



## **Sigma 1-6 – UPUTE ZA RAD**

1. Opći podaci	5
1.1 Tehnički podaci	5
1.2 Dodatna oprema 1	6
1.3 Dodatna oprema 2	6
1.4 Standardi i pravilnici	4
1.5 Upute o sigurnosti	7
1.6 Tablica sa znakovima	8
2. Opis centrifuge	9
2.1 Opći prikaz	9
2.2 Konstrukcija i sigurnosne mjere	
2.3 Motor	
2.4 Rad i prikaz	
2.5 Elektronika	
2.6 Sigurnosni uređaji	
2.6.1 Lokot poklopca, poklopac	9
2.6.2 Pregled kad je uređaj na stand-by	9
2.6.3 Provjera sustava	10
2.6.4 Provjera uzemljenja	10
2.6.5 Sustav praćenja neravnoteže	10
3. Instalacija i početak rada	11
3.1 Otpakiravanje centrifuge	11
3.1.1 Siguran transport	11
3.2 Instalacija	11
3.2.1 Mjesto	11
3.2.2 Povezivanje	11
3.2.3 Sigurnosni osigurači	12
3.3 Instalacija rotora i dodatne opreme	12
3.4 Početak rada	14
3.4.1 Uključivanje centrifuge	14
3.4.2 Otvaranje poklopca	14
3.4.3 Instalacija kutnog i swing-out rotora	14
4. Radni elementi	15
4.1 Radni zaslon	15
4.1.1 Tipka za početak	15
4.1.2 Tipka za zaustavljanje sa polaganim zaustavljanjem	15

4.1.3 Tipka poklopca	16
4.1.4 Softstart& Softstop funkcija	16
4.2 Zasloni	16
4.2.1. Brzina/ RCF (Relativna centrifugalna sila)	17
4.2.1.1 Brzina	17
4.2.1.2 Relativna centrifugalna sila (RCF)	17
4.2.2 Vrijeme	17
4.2.3.1 Kontinuirani način rada	18
4.2.4 Izbor rotora	18
4.2.5 Program	18
4.2.6 Pohrana trenutnih postavki	18
5. Bilješke o centrifugiranju	19
5.1 Praktične bilješke o centrifugiranju	19
5.2 Zabranjeni rad centrifuge	20
6. Briga i održavanje	21
6.1 Briga i održavanje centrifuge	21
6.2 Briga i održavanje opreme	21
6.3 Rotor	21
6.4 Pucanje stakla	21
6.5 Sterilizacija i dezinfekcija komore rotora i dodatne opreme	22
6.5.1 Autoklaviranje	22
6.6 Provjere korisnika	23
7. Dodatak	24
7.1 Matematički odnosi	24
7.1.1 Relativna centrifugalna sila (RCF)	24
7.1.2 Gustoća	24
7.2 Ispravak greški	24
7.2.1 Centrifuga se ne može pokrenuti	24
7.2.2 Centrifuga usporava tijekom rada	25
7.2.3 Poklopac se ne može otvoriti/ zatvoriti	25
7.2.4 Otpuštanje sigurnosnog poklopca	25
7.2.5 Problemi sa centrifugom?	25
7.3 Oblici grešaka	25
7.3.1 Kôdovi grešaka	25
7.4 Grafikon brzine/ gravitacijskog polja	26
7.5 Deklaracija	27

**Konformitätserklärung**  
(73/23/EWG; 89/336/EWG; 98/37/EWG)  
**Declaration of Conformity**  
(73/23/CEE; 89/336/CEE; 98/37/CEE)  
**Déclaration de conformité**  
(73/23/CEE; 89/336/CEE; 98/37/CEE)

Die nachfolgend bezeichnete Maschine wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien 73/23/EWG; 89/336/EWG und 98/37/EWG hergestellt und geprüft.

The following machine is manufactured and tested in compliance with directives 73/23/CEE; 89/336/CEE and 98/37/CEE.

La machine désignée ci-dessous est produit et examiné conforme aux directives 73/23/CEE; 89/336/CEE et 98/37/CEE

Bezeichnung der Maschine: Laborzentrifuge  
Machine: Laboratory Centrifuge  
Désignation de la machine: Centrifugeuse de laboratoire

Maschinentyp : 1 – 6 P  
Type: 1 – 6 P  
Type de la machine: 1 – 6 P

Bestell Nr. : 10056, 10055  
Part No.: 10056, 10055  
Réf. usine: 10056, 10055

Normen: EN 61010-2-020  
Standards: EN 61000-3-2 ; EN 61000-3-3  
Normes : EN 61326

**Sigma Laborzentrifugen**

An der Unteren Söse 50  
D-37520 Osterode

14.03.2007



Geschäftsführer  
Managing Director  
Directeur Gérant

.....  
Fabr. Nr. Serial No. Numéro de fabrique

# 1. Opći podaci

## 1.1 Tehnički podaci

Proizvođač:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH 37520 Osterode
Tip:	1-6
Napajanje: Razred zaštite: IP kod	Vidjeti pločicu sa podacima I 22
Potrošnja struje (kVA): Raspon struje (kW): Max. struja(A):	0,37 0,22 1,5 (230 V/50 Hz) 3,0 (120 V/60Hz)
Podaci o radu:	
Max. brzina (rpm): Max. kapacitet (ml): Max. gravitacijsko polje (x g): Max. kin. energija (Nm):	5 650 180 3 050 980
Ostali parametri	
Vremenski raspon: Lokacije pohrane	10sek – 11h 59 min/kontinuirani rad/ kratkotrajni rad 10
Dimenzije:	
Dubina (mm): Širina (mm): Visina (mm): Težina (kg): EMC (prema EN 55011): Nivo buke (dBA):	320 240 245 13 Razred B < 58
Bilješke korisnika: Serijski broj: Datum dospijeća: Broj inventara: Lokacija: Odgovornost:	 ..... ..... ..... ..... .....

Sve vrijednosti vrijede kod temperature okoline od 23 °C +/- 2 °C i nominalnog napona +/- 5 %. (Dozvoljena temperatura okoline je +4 °C - +40 °C; max. vlažnost 80 %.)

Najniža temperatura skladištenja -20 °C (vidi poglavlje transport i skladištenje)

## 1.2 Dodatna oprema za centrifugu SIGMA 1-6

Dio br.	Opis	Max. brzina (rpm)	Max. gravitacijsko polje (x g)
12066	Kutni rotor 6 x 15 ml, $\varnothing$ 17x max.120mm	5.650	3.034
Adapteri i plastične epruvete			
13070	Adapter za bočice 1x5ml (max. $\varnothing$ 13,5/17x 70-82mm)		
13071	Adapter za bočice 1x5ml (max. $\varnothing$ 12,8/x 75-90mm)		
13072	Adapter za bočice 1x4,5-7ml (max. $\varnothing$ 12,3/x 90mm)		
12067	Kutni rotor 6 x 30 ml, max. $\varnothing$ 25/31x 65-95mm	5.650	3.105

### Maksimalna brzina za epruvete

Neke epruvete, npr. staklene epruvete za centrifugu, mikroepruvete, epruvete za kulture, teflonske epruvete i posebne epruvete velikog volumena mogu se koristiti u rotorima, nosačima i adapterima kod viših brzina, do njihovih granica pucanja. Preporučujemo da uvijek napunite epruvete i da pratite preporuke proizvođača.

