Masina za balansiranje ventilatora

Rakić
NIŠ

UPUTSTVO ZA UPOTREBU

UPUTSTVO ZA UPOTREBU

Sadržaj:

1.	- Uvod	1
2.	- Povezivanje	2
3.	- Priprema	3
4.	- Softver	4
4.1.	- Izbor rotora	4
4.2.	- Unošenje podataka o rotoru	6
4.3.	- Balansiranje novog rotora	7
4.4.	- Balansiranje poznatog rotora	9
5.	- Pojmovi, definicije, konvencije	11
6.	- Greške	12
7.	- Dodatak	13

1. Uvod

Mašina je namenjena za jednostrano uravnotežavanje aksijalnih ventilatora i glavčina.

Pogon je direktan i prečnik osovine je 24mm. Za veće prečnike je neophodna adapter - čaura.

Oslonci su meki tj. mašina radi nadrezonantno, što omugućava visoku osetljivost.

Radi skraćenja vremena balansiranja, mašina ima ugrađeno električno kočenje motora.

U mašinu je ugrađen mikroprocesorski kontroler koji upravlja svim funkcijama mašine. Na njemu se nalazi niz lampica koje pokazuju status mašine. Povezuje se sa namenskim kompjuterom preko serijskog kabala.

Namenski kompjuter ima funkciju da obrađuje izmerene podatke i izračunava rezultate merenja i upravlja mašinom. Ima ugređeni LCD monitor od 15". Za rad sa njim se koristi šest multifunkcijskih tastera (tri levo i tri desno od monitora). Njihova funkcija zavisi od ikone na ekranu neposredno pored tastera.

Softver je baziran je na Maksvel-Morovoj metodi uticajnih koeficijenata, što znači da za kalibraciju je neophodno imati test merenje sa probnom masom. Na osnovu test merenja sa test masom i osnovnog merenja (bez test mase) program izračunava parametre koji opisuju ponašanje sistema i dalje podatke korekcionih masa (masa i ugao).

Moguće je za buduća merenja sačuvati već izračunate parametre, tako da je moguće dobiti rezultat iz samo jednog merenja.

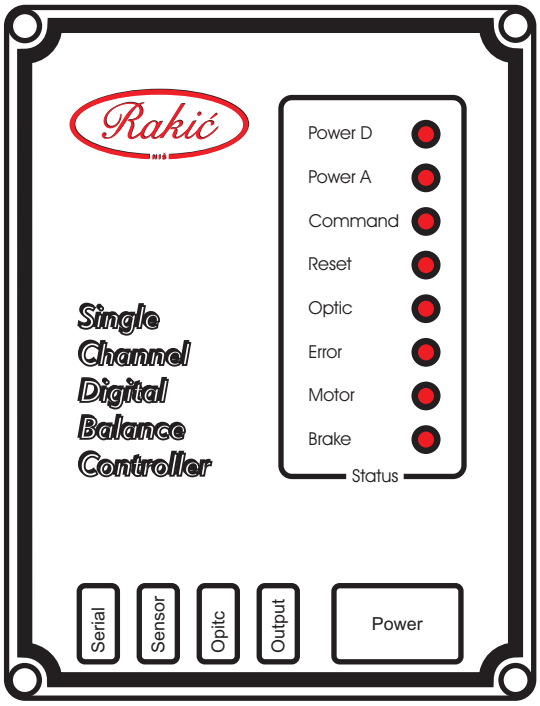
Rezultujuća masa se prikazuje u miligramima ili gramima. Ugao je u stepenima. Ukoliko nije moguće staviti korekcionu masu na tačan ugao (paoci, lopatice itd.), program je deli na dva susedna mesta.

2. Povezivanje

Mašina je za potreban trofazni električni priključak. Kabl se spaja unutar kutije sa automatikom (ima grebenasti prekidač). Smer obrtanja motora treba da bude u smeru kazaljke na satu.

Za povezivanje sa kompjuterom koristi se serijski kabl. Jedan kraj se uključuje u kontroler u priključak "Serial" a drugi u odgovarajući na poleđini kompjutera.

Ostali konektori na kontroleru su spojeni prilikom instaliranja mašine i nema potrtebe da se isključuju osim prilikom servisa.

