



## **Sigma 1-14 Mikrocentrifuga**

### **– UPUTE ZA RAD**

## Sadržaj

1. Opći podaci.....	6
1.1 Tehnički podaci.....	6
1.2 Dodatna oprema za centrifugu SIGMA 1-14 .....	7
1.3 Oprema koja dolazi uz centrifugu .....	10
1.4 Standardi i pravilnici.....	10
1.5 Upute o sigurnosti .....	11
1.6 Tablica sa znakovima .....	12
2. Opis centrifuge .....	13
2.1 Opći prikaz.....	13
2.2 Konstrukcija i sigurnosne mjere .....	13
2.3 Motor.....	13
2.4 Rad i prikaz .....	13
2.5 Elektronika.....	13
2.6 Sigurnosni uređaji.....	14
2.6.1 Lokot poklopca, poklopac.....	14
2.6.2 Provjera sustava .....	14
2.6.3 Provjera uzemljenja.....	14
3. Instalacija i početak rada .....	15
3.1 Otpakiravanje centrifuge.....	15
3.1.1 Siguran transport.....	15
3.2 Instalacija.....	15
3.2.1 Mjesto.....	15
3.2.2 Povezivanje.....	15
3.2.3 Sigurnosni osigurači.....	15
3.3 Instalacija rotora i dodatne opreme.....	16
3.3.1 Instalacija mikrohematokritskih rotora.....	17
3.4 Početak rada.....	17

3.4.1 Uključivanje Centrifuge .....	17
3.4.2 Podizanje poklopca.....	17
3.4.3 Instalacija rotora.....	17
4. Radni elementi .....	18
4.1 Radni zaslon.....	18
4.1.1 Tipka za početak .....	18
4.1.2 Tipka za izbor .....	18
4.1.3 Tipka poklopca.....	18
4.1.4 Tipke za izbor i uređivanje.....	19
4.2 Zaslon .....	19
4.2.1 Brzina/ RCF (Relativna centrifugalna sila) .....	19
4.2.2 Vrijeme .....	20
4.2.3 Standardni način rada .....	20
5. Bilješke o centrifugiranju.....	21
5.1 Praktične bilješke o centrifugiranju.....	21
5.2 Zabranjeni rad centrifuge .....	22
6. Briga i održavanje .....	23
6.1 Briga i održavanje centrifuge.....	23
6.2 Briga i održavanje opreme .....	23
6.3 Pucanje stakla.....	23
6.4 Sterilizacija i dezinfekcija komore rotora i dodatne opreme .....	24
6.4.1 Autoklaviranje .....	24
6.5 Provjere korisnika.....	25
7. Dodatak .....	26
7.1 Matematički odnosi.....	26
7.1.1 Relativna centrifugalna sila (RCF).....	26
7.1.2 Gustoća.....	26
7.2 Ispravak greški.....	26

7.2.1 Centrifuga se ne može pokrenuti .....	26
7.2.2 Centrifuga usporava tijekom rada .....	27
7.2.3 Otpuštanje sigurnosnog poklopca.....	27
7.2.4 Problemi sa centrifugom? .....	27
7.3 Oblici grešaka .....	27
7.3.1 Kôdovi grešaka .....	27
7.4 Grafikon brzine/ gravitacijskog polja.....	28
7.5 Potvrda o dekontaminaciji/ Povratnica.....	28

**Konformitätserklärung**  
(73/23/EWG; 89/336/EWG; 98/37/EWG)  
**Statement 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 directions 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 - 14  
Type:  
Type de la machine:

Bestell Nr. : 10014, 10015  
Part No.:  
Réf. usine:

