

## **Sigma 2-5 – UPUTE ZA RAD**

1. Opći podaci .....	4
1.1 Tehnički podaci	
1.2 Dodatna oprema 1	
1.3 Dodatna oprema 2	
1.4 Standardi i pravilnici	
1.5 Upute o sigurnosti	
1.6 Tablica sa znakovima	
2. Opis centrifuge .....	13
2.1 Opći prikaz	
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	
2.6.2 Pregled kad je uređaj na stand-by	
2.6.3 Provjera sustava	
2.6.4 Provjera uzemljenja	
3. Instalacija i početak rada .....	14
3.1 Otpakiravanje centrifuge	
3.1.1 Siguran transport	
3.2 Instalacija	
3.2.1 Mjesto	
3.2.2 Povezivanje	
3.2.3 Sigurnosni osigurači	
3.3 Instalacija rotora i dodatne opreme	
3.4 Početak rada	
3.4.1 Uključivanje centrifuge	
3.4.2 Otvaranje poklopca	
3.4.3 Instalacija kutnog i swing-out rotora	
4. Radni elementi .....	17
4.1 Radni zaslon	
4.1.1 Tipka za početak	
4.1.2 Tipka za zaustavljanje sa polaganim zaustavljanjem	
4.1.3 Tipka poklopca	
4.1.4 Ručice	
4.2 Zasloni	
4.2.1. Brzina/ RCF (Relativna centrifugalna sila)	
4.2.1.1 Brzina	
4.2.1.2 Relativna centrifugalna sila (RCF)	

4.2.2	Vrijeme	
4.2.3	Standardni način rada	
4.2.3.1	Kontinuirani način rada	
4.2.3.2	Kratki rad	
4.2.3.2.1	Kratki rad 1	
4.2.3.2.2	Kratki rad 2	
5.	Bilješke o centrifugiranju .....	25
5.1	Praktične bilješke o centrifugiranju	
5.2	Zabranjeni rad centrifuge	
6.	Briga i održavanje .....	26
6.1	Briga i održavanje centrifuge	
6.2	Briga i održavanje opreme	
6.2.1	Bilješke o servisu	
6.3	Rotor	
6.4	Pucanje stakla	
6.5	Sterilizacija i dezinfekcija komore rotora i dodatne opreme	
6.5.1	Autoklaviranje	
6.6	Provjere korisnika	
7.	Dodatak .....	30
7.1	Matematički odnosi	
7.1.1	Relativna centrifugalna sila (RCF)	
7.1.2	Gustoća	
7.2	Ispravak greški	
7.2.1	Centrifuga se ne može pokrenuti	
7.2.2	Centrifuga usporava tijekom rada	
7.2.3	Poklopac se ne može otvoriti/ zatvoriti	
7.2.4	Otpuštanje sigurnosnog poklopca	
7.2.5	Problemi sa centrifugom?	
7.3	Oblici grešaka	
7.3.1	Kôdovi grešaka	
7.4	Grafikon brzine/ gravitacijskog polja	

## 1. Opći podaci:

### 1.1 Tehnički podaci

Proizvođač:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH 37520 Osterode
Tip:	2-5
Napajanje:	Vidjeti pločicu sa podacima
Razred zaštite:	I
Potrošnja struje (kVA):	0,17
Raspon struje (kW):	0,12
Max. struja(A):	0,8 (230 V/50 Hz)
Podaci o radu:	
Max. brzina (rpm):	3 900
Max. kapacitet (ml):	400
Max. gravitacijsko polje (x g):	2 310
Max. kin. energija (Nm):	1 300
Ostali parametri	
Vremenski raspon:	0 - 30 min/kontinuirani rad/ kratkotrajni rad
Dimenzije:	
Dubina (mm):	452
Širina (mm):	365
Visina (mm):	300
Težina (kg):	21
EMC (prema EN 55011):	Razred B
Nivo buke (dBA):	< 58
Bilješke korisnika:	
Serijski broj:	.....
Datum dospjeća:	.....
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 %.)

## 1.2 Dodatna oprema za centrifugu SIGMA 2-5 1

Dio br.	Opis	Max. brzina (rpm)	Max. gravitacijsko polje (x g)
11031	Swing-out rotor 16 x 15 ml, kompletan, sastoji se od rotora 11030, 4 držača 13020 i 16 polistirenske epruvete 15020, max. promjer 13.6 cm, min. promjer 5 cm	3 900	2 310
11032	Swing-out rotor 4 x 100 ml, kompletan, sastoji se od rotor 11030, 4 nosača 13099 i 4 staklene epruvete 15100, max. promjer 13.4 cm, min. promjer 5 cm	3 900	2 280
11030	Swing-out rotor za 4 nosača ili držača 13020, 13031, 13032, 13033, 13034, 13035, 13099		
11035	Swing-out rotor 8 x 15 ml, kompletan, sastoji se od rotora 11036, 2 držača 13020 i 8 polistirenskih epruveta 15020, za epruvete max. Ø 17 x 100 mm, npr. Monovette, max. promjer 13.4 cm, min. promjer 3.7 cm	3 900	2 310
11036	Swing-out rotor za 2 nosača ili držača 13020, 13031, 13032, 13035, 13099		
13020	Mnogostruki držač za 4 ovalne ili konične epruvete 15 ml, max. Ø 17 x 90 - 110 mm, npr. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, Monovette, pogodno za 11030, 11032, polialomer		
17907	Adapter za 1 staklenu epruvetu 7 ml, npr. 15007, 15027 ili 1 Monovette 4.5 ml Ø 11 x 108 mm, pogodno za 13020		
13035	Mnogostruki držač za 4 ovalne ili konične epruvete 5-15 ml, max. Ø 17 x 80 - 110 mm, npr. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, Monovette, pogodno za 11030, 11031, 11032, 11035, 11036, polialomer		
13099	Nosač za 1 tube 100 ml, npr. 15100, 15102, 15103, 15106, pogodno za 11030, 11031, 11035, 11036, polialomer		
17950	Adapter za 1 staklenu epruvetu 50 ml, npr. 15049, 15050, 15056, pogodno za 13099		
17925	Adapter za 1 staklenu epruvetu 25 ml, npr. 15025, 15026, pogodno za 13099		
13033	Mnogostruki držač, aluminijski, za 5 epruvete max. Ø 12.5/16.5 x 65 - 85 mm, okruglog ili ravnog dna, npr. RIA epruvete 15060 ili Vacutainer epruvete, uključujući gumene jastučice, pogodno za 11030		
13034	Nosač, aluminijski, uklj. polisulfonski navojni čep 17130, za		

