

Bedienungsanleitung

ROTIXA 50 S ROTIXA 50 RS

Bitte folgende Daten eintragen :

Inventar-Nr.

Überwachungs-Nr.

Ort der Aufstellung

Diese Bedienungsanleitung ist für folgende Werk-Nummern gültig:
(Werk-Nummer siehe Typenschild der Zentrifuge)

Bezeichnung	Spannungstyp	VK-Nr.	Werk-Nr
ROTIXA 50 S	230 V/240 V	4905	XXXX
ROTIXA 50 S	115V	-----	-----
ROTIXA 50 RS	230 V/240 V	4910	XXXX
ROTIXA 50 RS	115 V	-----	-----



EG - Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Richtlinien

- Maschinen 98/37/EG
- Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG, geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG und 93/68/EWG
- Niederspannung 73/23/EWG, geändert durch 93/68/EWG

Hiermit bestätigen wir, Firma Andreas Hettich
 Gartenstraße 100
 D-78532 Tuttlingen,

daß die Zentrifuge(n)

ROTIXA 50 S, ROTIXA 50 RS

folgenden Normen und Bestimmungen entspricht (entsprechen):

EN 61010 Teil 1 und 2

EN 55011

außerdem werden die folgenden nationalen Normen und Spezifikationen angewandt:

VBG 1 DIN 58970

VBG 4 BS 4402

VBG 7z

VBG 20

Tuttlingen den 12.01.1999

Hettich Zentrifugen

i. V. H. Pistor, Vertriebsleiter

Inhaltsverzeichnis

1.	Verwendungszweck	1
2.	Sicherheitshinweise.....	1
3.	Hinweissymbole	3
4.	Lieferumfang.....	3
5.	Technische Daten	4
6.	Diagramme der Betriebszustände	5
7.	Inbetriebnahme	6
8.	Rotor-Einbau / -Bestückung	6
9.	Bedien- und Anzeigeelemente	7
9.1.	Bedienelemente.....	7
9.2.	Anzeige - Symbole	7
9.3.	Daten-Felder	8
9.3.1.	Datenfeld 1	8
9.3.2.	Datenfeld 2	8
9.3.3.	Datenfeld 3	8
9.3.4.	Datenfeld 4	8
9.3.5.	Datenfeld 5	8
10.	Eingabe von Zentrifugierdaten	9
10.1.	Datenfeld 1.....	9
10.2.	Datenfeld 2.....	10
10.3.	Datenfeld 3.....	10
10.3.1.	Anlauf mit Vorwahl Stufe, einstellbar 1 - 9.....	10
10.3.2.	Anlauf mit Vorwahl Zeit, einstellbar im vorgegebenen Zeitbereich	11
10.3.3.	Auslauf mit Vorwahl Stufe, einstellbar 0 - 9.....	11
10.3.4.	Auslauf mit Vorwahl Zeit, einstellbar im vorgegebenen Zeitbereich	12
10.3.5.	Auslauf mit Bremsabschaltung.....	12
10.4.	Datenfeld 4.....	13
10.5.	Datenfeld 5.....	13
10.5.1.	Schlüsselschalter	13
10.5.2.	Programmierung	14
10.6.	Hinweis zur Programmierung	14
10.6.1.	Abruf eines Programms:	15
10.6.2.	Änderung eines Programms mit Ablage unter gleicher Nummer.....	15
10.6.3.	Änderung eines Programms mit anschließendem Start	15
11.	Änderungen während der Zentrifugation	15
12.	Berechnung RCF / RZB oder RPM	16
12.1.	RCF / RZB.....	16
12.2.	RPM	16
13.	Hinweis zum Einschalten, schneller Zugriff	16
13.1.	Zentrifugationsprogramm nach dem Einschalten.....	16
14.	Akustisches Signal.....	17

15. Betriebsstunden - Abfrage	17
16. Zeit - Datum - Abfrage	17
17. Sedimentationswirkung	18
18. Zentrifugation	18
18.1. - mit Vorwahl Drehzahl RPM	18
18.2. - mit Vorwahl RCF/RZB	19
18.3. - mit Programm	19
18.4. - mit Temperatur - Vorwahl (Kühlzentrifuge)	19
18.5. - von Stoffen mit höherer Dichte	19
19. Rotor - Wechsel	20
19.1. Rotor-Erkennung	20
20. Notentriegelung	20
21. Pflege / Wartung	21
21.1. Tragzapfen	21
22. Störungen	22
22.1. Hinweis zu Störungen	22
22.2. Störungstabelle	23
23. Instandsetzung	24
24. Kundendienst / Service	24
25. Ersatzteile	25
26. Anhang	27
26.1. Optional - Laufprogramme in Reihe	27
26.1.1. Programm-Folge bei gleichzeitigem Eingeben der Programm-Daten	27
26.1.2. Programm-Folge von bereits gespeicherten Programmen	27
26.1.3. Abfrage einer Programm-Folge	28
26.1.4. Abarbeiten einer Programm-Folge	28
26.1.5. Ändern einer Programm-Folge	28
26.1.6. Löschen einer Programm-Folge	29
27. Rotoren und Zubehör	30

1. Verwendungszweck

Die Zentrifuge dient zum Trennen von Stoffen bzw. Stoffgemischen mit einer Dichte von max. 1,2 kg/dm³. Durch Erzeugung von Zentrifugalkraft kann sie Stoffgemische trennen oder in ihrem Mischungsverhältnis ändern.

Sind Stoffe bzw. Stoffgemische mit einer Dichte größer 1,2 kg/dm³ zu zentrifugieren, so ist die Nenndrehzahl zu reduzieren (siehe Kapitel "Zentrifugation von Stoffen mit höherer Dichte").

2. Sicherheitshinweise



- Die Zentrifuge ist nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher.
 - Es können aber von ihr Gefahren für den Benutzer oder Dritte ausgehen, wenn sie nicht von geschultem Personal oder unsachgemäß oder zu nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch eingesetzt wird.
- Vor Inbetriebnahme der Zentrifuge ist die Bedienungsanleitung zu lesen und zu beachten.
- Neben der Bedienungsanleitung und den verbindlichen Regelungen der Unfallverhütung sind auch die anerkannten fachtechnischen Regeln für sicherheits- und fachgerechtes Arbeiten zu beachten. Die Bedienungsanleitung ist um Anweisungen aufgrund bestehender nationaler Vorschriften des Verwenderlandes zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu ergänzen.
- Die Zentrifuge ist so aufzustellen, daß sie standsicher betrieben werden kann.
- Bei der Aufstellung ist zu beachten:
 - Um die Zentrifuge muß ein Sicherheitsbereich von 300 mm eingehalten werden gemäß IEC 1010-2-2.
 - Personen und Gefahrstoffe dürfen sich nicht in diesem Sicherheitsbereich befinden, solange die Zentrifuge in Betrieb ist.
- Lüftungsöffnungen dürfen nicht zugestellt werden.
- Zentrifuge gleichmäßig beladen.
- Zentrifugiergefäße dürfen nur mit der vom Hersteller angegebenen maximalen Füllmenge befüllt werden.
 - Die Zentrifugiergefäße sind außerhalb der Zentrifuge zu füllen.
- Standard-Zentrifugiergefäße aus Glas sind belastbar bis RZB 4000 (DIN 58970 Teil 2).
- Es dürfen nur die vom Hersteller zugelassenen Zubehörteile verwendet werden.
- Zentrifugiergefäße müssen in den vom Hersteller freigegebenen Reduzierungen bzw. Gestellen zentrifugiert werden (siehe Kapitel Rotoren und Zubehör).
- Zentrifugationen mit unzulässiger Unwucht sind nicht erlaubt.
- Die Zentrifuge darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen betrieben werden.
- Eine Zentrifugation mit:
 - brennbaren oder explosiven Materialien
 - Materialien, die chemisch mit hoher Energie miteinander reagierenist verboten.

- Bei der Zentrifugation von gefährlichen Stoffen bzw. Stoffgemischen, die toxisch, radioaktiv oder mit pathogenen Mikroorganismen verseucht sind, sind durch den Benutzer geeignete Maßnahmen zu treffen.

Bei Materialien der Risikogruppe II (siehe Handbuch "Laboratory Biosafety Manual" der Weltgesundheitsorganisation) ist ein Bio-Sicherheitssystem zu verwenden. Bei einem Bio-Sicherheitssystem verhindert eine Bioabdichtung (Dichtring) zwischen Gehänge und Deckel das Austreten von Tröpfchen und Aerosolen. Zur Zentrifugation können auch die im Handel erhältlichen Zentrifugiergefäße mit speziellen Schraubverschlüssen für gefährliche Substanzen verwendet werden.

Bei Materialien einer höheren Risikogruppe muß mehr als eine Schutzvorkehrung vorgesehen sein, d.h. Zentrifugiergefäße mit speziellen Schraubverschlüssen müssen in einem Bio-Sicherheitssystem zentrifugiert werden.

- Lieferbare Bio-Sicherheitssysteme siehe Abschnitt "Rotoren und Zubehör".
- Der Betrieb der Zentrifuge mit stark korrodierenden Stoffen, welche die mechanische Festigkeit von Rotoren, Gehängen und Zubehörteilen beeinträchtigen können, ist nicht erlaubt.
- Rotoren, Gehänge und Zubehörteile, die starke Korrosionsspuren oder mechanische Schäden aufweisen, dürfen nicht zur Zentrifugation verwendet werden.
- Um Korrosionserscheinungen durch Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittel zu vermeiden sind die speziellen Anwendungshinweise vom Hersteller des Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittels unbedingt zu beachten.
Im Zweifelsfall sind entsprechende Informationen beim Hersteller des Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittels einzuholen.
- Es dürfen nur Originalersatzteile und zugelassenes Originalzubehör verwendet werden.
- Im Störfall bzw. bei der Notentriegelung nie in den sich drehenden Rotor greifen.
- Die Zentrifuge ist ein Gerät der Gruppe 3 der Medizinischen Geräteverordnung MedGV.
- Sicherheitsbestimmungen nach:
IEC 1010-1/-2
DIN - EN61010 Teil 1,2
- Die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Zentrifuge ist nur dann gewährleistet, wenn:
 - die Zentrifuge nach der Bedienungsanleitung betrieben wird.
 - Instandsetzungsarbeiten durch vom Hersteller autorisierte Personen ausgeführt werden.
 - die elektrische Installation, am Aufstellungsort der Zentrifuge, den Anforderungen von IEC Festlegungen entspricht.
 - vorgeschriebene Prüfungen nach UVV-VBG7z durch einen Sachkundigen durchgeführt werden.

Bei Nichteinhaltung dieser Hinweise kann beim Hersteller kein Garantieanspruch geltend gemacht werden.

3. Hinweissymbole



Achtung Dokumentation beachten!



Rotor der Zentrifuge gleichmäßig beladen.
Alle Rotorplätze müssen belegt sein.



Zentrifugiergefäße nicht in der Zentrifuge füllen.

4. Lieferumfang

Folgendes Zubehör wird mit der Zentrifuge geliefert:

		Best.-Nr.
1	Anschlußkabel	E979
1	Sicherungseinsatz T 2 A; 250 V	E911
1	Einmaulschlüssel SW 17	E1117
1	Vierkantschlüssel	6327
1	Entriegelungsstift	E003-01
1	Schmierfett für Tragzapfen	4051
2	Abstandsbolzen	E002
2	Stellfußschrauben	5776
2	Stellfußbuchsen	E388
1	Hinweisblatt Transportsicherung	AH050XX
1	Bedienungsanleitung	AB050D
1	Rotor-Anweisung	B032

Rotor(en) und das entsprechende Zubehör werden je nach Bestellung mitgeliefert.