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

**Sigma Laborzentrifugen**

An der Unteren Söse 50  
D-37520 Osterode



25.10.2004

Geschäftsführer  
Managing Director  
Directeur Gérant

.....  
Fabr. Nr. Serial No. Numéro de fabrication

Konformitätserklärung dreisprachig 1-14 20041025.DOC

# 1. Opći podaci

## 1.1 Tehnički podaci

Proizvođač:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH 37520 Osterode
Tip:	1-14
Napajanje: Razred zaštite: IP kod	Vidjeti pločicu sa podacima I 20
Potrošnja struje (kVA): Raspon struje (kW): Max. struja(A):	0,157 0,095 0,68 (220-240 V/50 Hz) 3,4 (100-120 V/60Hz)
Podaci o radu:	
Max. brzina (rpm): Max. kapacitet (ml): Max. gravitacijsko polje (x g): Max. kin. energija (Nm):	14 800 53 16 163 1 721
Ostali parametri	
Vremenski raspon:	0-99min/kontinuirani rad/ kratkotrajni rad
Dimenzije:	
Dubina (mm): Širina (mm): Visina (mm): Težina (kg): EMC (prema EN 55011): Nivo buke (dBA):	266 212 176 6.0 Razred B < 60
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 1-14

Dio br.	Opis	Max. brzina (rpm)	Max. gravitacijsko polje (x g)
12082	Kutni rotor, aluminijski, 12x1.5/2.2 ml, za reakcijske epruvete npr. 15008, 15040, max. promjer 6.2cm, min. promjer 2.9cm, kut 45°, uklj. polisulfonski poklopac 17882	14 800	15 183
12092	Kutni rotor, polipropilenski, 12x1.5/2.2 ml, za reakcijske epruvete npr. 15008, 15040, max. promjer 6.2cm, min. promjer 2.9cm, kut 45°, uklj. polisulfonski poklopac 17882	14 800	15 183
12084	Kutni rotor, aluminijski, 24x1.5/2.2 ml, za reakcijske epruvete npr. 15008, 15040, max. promjer 6.6cm, min. promjer 3.8 i 3.0cm, kut 45°, uklj. polisulfonski poklopac 17882	14 800	16 163
12094	Kutni rotor, polipropilenski, 24x1.5/2.2 ml, za reakcijske epruvete npr. 15008, 15040, max. promjer 6.6cm, min. promjer 3.8 i 3.0cm, kut 45°, uklj. polisulfonski poklopac 17882	14 800	16 163
12085	Kutni rotor, aluminijski, 16x1.5/2.2 ml, za reakcijske epruvete npr. 15008, 15040, ili 16x0.5-2.2ml, npr. 15005, 2 linije, kut 43/47°, uklj. polisulfonski poklopac 17882	14 800	
	max. radius	min. radius	
	6.4 cm	3.2 i 2.5 cm	15 673
	5.9 cm	3.6 i 2.5 cm	13 713
12083	Kutni rotor, aluminijski, 18x1.5/2.2 ml, za reakcijske epruvete npr. 15008, 15040, ili 18x0.25-0.4ml, npr. 15014, 2 linije, kut 42/48°, uklj. polisulfonski poklopac 17882	14 800	
	max. radius	min. radius	
	6.4 cm	3.2 i 2.5 cm	15 673
	5.9 cm	3.6 i 2.5 cm	14 448
12093	Kutni rotor, aluminijski, 18x1.5/2.2 ml, za reakcijske epruvete npr. 15008, 15040, ili 18x0.25-0.4ml, npr. 15014, 2 linije, kut 42/48°, uklj. polisulfonski poklopac 17882	14 800	
	max. radius	min. radius	
	6.4 cm	3.2 i 2.5 cm	15 673
	5.9 cm	3.6 i 2.5 cm	14 448
17882	Dodatni poklopac za rotore 12082 – 12094, polisulfonski		
<b>Adapteri i plastične epruvete</b>			
13021	Adapter za PCR-tube 0.2 ml, Ø 5.85/6.95 x 20/23.4 mm, polialomer		
13000	Adapter za reakcijske tubice 0.25-0.4 ml 15014, polialomer		
13002	Adapter za reakcijske tubice 0.5-0.75 ml 15005, Ø 7.9/10 x 28/31 mm, polialomer		
15042	PCR-tube 0.2 ml, Ø 5.85/6.95 x 20/23.4 mm, 1 pak/ 100 kom.,		

odgovara 13021

- 15014 Reakcijske tubice 0.4 ml (Beckman sustav), polipropilen, 1 pak/ 100 kom., odgovara 12083, 12093, 13000
- 15005 Reakcijske tubice, 0.5 ml,  $\varnothing$  7.9/10 x 28/31 mm, 1 pak/ 100 kom., pogodno za 13002
- 15008 Reakcijske tubice, 1.5 ml, 1 pak/ 100 kom.
- 15040 Reakcijske tubice, 2.2 ml, 1 pak/ 100 kom.