## 1.3 Dodatna oprema 2

Slijedeće pripada centrifugi:

Povezni kabel	Dio br. 269 010
Ključ za rotor	Dio br. 930 050
20 ml ulja za podmazivanje	Dio br. 70 104
Rezervni osigurači	Dio br. 70 149 za 230 V

Dokumentacija:

Upute za rad

"Rotor i dodatna oprema, rad i korištenje"

EU - izjava o konformitetu

Certifikat dekontaminacije opreme

Dodatna oprema koju ste naručili, potvrda Vaše narudžbe i potvrda o isporuci.

Rotor	Br. nar.
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

## 1.5 Upute o sigurnosti

Prema njemačkim Propisima o trgovini BGR500, poglavlje 2.11, dio 3, korisnik bi trebao raditi u skladu sa slijedećim točkama:

1. Prema BGR500 vlasnik mora osigurati radne upute bazirane na onima proizvođača i informirati korisnike o tome.
2. Zbog sigurnosti, ove upute za rad moraju jasno naglasiti da se maksimalna brzina i maksimalni volumen ne smiju prekoračiti!
3. Ako gustoća materijala prelazi 1.2 g/cm<sup>3</sup>, maksimalna brzina centrifuge mora se smanjiti (pogledati poglavlje 7.1.2).
4. Nije dozvoljen rad centrifuge u opasnim područjima.
5. Kad centrifuga radi, nije ju dozvoljeno pomicati. Također nije dozvoljeno naslanjati se na centrifugu.
6. Ne centrifugirajte eksplozivne ili visoko zapaljive materijale.
7. Ne preporučuje se centrifugirati tvari koje bi mogle oštetiti centrifugu, rotore ili nosače. Infektivne, toksične, patogene ili radioaktivne tvari mogu se centrifugirati samo u certificiranim rotorima.
8. Ostavite slobodno barem 30 cm oko centrifuge. U tom slobodnom prostoru ne smije biti nikakvih opasnih materijala.
9. Oprez!  
Zbog oštećenog dijela kojim se zatvara poklopac, poklopac centrifuge mogao bi otpasti (kontaktirajte servis).  
Rizik od ozljeđivanja!


Servis:

**Sartorius Croatia - Libra elektronik d.o.o.**

Savska 45, Zaprešić  
service@sartorius.hr  
www.sartorius.hr  
tel: 01 3340-290/291/293/295/296  
Fax: 01 3340-299

## 1.6 Tablica sa znakovima

Međunarodni znakovi korišteni kod centrifuge:

Znak	Značenje
	Opasnost – napon!
	Upozorenje – pogledati pripadajuću dokumentaciju!
I	Uključeno
O	Isključeno
	Zaštitno uzemljenje
	Uzemljenje
	Iskopčavanje glavnog prekidača
	Oprez! Opasnost od ozljeđivanja!
→	Smjer rotacije
	Vruća površina

## 2. Opis centrifuge

### 2.1 Opći prikaz

Nova generacija SIGMA laboratorijskih centrifuga opremljena je najnovijom elektronikom i bešumnim motorima bez četkica.

Ne postoji više problem sa ugljenim četkicama, te nema više onečišćavanja ugljenom prašinom, pa je moguć rad centrifuge u čistim sobama, ako se koristi odgovarajuća dodatna oprema.

### 2.2 Konstrukcija i sigurnosne mjere

Centrifuga je ugrađena u čvrsto kućište od nehrđajućeg čelika. Poklopac centrifuge je također napravljen od nehrđajućeg čelika. Sa stražnje strane, poklopac je osiguran čvrstim šarkama, a sa stražnje strane dvama odvojenim zasunima.

### 2.3 Motor

Motor je dobro dimenzionirani asinhronizirani motor.

### 2.4 Rad i prikaz

Grafički LCD zaslon je hermetički zatvoren, rad je moguć pomoću dvije kvake. Svaki radni status je prikazan.

### 2.5 Elektronika

Elektronika je kontrolirana mikroprocesorom koji dopušta posebne adaptacije centrifuge. Mogu se postaviti slijedeći parametri:

- Namještanje brzine po 100 rpm \*
- RCF u koracima po 10 x g \*
- Vrijeme po 1 min, po 1 sec
- Kontinuirani rad
- Kratkotrajni rad
- Izbor rotor

\* Izbor 1 x g po 1 rpm pritiskom i držanjem (2 – 3 sekunde) tipke stop.

### 2.6 Sigurnosni uređaji

Osim pasivnih sigurnosnih uređaja, postoje i slijedeći sigurnosni koraci:

#### 2.6.1 Lokot poklopca, poklopac

Centrifuga se može pokrenuti samo kad je poklopac pravilno zatvoren. Zasuni moraju obavezno biti zatvoreni. Poklopac se može dignuti samo kad je rotor zaustavljen. Ako se poklopac otpusti zbog nekog hitnog postupka tijekom rada, centrifuga će se odmah isključiti i usporiti bez mogućnosti kočenja. Kad je poklopac dignut, motor je potpuno odvojen od glavnog napajanja, što znači da je pokretanje centrifuge nemoguće.

#### 2.6.2 Pregled kad je uređaj na stand-by

Dizanje poklopca centrifuge je moguće samo kad rotor miruje. Mirovanje rotora kontrolirano je mikroprocesorom.

### 2.6.3 Provjera sustava

Unutrašnji sustav provjerava prijenos podataka i signale senzora, ovisno o mogućnostima. U slučaju pogrešnog rukovanja i rada prikazat će se poruka greške na zaslonu ispod broja u polju sa brzinom i "rfc".

### 2.6.4 Provjera uzemljenja

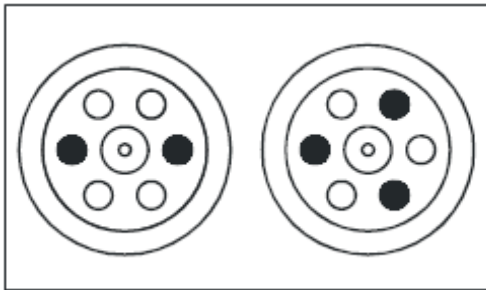
Za provjeru uzemljenja postoji vijak sa stražnje strane centrifuge. Provjera uzemljenja može se izvršiti korištenjem odgovarajućeg mjernog uređaja.

### 2.6.5 Sustav praćenja neravnoteže

Svijetleća oznaka "Imbalance" na zaslonu označava da je centrifuga u dozvoljenom području neravnoteže.

