



TEKNISKA ANVISNINGAR

TEKNISK BESKRIVNING FÖR FASTIGHETSAUTOMATION

VERSION 2019

REVIDERAD 2018-10-11

INNEHÅLL

ALLMÄNT OM TEKNISKA ANVISNINGAR.....	3
HÄNVISNING STYRDOKUMENT TEKNISKA ANVISNINGAR SFAB	3
BEGREPPSFÖRKLARINGAR	4
8 STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM	5
UTFÖRANDEANVISNINGAR.....	7
81 STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT.....	9
B FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M	12
BE FLYTTNING, DEMONTERING OCH RIVNING.....	12
S APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M M I EL- OCH TELESYSTEM.....	13
SB ELKANALISATION, FÖRLÄGGNINGSMATERIEL M M	13
SC EL- OCH TELEKABLAR MM	15
SD SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM.....	16
SE RELÄER OCH SKYDD SAMT APPARATER FÖR MÄTNING OCH ÖVERVAKNING I EL- OCH TELESYSTEM.....	16
SF DATORER, KRINGUTRUSTNING, PROGRAMVAROR MM I INSTALLATIONSSYSTEM	17
SJ APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR LAGRING, TRANSFORMERING, FASKOMPENSERING, OMRIKTNING M M	25
SK KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER.....	26
SL APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR MANÖVRERING OCH AUTOMATISK STYRNING I ELSYSTEM	29
U APPARATER FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING.....	30
UB GIVARE.....	30
UE STÄLLDON	31
Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M	32
YT MÄRKNING, KONTROLL, INJUSTERING M M AV INSTALLATIONER	32
YU TEKNISK DOKUMENTATION mm för installationer	34
YY ARBETEN EFTER SLUTBESIKTNING.....	38

BILAGA

APPARATSKÅPSKONSTRUKTION



ALLMÄNT OM TEKNISKA ANVISNINGAR

Teknisk beskrivning för fastighetsautomation ska ligga som underlag vid projektering för ombyggnation och nyproduktion i Stena Fastigheter AB's regi.

Dessa anvisningar är underordnade myndighetskrav och utgör ett komplement till Allmän Material- och Arbetsbeskrivning, AMA.

Projektspecifika avsteg från de tekniska anvisningarna kan bli nödvändiga men ska då alltid dokumenteras, motiveras och godkännas av Stena Fastigheter AB.

I dokument refereras fortsättningsvis Stena Fastigheter AB som SFAB

VERSION OCH UPPDATERINGAR

Dessa tekniska anvisningar uppdateras årligen (ambition januari) varvid den nya upplagan benämns med aktuellt årtal. Synpunkter lämnas skriftligt till dokumentansvarig nedan. Mail rubriceras "Tekniska anvisningar"

Tvärgrupp Energi och Miljö

Stena Fastigheter AB

Dokumentansvarig: mattias.westher@stena.com

HÄNVISNING STYRDOKUMENT TEKNISKA ANVISNINGAR SFAB

Namn	Syfte	Primär målgrupp
Styrstrategi för fastighetsautomation	SFAB's strategi för fastighetsautomation/mätvärdesinsamling.	Internt styrdokument Ev. bilaga till entreprenör
Projekteringsanvisning fastighetsautomation	Anvisningar om projekterings genomförande om/ nybyggnation.	Extern/intern projektör Entreprenörer
Teknisk beskrivning fastighetsautomation	SFAB's de-facto standard för fastighetsautomationssystem.	Extern/intern projektör Entreprenörer
Mätvärdesinsamling IMD/MIS	Standardiserad systemuppbyggnad mätvärdesinsamling SFAB's databas.	Extern/intern projektör Entreprenörer
Beteckningssystem VVS- och Styrssystem	Underlag för märkning av utrustning	Extern/intern projektör Entreprenörer
DU-instruktioner VVS- och Styrssystem	Underlag för DU-instruktioner	Extern/intern projektör Entreprenörer
Tekniska anvisningar VVS-installation	Teknisk beskrivning av SFAB's standard installationssystem.	Extern/intern projektör Entreprenörer
Målbilder tekniska system	Underlag för SFAB's standard installationssystem.	Extern/intern projektör Entreprenörer



BEGREPPSFÖRKLARINGAR

Fastighetsautomation	Samlingsbegrepp för styrsystem inom fastighet och byggnader.
SCADA-system	Överordnat system (ÖS) med erf. applikationsprogramvara för övervakning, historiska databaser, program för bildbygge, realtidsdatabaser, tagdatabaser, larmrouting, trender, kommunikation samt dynamiskt grafiskt användargränssnitt. SFAB använder SCADA-systemet Web Port.
PLC/IPC	Processor med in- och utgångsenheter med integrerad eller separat display och manöverdon (mus, tangentbord). I detta dokument jämförs IPC och PLC
DDC	Styrsystem med integrerade in- och utgångar.
DUC	Dataundercentral, PLC med CPU, in- och utgångsenheter (I/O), minne, integrerad eller separat display samt manöverdon.
HMI	Display monterad i apparatskåp ansluten till PLC och det SCADA system som körs lokalt i PLC. Display ger åtkomst till processbilder för det aktuella systemet. HMI är utrustad med touch-funktion men kan även styras genom anslutning av mus och tangentbord.
Protokoll	Språk (ramverk), ett regelverk för hur kommunikationsutbyte, tex M-Bus, Modbus etc.
Driver	Protokollsöversättare mellan olika "språk" eller "dialekter". Detta för att upprätta ett likformigt informationsutbyte.
AS	Apparatskåp
Larmrouting	Görs via SCADA-systemet Web Port
M-Bus	MeterBus. Protokoll för kommunikation med mediamätare
DI/DU, AI/AU	Digital in/Digital ut, Analog in/Analog ut. Samlingsnamn I/O
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
MIS	Mätinsamling fastighet, MIS, avser mätare och system som mäter och kommunicerar från fastighetsmätare eller enhet, via insamlingsenhet och upp till centralt mätdatainsamlingsystem.
IMD	Individuell mätning och debitering, IMD avser system som mäter och kommunicerar mätvärden från lägenhets-/lokal-/undermätare via insamlingsenhet upp till centralt mätdatainsamlingsystem.

8 STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM

SYFTE

SFAB vill standardisera tekniken för styr och övervakning för att förbättra sitt energi- och miljöarbete. Strategin för fastighetsautomation är tätt kopplat till arbetet med mätinsamling (IMD och MIS) och utbyggnad av kommunikationsnätverk inom SFAB.

Systemen ska vara byggda med öppna standardiserade gränssnitt för säker och effektiv kommunikation, funktionalitet och dataöverföring. Alla styr och regler-anläggningar samt data som genereras ska ägas av SFAB.

Tekniken ska medge öppenhet, enkelhet, skalbarhet och stabilitet. Underliggande styrenheter i byggnad ska vara oberoende av det överordnade systemet för autonom drift.

EKONOMISKA MÅL

- God totalekonomi för tekniska system
- Konkurrensutsatt upphandling med lägre kostnader vid inköp av styrsystem
- Leverantörsoberoende (PLC eller annat styrsystem)
- Lägre drifts- och underhållskostnader
- Andra typer av tekniska system kan integreras
- Färre hårdvaror (datorer, etc.) och mjukvara att underhålla, drifta och supporta
- Minimering av licenskostnader
- Möjlighet till global styrning av energi/effekt vid förändring i taxekonstruktioner

TEKNISKA MÅL

- Hög användarvänlighet genom en enhetlig användarmiljö
- Hög åtkomstmöjlighet till de tekniska systemen med server-klient funktion.
- Standardmetoder för kommunikation med öppna protokoll
- Centrala funktioner (loggningar, larmhantering mm) hanteras via ett system
- Teknisk bakåtkompatibilitet, möjlig anslutning av framtida tekniska systemtyper
- Fler aktörer kan integreras mot överordnat SCADA medför leverantörsoberoende
- Uppföljning av mediemätning och annan dataanalys via databaser i molntjänster.
- Möjligt datautbyte genom anslutning till andra datorsystem, tex mediemätning
- Gemensamt kommunikationsnätverk för flera typer av applikationer och system, t.ex. fastighetsautomation, IMD och MIS

GENERELL SYSTEMUPPBYGGNAD

I varje fastighet ska finnas en standardiserad teknisk lösning för hantering av lokal styr och övervakning samt datainsamling bestående av två huvudsakliga delar

- 1) IPC/PLC för styr och övervakning i undercentral (BECKHOFF)
- 2) Enhet för insamling av data och mätvärden från fastighet (OPTO 22)

Båda dessa består av hårdvara av industriell standard som är fritt programmerbara och kommunicerar med öppna gränssnitt.

De standardiserade kommunikationsgränssnitten för den lokala tekniska lösningen innebär att dessa kan kopplas upp mot centrala system.

PLC/IPC FÖR FASTIGHETSAUTOMATION I UNDERCENTRAL

I fastighetens fjärrvärmeundercentral ska finnas ett standardiserat apparatskåp innehållandes en IPC för styr och övervakning, HMI display (i särskilda fall) samt elektrisk kringutrustning. Detta installeras eller ersätter befintliga styrsystem i undercentral vid ny- och ombyggnationer.

Den IPC SFAB föredrar är av typen Beckhoff CX9020 där Webport inte krävs lokalt i byggnaden, normal sett hyresrättsfastigheter. Beckhoff CX5130 är att föredra i bostadsrättsfastigheter. En viktig egenskap för denna IPC är att den förutom PLC mjukvara (genom PLC emulering) även kan köra Windows baserade applikationer. Betänk att Beckhoffs produktbeteckningar är föränderliga.

IPCn innehåller såväl programkoden för styr och övervakning, datalagring samt en lokal klient för åtkomst till SCADA systemet Web Port som innebär att det lokala systemet är autonomt och inte beroende av kontinuerlig kommunikation mot det överordnade systemet för att fungera.

ÖVERORDNAT SYSTEM/SCADA – WEB PORT

Implementerade styrsystem i beståndet ska vara anslutna mot ett överordnat SCADA-system med enhetlig användarmiljö som möjliggör koppling till SFAB's övriga datasystem samt mot externa tjänster.

SFAB har valt att använda sig av Web Port som överordnat system vilket fyller kraven på flexibilitet för hantering av både befintliga och nya systemtyper.

De centrala funktionerna i Web Port hanterar klientanslutningar, larmhantering, larmrouting, trendning av historisk mätvärdesinsamling, processbilder med dynamisk visning, etc. Det används också som överordnat SCADA-system som portal-lösning.

För arbete i och i anslutning till SCADA-systemet Web Port används en förvaltningsstandard som beskriver metoder och fördefinierade grafiska och dynamiska element.

MOLNTJÄNSTER

Standardiserade kommunikationsgränssnitt för den lokala tekniska lösningen medger uppkoppling mot centrala system.



All data som genereras från PLC/IPC lagras, via anslutning till central server och där installerad Web Port. Detta ger möjligheter till dataanalys och mer intelligent optimering av system.

