

PREDVIDLJIVO VZDRŽEVANJE S POMOČJO SENZORJA VIBRACIJ OZIROMA »SMART CONDITION MONITORINGA - SCM«

Jan KRAMŽAR
INEA Rbt d.o.o.

POVZETEK

Vzdrževanje strojev in naprav je eden izmed ključnih elementov pri upravljanju z lastnino podjetja. Kar pomeni, da je pri vzdrževanju vse bolj smiselna implementacija preventivnih ali prediktivnih metod vzdrževanja. Mitsubishi Electric je s pomočjo svojih naprav in senzorja vibracij FAG Smart Check proizvajalca Schaeffler razvil učinkovito rešitev, imenovano Smart Condition Monitoring – tudi »SCM kit«. Rešitev omogoča preprečevanje in zniževanje verjetnosti za izpad procesov proti zaključku življenjske dobe naprave.

1. UVOD

Za uspešno delovanje se morajo v današnjem času proizvajalci hitro prilagajati na globalno konkurenco in iskanju različnih globalnih virov. Zato je treba iskati rešitve, ki omogočajo zmanjševanje stroškov, odpravljanje tveganj, izboljšanje zasnove sistema in zagotavljanje enostavnih načinov vzdrževanja za izboljšanje zanesljivosti proizvodnje. Spremljanje stanja naprav omogoča predvidljiv pristop k vzdrževanju obratov za zagotavljanje optimalne uporabe sredstev, ob hkratnem ohranjanju in zmanjševanju števila izpadov na minimum.

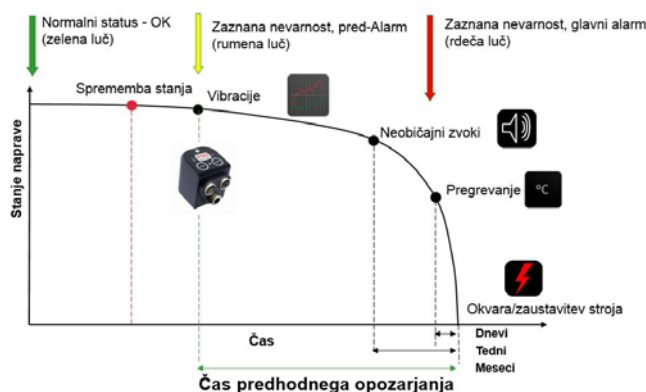
Pri optimizaciji vzdrževanja je bistvenega pomena, da imamo v naših napravah aktualne informacije stanja najbolj primarnih elementov kot so motorji, ventilatorji, črpalke, gonila in kompresorji. Indikatorji kot so povečanje delovne temperature, prekomerna tokovna poraba, sprememba vibracij in ostali, nam sporočajo, da z napravo nekaj ni v redu.

2. SPREMLJANJE STANJA NAPRAVE NA PODLAGI ANALIZE VIBRACIJ

Spremljanje stanja naprav na podlagi analize vibracij je bilo do nedavnega v domeni strokovnjakov, ki delajo z namenskimi in po navadi tudi dragimi merilnimi sistemi. Na področju nadzora stanja naprave se v zadnjem času uveljavljajo pametni senzorji

vibracij, ki bržkone predstavljajo pravo »malo« revolucijo na področju vzdrževanja.

Senzor vibracij uporablja princip semaforja, ter s pomočjo zelene, rumene in rdeče luči na enostaven način podaja osnovne navedbe stanja naprave, operater naprave pa hitro spozna v kakšnem stanju je naprava. Tako poenostavljen pristop omejuje količino informacij, ki so na voljo za analizo, kar pa onemogoča možnost podajanja bolj praktičnih priporočil kaj je potrebno (p)opraviti.

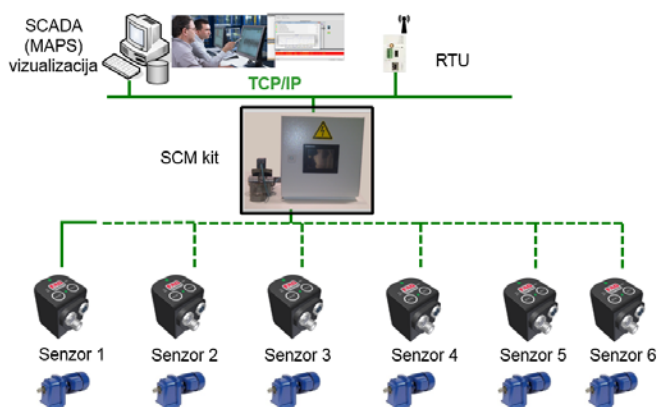


Slika 1: Prikaz enostavnega spremljanja stanja naprave po principu semaforja z uporabo zelene, rumene in rdeče luči s pomočjo inteligentnega senzorja vibracij FAG Smart Check.

