

INFORMAČNÍ A ŘÍDÍCÍ SYSTÉMY PRO TECHNOLOGICKÉ PROCESY

(Soudobé vážicí systémy se zaměřením na zemědělskou výrobu)

Jan Havel

Ing. Jan Havel, DrSc., TONAVA, a.s. Úpice

Anotace:

Problematika informačních systémů, aplikace v technologických procesech, realizace ve vážicích systémech se zaměřením na zemědělskou výrobu (navazovací linky, řízení, vazba do integrovaného systému, příklady realizace).

Summary:

Problems of information systems, applications in information processes, development for weighting systems oriented towards agricultural production (weighting processes, control, links into integrated systems, examples of finalization).

Klíčová slova:

Informační systém, vážicí systémy.

Key words:

Information system, wieghting systems.

Úvod

Řídící a informační systémy mají v pojetí zpracování signálů číslicovou technikou již svoji historii. Pravděpodobné počátky jsou ve druhé polovině 60. let, a to v oblasti jaderné fyziky. Prudký rozvoj počítačů tehdy umožnil přechod od velkých univerzálních systémů k menším miniprocessorovým jednotkám s problémově orientovaným programovým vybavením a k zárodkům distribuovaných sítí. Do této skupiny patří např. systém CAMAC

(Computer Automated Measurement and Control) standard definovaný v konstrukci, v komunikačním protokolu i v software, užívaný právě v oblasti složitého automatizovaného fyzikálního experimentu, IMS-2 pro spojování měřících přístrojů s počítači (definován v software, komunikačním protokolu a interface) od firmy HP. Idea je obdobná a je založena na vzájemném propojení různých typů elektronických zařízení již s distribuovanou inteligencí, které po společné komunikační magistralé vytváří síť. Mohou vzájemně spolupracovat a jsou řízeny částečně autonomně a v rámci sítě nadřazeným počítačem, přičemž se předpokládá i další hierarchická struktura.

Postupem času vznikl požadavek vytvoření takového systému pro průmyslové aplikace v rámci automatizace řízení technologických procesů. Koncem osmdesátých let vznikl

v Německé spolkové republice projekt několika firem (13 firem a 5 vysokých škol) na jednotném řízení a architektuře komunikačního systému s názvem PROFIBUS. Na tomto systému je založena i realizace distribuovaného systému řízení firmy TONAVA, a.s. pro její aplikace (TONAVA Field Bus - TFB).

Řídící a informační systém

Automatizovaný výrobní proces vyžaduje odpovídající řídicí systém. Zjednodušeně řečeno na základě identifikace technologického procesu je vypracován matematický model řízení, který se realizuje na vlastní výrobní technologii. Z čidel umístěných v určitých místech vedou signály (vstupy) do řídicího procesoru, výsledek (výstupy) ovládají odpovídající regulační členy.

Ve druhé etapě k tomuto řídicímu systému je paralelně přiřazen informační systém. Moderní výroba a odpovídající legislativa vyžaduje stálou kontrolu kvality, její stabilitu a v souladu s normami řady ISO 9000 i garanci dodržování všech sledovaných parametrů zákazníkovi. Protože celosvětově trh přechází na požadavek odpovědnosti výrobce za škody způsobené výrobkem, je produkt informačního systému zároveň i možnou záštitou výrobce pro obranu a průkaz míry případného zavinění. S tím souvisí archivace a hodnověrnost získávaných údajů o všech etapách výrobního procesu.

Společné je pro oba řídicí a informační systémy sběr, transport a zpracování dat. Oba tedy vyžadují potřebné přístrojové a programové zajištění.

Systém TONAVA

je určen pro řízení a vizualizaci technologických procesů, tj. do jisté míry zajišťuje i potřebné údaje pro informační systém. Je založen na koncepci PROFIBUS a nachází uplatnění ve vážicích a dávkovacích aparaturách, konkrétně např. v mísárnách krmných směsí, při regulaci hladin v jednotlivých zásobnících, mlýnech, cukrovarech, chemickém průmyslu. Jeho využití nalézáme všude tam, kde ve výrobní technologii je užito vážení a dávkování včetně přípravy mnohakomponentní směsi podle zadané receptury [1, 2].

Základní programový systém byl vypracován firmou MERLIN [3] pod názvem RT CONTROL (nástroj pro tvorbu řídicích a monitorovacích systémů) a byl modifikován pro konkrétní realizace vážicích systémů TONAVA.

Systém je distribuovaný, tj. signály z čidel jsou předzpracovány již v místě snímání měřené veličiny (např. normalizace, filtrace, digitalizace snímaného signálu). Do těchto operací lze zahrnout i komparaci s přednastavenou hodnotou.

Výsledek takto předzpracovaného signálu je přenášen komunikační sběrnici do dalších zařízení připojených obdobným způsobem k této sběrnici a nebo přímo do počítače. Takto lze vytvářet systémy s velmi flexibilní architekturou (např. s několika ovládacími místy) kombinovat řídicí a informační složky, přičemž zpracování může probíhat paralelně. Z hlavních výhod poskytovaných inteligentními moduly takto vytvářené sítě jsou předzpracování signálů v blízkosti čidla, omezení rušení při přenosu a odlehčení hlavního počítače.

