byggnad
* brandgasventilerande ytor
* uppgifter om tillgängliga transportvägar och transportöppningar för intransport av skrymmande varor.

Ange om entreprenören ska lämna uppgift om utrymmesbehov för vara som denne väljer.

Beakta krav på tillträdesvägar till driftutrymmen. Hänvisa till ritningar.

Samråd med berörd projektör beträffande erforderligt utrymme för transporter och uppställning.

Redovisa erforderliga fria ytor kring apparater.

Skapa bra arbetsmiljö för montörer genom att projektera med hänsyn till montering, service och underhåll. I handledningen "Rätt arbetsmiljö för VVS-montörer och driftpersonal" utgiven av VVS Företagen finns en vägledning för projektörer hur en bra arbetsmiljö kan skapas för montörer och driftpersonal.

I projekteringsarbetet kan BAS-P (Byggarbetsmiljösamordnare under planering och projektering av arbetet) och BAS-U (Byggarbetsmiljösamordnare under utförandet av arbetet) ge värdefull information. Handledningen "Rätt arbetsmiljö för VVS-montörer och driftpersonal" innehåller råd om samordning mellan projektör och BAS-P. Se även AMA AF.

Apparatskåp placeras så att minsta utrymme framför

skåpet uppgår till 1200 mm. Utrustning uppställs och anordnas

så att framtida utbyggnad inom respektive utrymmen i

möjligaste mån tillgodoses.

Öppningar och genomföringar

Vid genomföringar i tak, vägg eller golv vid brandteknisk klass ska erforderliga brandtätningar utföras. Tekniska krav på genomföringar för rörledningar och ventilationskanaler är redovisade under aktuell kod och rubrik i beskrivningen samt i AF-del.

Håltagningar, efterlagningar

Entreprenören utför all håltagning upp till 30 mm för egna arbeten. Entreprenören ska utföra tätning, brandtätning, ljudtätning efterlagning m.m av dessa håll. Övrig håltagning från 30 mm utförs av byggentreprenören. Tätning, brandtätning, ljudtätning, efterlagning och igensättning av hål överstigande 30 mm utförs av byggentreprenören. Övrigt se AF-beskrivning.

Omfattning

Entreprenaden omfattar färdigprojektering, dimensionering, leverans och montage av styr- och övervakningsanläggning till full funktions- och driftfärdig anläggning, varvid även ingår att övervaka och ansvara för att i entreprenaden ingående ledningar, styr- och övervakningsdon samt elapparater har rätt funktion och blir rätt inkopplade samt är rätt dimensionerade.

81 STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT

Gränsdragning mot annat installationssystem eller annan entreprenad

Tabell 1. Begrepp, förkortningar och förklaringar.

|  |  |
| --- | --- |
| **Förkortning/**  **begrepp** | **Förklarande text** |
| ÖS | **Ö**verordnat **S**tyrsystem. SCADA-system av fabrikat Citect eller Schneider Electric EBO Enterprise Server.  . |
| HMI | **H**uman **M**achine **I**nterface, användargränssnitt människa / maskin (process), kan vara grafiskt. Visualisering och manövrering av systemens processer, exempelvis display, PC-bildskärm, operatörspanel. Stadsfastighetsförvaltningens definition innebär hårdvara i form av Panel-PC samt mjukvaruapplikationer för visualisering. |
| DDC | **D**irect **D**igital **C**ontrol. Enheter vilka är försedda med CPU, analoga/digitala in- och utgångsmoduler (I/O), enheten ska vara kommunicerbar/adresserbar samt innehålla programmerbara logiska villkor för styrning och reglering. Enheter ska alltid levereras med anslutningsgränssnitt Ethernet (TCP/IP, RJ45). DDC ska även vara försedd med HMI.  Här avses typ PLC och Soft-PLC (PC-baserad styrning) eller Schneider Electric SpaceLogi controller. Detta krav gäller platsbyggda styrsystem. |
| AS/ES | **AS (Automation Server):** Den lokala fastighetsservern som är installerad ute på plats. Innehåller program, lokala integrationer och alla fastighetens bilder. **ES (Enterprise Server):** Den överordnade servern installerad hos Stadsfastighetsförvaltningen. Arbeten i ES utförs enbart av de av Stadsfastighetsförvaltningen utsedda integratörerna. |
| Drivrutin | Driver, I/O-driver, tolk, protokollomvandlare, översättare mellan olika ”språk” eller ”dialekter” (varianter), detta för att upprätta ett likformigt informationsutbyte. Drivrutiners kapacitet/prestanda varierar beroende på applikation och användarkrav. För samtliga processorfabrikat gäller att det ska finnas stöd för kommunikation via TCP/IP för drivrutinen. |
| M-bus | Kommunikationsprotokoll för mediamätare. |
| Modbus | Nätverksprotokoll för datakommunikation. |

System och funktioner

Vid nybyggnation ska DDC anslutas via fast kommunikation mot befintligt Överordnat Styrsystem (ÖS) av fabrikat Citect eller EBO. ÖS är placerat hos Stadsfastighetsförvaltningen på Lillhagsparken byggnad 16 (LP16).

Vid om och tillbyggnad ska alltid en dialog tas med **sakkunnig SRÖ** om hur systemet ska byggas upp:

* ny styrutrustning lika befintlig men anläggningen flyttas över till Citect, EBO eller av **sakkunnig SRÖ** valt system.
* ny styrutrustning av typ DDC enligt **SFD.1** samt hela anläggningen flyttas över till Citect eller EBO.
* ny och befintlig styrutrustning av typ DDC enligt **SFD.1** samt hela anläggningen flyttas över till Citect eller EBO.

För att få en så bra lösning som möjligt ska denna fråga lyftas redan i förstudieskedet, detta för att säkerställa att FFU blir riktigt.

Se SFD.1 för krav på DDC.

IP-adress till alla komponenter som behöver detta ska rekvireras från Stadsfastighetsförvaltningen.

Datakommunikationssystem

Figur 1. Kopplingsprincip för styr- och övervakningssystem.

ÖS

WAN

1. *Switch installeras av Intraservice.*
2. *Intern switch.*
3. *Exempelvis värmepump, o.d. med prefab-styr.*

Switch1

*TCP / IP*

AS01

ev. AS04

Gränsdragning

mot Intraservice

ev. AS03

ev. AS02

***Förklaringar***

*Elentreprenör (EE)*

*Styrentreprenör (SÖE)*

*Intraservice (Gbg Stad)*

*TCP / IP*

*TCP / IP*

*TCP / IP*

Switch2

Enhetsaggregat3

HMI

M-bus omv.

DDC

*TCP / IP*

*TCP / IP*

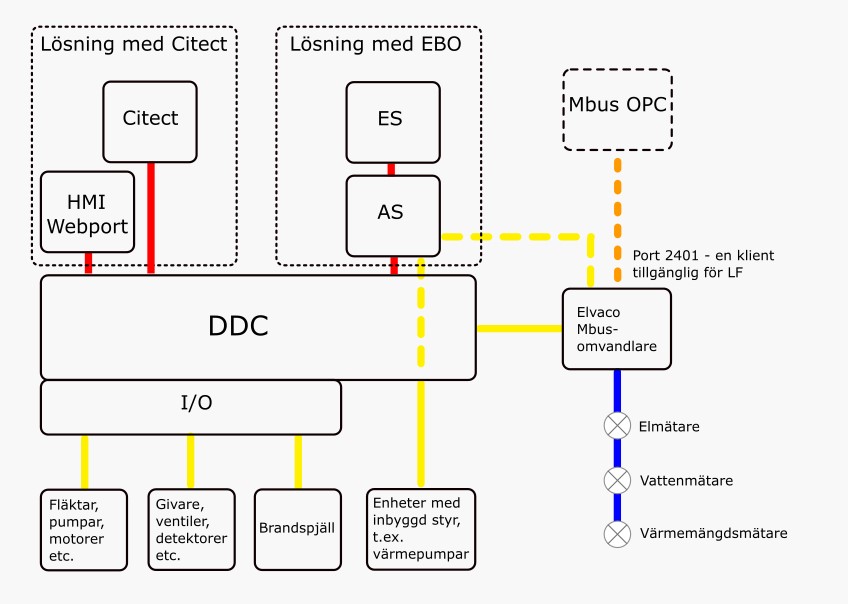
*TCP / IP*

*TCP / IP*

Kommunikation mellan DDC:er samt mellan DDC och ÖS ska endast ske via TCP/IP- nätverk. Omfattar systemet högst två apparatskåp så kan dessa kopplas direkt till Intraservice switch1. Är det mer än två apparatskåp ska en extra fördelningsswitch2 installeras för att knyta ihop alla lokala apparatskåp. Styrentreprenören levererar och kopplar in erforderliga patchkablar till fullt funktions- och driftsfärdig anläggning.

Alla enheter som ligger på det lokala nätverket skall svara på ping.

Figur 2. Dataflödesprincip för styr- och övervakningssystem.



**Dataflöde**

Vid användning av kommunicerande utrustning som t.ex. värmepumpar eller liknande utrustning med internstyr, Mbus-omvandlare m.m. får dessa inte kopplas upp direkt mot ÖS. Kommunikationen ska gå via DDC, vid användning av EBO via AS (Automation Server), se gul streckad linje i figur 2.

**Tillfällig kommunikationslösning**

I samband med drifttagning och injustering finns behov av att från distans arbeta med styrutrustningen. Det är tillåtet med sådan uppkoppling tills det att Intraservice tekniska nätverk är installerat.

Därefter är det ej tillåtet med egen uppkoppling mot fastighetens styrutrustning.

Det åligger entreprenören att informera sig om tidpunkt för Intraservice anslutning av det tekniska nätverket och avinstallera den tillfälliga kommunikationslösningen.

