

Tekniske Standarder

nr. 64.9 – CTS



Indholdsfortegnelse

64.90	Generelt	4
	Indledning	4
	Generelle principper	4
	<i>Krav til udbudsmaterialet</i>	4
	Installation/udførelse	4
	<i>Nybygning, renovering og total renovering</i>	4
	CE-mærkning	5
	Komponenter	5
	<i>Eksisterende forhold</i>	5
	<i>Betjeningsterminal/server</i>	5
	<i>Undercentraler</i>	5
	<i>Fordeling af ventilationsanlæg i undercentraler</i>	5
	<i>Underforsyninger i undercentraler</i>	5
	<i>Integration</i>	6
	<i>Åbne systemer</i>	6
64.91	Punktbetegnelser	6
	Indledning	6
	Generelle principper	6
	Installation/udførelse	6
	<i>ID-koder for CTS-punkter</i>	6
	<i>ID-kode struktur</i>	6
	<i>Projektmateriale</i>	7
	<i>Ventilationsanlæg</i>	7
	<i>Varmeanlæg</i>	7
	<i>Varmt brugsvandsanlæg</i>	8
	<i>IBI zonestyling</i>	8
	<i>Fancoil</i>	8
	<i>Øvrige anlæg</i>	8
	Komponenter	8
64.92	CTS-komponenter	8
	Indledning	9
	Generelle principper	9
	Installation/udførelse	10
	<i>Funktionsbeskrivelser</i>	10
	<i>Opbygning af anlægsbilleder</i>	10
	<i>Datalogning</i>	14

	<i>Alarmliste</i>	14
	<i>Alarmprioriteter, setpunkter, grænseværdier, tidsprogrammer mv.</i>	15
64.93	Elarbejde og tavler	16
	Indledning	16
	Generelle principper	16
	Installation/udførelse	16
	<i>Automatiktavler</i>	16
	<i>Transient beskyttelse</i>	16
	<i>Udligningsforbindelser</i>	16
	<i>Mærkning</i>	17
64.94	Alarmer	18
	Indledning	18
	Generelle principper	18
	Installation/udførelse	18
	<i>Alarmprioriteter:</i>	18
64.95	Energiregistering	18
	Omfang	18
	Installation/udførelse	19
	Komponenter	19
64.96	Færdiggørelse	20
	Gennemgang af CTS-anlægget inden afleveringen	20
	Afprøvning af anlægget	20
	<i>Punkttest</i>	20
	<i>Anlægsbilleder</i>	20
	<i>Funktionsafprøvning</i>	21
	Indregulering	21
	Alarmer	21
	Dokumentation	21
	Backup og sikkerhed	22
	Programmeringsværktøjer	22
64.97	Entreprisegrænsskema for CTS og IBI installationer	22

64.9 - Bygningsautomation

Rev. 2017-06-01

64.90 Generelt

Indledning

Nærværende materiale er udarbejdet med det formål, klart at definere og afgrænse omfanget af rådgiverydelser på CTS-projekter, samt at være en hjælp for den udførende entreprenør. Denne Teknisk standard skal følges ved renoveringer og nybygning, og skal indarbejdes i udbudsmaterialet.

Generelle principper

Krav til udbudsmaterialet

Et CTS-projektmateriale skal som minimum omfatte følgende:

- En beskrivelse af entreprenørens ydelser.
- Hovedcentral/Server (hvor en sådan skal leveres).
- Betjeningsterminal (hvor en sådan skal leveres).
- Kommunikation.
- Undercentraltavler/eltavler.
- IBI (intelligente bygningsinstallationer)/~~LON~~.
- Elarbejder.
- Komponenter.
- Brugerundervisning.
- Indregulering og afprøvning.
- Dokumentation.
- Retningslinier for CE-mærkning.
- En beskrivelse af ydelser, der er uden for entreprisen.
- Udfyldt projektspecifikt entreprisgrænseskema.
- Beskrivelse af tilhørende el-arbejder.
- CTS-anlægsdiagrammer med punktbestykning.

Funktionsbeskrivelser for tekniske anlæg.

Specifikation af automatikkomponenter.

Installation/udførelse

Nybygning, renovering og total renovering

Cirkulationspumper, frekvensomformere og energimålere og lignende udstyr, opkobles via Modbus kommunikation til CTS-anlægget.

Små cirkulationspumper som ikke kan leveres med bus kommunikations, skal opkobles til CTS-anlægget via et I/O CTS-modul.

CE-mærkning

Den samlede CE-mærkning skal være udført inden anlæg idriftsættes.

Ved totalentrepriser skal totalentreprenøren udføre den samlede CE-mærkning

Ved andre entrepriseformer skal CTS-leverandøren udfører den samlede CE-mærkning

Komponenter

Eksisterende forhold

Der eksisterer i dag et TAC/Schneider CTS-anlæg.

Betjeningsterminal/server

Nye tekniske anlæg skal opkobles mod det eksisterende Schneider anlæg og ved installation af nye undercentraler. Der skal opbygges anlægsbilleder og rapporter mv. på betjeningsterminalen (-lerne).

Hvor der skal opsættes nye betjeningsterminaler,-vil de blive leveret af bygherres IT-afdeling, men opsættes og idriftsættes af CTS leverandøren.

