

Poboljšanje proizvodnje crpki u tvrtki ZF Marine pomoću mjernog sustava Equator™


Klijent:

ZF Marine

Industrija:

Pomorske djelatnosti i platforme na moru

Izazov:

Povećanje mjernih kapaciteta s jednim sustavom za sve mjerne zadatke.

Rješenje:

Brza kontrola procesa s prilagodljivim mjernim sustavom Equatorom

Tvrtka ZF Marine iz talijanske Padove, proizvođač crpki za brodske pogonske sustave, tražila je rješenje za bržu kontrolu procesa s većom mogućnošću mjerenja. „Shvatili smo da možemo uštedjeti vrijeme, no za to smo trebali prave alate“, pojašnjava Gerardo Matterazzo, menadžer za kvalitetu u ZF-u. „U sustavu za kontrolu procesa Equator iz Renishawa prepoznali smo mjerni uređaj koji je sofisticiran, točan i svestran, a unatoč tome nije zahtjevan za primjenu. Temeljito smo ga ispitali i Equator je danas temelj naših mjerenja u ćeliji 5.“

Bilo da se primjenjuju u komercijalne svrhe, zabavu ili za vojne operacije – brodovi već stoljećima pripadaju među najomiljenija i najsvestranija transportna sredstva, stoga su sigurnost, pouzdanost i učinkovitost glavni zahtjevi koje moraju ispunjavati pogonski sustavi plovila. ZF Marine je globalna tvrtka, specijalizirana za projektiranje i razvoj kompletnih pogonskih sustava za sve vrste plovila, a svojim kupcima jamče visoku kvalitetu i inovativnost proizvoda.

Kako bi se osposobili za proizvodnju visokoučinkovitih i tehnički naprednih proizvoda kakve zahtijeva tržište, u tvrtki su reorganizirali proizvodnju u učinkovite radne ćelije. U okviru toga je za ćeliju broj 5, koja je namijenjena crpkama, bio proveden projekt za poboljšanje performansi i brzine kontrole kvalitete.

U sustavu za kontrolu procesa Equator iz Renishawa prepoznali smo mjerni uređaj koji je sofisticiran, točan i vrlo svestran, a unatoč tome nije zahtjevan za primjenu. Temeljito smo ga ispitali i Equator je danas temelj naših mjerenja.

ZF Marine (Italija)

Poboljšanje učinkovitosti proizvodnje

Sa sličnim poteškoćama kao i u ZF-u susreću se u brojnim proizvodnim tvrtkama gdje proizvodni procesi moraju biti pod stalnom kontrolom: postoji realni rizik kako će upravo mjerna soba postati ograničavajući čimbenik u proizvodnji. Pomoću Equator sustava, koji rade izravno u radionici, moguće je izbjeći potencijalna uska grla u mjernim sobama, ukloniti vrijeme za prenošenje dijelova u mjernu sobu i skratiti vrijeme potrebno za kontrolu proizvoda.

Matterazzo nastavlja: „Razgovarali smo i s dobavljačima naših alatnih strojeva te se tako upoznali s mjernim sustavom Equator, odnosno kako ga nazivamo „mehaničkim paukom“. Pokazalo se kako će Equator biti pravo rješenje za naše potrebe. Pomoću Equatora možemo vrlo točno kontrolirati proizvodnju i samo jednim uređajem mjeriti sve potrebne profile i dimenzije. Sve to možemo izvoditi izravno u proizvodnji, kao i na konstrukcijski vrlo različitim dijelovima. Tradicionalne mjerke omogućuju kontrolu pojedinačnih dimenzija, no nikad nije moguće izmjeriti sve samo jednim pomagalom.“

Equatorova prilagodljivost i podesivost omogućuju da se u seriji skenova pregleda svaka značajka. To vrijedi i za skrivene dimenzije koje su za klasične mjerke nedostupne. Sustav može mjeriti i druge važne parametre, primjerice koncentričnost i ravnost.«

Ključ je u usporednim mjerenjima

Mjerni sustav Equator nije tradicionalni apsolutni mjerni uređaj jer mjeri prema načelu usporedbe svakog izmjenjenog dijela s referentnim dijelom – masterom. U čemu je velika prednost takvog pristupa kontroli proizvodnje i procesa? U većini slučajeva postoje temperaturne razlike između mjerne sobe i radionice koje neminovno utječu na mjerenje dijelova iz proizvodnje. Čak i ukoliko bismo tradicionalni mjerni uređaj prenijeli u radionicu, zbog njegovih svojstava trajalo bi predugo da mu se stanje izjednači s uvjetima okoline. Temperatura u radionici se također naglo mijenja, što nije jedina poteškoća. Temperaturna istezanja nisu linearna i mijenjaju se s oblikom i veličinom pa stoga mjerenja nisu pouzdana. Stoga je bolje da tradicionalni mjerni uređaj ostane u kontroliranom okruženju mjerne sobe.

