

Avtomatiziran nadzor delovanja s sistemom RunSafe

Rok DOLINAR

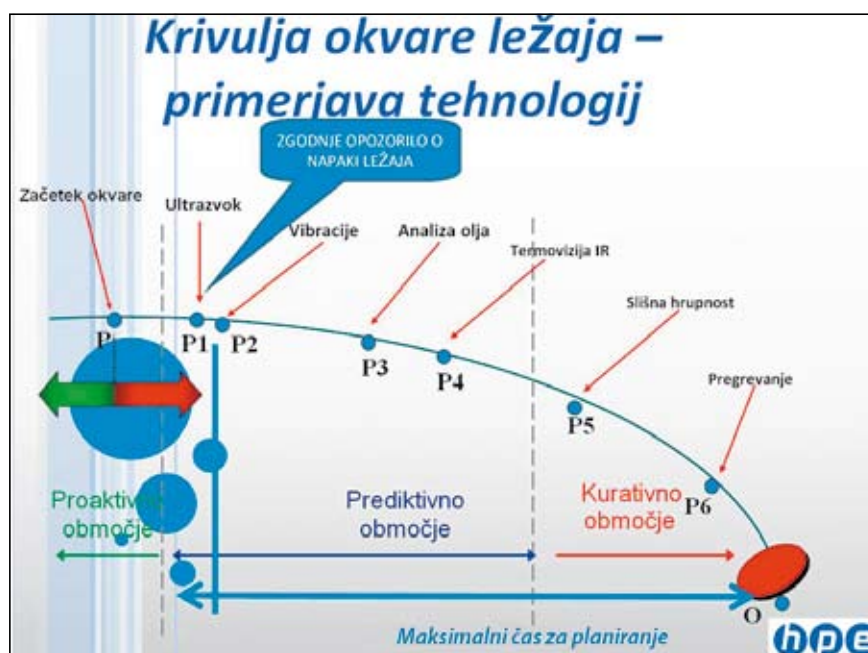
Živimo v času, ko je energija vse dražja, zato se njeni učinkoviti rabi namenja vedno več pozornosti. Zanesljivo in trajno delovanje naprav je nujnost. Okvare, ki nastanejo kot posledica različnih vplivov, so lahko velikokrat zelo drage. Podjetja se usmerjajo v zniževanje stroškov in optimizacijo proizvodnje in želijo nadzorovati ter predvidovati delovanje proizvodnih sistemov. Zato je smiselno razvijati nove in inovativne tehnologije, ki poleg energetske učinkovitosti omogočajo tudi nadzor nad delovanjem in preventivno vzdrževanje.

Najpogostejše težave so izpadi proizvodnje kot posledica strojelomov ali drugih napak na strojih. Zato je dobro poznati vzroke za okvare in možnosti njihovega zgodnjega odkrivanja. Za primer okvare ležaja so prikazane možne tehnologije odkrivanja obrabe in odpovedi v posameznih obdobjih delovanja (slika 1).

RunSafe je namenjen za sprotno in zgodnje zaznavanje možnih napak na strojih in vključuje ultrazvočne senzorje (detektorje) za zaznavanje vibracij ter prenos in obdelavo informacij na daljavo preko GSM/GPRS (slika 2).

Ultrazvočni senzor zazna tresenje kompresorskih blokov oziroma ležajev. Podatki se beležijo in shranjujejo v lastni spomin digitalnega registratorja ter primerjajo z vnaprej nastavljenimi mejnimi vrednostmi. Pri tem se ugotovijo morebitne nepravilnosti, ki v praksi lahko pomenijo prihajajočo okvaro.

Opozorila oziroma stanja naprave se nato preko SMS-obveščanja (tudi



Slika 1. Potek okvare ležaja in posamezne kritične točke (P1–P6)

na ukaz) pošiljajo na mobilni telefon, zabeleženi podatki pa na elektronsko pošto s pomočjo GPRS-podatkovne storitve.

V primeru odstopanja se pošlje takojšnje opozorilo o prekoračitvah

mejnih vrednosti. Tako je v vsakem trenutku na voljo informacija o obratovanju naprave, kar je predvsem pri nekoliko obrabljenih strojih ključnega pomena. Sistem ima tudi relejni izhod za samodejni izklop naprave v sili, kar še dodatno poveča stopnjo varnosti. V primeru trajne prekoračitve mejnih vrednosti se aktivira izhod, ki izklopi problematično napravo! Sistem RunSafe omogoča priklop do 4 analognih senzorjev in

Rok Dolinar, dipl. inž., HPE,
d. o. o., Ljubljana

RunSafe



Slika 2. Zgradba sistema RunSafe

ga lahko uporabimo tudi za merjenje drugih veličin.

Ultrazvočni senzorji ULTRA-TRAK 750 merijo tresenje delov stroja in so namenjeni za neprekinjen nadzor oziroma merjenje. Senzor ima analogni in tudi heterodinski zvočni izhod, ki je proporcionalen merjenemu ultrazvoku (slika 3).



