

Jiskrově bezpečná sběrnice CAN

Jiskrově bezpečná sběrnice CAN (*Intrinsically safe CAN – IS-CAN*) není jen idea. Jak ukazují první úspěšně dokončené projekty, je takový systém realizovatelný a použitelný v praxi. Autor článku se o tom osobně přesvědčil v jednom ze závodů společnosti ABB v USA. Skutečnost, že technika IS-CAN byla poprvé použita v USA, může znamenat, že výrobci ani uživatelé v Evropě si dosud neuvědomili, že s fyzickou vrstvou sběrnice CAN podle specifikace CiA 103 lze realizovat jiskrově bezpečné měřicí a řídicí systémy. Článek proto přináší základní informace o této nové modifikaci osvědčené komunikační sběrnice CAN.

V Lewisburgu ve státě West Virginia, USA, městečku s asi 4 000 obyvateli, se nachází závod společnosti ABB věnující se vývoji a výrobě provozních plynových chromatografů. Při návštěvě, na kterou byl pozván, měl autor možnost zhlédnout výrobu prototypové série nových plynových chromatografů řady PGC 5000, určených k měření kvality benzínu, motorové a topné nafty a zemního plynu. Přístroje řady PGC 5000 se vyznačují především velmi vysokým stupněm automatizace dosaženým díky použití několika komunikačních sítí s protokolem CANopen a jiskrově bezpečnou fyzickou vrstvou sběrnice CAN podle specifikace CiA 103 spolu s přenosem dat mezi hlavní řídicí jednotkou a podřízenými jednotkami světlovodnými kabely (*obr. 1*).



Obr. 1. Plynový chromatograf řady PGC 5000: první přístroj využívající jiskrově bezpečnou sběrnici IS-CAN podle specifikace CiA 103 (foto: ABB)

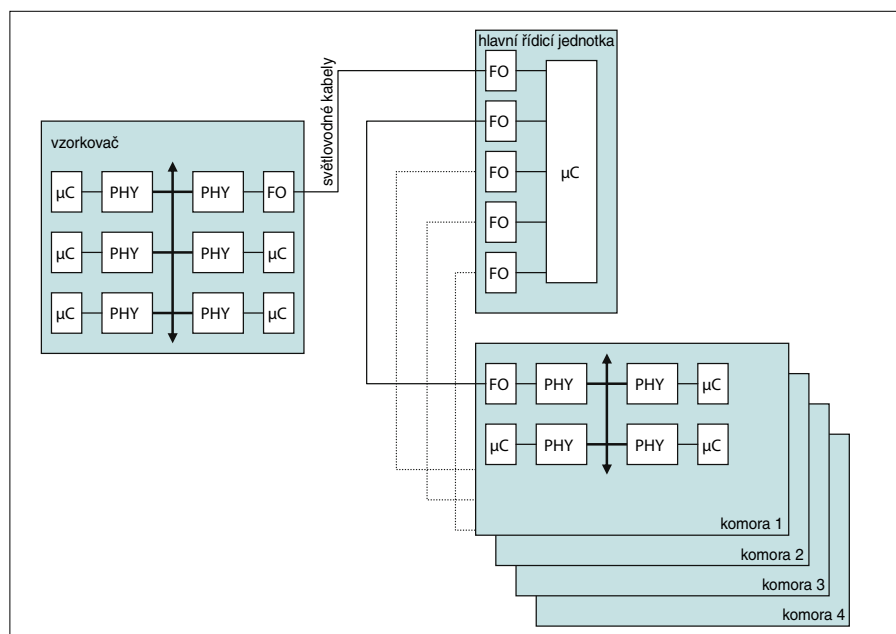
Jak to všechno začalo

Někteří členové konsorcia NeSSI (*New Sampling/Sensor Initiative*) vznesli před několika lety požadavek na vývoj jiskrově bezpečné fyzické vrstvy sběrnice CAN (*Controller Area Network*), jejímž prostřednictvím by bylo možné připojovat k řídicím jednotkám jednoúčelové snímače nacházející se v pro-

středí s nebezpečím výbuchu. Konsorcium NeSSI je podporováno Střediskem pro provozní analytickou techniku (*Center for Process Analytical Technology – CPAC*) při University of Washington v Seattlu, USA. Mezi cíli, které konsorcium sleduje, je usnadnit činnosti a snížit náklady spojené s projektová-

sorcium NeSSI doposud fungovalo zejména jako fórum ke schvalování a zdokonalování průmyslové normy týkající se používání miniaturních modulárních komponent pro řízení průtoku tvořících stavebnici v principu obdobnou známé stavebnici Lego. Takové komponenty vyvíjejí a vyrábějí např. firmy Circor Tech, Parker-Hannifin a Swagelok.

