



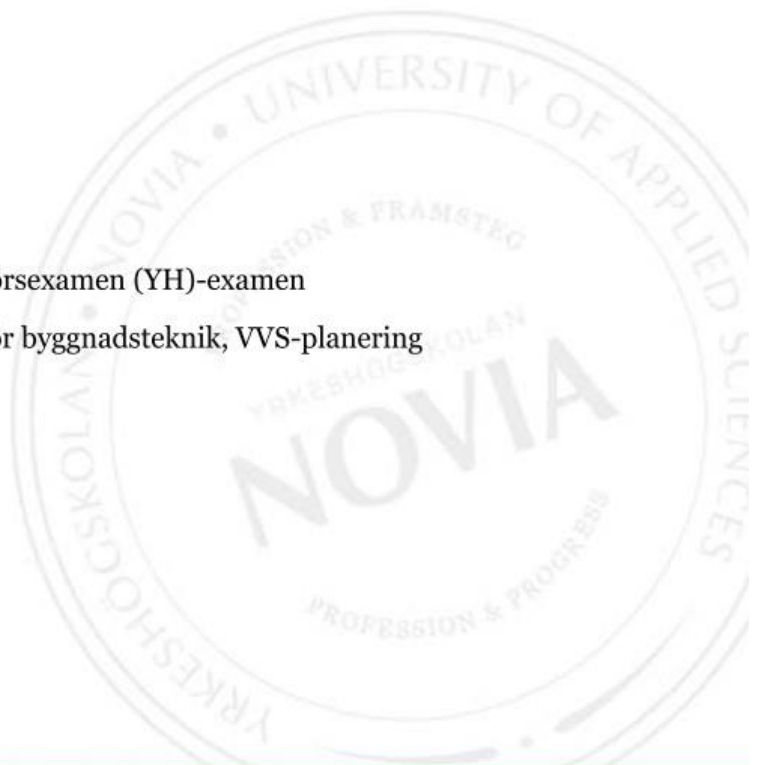
Fastighetsövervakning via internetuppkoppling

KJELL SKYTTE

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik, VVS-planering

Vasa 2017



EXAMENSARBETE

Författare: Kjell Skytte
Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Vasa
Inriktningsalternativ: VVS-teknik
Handledare: Erik Englund

Titel: Fastighetsövervakning via internetuppkoppling

Datum: 25.4.2017

Sidantal: 23

Bilagor: -

Abstrakt

Examnesarbetet gick ut på att kunna fjärrövervaka en fastighet via temperaturmätningar och därmed följa värmepannans drift. Fjärrövervakning med lokal pc eller mobiltelefon via internetuppkoppling är examensarbetets mål. Genom en Weintek 7" touch panel skärmdator med IP och deras molntjänst kopplad till en Siemens LOGO version 8 med ethernet, erhålles temperaturavläsningar. Som mätgivare används termoelement av k-typ kopplade till mätomvandlare för 0-10 V utsignal. Utsignalen tas in via de analoga ingångarna på PLC:n och via en programmerad algoritm erhålles temperurvisning i PLC:ns display och i Weintek skärmdatorn. Även en möjlighet att följa temperturtrender ingår i systemet. Målet med en flexibel fjärrövervakning har uppnåtts.

Språk: svenska

Nyckelord: fastighetsautomation, HMI, Internet

BACHELOR ´S THESIS

Author: Kjell Skytte
Degree Programme: Building engineering Vasa
Specialization: HVAC technology
Supervisor: Erik Englund

Title: Property surveillance by internet connections

Date: 25 April 2017

Pages: 23

Appendices: -

Abstract

This thesis work comprises to monitor a property by temperature measurements and thereby the boiler operation. The goal of this thesis is telemonitoring by Internet with a local PC or a mobile phone. By a Weintek 7" HMI with Ethernet and HMI Cloud connected to a Siemens LOGO 8 with Ethernet, obtains the temperature readings. K-type thermocouple are used as measure sensors and they are connected to the measure converters with 0-10V output signals. The output signals are connected to the analog inputs at the PLC's and by a programmed algorithm the temperatures are viewed at the PLC's display and at the Weintek HMI. Also an opportunity to view temperature trends are available. The goal with a flexible telemonitoring has been achieved.

Language: Swedish Key words: Building automation, HMI, Internet

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Inledning.....	1
1.1 Energicertifikat.....	2
1.2 Bakgrund till arbetet.....	3
1.3 Arbetets mål och syfte.....	3
2. Temperturmätning.....	3
2.1 Givare.....	4
2.1.1 Analoga givare.....	4
2.1.2 Digitala givare.....	4
2.2 Temperaturgivare.....	4
2.2.1 Termoelement.....	5
2.2.2 Motståndstermometer.....	6
2.2.3 Halvledartermometer.....	7
2.3 Mätomvandlare.....	8
2.4 Intelligent givare.....	9
3. Fastighetsautomation.....	9
3.1 Reglercentraler.....	10
3.2 Reglersystem.....	12
3.3 Elektriskt styrdon.....	13
4. Fastighetsautomationssystem.....	14
4.1 Systemuppbyggnaden.....	15
4.1 Siemens LOGO 8, PLC.....	16
4.2 Weintek HMI display.....	17
5. IP-alarm/-övervakning.....	20
6. Utvärdering och diskussion.....	21
Källförteckning.....	22

Förklaringar

Brandvägg = förhindrar intrång i det lokala nätverket.

DDC = Direct Digital Control, digitalstyrning inom reglertekniken.

Funktionsblock = FBD, används vid programmering av en PLC.

HMI = Human Machine Interface, användargränssnittet (skärmen) i en styrpanel.

I/O -kort = Input/Output, in- och utgångar på ett styrkort.

KNX = dataöverföringsprotokoll (kommunikation) inom hustekniken.

Kv-värde = en ventils genomströmning vid angivet tryckfall.

LAN = Local Area Network, det lokala nätverket även kallad Intranet.

Router (= Gateway) = internets trafikpolis som dirigerar trafik(data)flödet.

SSL(-kryptering) = Secure Sockets Layer, datasäkerhetskodning mellan egen dator och server.

TCP/IP = Transmission Control Protocol / Internet Protocol, "datapaket som sänds och kvitteras efter dess framkomst av mottagaren", mao. hur en vanlig internetkommunikation fungerar.

VLC(-klient) = Virtual Network Computing, programvara för skärmdelning, fjärråtkomst.

VPN(-tunnel) = Virtual Private Network, en skyddad uppkoppling mellan egen dator och server.

1. Inledning

Att ha tillgång till värme eller ett varmt utrymme att vistas i, är en av de grundläggande behoven för vårt välbefinnande. Här uppe på de nordligare breddgraderna ger klimatet ytterligare utmaningar i form av tvära kast mellan värme och kyla, i och med temperaturväxlingar under våra årstider. I långa tider sköttes uppvärmningen i våra bostäder genom eldstäder med vedeldning. En stor del av arbetet var inriktat på att uppgöra förråd och handha själva uppvärmningen med ved.

