

Sigma 2-16 – UPUTE ZA RAD

1. Opći podaci	5
1.1 Tehnički podaci	5
1.2 Dodatna oprema 1	6
1.3 Dodatna oprema 2	11
1.4 Standardi i pravilnici	11
1.5 Upute o sigurnosti	12
1.6 Tablica sa znakovima	13
2. Opis centrifuge	14
2.1 Opći prikaz	14
2.2 Konstrukcija i sigurnosne mjere	14
2.3 Motor	14
2.4 Rad i prikaz	14
2.5 Elektronika	14
2.6 Sigurnosni uređaji	14
2.6.1 Lokot poklopca, poklopac	14
2.6.2 Pregled kad je uređaj na stand-by	14
2.6.3 Provjera sustava	15
2.6.4 Provjera uzemljenja	15
2.6.5 Sustav praćenja neravnoteže	15
3. Instalacija i početak rada	16
3.1 Otpakiravanje centrifuge	16
3.1.1 Siguran transport	16
3.2 Instalacija	16
3.2.1 Mjesto	16
3.2.2 Povezivanje	16
3.2.3 Sigurnosni osigurači	16
3.3 Instalacija rotora i dodatne opreme	17
3.3.1 Pričvršćivanje kutnih rotora sa hermetičkim poklopcem	17
3.4 Početak rada	19
3.4.1 Uključivanje centrifuge	19
3.4.2 Otvaranje poklopca	19
3.4.3 Instalacija kutnog i swing-out rotora	19
4. Radni elementi	19
4.1 Radni zaslon	19
4.1.1 Tipka za početak	20
4.1.2 Tipka za zaustavljanje sa polaganim zaustavljanjem	20
4.1.3 Tipka poklopca	20
4.1.4 Ručice	21

4.2 Zasloni	21
4.2.1. Brzina/ RCF (Relativna centrifugalna sila)	21
4.2.1.1 Brzina	21
4.2.1.2 Relativna centrifugalna sila (RCF)	22
4.2.2 Vrijeme	22
4.2.3 Standardni način rada	22
4.2.3.1 Kontinuirani način rada	23
4.2.3.2 Kratki rad	24
4.2.3.2.1 Kratki rad 1	24
4.2.3.2.2 Kratki rad 2	24
4.2.4 Izbor rotora	25
5. Bilješke o centrifugiranju	26
5.1 Praktične bilješke o centrifugiranju	26
5.2 Zabranjeni rad centrifuge	27
6. Briga i održavanje	28
6.1 Briga i održavanje centrifuge	28
6.2 Briga i održavanje opreme	28
6.3 Rotor	28
6.4 Pucanje stakla	28
6.5 Sterilizacija i dezinfekcija komore rotora i dodatne opreme	29
6.5.1 Autoklaviranje	29
6.6 Provjere korisnika	30
7. Dodatak	31
7.1 Matematički odnosi	31
7.1.1 Relativna centrifugalna sila (RCF)	31
7.1.2 Gustoća	31
7.2 Ispravak greški	31
7.2.1 Centrifuga se ne može pokrenuti	31
7.2.2 Centrifuga usporava tijekom rada	32
7.2.3 Poklopac se ne može otvoriti/ zatvoriti	32
7.2.4 Otpuštanje sigurnosnog poklopca	32
7.2.5 Problemi sa centrifugom?	32
7.3 Oblici grešaka	32
7.3.1 Kôdovi grešaka	32
7.4 Grafikon brzine/ gravitacijskog polja	33
7.5 Deklaracija	34

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 : 2 - 16
Type:
Type de la machine:

Bestell Nr. : 10145, 10146, 10147
Part No.:
Réf. usine:

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



01.04.2002
Geschäftsführer
Managing Director
Directeur Gérant

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

Konformitätserklärung dreisprachig 2-16 20020401.DOC

1. Opći podaci

1.1 Tehnički podaci

Proizvođač:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH 37520 Osterode
Tip:	2-16
Napajanje: Razred zaštite:	Vidjeti pločicu sa podacima I
Potrošnja struje (kVA): Raspon struje (kW): Max. struja(A):	0,36 0,21 1,4 (230 V/50 Hz) 2,8 (120 V/60Hz)
Podaci o radu:	
Max. brzina (rpm): Max. kapacitet (ml): Max. gravitacijsko polje (x g): Max. kin. energija (Nm):	15 000 400 20 627 6 810
Ostali parametri	
Vremenski raspon:	0 - 30 min/kontinuirani rad/ kratkotrajni rad
Dimenzije:	
Dubina (mm): Širina (mm): Visina (mm): Težina (kg): EMC (prema EN 55011): Nivo buke (dBA):	452 365 300 31 Razred B < 60
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 2-16