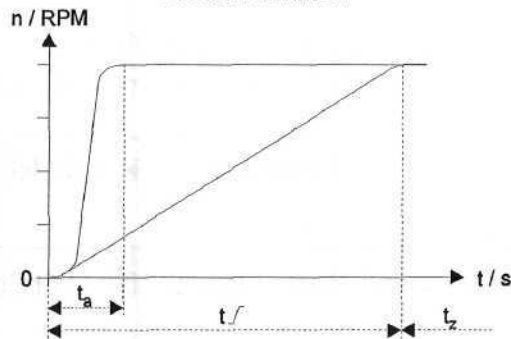
5. Technische Daten

Hersteller	Hettich Zentrifugen D-78532 Tuttlingen			
Typenbezeichnung	ROTIXA 50 S		ROTIXA 50 RS	
Verkaufs-Nr.	4905		4910	
Netzspannung (± 10%)	208-240 V 1~		220-240 V 1~	
Netzfrequenz	50 - 60 Hz		50 Hz	
Stromaufnahme	11 A		15 A	
Leistungsaufnahme	1700 W		3000 W	
Anschlußwert	2700 VA		3700 VA	
Kältemittel	-----		R 404A	
Kapazität max.	4000 ml			
zulässige Dichte	1,2 kg/dm³			
Drehzahl RPM	4900			
Beschlg. RCF	5500			
Kinetische Energie	65000			
Prüfpflicht	ja			
Aufstellungsort				
– Umgebungstemp.	5°C bis 40°C			
– relative Feuchte	max. 80% bis 31°C, linear abnehmend bis zu 50% bei 40°C			
Proben-Übertemp.	≤ 15 K		-----	
Geräteschutzklasse	I			
Funkentstörung	230 V, 50 / 60 Hz EN 55011 ISM Klasse B			
Geräuschpegel (rotorabhängig)	70 dB(A)		56 - 64 dB(A)	
Abmessungen				
• Breite	650 mm			
• Tiefe	720 mm			
• Höhe	1030 mm			
Gewicht ca.	115 kg		172 kg	

6. Diagramme der Betriebszustände

Diagramm 1

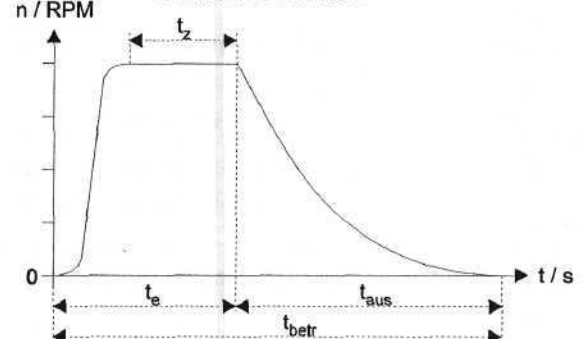
Anlaufverhalten



- t_a = nicht wählbarer stromgeführter Anlauf (Anlaufzeit rotorabhängig)
- t_f = wählbarer drehzahlgeführter Auslauf
- t_z = wählbare Zentrifugierzeit

Diagramm 2

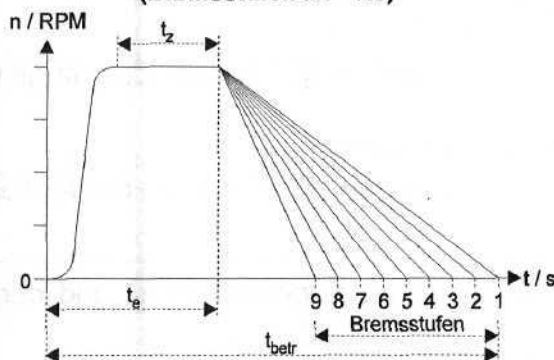
Betriebsverhalten



- t_e = wählbare Einschaltzeit $t_e = t_a + t_z$
- t_{aus} = nicht beeinflussbare Auslaufzeit (rotorabhängig)
- t_{betr} = Betriebszeit $t_{betr} = t_e + t_{aus}$
- t_z = wählbare Zentrifugierzeit

Diagramm 3

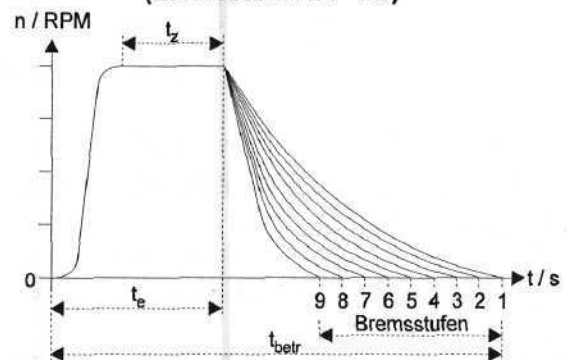
Betriebszeit mit gebremstem Auslauf (Bremsstufen R1 - R9)



- t_e = wählbare Einschaltzeit
- t_{betr} = Betriebszeit
- t_z = wählbare Zentrifugierzeit

Diagramm 4

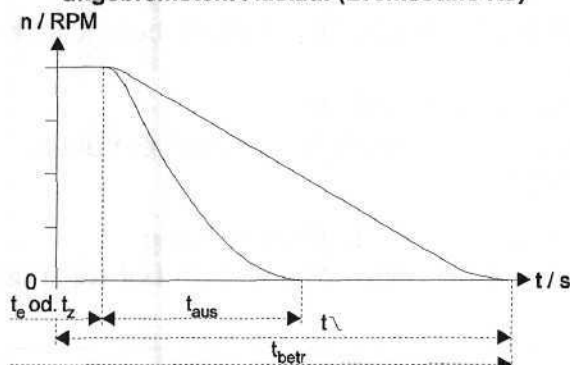
Betriebszeit mit gebremstem Auslauf (Bremsstufen B1 - B9)



- t_e = wählbare Einschaltzeit
- t_{betr} = Betriebszeit
- t_z = wählbare Zentrifugierzeit

Diagramm 5

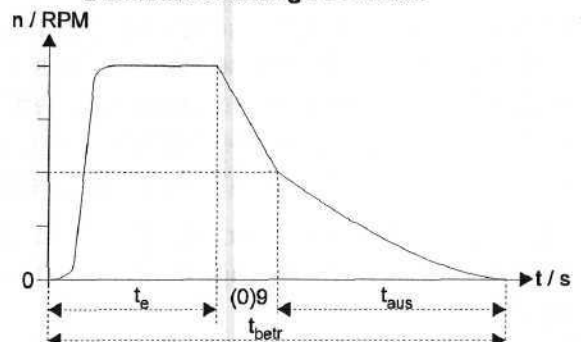
Verhalten bei drehzahlgeführtem - und ungebremstem Auslauf (Bremsstufe R0)



- t_e = wählbare Einschaltzeit
- t_z = wählbare Zentrifugierzeit
- t_{aus} = nicht beeinflussbare Auslaufzeit (rotorabhängig)
- t_f = wählbarer drehzahlgeführter Auslauf

Diagramm 6

Verhalten bei Eingabe Bremsabschaltungs-Drehzahl






- t_e = wählbare Einschaltzeit
- (0)9 = Bremsstufe, z.B. 9
- t_{betr} = Betriebszeit
- $n^{(0)} / \text{RPM}$ = 2000
- t_{aus} = nicht beeinflussbare Auslaufzeit (rotorabhängig)

7. Inbetriebnahme

- Der erforderliche Platzbedarf ist ersichtlich unter Abmessungen in Kapitel "Technische Daten".
Die Zentrifuge ist an einem geeigneten Platz standsicher aufzustellen. Bei der Aufstellung ist der geforderte Sicherheitsbereich, gemäß IEC 1010-2-2, von 300 mm um die Zentrifuge herum, zu beachten.



Personen und Gefahrstoffe dürfen sich, während die Zentrifuge in Betrieb ist, nicht im Sicherheitsbereich befinden.

- Es ist zu prüfen ob die Netzspannung mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmt.
- Die Zentrifuge ist mit dem Anschlußkabel an eine genormte Netzsteckdose anzuschließen.
- Netzschalter **"EIN"**. Schalterstellung **"I"**.
Im Display erfolgt die Anzeige:
 1. Typ der Zentrifuge
 2. die zuletzt durch die Rotorerkennung erfaßte Nenndrehzahl "n-max-Rotor"
 3. die dem Typ entsprechende Versions-Nummer
 4. das Eingabe-Feld mit den zuletzt benutzten bzw. eingestellten Zentrifugierdaten.
- Symbol  links oben im Display bedeutet Deckel verriegelt.
- Drehgriff an der Frontblende nach links drehen. Symbol  ändert sich zu Symbol .
- Den Deckel öffnen.



Der Deckel läßt sich nur öffnen, wenn die Zentrifuge eingeschaltet ist und der Rotor stillsteht.

Sollte dies nicht möglich sein, siehe Kapitel "Notentriegelung".


- Die Transportsicherung entfernen, siehe Hinweisblatt "Transportsicherung".

8. Rotor-Einbau / -Bestückung

siehe Rotor-Anweisung B032 oder Kap. "Rotor-Wechsel".

- Bei Rotoren mit freischwingenden Gehängen müssen alle Rotorplätze belegt sein. Leere Rotorplätze sind nicht zulässig.
- Die Zentrifugiergefäße immer außerhalb der Zentrifuge befüllen.
- Auf eine gleichmäßige Füllhöhe in den Gefäßen achten, nach Augenmaß einfüllen.
- Jeweils gegenüberliegende Plätze gleich beladen.

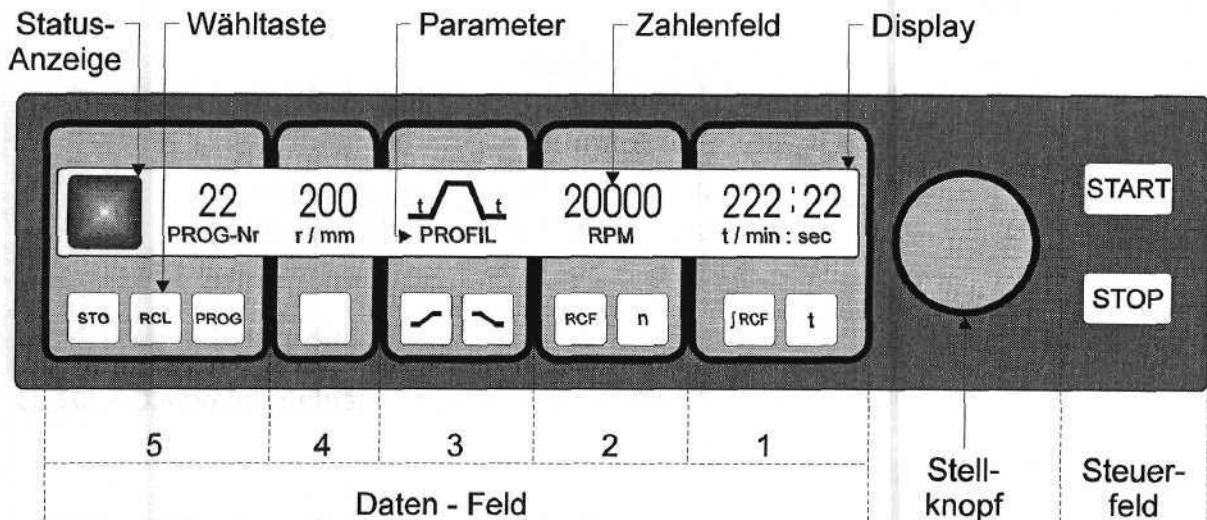
Zugelassene Kombinationen siehe Kapitel "Rotoren und Zubehör" im Anhang.

Deckel schließen. Drehgriff an der Frontblende nach rechts drehen. Symbol  muß sichtbar sein.



Ein Start der Zentrifugation ist nur möglich bei Symbol .

9. Bedien- und Anzeigeelemente



9.1. Bedienelemente

Wähltaste

Taste zum Anwählen der Parameter.

Taste drücken, bis Zahlenfeld über gewähltem Parameter invers (dunkel hinterlegt) angezeigt wird.

Es kann nur in ein inverses Zahlenfeld eingegeben werden.

Stellknopf

Zum Einstellen der Kenndaten im Zahlenfeld.

START

Zentrifugation starten.

Im Display leuchtet die Rotationsanzeige.

STOP

Zentrifugation abbrechen. Der Auslauf erfolgt mit vorgewähltem Profil.

Bei 2x Drücken der Taste erfolgt ein NOT-STOP.

Bei Vorwahl Bremsparameter 1-9 erfolgt der Auslauf mit Bremsparameter 9 (kürzeste Auslaufzeit).

Bei Vorwahl Bremsparameter 0 erfolgt der Auslauf nicht mit Bremsparameter 9 sondern mit reduzierter Bremsleistung.

9.2. Anzeige - Symbole



Deckel verriegelt. Start oder Deckel öffnen.

Blinken von Symbol , Zentrifugation beendet



Deckel nicht verriegelt. Kein Start möglich.

Freigabe zum Deckel öffnen oder Deckel verriegeln.



Rotationsanzeige nach Startbefehl bis zum Stillstand des Rotors.

STOP

Nach der Zeitabschaltung, oder Drücken der Taste **STOP**.

Nach einem NOT-STOP blinkt die Anzeige.