På 1700-började man ge ut tryckta råd för hur man skulle bygga hållbara och varma trähus. Den 1762 utgivna rådets ändmål var att förbättra boendemiljön och spara på brännved. I Tidskrift för Byggnadskonst och Ingeniörsvetenskap, 1862 berättas ”att kylan här i Norden inte är vår värsta fiende, utan kalldrag. -Täpp igen draghålen!, så har du eliminerat källan till mindre och större åkommor”.

I takt med att centralvärmeanläggningar utvecklades under första årtionerna av 1900-talet, uppkom ett behov om handledning för anläggningars skötsel. År 1927 utkom den första upplagan av Handbok i skötsel av centralvärmeanläggningar på föreningen för kraft- och bränsleekonomi förlag, Helsingfors. Avsikten med denna publikation var att ”giva värmeledningsskötaren nödig handledning i värmeanläggningars rätta skötsel”. Den andra upplagan utkom tio år senare, eftersom tekniken på området hade då gjort stora framsteg.

Ända fram till 1950-talet så försågs nybyggda egnahemshus med kakelugnar men sen började centralvärmepannan med radiatorsystem göra sitt intåg. Ett exempel på nytänkade, är den radiatortillverkning som startades i Terjärv under namnet Terjärv Värme-element på 1950-talet. Efter ett par år flyttade fabriken till Jakobstad och är numera känd som Purmo Produkt, som för ett par år sen flyttade sin produktion av värmeelement utomlands. Även fabriker som tillverkade värmepannor för egnahemshus startade under samma tid. De första värmesystemen med radiatorer och centralvärmepanna fungerade med självциркуlation i systemet, vilket innebar stora rördimensioner. De var oftast vedeldade och krävde en daglig skötsel. Nedan några exempel på utvecklingen inom vvs över olika decennier.

- År 1952 utgav Gustavsbergs fabriker en värmeteknisk handbok för konstruktörer inom värme- och ventilationsteknik. Boken innehåller bl.a. regleringsteknik samt

nomogram för beräkning av värmeledningar.

- År 1960 utgav Statens Hantverksinstitut (Sverige), institutionen för vvs-teknik en bok i oljeeldning och oljebrännare, ”för lekmannen som har eller tänker skaffa oljeeldning”. I och med oljebrännarens intåg, uppkom nya tekniska lösningar för reglering och säkerhet vid oljeeldning.
- År 1963 utkom VVS-handboken på 1030 sidor och innehåller det mesta och är även användbar ännu idag, till valda delar.
- År 1974 utgav Olje-eldningstekniska föreningen r.y. en bok på finska, Öljylämmityslaitosten asennus ja huolto som studiematerial för dem som ville avlägga behörighetsexamen för installation och skötsel av oljebrännare.
- År 1979 utkom en bok på finska om inhemska bränslen och centralvärmepannor utgiven av Energiakirjat. Man ville ge information om inhemska bränslen samt olika förbränningslösningar för dessa.
- I 1987 års byggnadskalender så beskrivs förutsättningarna för att erhålla energiunderstöd beviljat av statens medel. Detta innefattade bl.a förnyande av reglerings-, mättnings- och anläggningsteknik. I byggnadskalendern 20 år senare, 2007 beskrivs regeringens proposition om energieffektivitet i byggnader, det s.k. Energicertifikatet.

1.1 Energicertifikat

Energicertifikatlagen trädde ikraft för nya byggnader som beviljats bygglov efter 1.1.2008, och för stora byggnader som byggts innan 2008. För små bostadshus är certifikatet i kraft i tio år. En förnyelse träder i kraft 1.7.2017 och gäller egnahemshus och byggnader med högst två bostadslägenheter med slutsyn före 1980. Energicertifikatet baserar sig på den beräknade totala energiförbrukningen, E-talet och beräknas enligt D3 och energicertifikatförordningen samt energiformsfaktorer. Om byggnaden har högst 2 bostadslägenheter och ringa värde (under 50 000 e), uthyres (hyra under 300 e/mån) eller säljs till nära släkting (ingen offentlig försäljning) kan ett förenklat förfarande göras. (VVS-föreningen i Finland r.f.)

1.2 Bakgrund till arbetet

Varje fastighet kräver sin del av skötsel och underhåll. Är man bosatt längre bort från den aktuella fastigheten så finns det behov att kolla upp hur det är t.ex. med värmepannans temperaturer. Dessa kan berätta hur det ligger till med värmesystemet och avgörande för driften av värmepannan.

1.3 Arbetets mål och syfte

Arbetet skulle ge möjlighet att via internätuppkoppling följa värmepannans drift och temperaturer. Att jag sen tidigare har jobbat med elektronik och automation gav en kunskapsbas som praktiskt krävdes för att förverkliga uppgiften att via fjärrkontakt applicera mätfunktioner inom vvs-området. I och med den mobila tekniken kan de önskade temperaturerna avläsas när man så önskar. Även trender och kan avläsas och alarm erhållas via sms/e-mail till mobiltelefon.

2. Temperaturmätning

”För att kunna följa med temperaturväxlingarna i det fria bör varje eldare ha till sitt förfogande en vanlig fönstertermometer. I detta fall bör pannorna vara försedda med en termometer med dubbelskala, den högra utvisande ytterluftens och den vänstra pannvattnets temperatur. Efter att ha avläst fönstertermometern är det således lätt att medels panntermometern fastställa den nödiga pannvattentemperaturen.” hämtat ur Handbok för skötsel av centralvärmeanläggningar, 1937.

En grundläggande storhet för att kunna mäta och reglera värmeanläggningar är en kännedom om temperaturen. I boken, Modern industriell mätteknik beskrivs på vilka sätt man lämpligen använder teknik och apparatur för att göra mätningar av temperatur. Inom vvs-området så utgörs temperaturmätningen oftast av en mätning via värmeledning genom att givaren placeras i kontakt med mätobjektet, och är då en termometer av beröringstyp.

För att kunna göra en pålitlig temperturmätning uppgjordes en internationell temperaturskala 1968, IPTS-68. Det är en internationell överenskommelse om en

temperaturskala baserad på enkla fysikaliska egenskaper, ”internationella praktiska temperturskalan”, IPTS. Den utnyttjar fixpunkter hos rena material som t.ex. vatten. En moderniserad variant infördes 1990, ITS-90 eftersom dels tekniska framsteg hade möjliggjort en större noggrannhet vid temperaturmätning och dels behovet av att göra temperaturskalans tillämpning enklare.

2.1 Givare

Givaren är den komponent i ett reglersystem som ”rapporterar om tillståndet” i processen. I och med industrialiseringen i början av 1900-talet med maskiner som vartefter blev mera komplexa, ökande behovet av att ”känna av tillståndet” i de olika arbetsmomenten som maskinerna utförde. Genom att samla information om processen till ett kontrollrum, kunde operatören styra och ha kontroll över processen som maskinerna utförde.

2.1.1 Analoga givare

En analog givare avger en kontinuerlig utsignal som ”motsvarar” värdet av den storhet man mäter, ofta ett linjärt samband mellan storhet och utsignal.