	okrugle držače 14029, 14030, 14031, 14032, 14033, 14034, 14035, pogodno za 11030 (iz godine proizvodnje 2003), 11031, 11032		
14029	Okrugli držač za 5 epruveta 5-7 ml, max. Ø 12.5/15 x 65 - 105 mm, npr. 15007, 15027, 15060, polipropilenski, pogodno za 13034		
14030	Okrugli držač za 4 staklene epruvete 10-12 ml, max. Ø 16.2/17.5 x 80 - 110 mm, npr. 15015, 15024, polietilenski, pogodno za 13034		
14031	Okrugli držač za 1 staklenu epruvetu 25 ml, max. Ø 25/30 x 70 - 105 mm, npr. 15025, 15026, polipropilenski, pogodno za 13034		
14035	Okrugli držač za 1 sterilin tube 30 ml, graduirane do 20 ml, uklj. poklopce, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, polipropilenski, pogodno za 13034		
14032	Okrugli držač za 1 tube 50 ml, max. Ø 35/38 x 70 - 105 mm, npr. 15049, 15050, 15056, polipropilenski, pogodno za 13034		
14033	Okrugli držač za 4 epruvete, max. Ø 13.5/17.5 x 70 - 110 mm, npr. Vacutainer epruvete, polipropilenski, pogodno za 13034		
14034	Okrugli držač za 3 epruvete 10-15 ml, max. Ø 17.3/19 x 80 - 110 mm, npr. 15020, 15022, 15023 and Monovette 9 and 10 ml, polietilen, pogodno za 13034		
13031	Nosač, aluminijski, uklj. poklopce, za 1 epruvetu za kulture 50 ml 15151, pogodno za 11030, 11031, 11032		
13060	Adapter za 1 epruvetu za kulture 15 ml 15115, pogodno za 13031		
13032	Nosač, aluminijski, uklj. poklopce 17140, za okrugli držači 17205, 17215, 17225, 17250, pogodno za 11030, 11031, 11032		
17205	Okrugli držač za 4 epruvete, max. Ø 13.5/16.5 x 70 - 90 mm, npr. Vacutainer epruvete, polipropilenski, pogodno za 13032		
17215	Okrugli držač za 3 epruvete 10-15 ml, max. Ø17 x 90 - 100 mm, npr. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, polipropilenski, pogodno za 13032		
17225	Okrugli držač za 1 tube 25-30 ml, max. Ø 25.4/28 x 70 - 105 mm, npr. 15025, 15026, 15029, 15030, 15032, 15033, polipropilenski, pogodno za 13032		
17222	Okrugli držač za 1 sterilin tube 30 ml, graduiran do 20 ml, uklj. poklopce, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, polipropilenski, pogodno za 13032		
17250	Okrugli držač za 1 tube 50 ml, max. Ø 35/38 x 70 - 105 mm, npr. 15049, 15050, 15056, polietilenski, pogodno za 13032		

11121	Swing-out rotor za mikrotitarske ploče, uklj. 2 nosača 13223, promjer ruba 11.9 cm, promjer max. 10 cm, promjer min. 6.5 cm, max. visina ploče 50 mm	3 900	2 024 1 700 1 105
12011	Angle rotor 6 x 15 ml uklj. nosače 13011 za okrugle ili konične epruvete, max. Ø 17 x 130 mm, npr. 15015, 15020, 15023, 15024 i za 6 bočice 1.5-2.2 ml, npr. 15008, 15040, max. promjer 9.6 cm, min. promjer 3 cm (sa 100 mm dužinom tube), kut 35°	3 900	1 632
12012	Angle rotor 8 x 15 ml uklj. nosače 13011 za okrugle ili konične epruvete, max. Ø 17 x 115 mm, npr. 15015, 15020, 15023, 15024 i za 8 bočica 1.5-2.2 ml, npr. 15008, 15040, max. promjer 9.6 cm, min. promjer 3 cm (sa 100 mm dužinom tube), kut 35°	3 900	1 632
12061	Angle rotor 30 x 15 ml uklj. nosače 13011 za okrugle ili konične epruvete, max. Ø 17 x 120 mm, npr. 15015, 15020, 15023, 15024, Monovette i epruvete za kulture 15 ml 15115, 2 linije, kut 33°  max. promjer 13.9 cm, min. promjer 7.5 cm, max. promjer 11.6 cm, min. promjer 5.4 cm	3 900 3 900	2 364 1 973
12062	Angle rotor 20 x 15 ml uklj. nosači 13011 za okrugle ili konične epruvete, max. Ø 17 x 120 mm, npr. 15015, 15020, 15023, 15024, Monovette i epruvete za kulture 15 ml 15115, max. promjer 13.9 cm, min. promjer 7.5 cm, kut 33°	3 900	2 364

