

Cílený pohled do procesu

Rychlá identifikace problémů, optimalizace procesů se zaměřením na výsledky.

Pokud se do automatizovaných výrobních procesů s vysokým počtem cyklů vloudí chyby, je to velmi nepříjemné a v nejhorším případě to může vést k vyřazení a úplnému zastavení výroby. Skutečně kritickým se stává také tehdy, když jsou rušivými vlivy ovlivněny i navazující procesy. Pak je dobré poradenství obvykle drahé a rychlé řešení je málokdy v dohledu. Ale musí k tomu dojít? Sledování rychle probíhajícího procesu pouhým okem za účelem odhalení rušení nebo chyb obvykle nemá smysl. Co je však k tomu potřeba? V podstatě jen vysokorychlostní kamerový systém pro záznam takových procesů a výkonný softwarový nástroj pro analýzu možných příčin. Prvním důležitým opatřením je cílené odstranění problému v průběhu procesu, jak ukazuje následující praktický příklad.

Chyba nerozpoznatelného procesu

Kovoobráběcí společnost zpracovává univerzální klouby pro kardanové hřídele, které je třeba v automatickém rotačním převodovém stroji otočit o 90° v různých polohách. Soustružnická jednotka se přesune ke křížovému držáku kloubu, uchopí obrobek, při zpětném pohybu jej vytáhne z držáku, otočí kloub o 90° a poté jej vloží zpět do držáku.

Aby bylo zajištěno bezpečné uchycení kloubových křížů v držácích, je v jednom ze dvou montážních bodů pro kloubové čepy umístěna přídržná svorka. Některé z těchto svorek však byly při obrábění čas od času poškozeny. Příčinu však nebylo možné vysledovat vzhledem k vysoké rychlosti procesu soustružení.



Vysokorychlostní kamery mohou komunikovat se společnými řídicími jednotkami pro automatizaci záznamu prostřednictvím sítě Ethernet nebo digitálních vstupů/výstupů.

Zaměření na příčinu

Společnost se proto rozhodla zakoupit vysokorychlostní kameru od společnosti **OC29** od společnosti ipf electronic. Aby bylo možné zaznamenávat proces soustružení pro jednoduchou a velmi cílenou analýzu, byly signálové vstupy kamery připojeny k PLC (programovatelný logický automat) rotačního přestavníku, a tím propojeny s funkcí soustružnické jednotky. Jakmile se tato jednotka přiblížila k držáku křížového kloubu, kamera obdržela prostřednictvím PLC (programovatelného logického automatu) odpovídající řídicí signály, které spustily záznam a opět jej zastavily, jakmile byl kloub, který byl otočen o 90°, umístěn zpět do držáku. To umožnilo automatizovaně sledovat proces, ukládat jednotlivé sekvence prostřednictvím bezplatného softwaru pro kamerový systém a následně podrobně analyzovat zdroj chyby. Po krátké době byl problém identifikován: v důsledku vysoké dynamiky chapadla se kříž kloubu při otáčení v otočné stanici někdy posunul tak nepříznivě, že se držák při opětovném usazení do podběráku ohnul. Optimalizace chapadla nakonec problém vyřešila.

Ekonomický vstup

Řešení společnosti ipf electronic pro monitorování a analýzu procesů se v současné době skládá ze dvou vysokorychlostních kamer. **OC299720** pro monochromatické snímky a **OC299820** pro barevné záznamy a bezplatného softwaru. V závislosti na rozlišení obrazu dosahují kamery snímkové frekvence až 3 000 fps (snímků za sekundu), mají závit C-mount pro komerčně dostupné objektivy a lze je připojit ke stávajícím PC nebo notebookům prostřednictvím portu USB 3.0 (systémové požadavky: USB 3.0, operační systém Windows 7 nebo vyšší, procesor 1 GHz nebo vyšší).



V automatizovaném procesu obrábění křížů kardanových hřídel dokázal elektronický systém ipf specificky identifikovat a odstranit původně nezjistitelnou chybu procesu.