2.1.2 Digitala givare

En digital givare avger en inte kontinuerlig utsignal som endast kan ha två tillstånd, ”aktiv eller inaktiv”. Kan även bestå av ett antal pulser per tidsenhet som ”motsvarar” värdet av den storhet man mäter.

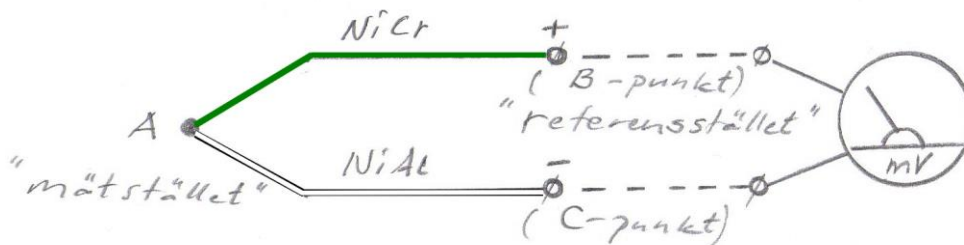
2.2 Temperaturgivare

Temperturmätningar kan göras med termometer, men önskar man använda den uppmätta informationen som insignal för mätning och reglering av ett vvs-system bör den vara elektronisk. Detta kan man uppnå genom att använda olika typer av mätagivare för temperaturmätningar såsom termoelement, motståndstermometer och halvledertermometer.

Även andra metoder finns för elektroniska temperaturmätningar, såsom IR-pyrometrar och fiberoptiska system, men jag har valt att inte gå in på dessa, eftersom de inte allmänt används för temperaturemätningar på värmesystem i egnahemshus.

2.2.1 Termoelement

Termoelement är en givare där mätsignalen bildas som en termospänning mellan två olika metaller (trådar). Med termoelement mäter man temperaturskillnad, ej temperatur. De har funnits i över 100 år. Det första fungerande termoelementet utvecklades av fransmannen le Chatelier år 1887. År 1977 utkom den nya mätnormen IEC 584-1 "Thermocouples", som anger termoelementkombinationerna samt EMK-värden för temperaturer inom resp. temperaturintervall. För externa mätningar är termoelement(tråd)par enkla att applicera och koppla till en temperaturlogger. Termoelement av typ-K, som består av NiCr och NiAl är användbart upp till 1370 grader Celsius, men beroende på den omgivande atmosfären kan det uppkomma åldringsfenomen. Problemet elimineras ifall termoelementet och skydds rör glödgas före monteringen.



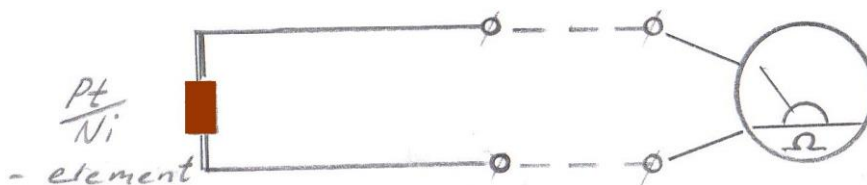
Figur 1. Principskiss av termoelement (K-typ).



Figur 2. Rörklämma, givare K-typ termopar. Figur 3. Anligningsgivare K-typ termopar.

2.2.2 Motståndstermometer

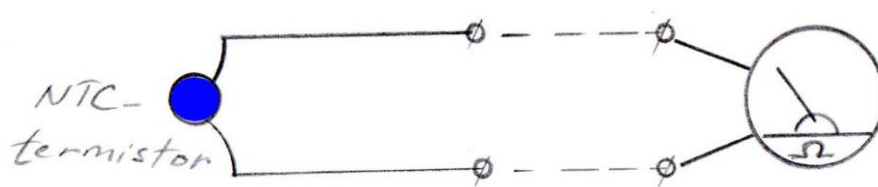
Resistiva temperaturgivare bygger på att resistansen hos metalltrådar ökar med temperaturen. Genom att mäta resistansen och omvandla den till spänning får man ett mått på temperaturen. De vanligaste materialen i en motståndsgivare är platina (Pt), nickel (Ni) och koppar (Cu). Pt är bäst lämpat för noggranna temperaturmätningar, för att materialet har mycket hög renhet, är mekaniskt och elektriskt utomordentligt stabilt (inga åldringsfenomen) samt sambandet mellan temperatur och resistans (inom vissa intervall) är mycket nära linjärt. Som frysvaktsgivare för värmebatteri i ventilationsanläggningar används ofta en Pt 1000 givare, dvs. ett platina element med en nominell resistans på 1000 ohm vid 0 grader Celsius. Även motståndsgivare har felkällor som nedsmutsning och korrosion vilka kan elimineras med lämpliga skyddsror för respektive mätprocess.



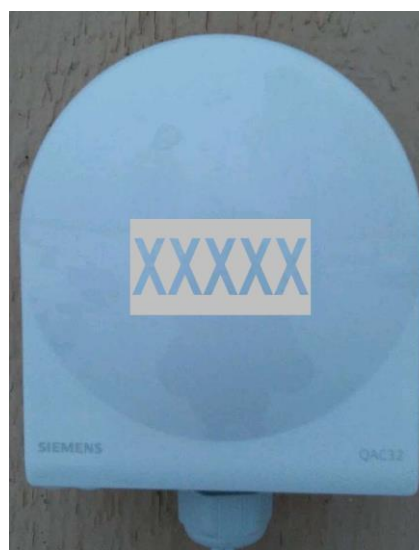
Figur 4. Principskiss av resistiv temperaturgivare.

2.2.3 Halvledartermometer

En annan typ av givare är termistorer, dessa finns med negativ och positiv temperaturkoefficient och kallas NTC och PTC. Termistorer är i princip ett temperaturkänsligt motstånd. Fördelen med dessa att de är ganska känsliga men har ett olinjärt samband mellan temperatur och resistans som måste kompenseras i mätutrustningen. Termistorn är ett alternativ till termoelement och motståndstermometrar för temperaturer normalt mellan -100 grader Celsius till +300 grader Celsius. Tack vare förbättrad tillverkningsteknik och nya halvledarmaterial har den övre gränstemperaturen höjts till mellan +500 och +600 grader Celsius. I ventilationsanläggningar kan NTC givare också användas för mätning av luftens temperatur i ventilationskanalerna, s.k. kanaltemperaturgivare.



Figur 5. Principskiss av NTC (PTC) termistor.

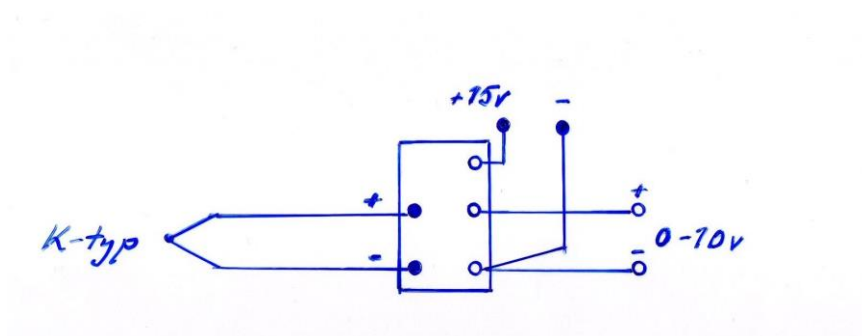


Figur 6,7. Siemens QAC 32, givare för utetemperatur NTC 575 Ohm.