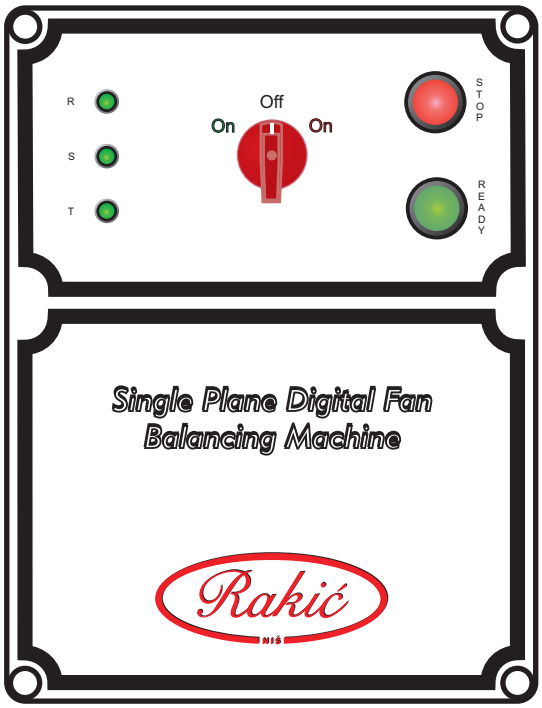


3. Priprema

Kompjuter se uključuje prekidačem na izvoru za napajanje i pritiskom na zeleni taster na poleđini kućišta. Gasi se pritskom od 5 sekundi pritiskom istog tastera.

Pri uključenju treba prvo proveriti da le svetle tri kontrolne lampice (R, S, T). Ugašena lampica signalizira nedostatak faze u napajanju ili ispadanje osigurača.

Grebenisti prekidač se okreće u položaj "ON" i pritom se pali zelena sijalica u tasteru "READY". Crveni natpis "On" znači rad bez zaštite tj. mašina se može pokrenuti bez spuštanja zaštitene mreže, a zeleni natpis "On" da je za pokretanje mašine neophodno spustiti zaštitnu mrežu.



Radni predmet (ventilator ili glavčina) se postavlja na osovinu motora i priteže šrafom. **Ukoliko je reč o vetilatoru, obavezno se koristi rad sa zaštitom, tj. sa obaveznim spuštanjem zaštitne mreže**.

Pritiskom na taster "READY", uključuje se sklopka koja omugućava kontroleru upravljanje motorom (pali se crvena sijalicau tasteru "STOP"). Mašina je tada spremna da primi komandu iz kompjutera.

Tasterom "STOP" se isključuje sklopka, a ujedno i rad motora ako je neohodno (gasi se crvena sijalica).

Ukoliko se radi sa zaštitom, svako dizanje zaštitne mreže isključuje sklopku (crvena sijalica se gasi). Pre svakog starta, a, posle spuštanja zaštitne mreže, neophodno je pritisnuti taster "READY".

4. Softver

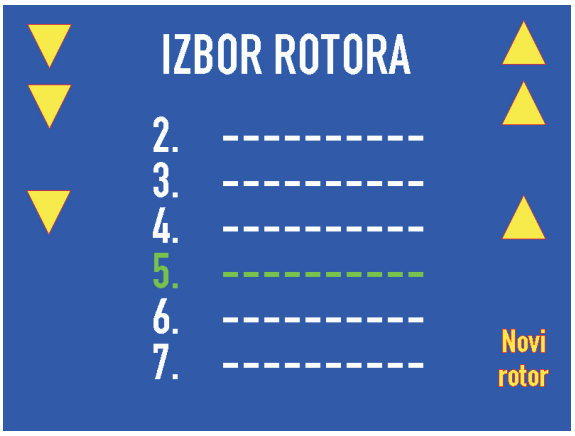
Softver ima funkciju da obrađuje izmerene podatke, izračunava rezultate merenja i uravlja mašinom. Za rad sa njim se koristi šest multifunkcijskih tastera (tri levo i tri desno od monitora). Njihova funkcija zavisi od ikone na ekranu neposredno pored tastera.