U slučaju veće neravnoteže, motor se zaustavlja tijekom ubrzavanja ili rada.

Kad se na zaslonu prikaže poruka greške, "ERROR", te svijetli "Imbalance", centrifuga se mora otvoriti pomoću ključa poklopca. U oba slučaja, uzorci se moraju provjeriti i ravnomjerno posložiti.



Ispravan raspored uzoraka u rotoru.

## 3. Instalacija i početak rada

### 3.1 Otpakiravanje centrifuge

Otvorite kartonsku kutiju. Izvadite kutiju sa dodatnom opremom. Uklonite zaštitne jastučice. Podignite centrifugu prema gore dizalicom ili sa više ljudi. Prilikom nošenja i premještanja centrifuge uvijek je primite sa donje strane.

Preporučljivo je zadržati originalno pakiranje zbog eventualnog kasnijeg transporta.

#### 3.1.1 Siguran transport

SIGMA 1-6 osigurana je pjenastim prstenom, koji je štiti prilikom transporta – prije uključivanja centrifuge potrebno ga je ukloniti.

Procedura:

Uklonite prsten od spužvaste plastike iz komore centrifuge. Lagano podignite poklopac motora i izvucite prsten. Centrifugu poravnajte i nastavite sa pripremom za rad.

Zadržite zaštitni prsten zbog eventualnog kasnijeg transporta centrifuge (servis, popravak).

Dubina:	320 mm
Širina:	240 mm
Visina:	245 mm
Težina:	13 kg

### 3.2 Instalacija

#### 3.2.1 Mjesto

Sva energija koju centrifuga koristi pretvara se u toplinu i otpušta u okolni zrak. Zato je potrebno omogućiti pravilno prozračivanje, te slobodni prostor od barem 30 cm oko centrifuge. Također, centrifuga ne bi smjela biti postavljena blizu radijatora niti izložena direktnom sunčevom svjetlu.

Površina na kojoj će biti postavljena centrifuga treba biti čvrsta i ravna.

Za pravilan rad temperatura okoline ne bi smjela pasti ispod 10 °C niti prijeći 40 °C. Maksimalna vlaga zraka je 80 %. Tijekom prijenosa iz hladnije u topliju prostoriju doći će do kondenzacije vodene pare unutar centrifuge. Ostavite da se centrifuga sama posuši i prilagodi novoj temperaturi prije nego je pustite opet u rad.

#### 3.2.2 Povezivanje

Radni napon napisan na pločici na uređaju mora odgovarati naponu na izvoru (utičnici)!

SIGMA laboratorijske centrifuge su uređaji sigurnosnog razreda I, DIN VDE 0700, i uključuju trožilni kabel za napajanje, 2,5 m dug, za zaštitnim utikačem.

Sa stražnje strane, odmah do glavne utičnice, postoji dodatna utičnica za žicu za uzemljenje, pa se može priključiti dodatna žica za uzemljenje na bilo koji dodatni izvor struje. Dodatni izvor struje je bezopasan, no može doći do sekundarnih efekata.

### 3.2.3 Sigurnosni osigurači

Centrifuge se moraju zaštititi 16 A "brzim" osiguračima.

Sigurnosni prekidač za kratke spojeve dostupan je na upit i ugrađuje se na mjestu postavljanja centrifuge. Ovaj prekidač trebao bi se postaviti dalje od centrifuge, najbolje izvan prostorije sa centrifugom ili na izlazu iz prostorije.

## 3.3 Instalacija rotora i dodatne opreme



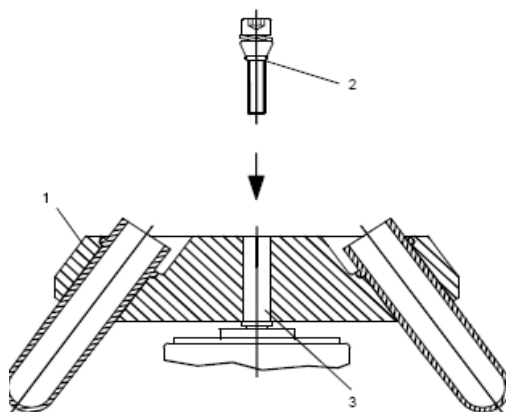
1. Podignite poklopac centrifuge pritiskom na tipku za dizanje poklopca.
2. Odšarafite vijak rotora od motora (u smjeru suprotnom od pomicanja kazaljki na satu).
3. Spustite rotor ravno dolje na motor.
4. Zategnite vijak (u smjeru kazaljki na satu) ključem za rotor sa oko 5 Nm.

Ako se centrifuga često koristi, vijak se mora malo otpuštati pa stegnuti ponovo. Ovo se mora napraviti jednom dnevno ili barem nakon svakih 20 ciklusa. Ovime se osigurava pravilno povezivanje rotora sa motorom (pogledajte također poglavlje 6.2 "Održavanje i čišćenje dodatne opreme").

5. Koristite samo prikladne posudice za rotore (pogledajte poglavlje 1.2 "Dodatna oprema").
6. Posudice napunite izvan centrifuge.
7. Posudice poklopite i prikladno zatvorite.
8. Posudice poslažite u rotor tako da uvijek stoje jedna nasuprot druge i sa istim punjenjem, zbog ravnoteže.
9. Kod kutnih rotora plastične epruvete moraju se uvijek napuniti do vrha kako bi se izbjeglo pucanje epruveta i curenje sadržaja, ili skidanje poklopca koje se može dogoditi kad su posudice djelomično napunjene.

#### **Oprez, obratite pozornost na poglavlje 1.5.**

10. **Pozor:** Centrifuga će osjetiti manje razlike u težini, kod stavljanja rotora. Preporuča se jednakomjerno i precizno postaviti posudice kako bi se osigurao rad centrifuge sa što manje vibracija. Ukoliko se uzorci stave potuno neravnomjerno, motor će se isključiti, i pri tom će se na zaslonu prikazati poruka greške (pogledajte 4.1).
11. Nemojte pritegnuti vijak rotora bez rotora, jer bi to moglo uništiti motor.
12. Rotori sa poklopcem bi se trebali uvijek koristiti sa rotorom. Poklopac rotora pričvršćuje se na rotor rukom ili prikladnim ključem. **Oprez:** Vijak poklopca služi samo za stezanje poklopca na rotor, ne za pričvršćivanje rotora na motor! Prije instalacije poklopca, potrebno je svakako provjeriti da li je vijak rotora pravilno stegnut na rotor. 1- kutni rotor, 2- vijak rotora, 3- kućište podnožja motora



- nakon 50,000 okretaja ili nakon 7 godina rotor se mora obavezno servisirati!

### 3.4 Početak rada

Pozor! Prije prvog uključivanja, molimo da provjerite da li je centrifuga pravilno instalirana (pogledajte poglavlje 3.2 "Instalacija").



