



Utgångspunkten för en stabil och driftsäker CO₂-givare

Hur kan antalet omkalibreringar och servicebesök orsakade av drift i CO₂-givare elimineras utan att göra avkall på känsligheten? Detta var en viktig utgångspunkt vid konstruktionen av CO₂-sensorer som beskrivs i denna artikel.

Användandet av CO₂ vid ventilationsstyrning är ett av de områden som växer fortast inom fastighetsautomation. En grundläggande orsak till denna utveckling är att teknologin nu har kommit till den punkt där den är billig, lätt att hantera och pålitlig. Denna artikel redogör för en patenterad teknologisk nyckelfunktion, nämligen ABCLogic (Automatic Background Calibration), som gör att CO₂-givare automatiskt kan kalibrera sig själva när de är installerade ute på fältet. Denna speciella funktion tar bort ett av de största bekymren med CO₂-givare nämligen drift och underhåll. ABCLogic är en standardfunktion i alla CO₂-givare för kommersiella byggnader etc. Alla givare med ABCLogic har en livstids kalibreringsgaranti och gratis fabrikskalibrering lämnas av givaren om den visar sig lämna fel värde.

I praktiskt taget alla gasgivare förekommer driftavvikelse. Graden av driftavvikelse beror till en del på om man använder kvalitetskomponenter och en bra konstruktion. Men även med bra komponenter och utomordentlig konstruktion kan en liten driftavvikelse uppstå i givaren som till slut resulterar i ett behov att omkalibrera giva-

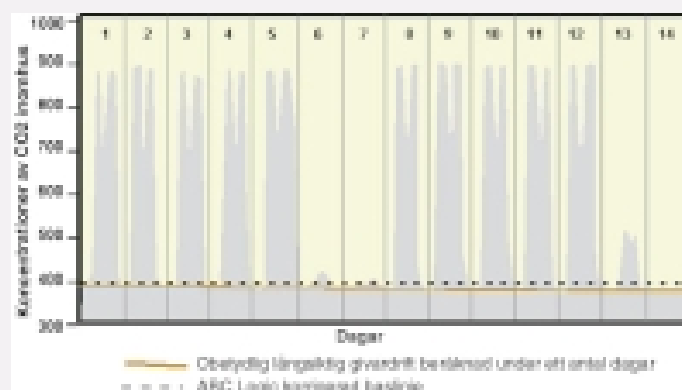
ren. I allmänhet medför en omkalibrering att en serviceperson besöker varje givare i en fastighet och utför en 5-20 minuters omkalibreringsrutin genom att använda gasflaskor och slangar. Kalibreringsprocessen är enkel men den kan bli dyrbar om omkalibrering ofta behöver göras. Om man har valt fel givare kan kostnaden för underhåll utplåna de eventuella energibesparingar man kan erhålla från CO₂-baserad behovstyrd ventilationsstyrning.

För omkring 7 år sedan utvecklades en självkalibrerande givare. De första produkterna som tillverkades med denna funktion fungerar fortfarande ute på fältet och avläser fortfarande CO₂ mycket noggrant. De flesta av dessa givare har aldrig haft behov av kalibrering ute på fältet.

Vad förorsakar en givares driftavvikelse?

Som vi tidigare nämnt beror givarens driftavvikelse till stor del på konstruktion och komponenter. Erfarenhet av att under 10 år ha marknadsfört fem generationers givare har gjort att vi kan välja ut rätt komponenter och förfina konstruktionen.

Den huvudsakliga orsaken till driftavvikelse är det normala och oundvikliga åldrandet av den infraröda ljuskällan inuti givaren. I CO₂-givare sker den naturliga driftavvikelsen mycket långsamt med några ppm i månaden och den största driftavvikelsen sker under några få månader i början av igångsättningen. Driftavvikelsen kan vara uppåt eller nedåt. Den självkalibrerande funktionen kallad ABCLogic konstruerades för att



Figur 1. CO₂-koncentrationerna under 14 dagar i en kontorslokal

korrigera all driftavvikelse inklusive åldrandet av ljuskällan.

Hur fungerar den?