9.3. Daten-Felder

9.3.1. Datenfeld 1

- einstellbar:

\int RCF

- Einschaltzeit =
Anlaufzeit + Zentrifugierzeit
- Dauerlauf

Abfrage der Sedimentationswirkung
(siehe Kap. Sedimentationswirkung)

9.3.2. Datenfeld 2

- einstellbar:

- Betriebsdrehzahl RPM
- Relative Zentrifugalbeschleunigung RCF / RZB

9.3.3. Datenfeld 3

- einstellbar:

- Anlauf in Stufen - mit Zeitvorwahl
- Auslauf mit Stufen - mit Zeitvorwahl
- freier Auslauf
- Auslauf mit Bremsabschaltung

9.3.4. Datenfeld 4

- einstellbar:

- Radius zur Bestimmung der RPM oder RCF / RZB.
- Temperatur (bei Kühlzentrifugen)

9.3.5. Datenfeld 5

- einstellbar:

Programm - Nummer
Tasten zur

- Eingabe **STO**
- Ausgabe **RCL**

10. Eingabe von Zentrifugierdaten

Vor jeder Eingabe:

1. Mit der Wähltaste das inverse Zahlenfeld über dem Parameter anwählen. Die Wähltaste so oft Drücken bis der gewünschte Parameter mit inversem Zahlenfeld im Display erscheint.
2. Den Zahlenwert mit dem Stellknopf in dem inversen Zahlenfeld einstellen.
3. Alle Parameter entsprechend eingeben.

Ein inverses Zahlenfeld erlischt nach 10 sec automatisch.

Einmal eingestellte und zur letzten Zentrifugation benutzte Daten erscheinen immer wieder beim Stillstand des Rotors.

10.1. Datenfeld 1

Zeit	Parameter	t / min : sec
	Eingabe	999 : 59

Zahlen-Feld **t / min :** oder **t / : sec** → wählbar mit der Taste **[t]**.

Einstellbare Zeiten:

Einschaltzeit t_e = Anlaufzeit t_a + Zentrifugierzeit t_z
 t_e : ist die Zeit von Drücken der Taste **[START]** bis zum Zeitablauf in dem Zahlenfeld **t / min : sec**.

Die Einschaltzeit t_e muß immer größer sein als die Anlaufzeit.

Betriebszeit t_{betr} = Anlaufzeit t_a + Zentrifugierzeit t_z + Auslaufzeit t_{aus} bzw.

t_{betr} = Einschaltzeit t_e + t_{aus}

t_{betr} : ist die Zeit von Drücken der Taste **[START]** bis Stillstand des Rotors.

Zentrifugierzeit t_z = Einschaltzeit t_e - Anlaufzeit t_a

t_z : ist die Zeit ohne Anlaufzeit t_a und ohne Auslaufzeit t_{aus} .

Ist die Einschaltzeit t_e kleiner als die Anlaufzeit t_{aus} erfolgt eine Abschaltung während der Anlaufzeit.

Die eingestellte Drehzahl wird nicht erreicht.

Dauerlauf ---:-- Vorwahl des Parameters **t / : sec** → mit der Taste **[t]**.

Mit dem Stellknopf die Anzeige "00" im inversen Zahlenfeld anwählen.

Vorwahl des Parameters **t / min :** → mit der Taste **[t]**.

Mit dem Stellknopf die Anzeige " - - - " im inversen Zahlenfeld anwählen.

Bei der Vorwahl des Dauerlaufes erfolgt nach dem Start die Anzeige der Einschaltzeit. Der Dauerlauf kann nur durch Drücken der Taste **[STOP]** beendet werden.




Sedimentationswirkung Parameter **∫RCF** → wählbar mit der Taste **[RCF]**.

Der Zahlenwert entspricht der Fläche des Quadrates der Drehzahl und der Betriebszeit. Der Zahlenwert kann nur abgefragt werden (siehe Kap. Sedimentationswirkung).




10.2. Datenfeld 2

Drehzahl	Parameter RPM → wählbar mit der Taste  .
	Eingabe in 10er Schritten. Kleinste einstellbare Drehzahl 50 RPM. Es kann eine Drehzahl (Betriebsdrehzahl) eingestellt werden von 50 bis n-max-Rotor (Nenndrehzahl). n-max-Rotor kann mit der Taste  abgefragt werden. Die Taste  so oft drücken bis Parameter n-max-Rotor im Display erscheint. Die Taste  gedrückt halten. n-max-Rotor ist die Drehzahl, die zuletzt durch die Rotorerkennung erfaßt wurde, sie ist mit der auf dem Rotor ersichtlichen Drehzahl identisch. Diese Drehzahl kann bzw. darf nicht überschritten werden.
Relative Zentrifugalbeschleunigung (g-Zahl)	Parameter RCF / RZB → wählbar mit der Taste  .
	Eingabe in 1er Schritten. Es kann nur ein RCF / RZB - Wert eingegeben werden, entsprechend der Drehzahl im Zahlenfeld RPM und dem Radius im Zahlenfeld r / mm im Datenfeld 4 (siehe Kap. Berechnung RCF/RZB oder RPM).

10.3. Datenfeld 3


Anlauf, Auslauf und Bremsabschaltung	Parameter Profil-Symbol  → wählbar mit der Taste  oder  .
	Der An- bzw. Auslauf ist in einem bestimmten Zeitbereich wählbar. Dieser Zeitbereich wird von n-max-Rotor bestimmt. Er ändert sich entsprechend der Drehzahleinstellung. Der Zeitbereich kann nicht unter- oder überschritten werden.

10.3.1. Anlauf mit Vorwahl Stufe, einstellbar 1 - 9


 1-9 1 = Anlauf lang 9 = Anlauf kurz	Der maximale Anlauf (Stufe 9) kann nicht verkürzt werden. Er kann nur verlängert werden, bis zur Stufe 1. Nach der Wahl des inversen Zahlenfeldes über dem Parameter  1-9, ist die gewünschte Stufe mit dem Stellknopf einzustellen. Die der eingestellten Stufe entsprechende Zeit ist ersichtlich nach der Wahl des Parameters  min:sec im Zahlenfeld.
---	--

10.3.2. Anlauf mit Vorwahl Zeit, einstellbar im vorgegebenen Zeitbereich

 min:sec

Nach der Wahl des inversen Zahlenfeldes über dem Parameter  min:sec ist die gewünschte Zeit mit dem Stellknopf einzustellen.

Der Zeitbereich für die Anlaufzeit kann mit dem Stellknopf im Zahlenfeld über dem Parameter  min:sec abgefragt werden.

Die der eingestellten Zeit entsprechende Anlaufstufe ist nach der Wahl des Parameters  1-9 im Zahlenfeld ersichtlich.

Die eingestellte Zeit muß kleiner sein als die Einstellzeit im Datenfeld 1.

10.3.3. Auslauf mit Vorwahl Stufe, einstellbar 0 - 9




 0-9

0 = freier Auslauf

1 = Auslauf lang

9 = Auslauf kurz

Der freie Auslauf wird bestimmt durch die kinetische Energie und die Reibung. Er kann nur verkürzt werden bis maximal auf Stufe 9 (höchste Bremskraft).


Nach der Wahl des inversen Zahlenfeldes über dem Parameter  0-9 ist die gewünschte Stufe einzustellen. Die der eingestellten Stufe entsprechende Zeit ist ersichtlich nach der Wahl des Parameters  min:sec mit der Taste .

10.3.3.1. Auslauf mit Vorwahl Stufe, einstellbar R0 - R9 bzw. B1 - B9

Bei den Rotoren Bestell-Nr. 4264 und 4294 ist es möglich R – und B – Bremsstufen einzustellen.

Die Bremsstufen R1-R9 verlaufen linear und entsprechen den Bremsstufen 1-9 in Kapitel "Auslauf mit Vorwahl Stufe, einstellbar 0-9". Die Bremsstufen B1-B9 entsprechen einer Exponential-Kurve (e-Funktion).

 R0-R9


 B1-B9

0 = freier Auslauf

1 = Auslauf lang

9 = Auslauf kurz

Der freie Auslauf wird bestimmt durch die kinetische Energie und die Reibung. Er kann nur verkürzt werden bis maximal auf Stufe R9 bzw. B9 (höchste Bremskraft).

Nach der Wahl des inversen Zahlenfeldes über dem Parameter  0-9 ist die gewünschte Stufe R bzw. B einzustellen. Die der eingestellten Stufe entsprechende Zeit ist ersichtlich nach der Wahl des Parameters  min:sec mit der Taste .

10.3.4. Auslauf mit Vorwahl Zeit, einstellbar im vorgegebenen Zeitbereich

Nach der Einstellung bzw. Vorwahl einer B-Bremsstufe kann kein zeitgeführter Auslauf angewählt werden.

\curvearrowright min:sec

Nach der Wahl des inversen Zahlenfeldes über dem Parameter \curvearrowright min:sec mit der Taste \curvearrowright , ist mit dem Stellknopf die gewünschte Zeit einzustellen.

Der Zeitbereich kann mit dem Stellknopf im Zahlenfeld über dem Parameter \curvearrowright min:sec abgefragt werden.

Die der eingestellten Zeit entsprechende Auslaufstufe ist über dem Parameter \curvearrowright 0-9 durch Drücken der Taste \curvearrowright ersichtlich.

Liegt die eingestellte Zeit zwischen zwei Auslaufstufen, so ist dies über den Parameter \curvearrowright und durch Drücken der Taste \curvearrowright ersichtlich.

10.3.5. Auslauf mit Bremsabschaltung

Nach der Einstellung bzw. Vorwahl einer Drehzahl zur Bremsabschaltung kann kein zeitgeführter Auslauf angewählt werden. Ist ein zeitgeführter Auslauf bereits angewählt, so wird dieser bis zu der eingestellten Drehzahl ausgeführt.

$n^{(0)}$ RPM

Nach der Wahl des inversen Zahlenfeldes über dem Parameter $n^{(0)}$ RPM mit der Taste \curvearrowright , ist die gewünschte Drehzahl einzustellen.

Die Drehzahl zur Bremsabschaltung muß kleiner sein als die Betriebsdrehzahl **RPM** im Daten-Feld 2.


Nach dem Ablauf der Zeit in Datenfeld 1 erfolgt der Auslauf mit der vorgewählten Stufe bzw. Zeit bis zu der eingestellten Drehzahl.

Bei Erreichen der Drehzahl erfolgt die Bremsabschaltung und damit der freie Auslauf bis zum Stillstand des Rotors.

An dem Symbol \curvearrowright über dem Parameter **PROFIL** ist der gewählte An- und Auslauf jederzeit ersichtlich.

Anlaufstufe 1-9 oder Anlaufzeit t bzw. Auslaufstufe 0-9 oder Auslaufzeit t.

10.4. Datenfeld 4

- Temperatur** Parameter **T / °C** → wählbar mit der Taste ☐ .
einstellbar von -20° bis +40°C.
Tiefste erreichbare Temperatur nach 1 Stunde Laufzeit, siehe Tabelle "Rotor und Zubehör" im Anhang. Tiefere Temperaturen sind durch eine Reduzierung der Drehzahl erreichbar. Diese Werte müssen empirisch ermittelt werden.
Nach der Wahl des inversen Zahlenfeldes über dem Parameter **T / °C**, ist mit dem Stellknopf die gewünschte Temperatur einzustellen. Danach ist der Deckel zu verriegeln, denn bei der Anzeige des Symbol  im Display erfolgt keine Kühlung.
Nach Drücken der Taste **START** wird die IST-Temperatur angezeigt. Ist die Differenz zwischen SOLL- und IST-Temperatur größer 5 K blinkt die Anzeige. Bei 2°C unter der SOLL-Temperatur schaltet die Kühlung aus. Eine erneute Kühlung erfolgt erst beim Erreichen der SOLL-Temperatur. Dies wiederholt sich solange bis der Deckel entriegelt wird.
- Radius** Parameter **r / mm** → wählbar mit der Taste ☐ .
Kleinsten einstellbare Radius = 10 mm. Der Zahlenwert für den Radius ist der Tabelle "Rotor und Zubehör" im Anhang zu entnehmen.
Nach der Wahl des inversen Zahlenfeldes über dem Parameter **r / mm**, ist mit dem Stellknopf der gewünschte Radius in mm einzustellen. Die Eingabe eines Radius ist erforderlich zur Bestimmung
1. der RCF / RZB,
 2. der RPM.
- Näheres siehe Kap. "Berechnung RCF / RZB oder RPM".

