

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet beskriver hvordan buss-systemer kan brukes i bygninger, spesielt med henblikk på bygningsautomatisering. Bladet forklarer hvordan teknologien er bygd opp, hva den kan anvendes til og hvilke løsninger som anbefales. Bladet er beregnet på tiltakshavere, rådgivere, entreprenører og til undervisning i skoler.

02 Forklaringer av begreper

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

BACnet: Building Automation and Control Network

Buss: Kommunikasjonslinje mellom dataenheter i et system

Buss-system: Fellesbetegnelse for datanettverk for styrings-, regulerings- og overvåkningssystemer

Buss-teknologi: Nettverkssystem der alle enheter er koblet til samme kommunikasjonslinje (buss). Alle telegram på bussen går til alle enhetene, men kun den adresserte enheten tar vare på og behandler telegrammet.

CSMA/CA eller CD: Carrier Sense Multiple Access, med Collision Avoidance eller Collision Detection. Stokastisk aksesseringsmetode for dataoverføring, forhindrer at telegrammene kolliderer i bussen

CENELEC: European Committee for Electrotechnical Standardization

EIA: Electrical Industries Association

EIB/Konnex (KNX:) Buss-system. Sammenslåing av EIB (European Installation Bus), Batibus og EHS, der Batibus og EHS er to standarder tilsvarende EIB

I/O-modul: Input/Output. Betegnelse på digital eller analog inngangs- eller utgangsenhet

LonWorks: Buss-system. Local Operating Networks

Node: Minste adresserbare enhet tilknyttet bussen. Noden sikrer at overføring gjennomføres i henhold til avtalte regler. EIB/Konnex kaller noder for bussdeltakere.

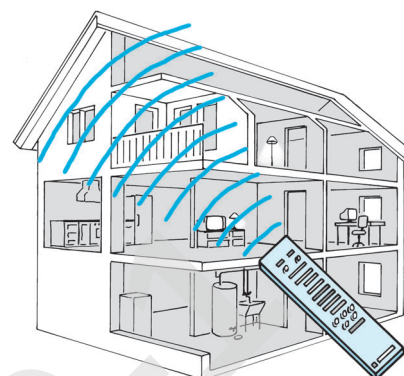
Protokoll: Kommunikasjonsstandard

Ruter: Nettverksenhet som sørger for å seksjonere og koordinere trafikk på nettverket og etablere logisk avgrensning. Også kalt gateway

SD-anlegg: Sentralt driftskontrollanlegg (anlegg for sentral styring av drift)

Server: Sentralenhet som tilbyr data/tjenester for bestemte formål

Telegram: Elektronisk melding som sendes på bussen. Inneholder bl.a. informasjon om mottaker og ordre



TP: Tvvunnet tråddpar. Overføringsmedium basert på signalkabel. Kan fås som skjermet (STP) og uskjermet (UTP) tråddpar

Transceiver: Engelsk betegnelse på enhet som kan sende og motta informasjonssignaler

03 Henvisninger

Standarder:

CENELEC prEN 50090 Home and Building Electronic Systems (HBES)

ASHRAE SSPC 135 BACnet A Communication Protocol for Building Automation and Control Network

1 Hva buss-teknologi er

11 Hvordan virker et buss-system?

Et buss-system er et nettverk for elektroniske meldinger. Selve kommunikasjonsteknologien kan sammenliknes med e-post. Vi skriver en melding og merker den med en elektronisk adresse. Meldingen går ut på det store nettet, men det er bare riktig adressat som kan åpne posten. Alle komponentene i et buss-system har en unik adresse, og er knyttet til samme buss (kommunikasjonslinje). I et buss-system går meldingene fra node til node, og meldingen kalles et telegram. Telegrammet inneholder en ordre, og i et buss-system kan det for eksempel være at en gitt lysarmatur skal tenne eller slukke. Telegrammet trenger ikke å gå innom noen server før den når adressaten. Avsenderen kan for eksempel være en sensor. Sensoren er selv i stand til å generere en komplett melding som sendes til gitte adresser. Mottaker, ofte en aktuator – for eksempel en bryter – er instruert til å iverksette en bestemt handling, som å tenne lyset e.l.

