

**Bedienungsanleitung
Operating instructions
UNIVERSAL 16A**

Bedienung



Verwendungszweck

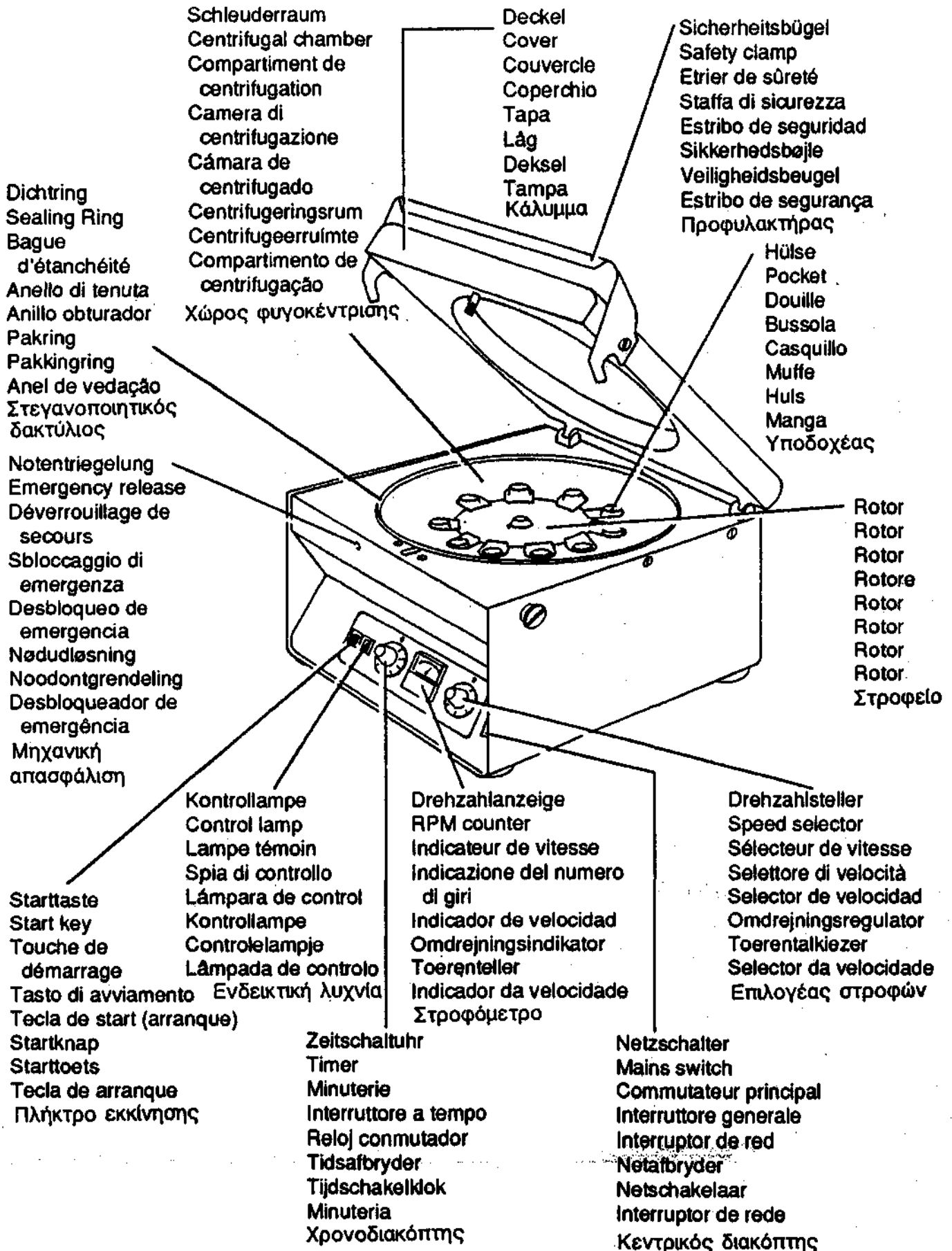
Die Zentrifuge dient ausschließlich zum Zentrifugieren von Stoffen bzw. Stoffgemischen mit einer Dichte von maximal 1,2 g/ml. Durch Erzeugung von Zentrifugalkraft kann sie Stoffgemische trennen oder in ihrem Mischungsverhältnis ändern.



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 die Bedienungsanleitung lesen und die Anweisungen beachten.
- Neben der Bedienungs- und Service-Anleitung und den verbindlichen Regelungen zur Unfallverhütung sind auch die anerkannten fachtechnischen Regeln für sicherheits- und fachgerechtes Arbeiten zu beachten.
- Die Bedienungs- und Service-Anleitung ist um Anweisungen aufgrund bestehender nationaler Vorschriften des Verwenderlandes zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu ergänzen.
- Zentrifuge so aufstellen, daß sie standsicher betrieben werden kann.
- Zentrifuge gleichmäßig beladen.
- Die auf den Rotoren aufgedruckten Höchstdrehzahlen dürfen nicht überschritten werden.
- Es dürfen nur die vom Hersteller für diese Zentrifuge zugelassenen Zubehörteile verwendet werden.
- Zentrifugiergefäße dürfen nur mit der vom Hersteller angegebenen maximalen Füllmenge befüllt werden.
- Die Zentrifuge darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen betrieben werden.
- Bei der Zentrifugation von gefährlichen Stoffen bzw. Stoffgemischen im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften sind durch den Betreiber geeignete Maßnahmen zu treffen.
- Der Betrieb der Zentrifuge mit stark korrodierenden Stoffen, welche die mechanische Festigkeit von Rotoren beeinträchtigen können, ist nicht erlaubt.
- Bei auftretender Korrosionsbildung durch unterlassene Pflege kann beim Hersteller kein Garantieanspruch geltend gemacht werden.



- Rotoren, die starke Korrosionsspuren oder mechanische Schäden aufweisen, dürfen nicht zum Einsatz kommen.
- Reparaturen dürfen nur durch vom Hersteller autorisierte Personen durchgeführt werden.
- Vor Öffnen des Gehäuses Zentrifuge vom Netz trennen.
- Es dürfen nur Originalersatzteile und zugelassenes Originalzubehör verwendet werden.
- Die Zentrifuge ist ein Gerät der Gruppe 3 der Medizinischen Geräteverordnung (MedGV). Sie entspricht dem "Gesetz über technische Arbeitsmittel" vom 24. Juni 1968 mit Änderung vom 13. August 1979.

Inbetriebnahme

- Zentrifuge an einem geeigneten Platz standsicher aufstellen.
- Prüfen, ob die Netzspannung mit der Angabe auf dem Typschild übereinstimmt.
- Zentrifuge mit dem Anschlußkabel an die Netzsteckdose anschließen.
- Netzschalter auf "I" schalten, Rotationsanzeige (Funktionskontrolle) leuchtet.
- Deckel nach Erlöschen der Rotationsanzeige durch Hochziehen des Sicherheitsbügels öffnen.