Användning av tillfällig kommunikationslösning ska anmälas till **sakkunnig SRÖ** i samband med att den aktiveras samt när den tas ur bruk.

S APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MED MERA I EL- OCH TELESYSTEM

SB EL-KANALISATION, FÖRLÄGGNINGSMATERIAL M. M.

Ledningsförläggning ska ske på kabelstegar/rännor. Enstaka ledningar godtages klammade. Ny elkanalisation utanför teknikrum ingående i elentreprenaden vars omfattning framgår av elritningar får användas av styrentreprenören. Förläggning ska ske i samråd med elentreprenören. Övrig erforderlig kanalisation och tomrör som krävs utöver kanalisation ingående i elentreprenaden ut till objekt ingår i styrentreprenaden. Infälld installation ska utföras till synlig utrustning på väggar där så är möjligt.

Ledningar som förläggs dolt ska läggas i rör.

SBD KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR, BÄRSKENOR OCH DYLIKT

SBD.2 Kabelstegar, trådstegar och kabelrännor

Tillbehör ska vara fast monterade på stege. Vid montering av dosor och uttag på kabelstege ska stegen förses med särskild fästplåt.

Stege och rännor invid vägg ska sättas upp på minst 20 mm fritt avstånd från vägg.

SBE DOSOR

Vid klenspänning får toppklämma inte användas. Kopplings- och apparatlådor förses med plintar enligt SDC.3.

Dosor ska vara utförda av halogenfritt material.

SBE.1 Anslutningsdosor

SBF KANALSYSTEM

Kablage som inte kan förläggas som infällt montage ska utföras med el-listsystem av fabrikat Optiline Minikanal halogenfri PC/ABS i vit kulör och med erforderlig bredd (gäller ej tekniska utrymmen)

BVB id 48213.

SBH.1 Apparatlåda

I mindre system såsom styrningar för VAV kan apparatskåp byggas som I/O-enhet. Definitioner på större och mindre system avgörs från fall till fall då systemuppbyggnad är objektsberoende och ska objektanpassas för varje projekt. Slutgiltig utformning väljs i samråd med sakkunnig SRÖ.

Apparatlåda ska finnas med på nätverksbild i HMI och ÖS med korrekt placering angiven.

I de fall apparatlåda monteras i undertak eller elnisch ska hänvisningsskylt monteras på bärverk eller annan väl synlig plats.

Logik får inte placeras i apparatlådor, dessa får bara användas för utlokaliserade I/O-enheter. Lådans beteckning ska ange i vilket apparatskåp logiken för I/O-enheten finns, till exempel: AS01\_AL01

Elschema för aktuell apparatlåda ska finnas tillgängligt i anslutning till lådan.

Sedvanliga installationsregler gäller även för apparatlådor, kablage planeras så att korsande ledare undviks i så stor utsträckning som möjligt, tätningsdon avpassade för aktuellt kablage o.s.v.

SBJ KABELGENOMFÖRINGAR

SBJ.1 Kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag

SBJ.15 Brandavskiljande kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag

SBL FÄSTDON FÖR APPARATER, EL- OCH TELEKABLAR, LEDARE MED MERA

Förläggning av ledningar och rör på ventilationskanaler och aggregat ska undvikas.

SBL.1 Fästdon för apparater, el- och telekablar, ledare med mera i hus

SBL.12 Fästdon för el- och telekablar, elinstallationsrör och dylikt

På ankarskena fästs ledningar med för ändamålet avsedd ledningshållare.

SBL.1211 Bandklammer

SBL.1213 Buntband

SBL.122 Bärbyglar

SBL.123 Kabelhållare

SBQ KANALISATION AV ELINSTALLATIONSRÖR

Rör ska vara utförda av halogenfritt material.

SBQ.11 Elinstallationsrör på väggyta eller takyta

SBQ.13 Elinstallationsrör i schakt

SBQ.14 Elinstallationsrör på het yta

SBQ.21 Ingjutna, inmurade eller inputsade elinstallationsrör

SBQ.221 Elinstallationsrör i regelkonstruktion

SBQ.222 Elinstallation i konstruktion med bjälkar

SBQ.4 Elinstallationsrör på kabelstege, kabelränna eller dylikt

SC EL- OCH TELEKABLAR MED MERA

Kablar ska vara halogenfria.

Samtliga kablar mellan i entreprenaden ingående apparatskåp samt i entreprenaden ingående utrustning/komponenter ska vara skärmade.

Ledningar till givare i ventilationskanal och i dykrör ska ha ”uppstrippad ledningsslinga” som gör det möjligt att dra ut givaren med ledning ansluten.

Då ledning lämnar stege eller ränna för vidare förläggning på vägg eller i tak, ska ledningen vid större avstånd än 300 mm mellan stege/ränna och vägg/tak förläggas på anslutande montageprofil eller liknande.

Skärmade ledningar jordas endast i matande punkt.

Jordning av skärm ska fortsätta genom eventuella dosor men ej jordas i "båda ändar"

Ledningar ansluts på plint i apparatskåp.

Ledningar till givare, tidströmställare och dylikt i publika utrymmen utförs som infällt montage.

För ombyggnader på befintliga väggar accepteras att ledningar förläggs i utvändig kabelkanal, till exempel Optiline Minikanal halogenfri PC/ABS eller likvärdig. Placering utförs i samråd med beställaren.

SCC INSTALLATIONSKABLAR

Gruppledningar <2,5 mm2 utförs med ledning typ EQLQ eller likvärdig och ledning >2,5 mm2 utförs med typ AXQJ, FXQJ, EXQJ eller likvärdig.

Styrledningar 230V ska vara EQQ/EQQR eller likvärdig.

Kablar för frekvensstyrda motorer ska vara av typ enligt leverantöreren av frekvensomriktarens anvisningar.

SCD FLEXIBLA KABLAR FÖR ELKRAFT

Motorer och apparater (till exempel strömställare och vakter), som monteras på skakande maskinfundament, ansluts med flexibel kabel.

SCF TELE- OCH DATAKABLAR

Samtliga parter i mångledare (även reservparter) ska anslutas parträtt till kopplingsplint. Sista part ska alltid reserveras för skyddsjord.

Färdiga patchkablar ska alltid användas. Egenkontakterade nätverkskablar accepteras ej.

Färg på nätverkskablar, se ”Huvuddokument för Telesystem”.

Patchkablar för intern korskoppling i korskopplingspanel samt

anslutning till inkommande switch ska utföras.

* låsbara.
* märkta med texten ” Stadsfastighetsförvaltningen data”.

SCM KABLAR FÖR STYRNING, MÄTNING OCH INDIKERING

Kablar för kommunikation mellan DDCer, till analoga givare eller signalkablar om högst 60V för styrning och larm, används typ FQAR-PG eller motsvarande.

SCM.1 Ytmonterade kablar för styrning, mätning och indikering

SCM.11 Kablar för styrning, mätning och indikering på väggyta eller takyta

SCM.13 Kablar för styrning, mätning och indikering i schakt

SCM.14 Kablar för styrning, mätning och indikering på het yta

SCN Kablar för bussystem

SD SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON OCH DYLIKT I EL- ELLER TELESYSTEM

SDC FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM

SDC.3 Kopplingsplintar

Kopplingsplintar i apparatskåp för gruppledningar ska ha provningsmöjlighet.

Kopplingsplintar i apparatskåp för anslutning av centralt brandlarm ska vara frånskiljbara för provning av brandfunktioner.

Våningsplint får ej förekomma.

SE RELÄER OCH SKYDD SAMT APPARATER FÖR MÄTNING OCH ÖVERVAKNING I EL- OCH TELESYSTEM

SEB RELÄER OCH RELÄSKYDD

SEB.1 Reläer

Reläer placeras i apparatskåp.

Arbetsreläer ska vara 3-pol. växlande, instickstyp, inkl. sockel, lysdiod och tvångsmanöver.

Impulsrelä ska vara 2-pol. instickstyp inkl sockel.

Strömövervakningsreläer som i förekommande fall ersätter tryckvakter ska vara av fabrikat Crouzet eller likvärdig.

**SEC** **SÄKRINGAR OCH DVÄRGBRYTARE**

Separata manöversäkringar användes för respektive enhetsaggregat (typ värmepump).

SEC.2 Säkringar för högst 1 kV

Säkring över 63 A ska utgöras av knivsäkring.

SEC.21 Knivsäkringar

SEC.3 Dvärgbrytare

Dvärgbrytare ska ha karakteristik C och vara försedda med separat larmkontakt. Brytande kontaktfunktion ska finnas för utlöst brytare. Summalarm från dvärgbrytare ska anslutas till DDC. Manöversäkring ska utgöras av dvärgbrytare.

SED JORDFELSBRYTARE

Jordfelsbrytare avsedd för personskydd (RCBO) får ha högst

30mA märkutlösningsström

Jordfelsbrytare ska förses med separat larmkontakt som ansluts till DDC.

SEE ÖVERSPÄNNINGSAVLEDARE o d

SEE.12 Ventilavledare för högst 1 kV

Överspänningsskydd på inkommande matning till byggnaden ska ha inbyggd larmkontakt som ansluts till DDC.

SEE.5 Överspänningsskydd - lågspänningssystem

Samtliga apparatskåp med elektronikutrustning ska vara försedda med överspänningsskydd i form av finskydd.

SEF.14 Mätinstrument för effekt

Apparatskåpet ska förses med utrustning för effektmätning av ventilationsaggregats tilluft och frånluftsfläktar för SFP beräkning, alternativt kan momentan effekt hämtas från respektive elmotors interna styrutrustning via Modbus.