12 Hva vinner vi ved å bruke adresserbare komponenter i en installasjon?

Hvis bryteren i panelovnen på hytta har en elektronisk adresse, kan man slå ovnen av og på via telefon, internett, SMS-melding osv. Alt dette kan gjøres uten et buss-system, fordi det bare er en eller en gruppe panelovner som skal styres likt. Ved å installere et buss-system kan alle signaler overføres i samme buss (kommunikasjonslinje), via signaler i felles kabel, radiolinje osv. Da er det ikke lenger bare den adresserbare panelovnen som kan kontrolleres hjemmefra, men også andre aktive komponenter som er tilknyttet bussen, f.eks. brannalarm-/varsler, innbruddsalarm-/varsler, sensorer som måler snødybde på taket, vannlekkasjevarsler, temperaturmåler ute og inne og energiforbruksmålere. Man kan dermed få en total kontroll og oversikt over hyttas driftstilstand. En av de største fordelene med å samle styringen i et buss-system er at man kan benytte programvare som er programmert til å samle inn og analysere dataene de mottar.

13 Vanlige systemer

Det fins en rekke ulike buss-systemer til bygg og boligformål. EIB/Konnex, LonWorks, Elkomatic, IHC og X-10 er de mest benyttede systemene i Norge.

Åpne systemer er basert på frie standarder som alle leverandører har tilgang til. Lukkede systemer er spesielt knyttet opp mot enkelte fagbransjer og er systemer som bare én leverandør eller en liten gruppe av leverandører kan benytte.

Av de generelle, åpne buss-systemene er det EIB/Konnex og LonWorks som har størst utbredelse og som vil bli omtalt her.

2 Bruksområder

21 Styring av temperatur

Styring av innetemperatur var en av de første oppgavene man brukte buss-systemer til. I et buss-system kan mange oppvarmingsenheter samordnes med hensyn til god komfortstyring, god effektstyring og energisparing. Ute- og innetemperaturen lagres automatisk av programvaren. Temperaturdataene sammenholdes med informasjon om hvor mye effekt som skal til for å endre temperaturen i hvert enkelt rom. Dermed kan programvaren regne ut hvor lang tid det tar å endre temperaturen avhengig av de øvrige parametrene. Den tiden det tar å varme opp eller kjøle ned et rom, er unik for hvert rom og hver bygning. Er denne tiden kjent, vil det være betydelig enklere å optimalisere effekt- og energiforbruket uten at dette går ut over komfortopplevelsen. I tillegg til at ordinære buss-systemer kan knyttes til styring av oppvarming, leverer varmebransjen selv en rekke egne systemer.

22 Styring av solskjerming

Automatisk styring av solskjerming ved hjelp av buss-systemer har en rekke fordeler. Det er mulig både å beregne og å måle solas bevegelser og intensitet. Følgelig har man inngangsparametrene til automatisk solskjerming. Solskjermens posisjon vil ha innflytelse på effekten av

oppvarming og kjøling og er derfor en parameter som kan inngå i beregningen av den tiden det tar å varme opp eller kjøle ned et rom.

I tillegg kan man koble til måling av vindhastigheten uten-dørs og styring av solskjermen. Når vindhastigheten overstiger et bestemt nivå, sendes et signal til solskjermen om at den skal trekkes opp for å unngå skader.

23 Styring av ventilasjon

Ventilasjon er også en parameter som påvirker den tiden det tar å varme opp eller kjøle ned et rom. Det er derfor behov for å samordne styringen av temperatur, solskjerming og ventilasjon.

Aktuelle parametre som kan anvendes i et styringssystem for ventilasjon er:

- signal fra persondetektor
- CO₂-konsentrasjon
- påvirkning fra naturens egne drivkrefter
- tid
- temperatur
- fuktighet
- kanaltrykk

24 Styring av belysning

Den enkleste styringen av belysning kan være automatisk slukking av lyset en viss tid etter arbeidstidens slutt. Det mest avanserte vi kjenner til, er scenebelysning som styres både manuelt og automatisk fra en miksepult under en oppsetning.

Et belysningsanlegg kan styres på forskjellige måter etter behov. Måling av dagslysnivået på arbeidsplassen kan automatisk justere den elektriske belysningen til et nivå som i sum tilfredsstiller behovet for arbeidslys. En persondetektor kan slukke lyset når ingen er til stede. På steder med større behov for variasjon, f.eks. i inngangspartier, kan belysningsmiljøet styres både ut fra værtype, tid på døgnet, årstid osv. I butikker og utstillingsarealer er buss-systemer spesielt egnet hvis man ønsker å enkelt kunne endre belysnings-scenariet med typen utstilling, hva som skal være i fokus til enhver tid, endringer over dagen osv.

