

Snímače parametrů prostředí v budovách

Při vypracovávání návrhu a instalaci systémů automatizace budov tvoří jednu ze zásadních částí systému vstupní periferie – snímače parametrů prostředí. Tato skupina výrobků je předmětem přehledu trhu v tomto vydání na str. 20 a 21. Snímače parametrů prostředí jsou v centru zájmu téměř všech profesí zapojených do automatizace budov: architektka a uživatelé zajímají vzhled, technolog se zabývá měřeními veličinami potřebnými pro fungování strojní části, programátor se zajímá o vazbu na řídicí systém a montéři kladou důraz na intuitivní a jednoduchou instalaci. Trh se snímači parametrů prostředí v budovách má ve srovnání s průmyslovými snímači některé specifické vlastnosti.

Design

Mnoho typů snímačů prostředí se vyskytuje v prostorech trvale přístupných, nebo dokonce obývaných. Pokojové ovladače s čidly by měly být jako měřicí prvky vizuálně snadno identifikovatelné, aby je uživatelé nezastavěli nábytkem nebo nezatížili zdrojem tepla, který by měření zkrasloval (typickou chybou je umístit snímač nad ledničku). Při jejich výběru uživatel obvykle žádá vzhled shodný s vypínači pro ovládání osvětlení a žaluzií. Praxe ovšem ukazuje, že je-li čidlo teploty instalováno do krabice pod omítku, musí být mechanická část konstruována opravdu kvalitně, aby bylo zaručeno proudění vzduchu a čidlo měřilo správně. Kritická situace nastává, jestliže je v pouzdru navíc aktivní elektronika, která je zdrojem ztrátového tepla, jež může silně ovlivňovat měření teploty a s ní související relativní vlhkosti. Výrobci tento problém řeší nejrůznějšími hardwarovými i softwarovými korekcemi. Praxe zase ukazuje, že je vhodné, když lze tuto korekci ještě přizpůsobit při uvádění do provozu nebo při úpravách v průběhu provozu (při tzv. post-commissioningu). Platí staré pravidlo, že teplo měř zůstačí má vždy pravdu.

U snímačů s ovládacími prvky je třeba dbát na ergonomické vlastnosti a to především v kancelářích a ještě více v hotelovém provozu, kde se střídají hosté z nejrůznějších kulturních prostředí. Platí, že méně znamená více; jednoduché ovládání a minimum rušivých prvků zlepšují spokojenost uživatelů. Provozovatelé hotelů dokonce preferují ovladače bez displejů, aby host pouze mohl nastavit, zda chce mít v pokoji tepleji nebo chladněji.

Snímače instalované v technologických prostorech je vhodné označit a umístit tak, aby nebyly poškozeny při údržbě, úklidu nebo běžných provozních činnostech. Zvláště důležité je to u prostorových snímačů teploty ve skladech, kde často nestačí provedení se zvýšenou mechanickou odolností ani zvláštní opatření, jako jsou kovové klece, plechové ochranné kryty atd.

Snímače teploty

V systémech řízení budov se z cenových důvodů nejčastěji používají pasivní (odporové) snímače se standardními čidly Pt1000 nebo NI1000 (zde je třeba rozlišovat dvě ruz-

né charakteristiky: NI1000 – 5 000 ppm/°C, tzv. Landis, a NI1000 – 6 180 ppm/°C, tzv. Sauter). Čidla Pt100 a Pt500 jsou často používána v měřicích tepla a chladu v podobě párových snímačů s pevnými kabely pro přívod a zpětný odvod vzduchu, jako samostatná čidla se tolik nepoužívají, protože jsou pro svůj nižší odpor citlivější na chybu způsobenou odporem kabeláže. Čidla NTC jsou většinou instalována u autonomních klimatických jednotek, v klasických volně programovatelných řídicích systémech se nevyskytují často, nejspíše proto, že vyžadují široký rozsah měření odporu (až stovky kiloohmů). Aktivní snímače s výstupem 0 až 10 V nebo 4 až 20 mA DC jsou vhodné tam, kde by signál z odporového čidla mohl být ovlivněn rušením. Signál 0 až 10 V je ostatně v technice budov oblíbeným standardem pro přenos hodnot ostatních veličin, jako je relativní vlhkost, tlak, kvalita vzduchu, CO₂ atd.

Snímače vlhkosti

Ve snímačích prostředí budov jsou v převážné většině používána čidla relativní vlhkosti na kapacitním principu, vybavená měřicími prvky jako SHT... firmy Sensirion. Prvky mají slušnou dlouhodobou stabilitu a přesnost přibližně ±5 %, u vybraných typů až ±2 %. Je-li v některých provozech, jako jsou např. sušárny, výroba DVD apod., zapotřebí měřit absolutní vlhkost, obvykle se používá kombinované čidlo relativní vlhkosti a teploty. Absolutní vlhkost se pak vypočítá buď v mikroprocesoru snímače, který má výstup s napětím úměrným přímo absolutní vlhkosti v g/kg (což je poněkud dražší varianta), nebo přímo v PLC. Čidla absolutní vlhkosti jsou drahá a vyžadují pravidelnou údržbu. Pro bezpečnostní účely, jako je hlídání maximální vlhkosti za zvlhčovačem, jsou instalovány mechanické hygrometry nebo čidla s reléovým výstupem a funkcí hygrometry, aby byla tato funkce nezávislá na PLC.