Der Deckel läßt sich nur öffnen, wenn die Zentrifuge eingeschaltet ist und der Rotor stillsteht.
Falls dies nicht möglich sein sollte, siehe "Notentriegelung".



Vor der ersten Inbetriebnahme Transportsicherung entfernen (siehe Hinweisblatt). Transportsicherung und Originalverpackung aufbewahren.

Rotoreinbau (siehe Rotorwechsel)

Zentrifuge beladen




Es dürfen nur die vom Hersteller für diese Zentrifuge zugelassenen Kombinationen von Rotoren und Zubehör verwendet werden (siehe "Rotoren und Zubehör" am Ende dieser Bedienungsanleitung).
Bei der Zentrifugation müssen immer alle Rotor-Plätze belegt sein. Eine gemischte Beladung des Rotors ist zulässig, wenn gegenüberliegende Plätze mit identischen Gehängen bestückt sind.

- Freischwingende Gehänge so in die Tragzapfen am Rotor einhängen, daß sie sich leicht schwenken lassen (Schwenkprobe durchführen).
- Nach Augenmaß gleichmäßig gefüllte Zentrifugiergefäße gegenüberliegend im Rotor einsetzen, so daß keine Unwucht entstehen kann.
- Deckel schließen und Sicherheitsbügel nach vorne umlegen. Der Sicherheitsbügel muß an den beiden Bundschrauben am Gehäuseoberteil einrasten! Kontrolllampe leuchtet drei Sekunden lang auf.

 Die Zentrifuge läßt sich nur bei geschlossenem Deckel starten.

Betrieb mit Zeitvorwahl

- Zentrifugierzeit an der Zeitschaltuhr einstellen.

 Bei kurzen Zentrifugierzeiten, Zeitschaltuhr zuerst auf eine längere Zentrifugierzeit stellen, um das Uhrwerk aufzuziehen. Anschließend die gewünschte Zentrifugierzeit einstellen.

- Starttaste drücken. Rotationsanzeige leuchtet.
- Gewünschte Drehzahl mit Hilfe des Drehzahlstellers und der Drehzahlanzeige einstellen (Die Zahlenwerte auf dem Drehzahlsteller dienen nur zur Orientierung).

 Bei der Durchführung von Zentrifugierserien mit gleicher Drehzahl muß anschließend nur die Zentrifugierzeit neu eingestellt werden.



Bei ungleichmäßiger Beladung der Zentrifuge schaltet der Antrieb sofort ab. Die Rotationsanzeige blinkt im 0,5 s-Takt. → Wenn der Rotor stillsteht, Deckel öffnen und Rotor gleichmäßig beladen.

Impulsbetrieb

- Zeitschaltuhr auf "0" einstellen.
- Starttaste drücken und so lange gedrückt halten, wie die Zentrifugation dauern soll. Rotor dreht sich mit der am Drehzahlsteller vorgewählten Drehzahl.

Außerbetriebnahme

- Nach Ablauf der eingestellten Zentrifugierzeit schaltet die Zeitschaltuhr die Zentrifuge aus. Der Rotor läuft gebremst aus.

 Der Zentrifugiervorgang kann durch Zurückdrehen der Zeitschaltuhr oder des Drehzahlstellers auf "0" jederzeit unterbrochen werden.

- Bei Stillstand des Rotors Deckel öffnen und Zentrifugiergut entnehmen.
- Netzschalter auf "0" schalten.

Rotorwechsel

Ausbau

- Deckel öffnen.
- Spannmutter des Rotors durch Drehen mit dem Vierkantschlüssel lösen und drehen bis zum Abhebe-Druckpunkt.
Nach Überwindung des Abhebe-Druckpunkts löst sich der Rotor vom Konus der Motorwelle. Spannmutter drehen bis sich der Rotor von der Motorwelle abheben läßt.
- Rotor von der Motorwelle abheben.

Einbau

- Rotor auswählen und auf die Motorwelle aufsetzen (Die Rotoren sind mit der jeweiligen Nenndrehzahl beschriftet).



Der Mitnehmerstift der Motorwelle muß in die Nut unten am Rotor einrasten.

- Spannmutter festziehen.



Rotor auf festen Sitz prüfen.

Notentriegelung

- Kommt es während des Betriebs der Zentrifuge zu einem Stromausfall oder einem Defekt an der Zentrifuge, bleibt die Verriegelung gesperrt.



Deckel nur bei Stillstand öffnen!

- Sicherheitsbügel nach oben ziehen.
- Zur Notentriegelung ist im oberen Bereich der Stirnseite eine Bohrung angebracht.
 - Entriegelungsstift E003 (im Lieferumfang enthalten) bis zum Anschlag in die Bohrung stecken.
 - Deckel nach unten drücken und gleichzeitig Entriegelungsstift nach rechts schwenken, bis die Verriegelung auslöst.
 - Deckel öffnen.

Zentrifugation von Stoffen mit höherer Dichte als 1,2 g/ml

Die Rotoren sind so konstruiert, daß sie bei der jeweils angegebenen Höchstdrehzahl Stoffe mit einer durchschnittlichen homogenen Dichte von maximal 1,2 g/ml zentrifugieren können.

Stoffe mit höherer Dichte dürfen nur dann zentrifugiert werden; wenn die Drehzahl reduziert ist.

Die erlaubte Drehzahl läßt sich nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Reduzierte Drehzahl } (n_{\text{red}}) = \sqrt{\frac{1,2}{\text{höhere Dichte}}} \times \text{Höchstdrehzahl}$$

$$\text{z. B.: } n_{\text{red}} = \sqrt{\frac{1,2}{1,6}} \times 4000 = 3464 \text{ min}^{-1}$$

Bei evtl. Unklarheiten ist Auskunft beim Hersteller einzuholen.

Berechnung der relativen Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

Die relative Zentrifugalbeschleunigung kann folgendermaßen berechnet werden:

$$\text{RZB} = \left(\frac{n}{1000} \right)^2 \times r \times 1.118$$

$n = \text{min}^{-1}$ (Drehzahl)

$r = \text{mm}$ (Radius)

Als Radius ist der Abstand von der Mitte der Drehachse bis zum Zentrifugiergefäßboden einzusetzen (siehe "Rotoren und Zubehör" am Ende dieser Bedienungsanleitung).

Pflege

- Zentrifuge, Rotor und Hülsen regelmäßig säubern und bei Bedarf mit dünnem Seifenwasser reinigen.
- Bei Glasbruch Splitter und ausgelaufenes Zentrifugiergut aus dem Schleuderraum bzw. aus dem Rotor entfernen.
Der Schleuderraum kann dazu aus der Zentrifuge herausgenommen werden.