25 Driftsovervåking

Buss-systemer er godt egnet til å samle inn opplysninger om bygningsteknisk tilstand. Opplysningene kan være informasjon om naturlige driftstilstander, eller varsling av uønskede hendelser. Eksempler på driftstilstander kan være strømförbruk, utendørs og innendørs temperaturer, tilstandene til ulike ventilasjonsspjeld, hvilke ventilasjonsvifter som går, oppvarmings- eller kjøleanleggets tilstand, om sikkerhetsbelagte dører er åpne eller lukket osv. Eksempler på uønskede hendelser er driftsstans på ventilasjons-, kjøle- eller oppvarmingsanlegg, fuktskader, gasslekkasje, vannlekkasje og brann-/røykutvikling. Responsen på en uønsket hendelse kan variere fra varsling til automatisk skadebegrensning. Varsling kan skje lokalt i rommet, til en vaktmester eller ekspedisjon, til et vaktmesterselskap eller til et hjem utenom arbeidstid.

26 Sikkerhetsovervåking

Buss-systemer kan være knyttet til adgangskontrollsystemer, persondetektorer, brann- og innbruddsalarmer, om dører/vinduer som skal være lukkede, er åpne osv. Re-

sponsen kan være som for driftsovervåking, men også direkte som SMS-melding til gitte mobiltelefoner.

27 Trygghetsovervåking/omgivelseskontroll

Buss-systemer har vært prøvd ut med godt resultat for bedre tilrettelegging av boliger for eldre og funksjonshemmede, slik at personer med spesielle behov kan bli mer selvstendige og få bo i egen bolig lenger. Buss-systemet kan brukes til å åpne/lukke dører og vinduer, til å betjene tv, radio, telefon, oppvarmingsanlegg, intercom-anlegg, til varsling om uønskede hendelser, til sykesignal, trygghetsalarmer, journalhåndtering osv. I pleie- og sykehjem kan buss-systemer rasjonalisere en del funksjoner og gi bedre utnyttelse av personalet.

28 Styring av prosesser i industrien

Buss-teknologi benyttes til å styre produksjonsprosesser i industrien. Industrien benytter oftest andre typer buss-systemer som ivaretar kravet til hastighet og kompleksiteten til signalene.

3 Buss-systemers oppbygning

31 Generelt

Buss-systemer som EIB/Konnex og LonWorks har ingen sentral hjerne ut over automatikken som programmeres i en mottaker eller sender av signal. Hvis mer komplekse oppgaver skal utføres, f.eks. samordning av mange signaler, må bussen være tilknyttet en større ressurs, en server. Det kan f.eks. være en pc, som kan hente inn, behandle og sende signalene tilbake til bussen. I så fall er buss-systemet underlagt et større nettverk. I denne sammenhengen snakker vi om tre ulike nivåer: administrasjonsnivået, automasjonsnivået og feltnivået, som alle håndterer ulike informasjonsmengder og funksjoner. Se fig. 31.

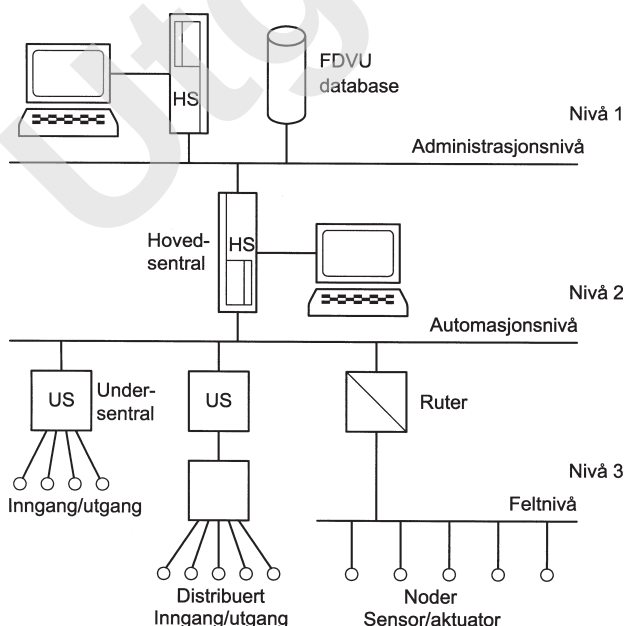


Fig. 31
Prinsipiell oppbygning av bygningsautomatisering

32 Administrasjonsnivået

På administrasjonsnivået foretas planlegging, ordregiving, overordnet styring, ressursadministrasjon, lagring av data osv. Når buss-systemet er fjernstyrt via internett eller en annen kommunikasjonskanal, vil f.eks. en pc være bindeledet mellom buss-systemet og nettet. Den administrative funksjonen ivaretas oftest av en pc, og det administrative nettet er vanligvis det ordinære datanettet.