- 1 glavni prekidač
- 2 tipka Stop
- 3 tipka poklopca
- 4 poklopac
- 5 pokazivač
- 6 tipka start
- 7 lijeva rotacijska tipka
- 8 desna rotacijska tipka

### 3.4.1 Uključivanje Centrifuge

Pritisnite glavni prekidač (sa desne strane).

– Upalit će se zaslon centrifuge.



Prekid rada izvršava se pritiskom na tipku



### 3.4.2 Podizanje poklopca

Pritisnite tipku za podizanje poklopca.

– Poklopac će se podignuti.



### 3.4.3 Instalacija rotora

Stavite rotor na osovinu motora i stegnite vijak u smjeru kazaljke na satu. Molimo, koristite ključ za stezanje koji je u dodatnoj opremi centrifuge. Rukom držite centrifugu (pogledajte poglavlje 3.3 "Instalacija rotora i dodatne opreme").

# 4. Radni elementi

## 4.1 Radni zaslon



- 1 tipka Start
- 2 pokazivač vremena
- 3 pokazivač brzine/rcf
- 4 tipka za otvaranje poklopca
- 5 tipka Stop
- 6 prikaz za rotor, deceleraciju i programe
- 7 rotacijske tipke za postavku

Centrifugom se upravlja preko radnog zaslona. Tipke se mogu pritiskati kad je upaljen njihov LED. Kad se centrifuga ukopča u struju, svi LED-ovi i zaslon zasvijetle na kratko.

### 4.1.1 Tipka za početak

Ova tipka koristi se za slijedeće:

- pokretanje centrifuge, kad je poklopac spušten i kad tipka starta svijetli,
- zaustavljanje prije započetog procesa usporavanja i ponovno pokretanje centrifuge,
- prebacivanje na kratki rad (pogledajte poglavlja 4.2.3.2.1, 4.2.3.2.2).
- pohranjivanje programa. Parametri brzine i vremena mogu se zaključati, pa se ne mogu mijenjati. Zaustavljanje, pokretanje centrifuge i podizanje poklopca su uvijek mogući.



Otvaranje poklopca centrifuge. Pritisnite tipku za start 3 x i držite oko 2 sekunde kad je pritisnete treći put. Oznaka "🔒" na zaslonu će treperiti. Otkazivanje ove funkcije radi se na isti način.

Centrifuga se može pokrenuti samo kad je

- poklopac zatvoren,
- tipka starta je osvijetljena.

### 4.1.2 Tipka za zaustavljanje sa polaganim zaustavljanjem

Ova tipka se koristi

- da se ranije zaustavi rad,



Centrifuga usporava sve do konačnog zaustavljanja. Usporavanje se može

prekinuti i

centrifuga opet pokrenuti pritiskom na tipku start.

- za aktivaciju "soft stop" i/ili "soft start" funkcije, čime se produžuje vrijeme usporavanja i/ili ubrzavanja. Kad se aktiviraju te funkcije, na zaslonu se prikaže data naredba.

Ovo je moguće kad

- centrifuga miruje:

Aktivirajte ili deaktivirajte "soft stop" i/ili "soft start" pritiskom na stop-tipku.

- centrifuga radi, **stop**-tipka je osvijetljena:

Pritisnite tipku Stop. Tijekom procesa usporavanja "soft stop" i/ili "soft start" se može aktivirati ili deaktivirati ponovnim pritiskom na tipku Stop.

### 4.1.3 Tipka poklopca

Ova tipka koristi se za podizanje poklopca.



To se može učiniti samo ako:

- se centrifuga potpuno zaustavila,
- je tipka poklopca osvijetljena.

Kada svijetli lampica poklopca, poklopac se opet mora podignuti. Prilikom spuštanja poklopca, obje brave se moraju pravilno pričvrstiti.

### 4.1.4 Softstart i Softstop funkcija

Softstart funkcija koristi se za produljenje ubrzanja, gdje se softstop funkcija koristi za produljenje usporavanja. Trenutna kombinacija prikazana je na pokazivaču. Tipka stop koristi se za odabir željene funkcije.

-stisnite tipku jednom za aktiviranje softstart funkcije

- stisnite tipku dva puta za aktiviranje softstart funkcije i softstop funkcije.

- stisnite tipku tri puta za aktiviranje samo softstop funkcije.

- stisnite tipku četiri puta za aktiviranje softstart funkcije i prekid usporavanja tada se prikazuje tipka „soft stop“

-stisnite tipku jednom za povrat u standardni mod rada.

## 4.2 Zasloni

(kad su zasloni potpuno aktivni)

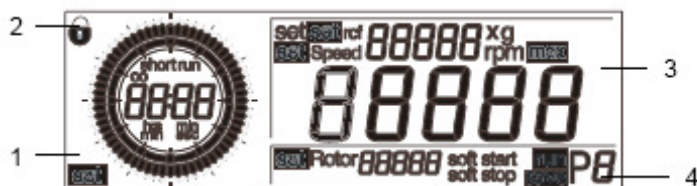
Zaslon prikazuje slijedeće:

- Vrijeme (1)

- Znak lokota (2)

- Brzinu (3)

- Rotor, neravnotežu, način rada (4)

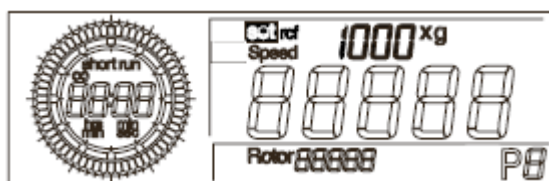


## 4.2.1. Brzina/ RCF (Relativna centrifugalna sila)

Dimenzije rotora i brzina određuju RCF vrijednost. Unos jedne od te dvije vrijednosti automatski određuje drugu vrijednost.

Za odabir RCF vrijednosti:

- okrenite lijevu rčicu dok se ne prikaže „set“ kursor ispred vrijednosti rcf (vidi sliku dolje).
- odaberite pritiskom desne ručice. Prikazuje se „set“ kursor.
- okrećite desnu ručicu do željene vrijednosti.
- stisnite desnu ručicu za potvrdu.



Vrijednost RCF može se mijenjati tijekom rada okretanjem desne ručice.

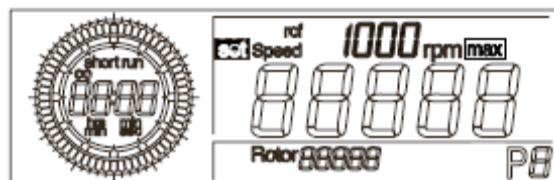
### 4.2.1.1 Brzina

Željena brzina centrifuge (rev. po min) mogu se tu postaviti (1,000 rpm u primjeru dolje). Kada se postigne max.brzina prikazuje se „max“.

Ova vrijednost može se postaviti okretanjem lijeve ručice dok „set“ kursor nije prikazan ispred „Speed“.