Snímače kvality vzduchu

Pro měření kvality vzduchu jsou používány dvě skupiny senzorů: snímače oxidu uhličitého a snímače směsných plynů (VOC – *Volatile Organic Compounds*). Mají trochu odlišné oblasti použití (podle doporučení VDMA 24 772), jak ukazuje *tab. 1*.

Častou otázkou je, co vlastně znamená VOC a v jakých jednotkách se měří. Snímač směsných plynů HMOS (*Heated Metal Oxide Semiconductor*) pracuje na tomto principu: na rozžhavené mřížce dochází k ionizaci plynů a pracovní oblast čidla mění svůj elektrický odpor. Ten je převáděn na výstupní signál. Senzor reaguje na organické plyny jako čpavek, methan, organická rozpouštědla atd. Pro kalibraci se používají směsi plynů od jednoduchých (např. CO, H₂S a methan, doplněné kyslíkem a dusíkem) po směsi obsahující až 65 složek (Linde Gas Spectra VOC). Snímač není selektivní – předmětem měření není koncentrace jednotlivých plynů, ale celková zátěž místností. Konkrétní koncentrace plynů v měřeném prostoru není tudíž známa, výstupem je pouze signál 0 až 100 %, který odpovídá míře znečištění vzduchu. Je tedy nutné empiricky stanovit přijatelnou hranici pro pobyt osob a podle ní regulovat. Nastavení požadované kvality vzduchu má významný vliv na spotřebu energie klimatizačního zařízení, proto je třeba mu věnovat náležitou pozornost i při dlouhodobém doladování systému měření a regulace. Přitom je zapotřebí si uvědomit, že snímače VOC neměří koncentraci CO₂.

Snímače CO₂ dnes pracují na principu NDIR (*Nondispersive Infrared Sensor*) a dosahují výborné dlouhodobé stability ±1 % rozsahu ročně. Z *tab. 1* je zřejmé, že se používají v místnostech, kde kromě osob nejsou další významné zdroje znečištění. Jejich cena v posledních několika letech klesla díky jejich masivnímu rozšíření, které nastalo i z důvodu legislativních úprav (např. pro školy v Nizozemí). Regulací podle CO₂ lze dosáhnout značných úspor energie ve velkých objektech i rodinných domech s rekuperačními jednotkami. Rozsah měření bývá 0 až 2 000 ppm nebo 0 až 5 000 ppm CO₂, minimální dosažitelná koncentrace odpovídající čistému venkovnímu vzduchu je asi 300 ppm.

Další veličiny

Důležitými parametry prostředí jsou i intenzita osvětlení a diskretní hodnoty jako přítomnost osob (čidla PIR), otevřená okna (okenní kontakty) atd. U čidel osvětlení se jako snímačí prvek používá fotoodpor nebo fotodiody, signál se dále upraví a normalizuje. Tato zařízení ale obvykle navrhnou projektanti osvětlení; návrháři měření a regulace se s nimi setkají pouze u integrovaných systémů řízení jednotlivých místností. Tam je sběrníkový komunikační systém podmínkou. Pokojová jednotka tak funguje buď jako ovladač a vstupně-výstupní modul pro řízení ventilů topení a chlazení atd., což opět vede k úspo-

Tab. 1. Měření kvality vzduchu v různých prostředích

Typ prostoru	Zdroje zátěže			Měřená veličina	
	osoby		zvláštní zátěž, zápachy	CO ₂	VOC
	nekuřáci	kuřáci			
Školy					
školy – učebny	•			•	
školy – tělocvičny	•			•	
Kancelářské prostory					
halové kanceláře	•			•	
konferenční místnosti	•			•	
kanceláře	•			•	
Kulturní zařízení					
divadla	•			•	
koncertní sály	•			•	
haly	•	•	•		•
předsálí	•	•	•		•
výstavní haly	•			•	
Pohostinství					
jídelny	•	•	•		•
hotelové pokoje	•			•	
hotelové pokoje	•	•			•
kuchyně	•		•		•
sanitární zařízení	•		•		•
konferenční místnosti	•			•	
Prodejny					
prodejní plochy	•			•	
sklady	•	•	•		•
Výrobní prostory					
dílny bez cizích látek	•			•	
dílny zatížené (nátěrové hmoty atd.)	•		•		•
Obytné prostory					
obytné prostory (podle využití)	•	•	•	•	•

rám kabeláže, nebo přímo jako regulátor klimatizace, topení, světla a žaluzií. Konkrétní podoba systému závisí na ceně PLC a I/O modulů; např. Wago používá svou podstaničici 750-849 jako výkonný pokojový regulátor s možností přídatných komunikačních modulů pro bezdrátová čidla, řízení osvětlení prostřednictvím EIB/KNX apod. „Intelligence“ systému se pak přesouvá do podhledu a bývá vzhledem k ceně PLC společná pro několik místností.

