

Řízení výrobních procesů v praxi

a příklad modernizace řídicího systému destilace nebezpečných chemikálií

Řízení výrobních procesů musí pro koncového uživatele zabezpečit spolehlivé a stabilní řešení. Současně musí respektovat i požadavky na operátorský přívětivé řešení a kvalitní diagnostiku pro případy, kdy nastává v řízeném provozu nějaký problém. Tyto obecné požadavky musí být naplněny v celém rozsahu projektu řídicího systému.

Průmyslové řídicí systémy obecně

Řídicí systém ve standardních případech dělíme na minimálně dvě úrovně. První úroveň je spojená s vlastním napojením na čidla a akční členy. Zde jsou také aplikovány vlastní řídicí algoritmy. Tato úroveň je běžně řešena pomocí platformy PLC. Vrstva PLC je navrhována pro práci v průmyslovém prostředí (větší výkyvy teplot, odolnost proti vibracím, ...). Rovněž možnosti připojitelných senzorů a akčních členů respektují plně požadavky na průmyslové prostředí (odolnost proti rušení, odolnost proti zkratům, ...).

Platforma PLC bývá nyní velmi často také vybavena rozsáhlými možnostmi pro distribuci signálových modulů v rámci řízené technologie (PROFIBUS, PROFINET, ...) či možnostmi komunikace s jinými PLC či dalšími zařízeními (sériové linky, ETHERNET, ...).

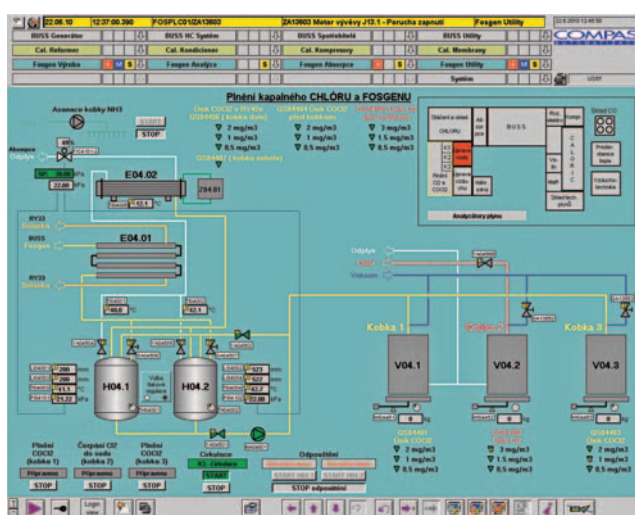
Druhá úroveň, určená pro ovládání technologie, využívá tzv. produkty HMI (Human Machine Interface). Slouží k zobrazování provozních stavů řízené technologie, možnost parametrizace programu na úrovni PLC, dále pak poruchovou diagnostiku řízeného provozu. Jako další podstatné vlastnosti vrstvy HMI jsou vyžadovány možnosti ukládání a zobrazování měřených údajů, tzv. trendy. Ve většině aplikací je nutné také zabezpečit omezení uživatelů z pohledu povolených činností (zobrazení, modifikace, kvitace poruch, ...). Často bývá vyžadována i možnost tisku provozních reportů či komunikace na vyšší úrovni řízení (MES).

Komunikace mezi úrovní PLC a HMI bývá řešena pomocí standardních průmyslových komunikačních sběrnic (MPI, PROFIBUS, ETHERNET). Z pohledu datových komunikací mezi HMI a PLC jsou buď nasazeny standardní protokoly (TCP/IP, OPC), nebo protokoly, které podporují pouze



někteří dodavatelé. Jako výhodné, z pohledu možných provozních potíží, se jeví nasadit buď komunikaci obecnou či zvolit prostředky PLC, respektive HMI tak, aby mohly být od jednoho dodavatele.

Z pohledu realizovaného projektu, který je dále popisován, jsme pro řešení zvolili automatizační platformu firmy SIEMENS. Ta z pohledu aplikování přístupu TIA (totally integrated automation) naplňuje výše specifikované požadavky. Navíc přináší inženýrským firmám výhody spojené se zjednodušením vývoje aplikací jak pro úroveň PLC, tak pro úroveň HMI. Produkty STEP7 (úroveň PLC) a WinCC (úroveň HMI) jsou optimalizovány pro vzájemnou spolupráci.



Obr. 1: Plnění chlóru a fosgenu

Příklad modernizace řídicího systému destilace chemikálií

Modernizace řídicího systému destilace nebezpečných chemikálií byla realizována u předního evropského výrobce kvalifikované chemie, jejíž produkce je zaměřena nejen na tuzemský trh, ale ze tří čtvrtin i na export.

Dlouhodobá spolupráce s firmou COMPAS automatizace trvá od roku 1996, kdy byly realizovány první aplikace procesního řídicího systému Simatic PCS pro řízení výroby nebezpečných chemikálií a následně instalovány další systémy značky SIEMENS.