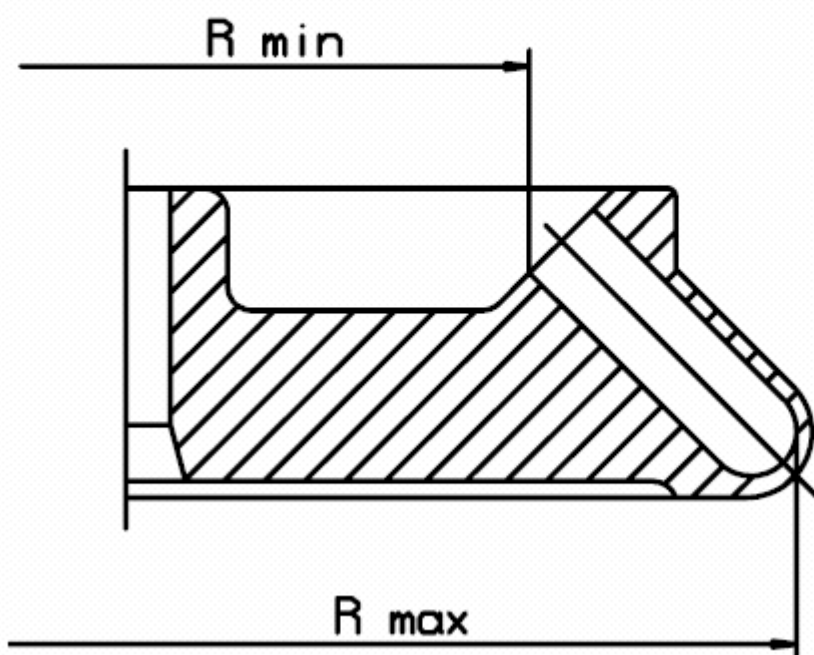
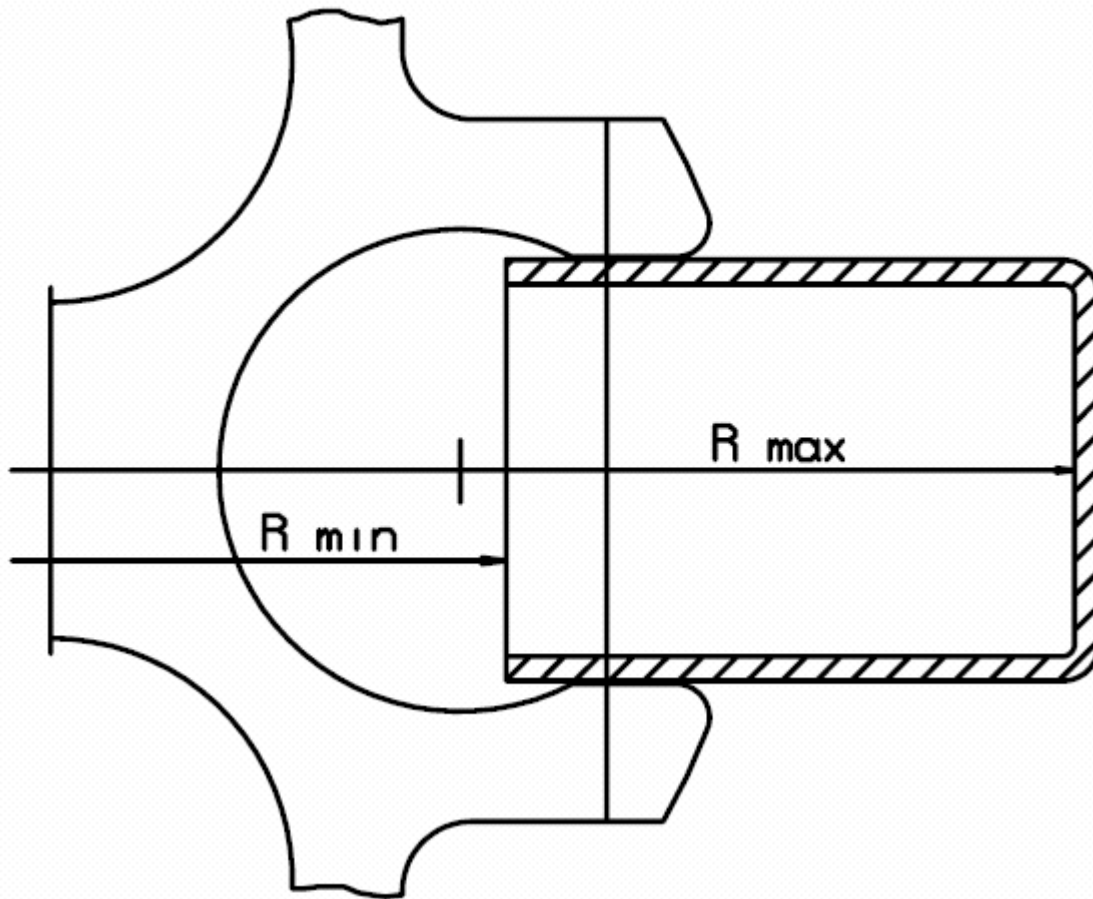
Adaptori, plastične i staklene epruvete	
13000	Adapter za bočice 0,25-0,4 ml 15014, pogodno za 12011, 12012, polialomerni
13002	Adapter za bočice 0.5-0.75 ml 15005, Ø 7.9/10 x 28/31 mm, pogodno za 12011, 12012, polialomerni
13021	Adapter za PCR-tube 0.2 ml, Ø 5.85/6.95 x 20/23.4 mm, pogodno za 12011, 12012, polialomerni
15005	Bočice 0.5 ml, Ø 7.9/10 x 28/31 mm, 1 paket sadrži 100 kom., pogodno za 13002
15008	Bočice 1.5 ml, 1 paket sadrži 100 kom., pogodno za 12011, 12012
15040	Bočice 2.2 ml, 1 paket sadrži 100 kom., pogodno za 12011, 12012
15014	Bočice 0.4 ml (Beckman sustav), polipropilenske, 1 paket sadrži 100 kom., pogodno za 13000
15060	Polistirenske tube 5 ml (RIA tube), Ø 12 x 75 mm, pogodno za 13033, 14033
15007	Staklena epruveta za centrifugu 7 ml, Ø 12 x 100 mm, pogodno za 14029, 17907
15027	Staklena epruveta za centrifugu 7 ml, Ø 12 x 100 mm, graduirana, 0 - 5.5 ml, podjela 0.1 ml

15015	Staklena epruveta za centrifugu 10-15 ml, Ø 16 x 100 mm, pogodno za 12011, 12012, 12061, 12062, 13020, 13035, 14030, 17215
15024	Staklena epruveta za centrifugu 10-15 ml, Ø 16 x 100 mm, graduirana, 0 - 10 ml, sa podjelom od 0.1 ml
15020	Polistirenske tube 15 ml, Ø 17 x 100 mm, pogodno za 11031, 11035, 12011, 12012, 12061, 12062, 13020, 13035, 14034, 17215
15021	Polipropilenski čep za 15020, 15023
15023	Polipropilenske tube 15 ml, Ø 17 x 100 mm, pogodno za 12011, 12012, 12061, 12062, 13020, 13035, 14034, 17215
15025	Staklena epruveta za centrifugu 25 ml, Ø 24 x 100 mm, pogodno za 14031, 17225, 17925
15026	Staklena epruveta za centrifugu 25 ml, Ø 24 x 100 mm, graduirana, 5 - 25 ml, sa podjelom 1 ml
15050	Staklena epruveta za centrifugu 50 ml, Ø 34 x 100 mm, pogodno za 14032, 17250, 17950
15056	Stakl. epruveta za centrifugu 50 ml, Ø 34 x 100 mm, graduirana, 4 - 50 ml, sa podjelom 1 ml
15049	Polikarbonatna tuba 50 ml, Ø 34 x 100 mm, graduirana 0 - 50 ml, sa podjelom 1 ml, pogodno za 14032, 17250, 17950
15100	Staklena epruveta za centrifugu 100 ml, Ø 44 x 100 mm, pogodno za 11032, 13099
15106	Stakl. epruveta za centrifugu 100 ml, Ø 44 x 100 mm, graduirana, 1 - 100 ml, sa podjelom 1 ml
15102	Polipropilenske tube 100 ml, Ø 45 x 100 mm, pogodno za 13099
15103	Polikarbonatna tuba 100 ml, Ø 45 x 100 mm, graduirana 2 - 100 ml, sa podjelom 2 ml, pogodno za 13099
15115	Epruveta za kulture sa navojnim poklopcem 15 ml, šiljasto dno, pogodno za 12061, 12062, 13060, polipropilenske
15151	Epruveta za kulture sa navojnim poklopcem 50 ml, šiljasto dno, pogodno za 13031, polipropilenske
Rezervni dijelovi	
13011	Najlonski držač za 1 tubu 15 ml, pogodno za 12011, 12012, 12061, 12062
17130	Okrugli poklopac, polisulfonski, za 13034
17140	Okrugli poklopac, polisulfonski, za 13032
17151	Okrugli poklopac, polisulfonski, za 13031
Ostala dodatna oprema dostupna na upit.	