Slika 3. Ultrazvočni senzor Ultra Trak 750 (a) in namestitvev na okrov stroja (b)

Senzor pasivno nadzoruje ultrazvočni signal, ki ga oddaja merjena oprema. Tipični primeri uporabe so:

- odkrivanje puščanja ventilov;
- nadzor delovanja ležajev (vključno z opozorili o mazanju ležajev);
- odkrivanje iskrenja in prebojev v preklopni opremi;
- detekcija delnih praznitev (*partial discharge detection*);
- nadzor izpadov pretokov medijev (trdnih in tekočih) oz. spremljanje delovanja ventilov, ki nadzorujejo pretoke tekočin;
- odkrivanje oz. spremljanje kavitacije v ležajih, črpalkah in ventilih;
- opozorilo o izpadih naprav.

Nastavimo osnovni prag med širokim, to je 120-decibelnim razponom. Ko je ta prag nastavljen, senzor nadzoruje spremembe amplitude ultrazvočnega signala z območjem razpona 40 decibelov.

Senzor oziroma merilna sonda je priključena na digitalne vhode in izhode modula GSM/GPRS (slika 4), ki oddaja SMS-sporočila. Tako je mogoče spremljati delovanje stroja. Preko digitalnega izhoda lahko napravo izklopimo, preko dodatnega digitalnega izhoda pa jo lahko tudi zaženemo. Tako imamo poleg zagotavljanja zgodnjega opozarjanja na mehanske okvare ležajev kompresorjev in motorjev tudi možnost spremljanja delovanja (aktivnosti) naprav ter daljinskega nadzora preko SMS-sporočil.

Postopek montaže je enostaven, saj namestimo senzor za merjenje nihanj na okrov naprave, kamor z uporabo posebnega lepila na osnovi epoksidnih smol pritrdimo kovinski nosilec. Te točke predhodno določi proizvajalec, saj se na njih opravljajo tudi letne SPM-meritve ležajev.

Meritve se izvajajo pri vsakem rednem servisu naprave in sčasoma se pokaže trend vibracij, ki, dokler so v mejah normale, kažejo na normalno stanje ležaja. Poročila o rednih pregledih ležajev kompresorja dajejo tudi dokaz o rednih servisnih pregledih v primeru zavarovalniškega povračila stroškov ali uveljavitev garancijskih pogojev naprave.

Sistem je zaradi velike zanesljivosti in cenovne sprejemljivosti uporaben v številnih industrijskih panogah, kjer predstavlja nepogrešljiv podporni pripomoček za varno delovanje strojev. Najpogosteje pa se uporablja za spremljanje delovanja ležajev in rotirajočih komponent ter zagotavljanje zgodnjega opozarjanja na mehanske okvare ležajev kompresorjev in motorjev.

Podatki o vibracijah se vzorčijo vsakih 10 sekund (oz. po želji uporabnika do najmanj 1 sek.) in se shranjujejo v lastni spomin GSM/GPRS-modula.

Ko je spomin poln, modul pošlje elektronsko sporočilo z vzorčenimi podatki na zelene elektronske naslove.

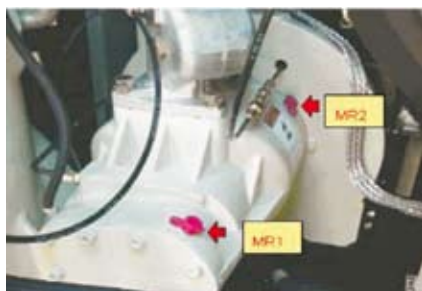
Za analizo meritev podatke enostavno uvozimo s priloženim zastonskim programskim okoljem. Lahko pa celoten proces uvoza avtomatiziramo, saj priloženo programsko okolje samodejno prenese elektronska sporočila GSM/GPRS-modula iz predalov elektronske pošte. Tako enostavno dobimo trend vibracij ležajev naprave in alarmov v daljšem časovnem obdobju.

Podatke torej lahko pregledujemo v priloženem programskem okolju, ki nam omogoča tudi osnovno obdelavo (minimalne, maksimalne in povprečne vrednosti glede na izbrana časovna obdobja) in tiskanje ali izvoz poročil. Podatke lahko izvozimo in jih nadalje obdelamo v programskem okolju Microsoft Excel (*.xls datoteke).

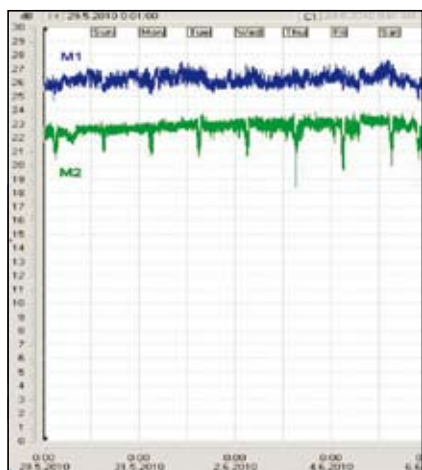
Na sliki 5 sta prikazana primer namestitve senzorjev na dveh merilnih mestih – M1 in M2 – (a) in potek signalov (b), kjer se nadzoruje delovanje dveh ležajev. Oba ležaja delujeta v mejah normale oz. v spektru vibracij neobrabljenega ležaja. Ker vemo, da je naprava redno servisirana in deluje brez problemov, lahko rečemo, da je to uporabnikovo mirovno območje delovanja (skupno z vsemi pogoji okolice), in to mejo nastavimo za našo novo ničelno mejo.