10.5. Datenfeld 5**10.5.1. Schlüsselschalter**

Zum Schutz gegen das Löschen von gespeicherten Programmen und/oder das unbeabsichtigte Ausführen von Programmen kann durch den Schlüsselschalter eine Programm-Verriegelung gewählt werden.

Zur Auswahl der gewünschten Programm-Verriegelung muß der Schlüssel in den Schlüsselschalter gesteckt und der gewünschte Parameter, durch Drehen des Schlüssels in die entsprechende Stellung, im Display angewählt werden.

Wird der Schlüssel abgezogen sind die eingestellten Programme verriegelt. Eine Änderung des Programms kann nur in Schlüsselschalter-Stellung 3 vorgenommen werden.

Diese Verlagerung wiederholt sich bei jeder Änderung bis zum Speicherplatz 99, danach gehen die Daten verloren,

z.B. Zentrifugation mit 500 RPM

Beschreibung		Änderung						
		1	2	3	-	9	10	11
Eingabe in Zahlenfeld RPM	500	600	700	800	-	1400	1500	1600
Drücken der Taste START	X	X	X	X	-	X	X	X
Zwischenspeicher "- - - -"	500	600	700	800	-	1400	1500	1600
Speicher 90		500	600	700	-	1300	1400	1500
Speicher 91			500	600	-	1200	1300	1400
Speicher 92				500	-	1100	1200	1300
"	-	-	-	-	-	-	-	-
Speicher 98					-	500	600	700
Speicher 99					-		500	600

Die Speicherplätze 1 - 99 können nur beim Stillstand des Rotors abgefragt werden.

10.6.1. Abruf eines Programms:

1. Inverses Zahlenfeld über Parameter PROG-Nr. anwählen.
2. Programm-Nr. einstellen.
3. Taste **RCL** drücken.

10.6.2. Änderung eines Programms mit Ablage unter gleicher Nummer

1. Programm abrufen, siehe Kap. "Abruf eines Programmes".
2. Änderung ausführen.
3. Programm-Nr. wieder mit der Taste **PROG** anwählen (inverse Anzeige).
4. Programm-Nr. blinkt. **Die Taste **STO** 2x drücken.**
Das geänderte Programm ist gespeichert.

10.6.3. Änderung eines Programms mit anschließendem Start

1. Programm abrufen, siehe Kap. "Abruf eines Programmes".
2. Änderung ausführen.
3. Taste **START** drücken.

Durch das Drücken der Taste **START** erlischt die Programm-Nr. Sie wird ersetzt durch die Anzeige "- - - -". Das geänderte Programm ist nun im Zwischenspeicher "- - - -" und erscheint beim Stillstand des Rotors wieder im Display.

11. Änderungen während der Zentrifugation

Während der Zentrifugation den entsprechenden Parameter anwählen. Der Zahlenwert muß invers dargestellt sein.

Den Zahlenwert ändern und die Taste **START** drücken. Jede Änderung muß durch Drücken der Taste **START** bestätigt werden. Im Auslauf ist eine Änderung nicht möglich. Bei Änderung eines Programms, erlischt bei Stillstand des Rotors die Prog-Nr. Die geänderten Daten sind im Speicher "- - - -". Das Programm muß neu abgerufen werden.

12. Berechnung RCF / RZB oder RPM

Eine Berechnung ist nur möglich im Bereich **RPM 50 bis n-max-Rotor**, siehe Kap. "Datenfeld 2".

Zu jeder Berechnung ist die Eingabe des Radius in mm erforderlich.

Der Radius ist der Abstand von der Mitte der Rotorachse bis zum Boden des Zentrifugierbehälters bzw. des achsfernsten Punkt des Zentrifugiergutes (DIN 58970, Teil 1). Der Zahlenwert des Radius ist ersichtlich in der Tabelle „Rotor und Zubehör“ im Anhang.

12.1. RCF / RZB

Eingabe: 1. Drehzahl siehe Kap. "Datenfeld 2"
 2. Radius siehe Kap. "Datenfeld 4"


Mit der Radius-Eingabe ändert sich gleichzeitig und sichtbar die RCF / RZB, dabei blinkt die RCF / RZB-Anzeige.

Eingabe: 1. Radius
 2. Drehzahl

Mit der Drehzahl-Eingabe ändert sich gleichzeitig, jedoch nicht sichtbar, die RCF/RZB. Die RCF/RZB kann mit der Taste  abgefragt werden, dabei blinkt die RCF/RZB-Anzeige.

12.2. RPM

Eingabe: 1. Radius
 2. RCF / RZB

Mit der RCF / RZB ändert sich gleichzeitig, jedoch nicht sichtbar, die Drehzahl RPM, dabei blinkt die Radius-Anzeige. Die Drehzahl RPM kann mit der Taste  abgefragt werden.

Eingabe: 1. RCF / RZB
 2. Radius

Mit der RCF / RZB-Eingabe ändert sich gleichzeitig, jedoch nicht sichtbar, die Drehzahl RPM. Dabei blinkt die Radius-Anzeige.

13. Hinweis zum Einschalten, schneller Zugriff

Die Zeit bis zur Anzeige des Eingabe-Displays kann wie folgt verkürzt werden.

- Netzschalter EIN,
- nach der ersten optischen Änderung im Display (inverse Anzeige) beliebige Wähltaste drücken.

13.1. Zentrifugationsprogramm nach dem Einschalten

Nach dem Einschalten stehen im Display die Daten des Programm 1, bzw. des zuletzt abgearbeiteten Programm. Dies kann vorab wie folgt eingestellt werden:

1. Den Deckel nicht verriegelt, Symbol .
2. Netzschalter EIN.
Nach der ersten optischen Änderung im Display (inverse Anzeige),
3. Die Taste  drücken, im Display erscheint die Anzeige

PROGRAM 1

LAST PROGRAM

4. Die gewünschte Version mit dem Stellknopf wählen.
5. Die Taste **START** drücken, es erscheint die Anzeige ****OK****.

14. Akustisches Signal

wählbar **OFF** Signal aus.
 ON 1 Signal, bei Stillstand des Rotors im 30 sec Intervall.
 ON 2 wie **ON 1**, zusätzlich bei jedem Tastendruck.

- Einstellung:
- Bei nicht verriegeltem Deckel, 8 sec lang die Taste **t** drücken.
 - Nach 8 sec erscheint die inverse Anzeige **SOUND/BELL ON 1**
 - Mit dem Stellknopf die gewünschte Funktion einstellen.
 - Die Einstellung durch Drücken der Taste **START** bestätigen.
 - Es erscheint die Anzeige ****OK****.

15. Betriebsstunden - Abfrage

Bei nicht verriegeltem Deckel, Symbol , die Taste **t** 8 sec lang drücken.
Nach Erscheinen von **SOUND/BELL ON 1**, die Taste **t** erneut drücken.
Im Display erscheint:

CONTROL: XX h (X = Betriebsstunden)

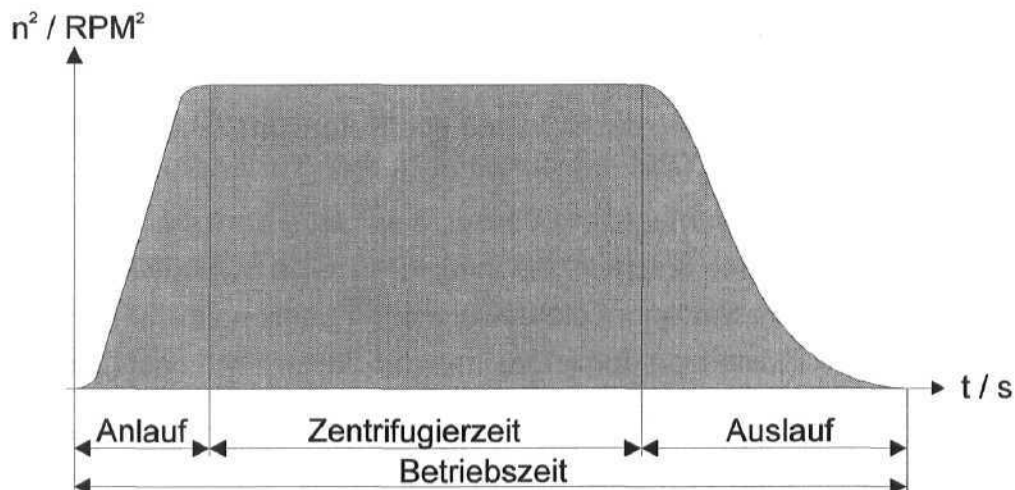
16. Zeit - Datum - Abfrage

wie Betriebsstunden-Abfrage
Die Taste **t** erneut drücken.
Im Display erscheint:

DATUM und ZEIT

Einstellung mit der Taste **□** und dem Stellknopf.
Bestätigung einer Änderung mit der Taste **START**.

17. Sedimentationswirkung



Zur Erfassung der Sedimentationswirkung während der Anlauf- und Auslaufzeit der Zentrifuge muß die Änderung der Drehzahl mit dem Integral $\int n^2 dt$ berücksichtigt werden.





Das Integral wird unter Verwendung eines Integrators aufsummiert. Der Zahlenwert über dem Parameter $\int \text{RCF}$ entspricht der schraffierten Fläche des Quadrates der Drehzahl und der Betriebszeit.

Dieser Zahlenwert kann nur abgefragt werden. Eine Änderung von Zeit oder Drehzahl bewirken ebenfalls eine Änderung dieses Zahlenwertes.

18. Zentrifugation

18.1. - mit Vorwahl Drehzahl RPM

Zahlenwerte eingeben

- Zeit t / min : sec
- Drehzahl RPM (gleich oder kleiner n-max-Rotor)
- Anlaufstufe / Anlaufzeit 1-9  oder 
Anlaufzeit ist kleiner als Zeit in t / min : sec
- Auslauframpe / Auslaufzeit  0-9 oder 
- Temperatur bei Kühlzentrifuge T / ° C

Taste **START** drücken.

18.2. - mit Vorwahl RCF/RZB

Zahlenwerte eingeben

- Zeit t / min : sec
- Anlaufstufe / Anlaufzeit 1-9  oder 
Anlaufzeit ist kleiner als Zeit in t / min : sec
- Auslauframpe / Auslaufzeit  0-9 oder 
- Radius r / mm
Zahlenwert siehe Tabelle „Rotor und Zubehör“.
- RCF RCF / RZB
- Temperatur bei Kühlzentrifuge T / ° C

Taste **START** drücken.

18.3. - mit Programm

- Programm-Nr. im Display anwählen: **PROG-Nr XX**

Taste **RCL** drücken.

Taste **START** drücken.

18.4. - mit Temperatur - Vorwahl (Kühlzentrifuge)

Einstellbarer Temperaturbereich - 20 ° bis + 40 ° C.

Tiefste erreichbare Temperatur des Rotors, nach 1 h Laufzeit, siehe Tabelle "Rotor und Zubehör".

Temperaturverhalten

- Bei Stillstand des Rotors und verriegeltem Deckel ist die Kühlung in Betrieb.
- Bei Stillstand des Rotors und nicht verriegeltem Deckel erfolgt keine Kühlung.

18.5. - von Stoffen mit höherer Dichte

Die Rotoren sind so konstruiert, daß sie bei angegebener Nenndrehzahl Stoffe mit einer durchschnittlichen homogenen Dichte von max. 1,2 kg/dm³ zentrifugieren können. Stoffe mit höherer Dichte müssen mit reduzierter Drehzahl zentrifugiert werden.

Die erlaubte Drehzahl läßt sich nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Reduzierte Drehzahl (n}_{\text{red}}) = \sqrt{\frac{1,2}{\text{höhere Dichte}}} \times \text{Nenndrehzahl}$$

z. B.: RPM 4000, Dichte 1,6 kg/dm³

$$n_{\text{red}} = \sqrt{\frac{1,2}{1,6}} \times 4000 = 3464 \text{ RPM}$$

Bei eventuellen Unklarheiten ist Auskunft beim Hersteller einzuholen.

19. Rotor - Wechsel

- Deckel öffnen.
- Spannmutter des Rotors durch Drehen mit dem passenden Schlüssel (siehe Lieferumfang) entgegen dem Uhrzeigersinn lösen und bis zum Abhebe-Druckpunkt drehen. Nach Überwindung des Abhebe-Druckpunkts löst sich der Rotor vom Konus der Motorwelle. Spannmutter drehen, bis sich der Rotor von der Motorwelle abheben läßt.
- Motorwelle reinigen.
- Neuen Rotor vertikal auf die Motorwelle aufsetzen. Der Mitnehmerstift der Motorwelle muß sich in der Nut des Rotors befinden.
- Spannmutter anziehen.
- Rotor auf festen Sitz prüfen.