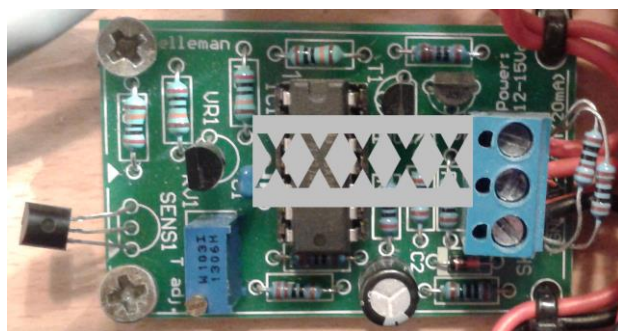
2.3 Mätomvandlare

Vid användning av resistansbaserade mätsystem för temperaturmätning krävs en mätomvandlare för att kunna använda sig av mätvärden i ett automationssystem. Standardiserade ut signaler är strömslinga (0)4–20 mA och spänningssignal 0–10 V. Dessa system bör då vara höghöjninga för att minimera kretsens strömförbrukning, minst 100 kOhm.

Kravet på mätsignalers noggrannhet avgör vilka automationskomponenter man bör använda. För enbart temperaturövervakning är förmånliga standardomvandlare helt användbara. För givare av K-typ kom jag att använda en specifik K-typ till 0–10 V. Omvandlarkortet har valbar ut signal 0–5 V eller 0–10 V och ett mätområde mellan -100 till +1100 grader Celsius. För 0–10 V ut signal krävs en spänningsmatning på 15 Vdc. För annan icke specifik givare kan man använda ett univeralkort (med egen temperatursensor) som trimmas enligt användningsändamål.



Figur 8. Principskiss för mätomvandlare K-typ till 0–10 V.



Figur 9. Universal mätgivare/omvandlare, ut signal 0–10 V/(0–20 mA).

2.4 Intelligent givare

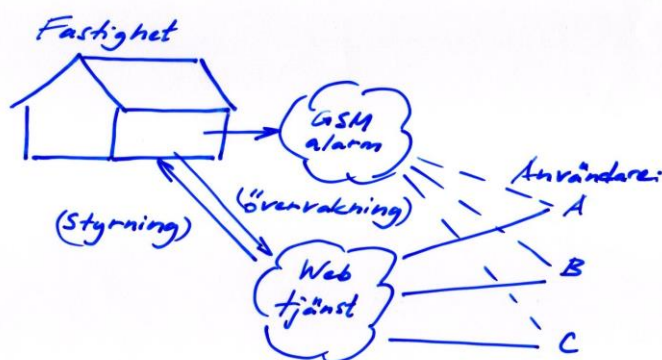
Smarta eller intelligenta hus är en vision som presenterades i slutet av 1990-talet, men först nu har vi den teknik som möjliggör den flexibilitet som ide'n bygger på. I och med att en fastighet har tillgång till internet och därmed ett lokalt nätverk eller trådlös wifi, kan man ansluta givare och sensorer för att förverkliga sin egen vision. En intelligent givare kan beskrivas innehålla en microprocessor och en kommunikationsmodul. Dessa styrs via programvara som möjliggör skräddarsydda koncept för den aktuella mätstorheten.

3 Fastighetsautomation

Transistorn möjliggjorde utvecklingen av microprocessorer som krävdes i automationssystem. År 1960 godkändes analogsignalstandard 4-20 mA. I och med oljekrisen i början av 1970-talet startade den moderna fastighetsautomationen och den digitala signalbehandlingen (DDC) togs i bruk på 1980-talet. På 1990-talet togs alarm baserade på GSM teknik i användning som meddelande fastighetsköpare i textform om felsituationer. Genom att internet blev allmännare i början av 2000-talet kunde man även ha en begränsad fjärrövervakning för stora fastigheter.

(Rakennusautomaatojärjestelmä ST-käsikirja 17)

Fastighetsautomationen kan man uppdelas i styrning och övervakning, beroende på systemets uppbyggnad och användningsändamål.



Figur 10. Principskiss på fastighetsautomation.

Genom att kontrollera funktionen hos olika delsystem med hjälp av t.ex. förbrukningsdata kan man få en överblick över driftskonstnader och se möjligheter till optimering av:

- **Energiförbrukning**
Temperaturen kan övervakas och styras för varje rum enligt förinställda tidsprogram (uppvärmningen kan följa visa givna tidsplaner). Uppvärmningen av huset sker med minimering av driftskostnaderna.
- **Belysning**
Belysningen kan övervakas och styras för varje rum och vid behov tändas och släckas på basis av närvarogivare. Olika belysningsscener kan vara möjliga i kök, vardagsrum och sovrum.

Förutom energioptimering är även säkerhet och trygghet en viktig del i en fastighetsautomation både för fastighetens ägare och användare, vilket kan innefatta:

- Låssystem.
- Inbrottsövervakning.
- Brandövervakning.
- Överuppvärmnings- och underkylningsövervakning.
- Övervakning av ström- och spänningsmatning.
- Övervakning av fukt i konstruktion och utrustning.

I takt med att vår befolkning åldras uppkommer nya behov vid hemmaboende, som:

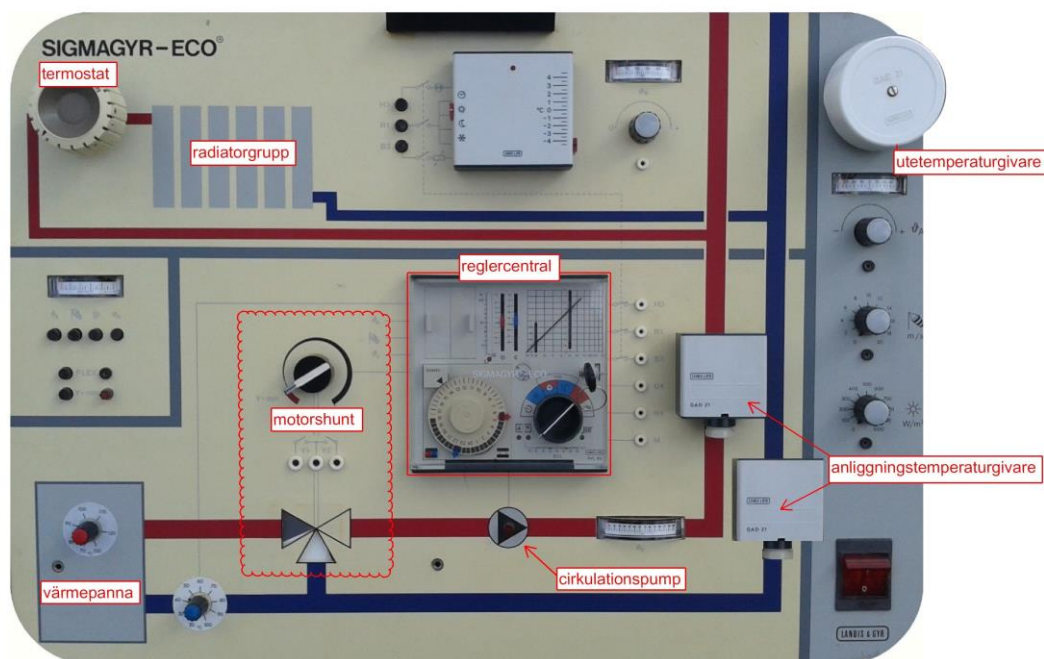
- Trygghetsalarm.
- Uppföljning av den boendes aktivitet med/i anpassade hjälpmedel.