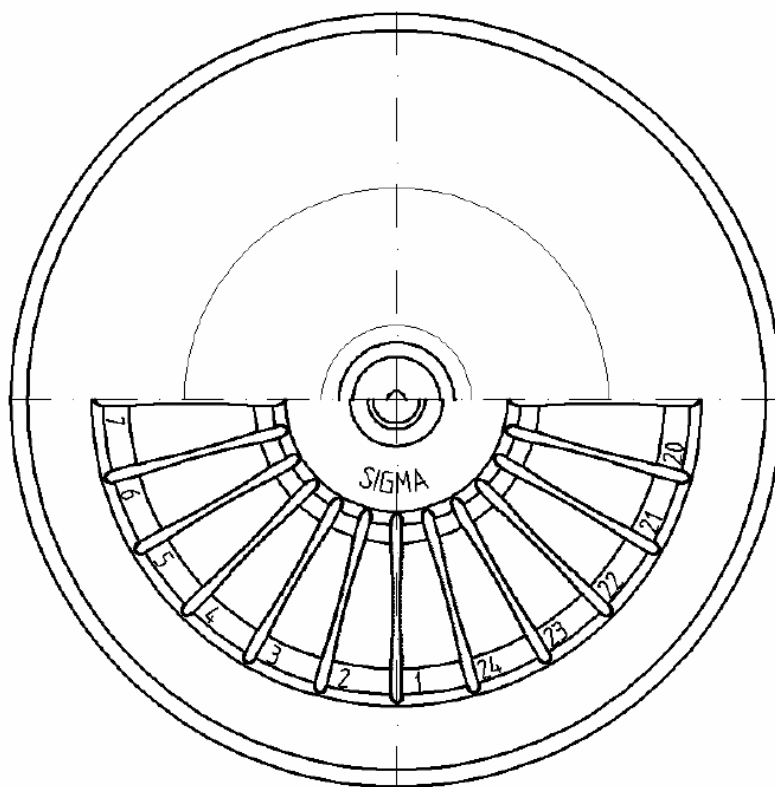
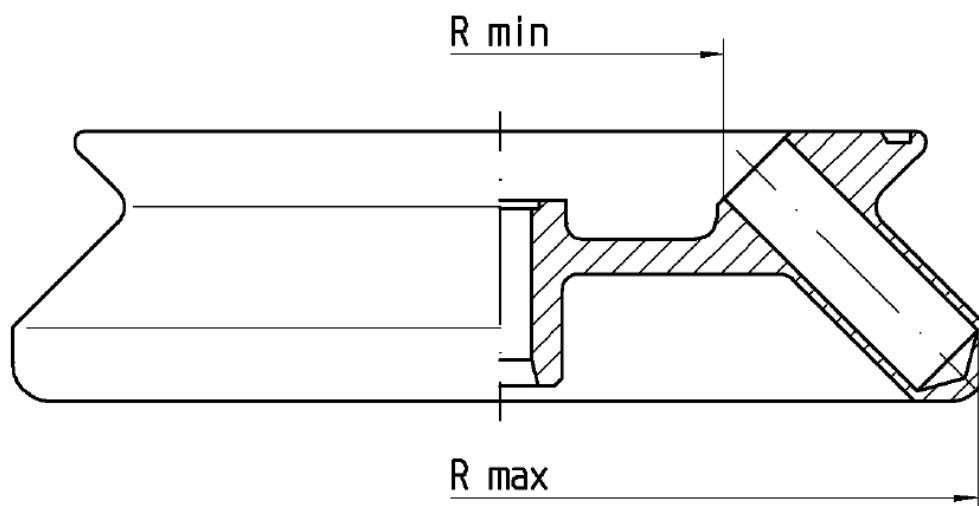
---