Die Gummieinlagen der Gehänge müssen ersetzt werden, weil Splitter in den Gummieinlagen weiteren Glasbruch verursachen!

- Gelangt infektiöses Zentrifugiergut in den Schleuderraum bzw. in den Rotor, so ist dieser nach der Reinigung zu desinfizieren.

Rotor und Gehänge pflegen (wöchentlich)

Um den Rotor und die Gehänge vor Korrosion zu schützen, sind sie je nach Bedarf mit dünnem Seifenwasser zu reinigen.

Aluminium-Rotoren bzw. Gehänge sind zum Schutz gegen Korrosion zusätzlich mit einem geeigneten Korrosionsschutzmittel leicht einzureiben.



Gehänge, die Risse oder Verformungen aufweisen, sind sofort satzweise auszutauschen!

Tragzapfen fetten (je nach Bedarf)

Um die Tragzapfen an freischwingenden Rotoren gleitfähig zu halten und damit ein gleichmäßiges Ausschwingen der eingesetzten Gehänge zu erreichen, sind die Tragzapfen je nach Bedarf mit einem geeigneten Schmierstoff (Hettich 4051) einzufetten.

Nicht eingefettete Tragzapfen können zu Betriebsstörungen (Unwucht) führen.

Dichtring prüfen

Der Dichtring auf der Oberkante des Schleuderraumes ist auf Beschädigungen (z. B. Einschnitte, Risse) zu prüfen und ggf. zu ersetzen.

Prüfung durch den Benutzer (monatlich)

Der Benutzer hat darauf zu achten, daß die Zentrifuge nicht sichtbar beschädigt ist.

Dabei sind insbesondere folgende Punkte zu prüfen:

- Motorlagerung
- Rundlauf der Motorwelle
- Einwandfreier Zustand von Rotoren und Gehängen (keine Verformungen oder Mißbildungen).
- Verschraubungen

Operation



Application

The centrifuge is only designed for centrifuging substances and substance mixtures with a density of max. 1.2 g/ml. Through the generation of centrifugal force, they separate substance mixtures or change their mixture ratio.

Safety instructions

- The centrifuge is designed to the state of the art and is operationally reliable; however, it can constitute a source of danger for the user or a third party if it is used improperly by untrained personnel or for purposes for which it was not designed.
- Before starting the centrifuge, read the operating instructions carefully.
- In addition to an operating and service manual and the binding regulations for accident prevention, the recognized industrial regulations for safety and professional work must be observed.
- The operating and service manual must be supplemented by accident prevention and environmental protection instructions based on national regulations prevailing in the country of the user.
- Place the centrifuge on a sturdy base.
- Load the centrifuge evenly.
- The maximum speeds printed on rotors must not be exceeded.
- Only use accessories for the centrifuge approved by the manufacturer.
- Centrifuge vessels may only be filled to the maximum level stated by their manufacturer.
- Do not operate the centrifuge in explosion-hazard rooms.
- If the centrifuge is used for hazardous substances and substance mixtures as listed in the accident prevention regulations, the operator shall take suitable steps to remain within the regulations.
- It is not permitted to operate this centrifuge using very corrosive substances which could have a detrimental effect on mechanical rotor strength.

- Should corrosion occur as a result of lack of care, the manufacturer will not accept any warranty claims.
- Any centrifugal rotors showing evidence of significant corrosion or even mechanical damage may not be used.
- Repairs may only be performed by persons authorized by the manufacturer.
- Before opening the housing, unplug the power cord from the mains socket.
- Only use original spare parts and permitted original accessories.
- The centrifuge is a Group 3 device in compliance with the Medizinische Geräteverordnung (German Medical Device Ordinance). It complies with the "Gesetz über technische Arbeitsmittel" (Law concerning technical working devices) dated 24 June 1968 with the supplement of 13 August 1979.

Commissioning

- Place centrifuge on a firm surface in a suitable location.
- Check whether the mains voltage is identical with the information on the nameplate.
- Plug the power cord to the mains socket.
- Turn mains switch into position "I", rotation indicator (function check) illuminates.
- After rotation indicator has gone off, open cover by pulling up safety clamp.



This cover can be opened only, if the centrifuge is switched on and the rotor at a standstill.
If this is not possible, see section on "Emergency Release".



Before first operation of this centrifuge, remove transportation supports (see instruction sheet). Keep transportation supports and original packaging in a safe place.

Fitting a Rotor (see Changing a Rotor)


Load Centrifuge



Only rotor and accessory combinations approved by the manufacturer for this centrifuge may be used (see "Rotors and Accessories" at the end of these operating instructions)!

During centrifugation all rotor compartments must be filled. Mixed rotor charging is permissible, if opposite compartments are filled with identical suspended trays.

- Free-swinging suspended trays must be attached to rotor journals such that they are easily swung (carry out swing test).
- Insert centrifugation vessels - which have been evenly filled using best visual judgement - at opposite locations into the rotor to avoid any imbalance.
- Close cover and push safety clamp forward. This safety clamp must audibly snap home at the two collar screws in the top of the casing. Control lamp will illuminate for three seconds.


 Centrifuge can only be started when cover is closed.

Operating Centrifuge for Preselected Time Periods

- Set timer to centrifuging time required.

 For short centrifuging times, first set timer to a longer centrifuging time to wind up the clock. Then set to actual centrifuging time required.

- Press start key, rotation indicator illuminates.
- Using speed selector and speed display, set maximum speed required (The figures shown on this speed selector are for guidance only).

 When carrying out centrifuging runs in series and at the same speed, only centrifuging times must be reset.



When the centrifuge has been loaded unevenly, its drive will cut out immediately. The rotation indicator will flash every 0.5 seconds. → When rotor has come to a stop, open cover and load rotor evenly.

Impulse Operation

- Set timer to "0".
- Press start key and hold for as long as this centrifuging run is to continue. Rotor will turn at the speed preselected via its speed selector.

Stopping the Centrifuge

- At the end of a preset centrifuging time, the timer will shut down the centrifuge. The rotor will be braked and slowed down until it stops.

 The centrifugation process can be interrupted at any time by resetting timer or speed selector to "0".

- When rotor has come to a stop, open cover and take out centrifugation material.
- Set mains switch to position "0".

Changing a Rotor

Removal

- Open cover
- Undo rotor tightening nut, using spanner wrench, and turn until lift-off pressure point is reached. When this lift-off pressure point has been overcome, the rotor will come off its motorshaft cone. Turn tightening nut until rotor can be lifted off its motor shaft.
- Lift rotor off its motor shaft.

Fitting

- Select rotor and mount on motor shaft. (Rotors are labelled with their respective nominal speed).



The motor shaft driver pin must snap into the groove at the bottom of the rotor.

- Tighten nut.



Check rotor for secure mounting.