Ambitionen är att tekniska data från Web Port ska kunna samköras med data från SFAB's affärssystem, energioptimeringsfunktioner och liknande i denna molnmiljö.

UTFÖRANDEANVISNINGAR

Upprättad dokumentation och programmeringsarbeten ska utföras med en öppen struktur. Programmeringsarbete ska vara anpassat för kommunikation mot SCADA-system Web Port. Vid arbeten med befintliga system ska befintlig dokumentation justeras och kompletteras i erforderlig omfattning.

MATERIALVAL

- Vid föreskrivna likvärdighetskrav på produkter är det SFAB ensam som avgör om likvärdigheten. Inga produkter får bytas utan SFAB's skriftliga medgivande.
- Sakvaror ska ha lätt tillgängliga reservdelar, svensk dokumentation samt service- och försäljningsorganisation i Sverige. För allt material skall miljödeklaration, produktblad, säkerhetsdatablad, varuinformationsblad eller liknande finnas.
- Tillverkaren ska acceptera att levererad projektspecifik programvara får förändras med tillhörande programmeringsverktyg av SFAB eller dess tredje part.

PERSONALS KVALIFIKATIONER

- Entreprenör ska kunna redogöra för egen och underentreprenörers personals, behörighet. Giltiga licenser, certifikat etc. ska uppvisas på beställarens begäran.

GENOMFÖRINGAR, HÅLTAGNINGAR OCH TÄTHETSKRAV

- Samtliga genomföringar ska förses med erforderliga tätningar så att brandkrav uppfylls och att ljud- lukt och fuktöverföring ej förekommer.
- Genombrott i brandcell tätas med typgodkänd metod. Samtliga brandcellstätningar ska utföras fackmannamässigt och dokumenteras i signerad egenkontrollplan. Tätningarna ska vara löpnummerade och införda på planritning.
- Generellt ska entreprenör utföra all håltagning upp till 30 mm med tillhörande tätning, efterlagning etc. för egna arbeten. Övrig håltagning och efterarbeten för hål över 30 mm utförs av byggentreprenören.

MILJÖBETINGELSER

- Allt val av installationsmaterial ska vara anpassat till rådande miljö och vara klassat enl. Sunda Hus miljödata bas alt. byggvarubedömningen. Systemet ska vara skyddat från transienter i ledningsnätet.
- Utomhusmonterad utrustning ska uppfylla korrosivitetssklass C4, inomhusmonterad utrustning ska uppfylla korrosivitetssklass C2 enligt BSK 07.

- Elinstallationer ska uppfylla erforderlig kapslingsklass, krav på skydd mot mekanisk åverkan samt omgivningstemperatur

AKUSTIK

- Samtliga anslutningar till ljud- och vibrationsalstrande maskiner ska vid behov vara av mjuk karaktär. El- och kabelstegar får ej vara hårt anslutna mellan maskin och byggnadsstomme. Detta är i synnerhet viktigt vid installation av värmepumpar.

UTRYMMESPLANERING

- Samtliga komponenter vilka är nödvändiga för anläggningens löpande drift och underhåll ska vara lätt åtkomliga. Anläggningen ska ge god möjlighet att utföra skötsel och underhåll. Observera att Göteborgs Energi har särkrav på utrymmen.
- Samtliga spjäll, ventiler, ställdon och övriga komponenter för reglering, injustering, mätning etc. och som har ett service- och underhållsbehov ska om möjligt vara åtkomliga från allmänna ytor via inspektionsluckor eller liknande.

Komponenter ska vara avläsningsbara och medge manöver.

- Samtliga entreprenörer ansvarar för sina egna kanalisationsbehov. Exempelvis får inte ventilationskanaler, aggregat odyl. tjäna som kabelhållare.
- Dispositionsplaner över tekniska utrymmen ska upprättas där samtliga större komponenters lägen i skalriktig storlek ska framgå. Innan montage får påbörjas ska dessa godkännas av SFAB.
- Apparatskåp, kopplingsbox, kopplingslåda och frekvensomformare placeras så att utrymme framför uppgår till minst 1200 mm. (Ryggningsavstånd)

PROVISORIUM

- Vid planerade driftavbrott ska provisorium upprätthålla funktion för att minimera skaderisk/störningar för byggnad, verksamhet och boende. Kan avse provisorisk ventilation, provisorisk värmeproduktion, tillfällig varmvattenshunting etc.

VERIFIERING - FUNKTIONSSAMVERKAN EFTER SLUTBESIKTNING

- Konstruktör upprättar och föreskriva rutiner och villkor samt definiera verktyg för uppföljning, optimering och verifiering av funktion färdig anläggning. Möten för optimering (Funktionssamverkan) under garantitid föreskrivs.

Detta ska knytas till eventuella föreskrivna miljö- och energicertifieringar samt övriga i handling föreskrivna prestanda- och funktionskrav.

- Beställare sammanställer driftdata samt driftstatus en driftperiod efter godkänd slutbesiktning och kallar därefter TE med berörda UE, besiktningsman och projektör till ett möte om systemstatus. Tidpunkt för möten anpassas efter driftsäsong men hålls tidigast 2 månader efter godkänd slutbesiktning.
- Gruppen ska verka för att föreskrivna funktionsmål nås genom analys av aktuella driftdata, felrapporter, störningar mm. Fel inom ram för garantiansvar åtgärdas.

- Mötena ska hantera mätbara krav, energimål och funktion och ska resultera i avstämning av anläggningens status samt åtgärds- och tidplan för korrigeringar och felavhjälpande. Ansvariga och tidplan för åtgärder ska alltid finnas.
- Mötena ska även hantera erfarenhetsåterföring där samtliga parter redogör för hur projektet förlöpt.
- Värmepumpsystem kan kräva särskilda, certifierade resurser och rutiner. Vid behov ska särskilda driftoptimeringsmöten hållas för att säkerställa att anläggningen fungerar optimalt. Entreprenör ska vara representerad.

81 STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT

GRÄNSDRAGNING OCH LEVERANS

Projektspecifik gränsdragningslista upprättas i tidigt skede med samtliga berörda. Lista ska tydligt fastslå ansvar för leverans, montage, anslutning och driftsättning för samtliga relevanta moment och prestationer inom entreprenad/sidoentreprenad.

Det ankommer entreprenör att inom projektet inhämta och avlämna samtliga uppgifter, data och anvisningar nödvändiga för projektets genomförande.

I STYRENTREPRENADEN (SÖE) INGÅR:

- Projektdefault är att SÖE bygger apparatskåp enligt SFAB's anvisningar. SFAB kan tillhandahålla basversion av programkod. Projektspecifikt beslut
- Programmering av PLC enl. IEC programmeringsmiljö anpassad efter överordnat system gällande prestanda, datautbyte, taggstruktur, adressering etc. Taggar som inbegriper reglering, styrning, övervakning etc ska ligga i PLC.
- I projekt tas beslut om vem som tillhandahåller bas-version av programkod. Entreprenör ska alltid projektanpassa programkod.
- Program ska utföras med programmeringsverktyg med stöd för PLCOpen user guidelines, tex Codesys och TwinCAT 3.
- Integration av PLC-system till SFAB's Webportsystem. Ansluts till SFAB's tekniska nät.
- Färdig bildproduktion för SCADA/Web Port med samtliga åtkomliga konfigurerbara parametrar. Drivrutin mot Web Port för vald Beckhoff PLC ska ingå om detta inte finns tillgängligt hos beställaren. HMI på apparatskåp monteras endast i särskilda fall.
- Anslutning, integration och avprovning av de i egen/annan entreprenad ingående prefabricerade system (ventilationsaggregat, värmepumpar etc.) med integrerat styrsystem med Modbus-kommunikation. Signallistor och ModBus-protokoll för övervakade och reglerade komponenter levererade inom projektet och ska inhämtas.
- Nätschema samt lista på IP-adresser ska upprättas. Samtliga objekt som kräver egna IP-adresser ska redovisas med antal och placering.

- Erforderlig kanalisering, kablage, ledningsförläggningar, tätning samt anslutningar.
- Yttre förbindningar inkl. kablage och styrutrustning såsom givare, ställdon, styr- och logikenheter, gateways, givare, mätare etc. Samordnas inom projektet.
- I samråd och gemensamt med övriga entreprenörer injustera tryckgivare och frekvensomformare vid de olika driftfallen. Börvärden till regleringar ska inhämtas.
- Samtliga nya inkopplade roterande maskiner ska förses med säkerhetsbrytare.
- Konfiguration av behörigheter, drivrutiner, databashantering, larmhantering.
- Dokumentation enligt bilaga "DU-instruktioner VVS- och Styrinstallation".
- Märkning, provning, kontroll mm i enlighet med AMA kap.Y och SFAB anvisningar Beteckningssystem.

För ombyggnation i befintliga fastigheter:

- Befintlig dokumentation revideras och kompletteras. Samtliga installationssystem förses med nya systembeteckningar, styrda objekt ska förses med nya märkskyltar.
- Statusinventering av befintliga ställdon, givare, kablage, apparatskåp odyl utförs. Samtidig kontroll och funktionsprovning ska dokumenteras.
- Befintlig drifthistorik i DUC/SCADA sparas innan anläggning rivs.

SAMORDNING OCH ANSVARSGRÄNSER SÖE-SFAB (PROJEKTSPECIFIKT):

- **Definiera ansvar för mätdatansamling (default SFAB)**
Konfiguration, provning, driftsättning av samtliga mediamätare utförs i samråd med SFAB/OPTO. Underlag överlämnas till SFAB som systemintegrerar mätarna.
- **IP-konfiguration och leverans IP-adresser (default SFAB)**
- **Underlag för apparatskåpskonstruktion (default SFAB)**
Apparatskåp konstrueras enligt SFAB's anvisningar. Se bilaga Apparatskåpsritning. Observera att typ av PLC alltid anpassas till projektspecifika förutsättningar.
- **Leverans mätinsamlingsenhet OPTO 22 (default SFAB)**
OPTO 22 levereras av SFAB för integration i apparatskåp alternativt med egen kapsling
- **Web Port-licens för bildproduktion (default SFAB)**
- **Drivrutin mot Webport för aktuell Beckhoff PLC (default SFAB)**
- **Nätverk mot överordnat system (default SFAB)**
SFAB Tekniska nät ska nyttjas. I avsaknad av detta föreskriver SFAB 4G-modem och abonnemang för nätverksuppkoppling nyttjas.

SÄRSKILDA SAMORDNINGSKRAV SÖE-EE (PROJEKTSPECIFIKT)

Default anger förslag på ansvarig, vilket dock alltid utgör ett projektspecifikt beslut.