19.1. Rotor-Erkennung

- Beim Start der Zentrifugation tastet die Zentrifuge mit Hilfe eines Sensors die Kennung am Rotor ab. Die Nenndrehzahl, ersichtlich auf dem Rotor, kann deshalb nicht überschritten werden.
- Ist die Nenndrehzahl des neuen Rotors kleiner als die zuletzt eingegebene, erkannte Drehzahl schaltet der Antrieb nach wenigen Umdrehungen ab. Die Nenndrehzahl des neuen Rotors erscheint im Display.
Taste **START** drücken.
- Ist die Nenndrehzahl des neuen Rotors größer als die zuletzt eingegebene, erkannte Drehzahl schaltet der Antrieb nach wenigen Umdrehungen ab. Die zuletzt eingegebene Drehzahl erscheint im Display.
Taste **START** drücken.
- Drehzahlen bis zur Nenndrehzahl können während der Zentrifugation eingegeben werden.

20. Notentriegelung

Kommt es während der Zentrifugation zu einem Stromausfall oder einem Defekt an der Zentrifuge, bleibt die Deckelverriegelung gesperrt.



Zur Notentriegelung Zentrifuge vom Netz trennen.
Deckel nur bei Stillstand des Rotors öffnen.

Den Entriegelungsstift (siehe Lieferumfang) waagerecht in die Bohrung, die sich rechts in der Mitte der Frontblende befindet, einführen. Den Entriegelungsstift so weit hineinschieben, bis sich beim nach unten Drücken des Stiftes der Drehknopf nach links drehen läßt. Den Deckel öffnen.

21. Pflege / Wartung



Vor der Anwendung von Reinigungs- oder Desinfizierungsverfahren, außer denen die vom Hersteller empfohlen sind, sollte sich der Benutzer vergewissern, daß das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht beschädigt.

- Aus hygienischen Gründen die Zentrifuge regelmäßig säubern und bei Bedarf mit Seife oder einem mildem Reinigungsmittel und Wasser reinigen.
- Anhaftende Verunreinigungen sind zu entfernen, diese können einen Korrosionsprozeß einleiten.
- Durch Luftfeuchtigkeit oder nicht hermetisch verschlossene Zentrifugiergefäße bildet sich ein Kondensat. Der Schleuderraum (rostfreier Edelstahl) sollte deshalb regelmäßig mit einem Tuch o. ä. gereinigt werden.
- Zur Reinigung von Rotor und Zubehör, siehe Rotor-Anweisung B032.
- Bei Glasbruch sind die Glassplitter und ausgelaufenes Zentrifugiergut aus dem Schleuderraum bzw. aus den Behältern oder Bohrungen der Behälter sorgfältig zu entfernen.



Die Gummieinlagen der Behälter müssen nach einem Glasbruch ersetzt werden, denn verbleibende Glassplitter in Gummieinlagen verursachen weiteren Glasbruch.

- Gelangt infektiöses Material in den Schleuderraum so ist dieser umgehend zu desinfizieren.
- Bei Verwendung eines Bio-Sicherheitssystems (siehe Kapitel "Rotoren und Zubehör") ist die Bioabdichtung (Dichtring) zwischen Gehänge und Deckel regelmäßig zu prüfen und zu reinigen. Eine Prüfung und Reinigung ist mindestens einmal wöchentlich durchzuführen. Bei Anzeichen von Rißbildung, Versprödung oder Abnutzung ist der Dichtring sofort auszutauschen.
- Kühlzentrifugen besitzen eine Auffangschale für sich bildendes Kondenswasser und ausgelaufenes Zentrifugiergut im Schleuderraum. Diese befindet sich unter oder neben dem Netzschalter und ist je nach Beanspruchung, jedoch mindestens wöchentlich, zu reinigen. Dazu ist die Auffangschale aus dem Gehäuse zu ziehen. Der Abflußschlauch für das Kondensat ist hierbei ebenfalls durchzuspülen.

21.1. Tragzapfen

Die Tragzapfen am Rotor müssen stets gefettet sein (Hettich-Schmierfett Nr. 4051). Nur eingefettete Tragzapfen gewährleisten ein gleichmäßiges Ausschwingen der Gehänge und verhindern ein Abschalten während des Laufs.

22. Störungen

22.1. Hinweis zu Störungen

- Erfolgt eine Störung bzw. ein Defekt, so wird dies im Display symbolisiert, gleichzeitig ertönt ein akustisches Signal im 3s-Intervall.
- Der Antrieb schaltet ab. Der Auslauf erfolgt je nach Störmeldung gebremst oder ungebremst. Bei Stillstand des Rotors erfolgt die Freigabe zum Öffnen des Deckels.

NETZ-RESET: - Netzschalter AUS, länger 10s.
 - Netzschalter EIN.

- Läßt sich der Fehler nach der Störungstabelle nicht beheben, und erscheint nach NETZ-RESET die Fehlermeldung erneut in der Anzeige, so ist der Kundendienst zu benachrichtigen.

22.2. Störungstabelle

Anzeige / Störung		Grund	Beseitigung
keine Anzeige	---	<ul style="list-style-type: none"> – keine Spannung. – Auslösen der Überstromschutzsicherung. 	<ul style="list-style-type: none"> – Versorgungsspannung überprüfen. – Netzschalter EIN.
TACHO - ERROR	01	– Tacho defekt.	<ul style="list-style-type: none"> – Deckel öffnen. – Rotor von Hand drehen. – NETZ-RESET (siehe Kap. Hinweis zu Störungen), beim Einschalten muß sich der Rotor drehen.
	02	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Rotor eingebaut. – Motor, Umrichter, Antrieb defekt. 	
IMBALANCE	---	Unwucht an der Motorachse durch Gewichts differenzen in der Rotorbestückung.	<ul style="list-style-type: none"> – Deckel öffnen. – Unwucht beseitigen.
CONTROL - ERROR	04, 06 - 09	Fehler Deckelverriegelung bzw. Deckelzuhaltung.	<ul style="list-style-type: none"> – Deckel öffnen. – NETZ-RESET, (siehe Kap. Hinweis zu Störungen).
N > MAX	05	Überdrehzahl	
N < MIN	13	Unterdrehzahl	
ROTORCODE	10	Fehler Rotorcodierung	
MAINS INTERRUPT	---	Netzunterbrechung, Zentrifugation nicht beendet	<ul style="list-style-type: none"> – Deckel öffnen. – Taste START drücken.
VERSIONS-ERROR	12	Keine Übereinstimmung der Elektronik-Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> – Deckel öffnen. – NETZ-RESET, (siehe Kap. Hinweis zu Störungen).
CONTROL-ERROR	90 – 95 97 - 99	Fehler / Defekt Steuerteil	
SER I/O - ERROR	30 - 38	Fehler / Defekt Schnittstelle	
° C * - ERROR	50 - 56	Fehler / Defekt Kühlung	
LOCK - ERROR	57	Fehler / Defekt Programm-Verriegelung	
FU / CCI - ERROR	60 - 83	Fehler / Defekt Motorsteuerung	
N > ROTOR-MAX	96	Drehzahl im Programm größer als n-max-Rotor	<ul style="list-style-type: none"> – Drehzahl im Programm überprüfen. – Drehzahl im Programm korrigieren.

23. Instandsetzung



Reparaturen dürfen nur von einer vom Hersteller autorisierten Person ausgeführt werden.

24. Kundendienst / Service

Bei Ausfall der Zentrifuge oder bei einem Defekt an der Zentrifuge ist nur eine vom Hersteller autorisierte Person befugt den Schaden zu beheben.

Nehmen Sie in diesem Fall den Hettich-Kundendienst in Anspruch.

Notieren Sie vor Inanspruchnahme des Kundendienstes:

1. den Zentrifugen-Typ
2. die Werk-Nummer

Beide Werte sind auf dem Typenschild der Zentrifuge ersichtlich.



Notieren Sie das Störungsverhalten.

Diese Angaben sind unbedingt erforderlich um ein schnelles Wiederherstellen des SOLL-Zustandes zu erreichen.

25. Ersatzteile

Ersatzteil-Tabelle 25-A

Typ	Zentrifuge	Best.-Nr
1	ROTIXA 50 S	4905
2	ROTIXA 50 RS	4910

Benennung	Typ		Best.-Nr.
	1	2	
Motor	X	X	E1015
– Mitnehmerstift	X	X	E1126
Tacho	X	X	E730
Gummi-Met-Lager	X	X	4709
Verdrehsicherung	X	X	E710
Motorabdeckung	X	X	E1447
Abdichtung Motor-Schleuderraum	-	X	E1448
Frequenzumrichter	X	X	E976
Elektronik-Steuerteil	X	X	E1427
– Drehknopf	X	X	E1446
Steuerleitung	X	X	E1149
Elektronik-Versorgungsplatine	X	-	E884
	-	X	E883
– Sicherungseinsatz T 2 A,L (5x20)	X	X	E911
– Jamper	X	X	E774
Bremswiderstand	X	X	E1014
Temperatursicherung	X	X	E886
Gerätestecker	X	X	E1013
Varistorplatine	X	X	E975
Funkentstörfilter	X	X	E980
EIN - AUS - Schalter (Netz)	X	-	E1006
	-	X	E1005
Tastkontaktgeber	X	X	E1428
Drehschloß	X	X	E1429
– Schlüssel für Drehschloß	X	X	E1429-1
Unwuchtschalter	X	X	7225
Verriegelung mit Magnet	X	X	E986
ohne Magnet	X	X	E426
Drehgriff	X	X	E1315
– Flachfeder	X	X	E727
Lasche am Deckel	X	X	5902
Distanzstück	X	X	E1543
Gasfeder	X	X	E1544
Bolzen	X	X	E598
Sicherungsring	X	X	E509
Scharnierbock links	X	X	E1430
rechts	X	X	E1431
Blende für Scharnierbock, rechts	X	X	E1432

Ersatzteil-Tabelle 25-B

Benennung	Typ		Best.-Nr.
	1	2	
Abdeckung mit Sichtfenster	X	X	E1433
Innenteil für Abdeckung	X	-	E1434
	-	X	E1435
Sichtfenster	X	X	E1323
Frontblende	X	-	E1436
	-	X	E1437
Rückwand	X	X	E1438
Abstandshülse D 25 x 21	X	X	5709
Seitenwand oben	X	X	E1439
Seitenwand unten	X	X	E1440
Lüftungsgitter vorne unten	X	-	E1442
Lüftungsgitter vorne unten	-	X	E1441
Lüftungsgitter hinten unten	X	X	E1441
Verbindungsschrauben M6 x 40.4	X	X	E1381
Distanzscheibe	X	X	E001
Dichtring	X	X	E1450
Lenkrolle	X	X	5710
Stellfuß - Buchse	X	X	E388
Stellfuß - Schraube	X	X	5776
Auffangschale	-	X	E1542
Temperaturfühler Deckel	-	X	E1474
Temperaturfühler Kessel	-	X	E964
Temperaturfühler Kondensator	-	X	E921
Temperaturfühler Saugrohr	-	X	E1182
Kompressor	-	X	E1443
- Anlassrelais	-	X	E1444
- Anlaufkondensator	-	X	E1445
Ventilator	-	X	E1018
Magnetventil	-	X	E640
Schematasche	X	X	E006
Netzkabel	X	X	E979
Vierkantschlüssel	X	X	6327
Entriegelungsstift	X	X	E003-01
Schmierfett für Tragzapfen	X	X	4051

26. Anhang

26.1. Optional - Laufprogramme in Reihe



Die Option – Laufprogramme in Reihe – kann nur ausgeführt werden, nach einer Änderung bzw. nach einem Umbau der Programm-Steuerung.

Fragen Sie den Hersteller bzw. den zuständigen Hettich-Kundendienst.

Mit der Option – Laufprogramme in Reihe – können Zentrifugationsabläufe mit verschiedenen Parametern, z. B. unterschiedliche Drehzahlen, in Reihenfolge durchgeführt werden.

Eine Programm-Folge kann wie folgt durchgeführt werden:

- Eingabe der Programm-Folge bei gleichzeitigem Eingeben der einzelnen Programm-Daten.
- Eingabe der Programm-Folge von bereits gespeicherten Programmen.