Dio br.	Opis	Max. brzina (rpm)	Max. gravitacijsko polje (x g)
11124	Swing-out rotor 24 x 1.5-2.2 ml za reakcijske epruvete npr. 15008, 15040, uklj. Hermetički aluminijski poklopac, max. promjer 7.4 cm, min. promjer 3.5 cm	12 500	12 927
11409	Mikrohematokritski rotor za 24 kapilarne tube 1.5 x 75 mm, 50 ml, uklj. čitač 17029, max. Ø 9 cm, min. Ø 1.5 cm	12 000	14 489
15001	Mikrohematokritske kapilare, heparinizirane, 1.5 x 75 mm, 50 ml, 200 kom.		
17005	Ljepilo za kapilare (6 ploča)		
17002	Čitač za korištenje sa mikrohematokritskim rotorom		
17029	Čitač za 1 kapilaru		
17004	Povećalo		
12139	Kutni rotor 6 x 27-30 ml za zatvorene tube, npr. 15029, 15030, 15032, uklj. hermetički aluminijski poklopac, max. Ø 7.8 cm, min. Ø 2.2 cm, kut 30° Oprez! Rotori sa brojem lota 201/00 mogu raditi sa poklopcem, dok stariji (npr. 15/00 ili ../99) rade bez poklopca	13 500	15 893
12141	Kutni rotor 10 x 10-12 ml za zatvorene tube, npr. 15000, 15010, 15039, uklj. hermetički aluminijski poklopac, max. Ø 7.6 cm, min. Ø 2.9 cm, kut 35°	13 500	15 485
12148	Kutni rotor 24 x 1.5-2.2 ml za reakcijske tube, npr. 15008, 15040, uklj. hermetički aluminijski poklopac, max. Ø 8.2 cm, min. Ø 5 cm, kut 45°	15 000	20 627
12133	Kutni rotor 30 x 1.5-2.2 ml za reakcijske tube, npr. 15008, 15040, uklj. hermetički aluminijski poklopac, max. Ø 10 cm, min. Ø 6.7 cm, kut 45°	12 000	16 099
12107	Kutni rotor uklj. hermetički aluminijski poklopac, za 12 nizova po 8 PCR-tuba 0.2 ml svaka, max. Ø 9.8 cm, min. Ø 8 cm, kut 45°	12 000	12 880/15 777
12108	Kutni rotor uklj. hermetički aluminijski poklopac, za 16 nizova po 5 PCR-tuba 0.2 ml svaka max. Ø 9.6 cm, min. Ø 7.3 cm, kut 45°	12 000	11 752/15 455
12072	Kutni 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
12073	Kutni 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, tube za kulture 15 ml 15115, 2 linije, kut 33° max. Ø 13.9 cm, min. Ø 7.5 cm, max. Ø 11.6 cm, min. Ø 5.4 cm	3 900 3 900	2 364 1 973
12151	Kutni rotor za 6 tuba za kulture 50 ml 15151, uklj. hermetički aluminijski poklopac, max. Ø 9.5 cm, min. Ø 3 cm, kut 28°	7 800	6 462
13060	Adapter za 1 epruvetu za kulture 15 ml 15115, pogodno za 13031, 12151, 19776		
13079	Donji adapter za 1 tubu 40-42 ml 15051, 15052, 15054, pogodno za 12151		
11190	Swing-out rotor 4 x 100 ml, kompletan, sastoji se od rotora 11192, 4 držača 13097, 4 staklenih tuba 15100 i 4 gumenih podložaka 16051, max. Ø 13.5 cm, min. Ø 5 cm	4 500	3 056
11191	Swing-out rotor 16 x 15 ml, kompletan, sastoji se od rotora 11192, 4 držača 13012, 16 polistirenskih epruveta 15020 i 16 gumenih podložaka 16015, max. Ø 13.4 cm, min. Ø 5.1 cm	4 500	3 034
11192	Swing-out rotor za 4 nosača ili mnogostruka držača 13004, 13009,	4 500	3 056/3 034