Undercentraler

CTS-undercentraler skal være modulopbyggede enheder, der opsættes i kapsling. Se krav til tavler i afsnit 64.93.

Fordeling af ventilationsanlæg i undercentraler.

Der skal være én undercentral pr. anlæg. Afvigelse herfor kun efter aftale med teknisk chef.

Der må ikke anvendes stand alone styringer, alle anlæg skal opkobles til CTS-anlægget.

Der må aldrig udføres ventilations- og varmeanlæg med standard automatik, med opkobling via en standard bus kommunikation til CTS-anlægget, da alle punkter skal opkobles til CTS (regulerbart)

Underforsyninger i undercentraler.

Undercentraler 24V's AC forsyning skal opbygges på en sådan måde, at et fornuftigt antal sikringer og med fornuftig selektivitet adskiller moduler, motorer, transmittere, relæer, målere og andet. En plan (evt. en standard) for opbygning af forsyninger skal afleveres ved hver ny undercentral.

Ved andre underforsyninger skal der også tages stilling til, hvordan man laver en fornuftig sikring af funktionerne, og gør en senere fejlfinding lettere.

Undercentraler opbygges, så hver undercentral maksimalt indeholder 150 fysiske CTS-punkter.

Punkter på et anlæg må ikke fordeles på flere undercentraler, undtagen herfra er forlænget drift-tryk, driftslamper, PIR-følere o. lign.

Undercentraler skal som minimum indeholde følgende funktionaliteter:

- Real-time clock.

- Datalogning.

- Tidsprogrammer.

- Alarmhåndtering, tidsforsinke og alarmundertrykkelse.

64.9 - Bygningsautomation

Rev. 2017-06-01

Kunne arbejde med globale variable.

Kunne kommunikere med Modbus komponenter.

Styre- og regulere anlæg autonomt.

Der skal kunne udføres up- and download af programmer til/fra server.

Integration

Ved totalrenovering og nybygning skal der udføres integration til andre tekniske anlæg, således at "dobbelt" komponenter undgås, såsom vindueskontakter, PIR-sensorer og lignende.

Åbne systemer

Nye CTS-installationer skal opbygges som åbne standardiserede systemer, så der kan udføres integration med andre bygningstekniske komponenter og anlæg baseret på Modbus teknologi.

64.91 Punktbetegnelser

Indledning

Alle komponenter og anlæg der tilsluttes CTS-anlægget navngives med en entydig ID-kode.

ID-koden kan bestå af op til 24 tegn, fordelt på et antal niveauer.

Alle segmenter på samme niveau skal være lige lange.

Alle punkt-segmenter skal placeres på samme plads i strukturen, således at tegnene der definerer punkterne findes på samme plads i ID-koden. Dette er kun nødvendigt, hvis man ønsker at benytte direkte ID-kode søgning, f.eks. ved udskrift af samtlige rumtemperaturer.

Generelle principper

Installation/udførelse

ID-koder for CTS-punkter

ID-kodesegmenter til punkter.

Grundlæggende bør alle punkters ID-koder være lige lange. Dog kan enkelte punkter godt være længere end andre, dog må ingen fuldstændig ID-kode udgøre en del anden ID-kode.

Liste indeholder et bredt udvalg af punkttyper/funktioner, der normalt vil kunne beskrive en stor del af alle forekomster i et anlæg. Øvrige punkter/funktioner bør navngives i samme system. Liste findes i Komponentliste Bips nr. 61-66, side 13 af 20

ID-kode struktur

Bygn	Etage	Rum	Anlæg	Komponent	Index
XX	XX	XX	XXXX	XXXXX	XX

De ID-koder der anvendes til navngivning af punkter og anlæg i CTS-projektet skal også anvendes i VVS- og ventilations- og el projekter.

Projektmateriale

For anlæg, der tilsluttes CTS-anlægget skal følgende klart fremgå af projektmaterialet:

Anlægsnavn

Antal fysiske punkter

ID-koder for alle fysiske punkter.

For alle anlæg skal der udføres anlægsdiagrammer med punktbestykning. Anlægsdiagrammerne skal udformes som en principskitse af anlægget visende alle automatikkomponenter, der tilsluttes CTS-anlægget

Anlæggenes forskellige driftsformer: start, stop evt. variabel ventilatorhastighed, natsænkning osv. skal styres af CTS anlægget. Alle pumper og ventilatorer skal kunne startes og stoppes fra CTS.

Ventilationsanlæg

Styringsprincip og reguleringskomponenter skal i hvert enkelt tilfælde aftales med teknisk afdeling.

CTS-anlægget skal regulere ventilationsanlæg ved seriestyring af varmeblade, genvinding, og evt. køleblade. Ved friskluftanlæg skal der være mulighed for regulering af indblæsningstemperatur som funktion af udetemperatur.

Placeringen af en evt. køleblade på ventilationsanlægget skal aftales med Teknisk Afdeling, da kølebladen evt. skal monteres inden genvinding, så den kan anvendes som "Frikøler".

CTS-anlægget skal overvåge og udfører sikkerhedsfunktioner for brand og frost. Korrekt drift af anlæg (pumper og ventilatorer) og regulering af temperatur skal overvåges for fejl.