K elektronickému ovládní uvedených komponent je nutný komunikační systém. Jedním z kandidátů byla sběrnice CAN. Problému se začal věnovat federální metrologický institut NIST, sídlící ve Washingtonu, USA, který zorganizoval několik pracovních setkání a pod záštitou organizace IEEE začal připravovat příslušnou normu. Sdružení CiA (*CAN*



Obr. 2. Základní uspořádání systému PGC 5000 se vzorkovačem i měřicími komorami se sběrnici CANopen podle specifikace CiA 103 a hlavní řídicí jednotkou připojenou světlovodnými kabely (FO – rozhraní pro světlovodný kabel, PHY – jiskrově bezpečná fyzická vrstva sběrnice CAN podle CiA 103, μC – mikrořadič)

ním, montáží a údržbou analytických systémů v chemických provozech. K dílčím sledovaným cílům patří růst spolehlivosti analytických systémů zvyšováním stupně jejich automatizace a zmenšování jejich rozměrů a snižování spotřeby energie cestou miniaturizace, dále podpora tvorby a používání standardů v oblasti provozních analytických systémů pro průmysl a pomoc při budování infrastruktury potřebné k provozování přicházející generace odolných a selektivních analytických mikrosenzorů. Provozní analytické systémy se běžně používají v chemickém průmyslu, v rafineriích ropy a v petrochemii k měření a řízení jak chemického složení různých produktů, tak i některých jejich fyzikálních vlastností (např. viskozity). Kon-

in Automation) dalo k dispozici svůj profil pro snímače a regulátory s rozhraním CANopen (specifikace CiA 404). Zamýšlená norma IEEE 1451-6 však nikdy nevznikla. Namísto toho bylo sdružení CiA po asi třech letech požádáno, aby převzalo odpovědnost za vývoj jiskrově bezpečné fyzické vrstvy sběrnice CAN. Výzva byla přijata a byla ustavena příslušná pracovní skupina CiA, v níž spolupracovali odborníci ze zmíněného závodu ABB v Lewisburgu a z firem Circor Tech, Parker, Pepperl+Fuchs, Siemens, Swagelok, Texas Instruments a Turck. Výsledkem je koncept specifikace CiA 103, který ovšem představuje spíše něco jako konstrukční rámec či strukturu než specifikaci, tedy normu v tradičním smyslu tohoto slova.

Rámec CiA 103

Rámec CiA 103 definuje jiskrově bezpečnou sběrnici IS-CAN vyvinutou společně skupinou členů sdružení CiA. Obsahuje určitá pravidla, při jejichž použití lze vytvořit rozhraní s fyzickou vrstvou sběrnice CAN tak, že sběrnice je jiskrově bezpečná. Základní koncepce spočívá v použití transceiverů a mikrořadičů sběrnice CAN napájených napětím 3,3 V. Aby rozhraní bylo jiskrově bezpečné, je vedle toho třeba nainstalovat ještě některé další obvody, zejména izolační bariéry mezi bezpečným prostorem a prostorem s nebezpečím výbuchu. Rámec CiA 103 lze stáhnout z webové stránky sdružení CiA (www.can-cia.org). Doporučen je v něm osmikolíkový konektor typu *pico* a standardizováno přiřazení funkcí jednotlivým kolíkům.

Jiskrově bezpečná sběrnice IS-CAN využívající rámec CiA 103 představuje sběrníkový komunikační systém typu, jehož potřebu členové konsorcia NeSSI předvídali před téměř šesti lety. Konsorcium NeSSI ukázalo, že levná sběrnice pro komunikaci mezi snímači může být jiskrově bezpečná. Profily zařízení využívajících protokol CANopen a testy shody konkrétních zařízení garantované sdružením CiA tvoří infrastrukturu umožňující výrobcům snímačů nabízet certifikovaná mnohakanálová zařízení, na jejichž základě lze metodou *plug-and-play* vytvářet poměrně levně kompaktní systémy snímačů a akčních členů. Sdružení CiA je současně základnou pro činnost různých zájmově zaměřených skupin, jako je NeSSI, zaměřená na tvorbu či a úpravy profilů zařízení s rozhraním CANopen podle zvláštních požadavků toho kterého odvětví.

První použití rámce CiA 103

Provozní plynové chromatografy s příslušnými systémy pro odběr vzorků média pro analýzu (vzorkovači) se používají po celém světě. Dříve nebyly elektronicky řízeny. Neustálé požadavky na zdokonalování těchto přístrojů přivedly jejich výrobce k velmi složitým uživatelským rozhraním. Pro zjednodušení tohoto rozhraní jsou tradiční textové zobrazovače nahrazovány grafickými operátorskými terminály. V plynových chromatografech řady PGC 5000 od firmy ABB ovládá hlavní řídicí jednotka s grafickým operátorským rozhraním celkem čtyři měřicí komory. Dodavatelem vybraných komponent pro řízení průtoku s rozhraním CANopen, vyvinutých exkluzivně pro potřebu společnosti ABB, je firma Circor Tech.