Současný upgrade, kterému je věnován tento článek, nahrazuje jedno starší PLC TI555 dvěma kontrolery řady S7-400 a pro část destilace je navržena samostatná vizualizace WinCC.

Popis technologie

Součástí technologie výroby fosgenu jsou také pomocné provozy. Jedná se o sklad vstupních surovin a následně zpracování vyrobeného fosgenu. Vstupní surovina chloru (Cl₂) je čerpána v tekutém stavu z cisteren do dvou zásobníků a následně je přes zplynovač chloru vedena do technologie BUSS. Druhá vstupní surovina CO je přivedena z technologie Caloric do zásobních nádrží a následně vedena do výroby fosgenu.

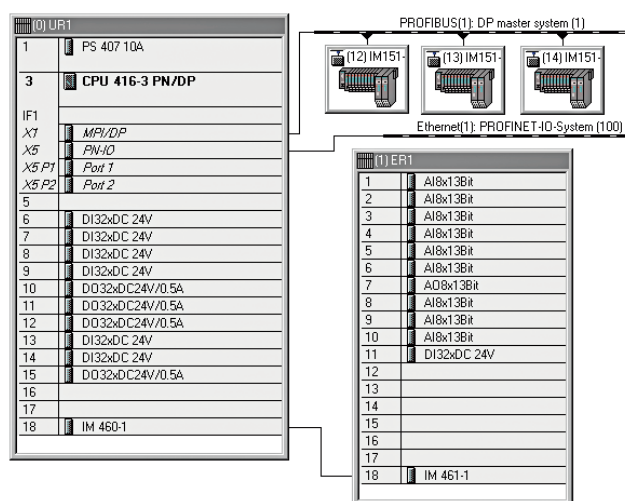
Vyroběný plyný fosgen je na jednom z odběrných míst kapalně a následně stáčen do sudů v kobkách (obr. 1). Kromě tohoto odběrného místa je fosgen potrubím distribuován i do jiných technologií, kde je další zpracování řízeno samostatnými řídicími systémy.

Nedílnou součástí technologie je řízení systému vzduchotechniky a louhové absorpce. Úniky plynů v celém provozu jsou hlídány čidly pro jednotlivé plyny (CO, Cl₂, COCl₂) a vyhodnocovány řídicím systémem.

Technologie destilace obsahuje regeneraci a vypírání toluenu, rektifikaci isokyanátu a výrobu Carbamazepinu.

Technické řešení

Vzhledem k existenci různých řídicích systémů, které byly pořízeny v rámci kompletních dodávek specializovanými technologickými dodavateli, bylo cílem modernizace jak náhrada starších systémů, tak i integrace řídicích systémů do jednotné platformy. Pro řízení výroby fosgenu bylo navrženo PLC řady S7-400 a integrace do stávající vizualizace provozu. Vstupně-výstupní (I/O) signály technologie byly přepojeny z I/O karet původního systému na moduly řady S7-400 umístěné v centrálním a jednom rozšiřujícím racku. Pro komunikaci s váhami ve stáčekých kobkách jsou použity karty ET200S pro sériovou komunikaci distribuované Profibusem-DP (obr. 2).



Obr. 2: HW konfigurace PLC výroby fosgenu

Část destilace je řízena rovněž pomocí PLC řady S7-400. K ovládání I/O zůstaly zachovány stávající moduly ET200M, které byly součástí nahrazeného řídicího systému. K vizualizaci slouží samostatná stand-alone aplikace WinCC s dostatečnou rezervou pro případné další rozšíření.

Všechna zařízení (PLC a PC) jsou součástí jedné technologické sítě Ethernet na platformě PROFINET, která je vedena metalicky i opticky.

Závěr

Realizací projektu vznikl z dílčích a zastaralých řídicích systémů jednotný a moderní řídicí systém, který je schopen řídit technologie výroby vysoce nebezpečných plynů. Mezi přínosy takového řešení patří spolehlivost díky nasazení automatizační platformy SIEMENS včetně redundance při poruše některé z operátorských stanic, produktivnější ovládání technologických procesů a bezproblémová komunikace mezi technologiemi a na IT úrovni zpracování dat.

Společnost COMPAS automatizace má s modernizacemi řídicích systémů více jak dvacetileté zkušenosti. Počet referencí modernizovaných systémů přesahuje pět set. Zákazníci často požadují řešení s velmi komplikovanými vazbami, vzniklými často investičním přístupem pořizování technologií na klíč, a požadují minimální doby odstávek. Splnění těchto důležitých požadavků je sice dodavatelsky riskantní, avšak přináší podnikům vyšší využití investic a snížení nákladů na údržbu. ■