Utomhusnivåerna av CO₂ är i allmänhet mycket låga, omkring 400 till 500 ppm. Inuti fastigheterna är människorna den huvudsakliga källan till CO₂. När en fastighet är tom under 4 till 8 timmar tenderar CO₂-nivåerna att sjunka till bakgrundsnivåerna utomhus. Detta är speciellt märkbart om fastighetens driftschema inkluderar rening av frisk luft in i den tomma byggnaden på morgonen innan arbetsdagen börjar. ABCLogic utnyttjar dataförmågan i givarens inbyggda mikroprocessor för att komma ihåg den lägsta CO₂-koncentrationen som uppstår var 24:e timme. Givaren förutsätter att denna låga punkt är en utomhusnivå. Givaren är också smart nog att bortse från periodiskt förhöjda avläsningar som kan ske om t.ex. en lokal används 24 timmar per dygn under några dagar. När givaren har samlat in 14 dagar med låga koncentrationer utför den en statistisk analys för att se om det har förekommit några mindre ändringar i givarens avläsning av bak-

grundsnivåerna som kan tillskrivas driftavvikelse. Om analysen visar att det finns en avvikelse görs en liten korrektion av givarens kalibrering för att justera denna förändring.

Figur 1 visar CO₂-koncentrationerna som de kan uppstå under 14 dagar i en kontorslokal med de högsta koncentrationerna på morgon och eftermiddag varje dag. Den prickiga linjen är dragen genom alla låga punkter varje dag eftersom den jämförs med en förmodad bakgrund av 400 ppm. Om en statistiskt relevant förändring i informationen visar på en växling över eller under bakgrunden görs en liten justering på givarens kalibrering. Detta visas med den heldragna linjen. Varje dag tittar givaren på de sista 14 dagarnas datavärden och beslutar om en kalibreringsjustering är nödvändig. Ett liknande tillvägagångssätt med nattkalibrering används ofta för annan ventilationsutrustning som t.ex. VAV-boxar.

Mäta differentialen inne-ute

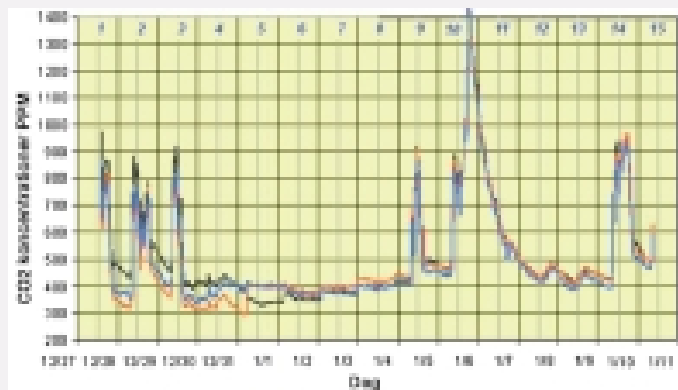
När man använder CO₂ för att mäta och styra ventilation är det viktigt att inte ta hänsyn till de absoluta ppm-nivåerna utan



den differentiella koncentrationen mellan inne- och utekoncentrationerna. Generellt gäller att ju högre differential desto lägre luftomsättningar. En av de extra fördelarna med ABCLogic är att givaren är kalibrerad till utomhusnivåer men man slipper både kostnaden och problemet med att placera givaren i utomhusluften. Givaren antar att den lägsta nivån är 400 ppm. Alla avläsningar över denna nivå relateras till differentialen.

Användningsområden för ABCLogic

Det är viktigt att notera att ABCLogic är konstruerad för att användas i tillämpningar där lokalerna periodvis är tomma 4 timmar per dag eller mer, så att inomhuskoncentrationerna hinner falla ned till nivåerna utomhus. Att använda ventilationsrening före eller efter personnärvaro rekommenderas som en bra manöver för att leverera bra luftkvalitet och kan hjälpa till med att garantera att luften regelbundet når bakgrundsförhållandena. Om rening inte används rekommenderas att närvaroschemat för fastigheten arbetar med ett styrsystem under en timme eller så efter att lokalen blivit tom för att CO₂-nivåerna skall kunna reduceras till bakgrunden. En del fastighetsskötare vill också använda CO₂ som styrparameter för att aktivera systemet. Om en givare har använts i en applikation där det är osannolikt med regelbundna bakgrunds-nivåer (24 timmars närvaro) av CO₂ skall funktionen ABCLogic avaktiveras. För dessa tillämpningar rekommenderas att man använder en industriversion med två mätkammare av givare



Figur.2 Avläsningar från tre givare med ABCLogic Under 14 dagars uppstart av driften på ett kontor

som använder en annan betydligt dyrare metod för att upprätthålla en långtidskalibrering.