Současně firma Circor Tech dodává do uvedených chromatografů také průtokoměry řady DMT. Jde o přístroje typu *multi-variable*, umožňující současně měřit tlak média před průtokoměrem a za ním, teplotu média a jeho průtok. Médii mohou být kapaliny nebo plyny. Od běžných měřidel malých průtoků, jako jsou např. tepelné hmotnostní průtokoměry, se průtokoměry typu DMT liší tím,

že naměřené hodnoty sledovaných veličin i řídicí signály se přenášejí přes digitální rozhraní s protokolem CANopen. Současně se využívají stupněm krytí IP65, popř. NEMA4x. Jde o první přístroj umožňující měřit současně několik veličin a řídit je ve zpětnovazebním regulačním obvodu, který je použitelný v prostředí s nebezpečím výbuchu kategorie Class 1, Division 1 (*pozn. red.:* kategorizace používaná v USA) bez použití speciálních zapouzdřených vodičů a rozvodných skříní v tzv. nevybušném provedení. Firma Circor Tech používá sběrnici IS-CAN (CiA 103)



Obr. 3. Provozní plynový chromatograf PGC 5000 má certifikát shody také od CSA (pro Kanadu a USA)

také u svého ventilového rozvodu typu DVM a u modulu CIM76, což je brána spojující jiskrově bezpečnou síť na bázi sběrnice IS-CAN s běžným, tj. nikoliv jiskrově bezpečným prostředím průmyslového Ethernetu. Rozhraní CAN a CANopen pro sběrnici IS-CAN byla vyvinuta za pomoci organizací, popř. firem ES Academy, HMS, Ixxat, Peak Systems, Pepperl+Fuchs, Siemens, Turck atd.

První plynový chromatograf se sběrnici IS-CAN si objednal chemický závod ExxonMobil Baton Rouge pro jednu ze svých výrobních jednotek, na jejíž automatizaci spolupracují společnost Siemens Automation a inženýrská firma AWC Inc. Síť IS-CAN je zde propojena se sítí Profinet, dodávanou společností Siemens. Celý systém je řízen programovatelným automatem (PLC), který je připojen k síti Profinet a odpovídá za analýzu produktu a sleduje a vyhodnocuje výstražná hlášení.

Sběrnice s protokolem CANopen odpovídající rámci CiA 103 jsou v chromatografu PGC 5000 použity k interní komunikaci na úrovni jednotlivých měřicích komor, přičemž spojení s hlavní řídicí jednotkou obstarávají světlovedné kabely (*obr. 2*). Protokol CANopen je dále použit ke komunikaci mezi hlavní řídicí jednotkou měřicí komory a periferiemi, jako např. digitálním regulátorem teploty, různými detektory a elektronickým regulátorem tlaku. Tyto přístroje odpovídají profilu CiA 404 pro snímače a regulátory.

Společnost ABB koupila zásobník protokolu CANopen od firmy Port. Tvůrci softwaru pro systém PGC 5000 neměli s použitím aplikační vrstvy protokolu CANopen ani příslušných profilů zařízení žádný problém.

Provozní plynové chromatografy řady PGC 5000 mají v současné době certifikáty od několika certifikačních orgánů s celostátní působností (*obr. 3*).

Závěr

Na základě poznatků získaných při návštěvě v závodě společnosti ABB v Lewisburgu a dalších informací lze konstatovat, že zatímco dosud se sběrnice CAN a její protokol vyšších vrstev CANopen vyskytují v systémech pro řízení spojitých technologických procesů jen velmi zřídka, v budoucnu tomu může být jinak. Nové systémy navrhované s využitím specifikace CiA 103 jsou pro koncové uživatele velmi zajímavé tím, že ukazují cestu, jak použít osvědčenou sběrnici CAN také v prostředí s nebezpečím výbuchu. Jiskrově bezpečná sběrnice IS-CAN přitom může být schůdným a užitečným řešením nejen v chemických provozech apod., ale také v mnoha dalších odvětvích průmyslu, včetně hornictví. Stane-li se IS-CAN standardizovanou komunikační sběrnici, kodifikovanou mezi ostatními průmyslovými sběrnici v mezinárodní normě ISO 11898, bude možné navrhnout i další protokoly vyšších vrstev na bázi sběrnice CAN s jiskrově bezpečnou fyzickou vrstvou.

Holger Zeltwanger, CEO,
CAN in Automation
(headquarters@can-cia.org)

Z anglického originálu *Intrinsically safe CAN communication*, CAN Newsletter, June 2009, s. 60–63, a *More and more*, tamtéž, s. 3; překlad a úprava redakce; publikováno se souhlasem CAN in Automation.