CTS anlægget skal udfører ugentlig test af brandspjæld iht. DS428. Max. 2 Brandspjæld pr. overvågningsgruppe.

Udsugningstemperaturer skal indikeres. Ligeledes skal temperatur efter alle tilstandsændringer indikeres f.eks. efter varmegenvindingsblade.

Trykfald over filtre skal overvåges. Via tryktransmitter

Der skal udregnes virkningsgrad for varmegenvindingsanlæg.

Varmeanlæg:

Fremløbstemperaturen fra varmeanlæg til ventilationsanlæg skal reguleres efter behovet ved de tilsluttede anlæg.

Fremløbstemperatur til radiatoranlæg med blandesløjfe skal reguleres som funktion af udetemperatur med mulighed for natsænkning og returbegrænsning.

64.9 - Bygningsautomation

Rev. 2017-06-01

Varmt brugsvandsanlæg:

Fremløbstemperatur på varmt brugsvandsanlæg skal reguleres og temperatur i cirkulationsanlæg indikeres.

IBI zonestyling

Som udgangspunkt udføres kun IBI-zonestyling på primære rum.

Omfang for styring af rum / zoner skal projektspecifikt aftales med Teknisk Afdeling.

Ofte anvendte komponenter / anlægstyper i IBI zoner er:

- Rumtemperatur føler, evt. med betjeningspanel
- Co2 føler **skal** monteres i udsugningskanal
- Bevægelsessensor (PIR) for styring af komfort – standby
- Vindueskontakter, evt. integration med AIA-anlæg
- Styring af radiator
- Styring af køl, VAV / køleloft, Fancoil

Lysstyring ønskes ikke tilsluttet IBI-styring

Fancoil

Fancoil skal tilsluttes centralt køleanlæg, og styres og reguleres af CTS-anlægget.

I rum hvor personer skal opholde sig i længere perioder, skal der være lokal setpunktsindstilling. Splitanlæg må ikke anvendes.

Øvrige anlæg:

Alle øvrige anlæg skal CTS overvåges for fejl og svigt.

Ved udvidelser af eksisterende CTS-anlæg skal projektmaterialer generelt udarbejdes i overensstemmelse med det eksisterende anlæg.

Den projekterende skal udforme sine anlægsdiagrammer, så entreprenøren kan udarbejde egne arbejdstegninger og anlægsbilleder ud fra disse.

Komponenter

Skilte type for mærkning af kabler, komponenter, tavler og lignende aftales med Teknisk Afdeling

64.92 CTS-komponenter

Indledning

Der skal anvendes standard komponenter som lagerføres i Danmark, såfremt andet anvendes skal det godkendes af Teknisk Afdeling.

Generelle principper

Komponenter skal vælges, så de mest hensigtsmæssigt passer til formålet, både hvad angår funktion og udformning, så der opnås en så høj opløsning som muligt på målte værdier.

Komponenter som ikke er indeholdt i nedestående skal godkendes af Teknisk Afdeling inden levering.

Automatikkomponenter må maksimale have følgende energiforbrug:

IBI boks med controller	10 W
Betjeningspanel m. rumtemperaturføler	4,5 W
Radiatorventil	1,5 W
Bevægelsesmelder (PIR)	0,75 W
Lyssensor (LUX)	0,5 W
VAV Armatur	1,5 W
VAV Boks	1,5 W
Spjældmotor (Spring-return)	5 W
Alm. Spjældmotor	2 W
Motor for solafskærmning	8 W
Motorventil	5 W
Tryktransmitter	0,8 W

Mål og tolerancer

Nedenstående krav til tolerancer skal være opfyldt i alle normalt forekommende belastningssituationer.

For meldinger og kommandoer accepteres ikke forskel mellem faktisk status og styresystemets visning og registrering af status.

Kvaliteten af følere, målere, transmission mv. skal som minimum sikre, at afvigelsen mellem den sande værdi og den værdi styresystemet viser et vilkårligt sted, ikke overstiger nedenstående tolerancer:

Luftarter:

Temperatur:	$\pm 0,5$ °C
Fugtighed:	± 2 % RF
Statisk tryk:	± 2 % af måleområdet
CO ₂ :	Målenøjagtigheden skal være bedre eller lig med 60ppm i måleområdet mellem 400ppm og 1000ppm. Den krævede målenøjagtighed skal kunne opretholdes med kalibreringsinterval på minimum 12 måneder. Afvigelsen må maksimalt være 100ppm inden for en 5 årig periode ved 2000ppm.

Vand:

Temperatur:	± 1 °C
Absolut tryk:	± 2 % af måleområdet

Alle regulerede størrelser skal i driftstiden kunne fastholdes på den ønskede værdi med nedenstående nøjagtigheder:

Varme:

Vandtemperatur:	± 2 °C
-----------------	------------

Varmt brugsvand:

Fremløbstemperatur:	± 2 °C
---------------------	------------

Ventilation:

Indblæsningstemperatur:	± 2 °C
Rumtemperatur:	$\pm 0,5$ °C

Fabrikat:

Cirkulationspumper ønskes leveret som Grundfos med Modbus
El bi-målere ønskes leveret som Schneider Electric med Modbus
Energimålere ønskes leveret som Kamstrup 602 med Modbus og fast 24V forsyning

Installation/udførelse

Funktionsbeskrivelser

For hvert anlæg skal der udarbejdes en funktionsbeskrivelse.