SF IT-Utrustning, PROGRAMVAROR MED MERA I INSTALLATIONSSYSTEM

**SFD.1 Datorer**

Programmerbara kontrollenheter, DUC/PLC

Transmissionsenheter ska uppfylla krav enligt EMC enligt SS-EN 61000-4-4 och SS-EN 61000-4-5. Systemet och dess komponenter ska vara skyddat mot statisk elektricitet samt skyddat mot störningar från transienter i ledningsnätet.

DDC ska vara av typ PLC eller Soft-PLC (PC-baserad styrning).

Endast följande fabrikat av DDC är godkända att användas i entreprenader:

* SAIA.
* Fidelix.
* Beckhoff (TwinCat3).
* Schneider Electric SpaceLogic-controller

Vid val av Beckhoff DDC ska protokoll OPC UA eller Modbus användas mot Citect. Vid beställning från leverantör ska LF anges som slutkund.

Vid val av Fidelix DDC ska protokoll OPC användas mot Citect.

Vid val av Schneider Electric ska kommunikation mellan AS och DDC ske via Modbus TCP eller BACnet IP

DDC placeras i apparatskåp vid respektive styrt objekt.

Schneider Electric AS och server för Webport ska placeras i UC, endast en AS respektive Webportserver per objekt. Andra lösningar måste stämmas av med sakkunnig SRÖ. Vid beställning av Webport från leverantör ska Stadsfastighetsförvaltningen anges som slutkund.

Java får ej användas.

Klockor i DDC och HMI ska synkas mot Stadsfastighetsförvaltningens NTP-server, adress fås från Driftcentralen

Kommunikationsgränssnitt

Programvara

Programmeringsverktyg

Programvara för programmering, konfigurering av samtliga enheter inklusive licens ska ingå och levereras.

Samtliga projektspecifika programvaror ska levereras. Levereras på digitalt media tillsammans med DU-instruktioner flik 10. Se YJL.8

Om enhetsaggregat (värmepump o.d.) är försedda med egen inbyggd webbserver ska denna var externt tillgänglig via TCP/IP-nätet.

Åtkomst till flödesbilder via egen webbserver accepteras inte som enda åtkomst, d.v.s. webbserver ersätter inte flödesbilder i HMI och ÖS.

Betjäningsenheter

HMI-display

HMI ska vara panel-PC av industristandard, fabrikat Kentima, typ Oe516H Efficient 15,6” HD upplösning (1920x1080) och beställd med LF:s image, eller likvärdig.

Web Port eller EBO ska användas för att presentera flödesbilder i HMI och grafiken ska vara vektorbaserad.

När Web Port används som HMI ska Stadsfastighetsförvaltningens symbolbibliotek för Web Port användas. Se även “RA-3745-v.x.x Uppbyggnad av bilder i HMI” för detaljer. Webportinstallationen ska ligga i en DIN-skenemonterad industri-PC installerad i apparatskåp i undercentral. Prestanda väljs för att klara 2 sekunders responstid på samtliga lokala klienter.

Vid användning av EBO ska Stadsfastighetsförvaltningens symbolbibliotek för EBO användas. Se även “RA-3872-v.x.x Uppbyggnad av bilder i EBO” för detaljer.

Stadsfastighetsförvaltningens symbolbibliotek för Web Port ska

användas

Samtliga bilder i anläggningen ska vara åtkomliga från alla HMI via länkknappar i bild.

**Vid användning av Webport**

När Web Port används som HMI ska flödesbilder som visas i HMI och ÖS utföras lika bl. a. avseende utseende:

* Antal flödesbilder (förutom startsida som kombineras med fastighetsöversikt i HMI).
* Trender.
* Funktioner.
* Bilderna ska utformas i princip enligt driftkortens flödesscheman.

Se ”Uppbyggnad av bilder i Web Port” samt Stadsfastighetsförvaltningens symbolbibliotek ”Symbolbibliotek Web Port.svg” för detaljer.

Programvara för att generera grafiska dynamiska bilder ingår.

**Vid användning av EBO**

När EBO används som system ligger bilder lokalt i AS och är följaktligen samma i HMI och ÖS.

SFD.3 Gränssnittsenheter för kommunikation i datorenhet

Omvandlare mellan TCP/IP och M-Bus till mätare ska vara Elvaco typ CMe3100.

Tjänsten Virtuell M-Bus över TCP/IP (port 2401) ska aktiverad och vara ledig.

Vid drifttagning av CMe3100 ska den inbyggda funktionen **Installationsrapport** användas. Rapporten genererar en Excelfil som ska levereras tillsammans med DU-dokumentationen. Samtliga mätare skall ha samma benämning i elvaco som ÖS.

Både i HMI och ÖS.

Flikarna ” Overview”, “M-Bus devices” och “MeasurementSeries” ska finnas i installationsrapporten.

Se även ”RA-1840-v.x.x Energi - Principer för energi- och volymmätning” för detaljer.

**SFD.5** **In- och utenheter för datorenheter**

I mindre system kan apparatskåp byggas som I/O-enhet. Definitioner på större och mindre system avgörs från fall till fall då systemuppbyggnad är objektsberoende och ska objektsanpassas för varje projekt. Slutgiltig utformning väljs i samråd med beställaren.

Analoga utgångar 0-10V i DDC ska användas för styrning av kontinuerligt reglerande ställdon.

Digitala utgångar ska vara försedda med omkopplare med lägen "ON-OFF-AUT" alternativt "TILL-FRÅN-AUT" (gäller inte digitala larmutgångar). Digitala utgångar för brandspjäll får ej vara försedda med modulomkopplare.

Kontroll av larmtillstånd samt driftindikering ska ske via HMI.

Manuell styrning av analoga utsignaler för anslutna objekt ska kunna ske via HMI/ÖS.

Pumpar ska i första hand förses med driftindikering (larm på pumpar ska skapas som konfliktlarm mellan manöversignal och driftindikering). Om driftindikering saknas ska larm i pumpmodulen inkopplas i serie med hjälpkontakten i säkerhetsbrytare som bryter manöverkrets.

Anslutning av lindningsvakter, larmkontakter i fläktar och pumpar ska ske då dessa är försedda med sådan utrustning.

SFE DATORPROGRAMVAROR

I ÖS ska erforderlig drivrutin installeras. Larm ska avges i ÖS om kommunikationen försvinner. Kommunikationsflöde mot ÖS ska inte vara beroende av ytterligare hård- eller mjukvara (operativsystem/applikationsprogramvara), vilket även innefattar kommunikation via DDC-specifik ÖS programvara/maskinvara.

SFE.1 Systemprogramvaror

I större system ska systemens olika applikationsprogram fungera autonomt i respektive apparatskåps DDC samt även lokalt för byggnaden.

I anläggningen får inte finnas några komponenter som kräver uppdatering av licenser.

Vid bortfall av kommunikation mellan byggnad och ÖS ska samtliga parametrar kunna ändras/hanteras lokalt via DDC/HMI. DDC ska självständigt upprätthålla funktioner vid bortfall av ÖS.

Vid spänningsbortfall får program och inställningar inte försvinna.

DDC ska automatiskt återstarta efter spänningsbortfall. DDC ska först läsa in samtliga värden före exekvering av applikation. Larm ska under denna inläsningsperiod blockeras. Därefter styrs system till aktuellt driftläge under förutsättning att de ska vara i drift enligt den tidkanal de tillhör.

Om Web Port används som HMI ska detta köras som en tjänst och tjänsten ska automatiskt startas vid omstart av Windows.

SFE.2 Tillämpningsprogramvara

DDC programmeras enligt IEC61131-3 med funktionsblock eller strukturerad text, inga separata script. Programkod ska vara försedd med förklarande text om funktion och skeende. Variabelnamn i DDC ska följa FlexFas standard, och för EBO-anläggningar följa anvisningar i ”Underlag för integration i EBO”.

Vid solcellsanläggning ska apparatlåda för solenergi driftsättas

med av Stadsfastighetsförvaltningens tillhandahållna

programmeringsfiler.

**Behörigheter HMI**

Tabell 2. Behörigheter och behörighetsnivåer.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kontonamn** | **Behörighet** | **Behörighetsnivå** | | **Lösenordsskydd** | **Visa IP** |
| **Web Port** | **EBO** |
| TITTA | Läsrättigheter | VIEW | Läs | Nej | Nej |
| DRIFT | Återställa larm, ändra börvärden, kurvor och tidkanaler | BASIC | Läs  Skriv  Forcera  Kommando | Ja | Nej |
| ADMIN | Stadsfastighetsförvaltningens administratör, d.v.s. fullständig åtkomst. | ADMIN | - | Ja | Ja |
| EADMIN | Entreprenörens admin konto, fullständig åtkomst | ADMIN | - | Ja | Ja |
| LUFT | Temporärt adminkonto under luftinjustering, åtkomst till luftinjusteringsparametrar och övriga luftbehandlingssidor. | ADMIN | Läs  Skriv  Skapa  Radera  Redigera  Forcera  Kommando | Ja | Ja |

Följande ändringar ska konto DRIFT eller TITTA inte ha åtkomst till:

* Inställningar av min/maxflöden vid luftinjustering VAV

Följande ändringar ska konto TITTA inte ha åtkomst till:

* Inställningar av regulatorers reglerparametrar.

Se YHC81 för detaljer kring användning av konto LUFT.

Automatisk utloggning ska ske efter 60 minuters inaktivitet.

Användarnamn och lösenord

Samtliga användarnamn och lösenord för alla enheter i entreprenaden ska erhållas muntligt från styringenjör i Driftcentralen.

Trendhantering

Samtliga analoga mätvärden, börvärden och styrsignaler samt vissa digitala signaler ska loggas. Gäller även enhetsaggregat (typexempel värmepumpar), variabelflödesspjäll och mediamätare.