Emergency Release

- If a power cut or any other type of fault occurs on the centrifuge whilst in operation, its locking system will remain blocked.



Open cover only when centrifuge has stopped!

- Pull up safety clamp.
- For emergency release purposes, there is a bore in the top front end.
 - Insert release pin E003 (supplied) into this bore until it reaches its stop position.
 - Press cover downwards and simultaneously move release pin to the right, until the locking mechanism is released.
 - Open cover

Centrifugation of Substances with a Density higher than 1.2 g/ml

Rotors are designed such that, at their respective rated maximum speed, they are capable of centrifuging substances with an average homogenous density of 1.2 g/ml maximum.

Substances with a higher density can only be centrifuged at reduced speeds.

Permitted speeds can be calculated using the following formula:

$$\text{Reduced speed (nred)} = \sqrt{\frac{1,2}{\text{higher density}}} \times \text{maximum speed}$$

$$\text{e. g.: nred} = \sqrt{\frac{1,2}{1,6}} \times 4000 = 3464 \text{ min}^{-1}$$

If you have any queries, ask the manufacturer for advice.

Calculating Relative Centrifugal Acceleration (RCA)

The relative centrifugal acceleration can be calculated as follows:

$$\text{RCA} = \left(\frac{n}{1000} \right)^2 \times r \times 1.118$$

$n = \text{min}^{-1}$ (speed)
 $r = \text{mm}$ (radius)

For a radius, use the distance between the journal shaft center line and the bottom of the centrifugal vessel (see "Rotors and Accessories" at the end of these operating instructions).

Care

- Centrifuge, rotor and sleeves must be cleaned regularly, using a weak solution of soapy water if necessary.
- In the event of **glass breakage** remove fragments and leaked centrifuging material from centrifugal chamber or from rotor.
For this task, the centrifugal chamber can be taken out of the centrifuge.



Rubber inserts in the suspended trays must be replaced as glass fragments embedded in these rubber inserts cause further glass breakage!

- If infectious centrifuging material enters into the centrifugal chamber or rotor, these are to be disinfected after cleaning.

Care of Rotors and Suspended trays (weekly)

To protect rotors and suspended trays against corrosion, they are to be cleaned using a weak solution of soapy water, if required.

For additional corrosion protection, aluminium rotors or suspended trays are to be smeared lightly with a suitable anti-corrosion agent.



Suspended trays showing evidence of cracks or deformations must be immediately replaced in complete sets!

Grease Journals (if required)

To keep journals on free-swinging rotors in gliding condition, thus achieving an even swing-out of inserted suspended trays, these journals must be greased with a suitable lubricating agent (Hettich 4051), if required.

Non-greased journals may cause operating faults (imbalance).

Check Sealing Ring

The sealing ring along the top edge of the centrifugal chamber is to be checked for damage (e.g. cuts, cracks, etc) and replaced if necessary

User Check (monthly)

Users need to check and ensure that the centrifuge is not visibly damaged. In particular, the following points need to be checked:

- motor mounting
- true running of motor shaft
- fault-free condition of rotors and suspended trays (no deformations or malformations)
- bolting

Service



Maintenance



Technische Daten

Technical Data

Hersteller	Hettich Zentrifugen D-78532 Tuttlingen			manufacturer
Typenbezeichnung	UNIVERSAL 16A			model designation
Verkaufs-Nr.	1601	1601-07	1601-01	sales no.
Netzspannung (±10 %)	230 V	230 V	115 V	mains power voltage
Netzfrequenz	50 Hz	60 Hz	60 Hz	frequency
Anschlußwert	150 VA	150 VA	170 VA	connected load
Stromaufnahme	0,62 A	0,62 A	1,4 A	current consumption
Leistungsaufnahme	140 W	140 W	150 W	power consumption
Kapazität max.	4 x 100 ml			max. capacity
zulässige Dichte	1,2 g/ml			permissible density
Drehzahl max.	6000 min ⁻¹			max. rotor speed
RZB max.	4024			max. RCF
Prüfpflicht	nein/no			mandatory test
Kinetische Energie	3000 Nm			kinetic energy
Umgebungstemperatur am Aufstellort	mind. 5 °C			environmental temperature on site
Funkentstörung	230 V 50/60 Hz : EN 55011 A 115 V, 60 Hz : FCC Class B			radiointerference suppression
Schutzklasse	I			protection class
Geräuschpegel	51 bis 61 dB(A)			noise level
Abmessungen				dimensions
• Breite	385 mm			• width
• Tiefe	439 mm			• depth
• Höhe	284 mm			• height
Gewicht ca.	15 kg			weight approx.

Bitte folgende Daten eintragen:

Please enter the following information in the spaces provided:

- Inventar-Nr.
- Überwachungs-Nr.
- Ort der Aufstellung

- Inventory no.
- Inspection no.
- Location of appliance

Lieferumfang

Folgendes Zubehör wird mit der Zentrifuge geliefert:

	Best.Nr.
1 Anschlußkabel (230 V)	4718
(115 V)	6021
2 Kohlebürsten	E854
2 Sicherungseinsätze (230 V)	
(F2,5 A) (5 x 20)	2386
oder	
2 Sicherungseinsätze (115 V)	
(T3,5 A) (5 x 20) UL/CSA	E770
1 Sicherungseinsatz	
(T 500 mA) (5 x 20)	E864
1 Vierkantschlüssel	6327
1 Entriegelungsstift	E003
1 Bedienungsanleitung	0034
1 Hinweisblatt Transport-	
sicherung	110.26.06.02

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

Wartung/Instandsetzung



Reparaturen dürfen nur durch vom Hersteller autorisierte Personen durchgeführt werden.

Vor Öffnen des Gehäuses Zentrifuge vom Netz trennen!

Nach der Instandsetzung ist eine Funktionsprüfung durchzuführen.

Scope of Delivery

The following accessories will be included with this centrifuge:

	Sales no.
1 Connection cable (230 V)	4718
(115 V)	6021
2 Carbon brushes	E854
2 Fuse inserts (230 V)	
(F2,5 A) (5 x 20)	2386
or	
2 Fuse inserts (115 V)	
(T3,5 A) (5 x 20) UL/CSA	E770
1 Fuse insert	
(T 500 mA) (5 x 20)	E864
1 Spanner wrench	6327
1 Release pin	E003
1 Operating instruction	0034
1 Transportation support	
instructions	110.26.06.02

Rotor(s) and their relevant accessories will be custom supplied depending on requirements as stated in the order.

Maintenance/Repair



Repairs may only be carried out by persons authorised by the manufacturer.

Disconnect the centrifuge from the mains supply before opening the housing!

Following maintenance work, a function check is to be carried out.

Sicherungen wechseln



Zentrifuge vom Netz trennen!

Die Sicherungen befinden sich im Gerätestecker.

