

INTERVJU: MICHAEL GÖTZE, FARO



» Naš sogovornik, Michael Götz, je regionalni direktor prodaje za vzhodno Evropo in Rusijo podjetja FARO. Odgovoren je za področje meroslovja, vendar lahko po njegovih besedah njegovo delo razširimo na tako imenovano 3D-meroslovje. To področje zajema vse, kar je povezano s proizvodnjo, nadzorom kakovosti in montažo.

Bi lahko predstavili vaše področje dela v FARO in za katere panoge FARO zagotavlja orodja in opremo?

Rešitve obsegajo področja od pregledov kakovosti posameznih kosov ali prototipov, preglede prvega izdelka do serijske proizvodnje. Tu ne govorimo o »Inline« pregledu, kot ga izvajajo z namenskimi senzorji, ampak o specializirani dimenzijski kontroli in kontroli geometrijskih 3D-toleranc posameznih kosov. Rešitev je primerna za velik razpon uporabnikov, kar pričajo tudi naše stranke, med katerimi najdemo vse od manjših delavnic z enim zaposlenim, ki obdeluje kose kot podizvajalec za večja podjetja, pa vse do velikih korporacij. V Sloveniji imamo kupce, ki so večinoma prvorazredni dobavitelji za avtomobilsko industrijo. Zato ni lahko reči, kaj je naše glavno področje, saj so v resnici skoraj vsa. Imamo mizarje, izdelovalce unikatnih kosov, višjih cenovnih razredov in visoke kvalitete, ki z našimi napravami skenirajo kose za potrebe dokumentiranja in arhiviranja izdelkov, za potrebe rekonstrukcije v primeru požara. V svojem portfelju imamo tudi ladjedelnice. Tam uporabljajo napravo Laser Tracker za popolno poravnavo parketa. Naše stranke so pripravljene plačati za kakovost in želimo jim zagotoviti maksimalno kakovost. Naše naprave se torej uporabljajo od res unikatnih pa do standardnih aplikacij, kot je na primer merjenje dimenzij preprostega kosa in izdelava poročila.



Do natančnih unikatnih in serijskih kosov s pomočjo merilne opreme FARO

Denis Šenkinc

Glavne rešitve za meritve krajšega obsega so koordinatno merilne roke FAROArm in FARO ScanArm s 3D-lasersko sondo. Za meritve daljšega obsega ponujajo rešitev FARO Laser Tracker, ki je namenjena meritvam izdelkov v dosegu do 80 metrov. Kot meroslovna naprava se lahko uporablja tudi FARO Focus 3D-laserski skener velikega dosega s polmerom do 350 metrov. Za nadzor proizvodnih in montažnih procesov pa sta namenjena FARO Laser Projector in sistem FARO Visual Inspect.

Kakšna je moč izdelkov FARO na področju meroslovja in kakšne so prednosti konkurence, če obstajajo?

Prepričan sem, da sta eni izmed naših prednosti kakovost in natančnost. Kakovostna negotovost povzroča določene stroške v razvoju ter proizvodnji izdelka. Kar ponujamo, so visoka natančnost, visoka zanesljivost in visoka kakovost. Želimo zagotoviti, da lahko vsak operater izpolni naše zahteve. Če želite primerjati naše konkurente z nami, mi nismo osredotočeni na ponudbo najcenejšega sistema. Želimo namreč ponuditi najboljšo vrednost za določeno ceno, zato nikoli nismo najcenejši na trgu. Vendar pa ponujamo najboljše lastnosti in to ne pomeni le nekaj mikronov tu in tam. Želimo zagotoviti, da lahko vsakdo doseže to natančnost.

Oprema omogoča izvajanje meritev v netipičnih aplikacijah. Ne deluje samo v laboratorijskih pogojih, temveč tudi v delavnicah, kjer so pogosto težke razmere, kot so umazanija, vročina in vibracije. To je mogoče zaradi veliko patentiranih rešitev, kot so aktivna temperaturna kompenzacija, senzorji udarcev in vibracij, ki so vključeni v naše izdelke. Svoje sisteme res dobro preizkusimo. Izdelani so robustno, da lahko zdržijo v omenjenih pogojih. In odgovor na vprašanje, kakšna je prednost konkurence? Vedno so cenejši. In to je tisto, s čimer se redno srečujemo – kako pojasniti kupcu našo dodano vrednost, kako pretvoriti dodano vrednost

v korist za kupca in na koncu, zakaj bi plačali več za ta vrhunski izdelek in kakšna je vaša korist.