**Dodatna oprema za mikrohematokritske kapilarne epruvete**

- |       |  |        |        |
|-------|--|--------|--------|
| 11026 | Mikrohematokrit rotor za 24 kapilarne tube, 24 x $\varnothing$ 1.4 x 50mm, 35 ml, 15028, max. $\varnothing$ 6.3 cm, min. $\varnothing$ 1.3 cm, uklj. čitač kartice | 13 000 | 11 903 |
| 16002 | Gumeni prsten za mikrohematokritski rotor  |        |        |
| 15028 | Mikrohematokritske kapilarne tubice, heparinizirane, $\varnothing$ 1.4 x 50 mm, 200 kom.   |        |        |
| 17005 | Poklopci za kapilarne tubice (6 ploča)   |        |        |
| 17026 | Čitač za hematokritski rotor   |        |        |
| 17028 | Čitač za jednu kaplarnu tubicu   |        |        |

**Maksimalna brzina za epruvete**

Neke epruvete, npr. staklene epruvete za centrifugu, mikroepuvete, 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 Oprema koja dolazi uz centrifugu

Slijedeće pripada centrifugi:

Povezni kabel	Dio br. 269 010
Ključ za rotor	Dio br. 80 301
20 ml ulja za podmazivanje	Dio br. 70 104

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.
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

## 1.4 Standardi i pravilnici

Pogledajte priloženu EU-potvrdu o sukladnosti.

## 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




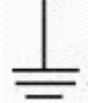





www.sartorius.hr

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
	Ova oprema ne smije se odlagati na otpadne deponije, nego se pohranjuje kao EE otpad (NN 74/07).
	Oprez!

## 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 100 x g \*
- Vrijeme (99 min, 59 sec) u koracima po 1 sec
- Kontinuirani rad
- Kratkotrajni rad
- Lagani start i 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 i strujni prekidač na "ON". Zasuni moraju obavezno biti zatvoreni, a zatvaraju se automatski. Poklopac će se automatski dignuti kad se rotor zaustavi. U slučaju da nestane struje tijekom rada, poklopac se može podignuti pomoću ručke za slučaj opasnosti. PAZI! Poklopac se ne smije podizati dok se rotor vrti (pogl. 7.2.3 "Otvaranje centrifuge u slučaju opasnosti").

### 2.6.2 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.

### 2.6.3 Provjera uzemljenja

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

# 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

Centrifuga SIGMA 1-14 nema uređaja koji osiguravaju njen transport

## 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 4 °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.

### 3.2.3 Sigurnosni osigurači

Centrifuge se moraju zaštititi 16 Amp B ili sporim 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 1 Nm.

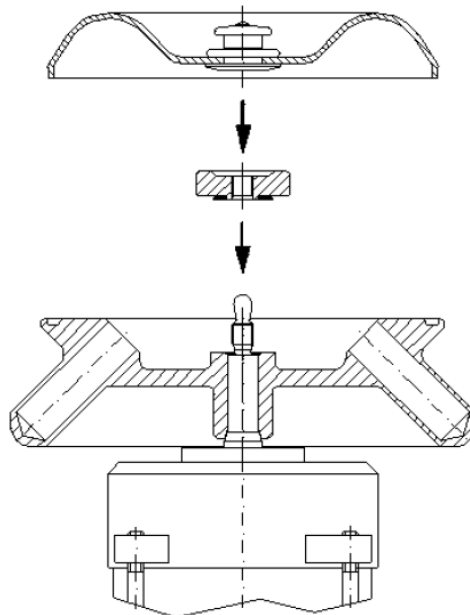
Oprez: Opruga za pričvršćivanje vijka rotora mora pokazivati u smjeru rotora.

Ako se centrifuga često koristi, vijak se mora malo otpušitati 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. Stavite snap-poklopac na rotor i zaključajte.
10. Kod kutnih rotora plastične epruvete moraju se uvijek napuniti do vrha kako bi se izbjeglo pucanje epruveta i curenje sadržaja, ili skidanje poklopaca koje se može dogoditi kad su posudice djelomično napunjene.