Fjärrövervakning av husets funktioner och själva automationssystemet ska vara lätt och säkert att hantera för alla parter.

3.1 Reglercentraler

Elektroniska reglercentraler för stora fastigheter fanns tillgängliga på 1960-talet från bl.a. Honeywell, Billman-Regulator och Landis&Gyr. För egnahemshus fanns ibörjan av 1980-

talet ett antal märken och modeller med motorshuntsautomatik, Högfors lämpövahti, Osymatic system ESS, VillaMix och VillaSystem samt för större fastigheter, Landis&Gyr med Sigmagyr RVL serien med t.ex.41 och 45, för att ge några exempel. För inskolning av montörer och fastighetsskötare hade Landis&Gyr en reglerväska som simulerade fastigheten i ett nötskal.

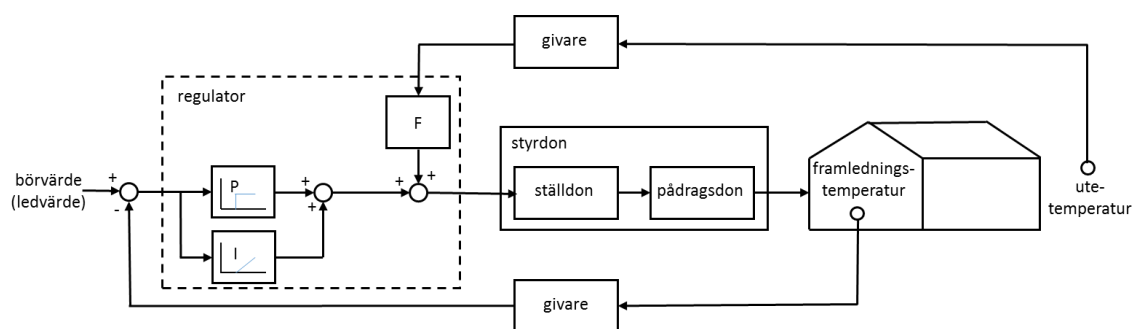


Figur 11. Landis&Gyr reglerväska.

Till den analoga Landis&Gyr RVL 45 fanns en digital optimeringsinstans ECOSTAR, för att utöka och komplettera reglercentralens användningsmöjligheter i byggander vars beläggnings- och tomtider återkommer regelbundet varje vecka, t.ex. i kontorsbyggander och skolor.

3.2 Reglersystem

Reglersystemet baserar sig på en väderstyrd reglering av framledningstemperaturen, en s.k. ledvärdesreglering med PI-verkan dvs. utan kvarstående avvikelser genom styrning av blandningsventilen. Den analoga reglercentralen med ledvärdesreglering styr framledningstemperaturen enligt inställd reglerkurva. Kompletterande funktioner erhålles med insticksenheter, t.ex. begränsning av returtemperatur eller vindkompensering.



Figur 12. Principskiss av väderstyrd framledningstemperaturreglering med framkoppling för fastigheter.

Digitala reglercentraler med ledvärdespåverkan från utetemperaturen, använder (beroende på funktion) dämpad, blandad eller aktuell utetemperatur. Vid dämpad utetemperatur tas hänsyn till byggandens värmetröghet medan vid blandad utetemperatur tas hänsyn till byggandens termiska dynamik. Sambandet mellan framledningstemperaturens börvärde och utetemperaturen bestäms av reglerkurvan.

Varför använda ledvärdesreglering med PI-verkan vid framledningstvärmereglering?

Att använda en regulator med bara P-delen (proportionella) medför en bestående avvikelse (reglerfel), detta korrigeras genom att koppla in I-delen (integrerande). Beroende på I-tiden (integrationstiden) korrigeras reglerfelet ”aggressivare” eller ”snällare”. Framkoppling eller ledvärdesreglering utnyttjar information från utetemperaturen för att kunna förbättra regleringen. Regulatorn kan alltså reagera innan temperaturen inomhus har börjat sjunka eller stiga.

3.3 Elektriskt styrdon

Motorshunten består av en elmotor (ställdon) och en blandningsventil(pådragsdon).

Elmotorn arbetar ihop med reglercentralen och beronde på regleringssystem kan den ha 2 punkts-, 3 punkts- eller proportionell reglering. En vanlig blandningsventil på en ny värmepanna är t.ex. ESBE TM som kan förses med ARA600-seriens elmotor. Önskar man använda sig av en analog reglercentral så bör man välja ARA 656 (230 V) med tilläggsbrytare för ändläge. Den går 90 grader på 60 sekunder med 6 Nm's moment.

Beroende på blandningsventilens fabrikat och modell, finns det lämpliga adapters vid appliceringen av elmotorn. Kör man med proportionella styrsignaler är dessa valbara mellan 0–10 V eller 2–10 V samt 0–20 mA eller 4–20 mA. ESBE TM 20 blandningsventil har kv-värde 5,5 (m³/h vid tryckförlust 1 bar).



Figur 13. ESBE ARA 600-serie.



Figur 14. ESBE TM20.

4. Fastighetsautomationssystem

I takt med att internetuppkoppling blev vanliga i början av 2000-talet blev det möjligt att ha en centrerad fastighetsövervakning för många fastigheter samtidigt från en och samma plats. Dessa har utvecklats till dagsdato med allt mera intelligent programvara. Tyvärr finns det ingen standardiserad programvara för fastighetsautomationssystem utan ett flertal system att välja bland men med hjälp av en öppen internationell standard kan certifierade produkter kombineras oavsett fabrikat. System med öppen standard är t.ex. KNX, LonWorks och BACnet.

En vanlig systemuppbyggnad baseras på en 3-stegs hierarki bestående av en administratörs-, automations- och komponentnivå. Till administratörsnivå hänförs lokal- eller fjärrövervakning med alarm, som kommunicerar via lokalt och globalt nätverk (TCP/IP). Till automationsnivån hänförs undercentraler med moduler och I/O -kort. Till komponentnivå hänförs styr- och reglerutrustning samt alarmutrustning som är fysiskt- eller programmässigt inkopplad till systemet.

För trådlös styrning och övervakning finns t.ex. ZigBee som baseras på standarden IEEE 802.15 och fungerar i både stjärn- och trådnätverk. Ett annat snarlikt system är Z-Wave.

