

Najlepšie skúsenosti v údržbe prevádzkových prístrojov (2)

Plánovanie údržby

Štruktúra plánu údržby

Prvým krokom je detailné zostavenie inštalovanej bázy. Toto je možné dosiahnuť prostredníctvom auditu alebo kontinuálneho sledovania po zriadení fabriky – napríklad použitím špeciálne vytvoreného asistenčného programu, ktorým je možné identifikovať priority plánu údržby. Použitie tabuľkového procesora má význam do počtu prietokomerov menej ako 100, neodporúča sa však pri väčšom počte inštalovaných prístrojov.

Jednou zo softvérových asistenčných pomôcok je napr. program Installed Base Analyst. Program vie registrovať celú inštalovanú bázu a klasifikovať prietokometre do viac ako 40 skupín podľa meracieho princípu a typu merania. Vďaka tomu vie príslušný konzultant poukázať na oblasti s vysokou prioritou, keďže presne pozná dôležitosť procesu každého zariadenia, riziká a potreby údržby. Po zostavení databázy závodu sa určujú priority a tvoria plány.

Plán údržby orientovaný na úlohy

Praktický prístup plánovania údržby berie do úvahy nasledujúce prevádzkové úlohy:

- príprava na poruchu alebo výpadok (plán pre korekčnú údržbu)
- plánovanie hlavných aktivít (preventívna údržba)
- objasnenie ekonomického životného cyklu alebo výmena prevádzkových prístrojov
- prediktívna údržba (zariadenie môže samo rozpoznať a signalizovať potrebu údržby)

Procesné závody sú zvyčajne navrhované tak, aby boli schopné prevádzky viac ako 10 rokov. Častejšie sa očakáva ekonomická životnosť na úrovni 15 rokov, pričom niekedy sa prevádzka predĺži aj na 20 rokov. Počas svojich pracovných životov sa od závodov očakáva narastajúca produktivita a zvyšujúca sa kvalita.

Technický návrh prevádzkových prístrojov sa mení a vylepšuje oveľa vyššou rýchlosťou, aby sa pri nových produktoch použili tie najnovšie technológie. Kompatibilita s nástupníckym prístrojom je dôležitým faktorom pre výrobcov prevádzkových prístrojov. Výrobcovia musia tiež vziať do úvahy nové predpisy ako sú ATEX, funkčná bezpečnosť (IEC 61508) alebo smernica pre zariadenia tlaku, ktoré majú za následok nový dizajn alebo možnosti produktu. Nakoniec, vývoj v zbernicových technológiách so sebou prináša softvérové aktualizácie. Tabuľka nižšie prezentuje niektoré technologické cykly.

Technologické kontroly môžu odhaliť potenciál dôležitých vylepšení. Preto je technologická modernizácia kritických častí závodu vo všeobecnosti spájaná s významnými benefítmi ako sú lepšie a uššie procesné riadenie, vyššia procesná efektivita a dlhšia doba prevádzky.

Potrebné je takisto preveriť implikácie pre sklad náhradných dielov a požiadavky na školenia.

Softvérové koncepty, záplaty a vylepšenia	6 – 18 mesiacov
Návrh hardvéru (vnútorné zmeny)	1 – 3 roky
Nová generácia, kompletne prepracovaný návrh	4 – 8 rokov
Zmena základnej technológie (napr. z objemových na Coriolisove prietokometry)	10 a viac rokov

Tab. Porovnanie technologických životných cyklov

Plán v prípade poruchy

V prípade poruchy je potrebné vymeniť celé zariadenie alebo jeho diely. Pozornosť sa tu sústreďuje na najkritickejšie procesné aplikácie, kde sa musí vziať do úvahy vykonávanie príslušného školenia

a tréningu zameraných na opravy a prevádzkovanie skladu náhradných dielov priamo v závode, aby sa výpadok produkcie znížil na minimum. Tieto rozhodnutia závisia od procesných požiadaviek pre doby opráv a aktuálne doby opráv. Dá sa povedať, že sú dve stratégie opráv:

1. V prípade poruchy výmena celého zariadenia.
2. Oprava s využitím náhradných dielov (ako napr. elektronické moduly) bez fyzického odstránenia prístroja z potrubia.