Funktionsbeskrivelserne skal beskrive hvordan det enkelte anlæg ønskes styret og reguleret. Desuden skal fremgå, hvad anlægget betjener, og hvordan det hænger sammen med andre tekniske anlæg.

Under projekteringen skal der tages stilling til, hvordan opvarmning, køling og ventilation skal hænge sammen. Dette skal ligeledes fremgå af funktionsbeskrivelsen.

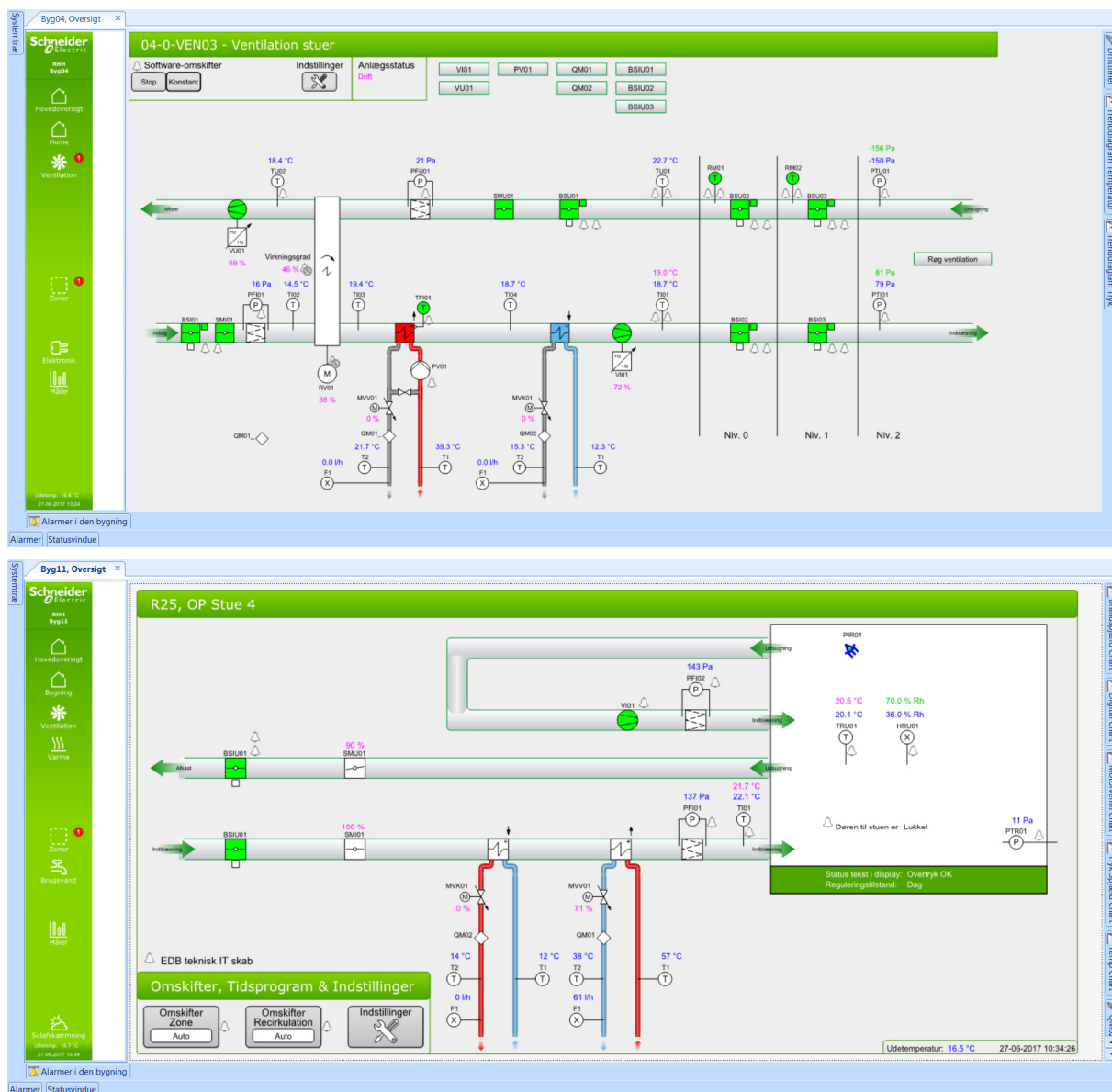
Funktionsbeskrivelserne skal opbygges ensartet og skal udføres med en opbygning og detaljeringsgrad, så CTS-entreprenøren kan bruge dem som direkte oplæg til den endelige funktionsbeskrivelse.