Opcija se može postaviti okretanjem desne ručice, prikazuje se „set“ kursor.

Nakon unosa brzine, jednostavniji grafikon prikazuje postavljenu brzinu.



Vrijednost brzine može se mijenjati tijekom rada okretanjem desne ručice.

## 4.2.2 Vrijeme

Ovisno o načinu rada, ovo područje prikazuje ukupno postavljeno vrijeme, preostalo vrijeme ili proteklo vrijeme.

Vrijeme se može namjestiti u području od 10 sekundi do 11 sati i 59 minuta.

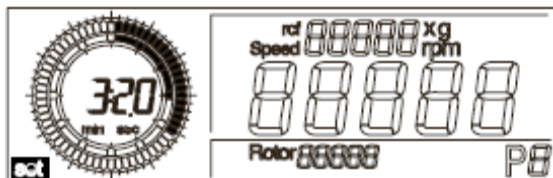
Ova vrijednost može se postaviti okretanjem lijeve ručice dok „set“ kursor nije prikazan u lijevoj kuti.

Odabir se vrši pritiskom ili okretom desne ručice. Prikazuje se „set“ kursor.

Okrećajte desnu ručicu dok se ne prikaže željena vrijednost.

Stisnite desnu ručicu za potvrdu.

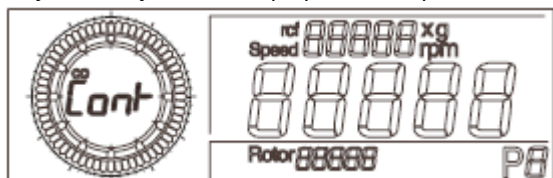
Nakon 11:59min, pokazivač se mijenja od 2min:sec“ na „hrs:min“. Tada vrijeme može biti promjenjeno na 10 minuta.



Vrijednost vremena može se mijenjati tijekom rada.

#### 4.2.3.1 Kontinuirani način rada

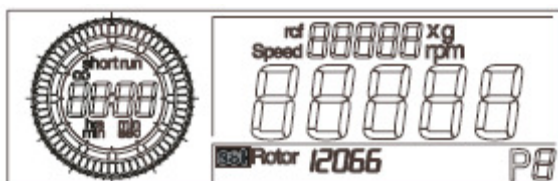
Tijekom kontinuiranog rada, centrifuga ubrzava do postavljene brzine, a zaustavljanje se mora ručno napraviti. Aktivirajte "set" u području vremena pomoću lijeve ručice. Izaberite  $\infty$  pomicanjem desne ručice u nasuprot smjeru kazaljke na satu, pa pritisnite tipku Start da aktivirate kontinuirani rad.



#### 4.2.4 Izbor rotora

Ovdje se mogu odabrati rotori (npr. 12066), samo u fazi mirovanja.

Aktivirajte "set" u području rotora pomoću lijeve ručice. Odabir se izabire okretanjem desne ručice. Stisnite desnu ručicu za odabir rotora.



#### 4.2.5 Program

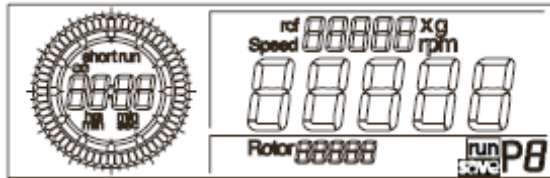
Upotrebljava se za pohranu postavki centrifuge.

Time se ušteduje vrijeme i sprječavaju greške.

10 različitih programa (0-9) se može pohraniti i pozvati. Moguće samo tijekom mirovanja.

#### 4.2.6 Pohrana trenutnih postavki

- okrećite lijevu ručicu dok se kursor „save“ ne prikaže na pokazivaču.
- odaberite opciju pritiskom na lijevu ručicu. Prikazuje se „save“ kursor.
- desnom ručicom odaberite željeni program, pritiskom na nju potvrdite.
- postavke su spremljene pod brojem, vidi sliku:



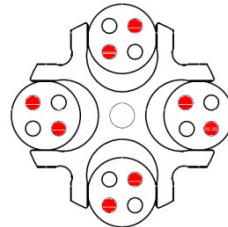
## 5. Bilješke o centrifugiranju

### 5.1 Praktične bilješke o centrifugiranju

1. Stavite centrifugu horizontalno na ravnu površinu.
2. Osigurajte prostor.
3. Ostavite barem 30 cm slobodno oko centrifuge.
4. Osigurajte ventilaciju.
5. Čvrsto pričvrstite rotor na motor.
6. Izbjegavajte neravnotežu.

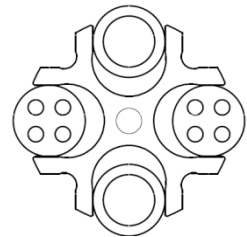
7. U rotor poslažite iste posudice tako da budu nasuprotne.

8. Centrifugiranje sa niskim kapacitetom:  
Primjer pokazuje "swing-out" rotor 16 x 15 ml napunjen sa samo 8 epruveta. Posudice i epruvete treba staviti simetrično

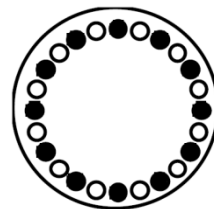


tako da je rotor napunjen jednakomjerno. Nejednako, neparno punjenje nije dozvoljeno, kao ni stavljanje uzoraka samo u vanjske dijelove držača.

- 8.1 Centrifugiranje sa različitim epruvetama:  
Rad sa uzorcima različitih volumena je moguć. Nasuprotna mjesta moraju biti ispunjena epruvetama istog volumena. Primjer: "swing-out" rotor sa držačima i 2 x nosačima 100 ml i 2 x nosačima 4 x 15 ml sa epruvetama.

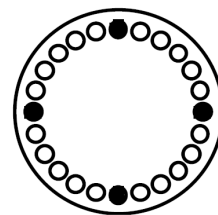


- 8.2 Primjer:  
Kutni rotor 24 x 2,2 ml: Posudice treba staviti simetrično tako da je rotor napunjen jednakomjerno. Nejednako, neparno punjenje nije dozvoljeno.



9. Napunite sva mjesta u "swing-out" rotorima.

10. Posudice napunite izvan centrifuge.



11. Obratite pozornost na najveću brzinu. Pri brzinama preko 4 000 rpm postoji opasnost od pucanja stakla.
12. Pažljivo napunite posudice jednakom količinom. Neravnoteža bi mogla uzrokovati rasklimavanje rotora.
13. Koristite samo potpuno ispravnu opremu.
14. Izbjegavajte koroziju opreme pravilnim održavanjem.
15. Infektivni materijal centrifugirajte samo u zatvorenim posudama i rotorima s poklopcem.
16. Ne centrifugirajte eksplozivne i visoko zapaljive materijale.
17. Kada centrifugirate tvari gustoće  $> 1,2 \text{ g/cm}^3$ , najveća dozvoljena brzina mora se smanjiti (pogledajte poglavlje 7.1.2 "Gustoća").
18. Namastite klinove rotora i matice vijaka nosača prije stavljanja nosivih klinova.

