

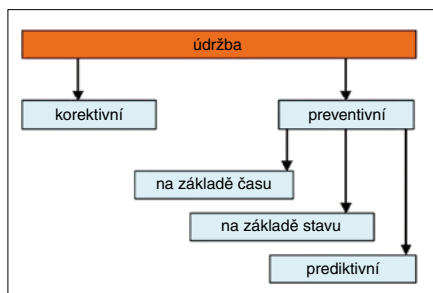
Inteligentní strategie údržby s nástrojem Asset Management v systému Simatic PCS7 V7.1

Integrovanou součástí systému pro automatizované řízení spojitých technologických procesů Simatic PCS7 V7.1 od společnosti Siemens je nástroj Asset Management. Řídicí systém Simatic PCS7 v této zdokonalené podobě nabízí odpovědi na aktuální otázky kladené v závodech se spojitými technologickými procesy: Jak dosáhnout ještě větší produktivity provozů vyznačujících se vysokým stupněm automatizace? Jak obstát ve stále tvrdším konkurenčním boji? Provedené průzkumy ukázaly, že klíč k řešení uvedených problémů ve všech odvětvích průmyslu spočívá ve zvýšení spolehlivosti výrobního zařízení a zkrácení odstávek. Průzkumy dále ukázaly, že odstávky jsou často důsledkem nedostatečné údržby – navzdory tomu, že náklady na údržbu tvoří v celkových výdajích vynaložených na výrobní zařízení během jeho životního cyklu nezanedbatelnou položkou. Právě proto může inteligentní strategie údržby výrazně přispět ke zvýšení produktivity závodu.

V zásadě se používají dvě strategie přístupu k údržbě, vzájemně se lišící tím, zda je požadována až korektivní reakce na nastalé poruchy, nebo preventivní akce.

V případě korektivní údržby se nápravná opatření začínou uskutečňovat až po výskytu poruchy. Riziko poruchy je tedy přijímano a popř. minimalizováno použitím redundantních struktur.

Strategie preventivní údržby je založena na provedení servisního zásahu ještě před tím, než nastane porucha. Tak je možné zabránit neplánované odstávce, k níž by jinak s velkou pravděpodobností došlo. Preventivní údržbu lze provádět buď na základě času



Obr. 1. Strategie údržby údržba

nebo na základě stavu, kdy je nápravné opatření inicializováno v závislosti na stupni opotřebenosti zařízení nebo jeho části. Stupeň opotřebenosti může být aktuální, skutečně zjištěný, nebo predikovaný. Řídíme-li se při plánování údržby podle predikovaného stavu zařízení, jde o údržbu tzv. prediktivní (obr. 1).

Mluvíme-li o inteligentní strategii údržby, máme zpravidla na mysli strategii založenou na prediktivní údržbě.

Plant asset management – správa výrobních zařízení

Termín *asset management* pochází z ekonomie a označuje zacházení s fixním a oběžným kapitálem společnosti. Ve výrobním pod-

niku je takovým kapitálem technologické zařízení se svými jednotlivými částmi, jako jsou např. přístroje, stroje či potrubí, a také zařízení k jejich automatizaci. Všechny uvedené položky se souhrnně označují jako výrobní zařízení (*assets*). Ve výrobních podnicích jsou součástí správy výrobních zařízení údržbové aktivity, které udržují nebo zvyšují hodnotu těchto zařízení, a tím i podniku.

Během výroby je ve výrobním provozu třeba zajišťovat různé úkoly. Provozní operátoři mají za úkol řídit a sledovat výrobu. Starají se o to, aby konkrétní produkt byl vyroben v určitém čase, v požadované kvalitě, v požadovaném množství a při minimální spotřebě zdrojů (lidské práce, surovin, energií atd.).

Současně jsou během výroby aktivní provozní technici a pracovníci údržby zodpovědní za to, aby výrobní zařízení bylo použitelné (dostupné) po co největší část konkrétního časového úseku, přičemž úkony údržby musí být také prováděny s minimální spotřebou práce, materiálu, energie atd.