Ett övergripande styr- och övervakningssystem för de olika delsystemen är OpenHAB, ett hobbyprojekt som initierades 2010 av Kai Kreuzer på Deutsche Telekom, en entusiast i smarta hus system. En gratis programvara som dock kräver en bred kunskapsbas inom området.

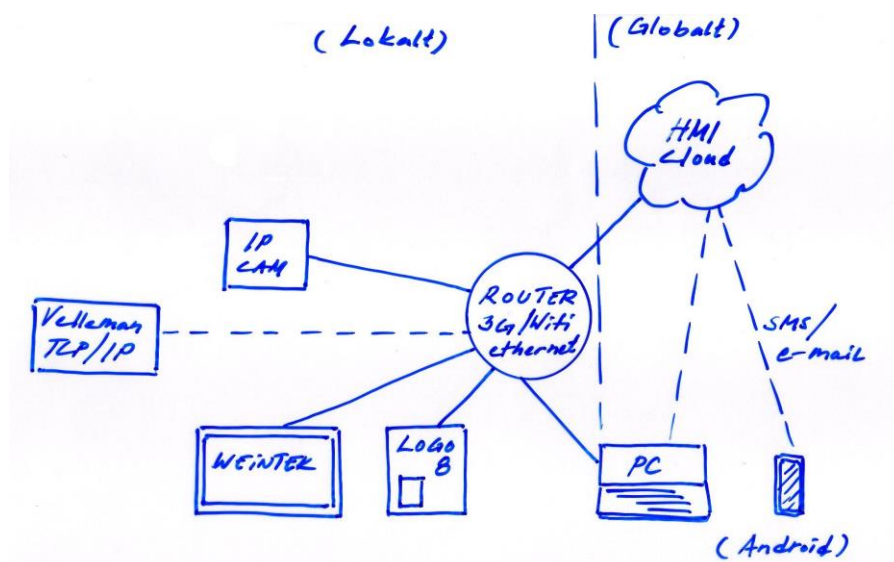
En viktig del i ett väl fungerande fastighetsautomationssystem är datasäkerhet. Systemet bör bara tillåta behöriga användare och ha skydd mot intrång av skadlig programvara. Enbart en brandmur räcker inte till för att skydda systemet utan därtill krävs även fungerande antivirusprogramvara. Ett annat sätt är att skapa en VPN-tunnel, t.ex. Weintek programvaran skapar en 128 bitars SSL-krypterad VPN-tunnel med hög säkerhet.

För alla former av fastighetsövervakning bör finnas en ”back-up” på systemets programvara för eventuella felsituationer orsakade av mänskliga misstag eller maskinfel.

4.1 Systemuppbyggnaden

Internet kan man dela upp som ett lokalt- och ett globalt nätverk. Ett lokalt LAN-nätverk förbinder de olika delarna och kommunikationen sker via TCP/IP-protokoll som ger en pålitlig och säker förbindelse. I ett hemma nätverk har man en router med brandvägg för kommunikationen mellan det lokala och det globala, enligt det system som den aktuella internetleverantören använder sig av. Ett alternativ är en router med 3G/4G-förbindelse om en fast internetuppkoppling saknas. Från routern kan man välja om man önskar ha en aktiv eller en inaktiv Wifi-förbindelse inom fastigheten. Ett alternativ är använda sig av ethernet adapters för elnät, för kommunikation mellan router och PLC i t.ex. ett källarutrymme om man inte har en fast förbindelse installerad.

Kommunikationen mellan de lokala nätverken i fastigheter går via en molntjänst som man öppnar via Weintek. Det går att ansluta även utan att man öppnar deras molntjänst, men för att erhålla möjligheten att administrera användarkonton med olika behörigheter krävs denna tjänst. Med mobilappen Easy Access 2.0 fås tillgång via inloggning till information om de tillgängliga HMI-grupperna så långt behörigheten medger. Via PC kan man välja om man använder VLC-klient eller kör deras HMI-program gentemot HMI-gränssnittet.

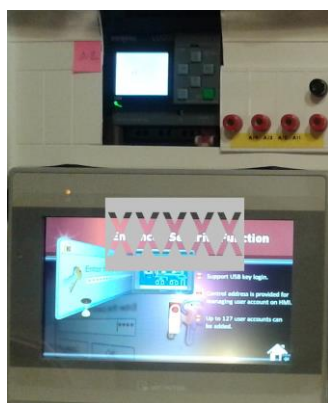


Figur 15. Principskiss på systemuppbyggnaden.

4.1 Siemens LOGO 8, PLC

PLC står för ”Programmable Logical Controller” dvs. Programmerbart Logiskt Styrsystem. Att PLC har blivit grunden i många moderna styr- och mättekniska lösningar, beror på dess flexibilitet. Siemens Logo PLC:n har i och med modell 8 med ethernetserver, blivit ett kraftfullt och ekonomiskt förmånligt ”paket” för enkare automationslösningar.

Programmeringen som baserar sig på funktionsblock med en enkel och tydligt programstruktur gör den fördelaktig i mindre applikationer. Modellen LOGO 8, 12/24RCE har 8 digitala ingångar (varav 4 kan användas som analoga) och 4 digitala utgångar. Den har display och manöverknappar. Informationen till vår PLC-enhet tar vi in via de 4 analoga ingångarna, anpassas och bearbetas av programvaran så att rätt temperatur visas.



Figur 16. Siemens Logo 8 med Weintek 7” HMI display.

För att få alla komponenterna att jobba ihop till en helhet, som i vårt fall är att visa temperaturen, så bör man ta en del i taget. För att testa mätomvandlarnas linjäritet inom vårt mätområde, så kopplade jag in på samma värmekälla en annan värmemätare som referens och uppmätte ett antal fixeringspunkter. Kunde då avläsa den utspänning som motsvarar respektive uppmätt temperatur.

Följande var att göra ett program till Siemens LOGO för den analoga temperaturinläsningen. För den analoga signalbehandlingen finns det ett antal användbara funktionsblock, bl.a Analog Amplifier och Analog Differential Trigger. Dessa kan då skalas enligt önskemål genom att man justerar in Gain och Offset så att den uppmätta temperaturen är densamma som den som visas på LOGO:s display. För temperarvisningen i LOGO:n display används funktionsblocket, Message Text.