4. SMART CONDITION MONITORING (SCM)

Mitsubishi Electric je v ta namen razvil rešitev, ki temelji na naprednih FAG SmartCheck

vibracijskih senzorjih proizvajalca Schaeffler. Posamezni senzori uporabljajo sistem semaforja za lokalno opozarjanje ob stroju, hkrati pa se podatki iz večjega števila senzorjev prenesejo preko Ethernet komunikacije tudi na inteligentni krmilnik senzorja (v katerem se nahaja PLK proizvajalca Mitsubishi Electric) za poglobljeno spremljanje stanja in možnosti podrobnejše analize.



Slika 2: Struktura Mitsubishi »SCM« rešitve

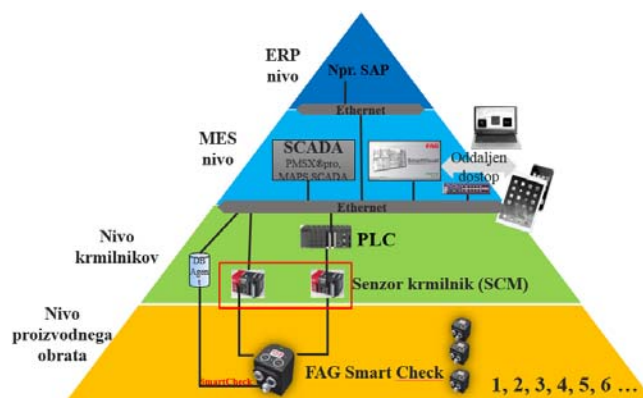
»SCM Kit« zagotavlja »Plug-and-play« rešitev za spremljanje stanja naprave. SmartCheck senzori se lahko dodajajo po potrebi, s preprosto funkcijo samodejnega učenja pa je na samemu senzorju omogočeno, da se senzor in krmilnik »naučita« normalno obratovalno stanje naprave. Po namestitvi »SCM« senzorja sistem omogoča »24/7« nadzor stanja naprave s funkcijami kot so odkrivanje napak ležajev in poškodbe gonil, zaznavanje neravnovesja in neporavnosti pogona, zaznavanje pomanjkanja maziva, kavitacije, izpada faze, odkrivanja resonančne frekvence, ter merjenje temperature.

Rešitev »SCM« ponuja natančno diagnostiko vseh uporabljenih senzorjev, ponuja predloge kje je potrebno napraviti dodatne meritve in diagnostiko, ter ponuja vzdrževalnemu osebju natančnejšo identifikacijo napak. Daje tudi priporočila o potrebnih ukrepih z jasnimi besedilnimi sporočili.



Slika 3: Vizualizacija statusa naprave in napredna diagnostika alarmov

Poleg tega se lahko opisane informacije preko omrežja pošilja sistemom na višje ravni za tekočo analizo trendov vseh sredstev v podjetju. Glede na piramido na sliki 4 vidimo, da je senzor vibracij vertikalno vpet v štiri nivoje. Na nivoju proizvodnega obrata senzor vibracije pridobiva informacije o temu, kaj se dogaja s pogonom oziroma pogonskimi napravami; pridobljene informacije dalje pošilja na nivo krmilnika. Na istem nivoju (recimo mu nivo krmilnikov) so pridobljene informacije prikazane tudi na operatorskem panelu, ki je vključen v »SCM kit«. Nato preko ustrezne komunikacije informacije dalje sporoča na višji nivo vizualizacijskih naprav (MAPS/SCADA). Zaokrožena celota oziroma končna postaja informacij pridobljenih s pomočjo senzorja vibracij je nivo ERP - »Enterprise Resource Planning« oziroma načrtovanje virov podjetja.



Slika 4: Umestitev senzorja vibracij ter »SCM« rešitve v vertikali podjetja in Industrije 4.0.

5. ZAKLJUČEK

Glede na opisano rešitev imamo sedaj na voljo inteligentno spremljanje stanja naprave v realnem času, kar nam omogoča prediktivno vzdrževanje. Na dolgi rok je mogoče učinkovito zmanjšati stroške vzdrževanja, ter stroške povezane z nepredvidenimi izpadi proizvodnje. Pri slednjem gre predvsem za izpad prihodkov, ki nastanejo z izpadom proizvodnje. Prav tako tak sistem omogoča enostavno integracijo v obstoječe ali nove obrate z veliko fleksibilnostjo in razširljivo zasnovano, ter enostavno uporabo z napredno diagnostiko.

Literatura

- [1] *Inea RBT d.o.o.: Predvidljivo vzdrževanje s pomočjo senzorja vibracij oziroma »Smart Condition Monitoringa – SCM«, 2016.*
- [2] *Mitsubishi Electric Europe B.V.: Smart Condition Monitoring for Preventive Maintenance, 2016.*
- [3] *Mitsubishi Electric B.V.: Mitsubishi Electric enables a holistic approach to predictive maintenance, 2016.*
- [4] *Slike povzete po internih virih in prezentacijah podjetja Mitsubishi Electric.*