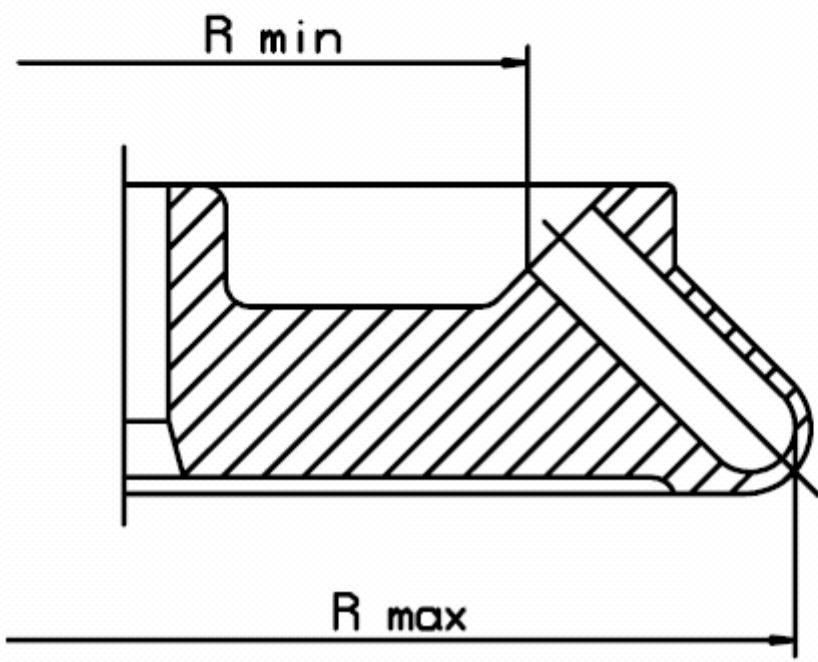
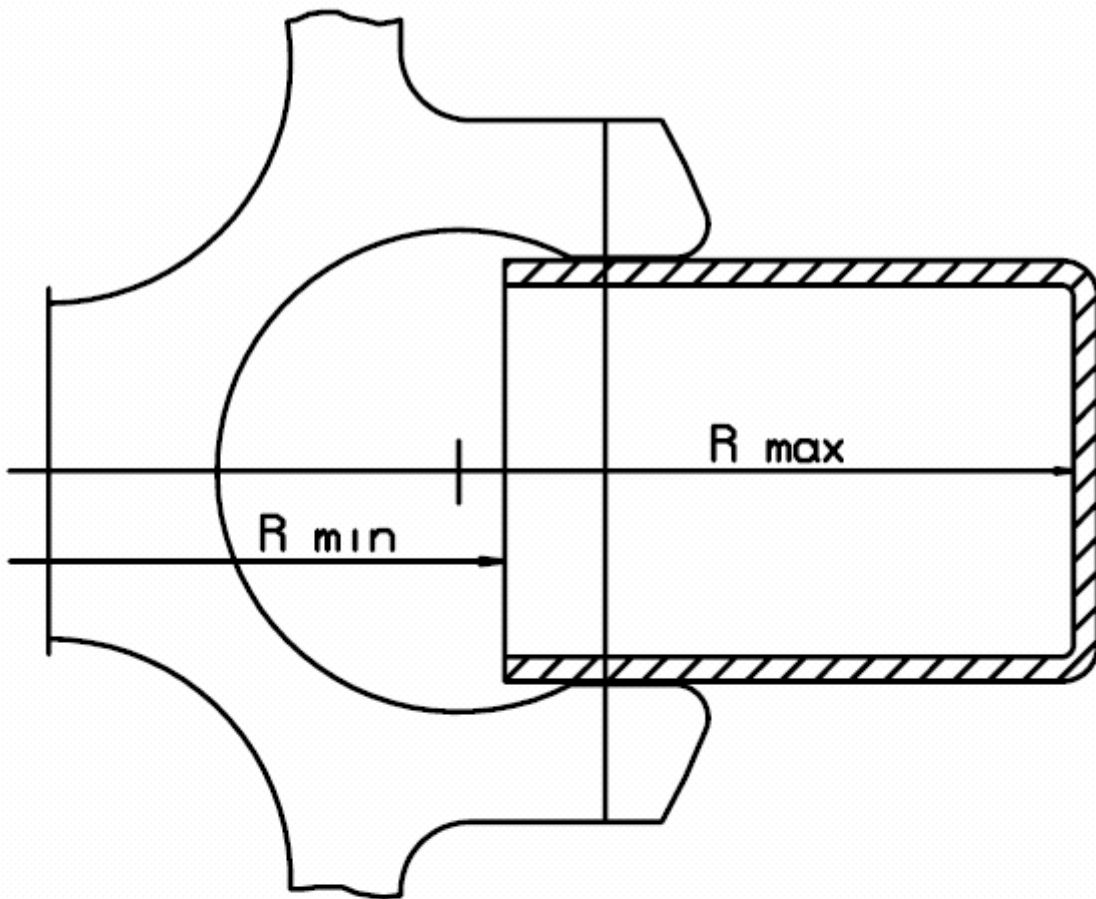
	13012, 13022, 13040, 13041, 13047, 13097, 13150		
	Posude i mnogostruki držači za 11192		
13004	Mnogostruki držač, aluminijski, uklj. gumene podloške, za 5 tuba 7 ml, max. Ø 12.5/16 x 95 - 105 mm, npr. 15007, 15027		
13009	Mnogostruki držač, aluminijski, za 5 tuba 5 ml, max. Ø 12.5/16.5 x 65 - 85 mm, za tube ravnog i zaobljenog dna, npr. 15060, Vacutainer tube		
13012	Mnogostruki držač, aluminijski, uklj. gumene podloške 16015, za 4 tuba 5-15 ml, max. Ø 17 x 90 - 110 mm, npr. 15015, 15020, 15023, 15024, Monovette		
13022	Posuda, aluminijska, uklj. gumene podloške 16025, za 1 staklenu tubu 25-30 ml, max. Ø 24.5 x 95 - 110 mm, npr. 15025, 15026, 15033		
13047	Posuda, aluminijska, uklj. gumene podloške 16051, za 1 tubu 50 ml, max. Ø 35.5 x 95 - 110 mm, npr. 15049, 15050, 15056		
13097	Posuda, aluminijska, uklj. gumene podloške 16051, za 1 tubu 100 ml, max. Ø 45.5 x 95 - 105 mm, npr. 15100, 15102, 15103, 15106		
13041	Posuda, aluminijska, uklj. navojne poklopce 17130, za okrugle držače 14029, 14030, 14031, 14032, 14033, 14034, 14035, max. duljina tuba 110 mm		
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 13041		
14033	Okrugli držač za 4 epruvete, max. Ø 13.5/17.5 x 70 - 110 mm, npr. Vacutainer epruvete, polipropilenski, pogodno za 13041		
14034	Okrugli držač za 3 epruvete 10-15 ml, max. Ø 17.3/19 x 80 - 110 mm, npr. 15020, 15023 i Monovette 9 i 10 ml, polietilen, pogodno za 13041		
14030	Okrugli držač za 4 staklene epruvete 10-12 ml, max. Ø 16.2/17.5 x 80 - 110 mm, npr. 15000, 15010, 15015, 15024, 15039, polietilenski, pogodno za 13041		
14031	Okrugli držač za 1 staklenu epruvetu 25 ml, max. Ø 25/30 x 70 - 105 mm, npr. 15025, 15026, 15033, polipropilenski, pogodno za 13041		
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 13041		
14032	Okrugli držač za 1 tube 50 ml, max. Ø 35/38 x 70 - 105 mm, npr. 15049, 15050, 15056, polipropilenski, pogodno za 13041		
17130	Okrugli poklopac, polisulfonski, za 13041		
13150	Posuda, aluminijska, uklj. navojne poklopce 17151, za 1 tubu 50 ml 15151		
17151	Okrugli poklopac, polisulfonski, za 13150		
13060	Adapter za 1 epruvetu za kulture 15 ml 15115, pogodno za 12151, 13150, 19776		
13040	Posuda, aluminijska, uklj. navojne poklopce 17140, za okrugle nosače 17205, 17215, 17225, 17250, max. duljina tuba 110 mm		
17140	Okrugli poklopac, polisulfonski, prozirni, za 13040		
17205	Okrugli držač za 4 epruvete, max. Ø 13.5/16.5 x 70 - 90 mm, npr. Vacutainer epruvete, polipropilenski, pogodno za 13040		
17215	Okrugli držač za 3 epruvete 10-15 ml, max. Ø 17 x 90 - 100 mm, npr. 15015, 15020, 15023, 15024, polipropilenski, pogodno za 13040		