Digital trend ska göras som eventbaserad trendning.

Skalor i HMI och ÖS ska anpassas efter visat värde.

Trender ska finnas i både ÖS och HMI.

Realtidstrend: Realtidstrend ska bland annat användas som hjälpmedel vid injustering samt för kontroll av injustering. Trenden ska presenteras i bild och ej lagras. Samplingsintervall ska vara 1 sekund.

Trend: Trend är avsedd för kontroll av hela systemförlopp. Trend ska presenteras i bild fram till realtid med automatik. Samplings-intervall ska vara 5 minuter förutom varmvatten som ska vara 1 minut. Trend ska kunna exporteras till Excel, csv eller PDF.

Värden äldre än 13 månader skrivs över i ÖS (ES för EBO).

Värden äldre än 1 månad skrivs över i HMI. (AS för EBO)

Se följande dokument för detaljerad information kring digital trendning:

* RA-2134-v.x.x\_Underlag\_för\_integration\_i\_Citect.
* RA-3745-v.x.x\_Uppbyggnad\_av\_bilder\_i\_HMI.
* RA-3872-v.x.x Uppbyggnad av blider i EBO.
* RA- 3960-v.x.x Underlag för integration i EBO.

Tidkanaler

Tidkanaler ska alltid programmeras i DDC. Tidkanaler i enhetsaggregat (typexempel värmepumpar) med prefab-styr ska inte användas.

Tidkanaler i DDC ska länkas ihop med Flextime i ÖS.

Samtliga tidkanaler (digitala utgångar) för periferisystem såsom elanläggningar (exempelvis belysningsstyrning o. s. v.) ska alltid placeras i det apparatskåp som betjänar undercentralen (uppvärmningen).

En tidkanal ska innehålla två till/frånslagstider för drift och två till/frånslagstider för nattkyla samt möjlighet till kalenderstyrning via FlexTime/Citect. Kalenderstyrning används inte på tidkanaler för motion av objekt.

Watchdog i DDC gäller för alla tidkanaler i DDC och konfigureras endast för en av DDC tidkanal. Larm för Watchdog funktion ska finnas i DDC och Citect/ Schneider Electric ES. Vid kommunikationsfel med ÖS ska lokal tidkanal gälla.

**Nybyggnadsventilation**

Vid godkänd slutbesiktning av ÖS vid nybyggnation bestäms datum då samtliga ventilationsaggregat ska sättas i kontinuerlig drift under 6 månader i Flextimes kalenderstyrning av entreprenören.

SJ APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR LAGRING, TRANSFORMERING, FASKOMPENSERING, OMRIKTNING MED MERA

SJC.22 Skyddstransformator

Skyddstransformatorer avser transformatorer för reglerutrustning och manöver.

Skyddstransformatorer placeras i apparatskåp.

Skyddstransformatorer ska avsäkras för transformatorn anpassade dvärgbrytare.

Skyddstransformatorer ska inte förses med glassäkringar.

På sekundärsidan ska tvåpoliga dvärgbrytare användas.

SJF.41 Frekvensomriktare för motordrift

Kapslingsklass ska vara min. IP43.

Frekvensomriktare ska monteras så att god kylning erhålls.

Frekvensomriktare ska placeras så nära motorn som möjligt.

Frekvensomriktare ska klara en långvarig omgivningstemperatur om 35°C.

Frekvensomriktare ska monteras så att displayen placeras mellan 1600 mm och 1800 mm över färdigt golv.

Matande ledning till frekvensomriktare ska föregås av dvärgbrytare eller motorskyddsbrytare. Kontaktor ska ej finnas före frekvensomriktare.

Frekvensomriktare ska kunna styras med 0-10 V signal, återkoppling 0-10 V, startsignal och driftindikering.

Ljudnivå från frekvensomriktare ska ej överstiga 45 dB(A), samt för enskild frekvens ska ljudnivån ej överstiga 40 dB(A).

Arbetsbrytare samt lindningsvakt ska ingå i summalarm från frekvensomriktaren.

Frekvensomriktare ska kunna frånkopplas oberoende av lastens utgång. Alternativt ska hjälpbrytare i säkerhetsbrytare vara kopplad till förreglingsingång i frekvensomriktaren. I de fall där säkerhetsbrytare är placerad före frekvensomriktare ska skylt (varselmärkning) finnas med text om att inget arbete får utföras med motor inom en viss säkerhetsperiod. Detta med avseende på att frekvensomriktare är utrustade med kondensatorer. Säkerhetsperioden kontrolleras med tillverkare, alternativt tillverkarens installationsanvisningar/manualer för respektive storlek.

SK KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER

SKB.5 Apparatskåp, apparattavlor med mera

SKB.51 Apparatskåp

Allmänt

Aktivt val av gångjärnsplacering till vänster eller höger ska göras beroende på utformning av rum där skåp ska placeras. Kan till exempel gälla åtkomlighet, ryggning och naturligt ljusinsläpp.

För orientering kring kravställningar för apparatlådor, se SBH.1.

Skyddsform

Lägst skyddsform IP54.

(IP54 ger tillräckligt stabila skåp avser primärt ej kapslingskrav).

Om rörledningar är placerade ovan apparatskåp ska droppskydd monteras mellan rörledningar och apparatskåp.

Infästning

Apparatskåp uppställda på golv mot vägg ska fästat vid väggen. Fritt uppställda apparatskåp ska fästas i golv. Golvskåp förses med sockel och uppställs på klossar av neoprengummi.

Rostskydd

Skåp ska vara effektivt rostskyddsbehandlade med zinkromatprimer samt invändig och utvändig slutmålade i standardfärg.

Lås

Apparatskåp ska förses med fast monterade handtag.

Apparatskåp placerade utanför tekniskt utrymme ska förses med låsanordning med cylinderlås. HMI ska vara låst med en låsbar genomsiktlig plastlucka eller dylikt.

I de fall apparatskåp måste utföras låsbara ska inga manöverenheter finnas i apparatskåpsfront utan vara placerade osynligt i låsbart utrymme. Gäller även HMI.

Apparatskåpsutrymme

Dörr ska vara försedd med öppningsbegränsare.

Spänningsförande delar i skåp och på insidan av dörrar ska vara beröringsskyddade.

Apparatskåp ska disponeras så att alla apparater är lätt tillgängliga för service och utbyte.

Apparatskåpen ska utföras med ett reservutrymme på ca 30 % av i respektive del utnyttjat utrymme, och komponenter monteras min 400 mm över golv.

Apparatskåp utförs med dvärgbrytare.

Temperaturen i apparatskåp får ej understiga +5°C och ej överstiga +35°C. Apparatskåp förses med fläkt och filter.

Apparatskåp förses med avlastningshylla i skåpet eller i direkt anslutning för placering av PC.

Fast monterat (ej tejpat) fack för apparatskåpsritningar och övrig dokumentation ska finnas.

Apparatskåp ska förses med belysning och vara av typ LED som ljuskälla. Belysningen ska tändas vid öppen apparatskåpsdörr.

Apparatskåpsfront

Apparater för avläsning och manöver, som monteras infällda i dörr eller front, ska placeras lägst 1500 och högst 1800 mm över färdigt golv.

Följande komponenter ska placeras i apparatskåpets dörrfront:

* HMI-display.
* Serviceomkopplare.
* Återfjädrande tryckknapp för OVK-drift

Servicekraft

Apparatskåpet ska förses med jordat 2-vägsuttag, som ansluts över jordfelsbrytare.

Uttag och belysning ska matas från en externt avsäkrad grupp. Installationen utförs som kabelinstallation och förläggs ej i ledningskanaler.

Plintar och ledningar för belysning och vägguttag i apparatskåp ska vara åtskilda från övrig el i apparatskåpet.

Montering kablar, plintar med mera:

Inre förbindningar förläggs inom skåpet i ledningskanaler, max fri ledningslängd = 6 cm. Detta gäller även inkommande ledningar exklusive noll- och jordledning. Fritt hängande ledningar förses med skyddsspiral.

Kabelkanaler för inkommande kablar ska vara monterade så att plats för montering av flänsar etcetera finns.

Plintar ska vara försedda med märkning om att spänning finns i apparatskåpet trots att huvudbrytaren är frånslagen.

Korskoppling utförs mellan kopplingsplint och in- resp. utgångar på DDC.

Utgående kablar ”får” monteras i vertikala kabelfack monterade på ankarskenor alternativt ledningsrännor.

Apparatskåp förses med tätningsdon eller dylikt anpassade för ledningar, vilka ansluts till plint. Outnyttjat tätningsdon ska förses med anslutningspropp, tätningsbricka e.d. Flänsar ska ha min. 25 % i reserv med fördelning på 18,6 och 22,5 mm genomföringar.

Kopplingsplintar monteras på plintbärskenor i facken. Varje plint förses med tydlig märkskylt. Annan spänning än 230/400V ska dessutom märkas.

10 % kopplingsplintar i reserv.

Kontaktorer, reläer etcetera monteras på DIN-skena.

Ethernetkommunikation mellan DDC och andra enheter inom samma apparatskåp:

Då DDC i vissa fall inte har inbyggd switch eller att antalet inbyggda portar inte räcker till, måste Ethernetkommunikation gå via en separat intern switch.

Ethernetkommunikation mellan DDC och andra enheter i samma apparatskåp får inte gå via en extern nätverksenhet (switch, hub,..)

Switch i apparatskåp:

* ska vara DIN-monterad.
* ska hålla industristandard.
* får inte ha inbyggd DHCP-, NAT- eller DNS-server.
* behöver inte ha egen IP-adress.
* behöver inte vara övervakningsbar.
* antal portar bestäms av behovet.
* en aktiv port ska alltid vara ledig för anslutning av bärbar dator.