4.1. Izbor rotora

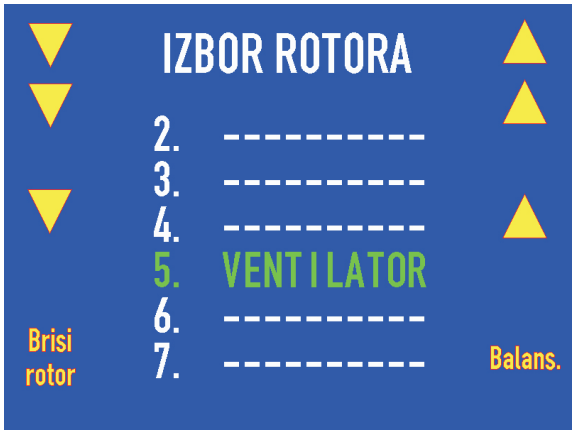
Prvo što se vidi na ekranu, po uključenju mašine je lista rotora. Izbor rotora se vrši ikonama sa strelicama. Ikone sa jednom strelicom pomeraju listu za jedno mesto gore ili dole, a sa dve strelica za šest.

Kada je rotor izabran, klikne se na ikonu "Balans.".

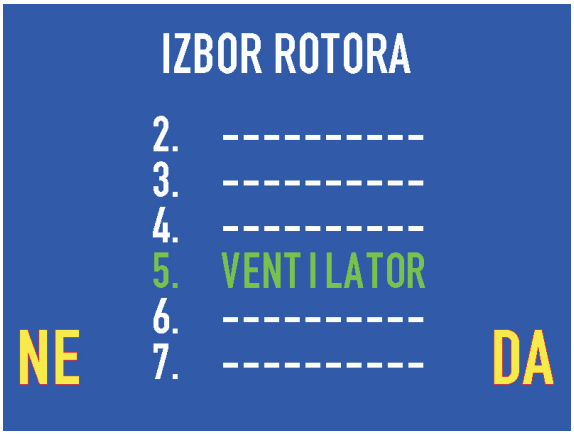
Ukliko na izabranom mestu u listi rotora mesto prazno, onda se pojavljuje ikona "Novi rotor". Klikom na nju ide se u unošenje podataka za novi rotor.



Klikom na ikonu "Briši rotor", briše se izabrani rotor iz liste. Obrisan rotor ne može više da se povrati, već je neophodno da se ponovo unesu podaci i uradi kalibracija.



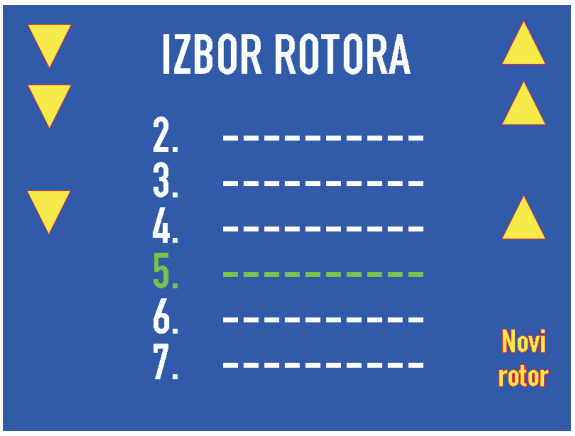
Prilikom brisanja rotora, pojavljuju se ikone "DA" i "NE", kojima se potvrđuje odnosno poništava brisanje iz liste.



Prvih pet rotora nije moguće obrisati iz liste.

4.2. Unošenje podataka o rotoru

Da bi se uneli podaci za novi rotor, izabere se prazno mesto u listi i klikne se na ikonu "Novi rotor".

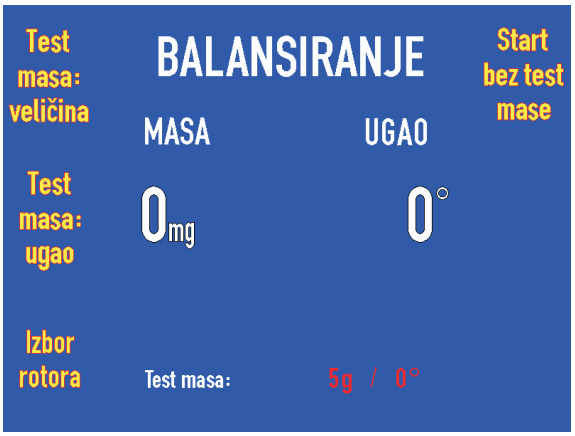


Izbor podatka koji se unosi bira se strelicama gore i dole. Pojedini podatak se podešava ikonama "+" i "-". Kada su svi podaci uneti, klikne se na ikonu "DA", što vodi dalje u balansiranje. Klikom na ikonu "NE", odbacuju se podaci i vraća se u listu rotora. Podatak koji se edituje je zelene boje.