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 13040		
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 13040		
17250	Okrugli držač za 1 tube 50 ml, max. Ø 35/38 x 70 - 105 mm, npr. 15049, 15050, 15056, polietilenski, pogodno za 13040		
11122	Swing-out rotor za mikrotitarske ploče, uklj. 2 nosača 13222, Ø ruba 12.3 cm, Ø max. 10.5 cm, Ø min. 6.5 cm, max. plate height 56 mm	3 000	1 238 1 057 654
11123	Swing-out rotor za mikrotitarske ploče, uklj. 2 nosača 13223, Ø ruba 11.9 cm, Ø max. 10 cm, Ø min. 6.5 cm, max. visina ploče 48 mm	4 000	2 129 1 789 1 163
Adapteri i plastične epruvete			
13000	Adapter za bočice 0,25-0,4 ml 15014, pogodno za 11124, 12133, 12148, polialomerni		
13002	Adapter za bočice 0.5-0.75 ml 15005, Ø 7.9/10 x 28/31 mm, pogodno za 11124, 12133, 12148, polialomerni		
13021	Adapter za PCR-tube 0.2 ml, Ø 5.85/6.95 x 20/23.4 mm, pogodno za 11124, 12133, 12148, polialomerni		
13059	Adapter za 1 tubu sa navojnim poklopcem 10-12 ml, max. Ø 16.2/19 x 75 - 85 mm, npr. 15000, 15010, 15039		
15014	Bočice 0.4 ml (Beckman sustav), polipropilenske, 1 paket sadrži 100 kom., pogodno za 13000		
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 11124, 12133, 12148		
15040	Bočice 2.2 ml, 1 paket sadrži 100 kom., pogodno za 11124, 12133, 12148		
15010	Polikarbonatna tuba sa navojnim poklopcem 12 ml, Ø 16.1 x 81.1 mm, pogodno za 12141, 13059		
15000	isto, teflonske		
15039	isto, polipropilenske		
13026	Tuba od nehrđajućeg čelika 10 ml, Ø 15.7 x 76 mm, moguće poklopiti sa 17126, pogodno za 12141, 13059		
17126	Navojni poklopac od nehrđajućeg čelika 13026		
15020	Polistirenske tube 15 ml, Ø 17 x 100 mm, pogodno za 11191, 12072, 12073, 13012, 14034, 17215		
15021	Polipropilenski poklopac za 15020, 15023		
15023	Polipropilenske tube 15 ml, Ø 17 x 100 mm, pogodno za 12072, 12073, 13012, 14034, 17215		
15115	Epruveta za kulture sa navojnim poklopcem 15 ml, pogodno za 12072, 12073, 13060		
15029	Teflonska tuba sa navojnim poklopcem 28 ml, Ø 25.3 x 96 mm, 12139, 17225		
15030	Polikarbonatna tuba sa navojnim poklopcem 30 ml, Ø 25.3 x 92 mm, prigodno za 12139, 17225		
15032	Polipropilenska tuba sa navojnim poklopcem 28 ml, Ø 25.3 x 92 mm, pogodno za 12139, 17225		

13079	Donji adapter za 1 tubu 42-50 ml 15051, 15052, 15054, pogodno za 12151		
15049	Polikarbonatna tuba 50 ml, Ø 34 x 100 mm, graduirana 0 - 50 ml, sa podjelom 1 ml, pogodno za 13047		
15051	Teflonske tube sa navojnim poklopcem 42 ml, Ø 28.5 x 107 mm, pogodno za 13079		
15052	Polypropylene tube with screw cap 42 ml, Ø 28.8 x 107 mm, pogodno za 13079		
15054	Polikarbonatna tuba sa navojnim poklopcem 40 ml, Ø 28.8 x 107 mm, pogodno za 13079		
15151	Epruveta za kulture sa navojnim poklopcem 50 ml, šiljasto dno, pogodno za 12151, 13150		
15102	Polipropilenske tube 100 ml, Ø 45 x 100 mm, pogodno za 13097		
15103	Polikarbonatna tuba 100 ml, Ø 45 x 100 mm, graduirana 2 - 100 ml, sa podjelom 2 ml, pogodno za 13097		
Staklene tube za epruvete			
15007	Staklena epruveta za centrifugu 7 ml, Ø 12 x 100 mm, pogodno za 13004, 14029		
15027	Staklena epruveta za centrifugu 7 ml, Ø 12 x 100 mm, graduirana, 0 - 5.5 ml, podjela 0.1 ml, graduirana, 0 - 5.5 ml po 0.1 ml		
15015	Staklena epruveta za centrifugu 10-15 ml, Ø 16 x 100 mm, pogodno za 12072, 12073, 13012, 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, graduirana, 0 - 10 ml po 0.1 ml		
15025	Staklena epruveta za centrifugu 25 ml, Ø 24 x 100 mm, pogodno za 13022, 14031, 17225		
15026	Staklena epruveta za centrifugu 25 ml, Ø 24 x 100 mm, graduirana, 5 - 25 ml, sa podjelom 1 ml, graduirana, 5 - 25 ml po 1 ml		
15050	Staklena epruveta za centrifugu 50 ml, Ø 34 x 100 mm, pogodno za 13047, 14032, 17250		
15056	Stakl. epruveta za centrifugu 50 ml, Ø 34 x 100 mm, graduirana, 4 - 50 ml, sa podjelom 1 ml, graduirana, 4 - 50 ml po 1 ml		
15100	Staklena epruveta za centrifugu 100 ml, Ø 44 x 100 mm, pogodno za 11190, 13097		
15106	Stakl. epruveta za centrifugu 100 ml, Ø 44 x 100 mm, graduirana, 1 - 100 ml, sa podjelom 1 ml, graduirana, 1 - 100 ml po 1 ml		
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. 930 100
20 ml ulja za podmazivanje	Dio br. 70 104
Mast za noseći zasun	Dio br. 70 284
Rezervni osigurači	Dio br. 70 102 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.
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

1.4 Standardi i pravilnici

Sa centrifugom je i EU - izjava o konformitetu, na str. 4.

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/cm³, 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 (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 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.

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 2-16 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).

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.