Equatorov mjerni proces predstavlja evoluciju tradicionalnih mjernih načela s usporedbom između proizvodnih dijelova i izabranog mastera koji uklanja razlike zbog temperaturnih oscilacija. Master dolazi iz samog proizvodnog procesa, od istog je materijala i izrađen istim postupkom kao i proizvodni dijelovi, a isto tako se uvijek pohranjuje u proizvodnom okruženju, gdje je izložen jednakim uvjetima kao i proizvodni dijelovi. Inovativna, visokoponovljiva tehnologija mjernog sustava Equator s vitkom, ali robusnom konstrukcijom i paralelnim kinematskim mehanizmom znači kako je mjerni sustav manje osjetljiv na temperaturne utjecaje negoli mjerni uređaji i da reagira slično kao dijelovi koje uspoređujemo.

„Počinje se kalibriranjem referentnog mastera na koordinatnom mjernom uređaju u mjernoj sobi“, nastavlja voditelj kvalitete Gerardo Matterazzo. „Kalibrirani master se prenese u proizvodno okruženje gdje je tijekom prilagodavanja okruženju podvrgnut temperaturnom istezanju. Master se zatim izmjeri na sustavu Equator za postavljanje procesa u nultu točku. Kontrola svih daljnjih dijelova odvija se prema istom programu s usporedbom dimenzija mjerenih dijelova s dimenzijama mastera. Tako možemo prepoznati moguća odstupanja od mastera i uz uzimanje u obzir rezultata kalibriranja na KMU provjerimo koliko se mjereni dijelovi razlikuju od specifikacije u tehničkoj dokumentaciji.“



Equator mjeri dio za ZF Marine

Ponovno mjerenje mastera pri promjeni uvjeta

„Uvjeti u proizvodnji neprekidno se mijenjaju pa smo utvrdili da je optimalni interval između ponovljenih mjerenja mastera dva sata. Odstupanja između mjerenja su na taj način manja od jednog postotka. Ponovno mjerenje referentnog mastera traje toliko vremena, koliko i mjerenje proizvodnog dijela i tako praktički ne utječe na ukupno vrijeme procesa“, kaže Matterazzo.

Brzi proces ponovnog mjerenja mastera omogućuje praktično trenutnu kompenzaciju mogućih temperaturnih utjecaja i rezultati su tako usporedivi s onima koje je moguće postići u mjernoj sobi pri kontroliranoj temperaturi. Ukoliko dođe do pomaka procesa zbog bilo kojeg razloga, mjerni sustav Equator omogućuje stalnu kontrolu procesa i ima ugrađenu metodu za kompenzaciju primjenjivih uvjeta što ne produljuje vrijeme proizvodnje.

To nije sve. Sustav pored kontrole procesa izrade samo jednog proizvoda omogućuje i brzi prijelaz na mjerenje drugog proizvoda ili brzu promjenu mjernog programa ukoliko se promijeni konstrukcija proizvoda. Podatke iz mjernog sustava Equator je moguće primijeniti i za podešavanje odnosa alata na alatnom stroju i na taj način zatvaranje kruga za automatsko vođenje procesa.



Operater mjeri dio na Equatoru

Jednostavno upravljanje u radionici

Rad s mjernim sustavom Equator ne zahtijeva posebno osposobljavanje operatera u radionicama ili iskustvo iz mjernih soba jer je vrlo intuitivan. Rezultati usporednih mjerenja prikazani su na različite načine na zaslonu Process Monitor i to u obliku grafikona ili numeričkih tablica. Korisnik može izabrati značajke koje ga zanimaju na mjernom objektu, a na raspolaganju je i klasični grafikon u boji za prikaz rezultata mjerenja pojedinih značajki u obliku postotnog udjela tolerancije. „Obavili smo brzo osposobljavanje za primjenu sustava Equator u radionici i sada svi možemo obavljati sve zadatke, od podešavanja nulte točke sustava s masterom do interpretacije rezultata mjerenja“, zadovoljni su radnici u proizvodnji ZF-a.