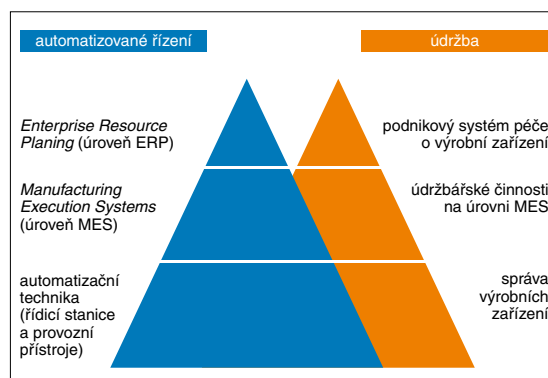
V důsledku rozdílných úloh mají obě uvedené skupiny pracovníků i rozdílné požadavky na provozní informace, které potřebují ke své práci. Zatímco provozní operátoři se zajímají hlavně o údaje o technologickém procesu (typicky např. teplota a tlak v peci, překročení mezní hodnoty apod.), technik údržby požaduje informace o stavu výrobního zařízení, zejména o aktuálním stavu provozních přístrojů (typicky v podobě hlášení, např. „přístroj v pořádku“, „požadavek na údržbu“, „porucha“, „zkouška funkce“ apod.).

Správa výrobních zařízení v řídicím systému Simatic PCS7 V7.1

K podpoře bezproblémové vzájemné integrace systému správy výrobních zaříže-

ní a systému řízení technologického procesu vydalo zájmové sdružení pro oblast řízení procesů v chemickém a farmaceutickém průmyslu NAMUR doporučení NE 91 s těmito základními postuláty:

- systém správy výrobních zařízení tvoří nedílnou součást systému pro řízení technologického procesu,
- do systému správy jsou začleněna všechna relevantní výrobní zařízení,
- sledován a zaznamenáván je stav každého jednotlivého z relevantních výrobních zařízení,
- údaje určené pro údržbu jsou odděleny od provozních (technologických) údajů,
- údaje o stavu všech relevantních výrobních zařízení se zobrazují jednotným způsobem,
- uživatel není při výběru provozních přístrojů nijak omezen.



Obr. 2. Automatizované řízení i údržba se realizují společně v systému pro řízení technologických procesů

Dále je všeobecně akceptováno doporučení NAMUR NE 107, které říká, že všechny provozní přístroje by měly signalizovat svůj stav jednotným způsobem, a to takto (v závorkách je uvedeno možné podrobnější upřesnění):

- *good/v pořádku*: není známo žádné omezení funkce přístroje,
- *failure/porucha*: údaj přístroje není platný (příčina poruchy: interní/související s procesem),
- *function check/kontrola funkce*: probíhá práce na přístroji (změna konfigurace, místní provoz, vložena náhradní provozní hodnota),
- *out of specification/mimo specifikaci*: zařízení pracuje mimo dané meze (nejistý údaj v důsledku stavu procesu/okolního prostředí),
- *maintenance request/požadavek na údržbu*: zařízení vyžaduje údržbářský zásah (nutný v krátké/středně dlouhé době).

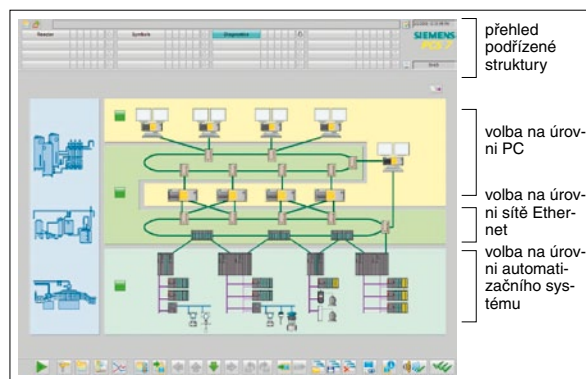
Asset Management, integrovaný do řídicího systému Simatic PCS7 V7.1, vyhovuje požadavkům uvedených doporučení sdružení NAMUR bez výjimky. Funkce automatizovaného řízení i správy výrobních zařízení v tomto případě probíhají v jednom systému, přičemž důležité informace jsou selektivně rozděleny mezi provozní operátory a pracovníky údržby (obr. 2). K tomu je součástí systému Simatic PCS7 V7.1 vedle operátorské