33 Automasjonsnivået

Automasjonsnivået ivaretar kommunikasjonen mellom undersentraler, og er gjerne styrt av en ruter som administrerer dataflyten. I store systemer er dette høyhastighetsnett med I/O-moduler, men i små systemer kan det være en EIB/Konnex eller LonWorks.

34 Feltnivået

Feltnivået er det laveste nivået. Komponentene kalles noder, og betegnes ofte som sensorer og aktuatorer (se pkt. 35 og 36). Kommunikasjonen mellom dem går via elektroniske telegram, se pkt. 37. Den enkleste formen for styring eller avlesing foregår på feltnivå, der et signal fra for eksempel en bryter registreres direkte av en mottaker, uten at signalet trenger å bli behandlet på automasjons- eller administrasjonsnivået.

Overføringsmediet telegrammet benytter, kan variere mellom digitale signaler i ledere (tråddpar), overføring på det elektriske nettet, radiosignaler, IR-signaler eller optiske signaler i fiber. Det mest vanlige er tråddpar, som fram til i dag har vært den mest økonomiske løsningen. Hva som er den mest gunstige løsningen, vil være avhengig av om systemet skal installeres i nybygg eller i forbindelse med rehabilitering, kompleksiteten i installasjonen, størrelsen på installasjonen og datamengden som skal overføres totalt og per telegram.

35 Sensorer

Sensoren (også kalt føler eller giver) er en passiv komponent som reagerer på hendelser som f.eks. temperatur, lysnivå, bevegelse eller et signal som markerer om noe er av eller på. Sensoren leser av en tilstand og returnerer dataene ut i bussen, som telegrammer til mottaker. Sensoren er ikke selv i stand til å utføre en aktivitet.

36 Aktuatorer

Aktuatoren er en aktiv komponent. Komponenten er i stand til å lese et telegram som kommer fra bussen og omsette telegrammet til signaler som kan styre en prosess, f.eks. sende et signal til en lysarmatur om å endre dimmetilstand.

37 Telegram

Telegrammet er meldingen som sendes på bussen. Telegrammet som sendes, inneholder bl.a. mottakerens unike adresse og ordren som skal utføres.

4 EIB/Konnex

41 Generelt

EIB/Konnex har sitt utspring i den europeiske elektrobransjen. Fordi systemet har bransjetilknytning, har også svært

mange innenfor bransjen støttet opp om systemet og utviklet produkter som bruker EIB/Konnex som styringsform. Typen produkter er f.eks. brytere, hastighetsregulatorer, lysdempere og stikkontakter.

Mottakeren (noden) kalles en deltaker, og omsetter det digitale signalet til en type signal som det responderende produktet forstår.

42 Prinsipiell oppbygning

EIB/Konnex har en fri topologi hvor enkeltkomponentene snakker direkte med hverandre. Lysarmatur kan for eksempel motta signaler om ny, ønsket tilstand fra lysdempere direkte via bussen. Dette oppnås ved at dimmeknappen er programmert til å sende telegrammet til en eller flere adresser som identifiserer noden(e) lysarmaturen(e) er tilkoblet. Adressen kan også være en pc i administrasjonsnivået eller i automasjonsnivået, hvis disse fins.

EIB/Konnex benytter ulike kommunikasjonsmedier som tråddar, lavspennetnett inne i bygningen, fiberoptisk kabel og radiolinje. Systemet kan også være tilknyttet et datanett, men trenger da en ruter som transformerer fra én protokoll til en annen. Valg av medium avhenger av krav til hastighet, avstander og størrelsen på telegrammene. Se tabell 42.

EIB/Konnex er bygd opp av segmenter i form av linjer og linjeområder som videre kan kobles opp mot en større struktur. Uten ekstra forsterker kan hver linje ha 64 deltakere, og med forsterker er det mulig å øke antallet til totalt 256 deltakere per linje. 15 linjer kan via linjekoblere kobles til et funksjonsområde som igjen kan utvides til inntil 15 funksjonsområder. Se fig. 42.