Kako doseči natančnost predstavljene roke FARO 8-Axis Arm?

Osnova za natančnost izdelka je toga izvedba, strukturna trdnost in uporaba visokotehnoloških materialov. Osemosna roka je precej kratka; zato nam ni treba uporabljati lahkih materialov, kot so karbonska vlakna. Zaradi krajše izvedbe se lahko zanesemo na jeklo in aluminij. Ključ do uspeha je koncept visoke natančnosti in nizke zračnosti na vseh ležajih, ki zagotavljata ponovljivost.

Vsaka dodatna os običajno prinese netočnost, toda v trenutku, ko uporabimo manj preostalih sedem osi in jih ne premaknemo v celoti, temveč samo premaknemo eno preprosto rotacijsko os, zmanjšamo skupno gibanje sistema. Tako dosežemo večjo natančnost ali pa vsaj ohranimo enako natančnost kot brez osme osi. Napako (Ldia 1 od 5 parametrov v ISO10360-12) za 8-osno roko določimo enako kot za roke brez osme osi. To je naša izjava: če uporabljate 8-osni sistem FARO, dosežete enako natančnost kot pri 7-osni FARO roki. Če delate pravilno in premikate zgolj rotacijsko mizo, ki predstavlja osmo os in minimalno premikate preostalih sedmih osi, ste lahko celo natančnejši.

Ali je izdelek mogoče uporabiti tudi v težkih okoljih, kot so spreminjajoče se temperature, prah in drugi vplivi?

Obstajata dve kategoriji odgovorov. Prva so trdna dejstva – specifikacije. Na primer, FARO Laser Tracker ali naprave velikega dosega so certificirani za stopnjo zaščite IP. To pomeni, da so pred prahom zaščitene s stopnjo 5, kar v bistvu pomeni, da prah ne more škodovati delovanju sistema. Druga pomembna številka je 2 v IP52. To običajno pomeni, da morate, če delate zunaj in začne deževati, zagotoviti, da se naprava ne uniči. V dežju ni smiselno meriti, če imate lasersko meritev na osnovi interferometra, zato smo se odločili, da se odločimo za 2.

Za FAROArm ne določamo stopnje zaščite IP. Z našimi strankami imamo dolgoletne izkušnje in njihove izkušnje uporabljamo za določanje novih izdelkov. Predstavljamo kupce, ki so najboljši dokaz za uporabo teh sistemov, ki delajo v tako umazanem, vibrirajočem, vročem okolju 10 let, nekateri od njih tudi 15 let. So naša najboljša referenca, kar lahko dokažemo z obstoječimi sistemi.

Je treba vaše naprave aklimatizirati na okolje, preden lahko začnete meriti?

V bistvu lahko vsak znani sistem deluje od vklopa. Vprašanje je, ali naj to tudi storimo in kupcu povemo: »DA«, samo postavite svoj sistem in začnite meriti? Iskren odgovor je »NE«, prodajamo varnost.

Želimo, da naše stranke v svoji izvedbi meritev dosežejo naše specifikacije. Poskrbeti moramo za razmere v okolju, kjer se izvajajo meritve. Svoje naprave lahko nadzorujemo sami; uporabljamo svoje senzorje temperature, šoka in gibanja. Kompenziramo vpliv temperature v delih, ki niso iz karbonskih vlaken, in opozorimo operaterja, če obstajajo pogoji, pod katerimi ne bi smel meriti, npr. prehitro spreminjanje temperature (> 3°C/5 min) ali če je prevelika napetost v sklepih.