## 5.2 Zabranjeni rad centrifuge

1. Rad sa nepravilno instaliranom centrifugom.
2. Rad bez prednje i stražnje ploče.
3. Rad nestručnog osoblja.
4. Rad sa nepravilno instaliranim rotorom (pogledajte poglavlje 3.3).
5. Rad sa nepotpuno napunjenim "swing-out" rotorom ili kutnim rotorom sa izmjenjivim nosačima.  
**Rotor mora uvijek biti potpuno napunjen, nije dozvoljeno ostavljati prazna mjesta!** Nasuprotni nosači ili držači smiju biti prazni. Dozvoljeno je miješano punjenje, sve dok su nasuprotna mjesta popunjena istovrijednim nosačima i držačima (iste težine).
6. Rad sa prepunjenim rotorima.  
Teret rotora je ograničen dizajnom rotora i maksimalnom brzinom (vidjeti što piše na rotoru/ nosaču) i ne smije se prelaziti. Rotori su namijenjeni za tekućine najveće homogene gustoće  $1.2 \text{ g/cm}^3$  ako se centrifugiraju pri najvećoj brzini. Ako se koriste tekućine sa većom gustoćom, brzina se mora smanjiti prema tome (pogledajte poglavlje 7.1 "Matematički odnosi").
7. Rad sa rotorima i adapterima koji su korodirani ili drugačije oštećeni.
8. Rad sa vrlo korozivnim tvarima može uzrokovati oštećenja materijala, rotora i adaptera.
9. Rad sa rotorima i dodatnom opremom koju nije odobrio proizvođač. Korištenje nekvalitetne opreme nije dozvoljeno. Kod velikih brzina postoji mogućnost od pucanja staklenih posuda što može oštetiti uređaj.
10. Rad u opasnim prostorima.
11. Rad sa posudicama neprimjerene veličine.
12. Centrifugiranje neodgovarajućih tvari.
13. Rad sa djelomično napunjenim plastičnim epruvetama kod kutnih rotora sa velikom brzinom.
14. Podizanje ili pomicanje centrifuge tijekom rada. Nije dozvoljeno naslanjanje na centrifugu.
15. Ne stavljajte potencijalno opasni materijal blizu centrifuge - npr. staklene posude sa tekućinom.
16. Pozor: Ne podižite poklopac i/ ili ulazite u komoru rotora ako rotor ne miruje. Ne pokušavajte otvarati poklopac ni sustav zaključavanja dok se rotor okreće.
17. Rad sa materijalima koji uzrokuju burne kemijske reakcije.
18. Ne centrifugirajte eksplozivne i visoko zapaljive materijale.
19. Ne smiju se centrifugirati tvari koje bi mogle oštetiti materijal centrifuge, rotora ili adaptera. Infektivne, toksične, patogene ili radioaktivne tvari smiju se centrifugirati samo u certificiranim rotorima i posudicama, i pri tome moraju biti poduzete sve potrebne mjere sigurnosti.

## 6. Briga i održavanje

### 6.1 Briga i održavanje centrifuge

Za čišćenje koristite blaga sredstva, topiva u vodi. Izbjegavajte korozivna i agresivna sredstva. Ne koristite lužnate otopine ili otapala ili tvari sa abrazivnim česticama. Prije korištenja sredstava za čišćenje i dekontaminaciju, koje nije preporučio proizvođač, korisnik bi trebao kontaktirati proizvođača i savjetovati se. Pomoću krpe ili papirnate maramice uklonite čestice produkta iz komore rotora. Preporučuje se držati poklopac centrifuge podignut kada centrifuga ne radi, tako da vlaga ispari. Tako će se izbjeći i trošenje osovine motora. **Ako postoji rizik od toksične, radioaktivne ili kontaminacije patogenima, potrebno je pridržavati se sigurnosnih mjera.**

### 6.2 Briga i održavanje opreme

Prilikom održavanja dodatne opreme potrebno je pridržavati se posebnih sigurnosnih mjera. Kemijske reakcije te tlačna korozija (kombinacija tlaka i kemijske reakcije) mogu oštetiti metale. Jedva vidljive pukotine i ogrebotine mogu nakon nekog vremena oslabiti materijal bez vidljivih znakova. Potrebno je odmah zamijeniti dijelove koji su ogrebeni, udareni, ili bilo kako drugačije oštećeni. Kako biste izbjegli koroziju, rotor koji uključuje vijak i pokrovni lokot, te adapteri, moraju se redovito čistiti i uljiti uljem koje je došlo sa centrifugom (Sigma dio br.: 70104 za 20 ml mazivog ulja). Prije korištenja sredstava za čišćenje i dekontaminaciju, koje nije preporučio proizvođač, korisnik bi trebao kontaktirati proizvođača i savjetovati se. Vijak rotora mora se mastiti mašću (Sigma dio br.: 70284). Oprema se mora čistiti izvan centrifuge, nakon svake upotrebe ili barem jednom tjedno. Adapteri bi se trebali ukloniti. Nakon čišćenja dijelovi se moraju osušiti suhom mekom krpom ili, po izboru, u sušioniku na oko 50 °C. **Ako postoji rizik od toksične, radioaktivne ili kontaminacije patogenima, potrebno je pridržavati se sigurnosnih mjera.** Na koroziju su najosjetljiviji aluminijski dijelovi. Zbog toga ih je najbolje čistiti otopinama neutralne vrijednosti, pH 6 – 8, te obavezno izbjegavati lužnate otopine sa vrijednošću pH iznad 8. Aluminijske dijelove je posebno potrebno redovito uljiti, što im produžuje radni vijek i smanjuje koroziju. Pažljivo održavanje povećava radni vijek rotora. Garancija ne pokriva oštećenja nastala korozijom i sličnim uzrokom.

U slučaju promjene na materijalu (pukotine) ili deformacije, nepravilnog rada rotora, uređaj se ne smije koristiti te treba kontaktirati proizvođača ili Vama najbliži ovlašteni servis:

#### **Sartorius Croatia - Libra elektronik d.o.o.**

Savska 45A, 10 290 Zaprešić

Ovlašteno zastupstvo i servis Sartorius RH i BiH

Sartorius.Croatia@email.t-com.hr , service@sartorius.hr, www.Sartorius.hr

Tel: 01 3340-290/ 291/ 293/ 295/ 296

Fax: 01 3340-299

### 6.3 Rotor

Vijci rotora moraju uvijek biti namašćeni kako bi se nosači rotora jednako ponašali i kako bi rad bio što tiši (dio br. 70284 Mast).