Det er utviklet et eget verktøy, ETS (EIB Tools Software), til adresseprogrammering.

Tabell 42

Ytelser på ulike kommunikasjonsmedier for EIB/Konnex

Egenskap	Kommunikasjonsmedium			
	Tråddar (TP)	Lavspennetnett (PL)	Radiolinje	Fiberoptisk kabel
Hastighet	9,6 kb/s	1,2–2,4 kb/s	38,4 kb/s	9,6 kb/s
Telegramstørrelse	14 bytes	14 bytes	14 bytes	14 bytes
Logisk link-kontroll	CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA
Topologi	fri	fri	fri	1:1
Lengde	1 000 m	600 m	300 m fri sikt	2 km
Antall deltakere (noder)	61 696	–	384	Antall sendernoder
Spenning	Sentral	230 V	Lokal	Lokal
Strømforsyning	29 ± 1 V Dc	–	29 ± 1 V Dc	

43 Fordeler og begrensninger

EIB/Konnex har utmerket seg som et robust buss-system for enkel styring, som å skru funksjoner av og på og til hastighets-/tilstandsregulering. Ofte er dette nok til å styre enkle prosesser i bygninger.

Fordeler:

- ledende system for installasjonsautomatisering med stort leverandør- og produktspekter

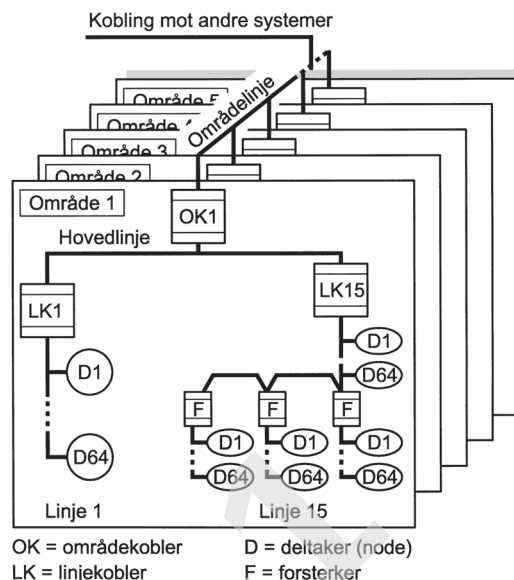


Fig. 42
Prinsipiell oppbygning av EIB/Konnex

- åpen protokoll basert på standarden CENELEC prEN 50090
- mange referanseanlegg med positiv erfaring
- god kompetanse blant tiltakshavere, rådgivere, entreprenører og leverandører
- enkelt brukergrensesnitt

Begrensninger:

- lav kapasitet for tråddar og lavspennetnett, avhengig av antall funksjoner og kompleksiteten i anleggene, se tabell 42
- foreløpig få aktører som støtter EIB/Konnex utenfor elektrobransjen

44 Eksempel på bruk – klasserom

Temperaturen i klasserommet vil være bestemt av temperatur ute, grad av tilført varme fra oppvarmingsenhetene, ønsket temperatur inne, solbelastning, grad av ventilering og antall personer i rommet. Temperaturen kan heves både ved hjelp av oppvarmingsenhetene, innslipp av solvarme og redusert ventilasjon hvis man har noe å gå på. Redusert temperatur kan oppnås ved solskjerming og økt ventilasjon. Belysningen kan styres ut fra ønsket minimum belysningsstyrke etter konstantlysprinsippet, der summen av dagslys og kunstig belysning skal være over et gitt minimum.

Man kan lage beslutningssett som reguleringssystemet underlegges avhengig av hvor nøyaktig man ønsker å styre temperaturen og hvilke beslutningshensyn man ønsker å ta. Figur 44 viser et diagram med de enkelte komponentene. Valg av regulator er avhengig av hvor avansert kontroll man ønsker med komponentene. Hvis en hel skole skal styres, kan man legge regulatoren i en pc sammen med sentral driftskontroll. Hvis man ønsker et differensiert anlegg, kan regulatoren sitte i et sikringsskap i nærheten av klasserommet eller i et skap i klasserommet. Termostat for måling av utetemperatur og ur kan være felles for hele skolen. Fotocellen som måler grad av utebelysning, kan være felles for en hel fasade. De øvrige komponentene er klasseromsspesifikke og vil bare gjelde for det konkrete klasserommet.