- Deckel am Gerätestecker nach unten klappen.
- Feder am Sicherungshalter zum Sicherungshalter drücken und Sicherungshalter mit Sicherung herausziehen.
- Sicherung auswechseln.

Kohlebürsten prüfen/wechseln

Die Lebensdauer der Kohlebürsten hängt vorwiegend von der Einsatzhäufigkeit der Zentrifuge ab.

Kohlebürsten mindestens halbjährlich prüfen. Um Beschädigungen oder Leistungsverluste des Motors zu vermeiden, Kohlebürsten bei einer Restlänge von 3 mm unbedingt paarweise wechseln:

- Deckel öffnen.
- Zentrifuge vom Netz trennen.
- Rotor ausbauen (siehe Rotorwechsel).
- Schleuderraum aus der Zentrifuge herausnehmen.
- Schutzleiteranschluß am Schleuderraum abziehen.
- Schraubkappen seitlich am Motor abschrauben und Kohlebürsten entnehmen.
- Kohlebürsten mit einer Restlänge von 3 mm gegen Ersatzkohlebürsten wechseln.

Change Fuses



Unplug the power cord from the mains socket.

The fuses are located inside the connector.

- Fold down connector flap.
- Press spring on fuse holder towards this fuse holder and withdraw holder complete with fuse.
- Change fuse.

Checking/Changing Carbon Brushes

The life of the carbon brushes mainly depends on the frequency of use of the centrifuge.

Check the carbon brushes at least every six months. In order to avoid damage to the motor or performance losses, always change the carbon brushes in pairs when they have worn down to 3 mm.

- Open cover.
- Unplug the power cord from the mains socket.
- Remove rotor (see Changing a Rotor)
- Take out centrifugation chamber from centrifuge.
- Disconnect earth conductor from centrifugation chamber.
- Remove the screw caps on the side of motor and remove carbon brushes.
- Replace carbon brushes (min. length of 3 mm) with new ones.

- Zentrifuge sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammensetzen.



Beim Aufsetzen des Rotors ist darauf zu achten, daß der Mitnehmerstift der Motorwelle in die Nut des Rotors einrastet.

- Reassemble centrifuge following above instructions in reverse order.



When replacing the rotor, make sure that the driving pin of the motor shaft engages in the rotor slot.

- Nach Instandsetzung prüfen, ob
 - alle Steckverbindungen hergestellt sind,
 - alle Schraubverbindungen fest sind,
 - alle Teile eingebaut wurden.
- Funktionsprüfung durchführen.

- After repair, check whether:
 - all the plug-on connections have been replaced
 - all the screws are tight
 - all parts were reassembled
- Perform functional test.

Motorwechsel bzw. Wechsel der Motorlagerung

- Deckel öffnen.
- Zentrifuge vom Netz trennen.
- Rotor ausbauen (siehe Rotorwechsel)
- Schleuderraum aus der Zentrifuge herausnehmen.
- Schutzleiteranschlüsse am Schleuderraum und am Motor abziehen.
- Anschlußkabel des Motors von der Elektronik lösen.
- Sechskantmutter unten am Gehäuse lösen.
- Motorlagerung (Gummi-Met-Lager) auf Abnutzung prüfen und ggf. ersetzen.
- Motor austauschen.
- Zentrifuge sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammensetzen.

Changing a Motor or Changing Motor Mounting

- Open cover.
- Unplug the power cord from the mains socket.
- Remove rotor (see Changing a rotor)
- Remove centrifugation chamber in an upward direction.
- Disconnect earth conductors from centrifugation chamber and motor.
- Disconnect motor supply cable from electronic assembly.
- Undo hexagonal nut located at bottom of casing.
- Check motor mounting (rubber/metal mounting) for wear and, if necessary, replace as a complete set.
- Replace motor.
- Reassemble centrifuge following above instructions in reverse order.



Motor so montieren, daß er mittig im Schleuderraum sitzt.



Mount motor such that it is centrally located inside centrifugation chamber.

Wechsel von Elementen der Schalttafel

- Deckel öffnen.
- Zentrifuge vom Netz trennen.
- Rotor ausbauen (siehe Rotorwechsel).
- Schleuderraum aus der Zentrifuge herausnehmen.
- Schutzleiteranschluß vom Schleuderraum abziehen.
- Elektrische Anschlüsse des entsprechenden Elements lösen.
- Element auf der Vorder- bzw. Rückseite der Schalttafel lösen.
- Element vorne bzw. hinten von der Schalttafel abnehmen.
- Element austauschen
- Zentrifuge sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.
- Funktionsprüfung durchführen.

Störung am Tachosystem

Tritt während der Rotation eine Störung am Tachosystem oder an der Elektronik auf, so blinkt die Kontrollampe im 3 s-Takt.

Der Antrieb schaltet ab, der Auslauf erfolgt ungebremst.

Nach 3 min läßt sich der Deckel öffnen.

Changing Control Panel Elements

- Open cover.
- Unplug the power cord from the mains socket.
- Remove rotor (see Changing a rotor).
- Remove centrifugation chamber in an upward direction.
- Disconnect earth conductor from centrifugation chamber.
- Electrically disconnect relevant elements.
- Undo element at front or rear of control panel.
- Remove element from front or rear of control panel.
- Replace element.
- Reassemble centrifuge following above instructions in reverse order.
- Perform functional test.

Fault in Speedometer System

If during rotation a fault occurs in the speedometer system or an electronic assembly, the indicator light will start to flash at 3 second intervals.

The drive unit will shut down, the motor will run out without braking.

After 3 minutes, it is possible to open the cover.

Deckel öffnen, Netzschalter "O"/"I". Die Kontrolllampe erlischt.

Kann die Störung auf diese Weise nicht beseitigt werden, so ist der zuständige Kundendienst zu informieren.

Funktionsprüfung

Nach jeder Instandsetzung der Zentrifuge ist zu prüfen, ob

- alle Steckverbindungen hergestellt sind,
- alle Schraubverbindungen fest sind,
- alle Teile eingebaut wurden.

Außerdem ist die Zentrifuge auf die in der folgenden Tabelle aufgeführten Eigenschaften zu prüfen.

Die ermittelten Meßergebnisse dürfen nur geringfügig von den Kenndaten der Tabelle abweichen.

	Kenndaten	
Nennspannung	230 V 50/60 Hz	115 V/60 Hz
Schutzleiterwiderstand	< 0,3 Ω	< 0,3 Ω
Isolationswiderstand	> 2 M Ω	> 2 M Ω
Ableitstrom	< 0,75 mA	< 0,5 mA

Abschließend ist eine Funktionsprüfung durchzuführen (vgl. "Technische Daten")

Open cover; set mains switch to "O"/"I". Indicator light will go off.

If the fault cannot be remedied in this way, contact your local customer service agent.