- **Definiera ansvar för kommunikationsnätverk ModBus/IP (default EE)**
Ange behov av IP-adresser och fastställ lägen för installation nätverksuttag, tex överlämningspunkt mätslinga, enhetsaggregat, värmepumpar etc
- **Definiera ansvar för fältbuss M-Bus (default EE)**
Fastställ läge/omfattning av mätslingor. Bevaka dimensionering map antal laster. Fastställ läge för överlämningspunkt mätslingor och behov av IP-uttag och kraft. Fastställ leveransansvar för gateways vid konvertering M-Bus/TCP-IP.
- **Definiera ansvar för mediamätning inom lägenheter/lokaler (default EE/RE)**
Utred omfattning, läge samt ansvarsgränser för lägenhetsmätare KV/VV (M-Bus)
- **Definiera ansvar rumstemperaturmätning inom lägenhet/lokaler (default SFAB)**
Utred omfattning, läge samt ansvarsgränser för rumstemperaturgivare (M-Bus)
- **Definiera ansvar för elmätare (default EE)**
Specificera omfattning och ansvar för elmätare (M-Bus) för större lastförbrukare som aggregat, tvättstugor, undermätare enskilda lokaler etc inom projektet.
- **Definiera omfattning funktioner EE ska integrerade i apparatskåp (default EE)**
EE definierar specifika larm, styrningar, tidkanaler mm som ska integreras i ÖS. Funktioner för belysning som ska programmeras och styras via PLC.
- **Definiera ansvar för kraftmatningar (default EE)**
Utred gränsdragning/ansvar för kanalisation och kraftmatningar av motorer, apparatskåp och andra större laster som inte betjänas av SÖE's apparatskåp. Spänningsmatning via eluttag av övriga, av SÖE specificerade komponenter.

B FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M

ALLMÄNT

All installation som inte har en funktion efter entreprenadslut ska demonteras. Även till demonterad utrustnings anslutna ledningar ska demonteras i hela sin längd.

Det åligger anbudsgivare att på plats förvissa sig om rivningsarbetenas omfattning.

All rivning och demontering ska godkännas av beställaren före utförandet.

SFAB ska ges tillfälle att tillvarata demonterat material. Övrigt tillfaller entreprenören och ska snarast borttransporteras från platsen.

BE FLYTTNING, DEMONTERING OCH RIVNING

BEC.6 Demontering av el- och teleinstallationer

BEC.8 Demontering av styr- och övervakningsinstallationer

Då reglercentraler, fläktar och pumpar matas direkt från elcentraler ska även urkoppling från denna utföras. Befintliga ledningsstegar och annan tillhörande kanalisation ska demonteras och gruppförteckning/schema uppdateras. Hänsyn tas vid rivning och demontering så att verksamhet kan pågå i intilliggande lokaler.

Vid kabelgenomföring i vägg och valv demonteras kablage och genomföringar tätas.

Vid demontering av gruppleddning i säkringscentral revideras gruppförteckning/schema

BED.6 Rivning av el- och teleinstallationer

BED.8 Rivning av styr- och övervakningsinstallationer

S APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M M I EL- OCH TELESYSTEM

SB ELKANALISATION, FÖRLÄGGNINGSMATERIEL M M

Utomhus och i fuktiga lokaler ska väder/korrosionsbeständigt material användas.

SBD KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR, BÄRSKENOR O DYL

Entreprenören ska alltid kontrollera att tillräckligt mellanrum för montage av ledningar finns räknat till tak, kanaler och rör inklusive isolering.

Kabel för data och signaler förläggs separerad från kraftkablar, min. avstånd 250mm.

Kanalisation för utanpåliggande montage eller liknande i förekommande fall då inte infälld förläggning kan tillämpas, ska vara av typ elkanal Thorsman eller liknande.

SBD.2 Kabelstegar, trådstegar och kabelrännor

I entreprenaden ingår erforderliga stegar respektive rännor för ledningsförläggning. Stegar/rännor i och utanför teknikrum får användas i samråd med berörd entreprenör.

Alla erforderliga fäst- och upphängningsdetaljer för stegar och ledningsrännor samt fästplåtar för dosor, uttag, säkerhetsbrytare etc. ingår.

SBE DOSOR

Samtliga anslutningar för kraft i kopplingsdosor ska utföras med toppklämma typ Wago med fjäderbelastade kontakter. Storlek anpassas efter area anslutna ledningar.

Svagströmsanslutningar i kopplingsdosor utförs med kopplingsklämma typ "ubåt".

Kopplings- och apparatlådor förses med plintar enligt SDC.31.

Utanpåliggande dosor och plintar ska vara fastsatta vid underlaget med skruvar och får inte anses vara tillförlitligt uppsatta genom att de förankrats i ledningarna.

Utanpåliggande kopplingsdosa i anslutning till ledningsränna eller ledningsstege monteras lätt åtkomlig på tillhörande fästanordning. Kopplingsdosor/boxar som monteras på kabelstege, ska monteras mot "gång-zon".

SBE.1 Anslutningsdosor

SBE.2 Apparatdosa

SBE.321 Kapslade kopplingsdosor

SBE.4 Kopplingsdosor för kablar i telesystem

SBH.2 Kopplingsboxar

Kopplingsboxar (kopplingslådor) förses med plintar enligt SDC.31.

SBJ KABELGENOMFÖRINGAR

Vid vägg- och bjälklagsgenomgångar ska ledningars inbördes avstånd vara oförändrat.

Genomföringar utförda av entreprenören tätas efter färdigställd ledningsdragning, så att rätt täthetsklass (brand, ljud och lukt) uppnås.

Förskruvning eller gummihylsor typ TET ska användas vid genomföring i aggregat för fullgod tätning. Endast en kabel per förskruvning

SBJ.112 Kabelgenomföringar i yttervägg eller yttertak

I yttervägg tätas rörändar och rörstosar i dosor med där för avsedd fogmassa.

Rör till yttertak avslutas med s k svanhals.

SBJ.15 Brandavskiljande kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag

Brandtätningar utförs av entreprenören. Fabrikat och typ av nyttjad tätningssmassa dokumenteras och skylt anbringas vid genomföring. Dokumenteras i relationshandling.

SBK.1 Stativ för elutrustning

För fritt uppställd utrustning, där montage ej går att utföra på vertikal, används profilstål som montageställning. Apparatskåp för väggmontage monteras på stativ om vägg ej antas ha rätt hållfasthet.

SBL FÄSTDON FÖR APPARATER, EL- OCH TELEKABLAR, LEDARE MM

SBL.11 Fästdon för apparater

SBL.12 Fästdon för el- och telekablar, elinstallationsrör o d

Klisterankare eller motsvarande får ej användas.

Stålskruv eller andra vassa instick får inte användas för fastsättning av material på ytor tillhörande rensningspliktig ventilationskanal, enligt SEN 1980, 52:131.

Klammer utomhus utförs med UV beständigt material.

SBN.1 Kabelskydd

Kablage som monteras/förlägges utomhus, lägre än 3000 mm ovan färdig mark, ska vara försedd med kabelskydd (SP-rör eller likn.) mot mekanisk åverkan.

SBQ KANALISATION AV ELINSTALLATIONSRÖR, FLEXRÖR E D

SBQ.11 Elinstallationsrör på väggyta eller takyta

SBQ.4 Elinstallationsrör på kabelstege, kabelränna e. d.

SC EL- OCH TELEKABLAR MM

Kablage dimensioneras med avseende på ledningsförluster och utlösningvillkor enligt ELSÄK-FS. Svagströmsinstallationer enligt kod SCF och SCM ska vidimeras via protokoll.

Ledning för styrning, övervakning, data och kommunikation som förläggs på samma stege som ledning för kraft, ska förläggas med minimum avstånd 250mm.

Kablage ska fästas med UV beständiga buntband. Najtråd får ej användas.

SCB KRAFTKABLAR

SCC INSTALLATIONSKABLAR

Motorer och apparater som monteras på skakande maskinfundament ansluts med gummikabel med avbäring.

Motorer som är utrustade med externa frekvensomformare ska anslutas med någon kabeltyp vilken innehåller flätad skärm och så att EMC-direktivet uppfylls.

Vid ledningsförläggning av kraft, belysning och tele på gemensam ledningsstege, ska styrledningar separeras från kraftledningar med minimum 250mm.

SCF TELE- OCH DATAKABLAR

SCM KABLAR FÖR STYRNING, MÄTNING OCH INDIKERING

Ledningar för styr- och reglerkomponenter upp till 60 V samt kommunikationsslinga förläggs separerade från kraftkablar minimum 250mm samt med skärmat kablage.

Ledningar till givare i ventilationskanaler och dykrör ska vara försedd med dragavlastad "ledningsslinga" som möjliggör att dra ut givaren med ledningen ansluten. SCN KABLAR FÖR BUSSYSTEM

SC-.3 Kablar i kanalsystem

SC-.4 Kablar på kabelstege, kabelränna e d

Där kabelstege eller ränna och avståndet till vägg, tak, utrustning etc. överstiger 250 mm ska ledning förläggas på bärjärn eller profiljärn.

Ledning fästs på båda sidor om böjar och där den lämnar kabelstege för att förläggas på annat underlag. Kablage ska inneha minimum fästavstånd om varannan stegpinne.

Böjradier och åtdragningskraft utförs med beaktning av kallflytningar och brottrisk.

Kablage för kommunikation fästs med kardborrband.

SD SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM

SDB.1 Elektriska förbindningar

SDC.31 Kopplingsplintar på skena

Kopplingsplintar ska placeras upptill i apparatskåp. Yttre ledningar ansluts till plint i partföljd och endast en part till varje plint. Våningsplint får ej förekomma.

Kopplingsplintar för samtliga manöver- och mätsignaler skall vara elektriskt frånskiljbara samt i fjäderutförande.

Plintar i apparatskåp för grupp- och motorledningar skall ha provningsmöjligheter.

10 st. reservplintar per spänningsart och ytterligare plats för 10% reserveras för plint. Samtliga reservparter ansluts till plint och jordas i ena ändan.

Kopplingsplintar i apparatskåp ska ha provningsmöjlighet, vara frånskiljbara (gäller plintar för manöver) och vara utförd för minimum 1,5 mm² ledningsarea.

Fritt utrymme från plintens översida för utgående kablar, min 150 mm. Yttre och inre förbindningar får inte förläggas i samma kabelkanal.

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

Kontaktor resp. motorskydd ska vara utrustade med erforderligt antal hjälpkontakter för angiven funktion. Samtliga erforderliga elkopplare ingår i entreprenaden.

SEB.1 Reläer

Instickstyp ska användas samt vara utförda med handmanöverdon.

SEB.141 Strömreläer

Strömövervakningsreläer som i förekommande fall ersätter tryckvakter ska vara av typen minimalströmsrelä med växlande kontakt.

SEC.3 Dvärgbrytare

Separata manöversäkringar användes för respektive aggregat/system.

Dvärgbrytare (automatsäkring) ska vara försedd med fristående larmkontakt. Larm ska utgå till PLC då någon av automatsäkringarna löst ut. Säkringar anpassas till belastningens art och storlek och anpassas med rätt karakteristik (B, C och D)

De motorer som ej förses med motorskydds brytare ska larm (driftfel) indikeras via larmkontakt på dvärgbrytare, lägges gemensamt med larmkontakt för belastningsobjekt/system, om inget annat anges. För övriga automatsäkringar gäller att larmkontakter för automatsäkringar och motorskydds brytare sammankopplas till ett summalarm. Larmfördröjning 5 sek - 15 min.