Driftsätta givare med ABCLogic

När man först installerar CO₂-givare med ABCLogic kommer givarna att använda de första 14 dagarnas till att kalibrera sig själva till lokala bakgrunds-nivåer. Installatörer eller fastighets-skötare skall inte bli bekymrade om avläsningarna på givarna visar sig ovanligt höga eller låga eller om en brist på överensstämmelse mellan givarna hittas. Givaren som erhålls har genomgått en komplett kvalitetskontroll och har fått en fabrikskalibrering som intygar att givaren fungerar på rätt sätt. Varje givare kommer att kalibrera sig själv till sin miljö under de första 14 dagarnas användning.

Orsaker till att givare i samma fastighet kan avläsa olika omedelbart efter installationen är:

- Koncentrationerna i utrymmena kan vara olika - installatören kanske blåste i givaren medan han arbetade med den.
- Om en givare tappas eller skakas under leverans kan en liten

förskjutning av fabrikskalibreringen uppstå.

- ABCLogic kommer att korrigera denna förskjutning inom 14 dagar.

Figur 2 visar beteendet hos tre CO₂-givare med ABCLogic som är installerade i samma utrymme under sina första 14 dagars användning. Som man kan se var avläsningarna under de första 5 dagarna ganska olika och i en del fall var skillnaden över 100 ppm. Emellertid hade alla givare efter 10 dagar kommit mycket nära en överensstämmelse i sina avläsningar. Diagrammet är typiskt för beteendet hos alla givare som utnyttjar ABCLogic.

Långtidsprestation av ABCLogic

Utförda långtidstester av CO₂-givare med ABCLogic.

En tre års testning har gjorts där en gas av en känd koncentration (980 ppm) fick flöda fritt i den omgivande luften då givarna arbetade i testlaboratorium.

Testet utfördes var 7:e till 15:e dag. Det visade att alla givare bibehållit kalibreringen i förhållande till en referensgas

inom givarens specifikation på ± 75 ppm genom hela testperioden. Denna långtidstest ger grundläggande bevis för att ABCLogic kan eliminera behovet av kalibrering under utökade tidsperioder. Nu introduceras en livstids kalibreringsgaranti för CO₂-givare. Ytterligare tester har bekräftat att ABCLogic skall kunna bibehålla givarkalibreringen under en givares livstid (vanligen 15 år).

Livstids kalibreringsgaranti

På basis av resultaten efter flera års testning av ABCLogic erbjuds en livstids kalibreringsgaranti på alla vägg- och kanalmonterade givare som används för CO₂-baserad ventilationsstyrning när den utförs i en miljö där man kan använda ABCLogic. Om givaren visar sig gå utanför kalibreringen med mer än 150 ppm när den jämförs med en kalibreringsgas eller nyligen kalibrerad referens, kommer det att utföras en gratis fabrikskalibrering om givaren återsänds. Denna garanti gäller endast om givaren används i en miljö där inomhusnivåerna periodvis faller till utekoncentrationerna (dvs. under kvällar eller helger när byggnaden är tom) vilket krävs för ABCLogic. Om ett utrymme inte upplever ett periodiskt fall till utenvåerna (t.ex. när närvaron är 24 timmar, 7 dagar/vecka), skall ABCLogic vara avaktiverad. Med ABCLogic avaktiverad (via operatörspanel eller mjukvarans gränssnitt) kan kalibrering krävas vart annat eller vart tredje år.

Ewert Johansson

Automatikprodukter i Askim AB
ewert@automatikprodukter.se