Functional Test

After repair, check whether:

- all the plug-on connections have been replaced
- all the screws are tight
- all parts were reassembled

After every repair, check the centrifuge for compliance with the characteristics listed in the table below.

The test readings may only deviate slightly from the characteristics in the table.

	Characteristics	
Rated voltage	230 V 50/60 Hz	115 V/60 Hz
Earth conductor resistor	< 0,3 Ω	< 0,3 Ω
Insulation resistor	> 2 M Ω	> 2 M Ω
Leak current	< 0,75 mA	< 0,5 mA

Finally, a function check is to be carried out (cf. "Technical Data").

Kundendienst

Sollten Störungen bzw. Fehler an der Zentrifuge auftauchen, die Sie selbst nicht beheben können, wenden Sie sich bitte an die nächstliegende Hettich-Kundendienststelle oder die zuständige Vertretung.

Transport

Wenn Sie ein defektes Gerät zur Instandsetzung an den Hersteller, den Kundendienst oder dessen Vertreter verschicken, setzen Sie zuvor unbedingt die Transportsicherung wieder ein. Verschicken Sie die Zentrifuge bitte in der Originalverpackung.

Customer Service

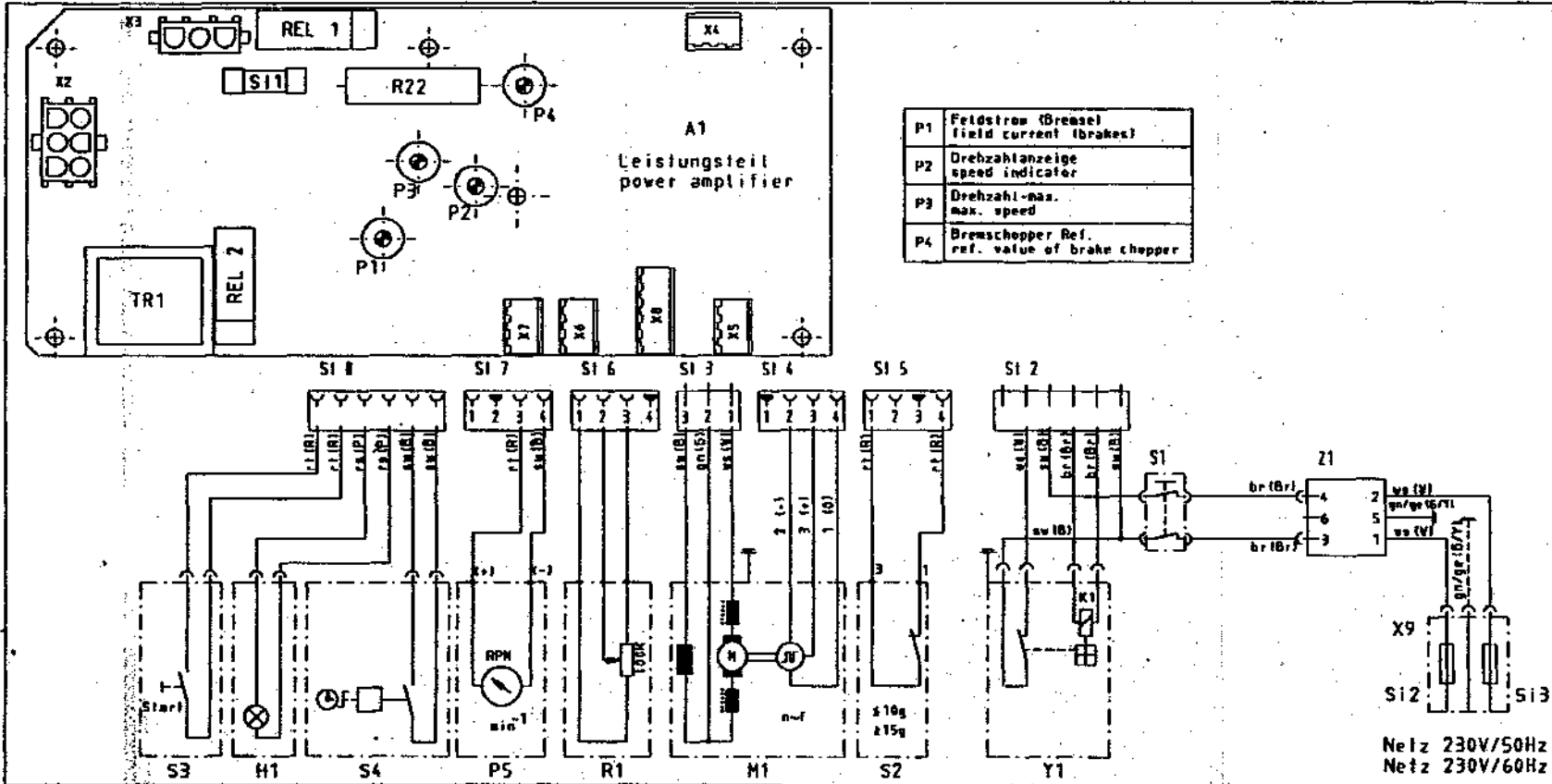
If any faults or disturbances which you cannot remedy yourself occur, please contact your nearest Hettich customer service centre or your nearest agents.

Transport

If you send a defective unit for repair to the manufacturers, the customer service centre or an agent, first re-install transportation supports. When shipping this centrifuge, use its original packaging only.

Schaltschema
UNIVERSAL 16A 230 V

Wiring Diagram
UNIVERSAL 16A 230 V



P1	Feldstrom (Bremsel) field current (brakes)
P2	Drehzahlanzeige speed indicator
P3	Drehzahl-nas. max. speed
P4	Bremschopper Ref. ref. value of brake chopper