SED.1 Strömkännande jordfelsbrytare

Jordfelsbrytare för personskydd utförs med personskyddsautomater med utlösningström 10mA. Gäller även matning internt i apparatskåp till serviceuttag och belysning.

SEE ÖVERSPÄNNINGSAVLEDARE O D

Spänningsmatning och kommunikationsslingor för samtliga PLC (omfattar även PLC som levereras i annan entreprenad) ska vara skyddade (finskydd, transientkydd) från transienter. Skydd förses med larmkontakt som ansluts till PLC.

SEF.2 Elmätare

Elmätare utförs enligt M-bus. Vid specifika utrustningar som kylmaskiner och värmepumpar ska mätaren monteras i respektive apparatskåp eller elcentral.

SF DATORER, KRINGUTRUSTNING, PROGRAMVAROR MM I INSTALLATIONSSYSTEM

OMFATTNING

Antal system, I/O och dess funktion som ingår i denna entreprenad, enligt bilaga. PLC-enheter placeras i apparatskåp vid respektive anläggningsdel, dess antal I/O-enheter och prestanda anpassas till entreprenörens systemuppbyggnad och funktion.

SFAB tillhandahåller anvisning för konstruktion av standardiserat apparatskåp inklusive standardprogram för styrning och övervakning av undercentraler. Denna utrustning ska sedan projektanpassas av entreprenaden för att uppfylla uppställda funktionskrav.

Operatörsgränssnitt i Web Port ska utformas enligt riktlinjer från SFAB. Förvaltningsstandard/manual för arbete i Web Port är under utveckling.

Samtliga börvärden som redovisats i driftsbilaga, ska betraktas som preliminära utgångspunkter för rätt injustering av systemen. Samtliga parametrar ska betraktas som variabla och då vara ändringsbara från ÖS, detta omfattas även av timerfunktioner och larmfördröjningar i PLC-system.

Programmering av PLC utförs till full funktion, samtliga in/utgångar, tidkanaler, börvärden mm. Samtliga variabler ska kunna manövreras från Web Port.

GENERELLA KRAV

Utrustningen ska fungera störningsfritt under följande miljöbetingelser:

Nätspänning:	230 V AC \pm 10%
Frekvens	50 \pm 3 Hz
Omgivningstemperatur apparatrum:	15-30°C
Omgivningstemperatur (kall) vind:	-15 - +30°C
Relativ fuktighet:	20 - 60%

SFB.1 Datorer

PLC

PLC-anläggning ska vara bestyckad med en Beckhoff PLC, med minimum krav för Windows Embedded Standard 7 eller senare. Den IPC SFAB använder är av typen Beckhoff CX9020 där Webport inte krävs lokalt i byggnaden, normal sett hyresrättsfastigheter. Beckhoff CX5130 kan nyttjas i bostadsrättsfastigheter. Projektspecifikt beslut. All programmering ske enligt IEC 61131-3 med förklarande texter.

På PLC CX5130 installeras en lokal klient av Web Port, den lokala klienten ansluts till central Web Port portal enligt beställarens anvisningar. Den lokala klienten speglas med central Web Port portal och vid förändring av lokala variabler uppdateras den centrala portalen. Vid kommunikationsbortfall lagras data på lokal klient och uppdaterar data i den centrala portalen automatiskt då kommunikationen återuppstår.

Följande hårdvara och mjukvara installeras i undercentraler:

Förklaring	Typ
PLC CPU	CX9020 (Default)
HMI Display (Endast i undantagsfall)	CP2916-0000
TC3 – Licens	TC1200-0040
Modbus TCP licens	TF6250-0040

I särskilda fall då HMI nyttjas ska denna vara åtkomstskyddad med inloggning och lösenord för operativsystem (Windows) och överordnat system (Web Port). HMI ska vara anpassad för att visualisera processen bilden från den lokala Web Port klienten i PLC. Samtliga styrda objekt ska då förses med indikering i HMI.

Driftindikering i PLC från motorer (pumpar och fläktar) ska skapas av pumpmodul, fläktvakter, tryckvakter, tryckgivare eller flödesgivare där sådana finns, i annat fall som kontaktorsvar, strömövervakningsrelä eller direkt från motor.

Inga driftindikeringar får ske via utsignal från PLC.

Samtliga variabler ska vara åtkomliga från Web Port. Vid fel i PLC ska anläggningen kunna köras via omkopplare på apparatskåp. När omkopplare står i fel läge ska larm ges ett larm per PLC.

Tidssynkronisering för lokal PLC sker via överordnat SCADA-system.

Då pumpar och fläktar lev. med termokontakt (larmkontakt) ska även denna användas som en del av larmindikering, gemensamt med kortslutningsskydd.

Då ÖS kommer att anslutas till anläggningen, ingår även samordning och anvisningar om PLC-anläggningens specifika kommunikationsmetoder och parametertabeller. Parametertabeller (variabler som ska läsas och sättas från SCADA), ska även innefatta klartext om dess funktion.

ALLMÄNT

Där HMI för PLC-enheter ska monteras i apparatskåpsfronter ska dessa sitta 1500-1650 mm öfg.

Vid kommunikationsfel mellan PLCer, ska defaultvärde sättas för att ej störa funktionen (ex. utetemperaturen). Larm ska genereras och översändas till Web Port.

Reglerutrustningars funktion P, PI eller PID väljs med hänsyn till i beskrivningen angivna krav, funktioner och tillåtna avvikelser. Förreglingar etc ska utföras i PLC i möjligaste mån med bibehållna funktioner så att antal relä i apparatskåp minimeras.

Installationer utförs med driftindikeringar (LED) på PLC-moduler eller HMI, alternativt indikeringstablå på apparatskåpsfront samt hård- och mjukvara.

Gemensam summalarmlampa (LED) med rött sken placeras på apparatskåpsfront. Aktiva larm ska indikeras med fast (kvitterade) och blinkande (okvitterade) rött sken.

BATTERI

Batterier får ej förekomma i styrsystem utan all lagring ska ske på remanenta minnen som bibehåller applikationsprogram och samtliga inställningar under strömavbrott.

PRESTATIONSKRAV PLC

Regulatorers prestanda ska vidimeras via protokoll. För inställt börvärde tillåts:

För temperaturreglering	$\pm 0,5$ °C
För mätning absolut fukt	± 1 g/Kg
För tryckreglering ventilation	± 10 Pa
För tryckreglering kyla/värme	± 2 Pa
insvängningsförlopp	Max 4 st. svängningar inom 10 min. efter störning

Regulatorlarm blockeras då funktion ej kan ta hänsyn till yttre påverkan, tex tilluftsgivare i aggregat utan kyla, då utetemperaturen överstiger inställt värde. Generellt gäller att huvudregulatorer temperatur, flöde, tryck etc förses med larm.

SFB.3 In- och utenheter för kommunikation i dator

PLC ska vara bestyckad med inbyggd RJ-45 kontaktering eller där för avsedd separat IP-gateway. (device-server). Via dessa anslutes PLC mot TCP/IP-nät, på av beställaren anvisad överlämningspunkt tekniskt nät.

Kommunikation mellan PLCer samt mot SCADA system, ska ske via TCP/IP Tekniskt nät och erforderlig drivrutin.

Inga övriga kommunikationsenheter (router, gateway, etc.) ska krävas för att uppnå kommunikationsutbytet. Kommunikationsflödet ska ej vara beroende av ytterligare fabrikatsspecifik hård- eller mjukvara (operativsystem, applikationsprogramvara, licenser etc.), vilket då även innefattar kommunikation via fabrikatsspecifik SCADA programvara/maskinvara. Eventuellt kommunikationsutbyte mellan PLCer ska ske direkt via beställarens Tekniska nät.



SFE DATORPROGRAMVAROR

Samtliga värden i logikenhet ska vara avläsbara och inställbara i HMI/ÖS.

SFE.1 Systemprogramvaror

Systemens applikationsprogram ska fungera autonomt i resp. styrsystems enheter.

SFE.2 Tillämpningsprogramvaror

STARTTIDSFÖRDRÖJNING

Manöverobjekt som ska startas på samma tid enligt tidprogram (tidkanaler) eller efter spänningsbortfall ska, med hänsyn till belastning på elnätet, starta i sekvens med 5 s mellanrum. Tiden ska vara justerbar inom intervallet 0-15 sek.

AUTOMATISK ÅTERSTART EFTER SPÄNNINGSBORTFALL

Drift- och övervakningsanläggningen ska automatiskt återstarta alla manöverobjekt efter spänningsbortfall. Samtliga applikationsprogramvaror och inställningar ska återföras från remanent minne till CPU. Uppstart av pumpar då temperaturen understiger 10° C, ska starta direkt och inte invänta ev. tillslagsfördröjning. Denna gräns kan anpassas efter trögheten i fastighetens klimatskal.

TIDKANALER

Förprogrammerad (min 10 år) svensk årskalender med alla svenska helger, uppdateras automatiskt årligen. Automatisk sommar-, vinter- och skottårsomställning.

Veckoschema för dagtyperna: måndag, tisdag, onsdag, torsdag, fredag, lördag, söndag, helgdag och dag före helgdag.

Skilda till- och frånslagstider varje dag. 2 st. tillslag och 2 st. frånslag för varje tidkanal och dagtyp. Tidsupplösningen ska ej vara längre än 1 minut.

STYRNING AV TVILLINGPUMPAR RESPEKTIVE PARPUMPAR

Pumparna A och B ska automatiskt kunna alternera efter ett tidprogram att vara huvud- resp. reservpump. Vid skiftning av huvudpump ska alltid båda pumparna vara i drift samtidigt under 5 sekunder tills den nya reservpumpen stoppas.

Vid fel på vid tillfället vald huvudpump (A eller B) ska reservpumpen automatiskt starta efter en tidsfördröjning på 5 sekunder samtidigt som B-larm utgår. Skulle det bli fel på både huvud- och reservpumpen ska A-larm utgå.

Vid parpumpsdrift (paralleldrifv av tvillingpumpar) ska objektet styras som en enkelpump (en enhet) men skilda larm ska införas för respektive pump.

DRIFTTIDMÄTNING

Vid objekt i anläggningen som ska förses med drifttidmätning ska entreprenören ta fram förslag på objekt och överlämnar detta till SFAB. Drifttidmätning ska vara försedd med nollställbara fält för tid och larm.



FRYSVAKTSFUNKTION

Frysvaktsfunktion ska vara utförd i mjukvara och vara försedd med min. begränsning vid drift (för frysskyddsreglering) och varmhållning vid stopp samt manuell återstart och med digital utgång för larm. Inställningsområde: 5 - 15 °C.

Vid frysskyddsreglering och varmhållning ska tillhörande cirkulationspump vara i drift. Vid utlöst frysvaktslarm ska ventilställdon öppna till 100 %.

Kortslutning och/eller avbrott i givare eller ledning ansluten till ingång ska övervakas och generera larm med hög prioritet.

VOLYM- OCH ENERGIMÄTNING

Se dokument "Tekniska anvisningar för mätvärdesinsamling IMD/MIS".