Prilikom unošenja naziva rotora, slovo se bira ikonama "+" i "-", a pozicija slova strelicom udesno. Slovo koje se edituje je bele boje.

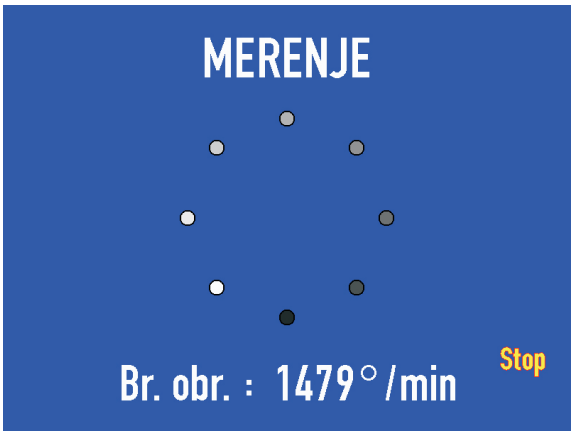
4.3. Balansiranje novog rotora

Procedura balansiranja je zasnovana na kalibracionim merenjima sa i bez test mase. Da bi se obavilo merenje debalansa prvo je potrebno obaviti merenje bez test mase tj. rotora u stanju kakav jeste.



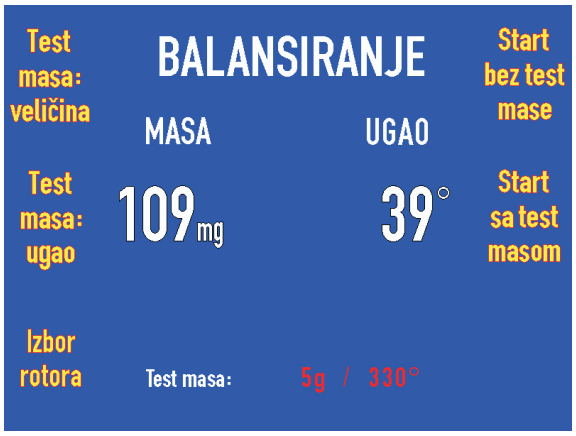
Klikom na ikonu "Start bez test masa" počinje merenje. U dnu ekrana se vidi broj obrtaja motora.

Klikom na ikonu "Stop", prekida se proces merenja.



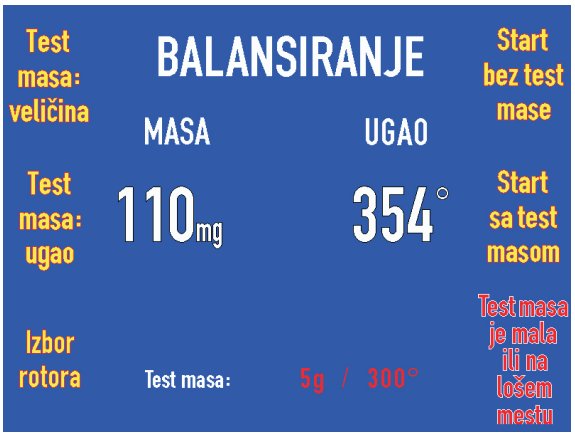
Posle prvog starta, na ekranu je situacija kao na slici. Masa je izražena u mg (ubrzanje zemljine teže/1000), ugao u stepenima. Ugao test mase, koja je nephodna za sledeći korak je predložena. Može se promeniti klikom na odgovarajuću ikonu. Veličina test mase se podešava klikom na odgovarajuću ikonu. Treba prvo probati sa manjom test masom.

Kada je test masa uneta, klikne se na ikonu "Start sa test masom".

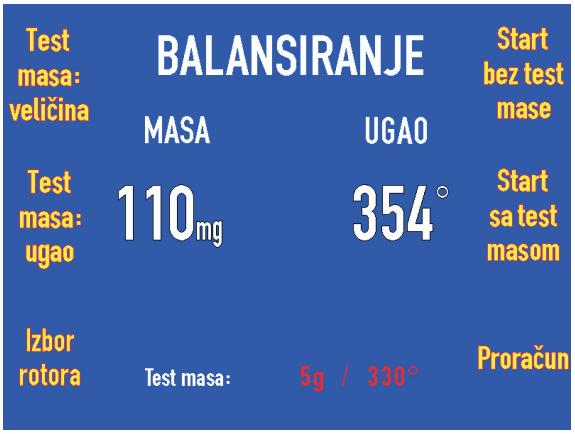


Test masa mora da izazove promenu veću od 30° ugla ili ±30% mase, ali ne veće od 200%.