#### 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. 70104
Mast za noseći zasun	Dio br. 70284
Rezervni osigurači	Dio br. 70149 za 230 V

Dokumentacija:

Upute za rad

"Rotor i dodatna oprema, rad i korištene"

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

Sa centrifugom je i EU - izjava o konformitetu.

## 1.5 Upute o sigurnosti

Prema njemačkim Propisima o zdravlju i sigurnosti UVV, VBG 7z, korisnik bi trebao raditi u skladu sa slijedećim točkama:

1. Prema § 19 Propisa UVV, VBG 7z, 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 gustoće materijala prelazi  $1.2 \text{ g/cm}^3$ , 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.**

**service@libra-el.hr**

**www.sartorius.com.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 pripadnu dokumentaciju!
<b>I</b>	Uključeno
<b>O</b>	Isključeno
	Zaštitno uzemljenje
	Uzemljenje
	Iskopčavanje glavnog prekidača
	Oprez! Opasnost od ozljeđivanja!
<b>→</b>	Smjer rotacije
	Vruće područje

## **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 250 x g
- Vrijeme po 1 min (max. 30 min)
- Kontinuirani rad
- Kratkotrajni rad

### **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 (pogledajte poglavlje 7.2.4).

### **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 prienos podataka i signale senzora, ovisno o mogućnostima. U slučaju pogrešnog rukovanja i rada prikazat će se poruka greške ispod broja u polju sa vremenom.

### **2.6.4 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.

#### **Oprez: Uređaj je vrlo težak!**

Preporučljivo je zadržati originalno pakiranje zbog eventualnog kasnijeg transporta.

#### **3.1.1 Siguran transport**

SIGMA 2-5 ima prsten koji je štiti prilikom transporta – prije uključivanja centrifuge potrebno ga je ukloniti.

#### **Procedura:**

Uklonite prsten od spužvaste plastike iz komore centrifuge. Zadržite taj prsten zbog eventualnog kasnijeg transporta centrifuge (servis, popravak).

### **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 35 °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 pokrenete.

### 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



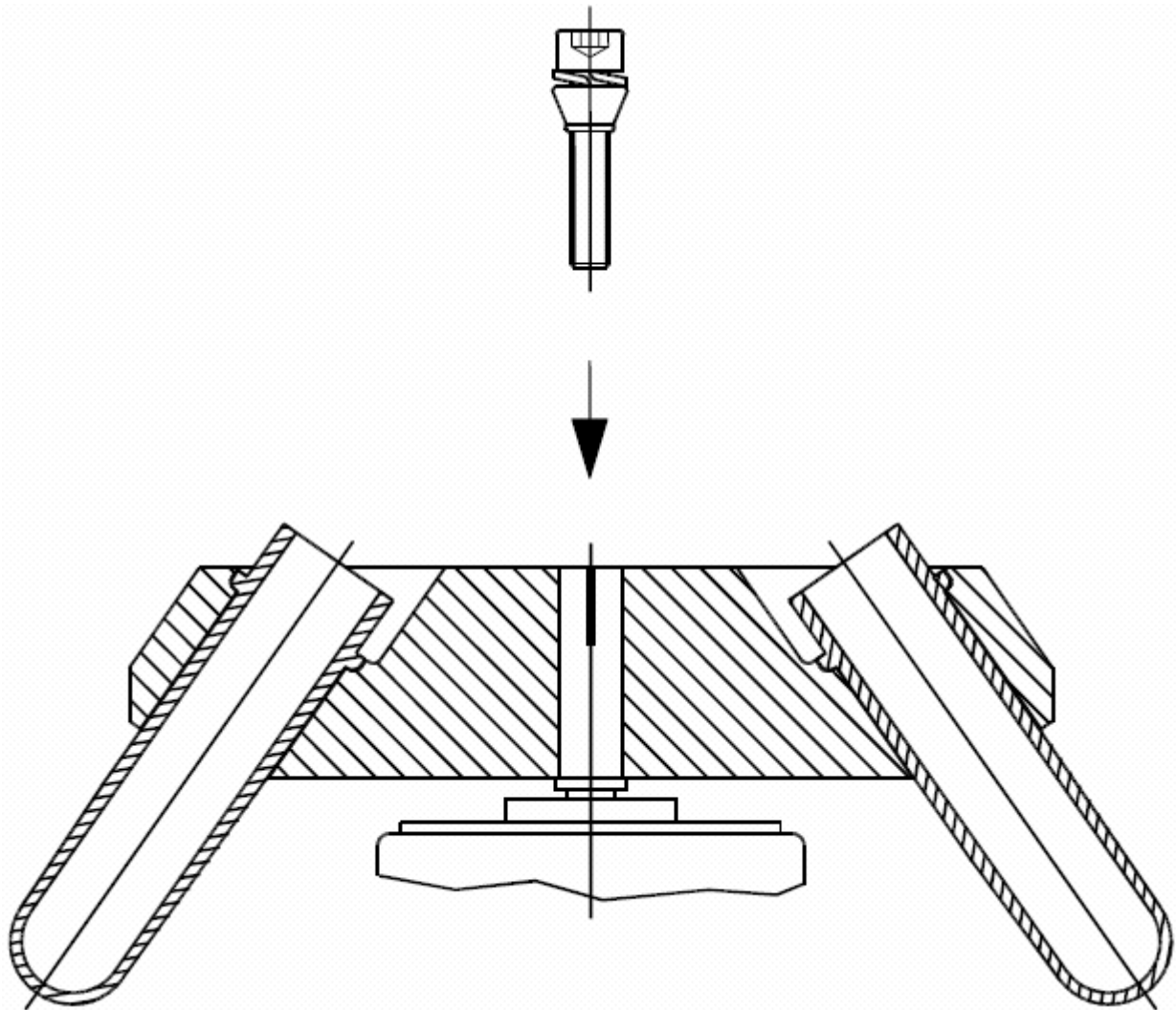
1. Podignite poklopac centrifuge pritiskom na tipku za dizanje poklopca.
2. Odšarafite vijak rotora od motora (u smjeru suprotnom od pomicanja kazaljki na satu).
3. Spustite rotor ravno dolje na motor.
4. Zategnite vijak (u smjeru kazaljki na satu) ključem za rotor sa oko 5 Nm.