Obr. 3. Součástí systému Simatic PCS7 V7.1 je spolu s operátorskou stanicí také stanice údržby (Maintenance Station)

stanice (OS) také tzv. stanice údržby (Maintenance Station – MS). Na ni jsou směřovány veškeré údaje a informace týkající se údržby (obr. 3).

Stanice údržby je hodnotným doplňkem systému Simatic PCS7 umožňujícím minimalizovat celkové náklady na vlastnictví výrobního zařízení. Protože využívá stejný vizualizační nástroj jako operátorské stanice, je identická i koncepce jejího ovládání. Jediný rozdíl je v informačním obsahu zobrazení.



Obr. 4. Základní přehledové zobrazení na monitoru stanice údržby

Použití uspořádání pomáhá oběma skupinám pracovníků udržet si přehled nad provozem a chrání je před zahlcením nepotřebnými údaji.

Konfigurování stanice údržby

Stanice údržby využívá ke správě výrobních zařízení příslušná data z hardwaru a softwaru automatizačního systému vygenerovaná během standardního konfigurování řídicího systému z inženýrské stanice. Procedura konfigurování uživatelské stanice, z pohledu

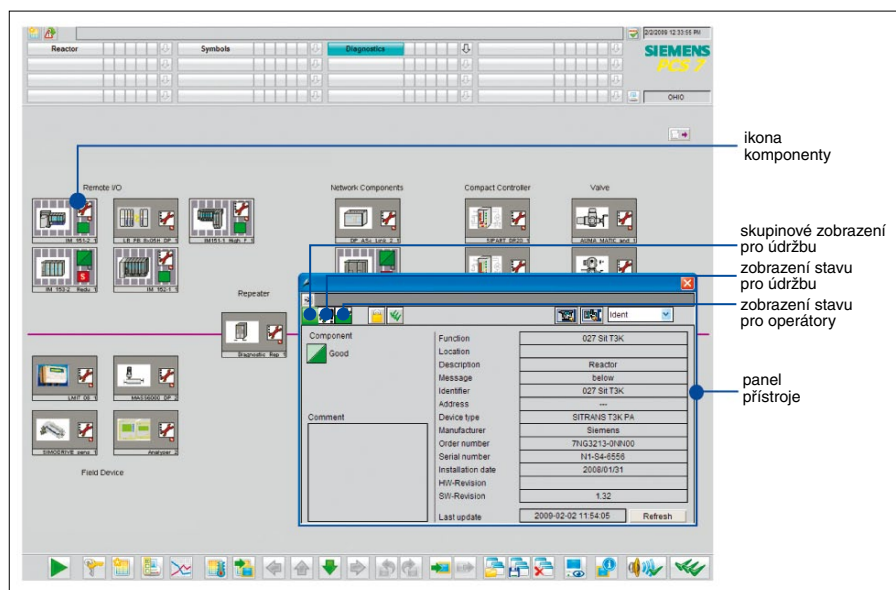
uživatele velmi jednoduchá, probíhá v těchto krocích:

- generování údajů o hardwaru a softwaru z projektu automatizačního systému,
- systémem podporované generování diagnostických obrazovek pro všechny komponenty obsažené v automatizačním systému včetně hierarchie obrazovek podle struktury jeho hardwaru,
- zkompileování konfiguračních dat a jejich nahrání do operátorské stanice a stanice údržby s následnou fází testování a uvádění do provozu.

