



ЕНЕРГИЙНО УПРАВЛЕНИЕ В СГРАДИ

Обобщени резултати от проекти, изпълнени в рамките на програма ТЕРМИ на ЕС

Увод

Технологиите за енергийно управление в сгради включват различни видове системи с различна сложност, проектирани да регулират, наблюдават и оптимизират различни функции и услуги, предоставяни в дадена сграда, включително отопление и охлаждане, вентилация, осветление, и често - управление на електроуреди.

Тези системи имат пряк комуникационен интерфейс и могат да бъдат регулирани и наблюдавани от разстояние.

Основните технологии за регулиране съществуват сравнително отдавна. Те варират по отношение на сложността от водонагреватели с часовник или термостатични вентили за радиатори, до тъй наречените "интелигентни къщи", които управляват всичко - от системите за сигурност и безопасност до климатичните, осветлението и вентилацията, телекомуникационните системи и повечето уреди в дадена къща според определени критерии за ефективност.

Използването на тези технологии позволява оптимизацията на различни услуги често със значителни спестявания на енергия. Съществуват много на брой методи, чрез които услугите в дадена сграда могат да бъдат регулирани. Повечето системи регулират:

- **По време:** кога дадена услуга, напр. отопление или осветление, трябва и кога не трябва да бъде доставяна;
- **По даден параметър,** който е представителен за услугата, например температура при отопление на помещения или ниво на осветеност при осветление. Той също така може да се изменя с времето.

Методи за регулиране по време (за отопление)

Прекъсвачи по време: включват и изключват отоплението (или подготовката на топла вода) на предварително зададени интервали от време (от деня или седмицата).

Оптимизатори: те регулират включването на отоплителната инсталация в дадена сграда

по различно време, за да се постигне желаната от обитателите температура в сградата независимо от външните условия.

Методи за регулиране на температурата

Защитата от замръзване обикновено задейства помпите и котлите на системата, когато външната температура достигне предварително зададено ниво (0° C или по-ниско) с цел предпазване от замръзване.

Системи за компенсиране: те регулират температурата на потока в топлинния кръг в зависимост от външната температура, т.е. покачват температурата на топлинния поток при падане на външната температура.

Термостатични вентили на радиаторите: тези уреди имат датчици за температурата на въздуха в дадена стая и съответно дроселират потока през излъчвателя (радиатор и конвектор), на който са монтирани.

Модулиращ контрол може да бъде приложен на повечето видове топло-излъчватели и се използва за ограничаване на потока според необходимостта от топлинен товар и така регулира температурата.

Други методи са термостат, отчитане на наличието на присъствие в помещението и интерактивно регулиране от страна на потребителя.

Методи за регулиране на осветлението

Зониране: осветлението се включва в определени зони в зависимост от използваемостта и вида осветителни тела на дадена площ, като по този начин се избягва осветяването на голяма площ при положение, че само малка част от нея изисква осветление.

Регулиране по време: включва и изключва автоматично осветлението във всяка зона по предварително зададена схема.

Отчитане на присъствие в помещението:

в зони, където има прекъсвания в обитаването, може да бъде отчитано наличието на присъствие и съответно да бъде включвано и изключвано осветлението. Системите за установяване на



ENERGIE

присъствие са на база инфрачервени датчици или датчици за свързвукново движение.

Регулиране на нивото на осветеност: увеличаване или намаляване на изкуственото осветление с цел да се поддържа определено ниво на осветеност, измервано от фотоклетка. Целта е да се използва максимално наличната дневна светлина.

Системи за енергийно управление в сгради

Тези технологии се състоят от хардуер и софтуер.

Хардуерът обикновено представлява един (или повече) контролен блок за регулиране и обработка на данни и набор от свързани с него периферни устройства (които регулират работата на отоплителна или охладителна система, изкуствено осветление, или други уреди, и които също така могат да имат датчици, термостати, и др.). Контролният блок управлява системата на база на информацията от периферните устройства или на база на предварително зададени инструкции. Контролният блок може да бъде просто реле или часовник, включващ и изключващ електрически бойлер, но също може да бъде микропроцесор, работещ на логически принцип. Командите могат да бъдат изпращани от контролния блок до периферните устройства по ефирен път или по кабели (електрически, телефонни или оптически).

Софтуерът е програмата и инструкциите, които позволяват на контролния блок да управлява работата на периферните устройства и уреди.