Ukoliko test masa nije odgovarajuća, pojavljuje se ikona kao na slici. U tom slučaju test masu treba povećati ili pomeriti na rotoru i odgovarjuće podatke korigovati u programu.



Kada je start sa test masom uspešno obavljen, pojavljuje se ikona "Proračun". Klikom na nju obavlja se analiza izmerenih podataka i proračun rezultata.

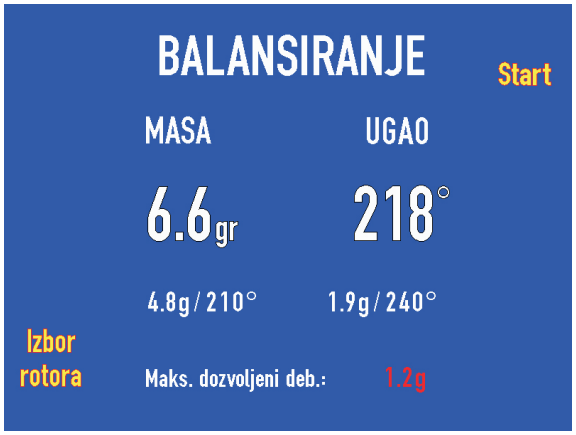


Promene test masa više nisu moguće kao i kalibracioni startovi. Moguće je samo ponovno merenje ili povratak na listu sa rotorima. Svi parametri merenog rotora su sada sačuvani za buduću upotrebu.

Masa se prikazuje u g (gramima), a ugao u ° (stepenima).

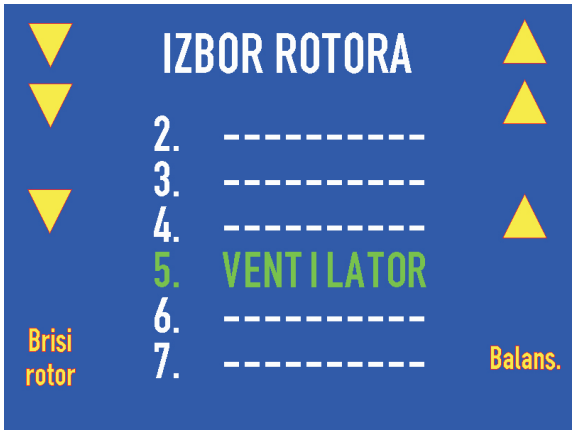
Maksimalni dizvoljeni debalans se vidi u dnu ekrana.

Često korekciona masa ne može da se postavi na izračunato mesto. Zato program deli rezultujuću masu na dve najbliže moguće pozicije.

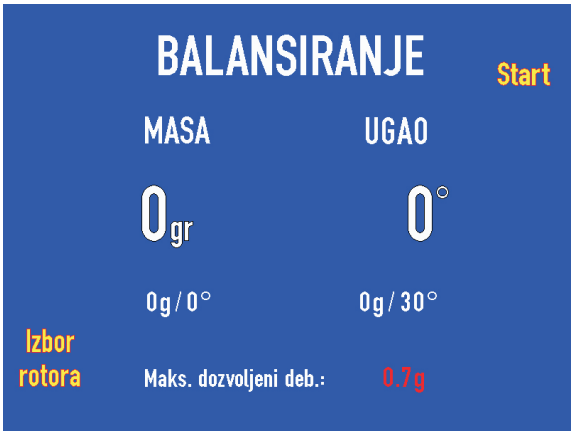


4.4. Balansiranje poznatog rotora

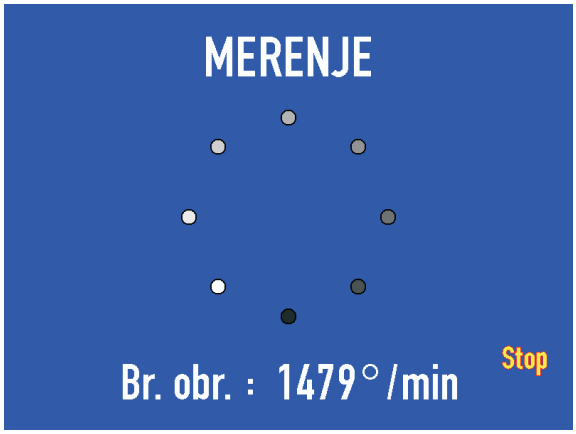
Bira se rotor iz liste.