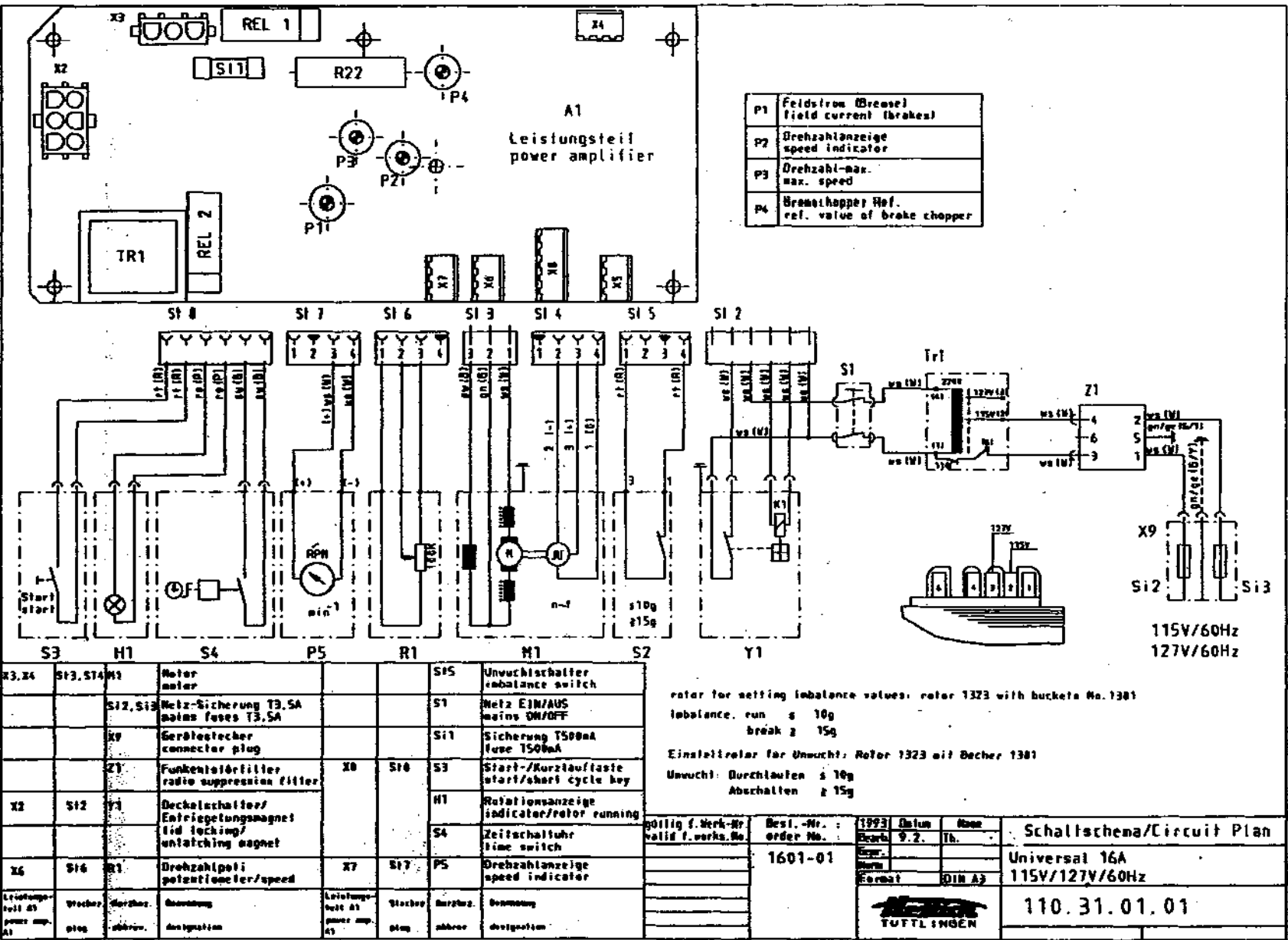
X3, X4	S13, S14	M1	Rotar rotor			S15	Unwuchtschalter imbalance switch
	S12, S13		Netz-Sicherung F2,5A mains fuses F2,5A			S1	Netz EIN/AUS mains ON/OFF
	X9		Gerätekicker connector plug			S17	Sicherung T500mA fuse T500mA
	Z1		Funkentstörfilter radio suppression filter	X8	S18	S3	Start-/Kurzlaufschleife start/short cycle key
X2	S12	Y1	Deckelschalter/ Entriegelungsmagnet lid locking/ unlatching magnet			H1	Rotationsanzeige indicator/rotor running
						S4	Zeitschaltuhr line switch
X6	S16	R1	Drehzahlpoti potentiometer/speed	X7	S17	P5	Drehzahlanzeige speed indicator
Leistungs- teil A1 power amp. A1	Stecker- plug	Netzsch- schalter switch	Bezeichnung designation	Leistungs- teil A1 power amp. A1	Stecker- plug	Netzsch- schalter switch	Bezeichnung designation

rotor for setting imbalance values: rotor 1323 with buckets No.1301
 imbalance: run $\leq 10g$
 break $\leq 15g$

Einstellrotor für Unwucht: Rotor 1323 mit Becher 1301
 Unwucht: Durchlaufen $\leq 10g$
 Abschalten $\leq 15g$

valid f. works No.	Dest.-Nr. order No.	1992	Datum	Name	Schaltschema/Circuit Plan
		12.11.	Tb.		
	1601				Universal 16A
	1601-07				230V/50Hz, 230V/60Hz
					110.26.01.01





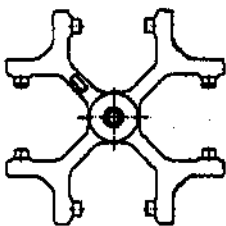


Ersatzteilliste

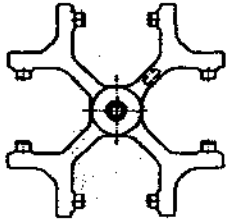

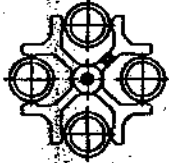
Spare Parts List





Ersatzteil	UNIVERSAL 16A		Spare part
	230 V 50 Hz 60 Hz	115 V 60 Hz	
Motor	E853	E853	Motor
Kohlebürste	E854	E854	Carbon brush
Gummi-Met-Lager	1334	1334	Rubber/metal mounting
Mitnehmerstift	3672	3672	Driver pin
Anschlußkabel	4718	6021	Connection cable
Gerätestecker	E354	E354	Connector
Sicherungshalter	E352	E352	Fuse holder
Sicherungseinsatz F2,5 A (5 x 20)	2386	---	Fuse insert F 2,5 A (5 x 20)
Sicherungseinsatz T 3,5 A UL/CSA (5 x 20)	---	E770	Fuse insert T 3,5 A UL/CSA (5 x 20)
Netzschalter	E858	E858	Mains switch
Funkentstörfilter	E866	E866	Noise suppression filter
Elektronik - Leistungsteil	E694 E857	E857	Electronic component - power unit
Sicherungseinsatz T 500 mA (5 x 20)	E864	E864	Fuse insert T 500 mA (5 x 20)
Abdeckfolie	E695	E695	Cover film
Drehzahlregler	E863	E867	Speed control
Drehgriff	0253	0253	Rotary grip
Drehzahlanzeige	E862	E862	Speed display
Zeitschaltuhr	E861	E861	Timer
Drehgriff	5898	5898	Rotary grip
Leuchte grün	E860	E860	Lamp, green
Drucktaster START	E859	E859	START key
Unwuchtschalter	2378	2378	Imbalance switch
Verriegelung	E699	E699	Lock mechanism
Scharnier	E698	E698	Hinge
Dichtring	2253	2253	Sealing ring
Motorhaube	0305	0305	Motor cover
Gummifuß	2251	2251	Rubber foot
Transformator	---	E865	Transformer