Eine Verknüpfung von Programmen ist nur bei Vorwahl des Anlaufes und des Auslaufes in den Stufen 1-9 bzw. 0-9 möglich. Bei einem zeitgeführten Anlauf oder Auslauf ist eine Speicherung nicht möglich.

26.1.1. Programm-Folge bei gleichzeitigem Eingeben der Programm-Daten

1. Die Parameter im Display anwählen und die gewünschten Zentrifugierdaten eingeben. An den Parametern \swarrow und \searrow muß eine Stufe von 1-9 bzw. 0-9 eingestellt werden.
2. Mit der Taste **PROG** den Parameter **PR-PART** wählen.
3. Die gewünschte Programm-Folge-Nr. für den Beginn der Programm-Folge mit dem Stellknopf im inversen Zahlenfeld anwählen.
4. Die Taste **STO** drücken.
 - Blinkt die Programm-Folge-Nr. für den Beginn der Programm-Folge, muß die Taste **STO** nochmals gedrückt werden.
 - Nach dem Drücken der Taste **STO** erhöht sich die Programm-Folge-Nr. um 1 und wird folgend angezeigt, " + X + ".
 - Wird ein Zahlenfeld invers angezeigt (ausgenommen Parameter **PR-Part**) kann keine Speicherung vorgenommen werden.
5. Erneut neue, gewünschte Zentrifugierdaten eingeben und den Schritt 4 wiederholen.
6. Für das Ende der Programm-Folge ist bei dem Parameter \searrow die gewünschte Auslaufstufe und/oder die Bremsabschaltdrehzahl zu prüfen und die Taste **PROG** zu drücken. Die Programm-Folge-Nr. springt um 1 zurück. Das Ende der Programm-Folge wird durch " + X " angezeigt.

26.1.2. Programm-Folge von bereits gespeicherten Programmen

Vor der Eingabe einer Programm-Folge ist ein Bereich festzulegen, der außerhalb der bereits gespeicherten Programmen liegt, z.B.:

- gewünschte Programm-Folge mit den Programmen: 1 - 3 - 4 - 5 - 8
- Bereich für die gespeicherte Programm-Folge: 10 + 11 + 12 + 13 + 14

1. Die Anzahl der Programme für die Programm-Folge festlegen.
2. Das erste Programm für den Start im Display anwählen und die Taste **RCL** drücken.

3. Mit der Taste **PROG** den Parameter **PR-PART** anwählen und mit dem Stellknopf ein Zahl einstellen, die außerhalb der bereits gespeicherten Programmen liegt, siehe oben.
4. Die Taste **STO** drücken.
 - Blinkt die Programm-Folge-Nr. für den Beginn der Programm-Folge, muß die Taste **STO** nochmals gedrückt werden.
 - Nach dem Drücken der Taste **STO** erhöht sich die Programm-Folge-Nr. um 1 und wird folgend angezeigt, " + X + ".
5. Die Taste **RCL** drücken. Dabei muß das Zahlenfeld invers angezeigt werden.
6. Mit dem Stellknopf das nächste Programm zum Speichern in der Programm-Folge anwählen und nochmals die Taste **RCL** drücken. Hiernach stehen die Zentrifugierdaten des gewählten Programmes im Display.
7. Die Schritte 4 - 6 wiederholen.
8. Für das Ende der Programm-Folge muß die Taste **PROG** gedrückt werden. Die Programm-Folge-Nr. springt um 1 zurück. Das Ende der Programm-Folge wird durch " + X " angezeigt.

26.1.3. Abfrage einer Programm-Folge

Ein Programm-Folge kann wie folgt abgefragt werden:

- Das Zahlenfeld über dem Parameter **PROG-Nr** oder **PR-PART** anwählen bis die Anzeige inverse angezeigt wird.
- Die Abfrage der einzelnen Programme in der Folge erfolgt mit dem Stellknopf.

Programm-Folge-Anfang: " X + "
Programm-Folge-Dauer: " + X + + X +.... "
Programm-Folge-Ende: " + X ".

26.1.4. Abarbeiten einer Programm-Folge

Eine Programm-Folge kann wie folgt abgearbeitet werden:

- Den Parameter **PR-PART** anwählen und die Programm-Folge-Nr. " X + " mit dem Stellknopf einstellen.
- Die Taste **RCL** drücken.
- Die Taste **START** drücken.



Zum Start eines Laufprogrammes **muß** die Programm-Folge-Nr. " X + " im Display stehen, sie darf jedoch **nicht** invers dargestellt sein.

26.1.5. Ändern einer Programm-Folge

Durch die Änderung eines Programms wird die Verknüpfung der Programm-Folge gelöscht. Die restlichen Programme bleiben dabei im Speicher erhalten. Nach der Änderung müssen die Programme neu verknüpft werden (siehe Kapitel 26.1.2).

z.B. Änderung von Zahlenwerten in Programm-Folge Nr. +12+

Programm-Folge Platz +12+ entspricht PROG-Nr 4 (siehe Beispiel in Kapitel 26.1.2).

1. Mit der Taste **PROG** inverses Zahlenfeld über **PROG-Nr** oder **PR-PART** anwählen.

2. Mit dem Stellknopf die Programm-Folge Nr. "+12+" einstellen.
3. Die Taste **RCL** drücken.
4. Gewünscht Zahlenwerte ändern.
Mit der Änderung wird die Verknüpfung gelöscht.
5. Die Taste **STO** drücken.

Die Verknüpfung der Programm-Folge 10 - 14 nach Kapitel 26.1.2 (Punkt 2 bis Punkt 8) wieder herstellen:

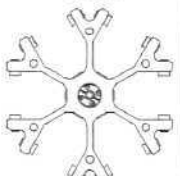


Die Änderung hat keinen Einfluß auf PROG-Nr 4. Diese Daten bleiben erhalten.

26.1.6. Löschen einer Programm-Folge

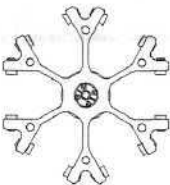


















Eine Programm-Folge kann wie folgt gelöscht werden:

- Den Parameter **PR-PART** anwählen, die Programm-Folge-Nr. " X + " mit dem Stellknopf einstellen.
- Die Taste **STO** 2x drücken.
- Die Taste **PROG** drücken.

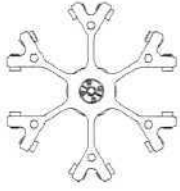


27. Rotoren und Zubehör

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Gestell	Kapazität pro Gest.	Abmessung $\varnothing \times L$ (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit $\cdot 9 \cdot / \cdot 0 \cdot$ in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt $\times \times \times$
4296 	5095  + 5091 	5262	100 ml	44 x 100	1	6	4000	3291	33	38 / 789	184	-4
		5249	100 ml	40 x 115	1	6	4000	3291	33	38 / 789	184	-4
		5243	50 ml	34 x 100	2	12	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5242	25 ml	24 x 100	5	30	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5248	15 ml	17 x 100	12	72	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5247	7 ml	12 x 100	20	120	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5227	6 ml	12 x 95	20	120	4000	3327	33	38 / 789	186	-4
		5257	1,5-2,2 ml	Reaktionsgefäße	40	240	4000	2504 / 3381	33	38 / 789	140/189	-4
		5248-91 m. Dekantierh.	15 ml	17 x 100	12	72	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5247-91 m. Dekantierh.	7 ml	12 x 100	20	120	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5266	25 ml	25 x 92 Sarstedt	5	30	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5258	9-12 ml	16,5 x 92 Sarstedt	11	66	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5265	5 ml	16,5 x 57 Sarstedt	11	66	4000	3417	33	38 / 789	191	-4
		5247	4,5-5 ml	11,5 x 92 Sarstedt	20	120	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5264	3,2-6 ml	15,3 x 57 Sarstedt	12	72	4000	3327	33	38 / 789	186	-4
		5227	2-4 ml	11,5 x 66 Sarstedt	20	120	4000	3327	33	38 / 789	186	-4
		5259	50 ml	29 x 115 Falcon	2	12	4000	3381	33	38 / 789	189	-4
		6306	15 ml	17 x 120 Falcon	7	42	4000	3452	33	38 / 789	193	-4
		5248	12 ml	15,5 x 105 Vacutainer	12	72	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5264	8 ml	15,5 x 81 Vacutainer	12	72	4000	3327	33	38 / 789	186	-4
		6301	7 ml	12 x 105 Vacutainer	12	72	4000	3309	33	38 / 789	185	-4
		5268	5 ml	12 x 81 Vacutainer	12	72	4000	3363	33	38 / 789	188	-4
		5267	2 ml	10 x 52 Vacutainer	20	120	4000	3291	33	38 / 789	184	-4
		5281	1,5-2,2 ml	Reaktionsgefäße	16	96	4000	3148	33	38 / 789	176	-4

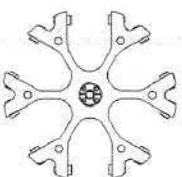

$\times \times \times$ tiefste erreichbare Temperatur bei Höchstdrehzahl und 1 Stunde Laufzeit

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Zyto- kammer	Kapazität pro Gest.	Abmessung ø x L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit 97% in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt (X)X(X)	Filter- karten
4296 	5095  + 5091  + 5280  + 1662 	 1663	1 ml	6,2 / 30	2	2	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1675
		 1664	2 ml	8,7 / 60	2	12	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1675
		 1665	4 ml	12,4 / 120	2	12	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1675
		 1666	8 ml	17,5 / 240	2	12	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1676
		 1667	3 x 2 ml	8,7 / 60	2	12	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1677
		 1668	4 x 1 ml	6,2 / 30	2	12	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1678
	5280  + 1670 	 1663	1 ml	6,2 / 30	4	24	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1692
		 1664	2 ml	8,7 / 60	4	24	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1692
		 1665	4 ml	12,4 / 120	4	24	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1692
		 1666	8 ml	17,5 / 240	4	24	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1691
		 1667	3 x 2 ml	8,7 / 60	4	24	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1694
		 1668	4 x 1 ml	6,2 / 30	4	24	4000	2272 / 3238	33	38 / 852	127/181	-4	1693

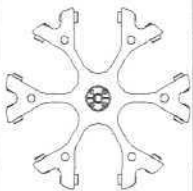

















(X)X(X) tiefste erreichbare Temperatur bei Höchstdrehzahl und 1 Stunde Laufzeit

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Gestell	Kapazität pro Gest.	Abmessung Ø x L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit •9•/•0• in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt XXX
4296 	5093  + 5092 	5126	100 ml	40 x 115	1	6	4000	3488	33	38 / 749	195	-6
		5125	100 ml	44 x 100	1	6	4000	3488	33	38 / 749	195	-6
		5123	50 ml	29 x 116	2	12	4000	3631	33	38 / 749	203	-6
		5124	50 ml	34 x 100	1	6	4000	3506	33	38 / 749	196	-6
		5122	25 ml	24 x 100	4	24	4000	3434	33	38 / 749	192	-6
		5121	15 ml	17 x 100	7	42	4000	3542	33	38 / 749	198	-6
		5120	7 ml	12 x 100	12	72	4000	3542	33	38 / 749	198	-6
		5128	5 ml	12 x 82	12	72	4000	3542	33	38 / 749	198	-6
		5121-93	-----	17 x 40 - 70	7	42	4000	3542	33	38 / 749	198	-6
		Glas/Gummeinh. 0530 / 0787	250 ml	65 x 115	1	6	4000	3488	33	38 / 749	195	-6
	ohne 5093	Flasche 5127 mit Reduzierung 6319	250 ml	62 x 135	1	6	4000	3631	33	38 / 749	203	-6

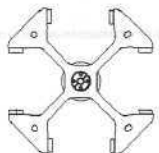
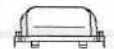