Switchen, som levereras av Intraservice, ersätter inte den interna industriswitch i apparatskåp som är avsedd för kommunikation med interna enheter i apparatskåp.

SKF ELKOPPLARE I KOPPLINGSUTRUSTNING Med Mera

Kontaktor resp. motorskydd ska vara utrustade med erforderligt antal hjälpkontakter för angiven funktion.

Överströmsskydd ska vara lätt utbytbar.

Larmindikeringar från motorskydd seriekopplas med indikering från dvärgbrytare individuellt per betjänad apparat.

Motorskyddsbrytare, kontaktorer och dvärgbrytare ska vara försedda med kontaktfunktion för larmgivning.

SKF.51 Motorskyddsbrytare

Samtliga motorskyddsbrytare ska vara försedda med 3-pol termiskt överlastskydd.

Motorer med termokontakt ska termokontakten bryta manöverkretsen och larm "manöverfel" ska ges.

Motorskyddsbrytare ska vid fasbrott under drift lösa ut inom 20 sek, då strömmen i de hela faserna har dubbla motorns märkström och inom 3 min. då strömmen i de hela faserna uppgår till motorns märkström.

Det åligger entreprenören att från motorleverantören inhämta uppgifter för dimensionering av överströms- och överlastskydd.

Överlastrelä ska klara två på varandra följande starter från stillestånd utan utlösning.

SKF.6 Kontaktorer

Kontaktor respektive motorskydd ska vara utrustade med erforderligt antal hjälpkontakter för angiven funktion.

SKF.72 Säkerhetsbrytare för högst 1 kV

Skyddsform: Lägst IP43.

Säkerhetsbrytare ska finnas för alla motorer.

Termokontakt ska brytas genom hjälpkontakt i säkerhetsbrytare.

Utomhus placerade säkerhetsbrytare ska förses med regnskydd och monteras lägst 300 mm över tak och förses med hjälpkontakt.

Säkerhetsbrytare för fläktar och pumpar ska vara försedda med hjälpkontakt.

Hjälpkontakt inkopplas för larmindikering i DDC individuellt.

SL APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR MANÖVRERING OCH AUTOMATISK STYRNING I ELSYSTEM

SLC KOPPLINGSUR, TRAPPAUTOMATER, TIDSSTRÖMSTÄLLARE M. M.

SLC.3 Elektroniska tidströmsställare

Tidströmställare för förlängd drift och forcering ska vara tryckknapp och indikeringslampa.

Tidsfunktion för tryckknapp ska vara omställbar och manövrerbar till/från i HMI och ÖS. Indikering av läge ”TILL” ska visas i HMI och ÖS.

Indikering ska ske vid normal drift och vid forcering. Vid ytterligare tryckning ska avaktivering ske.

Tidströmställare placeras 1500 mm över färdigt golv.

Vid tidströmställare monteras skylt med förklarande text och betjäningstext.

Svarstid max. tre sekunder.

SLD MANÖVERKOPPLARE, GRÄNSLÄGESBRYTARE M. M.

SLD.2 Manöverströmställare

För varje ventilationsaggregat ska en serviceomkopplare med lägena AUTO” och ”FRÅN” installeras, som stoppar aggregaten enligt prioritetsordninge i driftkort.

Serviceomkopplare ska även bryta manöverkretsen i serviceläge.

För varje ventilationsaggregat ska en återfjädrande belyst tryckknapp för att starta aggregatet i OVK-drift installeras. Vid aktiv OVK-drift ska knappen indikera med grön belysning.

Funktionen beskrivs i driftkort.

**SLD.72** **Nödbrytningsdon**

Skolor och förskolor kan vara försetta med nödbrytningsdon för att via ventil för kallvattenavstängning stänga av inkommande kallvatten vid läckor. Nödbrytningsdonet ska vara utfört som ett svamptrycke typ E-3734723 eller motsvarande.

SLF.2 Rörelsedetektorer och närvarodetektorer i elsystem

Givare för närvaro

Endast i speciella fall ska närvarogivare användas, till exempel gymnastikhallar.

Tidsfunktion för tillslag och frånslag i närvarogivare ska vara inställbart i HMI och ÖS. Indikering av läge ”TILL” ska visas i HMI och ÖS.

SN LJUSARMATURER, LJUSKÄLLOR M.M.

SNE.4 Ljusarmaturer för inbyggnad med luftbehandlingssystem

U APPARATER FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING

UB GIVARE

Mätvärdesområde för givare

Där givarens spann sätts via programvara ska arbetsområde följa standard för givare samt vara så att beskriven funktion ligger mellan 30 % och 70 % av givarens arbetsområde.

Montering

Givare placeras med det principiella läge som anges på driftkorten.

Styrentreprenör ska underrätta rörentreprenör om dykgivares placering.

Givare som ska monteras i rörledning levereras med dykrör.

Dykrör ska fyllas helt med kontaktmedel.

Givare för reglering av temperaturer i rörledningar för tappvarmvatten ska monteras utan dykrör.

Givare för temperaturmätning av VVC vid vändpunkten på den längsta slingan ska monteras med dykrör för mätning i media, görs vid samisolerade rörledningar.

I omklädningsrum och gymnastiksal ska rumsgivare och närvarodetektor monteras med gallerskydd.

I duschrum för gymnastiksal placeras fuktgivare på vägg strax nedanför undertak (överkant givare) 100 mm nedanför) och monteras med gallerskydd.

I diskutrymmen monteras fuktgivare på bärverk för undertakskonstruktion strax utanför diskkåpa.

En fuktgivare ska monteras i frånluftskanalen till luftbehandlingssystem, undantaget system som betjänar duschrum, tillagningskök, diskrum eller andra lokaler med hög fuktbelastning.

Tryckknapp för forceradventilation placeras i personalrum, om

det finns flera personalutrymmen skall placering projektanpassas.

Tryckgivare för tryckreglering av luftbehandlingsaggregat ska ha sin referenspunkt ansluten med slang till neutralt utrymme. Fläktrum är inte neutralt utrymme.

Givare som ska placeras vid isolering i kanal eller rör ska monteras på distans och vara av sådan längd att givaren får tillräckligt instick i kanal eller rör, och så att givarhuvud placeras utanför isoleringen så att minsta möjliga skada sker på isoleringen.

Utetemperaturgivare placeras utvändigt på norrfasad min. 3000 mm över färdig mark. Givare monteras på 20 mm distans från väggen. Om montering ej kan utföras på norrfasad måste utegivaren placeras opåverkad av solinstrålning.

UBB GIVARE FÖR TEMPERATUR

Rumsgivare

Rumsgivare ska inritas på planritning.

Rumsgivare monteras 1800 mm över golv.

Rumsgivare med display får ej förekomma.

Rumsgivare ska så långt som möjligt placeras så att man inte riskerar att de hamnar möbler eller liknande framför givaren. Placering mitt på vägg eller liknande ska undvikas.

Vid placering av givare bör solinstrålning samt närhet av värmekällor beaktas.

Givare för temperatur

VoB: 1 rumsgivare/100 m² som riktlinje.

BmSS: 1 rumsgivare/lgh + 1 i allmänutrymme.

Skyltar ska ej monteras för givare i lägenheter (VoB och BmSS). I stället ska de märkas med dymo på givarens insida.

Förskola: 1 rumsgivare/100 m² som riktlinje, dock lägst 1 rumsgivare/avdelning.

Skola: I VAV system ska alla rumsgivare vara väggmonterade. Kombigivare med temperatur och CO2 av Modbus typ är tillåtet. Adressering ska ske via DIP switchar i givaren, ej via mjukvarumässig adressering.

Trådlös givare får ej användas i nyproduktion.

Vid ombyggnad i befintlig byggnad kan trådlösa rumsgivare användas för att undvika utanpåliggande kablage där kanalisation saknas. Fabrikat Elvaco. Vid kommunikationsfel med enskild givare eller utanför område 10 °C – 40°C ska larm med givarfel genereras. Om trådlös rumsgivare är vald i medelvärdesberäkning för optimeringsfunktion och larmar ska den berörda givaren avaktiveras ur medelvärdesberäkningen. Om samtliga givare är avaktiverade ska optimeringsfunktionen avaktiveras.

Om man vid användning av trådlösa rumsgivare inte uppnår erforderlig signalstyrka (minst -80 dBm.) på samtliga givare ska repeater installeras.

Givare ska lägst ha en tolerans enligt Klass B med en maximal tillåten avvikelse på 0,5°C från mätpunkt till visat värde i HMI/ÖS.

Givare för tappvarmvatten ska ha en tidskonstant på <8 sekunder.

Alla FTX aggregat ska ha temperaturgivare i uteluft, tilluft, frånluft och avluft, medelvärdesgivare nyttjas där så erfordras.

Frysskyddsgivarens känselkropp ska monteras i en av värmebatteriets rörrader. Montage ska ske i kallaste rördelen.

UBC GIVARE FÖR TRYCK

Givare för tryck

Filterinstallation och plattvärmeväxlare ska utrustas med analoga tryckgivare.

Från inställt värde tillåts en onoggrannhet på ±5 Pa inom respektive givares arbetsområde för styrutrustningar för tryckreglering i luftbehandlingssystem.

Från inställt värde tillåts en onoggrannhet på ±0,7 % inom respektive givares arbetsområde för styrutrustningar för tryckreglering i rörsystem.

UBD GIVARE FÖR FUKT

Givare för fukt

Från inställt värde tillåts en onoggrannhet på ±2 % RH inom respektive givares arbetsområde för styrutrustningar för fuktighetsregleringar.