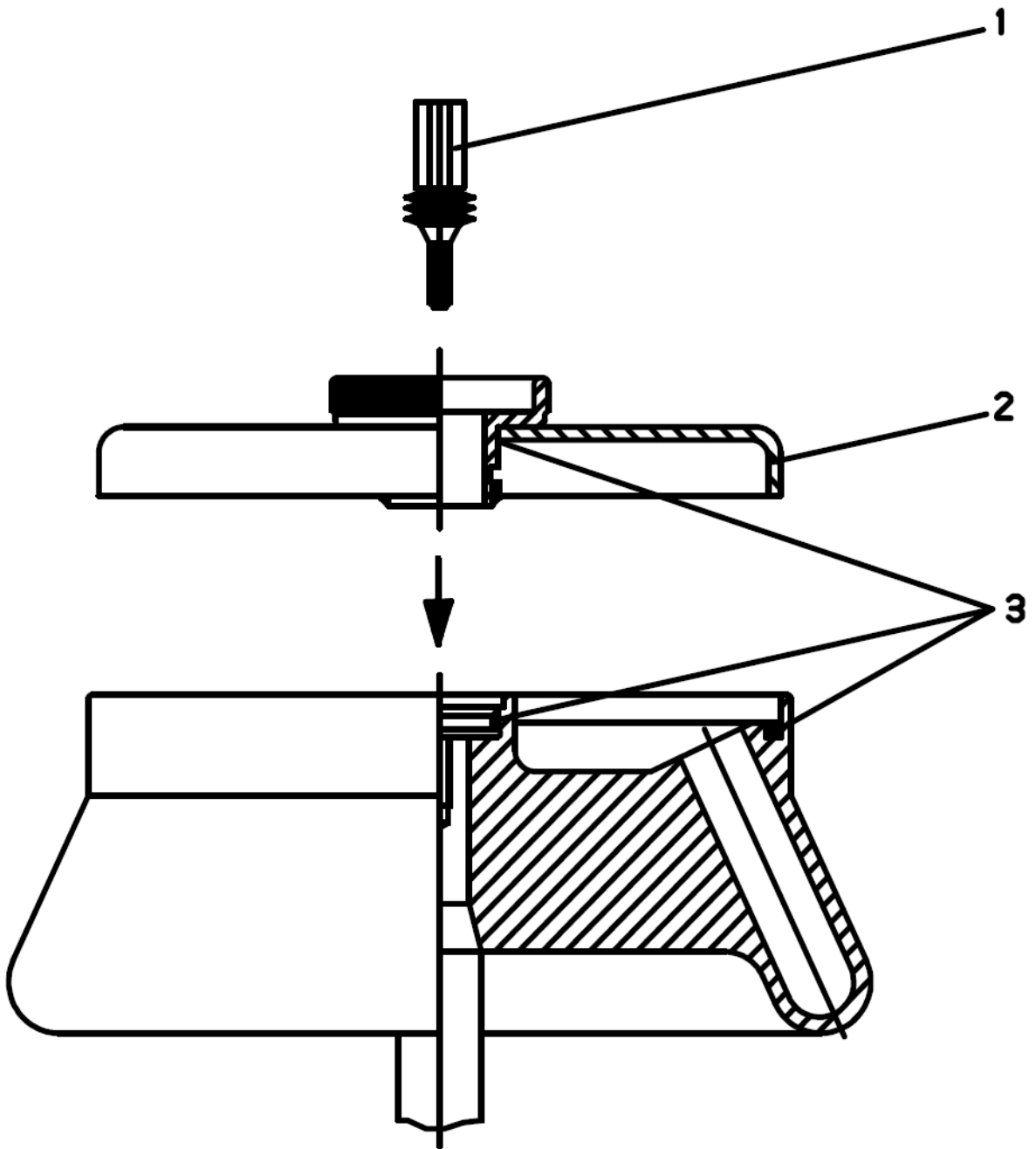
3.3.1 Pričvršćivanje kutnih rotora sa hermetičkim poklopcem

(Pogledajte i sliku na slijedećoj strani)

1. Stavite poklopac rotora (2) na rotor i stegnite ga.
2. Spustite rotor sa poklopcem (2) na osovinu motora.
3. Stavite vijak (1) na osovinu motora i stegnite ga pomoću odvijača.
4. Rotor može raditi i bez poklopca (2).
5. Nakon čišćenja, rotor i brtve poklopca (3) moraju se namastiti.
6. Posebne upute za korištenje hermetički zatvorenih rotora:

Rotori se mogu instalirati ili ukloniti sa zatvorenim poklopcem nakon otpuštanja vijka (1). Svi rotori se mogu autoklavirati (pogledajte poglavlje 6.4 "Sterilizacija i dezinfekcija komore rotora i dodatne opreme"). Kako biste produžili radni vijek rotora i pripadajućih brtvi, potrebno ih je redovito čistiti posebnim uljem, a brtve i pregibe nakon čišćenja mazati vazelinom ili mašću.

Oprez! Svakako pratite upute iz poglavlja 1.5.



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.

3.4.2 Podizanje poklopca

Pritisnite tipku za podizanje poklopca.
– Poklopac će se podignuti.