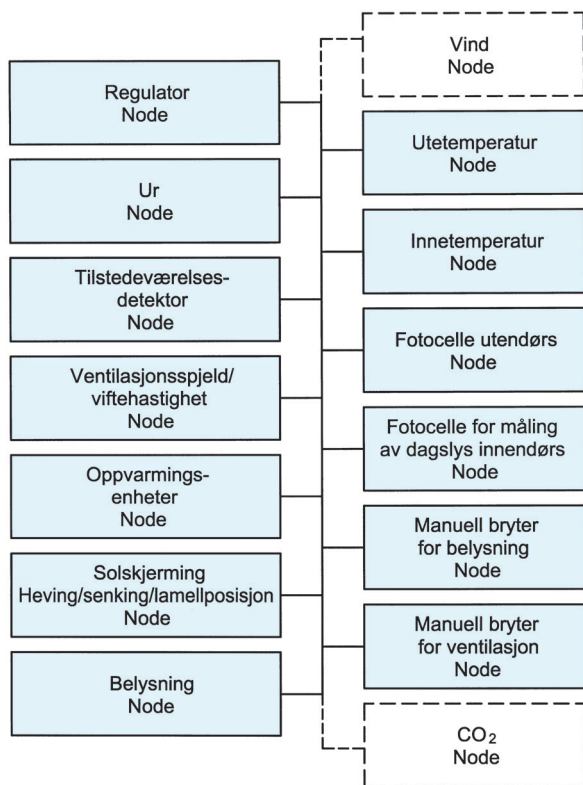


Fig. 44
Diagram som viser de enkelte komponentene for styring av komfort i et klasserom

som inneholder datakraft til å sende, motta og bearbeide data for videreformidling til produktet som skal styres. I tillegg inneholder noden en transceiver og en I/O-modul. Nodene kan være tilkoblet et subnett. Subnettet er definert som et nett med en gitt hastighet, f.eks. et standard trådparsnett. Subnettet kan være tilknyttet et annet nett med annen hastighet og forbundet med en ruter. Ruterer koder da om fra én protokoll til en annen og håndterer de ulike hastighetene. Nodene må være tilpasset nettet de er knyttet til. Det fins derfor ulike typer noder avhengig av typen nett. Alle subnettene som er tilknyttet hverandre, kalles et domene. Totalt kan man ha 32 385 noder tilknyttet et domene. Fordi alle nodene har en unik adresse innenfor sitt domene, kan man danne grupper av noder uavhengig av hvilket nett i domenet nodene er tilknyttet.

Det er mulig å koble flere domener sammen, men signalene må da gå via en pc som mottar signalene og videresender dem over til et annet domene. Figur 52 viser prinsipiell oppbygning av et LonWorks nettverk.

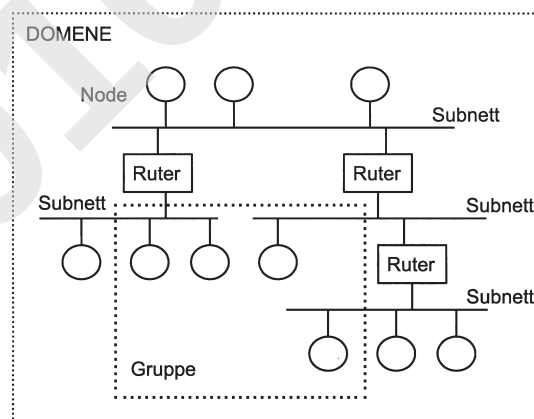


Fig. 52
Prinsipiell oppbygning av LonWorks

5 LonWorks

51 Generelt

LonWorks har sitt utspring i databransjen, hvor man ønsket å lage en åpen protokoll for prosess og bygningsautomatisering. Systemet er utviklet for å håndtere styring, regulering og overvåking av tekniske systemer i bygg. Hvilken som helst produsent skal kunne lage en adresserbar komponent som kan knyttes opp mot den åpne protokollen. LonWorks åpner for kompatibilitet ved å benytte standardiserte objekter (Standard Network Variable Type, SNVT). De er enten standard nettverksvariabler, eller brukerdefinerte nettverksvariabler (User Network Variable Type, UNVT). Alle produkter som er sertifisert av organisasjonen LonMark, blir merket med LonMark-logoen og garanteres kompatibilitet med øvrige sertifiserte produkter. Betingelsen er at nettverksvariablene er like.

Mange produsenter av tekniske installasjoner har valgt LonWorks som system, og har implementert noder i sine produkter. Når man kjøper et produkt, f.eks. en nøddysarmatur, vil produktet være ferdig til bruk i LonWorks-systemet.