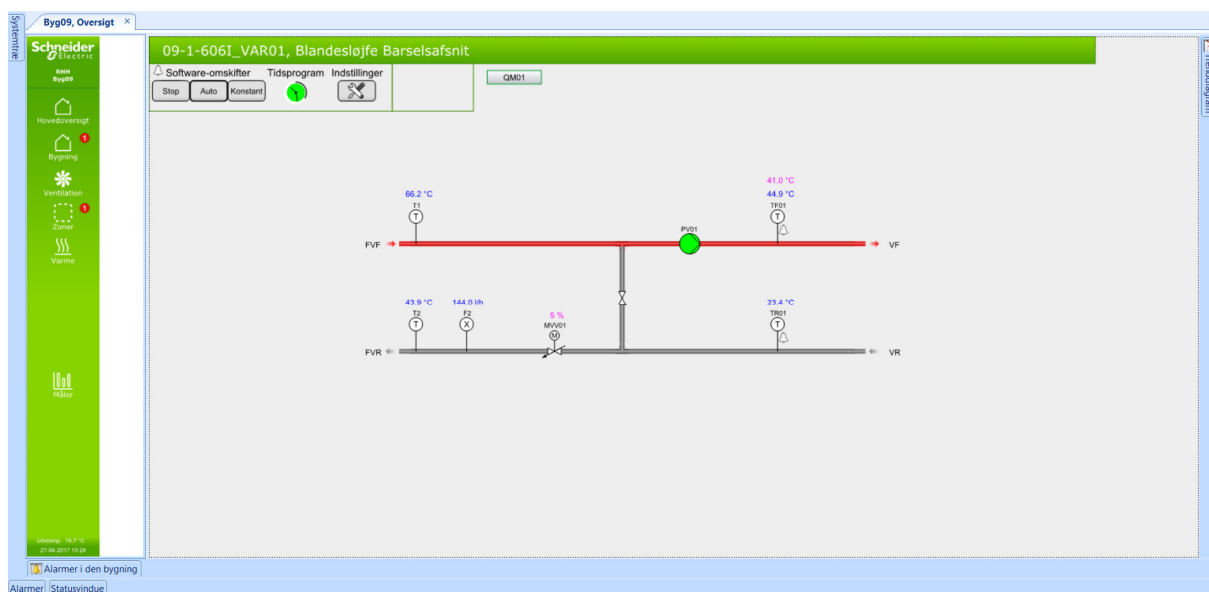
Opbygning af anlægsbilleder

CTS-entreprenøren skal udarbejde dynamiske anlægsbilleder for alle tilsluttede anlæg.

Den projekterende skal tilvejebringe grundlaget for, at entreprenøren kan udføre disse billeder, så anlæggets funktion og sammenhæng med andre anlæg vises bedst muligt.

Entreprenøren skal opbygge de dynamiske anlægsbilleder ud fra udbudsmaterialets tegninger, og efter de faktiske forhold. I hvert enkelt projekt skal billedopbygning godkendes af bygherren. Valg af detaljeringsgrad, farver, symboler og tekster m.v. på billedet skal for nye anlæg følge samme princip som er lagt til grund for eksisterende billeder. Se nedenstående eksempler for hhv. Ventilationsanlæg Stuer, Zoneanlæg OP stue og Blandesløjfe Barselsafsnit.





De enkelte dynamiske anlægsbilleder forsynes med aktuelle:

- Måleværdier
- Statusværdier
- Alarmer
- Setpunktsværdier
- Vejrdata fra eksisterende vejrstation
- Samt oplysninger om andre anlægs driftstilstand, hvor dette er relevant.
- Tid og dato
- Placering af vand- og varmemåler, påført rum nr.
- Klikfelt for funktionsbeskrivelse.

Nederst til venstre:

Omskifter og tidsprogram

Nederst til højre:

Udetemperatur

Tid og dato. (taget fra aktuel UC).

Øverst startende fra venstre:

Anlægsnavn og ID.

Spjæld:

Et dynamisk symbol der er tilknyttet analog eller digital udgang som viser spjældstilling. På analoge spjæld vises tillige udgangssignal i %.

Brandspjæld:

Et dynamisk symbol der er tilknyttet digital udgang og digitale indgange for statusværdi fra endestop. Der vises spjældstilling og statusværdi fra endestop. Udløst brandspjæld indikeres med rødt blink ved symbol.

Ventilator:

Symbol for ventilator er hvid ved stoppet ventilator og grøn ved tilbagemelding om drift fra frekvensomformer.

Reguleres ventilator af frekvensomformer vises styresignal i % ved symbol for frekvensomformer. Fejl indikeres med rødt blink ved symbol.

Er der på et anlægsbillede en ventilator som hverken styres eller overvåges, skal den tegnes som en hvid cirkel med en sort trekant og er statisk.

Pumper:

Symbol for pumpe er hvid ved stop og grøn ved driftsignal.

Reguleres pumpe af frekvensomformer vises styresignal i % ved symbol for frekvensomformer. Fejl indikeres med rødt blink ved symbol.

Filtre:

Symbol for filter er hvidt. Symbol for differenstryksføler placeres over filtersymbol og aktuelt differenstryk (Pa) vises over symbol. Overskridelse af alarmgrænse indikeres med rødt blink ved symbol.

Temperaturfølere:

I luftkanaler og vandkredse placeres et symbol for temperaturføler, hvor føler er placeret.

Aktuel temperatur vises over symbol.

Overskridelse af alarmgrænse indikeres med rødt blink ved symbol.