### 6.4 Pucanje stakla

U slučaju pucanja stakla, svi komadići stakla moraju se pažljivo ukloniti. Gumeni umetci se moraju vrlo pažljivo očistiti i zamijeniti, po potrebi. Ukoliko je došlo do problema, potrebno je provjeriti slijedeće: Komadići stakla u gumenim umetcima uzrokovat će ponovno pucanje stakla.

Komadići stakla u navojima rotora sprječavaju jednako ponašanje nosača i držača prilikom rada, što dovodi do neravnoteže.

Komadići stakla u komori centrifuge mogu uzrokovati abraziju metala zbog jake cirkulacije zraka. Nastala prašina onečistit će komoru centrifuge, rotor i centrifugirane tvari, te oštetiti površinu dodatne opreme, rotora i komore centrifuge.

Kako biste potpuno uklonili komadiće stakla i metalnu prašinu iz komore rotora, preporučuje se namastiti gornji dio komore centrifuge npr. Vazelinom. Neka onda rotor vrti par minuta na umjerenj brzini. Prašina i komadići zalijepit će se na mast, koju jednostavno kasnije uklonite mekanom krpom. Ako je potrebno, proces ponovite.

## 6.5 Sterilizacija i dezinfekcija komore rotora i dodatne opreme

Mogu se koristiti sva poznata sredstva za dezinfekciju, poput Sagrotana, Buratona ili Terralina. Centrifuge i dodatna oprema napravljeni su od različitih materijala, tako da se mora uzeti u obzir moguća nekompatibilnost. Prije korištenja sredstava za čišćenje i dekontaminaciju, koje nije preporučio proizvođač, korisnik bi trebao kontaktirati proizvođača i savjetovati se. Prije autoklaviranja pojedinog dijela, potrebno je provjeriti otpornost materijala na temperaturu (pogledajte poglavlje 6.5.1 "Autoklaviranje").

**Ako se koriste opasni materijali, centrifuga i dodatna oprema se moraju dezinficirati.**

Infektivne, toksične, patogene ili radioaktivne tvari smiju se centrifugirati samo u certificiranim rotorima sa poklopcem, kako bi se izbjegla kontaminacija centrifuge.

### 6.5.1 Autoklaviranje

Radni vijek opreme ovisi o frekvenciji autoklaviranja i upotrebi. Kad dijelovi počnu pokazivati promjenu u boji ili obliku, potrebno ih je promijeniti.

Tijekom autoklaviranja, poklopci posudica ne smiju biti pričvršćeni na posudice, kako bi se izbjegla deformacija. Nije isključeno da se plastični dijelovi, poput poklopaca ili nosača, neće deformirati tijekom autoklaviranja.

Autoklaviranje:

Oprema	max. temp. °C	min. vrijeme min	max. vrijeme min	max. broj ciklusa
Staklene epruvete	134-138	3	5	-
Polikarbonatne epruvete	115-118	30	40	20
Polipropilenske epruvete	115-118	30	40	30
Teflonske epruvete	134-138	3	5	100
Aluminijski rotori	134-138	3	3	-
Polipropilenski rotor 12034	115-118	30	40	20
Polipropilenski rotor 12124	115-118	30	40	20
Polikarbonatni/ Polialomerni poklopci za "angle" rotore	115-118	30	40	20
Polisulfonski poklopci za "angle" rotori	134-138	3	5	100
Aluminijski nosači	134-138	3	5	-
Polikarbonatni poklopci za nosače	115-118	30	40	50
Polipropilenski poklopci za nosače	115-118	30	40	50
Polisulfonski poklopci za nosače	134-138	3	5	100

Gumeni adapteri	115-118	30	40	-
Gumeni jastučići	115-118	30	40	-
Okrugli nosači za 13104/ 13117, polipropilenski	115-118	30	40	-
Okrugli nosači za 13104/ 13117, polialomerni i polikarbonatni	115-118	30	40	-
Okrugli nosači za 13350/ 13550, polipropilenski	115-118	30	40	-
Trokutasti nosači, polipropilenski	115-118	30	40	-
Trokutasti nosači, polialomerni i polikarbonatni	115-118	30	40	-

## 6.6 Provjere korisnika

Korisnik mora provjeriti da nije oštećen niti jedan dio centrifuge.

Ovo se posebno odnosi na:

1. Suspenziju motora
2. Centriranost osovine motora
3. Pričvršćenost klinova u rotoru
4. Rotori i oprema ne smiju biti korodirani, imati pukotine, abrazije i slično, te ih je potrebno pregledavati svakih 50.000 ciklusa.
5. Vijci moraju biti dobro stegnuti

Također, žica za uzemljenje se mora pravilno pregledati.

# 7. Dodatak

## 7.1 Matematički odnosi

### 7.1.1 Relativna centrifugalna sila (RCF)

Parametri brzine, RCF i promjer rotora su povezani slijedećom formulom:

$$\text{RCF} = 11,18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

Ako su date dvije vrijednosti, treća se može odrediti jednadžbom. Ako se promijeni brzina ili promjer rotacije, vrijednost RCF će se preračunati. Ako se promijeni RCF, brzina u ovisnosti o promjeru promijenit će se u skladu sa promjenom RCF.

r = promjer u cm  
n = brzina u rpm  
RCF bez dimenzije

### 7.1.2 Gustoća

Ako je gustoća tekućine veća od 1.2 g/cm<sup>3</sup>, dozvoljena maksimalna brzina centrifuge računa se prema formuli:

$$n = n_{\max} \times \sqrt{(1,2 / \text{Rho})}$$

Rho = gustoća u g/cm<sup>3</sup>

## 7.2 Ispravač greški

Mnoge pogreške mogu se resetirati pritiskom na tipku off/on. U slučaju kratkog spoja prilikom rada, rad će biti prekinut, a nastavit će se kad pritisnete tipku Start.

### Nema prikaza na zaslonu:

- Nema struje?
- Kabel struje ukopčan, linija napona prisutna?
- Strujni kabel je ok?
- Nema struje?
- Poklopac spušten?

### Što napraviti:

- Provjerite kabel.
- Pravilno utaknite utikač kabela.
  
- Zamijenite kabel.
- Pritisnite glavnu sklopku.
- Spustite poklopac (pogledajte poglavlje 7.2.3 "Poklopac se ne može otvoriti/ zatvoriti").

### 7.2.1 Centrifuga se ne može pokrenuti

- Start tipka LED svijetli:
  - Pritisnite tipku off/ on. Ako se greška opet pojavi, zovite servis.

- Tipka poklopca LED svijetli:
- Podignite i spustite poklopac. Ako se greška opet pojavi unatoč zatvorenim lokotima, zovite servis.

## 7.2.2 Centrifuga usporava tijekom rada

- Centrifuga pokazuje greške 1 do 11 nakon uključivanja.
- Pritisnite tipku off/on. Ako se greška opet pojavi, zovite servis (pogledajte poglavlje 7.3.1 "Kôdovi grešaka").