UBE GIVARE FÖR FLÖDE

Givare för flöde

Från inställt värde tillåts en onoggrannhet på ±4 % inom respektive givares arbetsområde för mätutrustningar för luftflöde. Detta gäller totala onoggranheten för tryckgivare och mätdonet tillsammans.

UBF GIVARE FÖR NIVÅ

Givare för nivå

Nivågivare ska vara analoga.

Givarfel och larm från nivågivare ska framgå.

UBG GIVARE FÖR VOLYM

Givare för volym

Volymgivare ska vara analoga.

Givarfel och larm från volymgivare ska framgå.

UBK GIVARE FÖR KONCENTRATION

Givare för koncentration

Rökdetektering i tilluftsaggregatet ingår i normalfallet i elentreprenaden. I de fall detta inte ingår ska SE installera rökdetektor i tilluftskanal på ventilationsaggregat som kopplas till styrentreprenörens apparatskåp. Rökdetektorerna ska ha en hårdvaruförreglande funktion och vara försedda med servicelarm.

Styrentreprenören samordnar med EE så att dubblering av rökdetektorer undviks.

UBL GIVARE FÖR STRÅLNING

Givare för strålning

Givare för ljus placeras så (eventuellt avskärmas) att de inte påverkas av utebelysning eller annan fast placerad ljuskälla.

UCE STYRFUNKTIONSENHETER FÖR FLÖDE

Sammansatta apparater för reglering av luftflöde används i VAV-system. De kan vara kommunicerande via Modbus eller avsedda för inkoppling via I/O. Vid användning av Modbuskommunicerande enheter ska systemet byggas upp så att DDC kommunicerar via Modbus TCP med lokalt utplacerade omvandlare Modbus TCP – Modbus RTU där man kopplar upp spjällenheterna med Modbus RTU. Under varje omvandlare får maximalt 20 apparater anslutas. Omvandlaren monteras i apparatlåda i elnisch eller undertak och skyltas. Placering dokumenteras i driftkort.

UE STÄLLDON

Elektriskt reglerande ställdon ska vara utförda för att matas med 24 V växelström och styrsignal 0 - 10 V. Detta gäller ej ställdon i apparater med sammansatt funktion som behandlas i UCE.

UEB STÄLLDON FÖR SPJÄLL

Ställdon för brandspjäll (rök-, brand- och brandgasfunktion)

Läge på ställdon ska vara individuellt övervakade både i öppet och stängt läge. Indikering av ställdon får dock lov att grupperas, med max. fyra ställdon per grupp och de ska finnas inom en radie om 5 meter.

Externa logikmoduler, busskommunikation eller trådlös teknik kan användas i större system. Lösning och fabrikat ska godkännas av sakkunnig SRÖ genom avstegsförfarande

Manuella modulomkopplare för ställdon får ej förekomma.

UEC STÄLLDON FÖR VENTIL

Ställdon för ventil

Ställdon för styrventil ska vara försedd med handmanöverdon med möjlighet att ställa ventilen i valfritt läge utan att elektriskt frånkoppla motorn.

Vid stoppad fläkt ska styrventiler för luftvärmare om annat ej anges fortsätta att reglera.

Vid strömavbrott ska styrventiler för värmehållning (VS grupper, luftbehandling) och blandning av varmvatten stanna kvar i sitt läge.

Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION MED MERA

YG MÄRKNING OCH SKYLTNING

ygb märkning

Hela entreprenaden ska märkas.

Märkning, skyltning och teknisk dokumentation ska överensstämma.

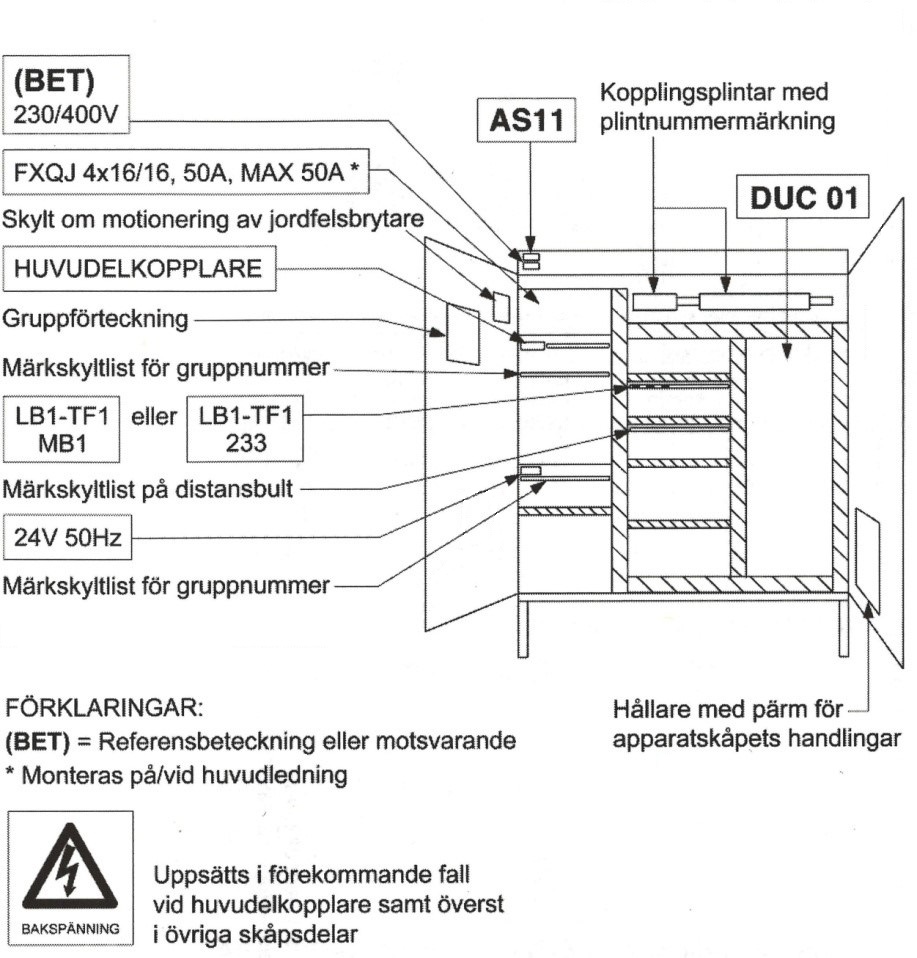
Innan märkning utförs ska förslag till märkning överlämnas till beställaren för godkännande innan tillverkning och montering påbörjas.

I de fall en komponent monteras eller överisoleras så att dess dataskylt ej blir synlig/läsbar ska komponent förses med en extra dataskylt som placeras så att den blir läsbar.

YGB.6315 Märkning av apparatskåp

Märkning av apparatskåp utförs enligt figur 1.

Figur 1.

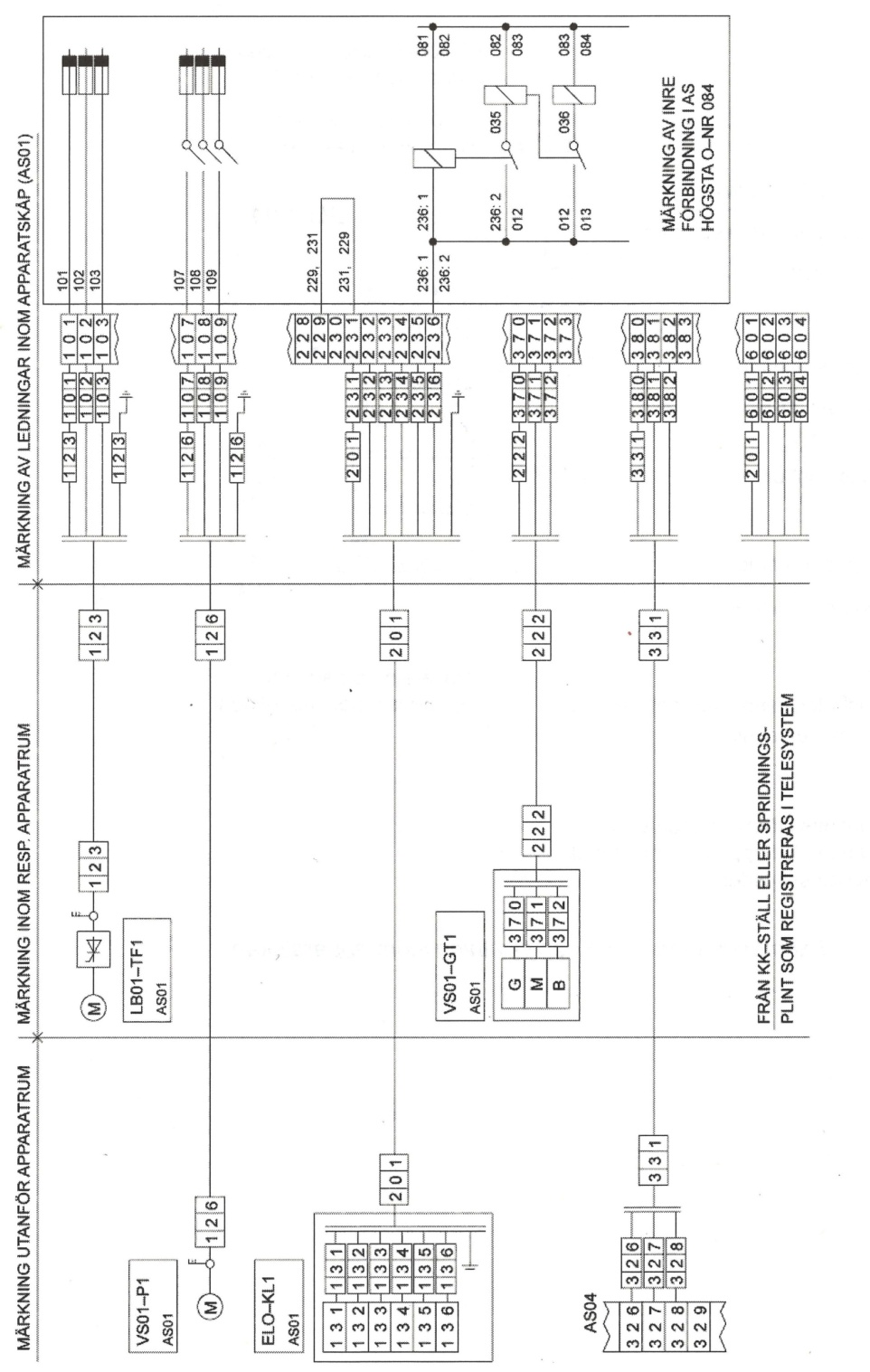


Apparatskåp ska förses med skylt som anger apparatskåpsbeteckning, centralbeteckning, matande kabelarea och max. säkringsstorlek.