Lze s použitím funkce *Loop in Alarm* rychle přepnout na diagnostický informační panel (*faceplate*) příslušné komponenty. Informace jsou při zobrazování filtrovány podle oblastí zodpovědnosti konkrétního uživatele.

Vcelku lze zobrazit tyto informace:

- diagnostický stav zjištěný systémem,
- údaje o komponentě, jako např. její název (*tag*), jméno výrobce, sériové číslo apod.,
- diagnostická hlášení komponenty,
- typ a aktuální stav započatého údržbářského úkonu.



Obr. 5. Přehled komponent připojených k segmentu sítě Profibus a příklad panelu vybrané komponenty

Názvy importovaných obrázků, symbolů atd. mohou být při konfigurování změněny. Dále není systém správy výrobních prostředků třeba nijak konfigurovat.

Veškeré diagnostické informace lze nejen zobrazit lokálně na monitoru stanice údržby, ale jsou přístupné i přes intranet, popř. internet (obr. 4).

Standardní diagnostické funkce

Z úvodního přehledového zobrazení může pracovník údržby přejít na diagnostická zobrazení hardwaru na podřízených úrovních a získat informace o stavu jednotlivých částí anebo komponent výrobního zařízení – součástí řídicího systému (procesorové jednotky, karty I/O, komunikační sběrnice, síťové přepínače, pracovní stanice na bázi PC, snímače a akční členy – viz obr. 5) i mechanických zařízení (tepelné výměníky, odstředivky, čerpadla atd.). Je-li v přehledovém zobrazení signalizována porucha,

Informace o pasivních nebo nepřímých výrobních zařízeních

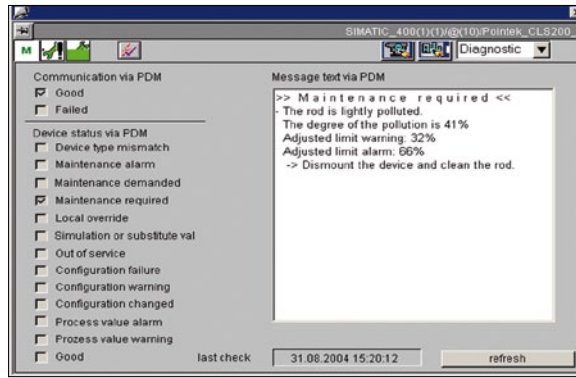
Pro práci s pasivními nebo nepřímými výrobními zařízeními bez vnitřní diagnostiky (např. čerpadla, motory či regulační smyčky) může systém Simatic PCS7 využít programový modul *AssetMon*, který dokáže zjistit nedovolené provozní stavy těchto mechanických komponent porovnáním aktuálně naměřených hodnot různých souvisejících veličin a jejich odchylek od definovaného normálního stavu. Výsledek je popř. zobrazen jako výstražné hlášení pro pracovníky údržby na monitoru stanice údržby. Modul *AssetMon* je schopen zpracovat až tři analogové a až šestnáct binárních hodnot. Je také vhodný pro realizaci uživatelské diagnostické struktury, projektově specifických diagnostických pravidel platných pro daný projekt a funkce sledování stavu.

Rozšířené informace o výrobních zařízeních obsahujících EDD

Doplňující údaje lze také získat z jakéhokoliv přístroje (výrobního zařízení) obsahujícího elektronický popis zařízení (*Electronic Device Description – EDD*) podle nor-

my IEC 61804-2. Údaje se z těchto komponent vyčtou automaticky a jsou k dispozici ve stanici údržby. Jde např. o:

- podrobné diagnostické informace;
- specifické údaje o přístroji od výrobce;
- popis poruchy a způsobu jejího odstranění (obr. 6);
- další dokumentaci;
- výsledky interních sledovacích funkcí;
- informaci o stavu (např. lokální řízení, lokální změna konfigurace);
- zobrazení deníku modifikací (audit trail) komponenty se všemi záznamy o osobách, časech a typech zásahů operátora do komponenty;
- zobrazení hodnot parametrů výrobních zařízení (uložených v reálné komponentě nebo v projektu; popř. také rozdílů mezi projektem a skutečností).