Redovite recalibracije nisu potrebne, a troškovi održavanja su niži

Matterazzo napominje još jedan važan aspekt: „Popis Equatorovih prednosti time nije završen. Periodička kalibracija otpada jer se kod svakog mjerenja mastera zapravo izvodi ponovna kalibracija. Tako štedimo na izravnim troškovima kalibriranja i na posrednim troškovima radi prekida pogona. Rad nikada nismo trebali zaustavljati radi održavanja jer nam je na raspolaganju trenutna podrška Renishawa – u takvoj strategiji nije riječ samo o troškovima jer ispunjava potrebe stvarne proizvodnje što je vrlo važno.“

Mjerni sustav Equator u planovima tvrtke ZF Marine očekuje važna uloga. Prvo će ga se postaviti u središte ćelije broj 5 i tako iskoristiti sve mogućnosti za povećanje učinkovitosti, a zatim će odvagnuti gdje bi ga mogli lakše primijeniti u proizvodnji. Iskoristit će se još jedna mogućnost Renishawa – naknadna nadogradnja mjernih glava s okidanjem na dodir na postojeće alatne strojeve.

Pozadina priče

Equatorov mehanizam iskorištava načelo paralelne kinematike koja mu osigurava visoki stupanj ponovljivosti te smanjenje sila inercije i potrošnje energije, u usporedbi s tradicionalnim kartezijskim konstrukcijama mjernih i alatnih strojeva.

Kartezijske konstrukcije s tri međusobno okomite osi X, Y i Z obično su vrlo teške kako bi bile dovoljno krute za točno pozicioniranje. Masivnost konstrukcije može biti povezana sa sporim odzivom pod opterećenjem i mogućim deformacijama konstrukcije. Masa osi isto tako onemogućuje brze pomake, a velike sile inercije zahtijevaju više snage za isto ubrzanje i tako predstavljaju praktično ograničenje za brzine pomaka. Sile inercije uzrokuju mala savijanja i time pomake koji, iako su minimalni, mogu dovesti do greške u mjerenju.

Suprotno, kod Equator sustava tri linearne pogonske osovine upete su u kardanske zglobove na gornjem dijelu konstrukcije.

Drugi kraj svake osovine je izravno spojen s platformom mjerne glave tako da je senzor blizu osi koje ga pomiču. Osovine pomiču motori, a zglobovi brinu da su osovine uvijek opterećene samo na rastezanje i stlačivanje, bez savijanja. Davači pomaka su ugrađeni na pomične pogonske osovine, stoga se njihov položaj mjeri na istom mjestu gdje djeluju pogonske sile. Pomoću svih tih čimbenika uklonjen je rizik nedetektiranih pomaka. Tri linearne osovine, nazvane P, Q i R osima, ugrađene su u nekonvencionalnoj orijentaciji, stoga su sve naredbe za pomake (koje su dane konvencionalnim koordinatama X, Y i Z) konvertirane pomoću matematičkih algoritama koji se izvode u pozadini.



Gerardo Matterazzo sa sustavom Equator u tvrtki ZF Marine

Za više informacija posjetite www.renishaw.com/zfmarine

RLS d.o.o.

Poslovna cona Zeje pri Komendi
Pod vrbami 2
SI-1218 Komenda
Slovenija

T +386 1 527 2100

F +386 1 527 2129

E mail@rls.si

www.rls.si

Stik z nami po svetu www.renishaw.si/kontakt

TVRŤKA RENISHAW POTRUDILA SE KAKO BI SADRŤAJ OVOG DOKUMENTA BIO TOĀAN NA DATUM OBJAVE, ALI NE TVRDI NITI JAMĀI ZA ISTI. TVRŤKA RENISHAW NE SNOŠI ODGOVORNOST I NE JAMĀI ZA TOĀNOST I POTPUNOST SADRŤAJA U OVOM DOKUMENTU.

© 2019 Renishaw plc. Sva prava pridržana.

Renishaw pridržava prava na izmjenu specifikacija bez prethodne obavijesti.

RENISHAW i simbol mjerne glave u logotipu RENISHAW registrirani su zaštitni znaci tvrtke Renishaw plc u Ujedinjenom Kraljevstvu i drugim državama. apply innovation i nazivi i opisi drugih proizvoda i tehnologija tvrtke Renishaw zaštitni su znaci tvrtke Renishaw plc ili njenih povezanih društava.

Svi ostali nazivi marki i proizvoda rabljeni u ovom dokumentu trgovaĀki su nazivi, zaštitni znaci ili registrirani zaštitni znaci svojih vlasnika.



H - 5650 - 1230 - 01

Kataloški br. H-5650-1230-01-A
Izdano: 03.2019