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

11. **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.



### 3.3.1 Instalacija mikrohematokritskih rotora

Stavite rotor u centrifugu i pravilno ga zategnite.

Zatvorite jedan kraj kapilara napunjenih krvlju, otapanjem ili stavljanjem posebnog ljepila. Potom ih stavite u mikrohematokritski rotor, tako da zatvoreni krajevi gledaju prema gumenom prstenu.

**POZOR!** Kapilare moraju biti što bliže gumenom prstenu.

Uvijek najmješajte epruvete ili kapilare na nasuprotna mjesta.

Stavite poklopac na rotor i zaključajte.

Spustite poklopac centrifuge.

Pokrenite centrifugu. Postavite brzinu 13 000 rpm, gravitacijsko polje 11 903 x g, vrijeme oko 5 minuta.

Nakon što se centrifuga zaustavi, poklopac će se automatski podignuti. Otključajte i maknite poklopac rotora.

Stavite čitač na rotor.

Podesite nultu točku i maksimalnu točku tekućine kapilara, pokretanjem čitača i vijka za precizno očitavanje putem središnjeg vijka. Prikazat će se vrijednost u %.

Pojedinačne kapilare mogu se očitavati izvana pomoću kartice za čitanje.

Uklonite kapilare iz rotora.

U slučaju onečišćenja, npr. puknuća stakla, rotor se mora ukloniti i komora očistiti.

U slučaju istrošenja, ili puknuća stakla, potrebno je zamijeniti gumeni prsten, br.. 16002 za rotor 11026.

## 3.4 Početak rada

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

### 3.4.1 Uključivanje Centrifuge

Pritisnite glavni prekidač (sa desne strane).

– Upalit će se zaslon centrifuge.

- Poklopac se automatski otvara.

### 3.4.2 Podizanje poklopca

Pritisnite tipku za podizanje poklopca.

– Poklopac će se podignuti automatski.



### 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



Centrifugom se upravlja preko radnog zaslona. Tipke se mogu pritiskati kad je upaljen njihov LED. Kad se centrifuga ukopča u struju, izvrši se kratka kontrola sustava i na zaslonu se prikaže da je uređaj spreman za rad.

### 4.1.1 Tipka za početak

Ova tipka koristi se za sljedeće:

- pokretanje centrifuge,
- zaustavljanje prije započetog procesa usporavanja i ponovno pokretanje centrifuge,
- prebacivanje na kratki rad (pogledajte poglavlja 4.2.3.2),
- ranije zaustavljanje rada centrifuge



Centrifuga se može pokrenuti kad je poklopac zatvoren.

### 4.1.2 Tipka za izbor

Ova tipka koristi se za:

- Aktiviranje načuna za uređenje,
- Izbor parametara za promjenu.



### 4.1.3 Tipka poklopca

Ova tipka koristi se za podizanje poklopca.

To se može učiniti samo ako se centrifuga još nije pokrenula.



#### 4.1.4 Tipke za izbor i uređivanje

Ova tipka koristi se:

- a) u radu
  - za mijenjanje između prikaza brzine i RCF-a,
- b) za uređivanje
  - za promjenu parametara.



#### 4.2 Zaslون

Zaslون se sastoji od dva dijela:

U gornjem dijelu prikazani su brzina i gravitacijsko polje, dok donja linija pokazuje vrijeme rada. Srednja linija označava "soft stop" i "short run" (blago zaustavljanje i kratak rad).



#### 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. U načinu rada moguće je prebacivati sa prikaza brzine na prikaz RCF pritiskom na tipke sa strelicama.

##### 4.2.1.1 Brzina/ Relativna centrifugalna sila /Vrijeme

U gornjoj liniji prikazano je, ovisno o postavkama, brzina ili relativna centrifugalna sila.

- Brzina se prikazuje u rotacijama po minuti (rpm).
- Relativna centrifugalna sila /RCF je ubrzanje kojem je uzorak izložen (x g).
- Vrijeme je prikazano u minutama/sekundama (m, s).