Prvá metóda si vyžaduje nižšiu úroveň špecifického tréningu kompetentných pracovníkov. Na druhej strane, vyprázdnenie nádrže alebo potrubia kvôli výmene celého zariadenia je časovo náročné a nákladné. Pokiaľ samotná aplikácia nevyvíja na senzor neočakávané veľkú záťaž, štatistiky ukazujú, že to je najmenej pravdepodobný komponent, ktorý môže zlyhať, špeciálne tam, kde nie sú žiadne pohyblivé časti. V protiklade s týmto majú niektoré dizajny vysieláčov vyššiu mieru poruchy ako očakávanú. Vo všeobecnosti moderné senzory veľmi dobre zvládajú aj tlakové špičky a kolísanie teploty. Výmena elektronického modulu môže byť rýchly a ekonomický spôsob opravy. Toto je oblasť, kde hrá šandardizácia dôležitú úlohu.

Preventívny plán údržby

Na prevenciu vykonávania zbytočnej údržby a redukcie rizika nákladného výpadku produkcie je dôležité definovať priority pre periodickú údržbu, kalibráciu a revíziu na báze požiadaviek špecifických pre daný typ zariadenia a procesu. Pomocný program by potom mal tiež vyzdvihnúť na báze času založenú potrebu pre výmenu servisných a opotrebovaných dielov.

Rozvrh údržby kritických zariadení je ovplyvnený niekoľkými faktormi ako sú úroveň samodiagnostiky a aký dopad na proces môže mať potenciálny efekt poruchy alebo chyby. Zaznamená sa drifť včas, aby sa predišlo problémom s kvalitou alebo je potrebná periodická kontrola resp. dokonca kalibrácia a ak áno, ako často? Niektoré prístroje ako napr. objemové prietokometry evidentne potrebujú pravidelnú kontrolu a údržbu alebo kalibráciu. V ostatných prípadoch je potreba pravidelnej údržby ovplyvnená charakteristickými podmienkami každého procesu a enviromentálnymi aspektmi – typickým príkladom je značné obrúsenie spôsobené samotným meraným médiom. Navyše, interné alebo externé požiadavky na kvalitu určujú odporúčané periodické kontroly, údržbu alebo kalibračný režim.

Zariadenia, ktoré potrebujú definovanú údržbu sa musia zahrnúť do plánovania údržby. Export informácií o zariadení zameraných na údržbu z asistenčného programu (ako je napr. Installed Base Analyst) do lokálneho systému plánovania údržby (CMMS – Computerized Maintenance Management System) zjednodušuje kalibráciu a plánovanie údržby, čo je ďalším stupňom v procese. Prietoková kalibrácia priamo v závode je špeciálna. Nie je to jednoduché a nepriame metódy nie sú štandardizované. Preto sú prietokometre často vylúčené z rozvrhu kalibrácií napriek tomu, že môžu byť kľúčové pre produktivitu celého závodu.

V mnohých prípadoch sa kontroly opakujú príliš často. Moderné prietokometry zriedka potrebujú v bežných priemyselných podmienkach kalibračné intervaly kratšie ako niekoľko rokov. Potrebujú však periodické kontroly na uistenie, či sa nevyskytol driftný alebo iný problém. Odporúča sa, aby sa bežné kontroly vykonávali každoročne. Tam, kde sa zistí potreba kalibrácie, túto činnosť realizujú špecializované firmy. Tie vedia tiež poradiť správne kalibračné intervaly pre akýkoľvek typ prietokomera.