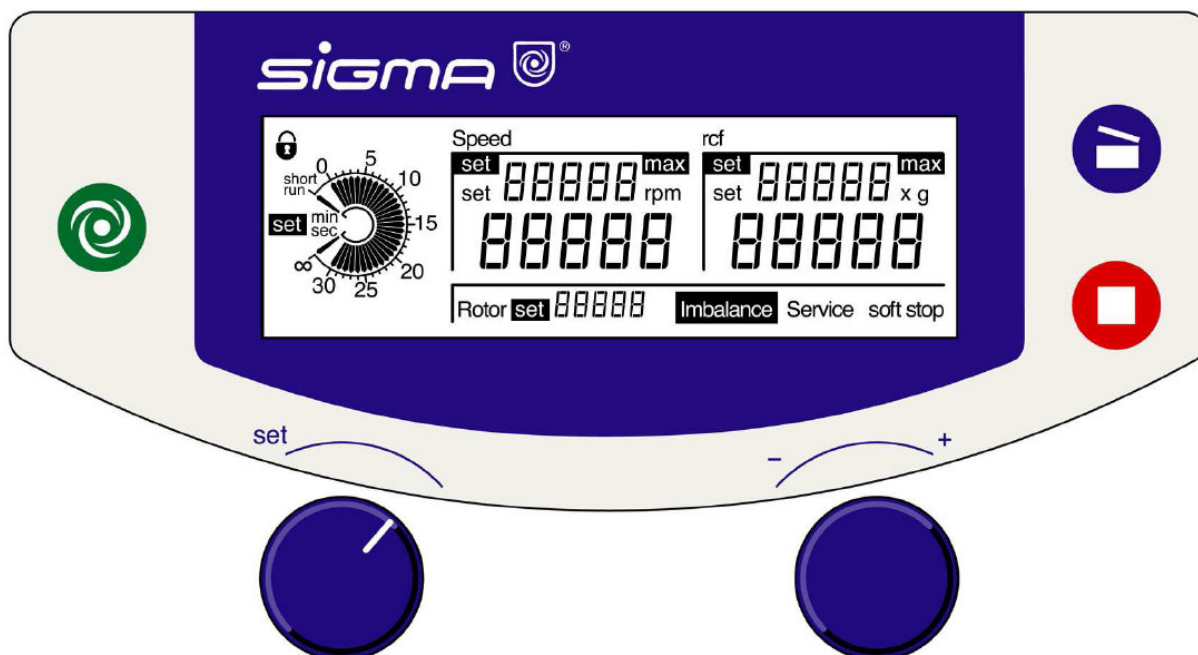


3.4.3 Instalacija rotora

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



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.

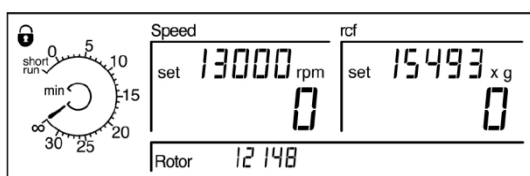
Centrifuga se može pokrenuti samo kad je

- 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 Ručice

Parametri se izabiru okretanjem ručica.

Lijeva ručica:

Aktivacija postavljenog, "set", izborom brzine, rcf, vremena, rotora ili brave.

set

Opaska: "set" se automatski deaktivira nakon 60 sekundi, i ako se ne rade daljnje promjene, pokazat će se znak lokota.



Nakon toga, nije moguće raditi promjene.

Desna ručica:

Izbor željenih postavljenih vrijednosti nakon aktivacije "set".

4.2 Zasloni

(kad su zasloni potpuno aktivni)

Zaslon prikazuje slijedeće:

- Vrijeme
- Znak lokota
- Brzinu
- RCF
- Rotor, neravnotežu, način rada

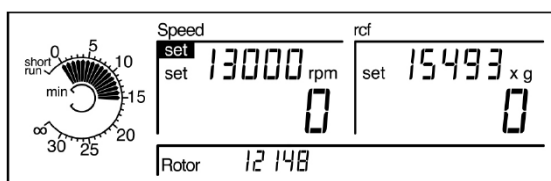
4.2.1. Brzina/ RCF (Relativna centrifugalna sila)

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

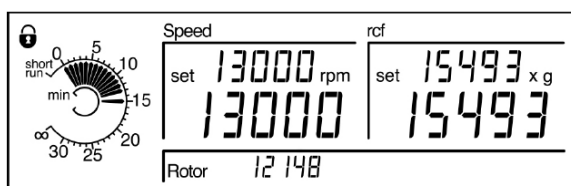
4.2.1.1 Brzina

Poruka "Speed" na zaslonu pokazuje okretaje u minuti. Ova vrijednost može se postaviti okretanjem desne ručice.

Nakon unosa brzine, jednostavniji grafikon prikazuje postavljenu brzinu.



Tijekom rada, aktualna brzina prikazana ispod postavljene vrijednosti.



Aktivirajte "set" u području "Speed" okretanjem lijeve ručice. Vrijednost brzine može se mijenjati tijekom rada okretanjem desne ručice.

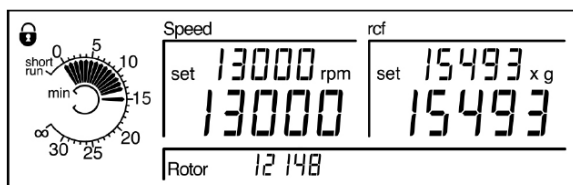
4.2.1.2 Relativna centrifugalna sila (RCF)

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

Znak na zaslonu "rcf" prikazuje rcf-vrijednost. Activate "set" in the "rcf" area with the left knob.

Vrijednost rcf može se postaviti okretanjem desne ručice.

This is also possible when the centrifuge is running.

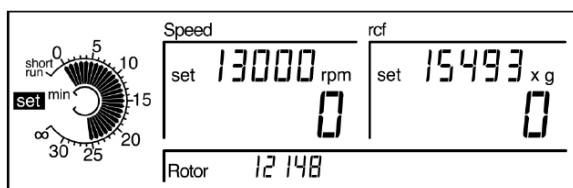


Pogledajte 1.2 "Dodatna oprema" za maksimalne vrijednosti za korištene kombinacije sa rotorom.

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 desne ručice.

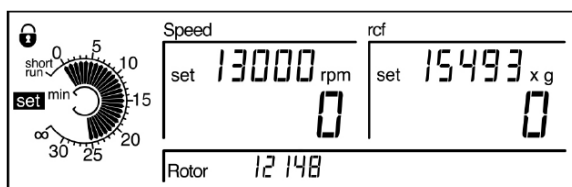


Ako se vrijeme mijenja tijekom centrifugiranja, centrifuga će raditi prema vremenu koje je tada namješteno. Vrijeme koje je proteklo ne uzima se u obzir.