Setpunkt

Setpunkter på anlægsbillede skal vises med grøn tekst.

Kalkulerede værdier

Kalkulerede værdier på anlægsbillede skal vises med magenta tekst.

Motorventiler:

Symbol er statisk. Styresignal vises i % med magenta tekst.

Frost og brandalarmer:

Alarm vises som rødt blink ved symbol.

Omskifter:

Vises dynamisk nederst på billedet og blinker ved alarm.

Tidsprogrammer:

Vises nederst på billedet. Symbolet skal være hvidt ved fra og grønt ved til. Klik på symbolet giver adgang til ændring af drifttider.

Rådgiverens projektmateriale skal udformes så det klart fremgår, hvilke punkter der skal vises på hvilke anlægsbilleder.

Generelt ønskes at frem- og returløbstemperaturer fra varmforsyningsanlæg til ventilationsanlæg, varmeanlæg mv., også vises på de pågældende anlægsbilleder selv om målepunkterne ikke fysisk hører til disse anlæg.

Udover billeder af de enkelte anlæg, skal der være et passende antal supplerende billeder som giver brugeren et overblik over anlæggenes indbyrdes geografiske placering, funktionsmæssige sammenhæng mv.

Alle anlægsbilleder skal være forsynede med hoppunkter til billeder af anlæg med funktionsmæssigt eller forsyningsmæssigt sammenhæng.

Temperaturmålinger luft:

Udetemperaturen tages fra vejrstation og præsenteres på anlægsbilledet.

Temperaturen efter varmegenvinding. Temperatur efter forvarmeblade. Temperatur efter køleblade. Temperatur efter eftervarmeblade. Af hensyn til evt. energispild ved defekte motorventiler skal temperaturer i indblæsningen måles.

Ved zonevarmeblader skal temperaturen efter fladerne måles. Er der både køleblade og varmeblade skal temperaturen måles efter hver flade.

Udsugningstemperatur:

Hvor zoneflader bruges til rumopvarmning måles der, enten en rumtemperatur, eller en udsugningstemperatur fra rummet. I rum hvor der opholder sig personer, skal der som hovedregel være en rumføler med stiller og display, som kan vise ønsket og målt rumtemperatur. Der anvendes type med rumtemperaturmåling i udsugningskanal. Hvis rummet ikke er ventileret, anvendes type med intern rumtemperaturmåling. I rum, hvor ønsket rumtemperatur ikke må kunne ændres af bruger (f.eks. validerede anlæg), anvendes temperaturføler i rum eller udsugningskanal.

Spjæld på friskluftsiden, udsugningen, krydsvekslere og zonespjæld styret direkte af CTS-anlægget skal være analoge spjæld.

Selvstyrende VAV-spjæld, som har flere setpunkter (min/max), skal som hovedregel have min/max-styringen styret af analog udgang fra CTS-anlæg. Har VAV-spjældet analog udgang for luft-mængde, skal denne måles.

Alle filtre på et anlæg skal overvåges og vises på CTS-billederne.

Al filterovervågning skal foretages af analog tryktransmitter, der måler et differenstryk hen over filteret, dette signal anvendes også som flowvagt.

Cirkulationspumper skal stoppes, når anlæg ikke er i drift, dog med sikring mod frost på anlæg, hvor der kan være frostrisiko.

Blandesløjfen til førvarmebladen skal altid placeres så tæt på fladen som overhovedet muligt.

Stilstandsreguleringer på anlæg med frostfare skal normalt have et setpunkt på 10° C.

Køleflader og zoneflader (både varme og køl) skal være uden blandesløjfe.

Datalogning

Der skal inden aflevering opsættes datalogning på alle CTS-punkter, der logges **som min.** hvert 5 minut, og data skal gemmes i **20** uger.

Alarmliste

Fra alarmlisten på CTS anlægget skal der være link til tilhørende anlægsbillede.

Alarmprioriteter, setpunkter, grænseværdier, tidsprogrammer mv.

CTS-entreprenøren skal udarbejde lister med forslag til de betydende regulerings parametre, som skal indgå i projektet.

Den projekterende skal gennemgå disse lister i samråd med driftspersonalet og tilrette og godkende listerne, så de ønskede anlægsfunktioner opnås.

Hvis der er specielle forhold, der ikke er som på andre af sygehusets standardanlæg, skal dette oplyses i udbudsmaterialet.

64.9 - Bygningsautomation

Rev. 2017-06-01

64.93 Elarbejde og tavler

Indledning

Projektet skal indeholde specifikation og beskrivelse af det til CTS-arbejdet tilhørende elarbejde såvel svagstrøm som stærkstrøm, demontering, ændringer i eksisterende tavler, etablering af kommunikationskabel, føringsveje inkl. evt. gravearbejde.

Krav til el-arbejder er også beskrevet i Komponentliste Bips nr. 61-66 samt i den tekniske standarder for tavler (63.8)

Generelle principper

Alle kabler mellem automatiktavle og komponent skal udføres uden samlinger.

Føringsveje skal udføres med min. tre skillespor

CTS signalkabler skal være i brun farve

CTS skal udfører brandtætning for egne huller, brandtætning skal udføres af et certificeret firma.