SÄKERHETSKOPIERING

Säkerhetskopior ska tas på samtliga programvaror och inställningar med systemet i drift. Detta ska utföras cykliskt eller vid förändring. Lagring ska ske på remanent minne. Återladdning ska ske automatiskt vid återstart efter strömavbrott.

FÖLJDLARMSBLOCKERING

Följdlarm ska undvikas på alla nivåer. Samtliga larm ska följdalarmblockeras om det ej föreligger fel. Exempel på situationer då följdalarm ska blockeras:

- Vid spänningsbortfall
- Då en vakt av många i ett system löser ut och föranleder systemstopp. Övriga vakter ska då icke larma
- När överlastskydd har löst ut ska konfliktlarm blockeras på grund av statusbortfall

TEMPERATURLARMER

Temperaturlarm ska blockeras via utetemperaturen, då inga förutsättningar finns för att upprätthålla börvärdet. Exempelvis:

- Temperaturlarm ska blockeras vid avstängd komfortkyla
- Temperaturlarm på radiatorgrupp – sommartid (Cirkulationspump står still)
- Temperaturlarm ska blockeras ex. tilluftsgivare vid utetemperatur lika eller högre än bör/larmvärde – sommartid

LARM

Larm ska presenteras med teknisk adress, förklarande text (ex. "tilluftsgivare"), datum, tid, klass och status (kvarstående kvitterat, kvarstående okvitterat, kvarstående blockerat). Aktiva larm indikeras med fast (kvitterat) och blinkande (okvitterat) rött sken. Parameter för blockerade larm i PLC, ska kunna läsas in i Webport.

LARMFÖRDRÖJNINGAR

Om inget annat anges ska samtliga larm tidsfördröjas individuellt med 5 sekunder.

SUMMALARM

Individuellt ställbar larmfördröjning (5 sek-15 min.) då summalarm skapas per system.

DIGITALA INIGNALER

Inläsning av insignaler och kontroll av larmtillstånd. Driftindikering ska ske via fysisk indikering om inget annat anges.

MÄTVÄRDEN, ANALOGA INIGNALER

Alla analoga mätvärden ska kunna förse med gränsvärden för automatiskt larm eller styrning av processen. I entreprenaden ingår att förse reglerande givare med larm. Värde ska presenteras i avsedd storhet. Se bilaga.

För inlästa mätvärden ska följande delfunktioner utföras:

- Presentation ska ske i aktuella SI-enheter.
- Filtrering (datareduktion).
- Rimlighetskontroll
- Gränsvärdestest.

MÄTVÄRDESOMRÅDE FÖR GIVARE

Där givarens spann sätts via programvara ska arbetsområde följa standard för givare (se kap. UB) samt vara så att beskriven funktion ligger inom ett mindre spann av givarens arbetsområde.

SPJÄLLFUNKTION

Spjäll för till- och frånluftsaggregat ska hinna öppna innan resp. fläkt styrs i fullfart, hänsyn ska tas till spjällets öppningstid.

ENERGIMÄTNING/ÖVERVAKNING

Se dokument "Tekniska anvisningar för mätvärdesinsamling IMD".

ÄNDRING AV UTGÅNGSTILLSTÅND

Forcering av utgångstillstånd till läge HAND-O-AUT. I läge AUT styrs utgångens läge av PLC program.

AUTOMATISK STARTTIDSFÖRDRÖJNING

Manöverobjekt som ska startas på samma tid enligt tidprogram (tidkanaler) eller efter spänningsbortfall ska, med hänsyn till belastning på elnätet, starta i sekvens med 5 s mellanrum. Tiden ska vara justerbar inom intervallet 5 sek - 15 min.

FÖRREGLINGAR, REGLERFUNKTIONER

Vid driftsstörning av Web Port eller vid bortfall av nätverkskommunikation, ska styrsystemets enheter fungera autonomt och dess interna kommunikationsutbyte fortsätta att fungera.



Handkörning av cirkulationspumpar ska ej blockera reglerfunktion.

SEKUNDÄRA BÖRVÄRDEN

Börvärden för sekundära funktioner såsom exempelvis pumpstopp och liknande, ska utformas med två stycken börvärden, ej som hysteres eller differensvärden.

Pumpstopp ska vara funktion av två maxvärden: Dygnsmedeltemperatur över 72 tim. och aktuell utetemperatur. Maxvärde startar/stoppar pump enligt i PLC inställbart värde. Vid lägre aktuell utetemperatur startar pump direkt (säkerhetsfunktion)

SFP

Vid styrning/reglering av fläktar ska alltid fläktens specifika elenergianvändning presenteras/beräknas. Detta utförs via formeln:

$$SFP = P / V \quad P \text{ är aktuellt effektuttag i kW, } V \text{ är uppmätt flöde i m}^3/\text{s.}$$

DRIFTFEL

Driftfel för fläktar omfattar dels larm, när utsända manöver och driftsvar från fläktvakt ej överensstämmer eller när utsänd manöver och indikering från luftflödesgivare ej överensstämmer. Driftfel för pumpar omfattar när önskat driftläge ej överensstämmer med svar från kontaktorer. Larmfördröjning, inställbar 5 sek - 30 min.

EFFEKTVAKT

Undercentraler kan bestyckas med funktion "Stena Effektvakt". Effektvakten begränsar VS grupper för radiatorvärme för att uppnå angiven funktion.

Effektvakten ska vara uppbyggd med 4st delfunktioner enl. följande:

Effekttak abonnemang (Alltid aktivt): Momentan uttagen effekt av fjärrvärme maxbegränsas till inställt värde genom att låsa regulatorns utsignal till VS kretsar i aktuellt läge och sedan successivt stänga ventilställdonen. Ventilen återgår till normalreglering förutsatt att någon av följande villkor uppfylls:

1. Då den momentana effekten sjunkit under inställt värde/kurva.
2. Medelvärde på rumstemperaturen understiger inställt värde.
3. Knapp aktiveras för överstyrning av effektbegränsningen. Överstyrning är aktiverad under inställbar tid och återgår sedan automatiskt.

Effekttak tidsbegränsat: Lika funktion som ovan men med aktivering via tidkanal.

Effekttak utetemperaturkompenserat (Aktiveras via tidkanal): Momentan uttagen effekt av fjärrvärme maxbegränsas efter en inställd kurva som är beroende av utetemperaturen genom att låsa regulatorns utsignal till VS kretsar i aktuellt läge och sedan successivt stänga ventilställdonen. Då den momentana effekten sjunkit under inställt värde hävs låsningen av regulatorn

Energibegränsning (Aktiveras via tidkanal): Aktuell timmes Energitrend räknas ut via momentant effektuttag och förbrukad energi aktuell timme. Då inställd "fri tid" i början av ny aktuell timme löpt ut maxbegränsas energitrend/timme till inställt värde genom att låsa regulatorns utsignal till VS grupper i aktuellt läge och sedan successivt ventilställdonen. Då uträknade energitrenden/timme sjunkit under inställt värde hävs låsningen av regulatorn.

UPPGRADERING AV PROGRAMVARA

Uppgradering av programversion (drivrutiner, och liknande) ska ske under garantitiden i mån av förändring. Sker i samråd med SFAB. Ska aviseras SFAB minst 2 veckor före.

TRENDLOGGNING

Mätvärden, börvärden, beräknade börvärden, verkningsgrad och utsignaler ska trendloggas. Även kylmaskiner/värmepumpars drifttillstånd (till/från) trendloggas.

STYRSYSTEM TYP PLC, SOFT-PLC (PC-BASERAD STYRNING)

Ska programmeras enligt IEC 61131-3 (FBD, ST, IL, LD), inga separata script. Programkod ska vara försedd med förklarande text om funktion och skeende. Äganderätten för all programkod genererad för detta projekt ska tillfalla SFAB efter slutbesiktning. SFAB tillhandahåller i förekommande fall basprogramvara som då ska projektanpassas.

BEHÖRIGHETER

I PLC ska finnas minst 3 behörighetsnivåer:

Gäst	Åtkomst att se all information
Tekniker	Se all information, kvittera larm samt ändra driftstatus och börvärden
Administratör	Lika "Tekniker" men även kunna ändra reglerparametrar, systeminställningar samt administrera användarbehörigheter

Det ska vara möjligt att lägga in fler nivåer. Operatörshändelser ska loggas i PLC.

Behörigheter ska vara individuella (personanknutna) utom i särskilda fall där funktionsbehörighet kan accepteras, exempelvis energileverantör jour

REGULATORPARAMETRAR

Kontroll och ändring ska kunna ske av de olika regulatorernas P, I och D funktion (förstärkningsgrad, sommar – vinter - kompensering, tidskonstanter) dödzon vid sekvensreglering. Följande reglerparametrar ska lagras i tabeller:

- Fastighetsbeteckning
- Apparatskåpsmärkning
- Typ av regulator
- Ärvärde
- Börvärde
- Förstärkningsfaktorer
- Tidkonstanter
- Max. utsignal
- Min. utsignal
- Dödzon
- Larmgränser

SJ APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR LAGRING, TRANSFORMERING, FASKOMPENSERING, OMRIKTNING M M

SJC.41 Strömmätning

I samtliga apparatskåp ska strömmätning anslutas på inkommande huvudledning av SÖE. Mätvärde för dessa ska anslutas till PLC via M-bus eller annat lämpligt gränssnitt.

SJC.42 Spänningstransformatorer

Transformatorer för reglerutrustning och manöver. Placeras i apparatskåp och beröringsskyddas. Transformatorer ska vara utförda med automatsäkringar på sekundärsidan samt vara 2-poliga.

Samtliga transformatorers (även likströmsaggregat) 0V sida ska sammankopplas med jord i apparatskåp via separat jordskena (potentialutjämning).

SJF.4 Frekvensomriktare

SJF.41 Frekvensomriktare för motordrift

Frekvensomriktare för varvtalsreglering ska vara fabrikat Danfoss eller likv., bestyckad med radiostörningsfilter och övertonsfilter om så krävs för installation och uppfyllande av EMC-direktivet. Kapsling IP54. Frekvensomriktare ska ha manöverpanel (LCD).

Placeras så nära belastningsobjekt som möjligt och monteras med display placerad mellan 1,55 mm till 1,65 mög. med minimimått för ”ryggningsavstånd” med 1200 mm.

Matande ledning till frekvensomformare ska föregås av automatsäkring eller motorskydds brytare, kontaktor ska ej finnas före frekvensomformare.

Vid parallellkoppling av motorer ska varje motor vara försedd med separat termiskt motorskyddsrelä eller inbyggt termoskydd i motorn. Fläktars termokontakter ska vara förreglade med frekvensomformare. Hänsyn tas till kablarnas totala längd map. EMC.

Driftindikering ska presenteras i PLC. Vid stopp av frekvens-omriktare ska detta ske via DU-signal från PLC samt OV-signal (AU) till frekvensomriktare.

Summalarm från frekvensomriktare ska presenteras i klartext i HMI/ÖS.

Fläktar med termokontakt ska vara förreglade och inkopplade mot frekvensomriktare.

Säkerhetsbrytare ska placeras före frekvensomformare. Varselmärkning ska monteras på/vid frekvensomriktare map strömförande delar, även efter bruten nätström.