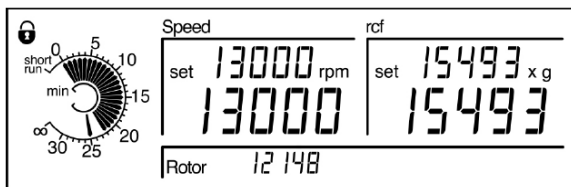
4.2.3 Standardni način rada

Za standardni rad, vrijeme se postavlja u minutama. Lijevom ručicom aktivirajte "set" u području vremena, a desnom unesite vrijeme (prikaže se "min").

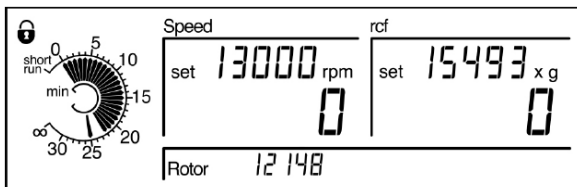
Ukupno vrijeme rada (max. 30 minuta) prikazano je grafikonom prije pokretanja centrifuge.



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

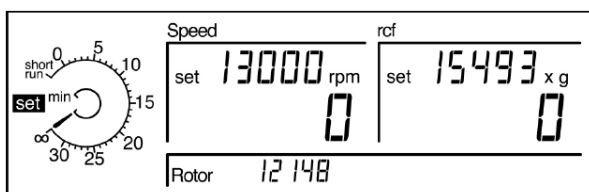


Centrifugiranje se može prekinuti pritiskom na tipku Stop. Na zaslonu ostanu prikazani postavljeno vrijeme i preostalo vrijeme.

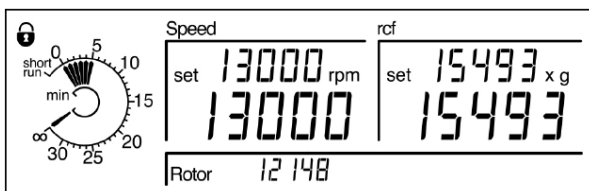


4.2.3.1 Kontinuirani način rada

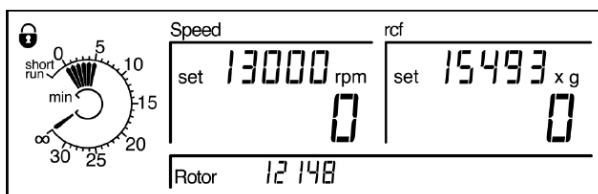
Tijekom kontinuiranog rada, centrifuga ubrzava do postavljene brzine, a zaustavljanje se mora ručno napraviti. Aktivirajte “set” u području vremena pomoću lijeve ručice. Izaberite ∞ pomicanjem desne ručice u smjeru kazaljke na satu, pa pritisnite tipku Start da aktivirate kontinuirani rad.



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 zaustavlja se 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.

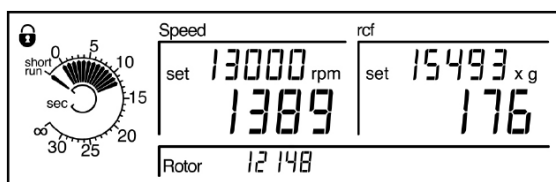
4.2.3.2 Kratki rad

Postoje dvije opcije:

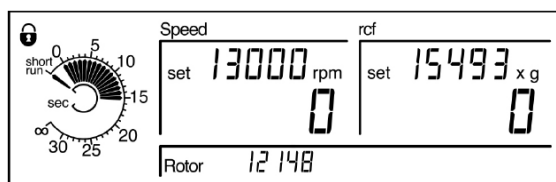
4.2.3.2.1 Kratki rad 1

Pritisnite tipku Start za cijeli kratki rad. Centrifuga 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, a prikazano je sa "sec".

Poseban grafikon pokazuje proteklo vrijeme rada. Poseban grafikon sa oznakom "short run" pokazuje izabrani način kratkog rada.



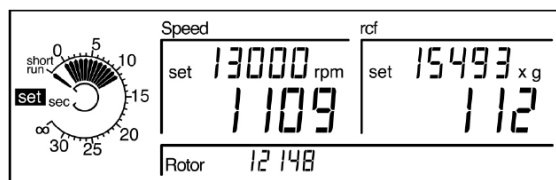
Nakon završetka kratkog rada, na zaslonu ostaje proteklo vrijeme u sekundama.



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 (ovisno o rotoru).

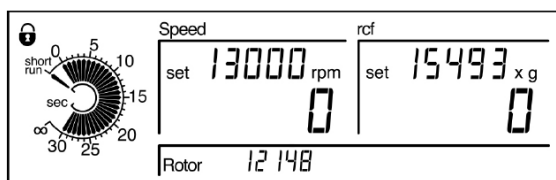
Izaberite "short run" okretanjem lijeve ručice i pritisnite tipku Start.



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 može se zaustaviti pritiskom na tipku Stop, pa centrifuga usporava do potpunog zaustavljanja. Proteklo vrijeme prikazano je u sekundama.

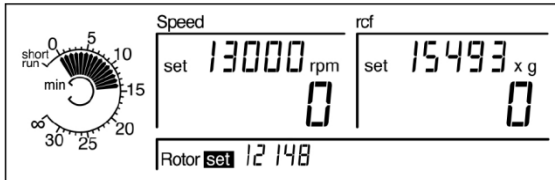


"Kratki rad" se može se ostaviti i izborom postavljene vrijednosti.

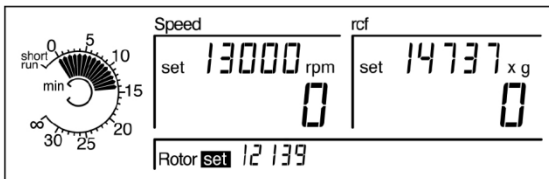
4.2.4 Izbor rotora

Prikaz "Rotor" na zaslonu pokazuje izabrani rotor. Aktivirajte "set" u području rotora pomoću lijeve ručice. Drugi rotor može se izabrati okretanjem desne ručice. Ovo nije moguće tijekom rada centrifuge.