Installation/udførelse

Automatiktavler

Alle tavler leveres med indgangskniv, som også er grænseflade mellem bygningsinstallation og maskininstallation.

Transformerne skal være kortslutningssikrede og beskyttet mod overbelastning. Transformerne skal dimensioneres således, at kapaciteten er min. 50 % større end dens største forekommende vedvarende totale belastning.

Frekvensomformere og frekvensstyret pumper forsynes fra gruppe i tavle uden motorværn.

Under VVS leveres kommunikationsmodul / CTS-I/O modul til pumper.

Transient beskyttelse

For at sikre CTS-udstyr mod transienter som følge af lynnedslag eller elektriske udladninger skal der udføres transientbeskyttelse af CTS-komponenter og kommunikationsforbindelser i vejrstation eller tilsvarende der er placeret udendørs.

Alle signalkabler skal beskyttes mod overspændinger.

Udligningsforbindelser

Alle ledende dele, aggregater, CTS-tavler, motorer på gummiophæng og lignende skal udlignes til udligningsplint i teknikrum, i henhold til maskindirektivet.

Frekvensomformere udlignes i henhold til fabrikantens anvisning.

Mærkning

Der skal udføres mærkning af alle CTS-punkter.

Der opsættes et mærke ved komponent og i tavle som indeholder følgende:

Punkt ID samt kabel nr.

Hvor et punkt undtagelsesvis forgrenes til flere komponenter, skal der opsættes mærke ved hver komponent og tavle.

Der skal også mærkes på pumper og ventilatorer selvom CTS-signal afsluttes i eltavlen.

64.9 - Bygningsautomation

Rev. 2017-06-01

64.94 Alarmer

Indledning

CTS-anlægget skal kunne afgive alarm på alle CTS punkter, og opdeles i min. 5 forskellige prioriteter.

Generelle principper

Alle alarmer præsenteres på CTS-anlægget, og 1. prioritets alarmer videresendes fra CTS-anlægget til Ascom alarm systemet med forholdsordre.

Installation/udførelse

Alarmprioriteter:

Prioritet 1: Alle alarmer der skal kaldes vagter på. Alarmen skal være forsynet med forholdsordre og overføres til Ascom alarmsystemet.

Øvrige prioriterede alarmer vises på CTS-anlægget, og evt. videresendes som SMS/mail, efter aftale med Teknisk Afdeling.

64.95 Energiregistering

Omfang

Der skal installeres målere for registrering af forbrug af varme, køl, koldt-/ varmtvand og EL. Målerne skal tilsluttes CTS anlægget via MODBUS kommunikationsprotokol. Der opsættes log på målerne således at time forbrug registreres i database til evt. brug for energistyringsprogram.

Varme-, køle- og vandmålere skal være fabrikat Kamstrup type Multical 602/ Ultraflow 54 med indbygget MODBUS kommunikationskort og for 24VAC ekstern forsyning. Afvigelser herfra skal i hvert tilfælde aftales med Teknisk Afdeling.

El målere skal være fabrikat Schneider Electric beregnet for MODBUS kommunikation. Afvigelser herfra skal i hvert tilfælde aftales med Teknisk Afdeling.

Der installeres energimålere for køl / varme på følgende anlæg:

- Ventilationsanlæg. På varme-/ køleflader og zonevarme-/ køleflader.
- Varmt brugsvandsanlæg
- Blandesløjfer for radiatorer og gulvvarme
- Fancoils
- Scannere
- Afregningsmålere

Der installeres vandmålere på følgende anlæg:

- Varmt vand (ved produktionsstederne)
- Koldt vand (etagevis)
- Procesvand
- Afregningsmålere

Der installeres elmålere i følgende tavler:

- Undertavler
- CTS tavler
- Elevatortavler eller undertavler der forsyner dem

Følgende målerværdier for energimålere skal visualiseres på anlægsbilleder:

- Akkumuleret energiforbrug (kWh / MWh)
- Akkumuleret volumen (m³)
- Aktuelt forbrug (kW / MW)
- Aktuelt flow (m³/h)
- Temp. frem
- Temp. retur

Følgende målerværdier for vandmålere skal visualiseres på anlægsbilleder:

- Akkumuleret volumen (m³)
- Aktuelt flow (m³/h)

Følgende målerværdier for EI målere skal visualiseres på anlægsbilleder:

- Akkumuleret energiforbrug (kWh / MWh)
- Aktuelt forbrug (kW / MW)
- Aktuel fasespænding (V)
- Aktuel strøm (A)
- Power factor

Installation/udførelse

Ved alle ændringer, herunder omlægning, renovering, udskiftning, nedtagning eller nyt, hvor det har indflydelse på måling af forbrug, skal det meddeles til Teknisk Afdeling.

CTS installationskabler skal være brune.

Fra HEH's side vil det være et krav, at rådgiverens forslag til målerstruktur godkendes af Teknisk Afdeling.

Komponenter

Alle målere skal navngives i samarbejde med Teknisk Afdeling, rum nr. for placering af måler skal vises på CTS anlæggets anlægsbillede.

64.96 Færdiggørelse

Gennemgang af CTS-anlægget inden afleveringen

Rådgiveren skal i sit udbudsmateriale stille krav til entreprenørens KS af CTS-anlægget.