Napravo lahko nadzorujemo, vendar moramo poskrbeti tudi za druge elemente, kot je uporabljeni pritrdilni mehanizem. Tudi ta se bo moral prilagoditi, da odpravi učinke premikanja. Ne glede na to, ali je stojalo izdelano iz aluminija ali karbonskih vlaken, se bo, potem ko ga iz hladnega avtomobila postavimo v normalno okolje, njegova temperatura zvišala za več stopinj, kar vpliva na krčenje in raztezanje materiala. Zato moramo sistemu omogočiti, da se aklimatizira. Ne gre zgolj za naš sistem, ki potrebuje čas. Gre za celotno postavitev. Mislim, da je to zelo pomembno sporočilo. Redka izjema so okolja, kjer so ves čas stabilni pogoji, npr. sistemi, ki se uporabljajo 24 ur na dan, 7 dni v tednu.

Opišite postopek merjenja pred proizvodnim procesom, med njim in po njem.

Obstaja veliko aplikacij meritev. Tipičen prvi korak je priprava: če gre za ponavljajoče se meritve kosov, mora nekdo pripraviti merilno datoteko za programsko opremo, poročilo in datoteko CAD z nominalnimi vrednostmi in odstopanji. To je vsa priprava, pripraviti pa je treba tudi merilno mesto.

Za zapletene meritve ali zapletene kose potrebujemo merilno strategijo. Na primer, isti del lahko izmerim s tremi različnimi poravnjavami in dobim tri različne rezultate. Vsi trije so pravilni, vendar je odvisno od tega, katera poravnava je prava za funkcijo. Samo ena ima prav. Zato je strategija velik del priprave. Pripravo lahko strnemo na odgovore, kaj želimo doseči, kakšna je funkcija dela in kako naj poskrbimo, da bo naša meritev uspešna?

Potem imamo začetno meritev. Rekel bi, da so skoraj vsi naši izdelki ročni sistemi. Po pripravi se opravi začetna meritev tako, da se kos postavi v položaj, se ga pritrdi, se izmerijo lastnosti, ki jih potrebujemo za svoje analize, ustvari poročilo, zamenja kos in začne znova ter tako se ponavljajo meritve.



Zadnji korak, bi rekel, je ocena meritve. Če je bila priprava opravljena zelo dobro, se preverjanje izvede samodejno, nato pa sledi končno poročilo o meritvah.

Zelo pogosto nimamo ponavljajočih se kosov, temveč veliko različnih kosov. Potem je potek dela povsem drugačen. Ena od naših prednosti, naših edinstvenih prodajnih točk, je enostavnost uporabe programske opreme. To pomeni, da če imam samo prvi kos, mi ni treba pripravljati programa meritev. Programsko opremo programiram s samim merjenjem kosa. V bistvu prvič izmerim del in shranim svoj potek dela, ki sem ga ustvaril med merjenjem, vključno s protokolom, ocenjevanjem in preverjanjem. In če jutri spet dobim isti del, ga lahko preprosto ponovim z istim potekom dela. V tem primeru ni potrebno dodatno programiranje. Zato je priprava najpomembnejši del celotnega merilnega procesa.

V svoji predstavitvi ste pokazali, da lahko v FARO CAM2 pripravite predlogo za skeniranje in preprosto hitro skenirate kos. Ali hitreje pridete do rezultatov s pripravljenim potekom dela?

Točno tako. Obstajata dva koraka, offline programiranje in programiranje z izvajanjem prve meritve.

Če programer ni povezan; nima naprave, vzame CAD-datoteko in risbo ter v programski opremi ustvari merilni potek dela. Operater z napravo v delavnici ali v laboratoriju ne izgublja časa s programiranjem, ampak samo izvede meritev na podlagi prejete datoteke s strani programerja. Učinkovitost je običajno večja, če je potek dela programiran vnaprej.

Poročila so pogosto najpomembnejši del za nadzor kakovosti. Kako zapleteno je pripraviti poročila in kakšna poročila lahko pripravimo?

Odvisno od kupca. Nekateri imajo zelo stroga pričakovanja. Pogosto že imajo poddovajatelje ali dobavitelje, ki pripravljajo svoja poročila za vsak del ali za vsak 10. ali 100. del. Nekateri si želijo samo poročilo in ničesar ne navedejo. Naredijo lastne preglede in če je del »zelen«, se poročilo shrani za sledljivost, vendar ni nujno, da ima določeno obliko. Toda te situacije so redke. Dandanes, npr. če delate kot dobavitelj za velike proizvajalce originalne opreme, dobite zelo stroga navodila o tem, kaj želijo videti v poročilu. V bistvu dobite kontrolni seznam in ga morate ponovno sestaviti v poročilu.