Схема на работа

Системите за енергийно управление в сгради (CEUC) са електронни механизми за регулиране и правилно функциониране на осветлението, уредите и другите функции в дадена сграда.

CEUC се нуждаят от свързване на всички уреди със някакви датчици, чийто показания служат за сравнение. Така една или няколко електронни карти (или пакетирани и изолирани, или свързани с персонален компютър) регулират работата чрез включване и изключване на свързаните елементи според предварително планирана последователност.

В много случаи тези видове системи са свързани с модем и могат да бъдат активирани по телефона от разстояние. Също така стандартна практика е да се включва и някаква информация за потребителя. По такъв начин CEUC не само регулират енергийното потребление, но също така осигуряват информация на ползвателя на сградата за това кога и колко енергия, вода, газ, и т.н., са били изразходвани.

Примери

Следват примери на сгради, използващи системи за енергийно управление.

1. В Aix en Provence, Франция, CEUC автоматично

избира стратегията за охлаждане в зависимост от преобладаващите условия.

2. В сграда в Атина, инсталацията е програмирана и управлявана от CEUC, която също така регулира и управлява осветлението, засенчването от слънцето и нощното охлаждане. В този случай системата може да ограничава товара за охлаждане посредством засенчване и нощна вентилация, но също така от обитателите се очаква да съдействат чрез отваряне на прозорци и използване на вентилатори на тавана или климатични инсталации, когато е необходимо.

Най-често използваната CEUC е за управление на отоплението, както е в следните примери:

1. В Waterford, е инсталиран контролер за отоплението с оптимизатор, часовник и регулатор за температурата, както и компенсатор на външните условия. Системата има различни режими за първия етаж и партера. На радиаторите са монтирани термостатични вентили. Фоайетата при предната и задната врати са предпазени от течение. Ръчно регулирани отдушници с решетки са поставени във всички "обитавани" стаи, а в баните и кухнята са монтирани вентилатори с аспиратори. Има също така вентилационна система с филтриране на въздуха тип "сгъстяване и разпръскване" с възможност за предварително затопляне с електричество, която постига цялостен обмен на въздуха за 1 час. Притокът на свеж въздух в камината намалява топлинните загуби от дневната.

2. Къщите в Dublin имат гъвкаво регулиране на отоплението. Програмируем цифров контролер с таймер е инсталиран във всяка къща със възможност за програмиране за 7-дневен период. На радиаторите са монтирани регулируеми термостатични вентили. Къщите имат инсталирани топломери от типа "плати, когато ползваш". Системата използва уникална карта "плати, когато ползваш" за топломера, която обитателите купуват от местния магазин. Всяка карта струва £5.00 и доставя 125 kWh топлоенергия. Топломерите имат аварийен бутон, който автоматично кредитира системата със 100 единици, ако картата за подмяна в момента не е на разположение.

3. В Rockingham е инсталирана система за събиране на данни, така че резултатите за топлоенергията на сградата да бъдат проверявани в течение на времето. Външната температура и тази във всяко жилище се записват постоянно, а също така и топлоенергията (отопление и топла вода), която всяко жилище консумира. Записват се също така данни за резултатите на котлите, слънчевата

радиация и скоростта на вятъра.

4. В Drogheda, програматор ТЕС с девет канала регулира отоплението и топлата вода. Стоманените панелни радиатори са оборудвани с термостатични вентили. Тук SEUC регулира също така и вентилацията. Предната и задната врати имат фоайета със защита от течение. Рамките на прозорците са оборудвани с ръчно регулирани отдушници с решетки. Камината има подподава система за приток на въздух.
5. В Aalborg "Черната кутия" регистрира

потреблението на енергия и вода. Всяка къща е оборудвана с цифрова система за регистриране на енергията и водата, която позволява на обитателите да отчитат действителната дневна, седмична, месечна или тримесечна консумация, а така също и разходите за всяка дейност, изискваща енергия или вода. Има цифров измервател в кухнята, който показва горепосочените стойности. Измервателят може също така да показва влажността и температурата в стаята.

Резултати от демонстрационен проект по ФАР

“Инсталация на система за мониторинг и регулиране на топлинната енергия в 13 училища и детски градини - гр. Велико Търново”

Настоящият материал представя резултатите от демонстрационен проект, при който в 13 училища и детски градини в гр. Велико Търново се въвежда централизирано управление на топлопотреблението, което да съответства на действителните нужди на заведенията. Съществуващите абонатни станции са на индиректна схема с измерване на топлопотреблението, но са преоразмерени и нямат действащо автоматично регулиране.