Ako se centrifuga često koristi, vijak se mora malo 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. Kod "angle" 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.**

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.
11. Nemojte pritegnuti vijak rotora bez rotora, jer bi to moglo uništiti motor.
12. Rotori sa poklopcem bi se trebali vijek 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.



### 3.4 Uključivanje centrifuge

**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.

### 3.4.2 Podizanje poklopca

Pritisnite tipku za podizanje poklopca.



– Poklopac će se podignuti.

### 3.4.3 Instalacija "Angle" i "Swing-out" Rotora

Stavite rotor na motor 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, svi LED-ovi i zaslon zasvijetle na kratko.



#### 4.1.1 Tipka za početak

Ova tipka koristi se za slijedeće:

- pokretanje rada centrifuge,
- 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).

- čuvanje 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. Grafikon koji treperi pojavit će se na zaslonu u dijelu za vrijeme i/ ili brzinu. 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,
- da se aktivira funkcija blagog zaustavljanja. Ovime se vrijeme zaustavljanja udvostručuje.
- da se aktivira funkcija blagog zaustavljanja čime se udvostručava vrijeme zaustavljanje i pokretanja.

Pojedinačna funkcija blagog zaustavljanja nije moguća.

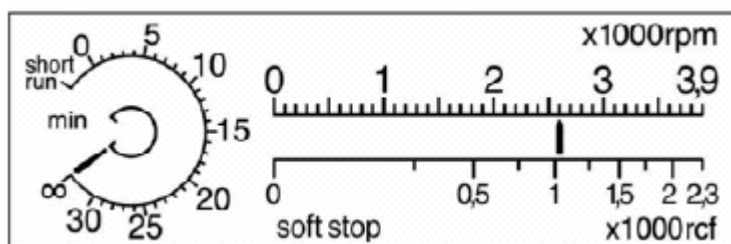
Ovo je moguće kad

- centrifuga miruje:

Aktivirajte ili deaktivirajte "soft stop" ili "soft" pritiskom na ovu tipku.

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

Pritisnite tipku Stop. Tijekom procesa usporavanja "soft stop" ili "soft" se može aktivirati ili deaktivirati ponovnim pritiskom na tipku Stop. U slučaju aktivacije, "soft stop" ili "soft" će se pokazati na zaslonu.



Centrifuga usporava do potpunog zaustavljanja. Usporavanje se može odrediti ponovnim pritiskom na tipku **Start**, i onda se centrifuga može ponovo pokrenuti.



#### 4.1.3 Tipka poklopca

Ova tipka koristi se za podizanje poklopca.

To se može učiniti samo ako

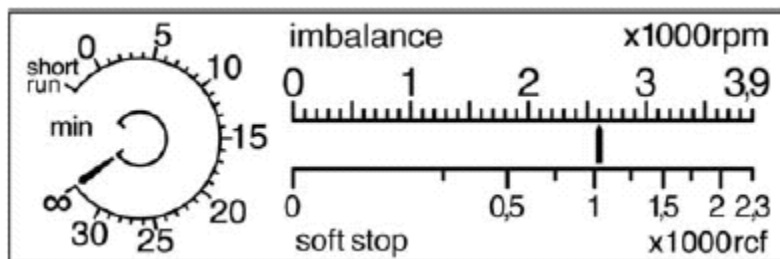
- se centrifuga potpuno zaustavila,
- je tipka poklopca osvijetljena.

#### 4.1.4 Ručice

Parametri se izabiru okretanjem ručica.

Vrijednosti vremena mijenjaju se pomicanjem lijeve ručice. Desna ručica je za mijenjanje brzine.

### 4.2 Zasloni



Zaslon se sastoji od dva dijela:

Na lijevoj strani je prikazano vrijeme, na desnom brzina/ RCF.

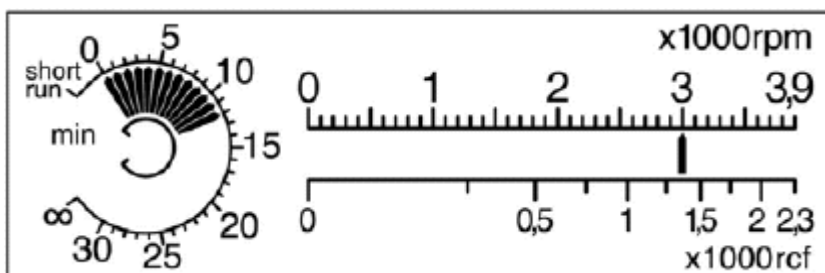
#### 4.2.1. Brzina/ RCF (Relativna centrifugalna sila)

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

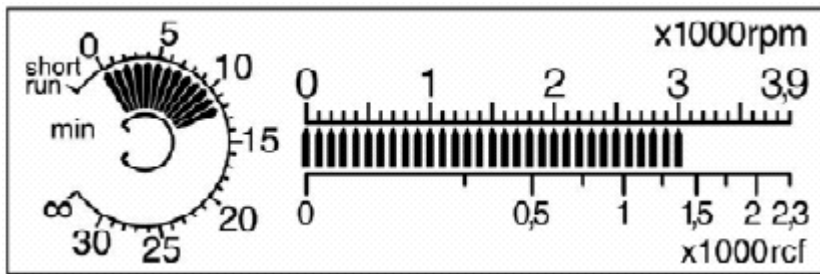
##### 4.2.1.1 Brzina

Gornji dio skale na desnom dijelu zaslona pokazuje rpm x 1000. Ova vrijednost može se postaviti okretanjem desne ručice.