Slika 4. Zunanji videz aplikacije RunSafe



a)



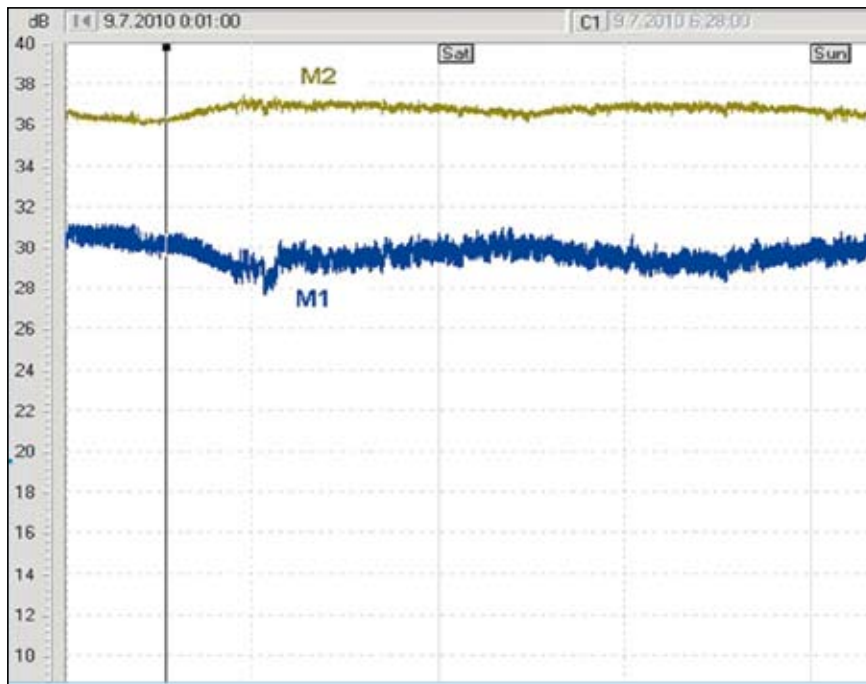
b)

Slika 5. Merjenje nihanj na dveh ležajih (M1 in M2) in potek signala

V primeru kakršnihkoli napak oz. obrabe ležajev se nivo vibracij postopoma povečuje. Takrat spremljamo odstopanja od vnaprej določene ničelne meje.

Mejne vrednosti spremembe vibracij so sledeče:

- odpoved mazanja ležaja: 8 dB,



Slika 6. Primer signala z višjim nivojem vibracij, pri čemer vidimo, da so vibracije ležaja M2 na meji normalnega območja

- začetne stopnje odpovedi: 16 dB,
- odpoved ležaja: 35 do 50 dB.

Pri prikazanem primeru že lahko ukrepamo in začnemo s preventivnimi postopki, kot so npr. mazanje ležaja oz. kar preventivna menjava ležaja ali dodatno iskanje vzroka visokih vrednosti vibracij zaradi drugih vplivov.

S trendom vibracij torej spremljamo delovanje naprave in lahko predvidimo redne ali pa nenačrtovane servi-

se. S pravilno uporabo sistema lahko zmanjšamo stroške vzdrževanja in dodatno izboljšamo zanesljivost naprav. Za primere nadzorov vibracij naprav preko krmilnikov oz. nadzorih sistemov SCADA pa lahko uporabimo UE-senzor kot samostoječi pasivni merilnik z napajanjem 18–30 VDC in izhodom 4–20 mA.

Več informacij dobite na naslovu: HPE, d. o. o., Dolenjska cesta 83, 1000 Ljubljana, tel.: 01 563 20 63, internet: www.hpe.si, e-mail: info@hpe.si



rešitve na področju komprimiranega zraka

HPE d.o.o., Ljubljana
T: 01-5631-352
E: info@hpe.si
I: www.HPE.si





ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification





FCI FLUID COMPONENTS INTL







- Strokovna pomoč pri iskanju celovite rešitve komprimiranega zraka z meritvami in analizo obstoječega stanja.
- Ugotavljanje prihranka energije in izdelava simulacij.
- HPE je servisno orientirano podjetje, ki izvaja servis na vseh tipih kompresorskih postaj.
- Ultrazvočni in SPM pregled vijačnih blokov za zagotavljanje nemotene proizvodnje in preventivnega vzdrževanja.
- Lastni razvoj krmilnih in nadzornih sistemov PLC kompresorskih postaj zapirhanek energije.
- Izvedba kompresorske postaje na ključ, z izdelavo PZI in PID dokumentacije.
- Uradni zastopnik za prodajo in servis kvalitetne opreme za komprimiran zrak svetovno največjega proizvajalca INGERSOLL-RAND, ter merilne opreme FCI, GEMINI, Irisys.