Installation och utförande av anslutande utrustningar och kablage utformas utförs i enlighet med fabrikantsanvisningar och ska uppfylla krav på CE-märkning.

SK KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER

Efter spänningsbortfall ska motorer återstarta automatiskt, med fördröjning mellan belastningsobjekt med stor strömförbrukning. (Max. 1 objekt eller 10 kW per tillfälle).

SKB.422 Beröringsskyddade centraler

Centraler (apparatskåp) utförs för TN-S (5-ledarsystem).

Central förses med huvudströmbrytare som lägst dimensioneras för huvudlednings högsta tillåtna säkring, dock ej mindre än 25 A. Huvudströmbrytare ska vara utförd med 4-poler för säker frånskiljning av nolla.

SKB.5 Apparatskåp, apparattavlor m.m.

SFAB tillhandahåller konstruktionsanvisningar för standardiserade apparatskåp inkl. standardprogram för styrning och övervakning av undercentraler. Denna utrustning ska sedan projekthanpassas av entreprenaden för att uppfylla uppställda funktionskrav.

Befintliga apparatskåp kan kompletteras och användas för ny utrustning, om inget annat anges i projektspecifik beskrivning, Befintligt apparatskåp som återanvänds ska bestyckas för att uppfylla funktion och säkerhet (ex. vis beröringsskydd). Apparatskåp ska förses med täta täckplåtar i apparatskåpsdörr, då utrustningar i dörr ersatts med ny.

Apparatskåpens (AS##) kapslingsgrad anpassas till uppställningsplatsens krav, lägst IP43. Apparatskåp placeras i närheten av betjänande objekt om inget annat föreligger.

Huvudledning (matning) och inkoppling av huvudledning (EE vid nybyggnation), ansluts i överkant apparatskåp på plint alt. huvudbrytare. Ansluts parallella ledningar eller aluminiumkabel, ska centralen utföras med anslutningslåda med kopplingsplint före huvudströmställare eller fördelningslåda.

Vid ombyggnad av befintlig anläggning ingår matning (även ny matning) av apparatskåp samt matning av enhetsaggregat ingående i annan entreprenad. Matning ansluts i befintlig elcentral.

SKB.51 Apparatskåp

Med apparatskåp jämställs även apparatlåda, dock ej kopplingsdosor.

Nya apparatskåp (AS) ska innehålla och utföras enligt följande:

- PLC (se lista/tabell i SFB.1)
- Fastskruvad alt. popnitad dokumentshållare i metall för AS-dokumentation.
- Belysning LED och jordat 2-vägsuttag som ej bryts över huvudströmbrytare i AS. Belysning ska tändas när skåp öppnas. Uttag och belysning skyddas med personskyddsautomat med 10mA utlösningström. Varselmärkskylt ("Matning till vägguttag och belysning bryts ej av huvudbrytare"). Uttag bestyckas med en indikering (lysdiod) om att uttaget är spänningssatt.
- 4-polig huvudbrytare på inkommande kraftmatning.
- Metalldörrar skyddsjordas via fläta där strömförande apparater monterats.
- DIN monterad switch av industristandard med antal portar efter vald systemlösning dock minst 1st port i reserv
- AS utförs med automatsäkringar. Vid total märkström överstigande 63A ska dess apparater, utrustningar och strömskenor grupperas och sektionssäkras om 63A.
- Samtliga grupper, reservgrupper och manöverledningar etc, plintas. Kopplingsplintar monterar på bärskenor med tydlig märkskylt.
- Utrustningar i AS monterar med så att av fabrikanten angiven max. omgivningstemperatur ej överskrids. Vid behov kompletteras AS med fläkt och filter.
- Erforderliga kontaktorer, motorskyddsbytare, automatsäkringar, reläer, lastbrytare, transformatorer, kopplingsplintar etc. monterar på montageskivor.
- Spänningsförande delar förses med övertäckande beröringsskydd.
- Avstånd mellan motorskyddsbytare, reläer och dyl. monterar enligt fabrikantanvisningar med avseende på omgivningstemperaturer och liknande.
- Ledningar till AS förses med anpassade tätningsdon. (Gäller även ledningar ingående i annan entreprenad). Outnyttjade öppningar proppas.
- Ledningar till frontmatade apparater drar i spiralslang.
- Separata jordskenor för kraft- och signaljord.
- 30 % reservutrymme jämnt fördelade mellan komponenter, gäller även I/O för PLC.
- Komponentmontage i AS ska minimera risken för störningar.
- Ledningar i AS förläggs så att kraftförande ledningar placeras i kabelkanaler till vänster och signalförande ledningar placeras i kabelkanaler till höger.
- Ledningar mellan apparat och kopplingsplintar ska drar i ledningskanaler, fastsätts med skruv, gäller även apparatskåpsdörr. Fri längd utanför kanal max 150 mm.
- Märkning utförs visande samhörighet med respektive gruppledning och anslutningsplint för gruppledning.
- Dokumentation, Se bilaga "DU-instruktioner VVS- och Styrinstallation".
- Vägguttag för matning av annan teknisk utrustning vilken ingår i denna entreprenad, ersätter ej ovan nämnda uttag och ska ej matas via jordfelsbrytare.

Dörrar för nya apparatskåp ska innehålla och utföras enligt följande:

- HMI (endast i undantagsfall)
- Driftomkopplare/serviceomkopplare. Se även kod SLD.3.
- Driftindikeringar
- Larmindikeringar (kan även finnas som klartext i HMI)
- Summalarmslampor (A-B). Röda lysdioder, ljusstarka med lång livslängd (LED).
- Utrustning vilken ska placeras i apparatskåpsfront, monteras 1100-1650 mm öfg.

SKF.5 Startkopplare, pådrag m m för högst 1 kV

Motorskydds brytare ska vara försedd med kontaktfunktion för larmgivning. Minsta storlek för kontakter 10 A.

SKF.51 Motorskydds brytare

Det åligger entreprenören att inhämta uppgifter för dimensionering av överströms- och överlastskydd. Motorer som ej har inbyggt överlastskydd ska vara försedda med motorskydds brytare.

För pumpar eller fläktar som är försedda med internt motorskydd och larmkontakt för larmåtergivning ska inte motorskydd i apparatskåp användas, dessa förses då endast med kortslutningsskydd. Larmindikering ansluts direkt till PLC från pump/fläkt.

För pumpar som är försedda med internt motorskydd, men saknar larmkontakt, ska dessa förses med strömövervakningsrelä i AS, vilket då nyttjas som larmindikering.

SKF.56 Mjukstartare

Motorer över 4 kW utan frekvensomriktare ska vara försedda med mjukstart. Mjukstartsutrustning levereras med fast display och manöverdon. Larm ansluts till PLC.

SKF.72 Säkerhetsbrytare för högst 1 kV

Säkerhetsbrytare ska finnas för samtliga elmotorer och frekvensomriktare. Skyddsform min. IP54. Brytare utomhus placeras under regnskydd och min 300mm över färdigt tak.

Säkerhetsbrytare för motorer med märkdriftström >16A ska förregla tillhörande frekvensomformare/manöverkrets, om inget annat anges. Motorer levererade med termokontakt inkopplas via säkerhetsbrytarens hjälpkontakt till manöverkretsen om inget annat anges i driftsbeskrivningen.

Hjälpkontakt i säkerhetsbrytare övervakas i ÖS och förreglar betjänat system. Återstart via serviceomkopplare och larmåterställning på AS.

Invid varje säkerhetsbrytare ska skylt finnas med text:

”SÄKERHETS BRYTARE FÅR EJ ANVÄNDAS FÖR START OCH STOPP”

För säkerhetsbrytare som placeras 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.

Säkerhetsbrytare som placeras mellan frekvensomriktare och motor, ska vara av typ som är godkänt (metall) för detta ändamål med avseende på EMC-direktivet. Detta gäller även förskruvningar för säkerhetsbrytare och frekvensomriktare.

SL APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR MANÖVRERING OCH AUTOMATISK STYRNING I ELSYSTEM

SLC.3 Tidströmställare

Lysdiod ska indikera när forcerad drift gäller. Lysdiod ska sitta på strömställaren. Ska vara av elektronisk typ med lysdiod (typ ELJO TREND eller liknande).

Tidströmställare ska vara polarvita samt avsedda för infällt montage. Tidströmställare i rum, placeras på 1500 mm ö.g., på dörrens låssida, om inget annat anges.

Vid tidströmställare ska det klart framgå funktion. Ex:

LB01-TS1 Forcerad drift ventilation AS01
--

SLD.3 Manöveromkopplare

Betjänande objekt ska framgå. Apparatskåp ska vara försett med driftomkopplare, placerade på skåpsfront. Parameter för valt läge på omkopplare ska kunna läsas in och presenteras i WebPort.

Nedan gäller även vid ombyggnad av befintliga apparatskåp.

Serviceomkopplare

VS-system ska vara försedda med manöveromkopplare på apparatskåpsfront samt även en mjukvarubaserad manöveromkopplare med följande lägen: "1-AUTO-0" för samtliga motordrifter. I läge 1 ska pump styras till manuell drift, i läge AUTO via PLC.

Serviceomkopplare på AS ska innehålla lägena: "SERVICE/AUTO" för ventilationssystem. En serviceomkopplare per ventilationssystem.

I läge SERVICE ska samtliga styrningar och regleringar för ventilationssystemet stoppas. I läge AUTO styrs systemet i normal drift, ev. återstart i sekvens då man återgår från läge SERVICE.

Indikering/larm ska utgå till PLC, då omkopplare inte står i läge AUTO.

U APPARATER FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING

UB GIVARE

Mätomvandlare placeras på ett ur regler- och funktionssynpunkt representativt ställe. Givare väljs med noggrannhet och mätområde anpassat till respektive funktion.

Mätvärden redovisade som dynamiska mätvärden i PLC anpassas till aktuell funktion.

Reglerande och larmande givare motmäts och vid behov kalibreras. Allt protokollförs.

Avvikelse temperaturreglering från inställt värde max $\pm 0,5$ °C för styrutrustning.

Aktiva givare ska vara av typen 0-10V alternativt 4-20 mA (ej fassnitt).

Passiva mätgivare ska vara av typen Pt1000

Givare för tappvarmvatten ska ha en tidskonstant < 8 sekunder.

UBB GIVARE FÖR TEMPERATUR

UBB.1 Givare för temperatur, kanalmonterade

Givare som används för temperaturreglering- och verkningsgrad ska vara av typ medelvärdesbildande (flera mätpunkter på samma givare) för representativt mätvärde.

Givare som mäter efter roterande VVX eller där temperaturskiktning förekommer ska utföras med erforderligt antal mätpunkter för att säkerställa korrekt mätning.

Kanalmonterade temperaturgivare ska vara försedda med skyddsror och tätas.

UBB.2 Givare för temperatur, rumsmonterade

Givare för lägenheter monteras om möjligt i hall i direkt anslutning till vardagsrum 1600 mm över golv. Givare monteras så att den ej utsätts för värmepåverkan av intilliggande installationer/rum eller direkt solljus. SFAB ska godkänna placeringar.