Klikne se na ikonu "Start".

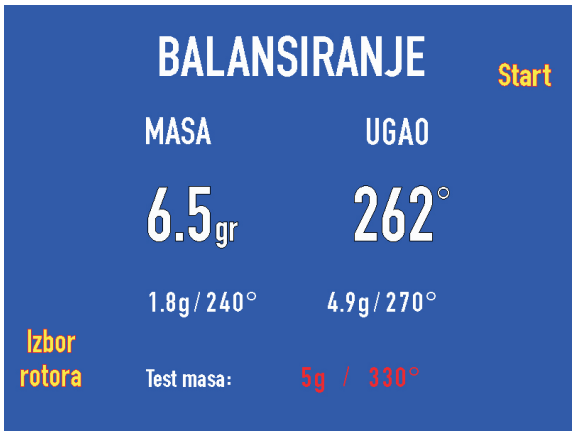


Merenje je u toku.

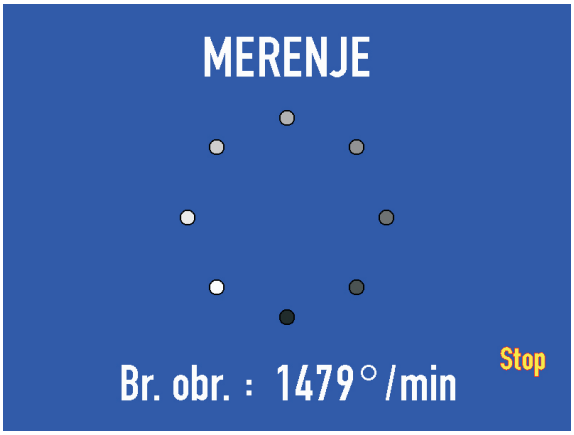


Stavlja se korekciona masa u skladu sa rezultatom.

Klikom na ikonu "Start" vrši se kontrolno merenje.

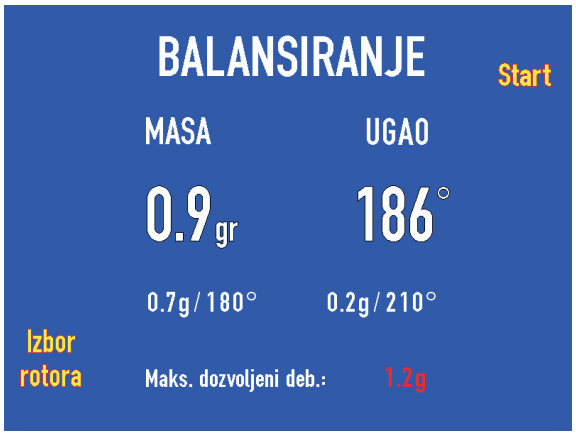


Merenje je u toku.



Ukoliko je rezultat manji od dozvoljenog debalansa, balansiranje je gotovo.

U suprotnom slučaju treba staviti dodatne korekcijske mase i ponoviti konrolno merenje (zadnje dve tačke).



5. Pojmovi, definicije, konvencije

Akcelerometar

Merač ubrzanja, koristi se kao davač za merenje vibracija.

Balansiranje

Postupak merenja i popravke neuravnoteženosti rotora.

Jednostrano balansiranje (balansiranje u jednoj ravni)

Postupak balansiranja kada se samo jednim akcelerometrom prikupljaju vibracije. Koristi se samo za veoma tanke rotore ili kad nema mesta za dva akcelerometra.

Dvostrano balansiranje (balansiranje u dve ravni)

Uobičajen postupak balansiranja za sve krute rotore. Prikupljaju se vibracije na dva mesta i vrši se popravka na dva mesta. Ovi postupkom se ukljanja statički i dinamički debalans.

Merne ravni

Ravni upravne na osu rotacije rotora, u koje se postavljaju akcelerometri

Korekcione ravni

Ravni upravne na osu rotoacije rotora u koje se stavljaju korekcione i test mase.

Test mase

Mase koje se stavljaju na rotor u postupku kalibracije da bi se izmerio odziv rotora.

Korekcione mase

Mase koje se stavljaju na rotor da bi se izvršila popravka debalansa.

Amplituda

Veličina debalansa za odgovarajuću ravan.