I. Описание на техническите решения

Системата се състои от 13 локални системи за автоматично регулиране и събиране на информация, подавани към централизирана диспечерска станция, представляваща персонален компютър със съответното програмно осигуряване. Контролът и обменът на информация между двете нива се осъществява посредством модемна връзка по съществуващи преки телефонни линии. Системата изпълнява следните функции:

1. Регулиране на контура на вътрешната отоплителна инсталация в зависимост от външната температура посредством следене и корекция по температурата на връщащата вода. Регулаторът е програмируем с възможност за корекция и промяна на температурната крива, както и за задаване на седмичен и нощен икономичен (редуциран) режим на отопление.
2. Периодично записване и натрупване на данните за измерените и зададени температури в абонатните станции през определени интервали от време.
3. Събиране и натрупване в паметта на комуникационния модул на данните от топломерите. Данните се съхраняват в енергонезависимата памет на комуникационния модул (контролер), като

при заявка се предават към ЦДС (Централната диспечерска станция) на горното ниво.

4. Възможност за преглед и промяна на параметрите на регулатора при осъществена връзка между централния компютър и съответната локална система на долно ниво.
5. Програмното осигуряване на централния компютър в диспечерската станция осигурява комуникацията с регулаторите в абонатните станции, натрупването и съхранението на данните. Софтуерът също така поддържа графично представяне на данните, както и генериране на аларми при излизане на даден параметър извън зададените граници.

Системата е базирана на регулатора за абонатни станции Brunata Themix 03 04. Комуникационният модул е програмиран за работа със стандартни модеми. Системата е тествана с топломери Multical 3. Вложената механика е на Controli Италия.

II. Описание на системата за автоматично регулиране на абонатни станции

Във всяка от абонатните станции е монтирана система за автоматично регулиране температурата на подаващата вода във вътрешната отоплителна инсталация. Изградена е на базата на програмируем микропроцесорен регулатор, датчици за измерване на съответните температури и регулиращ мотор-вентил, монтиран на кръг вътрешна отоплителна инсталация (ВОИ). Системата извършва автоматично регулиране в абонатните станции, като събирането на данни и връзката чрез централния компютър се осъществява от допълнителен комуникационен контролер и модем, описани по горе. На Фиг. 1 е дадена схемата за автоматично регулиране.

Регулаторът реализира следните функции:

1. Регулиране на кръга на ВОИ по зададена крива по която заданието (температурата на подаващата вода в инсталацията) се изчислява в зависимост от външната температура.
2. Регулирането се реализира по пропорционално-интегрален P1 - закон с възможност за промяна на константите.
3. Корекция на заданието на подаваната вода в инсталацията в зависимост от t° на връщащата вода, като се поддържа постоянна t° разлика между подаваната и връщаща вода за текущата работна точка от зададената крива.
4. Наличие в регулатора на часовник за задаване на оптимални режими на работа за избрани периоди от време.

III. Кратко описание на комуникационната част

Комуникационната част се състои от:

1. Комуникационен микропроцесорен модул съвместим с интерфейс MULTICAL III за четене на данни от топломер.
2. Стандартен външен модем за връзка с централния компютър.

3. Функции на софтуера:

- Четене и натрупване на данните от регулатора и на текущите настройки .
- Четене и натрупване на данните на топломера.
- Задаване от оператора на период за снемане на данни.
- Преглед на настройките на регулатора в режим on-line.

IV.Обобщени резултати

	Показатели	Мярка	Предварителен ефект	Краен ефект
1	Икономия на топлоенергия	Гкал/г	606,25	879,84
2	Икономия	%	15,00	21,8
3	Икономия на мазут	т/год	83,34	120,95
4	Цена на мазута	Евро/тон	101,15	101,15
5	Икономия от разходи за мазут	Евро/год	8429,84	12234,00
6	Вложени инвестиции	Евро	31955	31955
7	Възвращаемост на инвестициите	год	3,79	2,61



Фиг. 1

Настоящият бюлетин се издава от Енергиен център София, Координатор на Балкан ОПЕТ, в рамките на Енергийна информационна мрежа на общинско и местно ниво.

За информация и препоръки по съдържанието и оформлението на бюлетина:

Иванка Панделиева
 Енергиен център София
 Бул. Джеймс Баучер 51
 1407 София
 Тел: (02) 96 25 158; 68 35 42
 Факс: (02) 68 14 61
 Е-поща: ivankap@enpro.bg