Rotoren und Zubehör

Rotors and Accessories

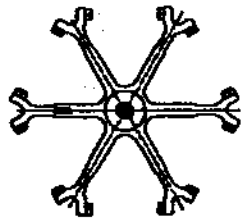
Rotor VK-Nr.	Behänge	Reduzierung	Kapazität pro Gest.	Abmessung ØxL (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit gebt. in Sek.	Radius (mm)	
 <p>1323</p>	1308	—	50 ml	34x100	1	4	4.000	2.290	23	34	128	
	1345	—	45 ml	31x100	1	4	4.000	2.361	22	34	132	
	1346	—	20 ml	21x100	2	8	4.000	2.343	22	34	131	
	1366		1326	4 ml	12x60	12	48	4.000	1.932	23	41	108
			1327	3 ml	10x60	12	48	4.000	1.896	23	41	106
	1357	1 ml	6x45 Rhesus	30	120	4.000	1.950	23	23	41	109	
	5277	1.5-2.2 ml	Reaktionsgefäß	9	36	4.000	1.968	23	23	41	110	
	1369	—	15 ml	17x100	4	16	4.000	2.343	22	34	131	
	1370	—	9 ml	14x100	5	20	4.000	2.343	22	34	131	
	1372	—	5 ml	13x75	17	68	4.000	2.164	23	39	121	
	1382		0761	100 ml	44x100	1	4	4.000	2.522	38	52	141
			1329	15 ml	17x100	4	16	4.000	2.522	38	38	52
	1330	—	25 ml	24x100	1	4	4.000	2.397	38	38	52	134
	1331	—	50 ml	34x100	1	4	4.000	2.361	38	38	52	132
	1339	—	1 ml	6x45 Rhesus	27	108	4.000	2.576	38	38	52	144
1343	—	3 ml	10x60	9	36	4.000	2.558	38	38	52	143	
1344	—	3.2-6 ml Sarstedt	15, 3x57	3	12	4.000	2.254	38	38	52	126	
1347	—	15 ml Falcon	17x120	1	4	4.000	2.647	38	38	52	148	
1348	—	8 ml	15, 5x81	4	16	4.000	2.504	38	38	52	140	
1351	—	1.5-2.2 ml	Reaktionsgefäß	5	20	4.000	2.433	38	38	52	136	
1383	—	5/7 ml	12x81-105	5	20	4.000	2.558	38	38	52	143	
1384	—	50 ml Falcon	29x115	1	4	4.000	2.647	38	38	52	148	
1396	—	85 ml	38x101	1	4	4.000	2.558	38	38	52	143	
1457	—	1.4 ml Sarstedt	8, 5x66	7	28	4.000	2.361	38	38	52	132	
1459	—	3.2-10 ml Sarstedt	15, 3x57-103	4	16	4.000	2.469	38	38	52	138	

Rotor VK-Nr.	Behänge	Reduzierung	Kapazität pro Gest.	Abmessung #xL (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 92% in Sek.	Auslaufzeit gebr. in Sek.	Radius (mm)
4-fach  1323	1381	4416	50 ml	28,5x104	1	4	4.000	2.594	38	52	145
	+ 1382	4417	30 ml	25,5x92	1	4	4.000	2.397	38	52	134
8-fach  1637	—	—	50 ml	29x115 Falcon	—	8	4.000	2.630	32	49	147
	—	1462	15 ml	17x120 Falcon	—	8	4.000	2.630	32	49	147
4-fach  1316	—	—	50 ml	34x100	1	4	4.400	2.727	39	50	126

Rotor VK-Nr.	Behänge	Reduzierung	Kapazität pro Gest.	Abmessung ØxL (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit gebr. in Sek.	Radius (mm)
4-fach  1310	—	—	15 ml	17x100	---	4	4.500	2.943	10	12	130
	—	1056	5 ml	13x75	---	4	4.500	2.604	10	12	115
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-fach  1311	—	—	15 ml	17x100	---	4	4.300	2.687	10	16	130
	—	1056	5 ml	13x75	---	4	4.300	2.377	10	16	115
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-fach  1312	—	—	15 ml	17x100	---	4	4.200	2.564	13	19	130
	—	1056	5 ml	13x75	---	4	4.200	2.268	13	19	115
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12-fach  1638	1121	—	5 ml	13x75	---	12	4.000	2.218	24	40	124
	1122	—	10 ml	17x70	---	12	4.000	2.218	24	40	124
	1621	—	15 ml	17x100	---	12	4.000	2.647	24	40	148
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Rotor VK-Nr.	Gehänge	Reduzierung	Kapazität pro Gest.	Abmessung ØxL (mm)	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Antaufzeit 97% in Sek.	Auslaufzeit gebr. in Sek.	Radius (mm)
Winkel 12-fach  1313	—	—	15 ml	17x100	---	12	6.000	4.024	34	35	100
	—	1056	5 ml	13x75	---	12	6.000	3.421	34	35	85
Winkel 6-fach  1636	—	—	50 ml	34x100	---	6	6.000	3.904	34	35	97
	—	1634	50 ml	28,5x104	---	6	6.000	3.783	34	35	94
	—	1633	25 ml	24x100	---	6	6.000	3.622	34	35	90
	—		30 ml	25,5x92	---	6	6.000				
	—	1635	15 ml	17x100	---	6	6.000	3.703	34	35	92
	—		10 ml	16,5x92 Sarstedt	---	6	6.000				
	—	1631	15 ml	17x120 Falcon	---	6	6.000	3.743	34	35	93
—	1632	7 ml	12x100	---	18	6.000	3.824	34	35	95	

Rotor VK-Nr.



1387

Gehänge		Kapazität pro Gest.	Abmessung ø/Fläche mm	Anzahl pro Gest.	Anzahl pro Rot.	Drehzahl U/min	RZB	Anlaufzeit 97% in Sek.	Austaufzeit gebr. in Sek.	Radius (mm)	
Behg	Zytokammer										
	1275	1 ml	6,2/30	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
	1274	2 ml	8,7/60	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
	1273	4 ml	12,4/120	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
	1272	8 ml	17,5/140	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
	1276	2x4 ml	12,4/120	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
	1277	3x2 ml	8,7/60	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
	1278	4x1 ml	6,2/30	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
	1279	2x8 ml	17,5/240	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
		Filterkammer/ Filterkarte									
		1281/1282	1-fach	17,5/240	1	6	4.000	1.950	26	42	109
		1283/1284	2-fach	17,5/240	1	6	4.000	1.950	26	42	109
		1286/1287	2-fach	12,4/120	1	6	4.000	1.950	26	42	109
	1288/1289	3-fach	8,7/60	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
	1290/1291	4-fach	6,2/30	1	6	4.000	1.950	26	42	109	
	1285/Objekt- träger	---	26x76	1/6	6/36	4.000		26	42		