Ugao

Ugaoni položaj debalansa, test mase ili korekcione mase. Nulti položaj je kada se reperna markica okrene na gore (0°). Smer rotacije rotora u pogonskim uslovima je i smer povećanja ugla. Tj. ako se rotor okrene za četvrtinu kruga u smeru u kome se okreće pod napajanjem to će biti 90°.

Napomena:

Merne ravni treba da budu razmaknute koliko je to moguće.
Korecione ravni treba da budu što bliže odgovarajućim mernim ravnima.

6. Greške

Greške koje se jave u radu prijavljuju se na dva načina i to ispisom poruke na ekranu i paljenjem indikatora "Error".

Indikator "Error" se pali u slučaju da kontroler ima neki problem. U slučaju da se indikator ugasi, znači da je softver uspeo da reši problem i nastavio merenje. Ako indikator nastavi da svetli, poruka greške će biti ispisana na ekranu.

Na ekranu, takođe se mogu pojaviti poruke greške a da indikator "Error" ne svetli, i to su greške koje se mogu da pojave u radu sa programom ili u obradi signala.

Greška se na ekranu pojavljuje u obliku ikone ili teksta.

Greška koja se pojavi u obliku ikone je uglavnom posledica nekog problema prilikom merenja. Često je dovoljno da se samo merenje ponovi.

Druga mogućnost greške je test masa. Neodgovarajuću test masu terba zameniti drugom masom odnosno promeniti veličinu i/ili položaj.

Greške koje se pojave u obliku teksta zahtevaju servisiranje mašine.

7. Dodatak

Upotreba standarda

1. Iz tabele klasa kvaliteta balansiranja izabrati "G broj".
2. Uz pomoć dijagrama odrediti dozvoljeni zaostali specifični debalans, e_{per} za maksimalni broj obrtaja rotora i izabrani "G broj". Zatim pomnožiti e_{per} sa masom rotora da bi se dobio maksimalni dozvoljeni zaostali debalans, U_{per}.
3. Podeliti U_{per} prema broju korekcionih ravni.

Klase kvaliteta balansiranja

Tabela pokazuje klase kvaliteta balansiranja za razne tipove rotora. Broj "G" je proizvod specifičnog debalansa i maksimalne ugaone brzine rotora i konstantan je za rotore iste klase. Klase kvaliteta balansiranja se razlikuju za faktor 2.5.

Održivanje dozvoljenog zaostalog debalansa - U_{per}

$U_{per} = e_{per} \times m$ m - masa rotora

Dozvoljeni zaostali debalans je funkcija "G" broja, mase rotora i maksimalnog radnog broja obrtaja. Umesto traženja specifičnog debalansa iz dijagrama za dati "G" broj i radni broj obrtaja, može se iskoristiti sledeća formula:

U_{per} (g·mm) = 9549 × G × m ×n

G - klasa kvaliteta balansiranja iz tabele

m - masa rotora u kg

n - maksimalnog radnog broja obrtaja u $°/min^{-1}$

Deljenje U_{per} na korekcione ravni

U_{per} je ukupni dozvoljeni zaostali debalans i mora da se podeli na korekcione ravni.

Za jednu korekcionu ravan sav U_{per} dodeljuje se toj ravni.

Za dve korekcione ravni U_{per} se deli na obe.