YGB.632 Märkning av ledningssystem i elkraftsinstallationer

Märkning av ledningssystem i apparatskåp, inom teknikutrymme samt utanför teknikutrymme ska utföras enligt figur 2.

Figur 2.



Kabelnummer ska vara löpande för varje apparatskåp. Löpnummer föregås av apparatskåpsnummer och bindestreck, exempelvis 3 - 123. Kommunikationskabel mellan DDC:er ska ha egen nummerserie.

Anslutningsobjektets placering utanför fläktrum och undercentral ska märkas vid säkringspunkten.

YGB.6323 MÄRKNING AV HJÄLPSTRÖMKRETSAR

Kabelfärger i skåp

Kraft Svart

230V manöver Svart

Nolla Ljusblå

24V AC/G manöver Grå

24V AC/G0 manöver Vit

24V DC/+ manöver Röd

24V DC/- manöver Mörkblå

Analoga in/ut Violett

Kommunikation Brun

Främmnade spänning Orange

YGB.8 Märkning av styr- och övervakningsinstallationer

Styr- och övervakningskomponenter förses med märktext enligt driftbeskrivning samt med text som anger vilket aggregat etcetera respektive don betjänar.

Skyltar ska i första hand skruvas fast. Då detta ej är möjligt kan de fästas med buntband på kabel till aktuell komponent. Skyltar ska vara av PVC-fri plast med svart graverad plast på vit botten.

Efter samråd med beställaren kan objektmärkningen även utföras med varaktig och beständig märktejp i särskild hållare.

YGC Skyltning

Hela entreprenaden ska skyltas.

Märkning, skyltning och teknisk dokumentation ska överensstämma.

Innan skyltning utförs ska förslag till märkning samt skyltlistor överlämnas till beställaren för godkännande innan tillverkning och montering påbörjas.

I de fall en komponent monteras eller överisoleras så att dess dataskylt ej blir synlig/läsbar ska komponent förses med en extra dataskylt som placeras så att den blir läsbar.

YGC.8 Skyltning för styr- och övervakningsinstallationer

Samtliga komponenter skyltas. Gäller även komponenter som levererats av annan entreprenör, men som ansluts i denna entreprenad.

Styr- och övervakningskomponenter ovan undertak förses även med märkskylt under undertak.

Omkopplare och timer ska utöver skylt med komponentbeteckning även förses med funktionstext i klartext samt betjäningsområde.

Vid brandmanövertablå placeras orienteringsskylt som visar vad respektive fläkt betjänar.

YH KONTROLL, INJUSTERING m m

Beställarens driftpersonal och kontrollant ska beredas tillfälle att närvara vid kontroll och injustering. Beställarens driftpersonal och kontrollant ska meddelas minst tio arbetsdagar före kontroll och injustering.

Efter genomförd provning upprättar entreprenören protokoll i vilket samtliga aktiviteter ska framgå:

* objekt som provats.
* Provningsmetod.
* erhållna värden.

Tidpunkter för kontroll och injustering, se AF-del.

Samordnad funktionskontroll av funktionssamband ska utföras enligt separat kontrollprogram. Berörda entreprenörer och underentreprenörer ska deltaga vid den samordnade funktionskontrollen. Tidpunkt med mera se AF-del.

Entreprenören ska intyga att egenprovning/egenkontroller genomförts genom att fylla i CHK-4236-v.x.x Checklista för egenprovning av SRÖ" Denna checklista ska vara komplett ifylld och lämnas över i original till besiktningsförrättaren i samband med ÖS-besiktning.

YHB.8 Kontroll av styr- och övervakningssystem

I entreprenaden ingår att dokumentera och att för hand signera och datera bland annat följande provningar:

* isolationsmätning av i entreprenaden ingående delar.
* kontroll och uppmätning av skyddsjordning.
* uppmätning av driftström i respektive fas för motorer.
* funktionsprovning av samtliga styr-, övervaknings- och elfunktioner. Provning av funktioner ska dokumenteras genom signering av driftkort i status ”Bygghandling”. Varje inramad rubrik skall signeras och dateras.
* variabelvärde i ÖS ska jämföras med lokalt variabelvärde i DDC.
* ändring av värde kontrolleras för ändringsbar variabel.
* kontroll att samtliga analoga och digitala utgångar kan handstyras Kontroll av dessa ska utföras på sådant sätt att man kan bekräfta funktionen i ”båda ändar” av funktionskedjan.
* kritiska larm ska avprovas från utlöst larmgivare till larmlista i ÖS samt dynamisk visning i processbild.
* tidsstyrningar ska avprovas från Flextime i ÖS till objekt.
* analog givare ska avprovas från objekt till dynamiskt värde i processbild.
* kontroll och justering av samtliga analoga givare med avseende på avläst värde i ÖS kontra på platsen uppmätt värde (vid mätningarna ska kalibrerat referensinstrument med noggrannhet av minst ± 0,3°C, ± 3 % RH, ± 5 Pa användas). ID på använt referensinstrument anges.
* regulatorers insvängningsförlopp dokumenteras med trendkurvor från ÖS.
* Installationsrapport ”commissioningReport” för M-bus omvandlare CMe3100 ska tas fram i samband med drifttagningen. Inbyggd funktion i CMe3100 ska användas. Se CMe3100 User´s Manual Swedish.
* Om trådlösa rumstemperaturgivare har använts (får endast användas vid OMBYGGNAD) får signalstyrkor rapporterade i ”commissioningReport” ej vara svagare än -80 dBm.

**Vid integration i Citect**

Entreprenören ska genomföra egenprovning av projektet i Citect. Viss del av egenprovningen ska utföras med Stadsfastighetsförvaltningens version av Jiteas program JiTool.

Programmet kontrollerar bland annat:

Funktionsbilder:

* Att bildnamn och filnamn stämmer överens.
* Att alla Genies är taggade.
* Att alla Genies som ska ha trendlogg har detta.
* Att alla signaler som har trendloggsmeny har dessa taggar i trenddatabasen.
* Att Genies tagnamn och beskrivningstext stämmer överens.
* Att text på bildväxlingsknappar stämmer överens med bildnamn.
* Att bildlänkar Next och Previous leder till en bild i samma projekt.
* Att bildlänk Parent page är ifylld med rätt info.

Databas:

* Att variabeltaggar vars ändelse säger att det ska vara ett larm finns i larmdatabasen.
* Att variabeltaggar vars ändelse säger att det ska vara en trend finns i trenddatabasen.
* Att taggändelse följer Flexfas standard.
* Innehållet i variabeldatabasen.
* Innehållet i larmdatabasen.
* Innehållet i trenddatabasen.

Protokoll från kontrollen ska uppvisas vid besiktning av Citect av entreprenören.

**Vid integration i EBO**

Entreprenören ska genomföra egenprovning av projektet i anläggningens AS. Egenprovningen ska vara komplett från signal till bild. Samtliga egenprovningsprotokoll ska finnas klara vid besiktning av ÖS. Integratören ansvarar enbart för att lägga in AS i ES, samt att lägga in länkknapp i översiktsbilden.

YHC.8 Injustering av styr- och övervakningssystem

Styrutrustningen injusteras så att stabil funktion upprätthålls och högsta tillåtna avvikelse ej överstiges. Injustering redovisas genom protokoll, vilket ska innehålla injusteringsvärden för P-område, I-tid, D-tid, givareauktoriteter etcetera.

Innan injustering av luftflöden ska samtliga luftflödesmätare kalibreras och nollpunktsjusteras och därefter ska injustering av parametrar i samtliga regulatorer i luftbehandlingsaggregat och VAV-system samt värme- och varmvattensystem göras. Injustering av regulatorer ska göras på ett sådant sätt att självsvängning ej uppstår men även tillräckligt snabbt så onödig tröghet undviks.

YHC.81 Injustering av styr- och övervakningssystem för fastighetsdrift

Då alla mjukvaruinställningar ska göras i HMI av luftinjusteraren ska ett temporärt admin konto med namn LUFT för luftinjusteringsparametrar läggas till.

Inför injusteringen ska SE genomföra en genomgång av VAV-systemet med luftinjusteraren på plats. Denna genomgång hålls vid ett tillfälle och ska innehålla handhavandet av HMI och hur inställningarna används i regleringen.

Genomgången ska minst innefatta följande:

* Inloggning för åtkomst till sidor som är relevanta vid luftinjustering.
* Navigering mellan sidor.
* Aktivering av funktioner för min- och maxflöden i VAV-spjäll.
* Inmatning av inställningar för min- och maxflöden för VAV-spjäll.
* Inmatning av projekterade CAV-flöden och hur dessa används i regleringen.
* Handkörning av VAV-spjäll.

SE ska vara behjälplig vid frågor från luftinjusteraren rörande handhavande av HMI.