52 Prinsipiell oppbygning

Tilsvarende EIB/Konnex har LonWorks fri topologi, dvs. at de ulike nodene kommuniserer direkte med hverandre via protokollen LonTalk. Følgelig er systemet ikke avhengig av å bli styrt fra en sentral.

Kjernen i LonWorks er noden, som inneholder det LonWorks kaller en neuron (nerve). Dette er en sender/mottaker

53 Bruksområde

LonWorks egner seg meget godt til bygningsautomatisering når driftstekniske prosesser som f.eks. ventilasjon og oppvarming skal styres av ett sett med instruksjer i samme software og styringssignalet tilbake til prosessen har en viss kompleksitet. Tabell 53 viser ytelsene til de ulike nettformene.

54 Fordeler og begrensninger

Fordeler:

- Protokollen er implementert i en chip.
- Neuroner produseres av to store halvlederprodusenter (brikkeprodusenter).
- Produkter og applikasjoner er tilgjengelige for "alle" tekniske funksjoner innen næringsbygg.
- De større leverandørene av automatiseringsprodukter og flere produsenter av heisanlegg, adgangskontroll, innbruddsalarm, lys, solskjerming, varme, kjøling osv. støtter systemet.
- Systemet er en del av standarden ASHRAE SSPC 135 BACnet.
- Systemet er standard innenfor andre områder, som jernbane og industri.

Tabell 53
Ytelser til ulike nettformer i LonWorks

Type ytelse	Nettform									
	Direkte tilkoblet		EIA RS-485 ¹⁾		TPT ²⁾		LPT ³⁾		FTT ⁴⁾	
Hastighet (bit/s)	1,25 M	78 k	1,25 M	78 k	1,25 M	78 k	78 k		78 k	
Topologi					buss	buss	fri	buss	fri	buss
Lengde (m)	< 30	< 30	< 30	< 1 300	< 130	< 1 400	< 500	< 2 200	< 500	< 2 700
Antall noder (deltakere)	64	64	32	32	64	64	128	128	64	64
Spennning (VDC)	0,9–3,25	0,9–3,25	(-7)–(+12)	(-7)–(+12)	–	–	48	48	–	–
Strømforsyning	–	–	–	–	Lokal	Lokal	Sentral	Sentral	Lokal	Lokal

¹⁾ EIA RS-485, Differential Data Transmission System Basics

²⁾ TPT/XF-78, Twisted Pair Transceiver; TPT/XF-1250, Twisted Pair Transceiver

³⁾ LPT-10, Link Power Transceiver

⁴⁾ FTT-10A, Free Topology twisted pair Transceiver

– Systemet har stor kapasitet som kan segmenteres ved rutere, og kapasiteten kan derfor varieres med valg av medium, sender/mottaker av signaler, trafikkstyring og hastighet.

– Utviklingsverktøyet er meget bra.

– Det fins mange referanseanlegg i utlandet.

– Teknologien er kjent og verdensomspennende.

– Brukergrensesnittet er enkelt og lett å lære.

Begrensninger:

– Privat utvikler

– Lisensiert teknologi

– Stiller større krav til installatøren enn EIB/Konnex

Eksemplet viser en oppbygning hvor bussene er tilkoblet et sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegg). Mange av styresignalerne vil komme derfra. I ventilasjonsanlegget vil reguleringen ofte være styrt lokalt, og da vil sensorene og aktuatorene snakke direkte til hverandre, og bare settpunkt styres fra SD-anlegget. Det vil være naturlig at noen typer alarmsignaler også sendes direkte til en vaktmann, via mobiltelefon eller annen forbindelse.

55 Eksempel på bruk – offentlig badeanlegg

LonWorks er spesielt egnet når styringssignalet er komplekst, dvs. at det inneholder betydelig mer enn av-/på-/dempingssignaler.

Offentlige badeanlegg skal ha overvåking av badevannet med hensyn til vannhastighet gjennom renseanlegget, tilsetting av klor, vannets PH-verdi, temperatur osv. I tillegg har offentlige badeanlegg ofte et avansert ventilasjonsanlegg som skal styres ut fra både lufttemperatur, luftfuktighet og CO₂-konsentrasjon. Mange offentlige svømmeanlegg har bølgeanlegg, vannrutsjebaner og steder med ekstra vannstrøm. Alle disse stedene må overvåkes for feil. Vannrutsjebanen må også tilføres riktig vannmengde, da for lite vann fører til for høy fart i rutsjebanen. I tillegg overvåkes energiforbruket. Som ekstra sikkerhet kan man legge inn fuktmålere i hovedtavlen/traforommet og i rommet hvor renseanlegg/tilførsel av klor er plassert. Et flytdiagram for bruk av LonWorks i et badeanlegg er vist i fig. 55.