Følgende skal som minimum beskrives:

- Krav til dokumentation.

- Specielle forhold vedr. afprøvning af vigtige og kritiske anlæg.

- Krav til indregulering, herunder dokumentation på stabile reguleringskredse.

- Funktionsafprøvning.

- Kontrol af anlægsbilleder.

- Eventuel prøveperiode inden aflevering.

Når CTS-entreprenøren har udført egenkontrol meldes anlægget klar til aflevering.

Inden anlægget kan afleveres, skal tilsynet gennemgå det udførte arbejde.

Gennemgang af anlægget skal omfatte alle punkter beskrevet på de næste sider. Der skal udarbejdes skema eller notat, som dokumenterer, at der er udført en grundig gennemgang af anlægget.

Såfremt der findes et uacceptabelt antal fejl, kan aflevering ikke gennemføres. Entreprenøren skal afhjælpe registrerede fejl, og tilsynet skal udføre ny kontrol, inden ny aflevering gennemføres.

Afprøvning af anlægget

Tilsynet foretager sammen med Teknisk Afdeling gennemgang af tavle- og elarbejder samt afprøvning af CTS-anlægget omfattende:

Punkttest

Der skal udføres punkttest 1:1 på alle CTS punkter, således at der er 100 % sikkerhed for at alle komponenter er tilsluttet korrekt I/O på undercentral og videre til anlægsbilleder. Denne test skal dokumenteres, og vedlægges endelig dokumentation

Anlægsbilleder

Der udføres en gennemgang som omfatter samtlige anlægsbilleder.

Det kontrolleres, at opbygningen af anlægsbilledet svarer til de faktiske forhold, at anlægsbilledet indeholder alle måleværdier, setpunkter og tidsprogrammer og at anlægsbillederne er opbygget i overensstemmelse med udbudsmaterialets anlægsskema og den på sygehuset gældende standard for layout, farve og symbolvalg.

Der udføres kontrol af funktionen af omskiftere i anlægsbilledet.

Såfremt der er fejl på billederne, skal dette rapporteres.

På alle kritiske anlæg udføres 100 % kontrol. For øvrige anlæg udvælges 2-3 repræsentative anlæg for 100 % kontrol.

Funktionsafprøvning

Der udføres en 100 % funktionsafprøvning af alle punkter og funktioner fra punkt til anlægsbillede. Resultat rapporteres.

Indregulering

Der udføres kontrol af, om reguleringer er stabile og setpunkter opnås tilstrækkeligt hurtigt.

Afprøvning udføres ved stepresponse og resultat rapporteres.

Alarmer

Der udføres kontrol af alarmer og det undersøges om alarmer vises korrekt:

- I alarmliste
- På anlægsbilleder.
- På alarmprinter
- På Ascom alarm system
- Evt. anden alarmering (telefon, mail mv.).

Resultat rapporteres.

Dokumentation

CTS-entreprenørens dokumentation skal gennemgås og kontrolleres.

Dokumentation skal som minimum indeholde:

- a. Principdiagrammer.
- b. Funktionsbeskrivelser.
- c. I/O lister som viser, hvilke punkter der er tilsluttet, hvilke undercentraler med påførte modulnumre og klemrækkelister.
- d. Nøgleskemaer
- e. Datablade over leverede komponenter.
- f. Specifikationer på evt. leveret udstyr til hovedcentral/betjeningsterminal.
- g. Dokumentation og manualer over medleveret udstyr og programmer.
- h. Programdokumentation (hardcopy)

Det skal rapporteres, at dokumentationen er gennemgået, og at denne kan accepteres.

Inden aflevering kan foretages, skal CTS-leverandøren have fremsendt dokumentation for udført KS samt indstillingslister for setpunkter, alarmgrænser mv.

Backup og sikkerhed

CTS hovedcentralen skal indeholde backup funktion for sikring af data, programmer og system-software. Det skal være muligt ved én eller få kommandoer at overføre sikkerhedskopi af samtlige parametre, programmer, opsamlede energidata mv. til backupdrev på bygherrens virtuelle server. Endvidere skal systemet automatisk kunne udføre backup på fastlagte tidspunkter bestemt af den systemansvarlige.

Der skal stilles krav til CTS entreprenøren om udarbejdelse af oplæg til kopieringsinstruks indeholdende:

- Databaser
- Datatype
- Tidsintervaller
- Opbevaringstid

Automatisk backup af den eksisterende virtuelle server, hvor CTS anlægget skal tilkobles foretages automatisk i regi af bygherres IT-afdeling. CTS entreprenøren skal overfor IT-afdelingen specificere omfang, interval, opbevaringstid mv. Oplæg til omfang skal fremsendes til tilsynet i god tid før anlæggene idriftsættes.

Programmeringsværktøjer

CTS anlægget skal ved aflevering være installeret med alle anvendte konfigurations- og programmerings værktøjer samt tilhørende licenser der gør det muligt for driftspersonalet selv at editere anlægsbilleder, undercentralsprogram mv.

64.97 Entreprisegrænseskema for CTS og IBI installationer

Der henvises til entreprisegrænseskemaet på Hospitalsenhedens Horsens hjemmeside.