## 7.2.3 Poklopac se ne može otvoriti/ zatvoriti

- Kod prvog dizanja poklopca, lokoti se ne otpuštaju. Tipka poklopca LED svijetli. Podignite i spustite poklopac.

## 7.2.4 Otpuštanje sigurnosnog poklopca

U slučaju, npr. nestanka struje moguće je ručno podignuti poklopac. Na donjem dijelu ploče su dva čepa koja se mogu ukloniti odvijačem. Prije je potrebno odviti vijak koji je u čepu. Poklopac se može podignuti pritiskom na vidljive žice. Nakon toga, pričvrstite vijke nazad, i vratite čepove na njihovo mjesto.

### Pažnja!

**Poklopac se može otključati i podignuti samo onda kad rotor miruje.**

## 7.2.5 Problemi sa centrifugom?

U slučaju grešaka i kvara dodatne opreme, kontaktirajte dobavljača ili serviseru:

### Sartorius Croatia - Libra elektronik d.o.o.

Savska 45, Zaprešić

service@sartorius.hr

www.sartorius.hr

tel: 01 3340-290/291/293/295/296

Fax: 01 3340-299

## 7.3 Oblici grešaka

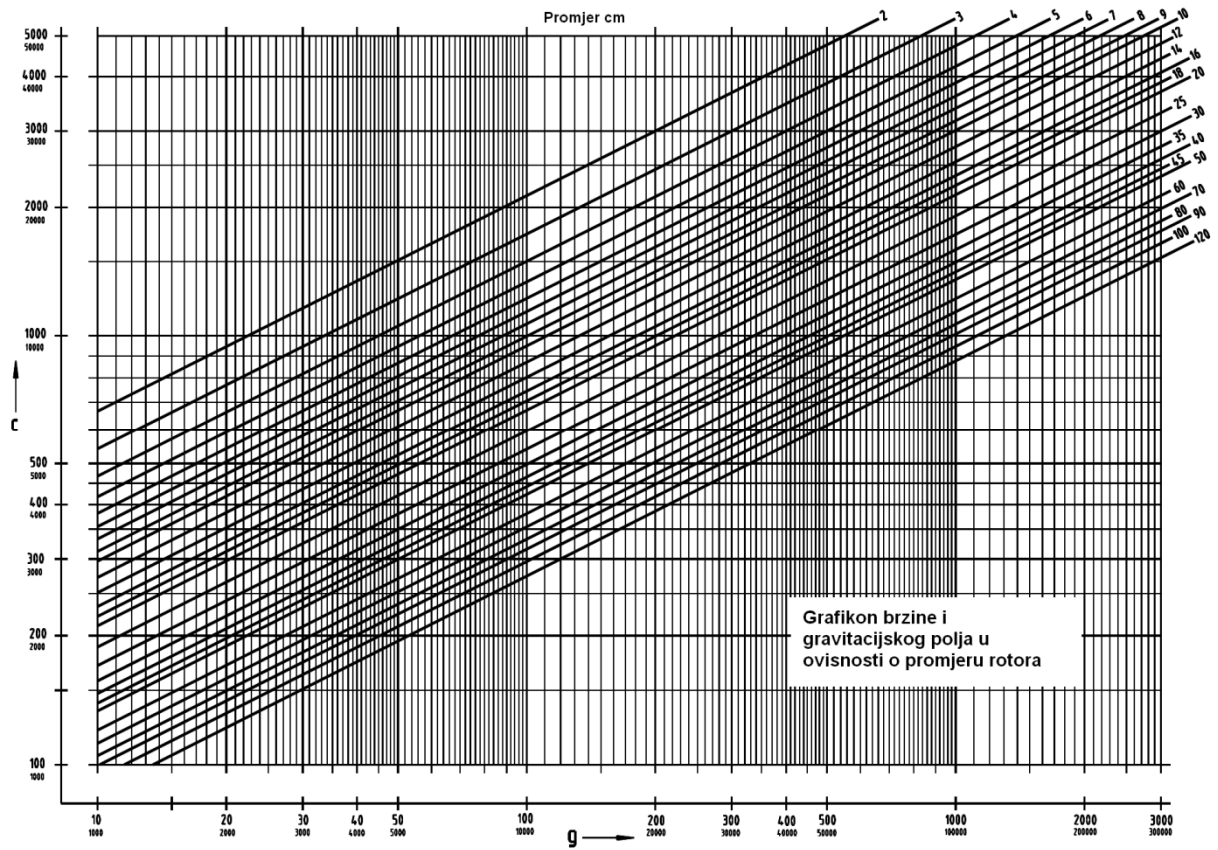
U slučaju grešaka, tipke Start, Stop i Lid trepere na zaslonu. Kôdovi grešaka prikazani su na mjestu brzine i rfc-a.

### 7.3.1 Kôdovi grešaka

Br. greške	Vrste greške	Akcija
1	Tacho signal prekinut	• Struja off/on
4	Poklopac se ne podiže nakon pritiska tipke LID.	• Struja off/on • Otvaranje putem čepova (poglavlje 7.2.4.)
2, 3, 5 – 11, 17 - 30	Unutrašnja greška	• Struja off/on

Ako ne uspijete sami popraviti grešku, kontaktirajte servis!

## 7.4 Grafikon brzine/ gravitacijskog polja





## Declaration of Decontamination of Centrifuges, Accessories and Spare Parts

This declaration may only be filled in and signed by authorised staff.



Repair Order dtd. : \_\_\_\_\_

Order No. : \_\_\_\_\_

Type of unit : \_\_\_\_\_ Serial No. : \_\_\_\_\_

Type of unit : \_\_\_\_\_ Serial No. : \_\_\_\_\_

Type of unit : \_\_\_\_\_ Serial No. : \_\_\_\_\_

Type of unit : \_\_\_\_\_ Serial No. : \_\_\_\_\_

Accessories : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Is the equipment free from harmful substances ? YES  NO

If not, which substances have come into contact with the equipment?

Name of the substances : \_\_\_\_\_

Remarks (e.g to be touched with gloves only) : \_\_\_\_\_

General characteristics of the substances :

Corrosive	<input type="radio"/>	Explosive	<input type="radio"/>
Biologically hazardous	<input type="radio"/>	Radioactive	<input type="radio"/>
Toxic	<input type="radio"/>		

In combination with which substances may hazardous mixtures develop?

Name of the substances : \_\_\_\_\_

Has the equipment been cleaned before shipment? YES  NO

Is the equipment decontaminated and not harmful to health? YES  NO

Prior to repair, radioactively contaminated components must be decontaminated according to the valid regulations for radiation protection.

### Legally Binding Declaration

I / we hereby declare that the information on this declaration are correct and complete.

Company / Institute : \_\_\_\_\_

Street : \_\_\_\_\_

Postcode, City : \_\_\_\_\_

Tel. : \_\_\_\_\_ FAX : \_\_\_\_\_

Name : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_ Stamp : \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_



Please make some copies before removing this page!