XXX tiefste erreichbare Temperatur bei Höchstdrehzahl und 1 Stunde Laufzeit

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Gestell	Kapazität pro Gest.	Abmessung Ø x L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit •9•/•0• in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt (X)X(X)
4256 	4396 	5249	100 ml	40 x 115	1	6	4900	5261	30	34 / 648	196	7
		5262	100 ml	44 x 100	1	6	4900	5261	30	34 / 648	196	7
		5243	50 ml	34 x 100	2	12	4900	5315	30	34 / 648	198	7
		5242	25 ml	24 x 100	5	30	4900	5315	30	34 / 648	198	7
		5248	15 ml	17 x 100	12	72	4900	5315	30	34 / 648	198	7
		5247	7 ml	12 x 100	20	120	4900	5315	30	34 / 648	198	7
		5227	6 ml	12 x 75	20	120	4900	5342	30	34 / 648	199	7
		5257	1,5-2,2 ml	Reaktions- gefäße	40	240	4900	4080 / 5395	30	34 / 648	152/201	7
		5266	25 ml	25 x 92 Sarstedt	5	30	4900	5315	30	34 / 648	198	7
		5258	9-12 ml	16,5 x 92 Sarstedt	11	66	4900	5315	30	34 / 648	198	7
		5265	5 ml	16,5 x 57 Sarstedt	11	66	4900	5449	30	34 / 648	203	7
		5247	4,5-5 ml	11,5 x 92 Sarstedt	20	120	4900	5315	30	34 / 648	198	7
		5264	3,2-6 ml	15,3 x 57 Sarstedt	12	72	4900	5342	30	34 / 648	199	7
		5227	2-4 ml	11,5 x 66 Sarstedt	20	120	4900	5342	30	34 / 648	199	7
		5259	50 ml	29 x 116 Falcon	2	12	4900	5422	30	34 / 648	202	7
		6306	15 ml	17 x 120 Falcon	7	42	4900	5503	30	34 / 648	205	7
		5248	15 ml	15,5 x 105 Vacutainer	12	72	4900	5315	30	34 / 648	198	7
		5264	8 ml	15,5 x 81 Falcon	12	72	4900	5342	30	34 / 648	199	7
		6301	7 ml	12 x 105 Vacutainer	12	72	4900	5315	30	34 / 648	198	7
		5268	5 ml	12 x 81 Falcon	12	72	4900	5395	30	34 / 648	201	7
		5267	2 ml	10 x 52 Vacutainer	20	120	4900	5288	30	34 / 648	197	7
		5281	1,5-2,2 ml	Reaktions- gefäße	16	96	4900	5047	30	34 / 648	188	7

(X)X(X) tiefste erreichbare Temperatur bei Höchstdrehzahl und 1 Stunde Laufzeit

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Zyto- kammer	Kapazität pro Gest.	Abmessung ○ x L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit •○•/•○• in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt ☒☒☒	Filter- karten
4256 	4396  + 5280  + 1662 	 1663	1 ml	6,2 / 30	2	12	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1675
		 1664	2 ml	8,7 / 60	2	12	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1675
		 1665	4 ml	12,4 / 120	2	12	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1675
		 1666	8 ml	17,5 / 240	2	12	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1676
		 1667	3 x 2 ml	8,7 / 60	2	12	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1677
		 1668	4 x 1 ml	6,2 / 30	2	12	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1678
	5280  + 1670 	 1663	1 ml	6,2 / 30	4	24	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1692
		 1664	2 ml	8,7 / 60	4	24	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1692
		 1665	4 ml	12,4 / 120	4	24	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1692
		 1666	8 ml	17,5 / 240	4	24	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1691
		 1667	3 x 2 ml	8,7 / 60	4	24	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1694
		 1668	4 x 1 ml	6,2 / 30	4	24	4900	3758 / 5208	30	34 / 648	140/194	7	1693

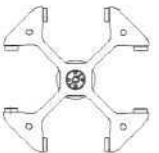
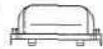



☒☒☒ tiefste erreichbare Temperatur bei Höchstdrehzahl und 1 Stunde Laufzeit

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Gestell	Kapazität pro Gest.	Abmessung Ø x L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit •⑨/•⑩ in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt ⓧⓧⓧ
4294 	4229  4295 	4226	0,8 ml	8 x 55	78	312	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4225	1,5 ml	Reaktions- gefäße	84	336	4500	3622 / 4664	112	105 / 1371	160/206	4
		4224	4 ml	10 x 88	63	252	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4222	5 ml	12 x 106	30	120	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
			7 ml	12 x 106	30	120	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4213	6 ml	12 x 82	48	192	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
			7 ml	12 x 100	48	192	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4220	12 ml	17 x 118	16	64	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
			15 ml Falcon	17 x 120	16	64	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4223	15 ml	16 x 131	25	100	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4214	15 ml	17 x 100	30	120	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4216	50 ml	34 x 100	6	24	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4217	100 ml	44 x 100	4	16	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4218	100 ml	40 x 115	4	16	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4219 m. Reduzierung 4238	Glas 250 ml	65 x 115	1	4	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
			Flasche 250 ml	62 x 135	1	4	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4215	25 ml	24 x 100	11	44	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4227 *	100 ml	Erdöl, birnförmig	1	4	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4232 *	15 ml	17 x 120 Falcon	23	92	4500	4958	112	105 / 1371	219	4
		4245 *	50 ml	29 x 116 Falcon	8	32	4500	4958	112	105 / 1371	219	4
		4233	750 ml	Nalgene- Becher	1	4	4500	4958	112	105 / 1371	219	4
		4213-93	-----	12 x 40 - 70	48	192	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
		4214-93	-----	17 x 40 - 70	30	120	4500	4777	112	105 / 1371	211	4
			3,2 ml	Sarstedt	30	120	4500	4777	112	105 / 1371	211	4

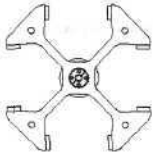

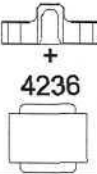

* ohne 4229

ⓧⓧⓧ tiefste erreichbare Temperatur bei Höchstdrehzahl und 1 Stunde Laufzeit

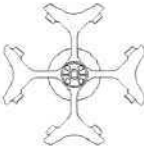

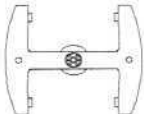

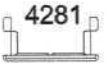

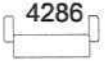
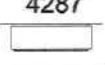
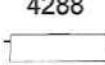

Hettich
ZENTRIFUGEN

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Gestell	Kapazität pro Gest.	Abmessung ○ x L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit •9•/•0• in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt X X X
4294 	4229 	4215-93	-----	24 x 40 - 70	11	44	4500	4777	112	105 / 1371	211	12
		4218-93	-----	40 x 40 - 70	4	16	4500	4777	112	105 / 1371	211	12
		4220-93	-----	17 x 40 - 70	16	64	4500	4777	112	105 / 1371	211	12
	4295 	4222-93	-----	12 x 40 - 70	30	120	4500	4777	112	105 / 1371	211	12
		4223-93	-----	16 x 40 - 70	25	100	4500	4777	112	105 / 1371	211	12
		4225-93	-----	10 x 40 - 70	84	336	4500	4777	112	105 / 1371	211	12
		4224-93	-----	10 x 40 - 70	63	252	4500	4777	112	105 / 1371	211	12
	Gehänge	Kunststoff- Einsatz	Kapazität pro Gest.	Abmessung ○ x L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit •9•/•0• in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt X X X
	4298 	4237	4-fach System 500 ml	-----	1	4	4500	5003	108	103 / 1679	221	6
	4293 	4244	3-fach System 450 ml	-----	1	4	4500	5252	108	103 / 1385	232	6

X X X tiefste erreichbare Temperatur bei Höchstdrehzahl und 1 Stunde Laufzeit

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Gestell / Reduzg.	Kapazität pro Gest.	Abmessung HxBxL (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit 9/10 in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt XXX
<div>4294</div> 	<div>4292</div> 	Mikrotiter- platten	-----	86 x 128 x 15	3	12	4500	3985	108	103 / 1205	176	4
		Kultur- platten	-----	86 x 128 x 22	2	8	4500	3985	108	103 / 1205	176	4
	<div>4299</div> <div>+</div> <div>4236</div> 	LKB- Racks	-----	-----	4	16	4500	4120	108	103 / 1258	182	4
		Mikrotiter- platten	-----	86 x 128 x 15	4	16	4500	4120	108	103 / 1258	182	4
		Kultur- platten	-----	86 x 128 x 22	2	8	4500	4120	108	103 / 1258	182	4
		Micronic Titertek	-----	90 x 132 x 52	1	4	4500	4120	108	103 / 1258	182	4
	Nutring	Becher	Kapazität pro Gest.	Abmessung Ø x L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit 9/10 in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt XXX
	<div>4254</div> 	4255 mit Schraubdeckel	1000 ml	-----	1	4	4500	5184	108	103 / 1780	229	6
			1000 ml Flasche	95,5 x 176 VK 4239	1	4	4500	5184	108	103 / 1780	229	6
				96 x 169 Nalgene beide Becher ohne Schraubdeckel	1	4	4500	5184	108	103 / 1780	229	6

××× tiefste erreichbare Temperatur bei Höchstdrehzahl und 1 Stunde Laufzeit

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Reduzierung	Kapazität pro Gest.	Abmessung Ø x L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit 90%/100% in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt X X X
4274 	4275 	4276 mit Formgummi 0769	100 ml	37,4/199 ASTM konisch 0531	1	4	4000	3864	18	23 / 150	216	-8
		4277 mit Formgummi 0769	100 ml	43,8/168 ASTM konisch	1	4	4000	3864	18	23 / 150	216	-8
		4278 mit Formgummi 0770	50 ml	45,5/130 brinförmig	1	4	4000	3936	18	23 / 150	220	-8
		Formgummi 0771	100 ml	58/161 brinförmig 0528	1	4	4000	3936	18	23 / 150	220	-8
Rotor VK-Nr.	Gehänge	Gestell	Racks	Abmessung HxBx L (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit 90%/100% in Sek.	Radius (mm)	Temp. in °C gekühlt X X X
4282 	4285 	 4281	Mikrotiter-platten	86x128x15	6	12	3600	2492	87	87 / 1170	172	-8
		 4283	Olympus-Racks	nach DIN	6	12	3600	2695	87	87 / 1170	186	-8
		 4286	LKB-Racks	nach DIN	7	14	3600	2695	87	87 / 1170	186	-8
		 4287	Hitachi-Racks	nach DIN	10	20	3600	2695	87	87 / 1170	186	-8
		 4288	Behring-Racks	nach DIN	5	10	3600	2695	87	87 / 1170	186	-8
		 4289	Kultur-platten	86x128x22	2	4	3600	2550	87	87 / 1170	176	-8

X X X tiefste erreichbare Temperatur bei Höchstdrehzahl und 1 Stunde Laufzeit

Service

Europa:

☎ / FAX / E-mail

D / Deutschland	Hettich Service Gartenstr. 100 D - 78532 Tuttlingen	07461 705 112 / 705 185 07461 705 125 Info@Hettich-Zentrifugen.de Hr. Herz / Hr. Ewald
AL / Albania	Karcher AV GmbH Agentur für Vertriebsförderung Judengasse 28 D - 91083 Baiersdorf	09133 78 98 36 09133 78 97 81 firma.karcher@t-online.de Herr Karcher
	Karcher AV GmbH Untere Meidlingerstr. 99/6 A - 1120 Wien	0043 1 812 35 18 0043 1 812 847 karcher.av@eunet.at Herr Vincze
B / Belgique/ België	Dèpex B.V. Leuvenselaan 172-2 B - 3300 Tienen	0032 16 823687 0032 16 823569 Mr. Jochmans
BG / Bulgaria	Karcher AV GmbH Agentur für Vertriebsförderung Judengasse 28 D - 91083 Baiersdorf	09133 78 98 36 09133 78 97 81 firma.karcher@t-online.de Herr Karcher
	Karcher AV GmbH Untere Meidlingerstr. 99/6 A - 1120 Wien	0043 1 812 35 18 0043 1 812 847 karcher.av@ownet.at Herr Vincze
DK / Danmark	BIE & BERNTSEN A.S Sandbækvej 7 DK - 2310 Rødovre	0045 44948822 0045 44942709 Bie-Bern@Post4.tele.dk Mr. S. Stender
SF / Suomi	ORIOLA OY P.O. Box 8 SF - 02101 Espoo	00358 9 42999 00358 9 4293117 juha.blomberg@oriola.fi Mr. Blomberg
F / France	Schleicher & Schuell (Céra Labo) B.P. 32 F - 78920 Ecquevilly	0033 1 34759077 0033 1 34759659 Mr. Mortessagne
	Fisher Scientific S.A. 12, rue Gay Lussac BP 2 F-78990 Elancourt Cédex	0033 1 30132400 0033 1 30132424 ventes@fr.fishersci.com Mr. Alain Faba
GR / Hellas / Grèce	Pascal E. Strouza S.A. P.O. Box 65 103 GR - 15410 N. Psychiko, Athens	0030 1 6842305 / 6847914 0030 1 6848662 Mr. L. Strouza
GB / Great Britain (without Northern Ireland)	Sartorius Limited Longmead Business Centre Blenheim Road GB - Epsom, Surrey KT19 9QN	0044 1 3727 37102 0044 1 3727 20799 Weighing@sartorius.co.uk Mr. Adrian Hack