Aktivirajte način za uređivanje pomoću tipke "Select". Jedan segment prikaza treperi. Izaberite željeni parametar pomoću tipke "Select" i promijenite vrijednost pomoću tipke sa strelicama.

Vrijednosti se odmah unose i pohranjuju automatski nakon 20 sekundi.

Spustite poklopac centrifuge i pokrenite je pritiskom na tipku "Start/Stop".

##### 4.2.1.2 Mijenjanje parametara tijekom rada centrifuge

Aktivirajte način za uređivanje pomoću tipke "Select", kako biste promijenili neki parametar tijekom rada centrifuge. Jedan dio zaslona će treperiti.

Izaberite željeni parametar pomoću tipke "Select" i promijenite parametar pomoću tipke sa strelicama.

Parametri se odmah unose.

## 4.2.2 Vrijeme

Na donjoj liniji postavljeno ukupno vrijeme prikazuje se u odnosu na preostalo vrijeme u ovom načinu rada (za promjenu parametara pogledajte 4.2.1.1).

U kratkotrajnom radu, ukupno vrijeme broji se u sekundama.

## 4.2.3 Standardni način rada

Najveće ukupno vrijeme rada je 99 minuta i 59 sekundi, što se prikazuje prije nego li se centrifuga pokrene. Tijekom centrifugiranja vrijeme se odbrojava. Rad centrifuge rmože se ranije zaustaviti pritiskom na tipku "Start/Stop". Preostalo vrijeme za rad ostaje na zaslonu dok se poklopac centrifuge ne otvori automatski (za promjenu parametara pogledajte 4.2.1.1).

### 4.2.3.1 Kontinuirani način rada

In the continuous run mode the run time of is not limited and has to be terminated manually. Tijekom kontinuiranog rada, centrifuga ubrzava do postavljene brzine, a zaustavljanje se mora ručno napraviti, pritiskom na tipku "Start/Stop".

Prikaz "--:--" označava kontinuirani način rada. Za razliku od standardnog načina rada, vrijeme se zbraja u kontinuiranom načinu rada.

Nakon 99 minuta i 59 sekundi, vrijeme rada se više ne prikazuje, no centrifugiranje se nastavlja.

Kontinuirani način zaustavlja se pritiskom na tipku "Start/Stop", kada centrifuga usporava i naposljetku se rotor zaustavi.

Kontinuirani način može se promijeniti na normalni rad izborom postavljene vrijednosti (za promjenu parametara pogledajte 4.2.1.1).

### 4.2.3.2 Kratkotrajni rad

Pritisnite tipku "Start/Stop" za cijeli kratkotrajni rad. Centrifuga će ubrzati do maksimalne brzine. Nakon otpuštanja tipke "Start/Stop", centrifuga će usporiti i rotor se zaustaviti. Ovaj način rada označen je kao "kratkotrajni rad" ("short run").

Tijekom kratkotrajnog rada, vrijeme je prikazano u sekundama.

Nakon zaustavljanja kratkotrajnog rada, vrijeme koje je proteklo prikazano je sve dok se poklopac automatski ne podigne.

### 4.2.3.3 Funkcije "Soft Stop/Soft Start"

Dostupne su slijedeće opcije (za promjenu parametara pogledajte 4.2.1.1):

- Soft = blago ubrzavanje i blago usporavanje
- Stop = standardno ubrzavanje i usporavanje
- Soft stop = blago usporavanje

Funkcije "soft stop" i "soft" utječu na dulje vrijeme usporavanja i/ili ubrzavanja. Prikazane su aktivne fukcije "soft stop", "stop" ili "soft".

Aktivacija/deaktivacija je moguća po izboru.