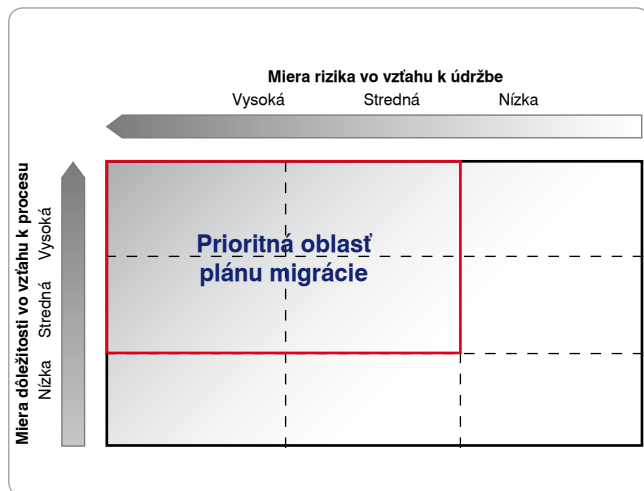
Plán migrácie (plán výmeny zariadenia)

Zariadenia a prístroje v prevádzke je dobré ohodnotiť a oceniť každé 3 až 5 rokov. Zistí sa tým, či niekde nie je potrebná modernizácia

zariadenia. Výhody manažmentu na báze plánu migrácie sú nasledovné:

- prehľad a kontrola diverzity prístrojov
- identifikácia stupňa štandardizácie
- užšia kontrola rozpočtu

Je dôležité identifikovať kľúčové prietokomery v procese, ktoré prišli na koniec alebo sa blížia ku koncu svojej životnosti resp. ktoré zmeny v legislatíve alebo v požiadavkách zaradili do kategórie nevhodných prístrojov. Obrázok 1 popisuje oblasti, na ktoré je potrebné upriamiť pozornosť v prípade modernizácie/migrácie. Spolu so zásadami migrácie pre prietokomery sa musí definovať aj spôsob modernizácie pre redukciu diverzity v sklade náhradných dielov.



Obr. 1 Priority pre plán migrácie (plán výmeny zariadenia)

Výmena je tiež jeden aspekt optimalizácie procesov, pričom vedľajšie efekty sú užitočné. Coriolisov prietokomer inštalovaný ako náhrada za objemový prietokomer generuje signál objemového prietoku, takisto sa však môže použiť na meranie hmotnostného prietoku, hustoty, teploty a viskozity. Tým je možné napríklad optimalizovať chemické procesy. Výmena elektromagnetického prietokometra novým modelom môže niekedy ušetriť 50% spotreby energie. Takisto je možné uviesť iné prípady vylepšení napr. zrýchlenie odozvy regulačnej slučky alebo skvalitnenie procesov v dávkovacích aplikáciách. Moderné elektromagnetické prietokomery potrebujú na svoju prevádzku len zlomok energie v porovnaní s tými spred desiatich rokov.

Plánovanie údržby

Pragmatický prístup plánovania pravidelnej kontroly a/alebo kalibrácie je, dá sa povedať, ubezpečenie sa, že prietokomery podliehajú správnej údržbe. Je nevyhnutné nájsť vhodnú rovnováhu medzi "nič nerobím" na jednej strane, ktoré so sebou prináša riziko poruchy prístroja resp. v horšom prípade odstávku celého závodu a prehnánym úsilím na strane druhej. K nájdeniu správnej rovnováhy môžu dopomôcť rôzne programy. Existuje niekoľko softvérových nástrojov, ktoré sú operátorom nápomocné pri výbere, plánovaní a kontinuálnom monitorovaní výsledkov takýchto postupov. K rozhodnutiu, kedy je rekálibrácia nevyhnutná, a či vôbec, sa používajú empirické dáta.

Príkladom takéhoto nástroja je program CompuCal. Program umožňuje používateľom monitorovať a dokumentovať všetky aspekty kalibrácie prietokomerov v mieste inštalácie a tiež umožňuje pripojiť dôležité informácie ako sú testovacie inštrukcie, informácie o technických problémoch a procedúry SOP (štandardné prevádzkové procedúry) pre rekálibráciu. CompuCal program môže byť previazaný so softvérom Installed Base Analyst, vďaka čomu môže dochádzať k výmene záznamov o všetkých zariadeniach. Profituje sa tak z práce a úsilia vloženého do analýzy inštalovanej bázy. Nástroj ďalej podporuje plánovanie, zápis údržby a rekálibráciu prietokomerov. Pri korektnom používaní zabezpečuje nástroj tejto povahy cenovo efektívny spôsob údržby inštalovanej bázy prietokomerov a meračov iného druhu. Nástroj môže byť k dispozícii vo validovanom formáte zabezpečujúcim kompletnú zhodu s elektronickými záznamami.