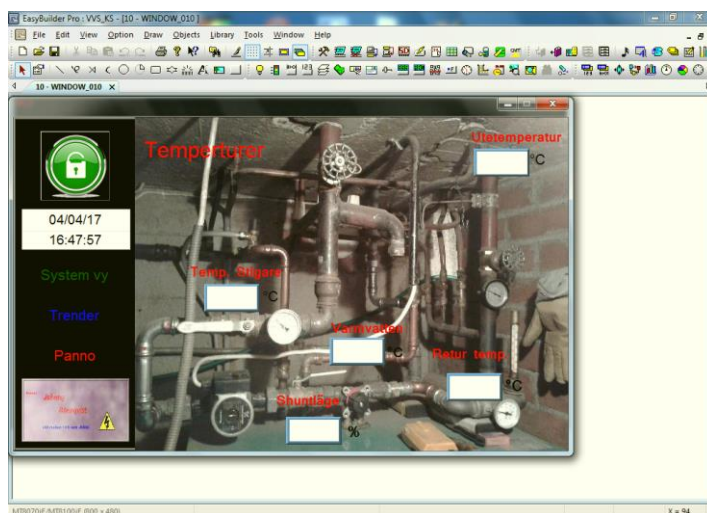
4.2 Weintek HMI-display

En möjlighet att erhålla information från en fastighet via ethernet är att använda sig av en Weintek HMI-panel för ändamålet. Ett annat sätt är att använda sig av olika mobilappar för att nå en specifik apparat, men har man ett antal olika applikationer av olika fabrikat så blir det lika många antal mobilappar. Genom att använda sig av Weinteks HMI-lösning knyter man samman de lokala apparaterna och så sköter man all kommunikation utåt via den. Detta gör att man inte är tvungen att ha ett antal mobilappar utan endast en, deras EASY ACCESS 2.0. Man kan då skapa en oberoende åtkomst via mobiltelefon eller hemmatorn var än man befinner sig. I Weintek programmeras HMI-gränssnittet och därigenom är det fritt att forma användarmiljön så långt programvaran tillåter. Har man ett antal olika användare så kan man öppna en molntjänst och ge olika nivåer av åtkomst till HMI-plattformen.

Weintek HMI-displayen har förprogrammerad mjukvara för olika tillverkares PLC, dvs, genom att välja rätt PLC i programmeringen, så kan man direkt ange den analoga ingångens- eller minnet nummer(adress) utan att behöva gå in i adressering på bitnivå. Även Weintek HMI-programvaran har skalbarhet på signalerna, så är det att hitta rätt lutning på temperaturkurvan för att erhålla samma temperaturvisning som den i LOGO:s display.

En annan användbar egenskap som finns hos Weintek programvaran är att man kan följa dynamiska trender som kan lagras internt eller på ett USB-minne. För analys av den lagrade datan medföljer programvara som kan omvandla rådata till en Excel-fil. Denna egenskap underlättar injusteringar och optimering av den aktuella processen.

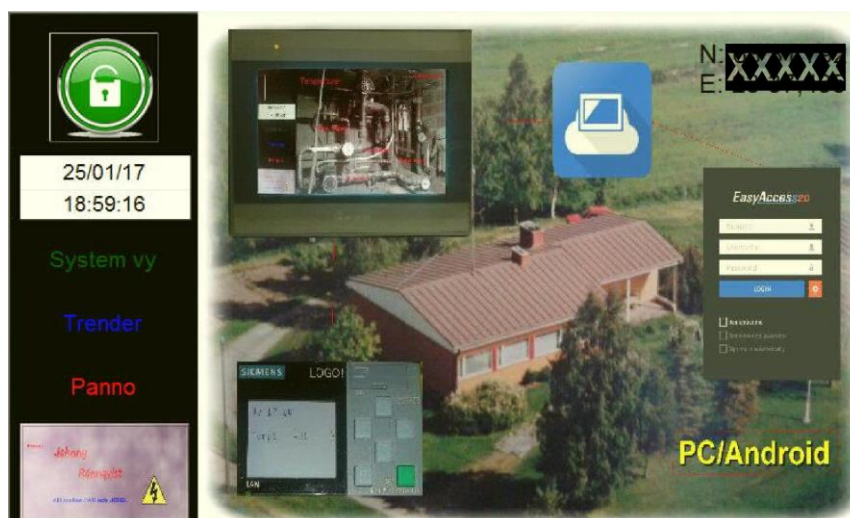
Det har funnits ett antal utmaningar under projektets gång. Det första steget var att bygga upp utrustningen för programmering och testning. För att få det hela att fungera så krävs även kännedom om hur man programmerar routers med inbyggda brandväggar samt uppbygganden av lokala nätverk. Att starta upp HMI-gränssnittet i en ny Weintek HMI-display gav också en del huvudbry. För att ha tillgång till alla möjligheter Weintek HMI-displayn ger, så öppnade jag Weinteks egen molntjänst som körs via EASY ACCESS 2.0. Programmeringen har skett i programmet Easy Builder Pro.



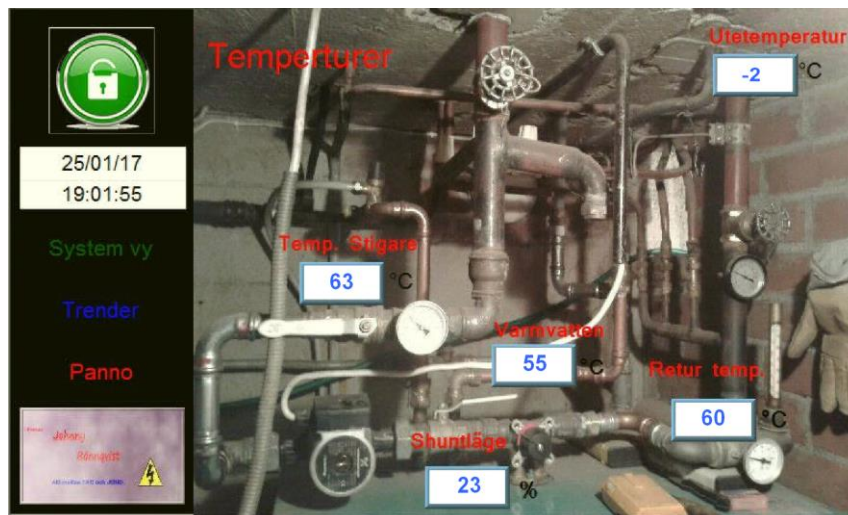
Figur 17. Programmeringsvy i Easy Builder Pro.

I ST-kirja 22, (kiinteistöjen valvomojärjestelmät) beskrivs egenskaperna på ett bra användargränssnitt, bl.a följande:

1. tydlig, lättfattligt och pålitlig
2. åskådlig och lätt att hantera
3. naturlig och logisk
4. ger bara EN möjlighet att tolka resultatet
5. visuellt neutral (återhållen).

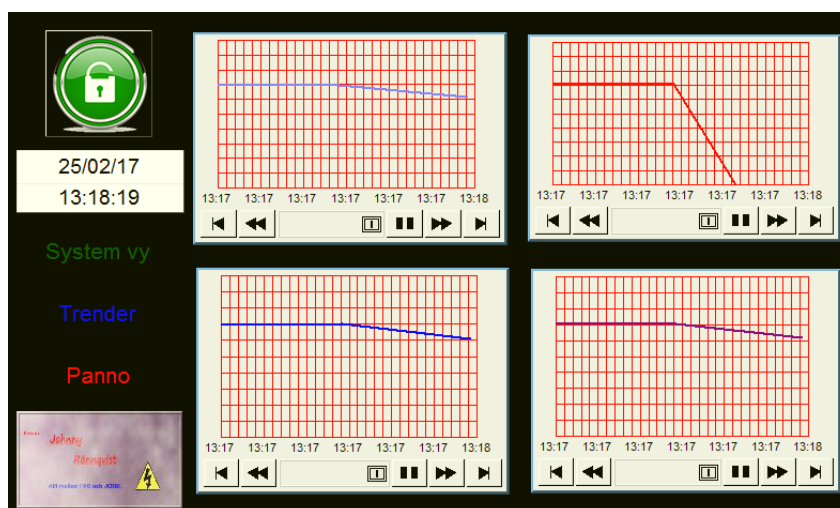


Figur 18. Användargränssnitt, ingångsida.