UBB.3 Givare för temperatur, rörmonterade

För frysvaktsgivare gäller att känselkroppen monteras i kallaste delen av batteriet. Anligningsgivare tillåts ej.

Reglerande givare monteras i rörledning med medlevererat dykrör.

UBB.4 Givare för temperatur, utomhusmonterade

Givare utomhus väljs med kapslingsklass anpassad för utomhusmontage, placeras min 3000 mm över färdig mark i solskyddat läge norrsida alt. solskydd. Kablage förses med skyddsror. Monteras på min 15mm distans från vägg alt. med isolerat bakplan.

UBB.6 Givare för temperatur, anligningsmonterade

För mätande givare accepteras anligningstyp om ej annat angivits. Anligningsgivare för reglerande funktion tillåts ej.

UBC GIVARE FÖR TRYCK

Differenstrycktransmitter för vätska får vid driftsättning ej utsättas för enkelsidig tryckpåverkan. Anslutningar rörledningar förses med avstängningsventiler i båda ledningar.

Givare differenstryck för tryckstyrning placeras på representativ punkt, med fördel långt ut på systemet för bästa möjliga funktion. Vid tryckreglering av till- och frånluft i samma system bör tryckgivarna i till- och frånluften ha en gemensam referenspunkt

Givare för tryckreglering ska ha en ostörd referenspunkt för atmosfärstryck. Tryckgivare placeras om möjligt bortom större engångstryckfall.

UBK.12 Givare för koncentration, kanalmonterade, kontinuerliga elektriska

I luftbehandlingsanläggning förordas termisk detektering pga risk för felindikering vid rökning, matlagning etc. Omfattning och typ i samråd med brandsakkunnig.

Rökdetektorer ska vara optiska och försedda med servicelarm samt röklarm. Rökdetektorerna ska ha en hårdvaruförreglande funktion.

Rökdetektor ska vara enkelt åtkomliga för syn och service med lysdiod enkelt synlig.

UBL.42 Givare för strålning, utomhusmonterade, kontinuerliga elektriska

Givare för ljus ska ej påverkas av utebelysning eller annan fast placerad ljuskälla.

UE STÄLLDON

Ställdon förses med väl synlig lägesindikering där spjällets/ventilens läge klart framgår.

Märkspänning 24 VAC. Styrsignal 0-10V eller 4-20mA

UEB STÄLLDON FÖR SPJÄLL

Monteras normalt direkt på spjällaxel, kompletteras ev. med spjällaxelförlängare vid isolerade kanaler eller befintliga spjällkonsoler. Tydliga markeringar på öppet/stängt

Ställdon ska ha moment min. 5 Nm/m² spjällyta.

Dim. omgivningstemperatur ställdon uteluftsspjäll/plattvärmväxlare högst. -20°C.

Spjällställdon med fjäderåtergång: ES anger energilöst stängd, EÖ energilöst öppen.

Spjällställdon för rök eller brandgasfunktion ska levereras med ändlägesindikering (båda ändlägena). Ställdon ska motioneras och övervakas från PLC. Motionsintervall ska utföras enl. tillverkarens anvisningar/ projektspecifika brandskyddsföreskrifter.

UEC STÄLLDON FÖR VENTIL

Vid strömavbrott ska ventilställdon för tappvarmvatten stänga mot varm port.

Kortslutning/avbrott i givare eller ledning ansluten till ingång ska övervakas och generera larm med hög prioritet. Ventilställdon förses med handreglage (krävs ej för ställdon i efterbehandlingssystem).

Vid stoppad fläkt ska styrventiler för luftvärmare, om annat ej särskilt anges, fortsätta att reglera och styrventiler för luftkylare ska stänga.

Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M

YT MÄRKNING, KONTROLL, INJUSTERING M M AV INSTALLATIONER

YTB MÄRKNING OCH SKYLTNING AV INSTALLATIONER

Samtliga installationer märks i sin helhet enligt "Tekniska anvisningar Betecknings-system VVS- och styrinstallation". I övrigt tillämpas riktlinjer i AMA (YTB), SS 741 (Märkning av gas-, vätske- och ventilationsinstallationer) och föreskrifter från Arbetsmiljöverket och Räddningsverket, senaste upplagor.

Märk- och skyltlistor ska upprättas och godkännas av SFAB innan tillverkning påbörjas.

Märkning samordnas så att samma systembeteckningar används på Styr- och VVS-ritningar som i drift- och underhållsinstruktioner.

Samtlig märkning ska kunna läsas med enkelhet och motordata ska kunna avläsas under spänning utan ingrepp i anläggning.

Huvudkomponent märks, utöver text i AMA, med tillverkningsskylt vilken anger fabrikat och prestanda.

I teknikrum ska finnas anslaget inplastade principalschemor/drifkort.

CE-MÄRKNING

För samtliga komponenter som levereras, gäller EU-direktiven om överensstämmelse samt CE-märkning enligt gällande maskindirektiv, LVD-direktiv och EMC-direktiv samt övriga tillämpliga direktiv som kan omfattas för levererad utrustning.

Samtlig levererad och installerad utrustning ska vara CE-märkt. Dokumenterad (bilaga 2A) "försäkran om överensstämmelse" alternativt tillverkarintyg vilken är underskriven och daterad. Den ska även innehålla uppgifter om avsedd anläggningsdel, system, apparatskåp samt de tillämpliga direktiv för vilket överensstämmandeförsäkran gäller. I försäkran ska uppgifter framgå om vilka direktiv resp. komponenter är CE-märkt efter.

Ansvarig elinstallatör ska vidimera ("försäkran om överensstämmelse") att inkopplat material är anslutet enligt bruksanvisningar. CE-märkning och 2A-försäkran för komponenter gäller endast då dessa är inkopplade enligt leverantörens anvisningar.

YTC KONTROLL OCH INJUSTERING AV INSTALLATIONSSYSTEM

Entreprenören utför alla provningar, mätningar och injusteringar, till komplett driftsfärdig anläggning. Samtliga system och komponenter ska injusteras till i handlingarna föreskriven funktion.

Sedan injusteringens resultat kontrollerats ska den dokumenteras där även utförda kalibreringar och placeringar ska framgå. Efter godkänd injustering ska komponenter märkas/skyltas med aktuella inställningsvärden.

Samtliga mätningar och injusteringar ska dokumenteras med ansvarig, tidpunkt, mätmetoder och instrumentuppgifter, aktuell väderlek samt utetemperatur. Beställaren ska beredas tillfälle att delta i all injustering.

Provningar och injusteringar avser även ”enhetsaggregat” (ventilationsaggregat med integrerad styr- och reglerutrustning), lev. av annan entreprenör.

För att skapa goda förutsättningar för verifiering av färdig anläggning måste rutiner och krav knutna till provningar och besiktning fastställas.

Begreppet godkänd slutbesiktning klarläggs och ska korrelera med SFAB's syn på vad som definierar en fullt driftsatt och godkänd anläggning.

Samordnad kontroll

- Extern resurs, upphandlad av SFAB, leder och protokollföra samordnade kontroll.
- Vid tillfälle för samordnad kontroll ska anläggningen vara fullt färdig och driftsatt. Egenkontrolldokument, funktionsbeskrivningar och driftkort ska vara upprättade och redovisade. Driftbilder i SCADA ska vara producerade och aktiverade. Samtliga berörda entreprenörer ska delta.
- Samordnad kontroll inleds med förmöte minst 1 vecka innan planlagd provning med samtliga berörda entreprenörer där underlag och lägesstatus redovisas
- Driftkort och funktionsbeskrivningar ska finnas upprättade och tillsänds ansvarig i god tid innan tillfälle för samordnad kontroll.
- Om egenkontrolldokument saknas vid tillfälle för samordnad kontroll så kan denna avbrytas och entreprenör blir kostnadsansvarig.
- SFAB ska godkänna färdiga driftbilder i god tid innan samordnad kontroll utförs. Entreprenör ska ombesörja inloggning till anläggningen.

YTC.1 Kontroll av installationssystem

Att samtliga provningar är slutförda är en förutsättning för en godkänd slutbesiktning.

YTC.163 Kontroll av elkraftsystem

Beträffande kontroll före idrifttagning av elkraftsinstallationer se SS 436 40 00

YTC.18 Kontroll av styr- och övervakningssystem

Egenprovning t ex isolationsmätning, jordningsmätning funktioner etc. genomförs i takt med montage av respektive entreprenör.

I entreprenaden ingår följande provningar:

- Isolations- och skyddsjordningsmätningar
- Jordströmsmätningar av ledningar
- Motormätningar samt inställningar av värden på frekvensomformare
- Funktionsprovning av alla styr- och övervakningsfunktioner, genom mätning i fält och jämförelse av värden i Web Port
- Funktionsprovning av samtliga manuella drifter
- Kontroll av brytare och skyddsutrustning
- Larm från komponent till PLC

- Tidsstyrningar av objekt
- Mätgivare till PLC
- Reglerutrustningars insvängningsförlopp (efter störning eller vissa driftfall) via trendning. Skalning på redovisat förlopp, ska vara anpassat till arbetsområdet.
- Kontroll och kalibrering av samtliga givare genom motmätning och jämförelse av värde i ÖS
- Kontroll av kommunikation mot mätare och eventuell OPTO-enhet

Efter genomförd provning upprättar entreprenören protokoll i vilket ska framgå:

- objekt som provats
- datum, signatur
- provningsmetod
- instrument som använts
- erhållna värden
- utetemperatur

YTC.2 Injustering av installationssystem

Injustering ska göras vid lämpliga yttre betingelser, vilket innebär att injustering måste ske vid minst två tillfällen, dels vid en dygnsmedeltemperatur $\leq -5^\circ$ och dels vid $\geq 15^\circ$. Angivna medeltemperaturer ska ha varit oförändrad under minst två dygn. Injusteringarna och avprovade insvängningsförlopp ska protokollföras och redovisas.

YTC.28 Injustering av styr- och övervakningssystem

Styrutrustning injusteras till stabil funktion och att högsta tillåtna avvikelse ej överstigs.

Slutliga protokoll upprättas ej under injusteringsfasen. Färdigställd injustering är förutsättning för driftsatt anläggning. Injustering redovisas genom protokoll med injusteringsvärden för P-område, I-tid, givarauktoriteter etc. för sommar/vinterfall.

Injustering Av Reglering Via Frekvensomriktare

Injustering av tryck- flödesreglering för ventilationssystem, utför gemensamt med VE.

Injustering av tryckreglering för kyl- och värmesystem, utför gemensamt med RE.
Tillåtna avvikelse enligt SFB.1.

YU TEKNISK DOKUMENTATION MM FÖR INSTALLATIONER

Av entreprenören översatta handlingar ska även levereras på svenska.

Original ska ha sådan struktur att tydliga reproduktioner erhålls. Vid fotografisk förminskning till A4-höjd ska kopior vara tydliga och fullt läsbara.

YUC BYGGHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER

Bygghandlingar ska upprättas enligt nedan omfattningen.