Obr. 6. Podrobná diagnostika zařízení s elektronickým identifikačním štítkem (EDD)

Závěrem

V rámci systému Simatic PCS 7 V7.1 má uživatel k dispozici nástroj Asset Management pro efektivní správu všech výrobních zařízení

ní v podniku, ať už jde o nejrůznější součásti řídicího systému, od řídicích jednotek po snímače a akční členy, nebo mechanická zařízení bez vlastní diagnostiky (např. tepelné výměníky, odstředivky a čerpadla). Veškeré diagnostické informace jsou směřovány na vyhrazený počítač, tzv. údržby, ze které pracovník údržby může kdykoliv v případě potřeby zasáhnout do systému.

Nástroj Asset Management výrazně zpřehledňuje a zrychluje veškeré činnosti spojené s údržbou výrobních zařízení a při vhodně zvolené strategii údržby pomáhá dosahovat maximálních hodnot součinitele pohotovosti výrobního zařízení jako celku. Tím přispívá ke zvýšení produktivity a minimalizaci nákladů vynaložených během životního cyklu výrobního zařízení v podniku.

Ing. Jan Kváč, Siemens, s. r. o.

Jednoduchý algoritmus monitoruje turbíny větrných elektráren

Společnost Siemens vyvíjí nový software pro sledování stavu turbín větrných elektráren. Cílem je snížit provozní náklady a zefektivnit jejich provoz.

Díly větrných elektráren jsou dlouhodobě vystaveny velkému mechanickému namáhání. To vede k jejich opotřebení. Opravy jsou přitom velmi drahé. Efektivita výroby elektrické energie ve větrných elektrárnách proto do velké míry závisí na nákladech na jejich servis a údržbu.

Až doposud se pro sledování stavu pohyblivých dílů turbín větrných elektráren používají snímače chvění, jejichž signál se zpracovává v řídicím systému, vyhodnocují se všechny jeho nepravidelnosti a z nich inženýři analyzují, v jakém je turbína stavu. Přitom je nutné odlišit nepravidelnosti signálu způsobené poškozením turbíny od nepravidelností způsobených stárnutím nebo poškozením vlastních snímačů. Celý proces sledování stavu turbíny je poměrně nákladný.

Nové řešení je jednoduché, ale důmyslné. Využívá totiž snímače, které jsou součástí říze-



Obr. 1. Software využívá běžné snímače monitorující natočení lopatek

ní natáčení lopatek rotoru, a tím výkonu elektrárny. Vysoce citlivé snímače z řady Simotion měří elektrické proudy v motoru, který ovládá pohyb lopatek. Výzkumníci z Pekingu zjistili, že určité změny těchto proudů signalizují, že s turbínou je něco v nepořádku. Základní myšlenkou tedy bylo vyvinout algoritmus, který na základě těchto měření určí míru opotřebení jednotlivých komponent. A to se jim podařilo – výsledkem je systém, jenž operátorovi sdělí s velkým předstihem, který díl bude nutné vyměnit. Dodatečné snímače chvění jsou zbytečné, úspory nákladů i pracovní síly značné.

Program, vyvinutý odborníky z oddělení Corporate Technology firmy Siemens v Číně, v sobě spojuje velkou spolehlivost, jednoduché ovládání a příznivou cenu. Po testování systému jej chce Siemens ještě do konce roku 2009 komerčně využít u turbín instalovaných v Sin-ťiang (západní Čína). Smlouva s čínským výrobcem větrných elektráren, společností Goldwind, už je podepsána.

[Siemens Research News, červenec 2009.]

(Bk)

www.automa.cz

**nové webové stránky
s vylepšeným vyhledávačem
a možností stahovat články v PDF**