Figur 19. Användargränssnitt, temperaturvisning.

Beroende på vem som är användare gränssnittet kan det förses med olika nivåer av behörighet, t.ex. med en gårdskarls- och en administratörsnivå. Eftersom vvs-processerna ofta är långsamma och olinjära så rekommenderas att samlingstiden väljes tillräckligt långsam för att få en korrekt visning av trender, 1h/sampel fullt tillräcklig. Kopplar man även in alarmfunktioner och säkerhetsalarm i programvaran så bör dessa ha en klassifiering enligt hur kritiskt åtgärd den alarmerar.



Figur 20. Användargränssnitt, information om trender.

5. IP alarm/övervakning

Det kan även finnas behov av att ha ett alarm för någon speciell anordning i en fastighet t.ex. ett minireningsverk. Oftast erbjuder tillverkaren en egen produkt som är skräddarsydd för ändamålet iform av ett GSM-baserat alarm och lämpad för fastigheter som saknar internet uppkoppling. Är man ansluten till internet så kan ett fristående alarmkort med IP var ett annat alternativ. Velleman VM204 ethernet reläkort, har fyra programmerbara in- och utgångar med e-mail alarmfunktioner, (kan även fås som SMS via vissa e-mail konton). Ofta finns en lampa på reningsverket som indikerar driften och kan anpassas att ge alarmsignal till kortet vid en felsituation. Genom att använda sig av speciella ethernet adapteters för elnät kan man köra datan via reningsverkets egen spänningsmatning. Man kan då erhålla alarm till sin mobiltelefon via e-post/SMS och önskar man ha direktkontakt till kortet så finns även en mobilapp.



Figur 21. Alarmet med tillbehör.

IP-kamera

Det finns ett stort sortiment av IP-kameran och beroende på användningsändamål bör man välja kameran kapslingsklass och bildupplösning. För kameran finns det ofta möjlighet att ladda ner programvara med alarmfunktioner och mobilapp. Även Weintek har programvara för IP kameran.



Figur 22. IP-kamera.

6. Utvärdering och diskussion

Utgångspunkten för att förverkliga en fjärrövervakning via internetuppkoppling var att hitta ett förmånligt men ändå ett fullt användbart system. Att det även skulle finnas möjlighet till ett antal användare med egen inloggning, helst via en mobilapplikation, med en tillräcklig hög nivå på datasäkerheten. Eftersom det fanns goda erfarenheter av Weintek HMI displaydatorn sen tidigare på YH Novia, föll sig valet naturligt. Detsamma gäller även Siemens LOGO 8 PLC, som används i undervisningen inom enheten. Vi konstaterade att det fanns möjligheter att uppnå vårt mål med rätt så ekonomiskt fördelaktiga byggstenar. Att det dessutom fanns förmånliga mätomvandlare för K-termopar till spänning att beställas, beseglade nog vårt val av mätsystem för temperaturmätningar.

Om man bortser från lågbudetlinjen, så finns det LOGO 8 moduler med Pt100/Pt1000 ingångar, kostnaden skulle ha varit högre, men i gengäld hade det sparat in en del tidsmässigt. Själva programmeringen av Weintek HMI-gränssnittet går ut på att man bygger det mesta bit för bit enligt eget önskemål, vilket nog är en utmaning i sig. Trots en diger manual så blev det nog Youtube, ”hands-on” videon till stor hjälp för att lösa problemsituationer under programmeringen. Programmeringen av LOGO 8 så följer mera normala rutiner, som jag tidigare har jobbat med under mina YH-studier.

På marknaden finns ett antal färdiga Windowsbaserade HMI-system, men eftersom dessa marknadsförs som färdiga produkter har man endast tillgång till en begränsad del av mjukvaran för programmering. Detta medför att man inte kan utforma sitt gränssnitt efter eget önskemål, men är klart en snabbare lösning om man kör något mera konventionellt, som t.ex. en värmeväxlare.

För att lyckas med ett motsvarande koncept fördras nog ett brett kunnande allt från programmering till praktiska tillämpningar, mao. det krävs både mjuk- och hårdvarukunnande samt hur delarna jobbar ihop som ett fungerande system, förutom kunskap i datanätverk och brandväggar. Det finns alla möjligheter att utveckla konceptet. Ett ganska krävande men också mycket givande examensarbete.

Källförteckning

BACnet hemsida, (u.d.) [Online]

<http://www.bacnet.org/> [Hämtat 25.4.2017]

Enerigicetifikat, VVS-föreningen i Finland rf. hemsida.

<http://www.vvsfinland.fi/foreningen/aktuellt/261-energicertifikat-foer-byggnader-foernyas-162013>

Grahn, L. & Jubrik, H-G. & Lauber, A. (1990)

Modern industriell mätteknik, Lund: Kf-sigma

Kaila, P. (1997)

Talotohtori, Helsinki: WSOY

KNX:s hemsida, (u.d.) [Online]

<https://www.knx.org/knx-en/index.php> [Hämtat 25.4.2017]

Kruse, S. (2015)

LOGO!8, Practical Introduction, Erlangen: Publics Pixelpark

Kurnitski, J. (2012)

Energiamääräkset 2012, Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy

LonWorks hemsida, (u.d.) [Online]

http://www.lonmark.org/connection/what_is_lon [Hämtat 25.4.2017]

Nordgren, K.-E. (1980)

Styr & reglerteknik, Stockholm: Liber

OpenHAB hemsida, (u.d.) [Online]

<https://www.openhab.org/> [Hämtat 25.4.2017]

Purmo Produkts hemsida, (u.d.) [Online]

<http://www.purmo.com/se/foretaget/historia.htm> [Hämtat 25.4.2017]

Thomas, B. (2008)

Modern Reglerteknik, Stockholm: Liber

ST-käsikirja 17 (2012)

Rakennusautomaatiojärjestelmät, Espoo: Sähkötieto ry.

ST-käsikirja 22 (2008)

Kiinteistöjen valvomojärjestelmät, Espoo: Sähkötieto ry.

Von Zweigbergk, A. och G. (2015)

Reglerteknik för fastigheter, Riga:AvZ Design

Värjä, P. & Mikkola, J.-M. (1999)

Uusi kiinteistöautomaatio, Kuusankoski: Cadnet Oy

Weintek hemsida, (u.d.) [Online]

<http://www.weintek.com> [Hämtat 25.4.2017]

Zigbee hemsida, (u.d.) [Online]

<http://www.zigbee.org/> [Hämtat 25.4.2017]

Z-Wave hemsida, (u.d.) [Online]

<http://www.z-wave.com/> [Hämtat 25.4.2017]