# 5. Bilješke o centrifugiranju

## 5.1 Praktične bilješke o centrifugiranju

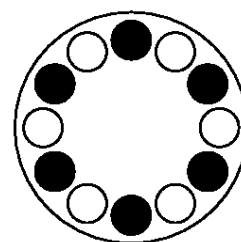
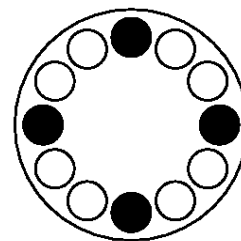
1. Stavite centrifugu horizontalno na ravnu površinu.
2. Osigurajte prostor.
3. Ostavite barem 30 cm slobodno oko centrifuge.
4. Osigurajte ventilaciju.
5. Čvrsto pričvrstite rotor na motor.
6. Izbjegavajte neravnotežu.

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

8. Centrifugiranje sa niskim kapacitetom:  
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.

9. Posudice napunite izvan centrifuge.

10. Pažljivo napunite posudice jednakom količinom. Neravnoteža bi mogla uzrokovati rasklimavanje rotora.
11. Koristite samo potpuno ispravnu opremu.
12. Izbjegavajte koroziju opreme pravilnim održavanjem.
13. Infektivni materijal centrifugirajte samo u zatvorenim posudama i rotorima s poklopcem.
14. Ne centrifugirajte eksplozivne i visoko zapaljive materijale.
15. Kada centrifugirate tvari gustoće  $> 1,2 \text{ g/cm}^3$ , najveća dozvoljena brzina mora se smanjiti (pogledajte poglavlje 7.1.2 "Gustoća").
16. Rotori se mogu vrtjeti i bez poklopca, no onda će buka i temperatura biti veće.



## 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 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").
6. Rad sa rotorima i adapterima koji su korodirani ili drugačije oštećeni.
7. Rad sa vrlo korozivnim tvarima može uzrokovati oštećenja materijala, rotora i adaptera.
8. 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.
9. Rad u opasnim prostorima.
10. Rad sa posudicama neprimjerene veličine.
11. Centrifugiranje neodgovarajućih tvari.
12. Rad sa djelomično napunjenim plastičnim epruvetama kod kutnih rotora sa velikom brzinom.
13. Podizanje ili pomicanje centrifuge tijekom rada. Nije dozvoljeno naslanjanje na centrifugu.
14. Ne stavljajte potencijalno opasni materijal blizu centrifuge - npr. staklene posude sa tekućinom.
15. 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.
16. 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 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.

## 6.4 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.

### 6.4.1 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	-

## 6.5 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 Ispravak 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/Stop.

### 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.

### 7.2.1 Centrifuga se ne može pokrenuti

- Postavljena brzina ostaje na zaslonu:
  - Pritisnite tipku off/ on. Ako se greška opet pojavi, zovite servis.
  - 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 18 nakon ponovnog uključivanja.

- Pritisnite tipku off/on. Ako se greška opet pojavi, zovite servis (pogledajte poglavlje 7.3.1 "Kôdovi grešaka").

- Greška 19

- Potvrdite pritiskom na tipku poklopca.

## 7.2.3 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.**

## 7.2.4 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

Kada se pojavi greška, na zaslonu se prikaže "ERR" , sa kôdom greške.