Kakšne so sistemske zahteve za računalnike, ki izvajajo meritev?

Vedno priporočam mobilno delovno postajo z namensko grafično kartico. V preteklosti bi rekel, pojdite na stationarno delovno postajo, ker so mobilne predrage in nimajo dovolj visokih zmogljivosti, danes pa za približno pet tisoč evrov dobite mobilno delovno postajo, ki bo pokrivala katero koli aplikacijo. Resnično lahko skenirate ogromne oblake točk; zaradi visoke zmogljivosti lahko naložite ogromne CAD-datoteke.

Ali se izračuni izvajajo z glavnim računalniškim procesorjem ali procesorjem grafične kartice?

To je zelo odvisno od programske opreme. Npr. operacije oblaka točk in CAD-operacije ureja grafični procesor. Še posebej, če pogledate naš Visual Inspect, kjer lahko na mobilni napravi naložite celotne CAD sklope npr. proizvodnih linij ali celotnih avtomobilov. Razlog za to je pametno stiskanje datoteke in seveda najboljša uporaba virov. Mislim, da na napravi Visual Inspect izračunamo vse z grafičnim procesorjem.

V naši regiji FARO sodeluje z IB-CADDY, predstavnikom opreme FARO za številne oddelke. Vam to partnerstvo prinaša koristi, saj je IB-CADDY v regiji Adria znan tudi po drugih programskih rešitvah, kot so platforma SOLIDWORKS, 3D-tiskalniki, kjer se različne rešitve neposredno povezujejo?

Sodelovanje z IB-CADDY je vsekakor zgodba o uspehu, saj se njihova ekipa resnično želi osredotočiti na ponujanje rešitev, kar pomeni, da vedno poskušajo prepoznati težave, zahteve in želje končnega kupca ter jim ponuditi pravo rešitev. To je vsekakor prava pot, ki jo podpiramo, saj je zeleni končni rezultat podjetja FARO dolgoročen odnos z našimi strankami.

» Igra, niz, tekma, turnir Odprtemu prvenstvu Francije za krožno gospodarstvo

Jernej Kovač

Kaj povezuje Antarktiko, vesolje in letošnji pariški turnir velike četverice Roland Garros? Tehnologija MELiSSA. Odprto prvenstvo Francije je, poleg zimzelenega rekorderja osvojenih lovorik za Grand Slam Rafaela Nadala, in fenomenalne poljske najstnice Ige Świątek, s pomočjo vesoljske tehnologije prvič osvojil tudi čisti in zeleni tenis. Prhe teniških igralcev na stadionu Roland Garros so premierno reciklirale vodo za splakovanje stranišč, pri čemer so izkoriščale tehnologijo, ki jo je Evropska vesoljska agencija ESA razvila za astronave na dolgotrajnih vesoljskih misijah. V zadnjih petnajstih letih so tehnologijo operativno uporabljali na Antarktiki.

Tenisačica ali tenisač, ki se je med 21. septembrom in 11. oktobrom oprhal na pariškem športnem kompleksu, je metropoli pomagal ohranjati pitno vodo. Zaradi sistema za recikliranje, ki ga je postavilo podjetje FGWRS, je odpadna voda nadomestila pitno, saj se je znova uporabila za splakovanje stranišč. Takšen način za zmanjšanje odpadkov energije in vode v objektih so organizatorji prvič namestili v Franciji. Uporabno dovoljenje za sistem so pridobili s posebnim pooblastilom prefekture.

Začelo se je z vizijo vesoljskega inženirja Clauda Chipauxa, leta 1987, v podjetju Matra, predhodniku današnjega Airbusa. Tovrstna tehnologija recikliranja vode je rezultat dognanj alternativnega programa mikroekološkega sistema za podporo življenju MELiSSA, ki ga vodi ESA. Agencija v programu že tri desetletja razvija napredna ohranjanja življenj in sisteme recikliranja za posadke na vesoljskih misijah, s ciljem priprave posadke na misije s čim večjo stopnjo neodvisnosti pri pridobivanju kisika, vode in hrane