Snímače s komunikační sběrnici

Snímače vybavené komunikační sběrnici pro přenos dat do PLC nebo jiné centrální jednotky jsou využívány v těchto případech:

- u extrémních délek vedení (nad 100 m), kdy by signál již nemohl být do PLC přenášán s dostatečnou přesností nebo odolností proti rušení,
- pro sběr dat v archivech, skladech atd., kde se vyplatí používat liniovou topologii, která spojí kabeláž.

Komunikační snímače jsou i cenově výhodné. Například snímač teploty a vlhkosti s komunikační jednotkou stojí asi 3 000 korun, naproti tomu snímač s výstupem 2× 0 až 10 V asi 2 400 korun, ale do nákladů je ve druhém případě nutné zahrnout cenu dvou analogových vstupů na PLC. V důsledku toho je cena přibližně stejná. Komunikační snímače navíc ušetří stovky metrů kabelu, tedy tisíce korun.

Dalším důvodem, proč používat komunikační snímače, je jednodušší rozšiřování nebo úprava systému: jestliže se zákazník rozhodne doplnit vzduchotechnickou jednotku posluchárny měničem frekvence, komunikační prostorový ovladač s čidlem teploty stačí vyměnit za ovladač s čidlem teploty a CO₂ a žádné další hardwarové úpravy nejsou nutné.

V technice budov se používá několik typů sériových sběrnic: nejčastější, dnes již klasický Modbus RTU/RS-485, EIB/KNX, BACnet/MS-TP a LON spolu s firemně specifickými protokoly (většinou na lince RS-485), jako je Arion firmy AMiT, Saia S-Bus, CIB (Teco) a další. Nelze říci, který z nich je „nejlepší“ – Modbus má výhodu třicetiletého standardu, jednoduchou implementaci v PLC a reálnou přenosovou rychlost plně vyhovující požadavkům na řízení budov, EIB/KNX nabízí intuitivní a komfortní inženýring, ovšem s použitím placeného softwaru a menší flexibilitou. Sběrnice LON s protokolem LonTalk se po velkém očekávání v 90. letech minulého století dnes již v Evropě přestává používat, byť na asijských a amerických trzích je stále široce podporována. Trend potvrzují i vedoucí firmy v oboru: Siemens během posledních patnácti let postupně uváděl na trh regulátory ventilátorových konvektorů (*fancoil*) s rozhraním LON (RXC...), KNX (RXB...), avšak nejnovější regulátory (RDF...) disponují protokolem Modbus/RS-485.

Závěrem

Přestože v oboru řízení budov je vyvíjen extrémní tlak na cenu produktů i služeb, na trhu v České republice jsou nabízeny kvalitní komponenty české i zahraniční výroby. Mezi kritické fáze při instalaci v současné době patří především montáž, při níž je možné nevhodným umístěním snímače způsobit zásadní chybu měření, a chybějící *postcommissioning*, neboli průběžná úprava regulačních funkcí a optimalizace provozu technických zařízení. Až po těchto úpravách může měření přispět k úspornému provozu zařízení a snížení provozních nákladů.

Jan Vidim, Domat Control System

► Reliance – soutěž o nejzajímavější referenci

Firma GEOVAP, spol. s r. o., vyhlašuje čtvrtý ročník *Soutěže o nejzajímavější referenci SCADA/HMI systému Reliance*, tentokrát za rok 2013 (www.reliance.cz). Účastníci mají naději na získání hodnotných cen. Soutěž trvá od 1. dubna do 30. září 2013. Do soutěže je možné přihlásit jakékoliv množství referencí – čím více referencí, tím větší je šance na výhru. Pro přihlášení sou-

těžní reference je třeba vyplnit příslušný formulář, dostupný na www.reliance.cz, a poslat jej na adresu info@reliance.cz s předmětem Reliance soutěž. Reference zaslané po uzavření soutěže (30. září 2013) budou zaslané soutěžní reference vyhodnoceny celým týmem tvůrců systému SCADA/HMI Reliance.

První tři nejúspěšnější řešitelé získají následující ceny: licence Reliance Design Enterprise s neomezeným počtem datových bodů (1. cena), licence Reliance Design Enterprise pro 8 000 datových bodů (2. cena), licence Relian-

ce Design Enterprise pro 5 000 datových bodů (3. cena). Prémii pro všechny výherce je láhev kvalitního červeného vína a dárkové předměty Reliance. Reference budou hodnoceny především podle těchto kritérií: oblast nasazení, přínos pro koncového uživatele, rozsah instalace (počet datových bodů, počet licencí), grafické provedení aplikace, obrázková dokumentace (sejmuté obrazovky, popř. foto z dispečinku nebo místa nasazení), vazby na stávající systémy u zákazníka (ERP, MES, ZIS atp.), použití tenkých klientů.

[Tisková zpráva.]

(šm)