Software s všestrannými funkcemi

Zejména díky softwaru je řešení plug & play mimořádně výkonným celkovým systémem, který umožňuje nejen optimalizovanou, a tedy na výsledky velmi orientovanou analýzu procesů, ale nabízí také širokou škálu praktických funkcí pro flexibilní další zpracování všech snímků. Při pozorování procesu je obzvláště důležité zohlednit světelné podmínky přímo v místě záznamu, aby bylo možné získat použitelné výsledky pro analýzu. Nastavení primárního jasu lze proto upravit přímo prostřednictvím clony objektivu kamery. Jemné úpravy pak lze podle potřeby provádět prostřednictvím softwaru s využitím elektronického zesílení nebo prostřednictvím expoziční doby čipu kamery. Výšku a šířku obrazu lze rovněž upravit tak, aby se optimalizovala výseč obrazu a dosažitelná snímková frekvence. Další možnost otáčení obrazu kamery v krocích po 90° rovněž zajišťuje maximální možnou flexibilitu při instalaci na místě.



Aktuálně dostupné monochromatické a barevné kamery v kombinaci s bezplatným softwarem umožňují snadný a ekonomický vstup do profesionálního monitorování a analýzy procesů.

Jen několik kroků k nahrávání

Každý proces je jiný, a proto klade na záznam jiné nároky z hlediska cílového vyhodnocení obrazu. Z tohoto důvodu může uživatel volit mezi režimy záznamu "Doba záznamu" a "Kruhová vyrovnávací paměť". V prvním režimu se snímky zaznamenávají po předem definované době, zatímco v režimu kruhové vyrovnávací paměti se snímky zaznamenávají nepřetržitě a nejstarší snímky se po uplynutí nastavené doby přepíší. Obě kamery jsou navíc schopny komunikovat se společnými řídicími (jednotkami) od společností Beckhoff, Siemens a B&R, aby bylo možné spustit nebo zastavit záznam například prostřednictvím sítě Ethernet nebo digitálních vstupů/výstupů. Záznam tak lze automatizovat, například pro rychlejší identifikaci potenciálních zdrojů chyb v závislosti na jednotlivých krocích procesu. Navíc je možné dokumentovat pouze skutečně relevantní procesy, takže při analýze není nutné prohlížet zbytečně nahraný videomateriál, což výrazně zvyšuje efektivitu vyhodnocení.

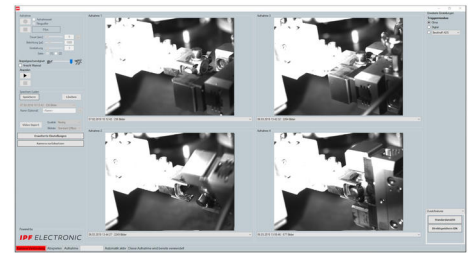


Díky přehlednému uspořádání přepínacích prvků, zde rozhraní pro nahrávání, lze software ovládat intuitivně bez většího zaškolení, a proto jej lze používat okamžitě.

Analytické nástroje zaměřené na praxi

Po záznamu je filmový materiál k dispozici k okamžité analýze. Rychlost přehrávání záznamu lze plynule upravovat pomocí softwaru. Pokud jsou důležité pouze jednotlivé části záznamu, funkce stříhu umožňuje vybrat příslušné sekvence.

Režim jednotlivých snímků umožňuje přehrávání a analýzu záznamu snímek po snímku. Další funkcí softwaru je možnost zobrazit a porovnat až čtyři nahrávky současně. Časy přehrávání každého záznamu lze individuálně koordinovat, např. pro porovnání starších sekvencí s aktuálními a pro snadnější rozpoznání změn procesu.



Jednou z funkcí softwaru je současné zobrazení a porovnání až čtyř záznamů. Časy přehrávání jednotlivých záznamů lze individuálně koordinovat, a to i během přehrávání.

Snadné sdílení, ukládání a export

Software také nabízí řadu možností pro uložení záznamu pro kompletní dokumentaci nebo jeho sdílení s dalšími osobami. Záznamové sloty například usnadňují spolupráci se záznamy v nejvyšší obrazové kvalitě. Nechybí ani export do videosouboru v široce používaném formátu avi, který je ideální pro odeslání e-mailem nebo archivaci záznamu. Při ukládání a exportu videa se do souboru ukládají také všechny důležité doplňkové informace (např. časová razítka, signály ze senzorů atd.).

System také pro optimalizaci procesů

Nové řešení od společnosti ipf electronic otvírá široké možnosti pro nákladově efektivní vstup do oblasti monitorování a analýzy procesů. Identifikace možných zdrojů chyb zde nemusí být nutně hlavním cílem. Lze si také představit využití systému pro další optimalizaci procesu, např. pro minimalizaci doby výměny nebo zvýšení rychlosti cyklu.