Efter genomförd luftinjustering ska det temporära kontot LUFT tas bort ur HMI av SE.

Se SFE.2 för information om konto i HMI.

**YJ TEKNISK DOKUMENTATION**

Tidpunkter, omfattning och leverans av teknisk dokumentation, se AF-del.

YJC BYGGHANDLINGAR

YJC.8 Bygghandlingar för styr- och övervakningsinstallationer

Entreprenören utför de ritningar, övriga handlingar och beräkningar som erfordras för arbetets genomförande, utöver de av beställaren tillhandahållna handlingarna. Granskningstid, se AF-del.

En omgång av samtliga handlingar som lämnas till annan entreprenör ska även tillställas beställarens representant.

Bygghandlingar upprättade av entreprenören ska vara färdigställda efter uppgjord tidplan.

Entreprenören ska snarast efter beställning överlämna och inhämta erforderlig information till/från sidoentreprenörer av sådana uppgifter som kan påverka bygghandlingarna.

Entreprenören ska upprätta följande handlingar:

* Dokumentlista.
* Apparatskåpsritningar med apparater positionsmärkta.
* Inre och yttre förbindelsescheman - då ledningar passerar flera kopplingspunkter ska dessa framgå i förbindningstabell.
* Kretsschema (AS), outnyttjad kontaktfunktion redovisas (högsta nollnummer för interna ledningar i apparatskåp redovisas).
* Nätsschema i ÖS över i styrsystemet ingående delar, såsom kommunikationsnät, styrsystemets enheter och apparatskåp inklusive placering i situationsplan där anslutningar mellan dessa framgår.
* Driftkort med flödesschema utvisande styrkomponenternas principiella placering med systemvis tillhörande funktionsbeskrivningar, inställningsvärden, larm med larmgrupp och fördröjningar och gränser. Stadsfastighetsförvaltningens exempeldriftkort med tillhörande SVG-fil ska användas som mall och projektanpassas.
* Apparatlista omfattande alla i entreprenaden ingående styr- och övervakningsdon samt apparater med angivande av fabrikat, typbeteckning och tekniska data.
* Skyltlista (skyltlista och skyltschema).
* Kabellista.
* Grundprogramvara och projektspecifik programvara.

I respektive apparatskåp ska ovanstående handlingar finnas under byggtiden.

En lista med samtliga taggar i DDC ska skickas till beställarens ansvarige för driftcentralen, för godkännande innan slutbesiktning.

YJE.8 Relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer

Entreprenören ska upprätta följande handlingar:

* Samtliga handlingar enligt YJC.8 uppdaterade till relationshandling.
* Protokoll över utförda provningar och mätningar enligt YHB.8 och YHC.8.
* Planritningar på vilka det förts in apparatskåp och komponenters placeringar inkl. deras beteckningar.
* Kopia av aktuell programvara ska förvaras hos entreprenören i minst 10 år.
* Dokumentet gäller nybyggnad, i de fall det är ombyggnad ska även befintlig dokumentation inarbetas i relationshandlingarna.

Planritningar ska vara utformade i DWG-format enligt CAD-kravspecifikationen. Flödesschema i driftkort ska utföras i SVG-format. SVG-filen ska levereras som relationshandling. Apparatskåpsritningar ska levereras i originalformat, t.ex Elprocad, Fastcad eller motsvarande, samt som pdf med sökbar text

Driftkort ska vara utformade i docx-format (MS Word) med flödesbilder i JPG-format. Driftkorten ska även levereras som kopia i pdf-format. Övriga DU-handlingar ska levereras i pdf-format.

Relationshandlingar - programmerbara dator- och styrsystem

Dataprogram ska dokumenteras enligt följande:

* 1. Projektspecifikt program. Detta program avser de rutiner och funktioner som är specifika för denna anläggning.  
  Denna programdel ska levereras i leverantörens standardspråk (högnivåspråk) för dator, ÖS, DDC:er, HMI:er, kommunikationsenheter, terminalutrustningar och liknande.
* 2. Erforderliga manualer inkluderas. Program ska vara försedda med kommentarer till programlösning, förklaringar, ingående programmodulers betydelse samt variablers innehåll.
* 3. Funktionsbilder (grafiska bilder) levereras enligt punkt 1 ovan.

CE-märkning

Deklaration av överensstämmelse för levererat material samt för utförd elinstallation ska levereras som underlag till CE-märkning av sammansatta maskinanläggningar enligt AF-del AFC/D.185

Samtliga handlingar ska levereras digitalt enligt RA-1796 Teknisk dokumentation.

Leverans av relationshandlingar i apparatskåp

En utskriven omgång relationshandlingar med omfattning enligt YJC.8 ska placeras i samtliga apparatskåp, utförda i A4-format och insatta i en plastmapp typ offertmapp med transparent framsida. Detta omfattar dock ej grundprogramvara och projektspecifik programvara.

YJG KONTROLLDOKUMENT

Kontrollplan för egenkontroll ska upprättas före entreprenadarbetena påbörjas.

Dokumentation från egenkontroll ska uppdateras kontinuerligt vartefter bygget framskrider.

Förutom entreprenörens egenkontroll enligt kontrollplan ska bland annat protokoll från samordnad funktionskontroll kontrolleras och dokumenteras.

YJL drift- och underhållsinstruktioner

YJL.8 Drift- och underhållsinstruktioner för styr- och övervakningsinstallationer

Driftsinstruktioner levereras av entreprenören och ska utöver AMA-text innehålla:

* Relationshandlingar enligt YJE.8
* Datablad, broschyrer, instruktioner o. dyl. över utrustningar, apparater och komponenter med undantag av E-nummermärkt katalogfört elinstallationsmaterial.
* Adress- och telefonförteckning för påkallande av service.
* Av beställaren upprättade ritningar och beskrivningar.
* Funktionsbeskrivningar över anläggnings eller utrustnings verkningssätt, uppgifter om tekniska data samt erforderliga ritningar och scheman för redovisning av funktionssamband.
* Manualer för dator, DDC och periferienheter.
* Manualer över använt programmeringsspråk.
* Driftinstruktioner enligt RA-3903
* DU-dokumentationen för alla uppkopplade komponenter (exempelvis via Modbus) skall finnas registreade och en markering vilka register som används.

Planritningar, kretscheman och driftkort (schema samt funktionstext) ska förutom ovanstående tillhandahållas på läsbar datamedia och vara utformade i DWG-format enligt CAD-kravspecifikationen.

Apparatskåpsritningar ska levereras i originalformat, t.ex Elprocad, Fastcad eller motsvarande.

Funktionstexter ska vara utformade i Microsoft Office-kompatibelt format. Övriga DU-handlingar ska levereras i PDF-format där text är sökbar, inskannade DU-handlingar i PDF accepteras ej.

YK UTBILDNING OCH INFORMATION

YKB.8 Utbildning och information till drift- och underhållspersonal för styr- och övervakningsinstallationer

Entreprenören informerar beställarens drift- och underhållspersonal. Informationen ska utföras med den tekniska dokumentationen som grund. Genomgång på plats med drifttekniker ska ske mellan samordnad funktionskontroll och slutbesiktning. Tidpunkt för genomgång efter överenskommelse med beställaren.

Beräknad tidsåtgång: 4 timmar.

Informationen ska bl. a. innehålla:

* anläggningens funktion och utförande.
* skötsel av ingående komponenter.
* placering av:
* mätenheter.
* givare med mera.

YL ARBETEN EFTER SLUTBESIKTNING

YLC.8 Skötsel, underhåll o d av styr- och övervakningsinstallationer

I entreprenaden ingår service av anläggningen under garantitiden.

Antal servicebesök och dess omfattning ska överensstämma med tillverkarens föreskrifter.

Minst två servicebesök per år jämnt fördelade över året ska utföras.

Sista servicebesöket ska ske senast en månad före garantitidens utgång.

Service ska utföras av kompetent servicepersonal.

Beställarens ansvarige drifttekniker ska skriftligen aviseras via epost på adressen [drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se](mailto:drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se) för överenskommelse om tidpunkt två arbetsveckor (tio arbetsdagar) före varje servicebesök och beredas tillfälle att närvara vid servicebesöken.

Under garantitiden ska entreprenören göra servicebesök omfattande tillsyn, funktionskontroll och förebyggande underhåll. Garantiservicebesöken ska bl. a. omfatta service av hårdvara:

* service och kontroll av funktioner, datorenheter, kablar, kontaktdon, givare med mera.
* kontroll av ställdon med överföringsmekanik.
* kontroll att ändlägen uppnås.
* erforderliga justeringar och reparationer inklusive eventuellt förbrukningsmaterial ingår.
* efterdragning.

Garantiservicebesöken omfattar även service av mjukvara, analys och åtgärder av driftavdelningens eventuellt bokförda störningar samt justering av processberoende parametrar såsom:

* fördröjningar mellan uppstartningssekvenser.
* inbördes förändringar av uppstartningssekvenser.
* justering av gränsvärden för mätvärden, larmgränser, larmblockeringar.
* uppdatering av huvuddator och programvaror under garantitiden.

Skriftlig rapport från varje servicebesök med uppgift om utförda arbeten med attest av ansvarig drifttekniker ska skickas till beställaren på epost till [drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se](mailto:drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se) inom två arbetsveckor efter respektive servicebesök.

Entreprenören ska uppvisa attesterade serviceprotokoll vid garantibesiktningen. Detta utgör grund för godkännande.

Av servicerapport ska klart framgå:

* Datum för servicebesöket.
* Namn på den som har utfört servicebesöket i klartext samt signering.
* Kontaktuppgift till person som utfört servicebesöket.
* Företag som personen representerar.
* Allt som kontrollerats, även sådant som kontrollerats och befunnits vara utan anmärkning.