Nakon unosa brzine, jednostavniji grafikon prikazuje postavljenu brzinu.

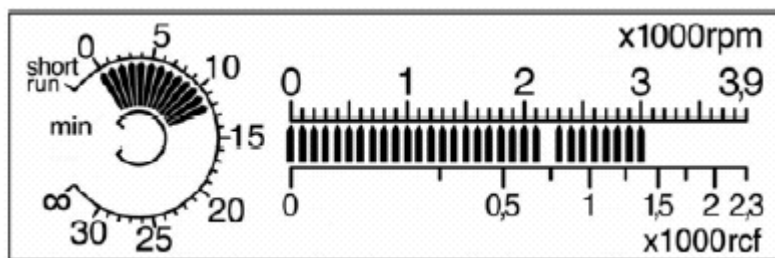


Tijekom rada, aktualna brzina prikazana je dijelom grafikona.



Vrijednost brzine može se mijenjati tijekom rada okretanjem ručice.

Ako je tijekom rada brzina namještena na manju od aktualne brzine, novonamještena brzina bit će prikazana treperavim grafikonom i brzina će se smanjiti na novu vrijednost.

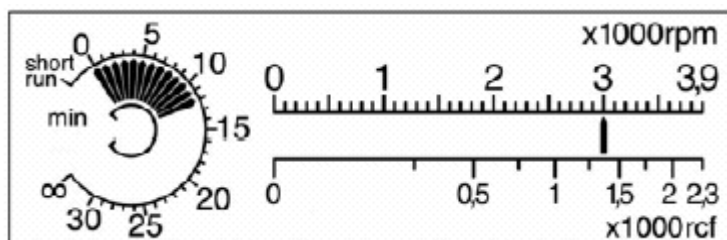


#### 4.2.1.2 Relativna centrifugalna sila (RCF)

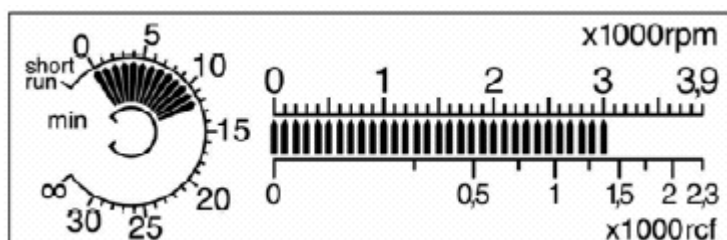
Relativna centrifugalna sila (RCF) je ubrzanje kojem je izložen uzorak.

Donji dio skale na lijevom dijelu zaslona pokazuje RCF vrijednost x 1000. Ova vrijednost može se postaviti okretanjem lijeve ručice.

Nakon unosa RCF vrijednosti, jednostavniji grafikon prikazuje postavljenu brzinu.

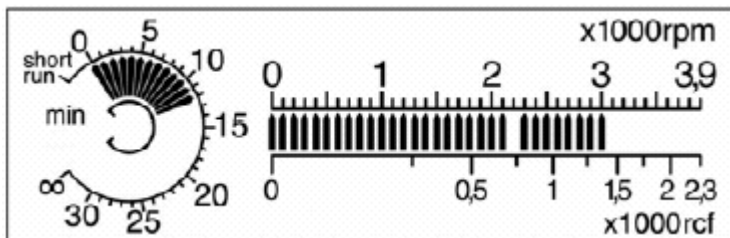


Tijekom rada, aktualna RCF vrijednost prikazana je dijelom grafikona.



RCF vrijednost može se promijeniti tijekom rada okretanjem desne ručice.

Ako je tijekom rada RCF vrijednost namještena na manju od aktualne RCF vrijednosti, novonamještena vrijednost bit će prikazana treperavim grafikonom.



Pogledajte 1.2 "Dodatna oprema" za maksimalne vrijednosti za korištene kombinacije sa rotorom. Za ovaj primjer korištene su kombinacije 11035 i 11032.

#### 4.2.2 Vrijeme

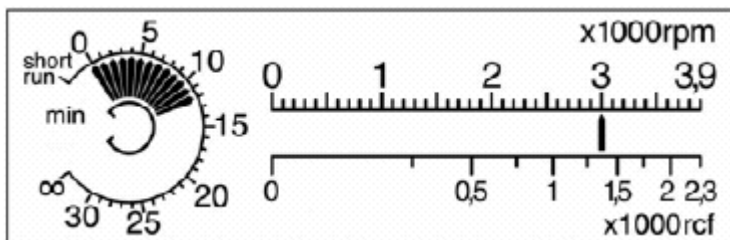
Ovisno o načinu rada, ovo područje prikazuje ukupno postavljeno vrijeme, preostalo vrijeme ili proteklo vrijeme.

Kao i ostale vrijednosti, vrijeme se može namjestiti pokretanjem lijeve ručice, čak i tijekom centrifugiranja. Ako se vrijeme mijenja tijekom centrifugiranja, centrifuga će raditi prema vremenu koje je tada namješteno. Vrijeme koje je proteklo ne uzima se u obzir.

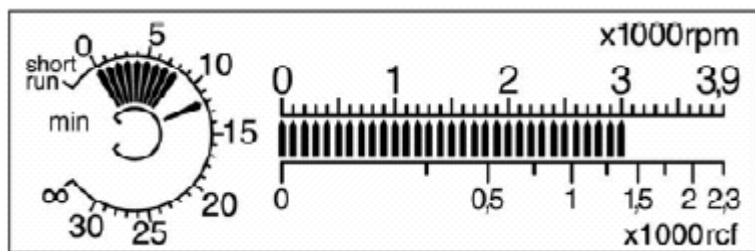
#### 4.2.3 Standardni način rada

Za standardni rad, vrijeme se postavlja u minutama okretanjem lijeve ručice (prikaže se "min").