Opres: Automatska identifikacija rotora radi se odmah pri pokretanju centrifuge. Ako rotor nije jednak onome izabranom u centrifugi, centrifuga će prepoznati rotor, prikazati ga na zaslonu, i ispraviti brzinu.



Izabrani rotor 12148



Promjena na rotor 12031

!!! Opres, poseban slučaj: !!!

Ako rotor 12072, 12107 ili 12108 nije izabran, rotor 12073 se automatski prikazuje za 12072 i rotor 12133 za 12107 i 12108.

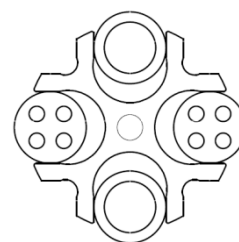
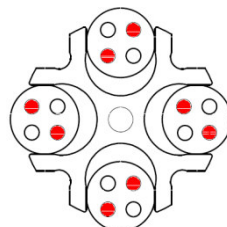
5. Bilješke o centrifugiranju

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.

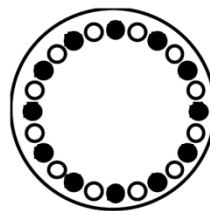
8. Centrifugiranje sa niskim kapacitetom:
Primjer pokazuje "swing-out" rotor 16 x 15 ml napunjen sa samo 8 epruveta. Posudice i epruvete treba staviti simetrično

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



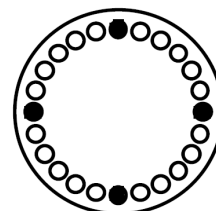
- 8.1 Centrifugiranje sa različitim epruvetama:
Rad sa uzorcima različitih volumena je moguć. Nasuprotna mjesta moraju biti ispunjena epruvetama istog volumena.
Primjer: "swing-out" rotor sa držačima i 2 x nosačima 100 ml i 2 x nosačima 4 x 15 ml sa epruvetama.

- 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 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 ovlašten 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 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 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/cm³, dozvoljena maksimalna brzina centrifuge računa se prema formuli:

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

Rho = gustoća u g/cm³

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 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

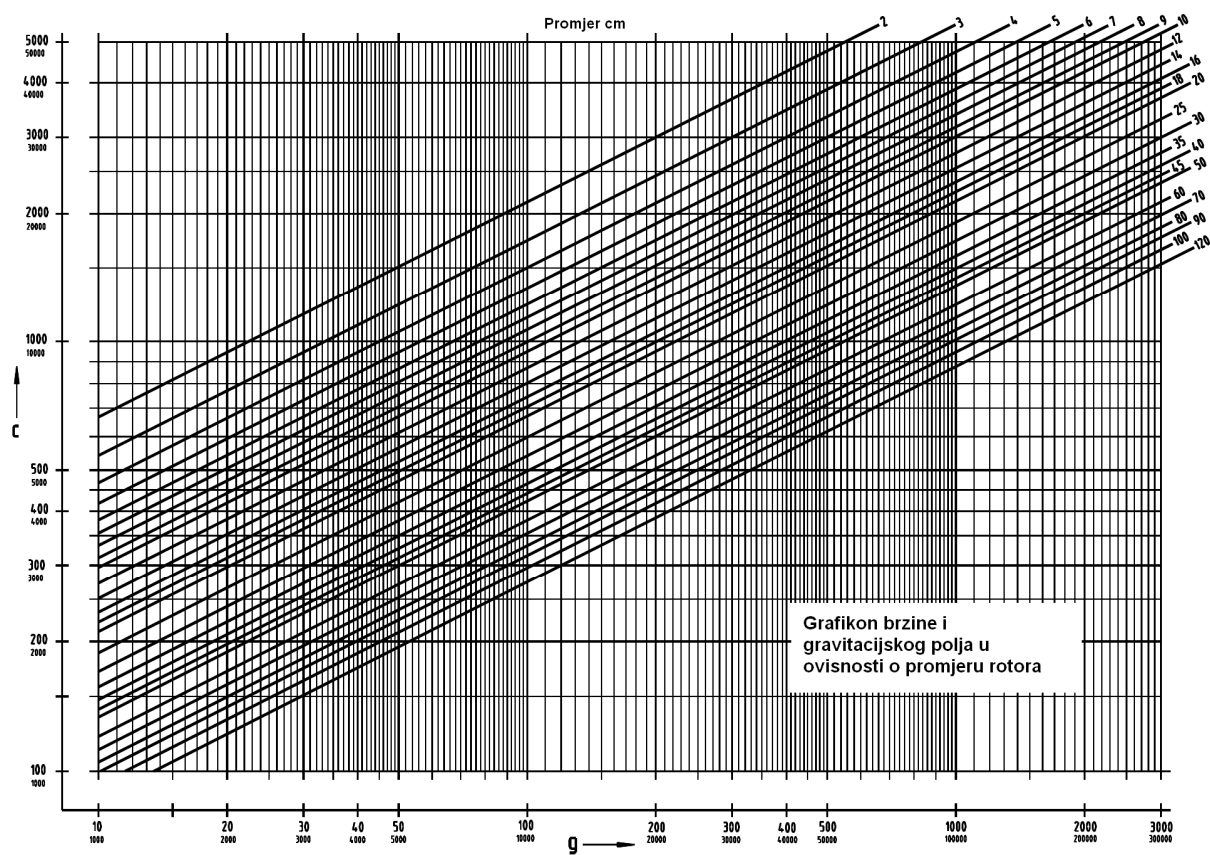
U slučaju grešaka, tipke Start, Stop i Lid trepere na zaslonu. Kôdovi grešaka prikazani su na mjestu brzine i rfc-a.

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
12	Uočena neravnoteža	Pravilno razmjestite uzorke

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!