Použitá komunikační sběrnice dovoluje připojení 32 zařízení. S použitím zesilovače lze počet zvýšit na 127. Celková délka v základní konfiguraci může dosáhnout 1000 m, se zesilovačem lze její délku prodloužit. Sběrnice se realizuje jako stíněná kroucená dvoulinka.

Softwareové moduly pro řízení nebo vizualizaci technologického procesu jsou tvořeny pro počítače typu IBM PC v operačním systému Microsoft® Windows™. Použitý software umožňuje:

- Provozovat na počítači současně více úloh. To znamená, že počítač není vyhrazen pouze pro vizualizaci resp. řízení technologického procesu. Úloha řízení procesu může spolupracovat s další úlohou na tomtéž nebo jiném počítači.
- Snímat a vyhodnocovat další analogové nebo binární signály např. vlhkoměry, teploměry, které nejsou předzpracovány jiným přístrojem. Podporovány jsou AD převodníky firmy Advantech® (PCL 812, 718, 818, 818H), AD převodníky firmy AXIOM™ (AX 5621), AD převodníky firmy MERLIN (DAD 256C, MLC) a IO moduly ADAM firmy Advantech®.
- Grafické uživatelské rozhraní obsahující prakticky libovolný počet technologických pohledů (obrazovek).
- Hlídání alarmů a chybových stavů.
- Možnost distribuce přístupových práv pomocí hesel.
- Archivování důležitých veličin a tisk sestav.
- Nezávislost grafického zobrazení a řídicího algoritmu.
- Možnost připojení do lokální počítačové sítě.

Příklady realizace

Požadavky na vážicí a dávkovací systémy pro průmyslové aplikace jsou: vysoká přesnost vážení, dávkování, spolehlivost, jednoduchost obsluhy a pružnost celého systému (rychlé výměny receptur).

Váhy technologické jsou využívány převážně jako dávkovací váhy sypkých nebo kapalných hmot při výrobě krmných směsí, eventuálně jako kontrolní při manipulaci. Velmi důležitou roli hrají i speciální váhové systémy, které zabezpečují kontrolu a informace o průběhu vlastního technologického procesu.

Dávkovací váhy jsou využívány pro dávkování jednoho nebo zpravidla více komponentů. V tomto případě je však důležité, že vlastní váha sice tvoří „srdce“ systému, ale při potřebě přesnosti dávkování v určitém časovém průběhu, je váha součástí celého

technologického systému tvořeného plnicími články, víkem váhy se vstupními rychle-uzavíracími klapkami, vlastní váhou se speciálním uzávěrem dle manipulovaných hmot a návazné technologie a vše ovládajícím řídicím systémem s podpůrným elektrotechnickým systémem. Požadavky kladené na přesnost dávkování jsou značné, zpravidla je požadována maximální nepřesnost dávky do 0,5% z Hmv váhy, což například u váhy s 1000 kg Hmv představuje maximální chybu ± 5 kg při opakování 10-ti navážek za sebou, zpravidla nejdéle v průběhu jedné hodiny. Aby bylo dosažitelné splnění takových náročných požadavků, je obvykle podpůrný elektrotechnický systém vybaven měničem otáček pro plnicí články vah, což umožňuje režim „hrubého“ a „jemného“ dávkování, což velmi urychlí proces dávkování při dosažení potřebné přesnosti.

Z uvedeného vyplývá jasně nutná, velmi pečlivá volba technologického uspořádání dávkovacích linek, kde se musí zohlednit požadavky na dávkování jednotlivých komponentů. Proto firma TONAVA, a.s. nabízí, vyrábí a dodává celou škálu dávkovacích vah, ale je vždy na příslušném odborníkovi na danou technologii, aby jednoznačně stanovil podmínky a kritéria.

Takto koncipovaná linka dále umožňuje jednoduchou změnu výrobního sortimentu, automatický provoz, diagnostiku poruchových stavů, archivaci všech navážených položek a provádění bilancí, tisk výsledků, spotřeby materiálů apod. Na počítači lze paralelně spustit i více úloh, tj. řízení vlastního procesu může spolupracovat s další úlohou eventuelně s dalším počítačem. Vlastní vážicí systém zaručuje statickou přesnost vážení 0,1%, z horní meze váživosti a přesnost dávkování lepší než 0,5%. Realizace vážicích linek TONAVA se provádí buď s vahami jedno nebo více komponentními. Váhy různých váživostí pracují na tenzometrickém principu s využitím snímačů síly. Mimo vlastní váhy se dodává i jejich příslušenství, tj. podavače materiálu, zásobníky a plnicí klapky. Rozměry a typy určuje technologický proces (vážení sypkých nebo tekutých materiálů). Řízení procesu pak zahrnuje např. operace vážení-dávkování, míchání, vyprazdňování, chod návazných nebo předcházejících zařízení, sledování teplot, tlaků, časů apod.

Poděkování p. Ing. Jiřímu Kottovi (KONZIX Plzeň) za informace a zkušenosti s aplikacemi vážících systémů v zemědělství a krmivářském průmyslu.

Literatura:

- [1] TONAVA Field Bus - obecný popis sběrnice
TONAVA, a.s.
- [2] Kořínek Fr.: Profibus
Automa 1994, str. 30-31, ukázkové číslo
- [3] RT-CONTROL
Firemní dokumentace firmy Merlin, spol. s r.o., Na Dolinách 27, Praha 4