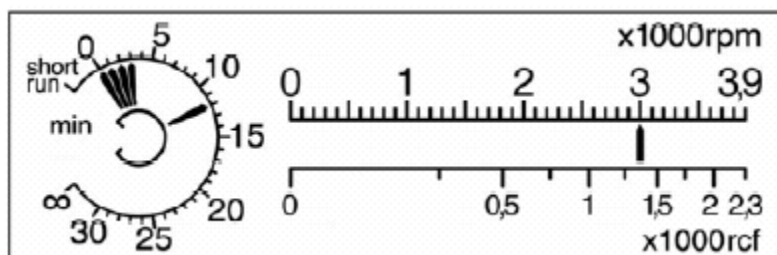
Ukupno vrijeme rada (max. 30 minuta) prikazano je grafikonom prije pokretanja centrifuge.



Tijekom centrifugiranja, vrijeme se odbrojava, a dio grafikona prikazuje preostalo vrijeme. Postavljeno vrijeme prikazano je posebnim grafikonom.



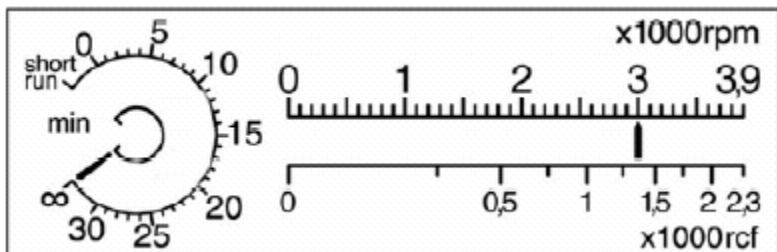
Centrifugiranje se može prekinuti pritiskom na tipku **Stop**. Na zaslonu ostanu prikazani postavljeno vrijeme i preostalo vrijeme.



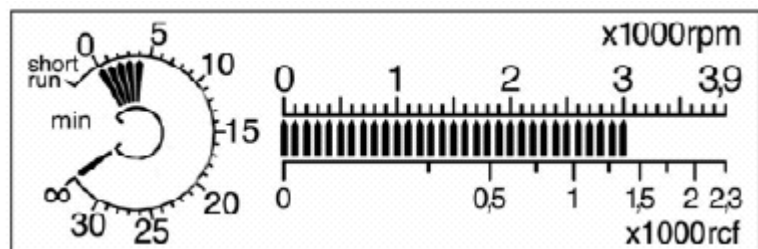
#### 4.2.3.1 Kontinuirani način rada

Tijekom kontinuiranog rada, centrifuga ubrzava do postavljene brzine, a pokretanje se mora postaviti ručno.

Izaberite ∞ pomicanjem lijeve ručice u smjeru kazaljke na satu, pa pritisnite tipku **Start** da aktivirate kontinuirani rad.

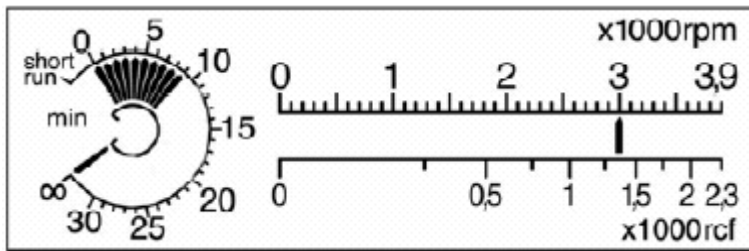


Za razliku od standardnog načina rada, minute se zbrajaju. Poseban grafikon pokazuje proteklo vrijeme rada. Poseban grafikon sa ∞ pokazuje kontinuirani način rada.



Nakon 30 minuta, preostalo vrijeme rada se više ne prikazuje, ali se rad nastavlja.

Kontinuirani način rada određen je pritiskom na tipku **Stop**, pa centrifuga usporava do potpunog zaustavljanja. Proteklo vrijeme prikazano je u minutama.



Kontinuirani način rada može se ostaviti izborom postavljene vrijednosti.

#### 4.2.3.2 Kratki rad

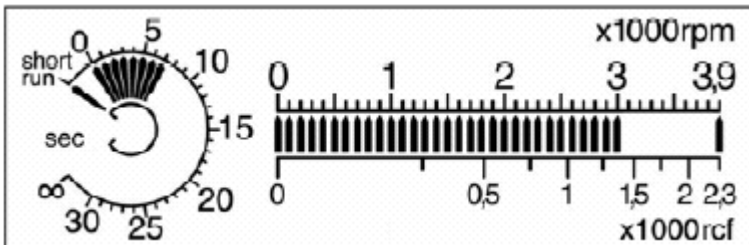
Postoje dvije opcije:

##### 4.2.3.2.1 Kratki rad 1

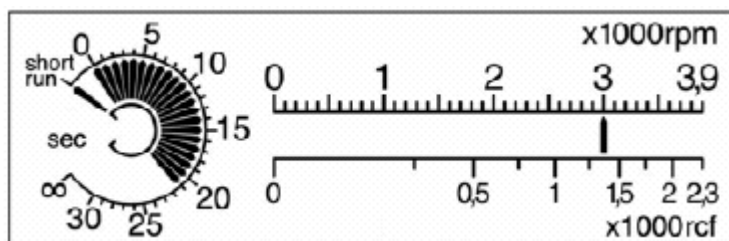
Pritisnite tipku **Start** za cijeli kratki rad. Centrifuge ubrzava sa maksimalnom snagom do maksimalne brzine (3900 rpm). Nakon otpuštanja tipke **Start**, centrifuga usporava sa maksimalnom snagom do stanja mirovanja.

Tijekom kratkog rada, vrijeme se zbraja u sekundama, prikazano je "sec".

Poseban grafikon pokazuje proteklo vrijeme rada. Poseban grafikon sa oznakom "short run" pokazuje izabrani način kratkog rada. Treperavi grafikon prikazuje maksimalnu brzinu.



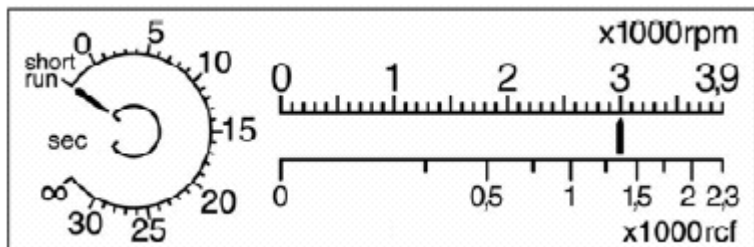
Nakon završetka kratkog rada, na zaslonu ostaje proteklo vrijeme u sekundama.