Kabling er ofte et problem i svømmeanlegg. Man bør begrense gjennomføringer i membraner osv. Radiosignaler eller infrarøde signaler (IR) inne i svømmehallen er derfor et alternativ. I rom der luftfuktigheten er normal, kan vanlig kabling benyttes.

I eksemplet i fig. 55 brukes tre ulike nett. Trådpar brukes der det er enkelt å komme til med kabling. Radiolinje brukes inne i badeanlegget, for å få så lite kabling som mulig. Lavspentnettet brukes dels for å redusere mengden kabling, men også fordi komponenten som skal styres/overvåkes har egen strømforsyning.

6 Referanser

61 Utarbeidelse

Dette bladet er utarbeidet av Jonny Nersveen. Jan Chr. Krohn har vært fagredaktør. Faglig redigering ble avsluttet i februar 2003.

62 Litteratur

- 621 Killie, Ståle, Wahlman, Erik. FoU-prosjekt nr. 51033. Teknisk/økonomisk evaluering av LonWorks og EIB i byggeprosjekt. Statsbygg, 2000
- 622 Bonde, Mogens. Intelligente bygningsinstallasjoner med LonWorks. Elforlaget, 1999
- 623 Vilbrand, Per. Intelligente bygningsinstallasjoner – IBI. Elforlaget, 1998

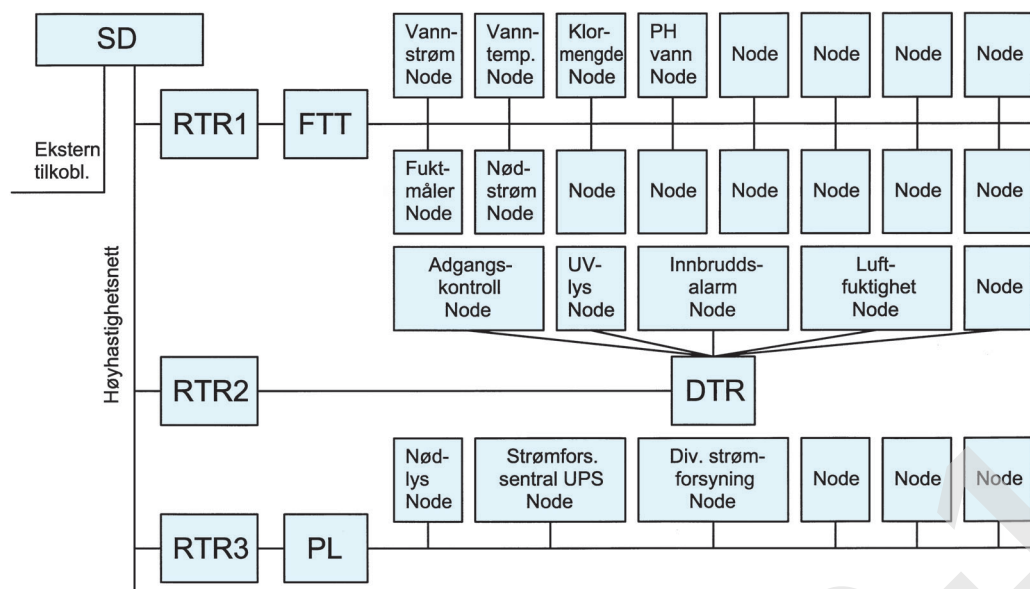


Fig. 55

Flyttdiagram for bruk av LonWorks i offentlig badeanlegg

SD er sentralt driftskontrollanlegg.

RTR1 er en ruter som veksler fra høyhastighetsnett til nett tilpasset tvunnet trådpår.

RTR2 er en ruter som veksler fra høyhastighetsnett til nett tilpasset radiolinje.

RTR3 er en ruter som veksler fra høyhastighetsnett til nett tilpasset overføringer på lavspennnett.

FTT er en driver for trådbundet par med fri topologi.

DTR er mottaker og sender på radiolinje.

PL er mottaker og sender på lavspennnett.