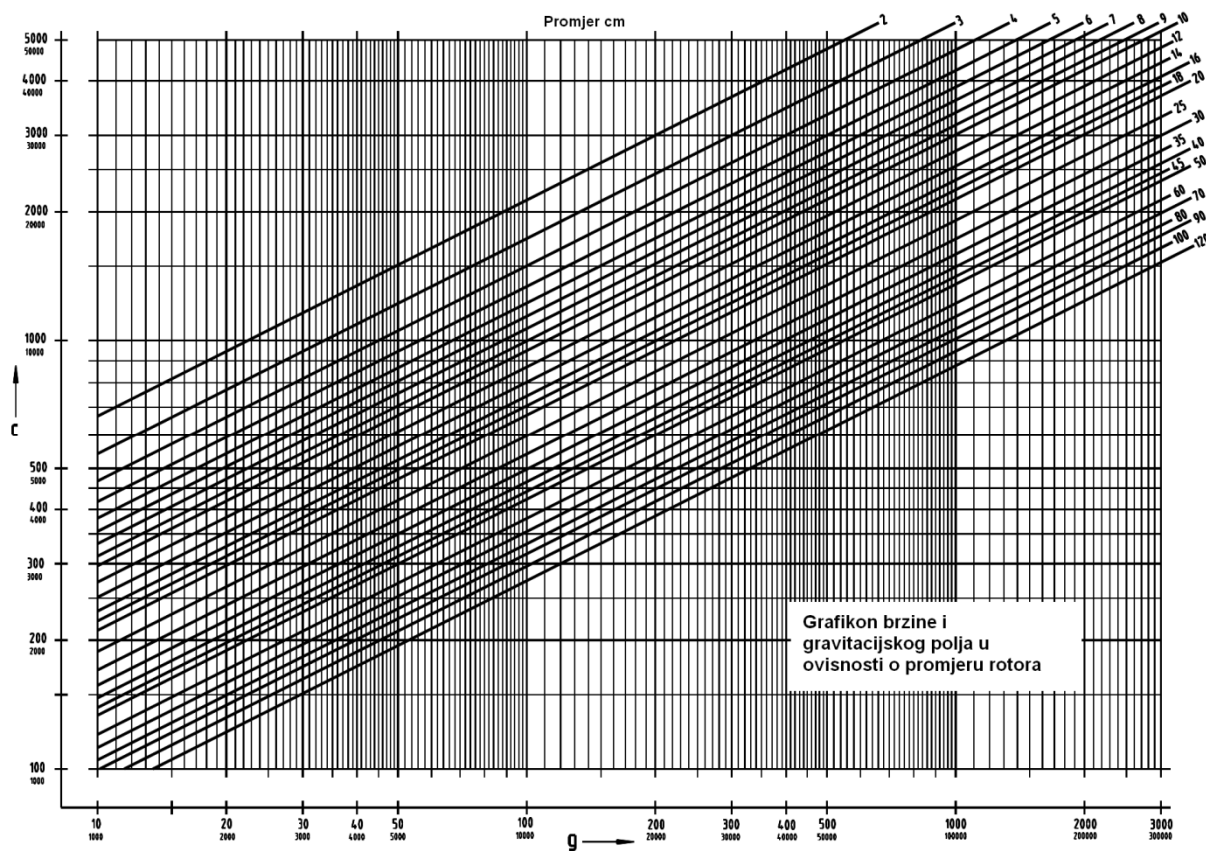
### 7.3.1 Kôdovi grešaka

Br. greške	Vrste greške	Akcija
1	Tacho signal prekinut	• Struja off/on *
4	Poklopac se ne podiže nakon pritiska tipke za poklopac.	• Struja off/on * • Otpuštanje poklopca u opasnosti.
2, 3, 5 – 18	Unutrašnja greška	• Struja off/on *
19	Gubitak struje prilikom rada	• Otvorite poklopac nakon što se rotor umiri • Potvrite poruku greške pritiskom na tipku poklopca

Ako ne uspijete sami popraviti grešku, kontaktirajte servis!

\* Ako se zaslon promijeni između "ERR" i "SAFE", uključite ili isključite struju samo kad je prikazano "OFF".

## 7.4 Grafikon brzine/ gravitacijskog polja



## 7.5 Potvrda o dekontaminaciji/ Povratnica

Potvrda na slijedećoj strani služi za zaštitu Vaših zaposlenika.

Ispunite obrazac i priložite ga uz centrifugu, dodatnu opremu i rezervne dijelove kada ih isporučujete servisu.

Bez ispunjene potvrde nećemo biti u mogućnosti raditi na popravku centrifuge.

(Preporučujemo da izradite nekoliko kopija navedenog obrasca.)

!!! OVAJ FORMILAR MORA BITI NALIJEPLJEN NA VANJSKU STRANU TRANSPORTNE KUTIJE!!!!



!!! Attention – This form must be glued on outside of the box !!!

## Return declaration

	YES	NO
Decontamination declaration inside :		
Unit / component contaminated :		
Unit / component unused (new) :		

!!! Attention – This form must be glued on outside of the box !!!



Preporučuje se napraviti više preslika ovog formulara, prije njegovog isjecanja iz Priručnika.



## 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!