#### 4.2.3.2.2 Kratki rad 2

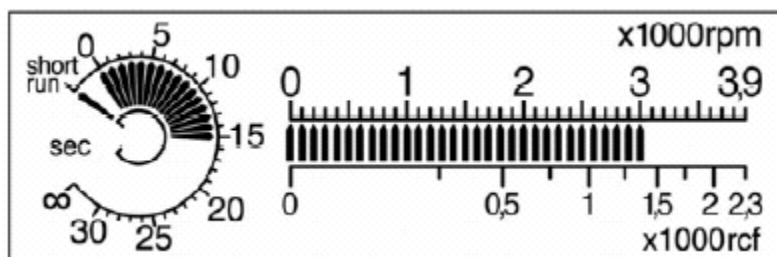
Tijekom kratkotrajnog rada centrifuge, radno vrijeme je max. 30 sekundi, te dolazi do ubrzanja do određene brzine.

Izaberite "short run" okretanjem lijeve ručice i pritisnite tipku **Start**.

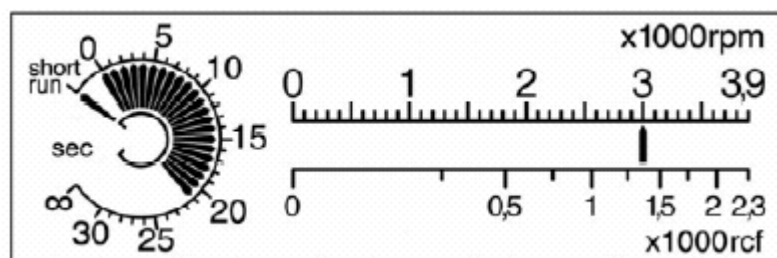


Tijekom kratkog rada, vrijeme je prikazano u sekundama. Poseban grafikon pokazuje proteklo vrijeme rada. Poseban grafikon sa "short run" pokazuje izabrani način kratkog rada.

Nakon 30 sekundi centrifuga usporava do potpunog zaustavljanja.



Način kratkog rada određen je pritiskom na tipku **Stop**, pa centrifuga usporava do potpunog zaustavljanja. Proteklo vrijeme prikazano je u sekundama.



"Kratki rad" se može se ostaviti i izborom postavljene vrijednosti.

## 5. Bilješke o centrifugiranju

---

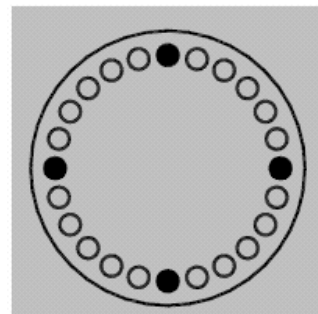
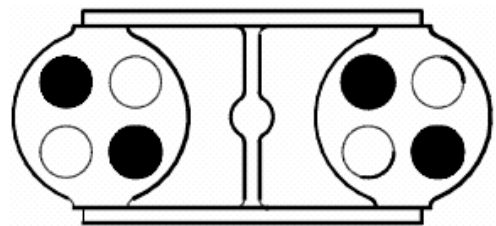
### 5.1 Praktične bilješke o centrifugiranju

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:

U primjeru su "fixed angle" rotor 24 x 2,2 ml i rotor 8 x 15 ml koji se smiju puniti samo sa 4 posudice.

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. Pažljivo napunite posudice jednakom količinom. Neravnoteža bi mogla uzrokovati rasklimavanje rotora.
12. Koristite samo potpuno ispravnu opremu.
13. Izbjegavajte koroziju opreme pravilnim održavanjem.
14. Infektivni materijal centrifugirajte samo u zatvorenim posudama i rotorima s poklopcem.
15. Ne centrifugirajte eksplozivne i visoko zapaljive materijale.
16. Kada centrifugirate tvari gustoće  $> 1,2 \text{ g/cm}^3$ , najveća dozvoljena brzina mora se smanjiti (pogledajte poglavlje 7.1.2 "Gustoća").
17. 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 sa nestručnim osobljem.
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 "angle" 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.
17. Ne centrifugirajte eksplozivne i visoko zapaljive materijale.
18. 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.
19. Rad sa nepotpuno popunjenim "swing-out" rotorom ili "angle" rotorom sa promjenjivim 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. 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 patogene kontaminacije, 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 patogene kontaminacije, 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.

### 6.2.1 Bilješke o servisu

Rotor dio br. 12034 sastoji se od polipropilena. Njegov radni vijek ovisi o kemijskoj osjetljivosti, koja je opisana u tablici proizvođača (npr. Bayer, BSAF).

Centrifuge i rotori ne bi smjeli biti izloženi intenzivnom UV zračenju i dužem toplinskom stresu. Čiste se blagim sredstvom za čišćenje.

Prema zahtjevu, rotor se može ukloniti. Nakon reinstalacije molimo da pravilno stegnete vijak rotora.

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



**sartorius**  
▲ ▲ **croatia**

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

Savska 45A, 10 290 Zaprešić

Ovlašteno zastupstvo i servis Sartorius RH i BiH

Sartorius.Croatia@email.htnet.hr , service@libra-el.hr www.Sartorius.com.hr

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

Fax: 01 3340-299

Povišenjem temperature smanjuje se kemijska otpornost plastike.

**Kemijsku otpornost potrebno je provjeriti prije početka rada!**

Pažljivo održavanje povećava radni vijek rotora. Garancija ne pokriva oštećenja nastala korozijom i sličnim uzrokom.

### 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 umjerenoj 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 motora

3. Rotori i oprema ne smiju biti korodirani, imati pukotine, abrazije i slično
  4. 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 dvije vrijednosti poznate, treću 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 nastaviti 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 ne 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 lokotima koji rade, 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.
- Provjerite/ očistite lokot poklopca. Naprašite kontakt puderom kako se više ne bi lijepilo.

### **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, zašarafite 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 servisera.

## 7.3 Oblici grešaka

U slučaju grešaka, tipke **Start**, **Stop**, **Lid** te grafikon brzine trepere na zaslonu. Kôdovi grešaka prikazani su na mjestu vremena.

### 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 <b>LID</b> tri puta.	• Struja off/on • Otvaranje putem čepova (poglavlje 7.3.4.)
2, 3, 5 - 11	Unutrašnja greška	• Struja off/on

Ako ne uspijete sami popraviti grešku, kontaktirajte servis!

## 7.4 Grafikon brzine/ gravitacijskog polja