☎ / FAX / E-mail

GUS	Karcher AV GmbH Agentur für Vertriebsförderung Judengasse 28 D - 91083 Baiersdorf	09133 78 98 36 09133 78 97 81 firma.karcher@t-online.de Herr Karcher
	Karcher AV GmbH Untere Meidlingerstr. 99/6 A - 1120 Wien	0043 1 812 35 18 0043 1 812 847 karcher.av@ownet.at Herr Vincze
IRL / Ireland	Lennox Laboratory Supplies Ltd. P.O. Box No. 212 A J.F. Kennedy Drive, Naas Rd. IRL - Dublin 12	00353 1 455 22 01 00353 1 450 79 06 sales@lennoxlabs.com Mr. Adrian Boggust
	Mason Technology Thomas H. Mason & Sons Ltd. 228 South Circular Road IRL - Dublin 8	00353 1 453 44 22 00353 1 453 47 96 Mr. Peter Brennan
I / Italia	SENECO S.R.L. Via M. Prestinari, No. 4 I - 20158 Milano	0039 2 39313031 0039 2 39313044 Info@seneco.it Dr. E. Senes
L / Luxembourg	Hettich-Zentrifugen Service-Büro Rheingönheimer Str. 25 D - 67122 Altrip	06236 425383 06236 425384 Hr. Danninger
NL / Nederland	Dépex B.V. Dorpsstraat 85 NL - 3732 HH De Bilt	0031 30 2203111 0031 30 204895 Depex@worldonline.nl Hr. van Dijk / Hr. Kraay
N / Norge	NERLIENS Kemisk Tekniske A.S. Kampengt. 16-18 N - 0654 Oslo	0047 2 2685070 0047 2 2676506 info@nerliens.no Mr. Engebretsen / Mr. Ryen
A / Österreich / Austria Kärnten, Osttirol, Steiermark, Südl. Burgenland	GLINIK Ges.m.n.H. Laudonstraße 39 A - 9020 Klagenfurt	0043 463 41675 0043 463 41675-15 Hr. Glinik
Tirol, Vorarlberg	GML - Fischerlehner & Kucera Andreas Hofer Str. 3 A - 6020 Innsbruck	0043 512 582083 0043 512 58208320 G.Rudigier@tirol.com Hr. Gerhard Rudigier
Oberösterreich, Salzburg	JOSEF GRATZL Medizintechnik Wilhelmfeldstraße 30 A - 4060 Linz-Leonding	0043 732 387334 0043 732 38733430 office@gratzl- medizintechnik.com Hr. Gratzl
Wien, Niederösterreich, Nörtl. Burgenland	P. Haack Garnisongasse 3 A - 1096 Wien	0043 1 404 84 0 0043 1 404 84 28 Hr. Klepp

☎ / FAX / E-mail

P / Portugal	LaboControle Lda. Largo Prof. Fernando Fonseca 5 B P-2795 Linda-a-Velha	00351 1 4197945 00351 1 4151430 labocon@mail.telepac.pt Sr. Silva Mendes
	Dario Correia Lda. Rua Duque del Palmela 25-2° P-1250 Lisboa	00351 1 3556602 00351 1 3556582 dariocorreia@mail.telepac.pt Sr. Pedro Monteiro
S / Sverige	Hettich Labinstrument AB Finlandsgatan 16 S - 16428 Kista	0046 8 7520030 0046 8 7520390 Mr. T. Engström
CH / Schweiz / Suisse	Andreas Hettich AG Seestr. 204 CH - 8806 Bäch	0041 1 7845011 0041 1 7849342 Hr. Lutz
YU / Srbija / Crna Gora	MEDIA ZEMUN Kej oslobodenja 29 YU-110080 Zemun SRBIJA	0038 1 11614729 0038 1 11614906 Corokalo@Eunet.yu Hr. Goran Jokic (D) / Mr. Vladimir Corokalo (E)
E / Espāna	AFORA S.A. Aribau 240 E - 08006 Barcelona	00349 3 306 9800 0034 9 3 306 9823 jlferre@afora.com Sr. Pacareu
	GENESYS Instrumentacion S.L. Dr. Michavila, 3 E-28820 Coslada / Madrid	00349 1 674 1022 00349 1 669 7711 genesys@moebius.es Sr. Garcia
CZ / Czech. Republic	Schoeller Pharma Prague Ltd. 7, kvetna 949 CZ - 14900 Praha 4	00420 2 7931516 00420 2 7921516 info@pharma.cz Dr. Peter Mancal
TR / Turkey	KUTAY DIS TICARET A.S. Kovacilar Caddesi 9/2 TR - 34230 Fatih Istanbul	0090 2 125323436 0090 2 125313820 Mr. Kutay
H / Hungary	EUROLAB Kft. Hungaria krt. 109 H - 1143 Budapest	0036 1 3631459 0036 1 2529962 Hr. Nastev
CY / Cyprus	Medisell Co. Ltd. 55A Limassol Ave. / P.O. Box 8318 CY - 2093 Nicosia	00357 2 494300 00357 2 311362 medisell@spidernet.com.cy Mr. Glafkos Economides
	Sundial Co. Ltd. 2, Chrysanthou Episcopou Paphou Str. P.O. Box 6281 CY - 3022 Limassol	00357 5 375941 00357 5 344196 Sundial@spidernet.com.cy Mr. Cleopas Christodoulou

Africa and Australia

☎ / FAX / E-mail

ET / Egypt

DELTA Scientific Service
14, Faculty of Medicine Street
ET – Ramleh Station, Alexandria

0020 3 4846156
0020 3 4831489
delta410@hotmail.com
Mr. M. Meniawy

ZA / South Africa

Botswana, Lesotho,
Namibia,
Swaziland, Zimbabwe

Labotec Pty. Ltd.
P.O. Box 6553
Halfway House 1685
ZA - Johannesburg, R.S.A.

0027 11 3155434
0027 11 3155882
Labotec@hot.Co.ZA
Labotec@pixie.co.za
Mr. Karnstedt
Mrs. Ursula Griessel

AUS / Australia

HD Scientific Supplies Pty. Ltd.
P.O.Box 6044
AUS - Blacktown Business Centre
N.S.W. 2148

0061 29 6216955
0061 29 6712293
hdscient@hdscientific.com.au
Mr. Regel

North and South America

RA / Argentina

Proveduria Medica S. R. L.
Humberto 1° 2011/13
RA - 1229 Buenos Aires

0054 1 9415491
0054 1 9415575
pom@datamarkets.com.ar
Sr. M. A. Faruolo

La Quimica Quirurgica S.A.C.I.
Saavedra 247
RA - 1083 Buenos Aires

0054 11 953 9500
0054 11 952 6593
laqq@relay2.impsat 1.com
rmaffeo@impsat1.com.ar
Sr. R. Maffeo

BR / Brazil

Merck S.A. Ind. Quimicas
Estr. dos Bandeirantes 1099
BR-22710-571 Rio de Janeiro

005521 444 2281
005521 445 1776
Sr. C. Hoffmann

UNISCIENCE do Brasil Ltda.
International Trading
Av. Candido Portinari 933/937
BR-05114-001 Sao Paulo SP

0055 11 260 3799
0055 11 832 4748
uniscibr@dialdata.com.br

MEX / México

Comercializadora en Diagnóstico
y Analítica S.A. de C.V.
Primera Cerrada de Alfalfares No. 8
Col. Granjas Coapa, Deleg. Tlalpan
MEX - 1400 México, D.F.

0052 5 603 47 00
0052 5 603 29 47
Sr. Salvador Valero

Schott Mexicana S.A. de C.V.
Col. Santa Catarina Coyoacán
Av. Mig. Angel de Quevedo 496 B
MEX - 04010 México, D.F.

0052 5 554 12 95
0052 5 658 85 92
Hr. Volnhals

Central and South America

(without Mexico, Cuba,
Argentina)

BOECKEL & CO. (GmbH&Co.)
Brandstwierte 4
D - 20457 Hamburg 11

0040 32 56 270
0040 32 56 27-41
Boeckel-Co@t-online.de
Hr. Michael Boeckel

U.S.A

CDN / Canada

REVPRO Inc.
P.O.Box 488
USA - Monroe, Ct. 06468

001 203 2685337
001 203 4529753
prosci@aol.com
Mr. Yacko

Asia			☎ / FAX / E-mail
BRN / Bahrain	General Medicals W.L.L. P.O. Box 56 Manama / BRN - BAHRAIN	00973 727 600 00973 728 274 Mr. K. Sridhar intercpd@batelco.com.bh	
RI / Indonesia	P.T. Transindotama Sinar Perkasa Jl. Boulevard FW I/14 Kelapa Gading Permai RI - Jakarta 14240	0062 21 45840670 0062 21 45840675 Mr. A.T. Gandasaputra	
IR / Iran	Parsel Co. Ltd. No. 90, Ramsar Street Enghelab-E-Eslami Ave. P.O. Box 14155 IR - 1944 Teheran	0098 21 8829948 0098 21 834788 pars.ir3@dnnet.net.id Mr. Isa Faizian	
IL / Israel	LABOTAL Ltd. P.O. Box 35005 IL - Jerusalem 91350	00972 2 6512052 00972 2 6527318 Sales@Labotal. Co.IL Mr. Y. Tuttnauer	
JOR / Jordan	The Arab Drug Store AMIN SHOCAIR Ph. C. P.O. Box 208 JOR - Amman 11118	00962 6 553 89 81 00962 6 553 23 58 ADS@ADS.COM.JO Mr. Ibrahim Beiruti	
ROK / Korea	Chun Woo Mool San Co. Ltd. 3F, Dae Kyung Bldg. 912-18, Dae Chi 4-Dong Kang Nam-Ku ROK-Seoul	0082 2 34526767 0082 2 34526768 Mr. John-son Kim	
RL / Lebanon	LaboTech Engineering Ashraffeh Mgr. Ghophrael Street Rizk Building RL - 7186 Beirut	00961 3 313 122 00961 3 561 198 ccremona@dm.net.lb Mr. C. Cremona	
PAK / Pakistan	The Science Emporium 20-Maclegan Road PAK-Lahore 54000	0092 4 27249228 0092 4 27231827 Mr. Saleem Ahmed ☎ / FAX / E-mail	
RP / Philippines	Levin's International Corp. 3 rd floor, Syuco Building 993 E de los Santos Ave. Araneta P.O. Box136, Cubao RP - Quezon City	0063 2 3713656 0063 2 3713645 levinspi@skyinet.net Mr. R.C. Lopez	
SA / Saudi Arabia	Saudi (Overseas) Marketing & Trading Company - Somatco Al-Asseel Centre, Dhabab Str. P.O. Box 1951 Riyadh 11441 / Saudi Arabia	00966 1 402727 00966 1 4055248 Mr. Al-Mousa	
SGP / Singapore	HAI-OU Co. (S) PTE. LTD. Blk.155 Kallang Way #06-18/20 Singapore 349244	0065 2965028 0065 2972285 HaiOuln@Singnet.Com.SG Mr. Lee Kin Choi	

Asia

☎ / FA X / E-mail

SYR / Syria

Abboud Trade Co.
P.O. Box 10971
SYR – Damascus

00963 11 224327
00963 11 2234162
Dr. Abboud

RC / Taiwan

SUNWAY SCIENTIFIC Corp.
2F/No. 169-15 Changan E. Road
Sec. 2
Taipei / Taiwan R.O.C.

00886 2 27718337
00886 2 27414646
Neoway@MS8.Hinet.Net
Mr. Hsieh

T / Thailand

Becthai Bangkok
Equipment & Chemical Co., Ltd.
308/1 Phaholyothin Road, Phayat
T - Bangkok 10400

0066 2 2790094
0066 2 2714534
Becthai@KSC7.TH-Com
Mrs. Kruewal Somana

VAE

Gulf Drug Establishment
P.O. Box 3264
332/5 Al Wasl Road
VAE - Dubai

009714 452 440
009714 450 917
Dr. Al-Mousa

YE / Yemen

AL-Mudafar Med. & G.T. Corp.
P.O. Box 2595
ADN / Sana 'a

00967 1 20 49 32
00967 1 30 49 33
Mudafar@y.net.ye
Dr. A.N. Shiban