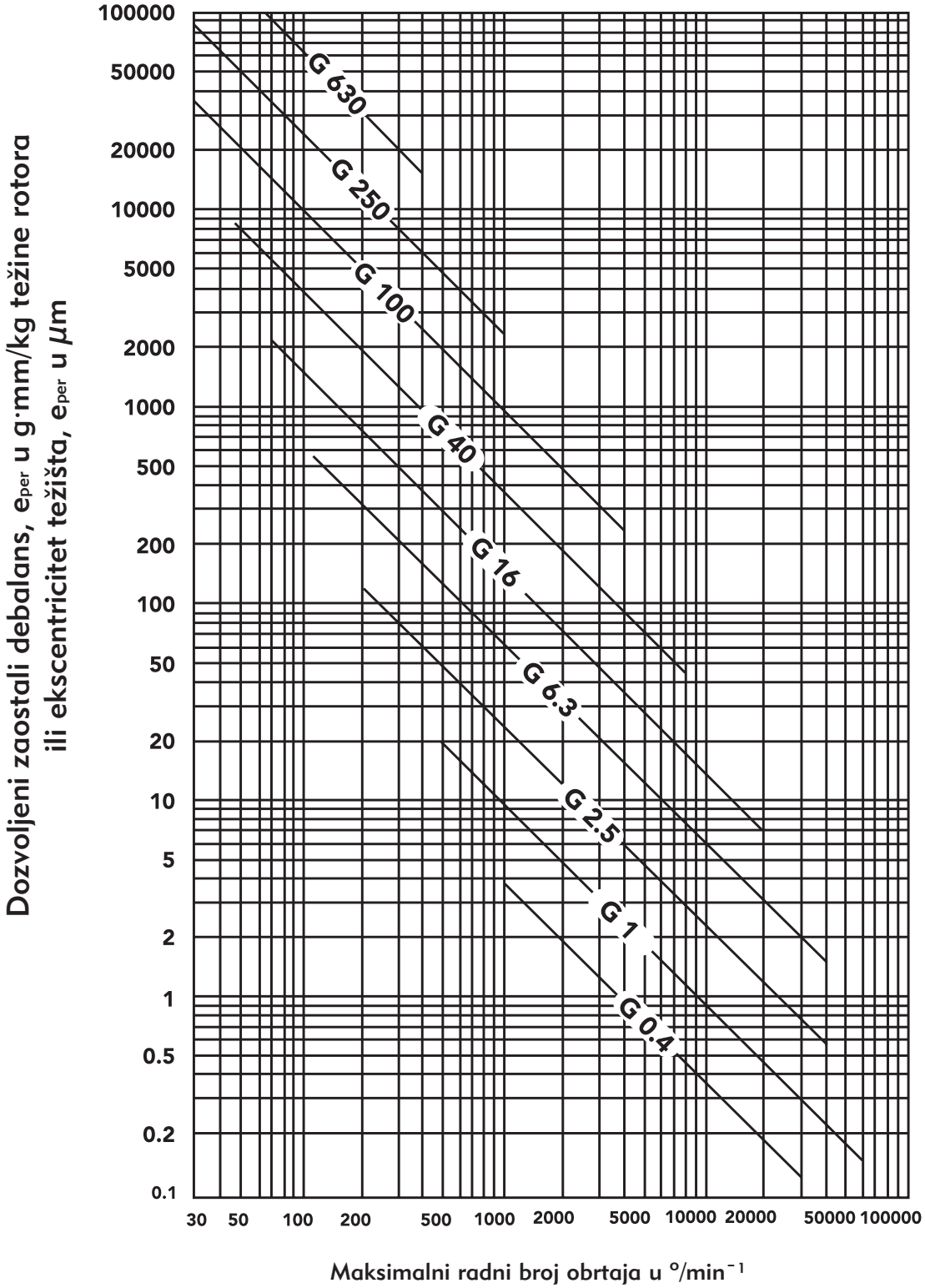
Zaključak

Da bi se postigao traženi kvalitet balansiranjka, zazor u ležištima rotora (u μm) mora da bude manji od e_{per} .

Klase kvaliteta balansiranja za različite grupe tipičnih krutih rotora.

G40	Točkovi automobila, felne, pogonska vratila Radilice el. montiranih 4-taktnih motora 6 i više cil. Radilice, delovi motora za automobile, kamione...
G16	Pogonske osovine (osovine elisa, kardani...) Delovi za mlinove Delovi za poljoprivredne mašine Delovi motora za automobile, kamione... Radilice motora sa 6 ili više cili. sa spec. zahtevima
G6.3	Delovovi za industrijske mašine Bubnjevi za centrifuge Bubnjevi za mašine za štampanje i proizvodnju papira Ventilatori Sklopovi gasnih turbina za avione Trkači, zatezači Radna kola pumpi Delovi alatnih i drugih mašina Srednji i veliki rotori el. motora bez spec. zahteva Mali rotori koji rade u uslovima velikih vibracija Pojedinačni delovi motora sa spec. zahtevima
G2.5	Gasne i parne turbine Kruti rotori turbo-generatora Radna vretena alatnih mašina Srednji i veliki rotori el. motora sa spec. zahtevima Mali rotori el. motora
G1	Magnetofoni i sl. Radna vretena brusilica Mali rotori el. motora sa spec. zahtevima

Maksimalni dozvoljeni zaostali debalans, e_{per}



"Rakić", Čačanska 47, 18000 Niš, Srbija
+381 18 223 202, +381 63 8 136 801