Údržba a kalibrácia v mieste inštalácie

Údržba a kalibrácia v mieste inštalácie môže byť náročná odkedy sú meracie zariadenia často komplexné a špeciálne, ktoré technik v závode už nemá šancu poznať do detailov. Rekálibrácia si navyše niekedy pýta špeciálne nástroje. Pre používateľov so širokou inštalovanou bazou prietokomerov dáva zmysel investícia do príslušného testovacieho vybavenia a školenia technikov. Ak je inštalovaná báza malá alebo intervaly údržby sú dlhé, tieto činnosti sa odporúča vykonávať angažovaním externej firmy špecializovanej na údržbu a kalibráciu.

Dobrá metodika predpisuje štrukturovaný prístup k údržbe a kalibrácii v mieste inštalácie. Intervaly údržby by mali byť definované aplikovaním znalostí o meracej technológii v kombinácii s porozumením jej prevádzky v aplikácii a aké kľúčové postavenie má zariadenie v prevádzke celého závodu. Vyššie popísané nástroje používateľovi pri tejto procedúre asistujú. Následná údržba by sa mala sústrediť na tieto kľúčové oblasti.

Pre kľúčové zariadenia je potrebné uchovávať detailné záznamy, ktoré napr. uvádzajú rozpis rekálibrácie a pravidelných kontrol. Záznamy by mali poskytovať aj referencie k SOP, plus dodatočné informácie vo vzťahu k zariadeniu, napr. diagram riadiaceho obvodu, špecifický operačný alebo servisný manuál. Každý typ prístroja by mal disponovať procedúrami SOP zvyčajne špecifickými pre každú technológiu, s inštrukciami pre technikov ako postupovať pri vykonávaní rôznych úloh údržby. SOP musí špecifikovať nasledovné detaily:

- aspekty bezpečnosti a zdravia
- uzatváracie ventily
- diagramy elektrickej kabeláže
- pracovné postupy
- záznamy

Výsledky testov sa musia zaznamenať a zdokumentovať. Záznam môže byť kalibračný certifikát, verifikačný záznam alebo jednoduchý kontrolný list. Na to, aby technici vedeli vykonávať najlepšie metodiky údržby, musia absolvovať školenia pre viaceré technológie a pre použitie štandardných prevádzkových procedúr. Postupy údržby by sa mali pravidelne kontrolovať, podobne ako záznamy. Na určenie vhodných intervalov údržby sa môžu použiť empirické dáta a niektoré postupy dokonca úplne vynechať, aby sa optimalizovali náklady údržby.

Záver

Medzi výdavkami na údržbu a korešpondujúcimi celkovými nákladmi na chod závodu je istá závislosť. Nedostatočná údržba znamená vyššie náklady z dôvodu kratšej prevádzkyschopnosti fabriky a väčšieho objemu krízového manažmentu. Môže to tiež ovplyvniť kvalitu produkcie a spôsobiť problémy v dodávke náhradných dielov. Naopak príliš veľa údržby zbytočne navyšuje náklady na prácu a zásoby a zvyčajne vedie k ďalším problémom.

Ako efektívny spôsob sa osvedčilo spoločné úsilie vedenia fabriky a zamestnancov implementovať analýzu údržby a definovať vyrovnanú stratégiu údržby. Plán migrácie dokáže zabezpečiť jednoduchú údržbu inštalovanej bázy.

Sledovateľnosť rozhodnutí zavedených softvérovým nástrojom na báze pravidiel akým je napr. Installed Base Analyst od spoločnosti Endress+Hauser zjednodušuje zostavenie rozpočtu, implementáciu a riadenie nákladov. Certifikácia je jednoduchšia a menej nákladná. Spôhlivosť plánu je vyššia prostredníctvom lepšej kontroly rizík údržby.

Použitá literatúra:

Endress+Hauser Flowtec AG: Flow Handbook, 3rd Edition, 2006. ISBN 3-9520220-4-7.

-bb-