YUC.6 Bygghandlingar för el- och teleinstallationer

YUC.8 Bygghandlingar för styr- och övervakningsinstallationer

SFAB ska tillsändas en omgång granskningshandlingar i digitalt format minst en vecka före tillverkning/montering påbörjas. Efter granskning och godkännande ska handlingar märkas BYGGHANDLING, dateras och distribueras till berörda parter.

Alla konstruktionskrav som ställs i ramen ska även redovisas i granskningshandlingar. SFAB's ritningsgranskning medför inte någon inskränkning i entreprenörs kontraktensliga ansvar. Leveranspunkt för bygghandling fastställs i tidplan.

Följande handlingar upprättas i tillämpliga delar:

- Dokumentlista och skyltlista
- Systemlayout (enlinjeschema) över i systemet ingående PLCer/apparatskåp och dess adresser/beteckningar/placeringar/betjäningssystem, kopplingspunkter kommunikationsenheter, samt kommunikationsslinga (nätverk).
- Komponentlista omfattande alla ingående styr- och övervakningsdon och apparater med angivande av fabrikat, typbeteckning och tekniska data
- Apparatskåpsritningar med apparater positionsmärkta, komponentlista apparatskåp, inre- och yttre förbindnings- och huvudledningsscheman där även outnyttjade kontaktfunktioner redovisas. Yttre förbindningar ska redovisa kabeltyp, kabelnummer, inkopplingspunkter i yttre kabelända, inre förbindningar ska redovisas med 0-nr och sista 0-nr.
- Installationsritningar, dvs. planer och sektioner utvisande placering av styr- och övervakningsdon, apparatskåp och belastningsobjekt.
- Underlag (protokoll) för egenprovning och injustering.
- Kvalitetssäkringsprogram med kontrollplan och checklistor för samtliga aktiviteter.
- Projektspecifik programvara (projektspecifik applikationsprogramvara).
- Driftkort med tillhörande flödesbild, där samtliga funktioner framgår. Med funktioner avses även sådant som förreglingar vid uppstart, förreglingar via temperaturvillkor, blockeringar etc. Beställaren ska ej behöva kunna läsa sekvensprogram e d för att kunna förstå funktioner.
- Nätsschema över i styrsystemet ingående delar, såsom kommunikationsnät, styrsystemets enheter och apparatskåp inklusive placering i situationsplan där anslutningar mellan dessa framgår.
- För respektive PLC ska framgå: IP-adress, PLC-fabrikat/vers/typ, PLC-adress, AS, beteckning teknikutrymme.
- Samtliga övriga handlingar, beräkningar etc nödvändiga för genomförande.
- Vid ombyggnation ska befintlig dokumentation justeras och kompletteras.

YUD.8 Relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer

Relationshandlingar ska motsvara krav ställda i Stena fastigheters och projektspecifik CAD/ritningsmanual.

Relationshandlingarna ska överensstämma med verkligt utförande. Samtliga entreprenörers handlingar ska vara samordnade.

Minst en omgång A3-ritningar samt minst 2 digitala omgångar på USB ska överlämnas.

Endast allmänt vedertagna aktuella digitala format accepteras. Ritningar och scheman ska alltid vara upprättade i DWG-format. Övriga texthandlingar ska överlämnas i originalformat samt på pdf-format (Acrobat). Funktionstexter ska vara separata (egna filer) per system, då dessa kommer att integreras i ÖS.

Observera att relationshandlingar (funktionstexter, inställningar, flödesbilder mm) avser även "enhetsaggregat", levererade av annan entreprenör.

Samtliga bygghandlingar uppdateras till relationshandling, dateras och förses med märkning "Relationshandlingar". Utöver dessa upprättas följande i tillämpliga delar:

- Protokoll över utförda provningar och mätningar
- Dokumentation för befintlig styr- och reglerutrustning som justerats.
- Inställningsvärden/injusteringsprotokoll med samtliga ställbara variabler angivna såsom börvärden, drifttider, larmfördröjningar, till-/frånslagsfördröjningar, insvängningsförlopp vid störning, inställningsvärden frekvensomformare mm.
- Manual för handhavandet av PLC samt manualer för levererade mjukvaror.
- Systemprogramvara samt projektspecifik programvara i PLC överlämnas digitalt. Samtliga parametrar (tags) förses med en förklarande text om dess uppgift.
- En omgång original cad-ritade elschemor.
- Inplastad enkel manual för PLC/HMI där det framgår hur man stegar sig fram till önskad position (värde) i strukturen.

YUE.8 Underlag för relationshandlingar för styrning och övervakningsinstallationer

På installationsritningar införs avvikelser från bygghandlingsritningar, förläggning av kommunikationsslingan samt eventuella kopplingsdosor, kommunikationsenheter samt och anslutningspunkter (kopplingslådor/kapslingar och liknande).

YUH.8 Driftinstruktioner för styr- och övervakningsinstallationer

Kompleta DU-instruktioner ska överlämnas senast en vecka innan slutbesiktning, upprättade i enlighet med SFAB's **"DU-standard"**. Nedan generell omfattning:

- Kontaktuppgifter på samtliga entreprenörer, konstruktörer och beställarombud.
- Tydliga garantivillkor med datum samt ansvarsgränser
- Enkel funktionsbeskrivning och orientering
- Felsökningsrutiner komponenter och system.
- Driftkort upprättas för varje enskilt system med schematisk flödesbild med ingående systemkomponenter samt text förklarande styr- och reglerfunktioner
- Funktionsbeskrivning ska innefatta samtliga styr-, regler- och säkerhetsfunktioner.
- Apparatförteckning, produkt- och datablad som redovisar uppgifter om komponenters reservdelar, fabrikat, typ samt prestationsdata.
- Brandskyddsdokumentation, detektorer, placering och funktion
- Förteckning över förbrukningsmaterial med uppgifter om fabrikat, typ och inköpsställe med adress samt telefonnummer.
- Förteckning över komponenter som kräver periodisk tillsyn och service (ex. spjällställdon, rökdetektorer)
- Kopplingsställ med apparatskåpdokumentation, monteringsritning, manualer, gruppförteckningar, kabeltabeller, kretsschema och yttre förbindningsschema.
- Elapparatlista för apparatskåp (uppdaterad vid behov).
- Monteringsritning för utrustning i apparatskåp.
- Samtliga protokoll provningar, kontroll, injusteringar och mätprotokoll
- Användarmanualer med underhålls- och skötselrutiner, serviceintervall mm.
- Tillverkardeklarationer
- Relationshandlingar, ritningar (A3) samt teknisk beskrivning.
- Driftkort och flödesschema inplastas och sätts på vägg i fläktrum.
- Manualer över utnyttjat programmeringsspråk
- Manualer för HMI, PLC och periferienheter
- På plats monteras inplastade handhavandeinstruktioner (lathundar) för basala funktioner för HMI, enhetsaggregat, värmepumpar etc.

Vid värmepumpsystem ska även följande in i enskilda flikar

- Funktionsbeskrivningar värmepumpar
- Fabrikantdokumentation
- Föreskrifter för underhåll, läcksökning och periodisk tillsyn, hantering köldmedia
- Köldmediatyp och mängd
- Installationsprotokoll driftsättning upprättad av ackrediterad resurs.
- Protokoll injustering och provning, inställningsvärden, elkretsschema för manöver och yttre förbindningar, instruktioner för start/stopp etc.

YUP.8 Information till drift- och underhållspersonal för styr- och övervakningsinstallationer

Beställarens driftpersonal ska informeras i teori och praktik om funktioner samt drift och underhåll av anläggningen. Praktisk del utförs på plats. Omfattning, upplägg och dokumentation ska planeras i samråd med SFAB.

Genomgången ska ledas av en i projektet väl insatt person med god lokal- och systemkunskap. Tekniska dokumentation/DU-handlingar ska utgöra underlag.

Genomgångarna ska omfatta:

- Anläggningens funktion och utförande.
- Skötsel av styr- och reglerkomponenter, exempel på felsökning samt funktionsprovningar från PLC.
- Hantera, konfigurera och funktionsprovning gällande larmhantering.
- Ändring av tidkanaler, börvärden, samt övriga änderingsbara parametrar.
- Genomgång av placeringar av kopplingsboxar/kopplingsdosor för installationer.
- Starta upp alla system efter avbrott
- Placering av ställdon, givare mm.
- Skötsel och underhåll av övriga komponenter.

YY ARBETEN EFTER SLUTBESIKTNING

YYV TILLSYN, SKÖTSEL OCH UNDERHÅLL AV INSTALLATIONER

YYV.8 Tillsyn, skötsel och underhåll av styr- och övervakningsinstallationer

Felavhjälpning under garantitid

Villkor samt ansvar för felavhjälpande klarläggs. Entreprenör ska redovisa resurser och rutiner för felavhjälpande. Ska inkludera ansvarsfördelning, inställelsetider mm.

Inställelsetid ska vara anpassat utifrån risk men default är max 1 dags inställelsetid.

Vid värmepumpsystem i kombination med fjärrvärme är driftstörningar av stor betydelse pga effekttaxa. Risken och ansvar för ska tydliggöras för entreprenör.

Service under garantitid

I entreprenaden ingår service av anläggningen under garantitiden. Service ska omfatta fullständig funktionskontroll på basis av upprättad drift- och underhållsinstruktion. Åtgärd av funna brister utförs. Entreprenören bekostar förbrukningsmaterial.

Det ankommer entreprenör att bevaka och upprätthålla underhåll på material med särskilda garantivillkor. Kan exempelvis avse värmepumpar med serviceintervall.

Serviceplan redogörs för vid tillfälle för slutbesiktning i samråd med SFAB. Besöken ska vara årstidsanpassade. Det sista utförs inom 30 dagar före garantidens utgång.



Servicebesöken ska samordnas med övriga underentreprenörer. Entreprenören ska ombesörja att driftpersonal ges tillfälle att närvara genom att ca 1 vecka före fastställt servicebesök meddela driftsansvarig skriftligen (e-post).

Inspektions- och åtgärdsprotokoll från respektive servicebesök ska upprättas och översändas till beställaren och drift- och underhållsansvarig senast 5 arbetsdagar efter besöket. På rapporten ska framgå vilka som närvarat vid besöket samt fel/brister som B anmält till SÖE och eventuella åtgärder. Samtliga servicerapporter ska uppvisas vid garantibesiktningen vilket är villkor för godkännande.

Loggbok över fel och åtgärder ska föras. Garantiservicebesöken ska minst omfatta:

Service Hårdvara

- Service och kontroll av datorenheter.
- Kontroll av funktion för ställdon.
- Erforderliga justeringar och reparationer inklusive eventuellt materiel.
- Se AF-dokument för mer info om garantier

Service Mjukvara

- Analys och åtgärder av driftavdelningens eventuellt bokförda störningar.
- Justering av processberoende parametrar
- Inbördes förändringar av uppstartningssekvenser.
- Justering av regulatorers inställningar, gränsvärden för mätvärden, larmgränser, larmblockeringar.
- Uppdatering av programvaror under garantitiden. (Utförs i samråd med SFAB)