

Service Manual

Heraeus Multifuge: X3, X3F, X3R, X3FR

Heraeus Megafuge: 40, 40R,

Sorvall Legend: XT, XF, XTR, XFR

Sorvall: ST 40, ST 40R

Thermo Scientific: SL40, SL40R, SL40F, SL40FR

PN: 12004506



The original version of this manual is valid. Thermo Scientific cannot guarantee the accuracy or completeness of subsequent copies



INTRODUCTION

CAREFULLY READ THIS MANUAL BEFORE SERVICING YOUR INSTRUMENT.

**INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF THERMO FISHER SCIENTIFIC;
IT MAY NOT BE DUPLICATED OR DISTRIBUTED WITHOUT THE OWNER'S AUTHORIZATION!**

PURPOSE

This manual contains maintenance instructions intended for use by a qualified maintenance or service technician.

It is organized to provide information on the theory of operation to assist in troubleshooting for personnel of Thermo Fisher Scientific. Moreover, it outlines parts replacement and calibration procedures for putting the centrifuges back into service.

Should a specific maintenance problem arise which is not covered in this manual, please ask the authorized service organization in your area for assistance, or contact our after sales or product support department.

INHALTSVERZEICHNIS

Sektion	Titel	Dok.-Nr.	Seite
1	TECHNISCHE DATEN		1-0
2	SERVICE		2-0
2.1	Wartungsplan		2-1/3
2.2	Abläufe und Vorgänge		2-4
2.3	Fehlersuchplan		2-5/6
2.4	Fehler-Code		2-7/11
2.5	Messpunkte		2-12
2.6	Unwuchtverhalten		2-13
2.7	Reinigung		2-14
2.8	Endprüfung		2-15
3	FUNKTIONSBESCHREIBUNG		3-0
3.1	Allgemeine Beschreibung der Baugruppen		3-1
3.2	Funktionen der Hauptplatte		3-1/3
3.3	Anzeigenplatte		3-3
3.4	Drehzahlerfassung, Unwuchterkennung		3-4
3.5	Deckelverriegelung		3-4
3.6	Kälteanlage		3-5
3.7	Besonderheiten bei der 100V Variante		3-5
4	SCHALTPLÄNE		4-0
4.1	Anschlussplan		4-1
4.2	Verdrahtungsplan luftgekühlt / gekühlt		4-2/3
4.3	Hauptplatte, Bestückungsplan		4-4
4.4	Übersichts Schaltplan		4-5
4.5	1. Spannungsversorgungs plan		4-6
4.6	2. Spannungsversorgungs plan		4-7
4.7	Frequenzregler		4-8
4.8	Schutzschaltung und Einrichtung		4-9
4.9	Steuereinrichtung		4-10
4.10	Unwucht- Drehzahl- Rotorerkennung		4-11
4.11	Tastatur ansteuerung		4-12
4.12	Einrichtungs übersicht		4-13
5	AUSBAUANLEITUNG		5.0
5.1	Gehäuseteile		5-1/2
5.2	Elektrische Komponenten		5-3/4
5.3	Antriebskomponenten		5-5
5.4	Komponenten des Kältekreislaufs		5-6
5.5	Ausbau und Prüfung AutoLock		5-7/15

TABLE OF CONTENTS

Section	Title	Doc.-No.	Page
1	DATA SHEET		1-0
2	SERVICE		2-0
2.1	Servicing Schedule		2-1/3
2.2	Processes and operations		2-4
2.3	Trouble Shooting		2-5/6
2.4	Error Code		2-7/11
2.5	Test Points		2-12
2.6	Imbalance Behavior		2-13
2.7	Cleaning of Instrument Parts		2-14
2.8	Electrical Safety Check		2-15
3	FUNCTIONAL DESCRIPTION		3-0
3.1	Block Functions		3-1
3.2	Main Board Functions		3-1/3
3.3	Indication Board		3-3
3.4	Speed Detection Board, Imbalance sensor		3-4
3.5	Lid lock system		3-4
3.6	Cooling Plant		3-5
3.7	100V version specifics		3-5
4	DIAGRAMS		4-0
4.1	Terminal Connection		4-1
4.2	Wiring Diagram ventilated / refrigerated		4-2/3
4.3	Main Board, Component Plan		4-4
4.4	Overview plan		4-5
4.5	1 st power supply plan		4-6
4.6	2 nd power supply plan		4-7
4.7	Frequency inverter plan		4-8
4.8	Protection circuit plan		4-9
4.9	Controller plan main pcb		4-10
4.10	Imbalance- Speed- Rotor- detection plan		4-11
4.11	Key control system		4-12
4.12	Equipment plan		4-13
5	DISASSEMBLY OF INSTRUMENT PARTS		5.0
5.1	Housing / Casing Parts		5-1/2
5.2	Electrical Components		5-3/4
5.3	Drive Components		5-5
5.4	Components of Cooling Plant		5-6
5.5	Replace and Control AutoLock system		5-7/15

[illegible][illegible]

Technical datas

2-Line display (HighEnd, performance)

Heraeus Multifuge X3, X3F, X3R, X3FR

Sorvall Legend XT, XF, XTR, XFR

Thermo Scientific SL 40F, SL 40FR

1-Line display (routine processing)

Heraeus Megafuge 40, 40R

Sorvall ST 40, ST 40R

Thermo Scientific SL 40, SL 40R



Environmental conditions	- Indoor use only
	- Max. height above sea level 2000m
	- Max. relative humidity 80% at 31°C
	- Linear decrease until 50% relative humidity at 40°C

Permissible ambient temperature +2°C to +35°C

Timer range 1min – 9h 59min / 99h, and hold mode

Max. speed 15200 U/min-1

Min. speed 300 U/min-1

Max. kin. energy < 62,5 kNm

Max. sound level at top speed < 65 dB (A)

Temperature set range -10°C to +40°C

Benchtop					Floorstanding			
	ventilated		refrigerated		ventilated		refrigerated	
Volt Version	120V	230V	120V	230V	120V	230V	120V	230V
Heat output BTH/h	4776	5800	4776	6653	4776	6653	4776	5800
Power consumption	1400 W	1700 W	1400 W	1950 W	1400 W	1700 W	1400 W	1950 W
Rated current	12 A	11 A	12 A	10,5 A	12 A	11 A	12 A	10,5 A
Height (lid closed)	360 mm		360 mm		840 mm			
Width	550 mm		745 mm		550 mm			
Depth	670 mm		670 mm		670 mm			
Height TableTop	310 mm		310 mm		790 mm			
Weight (without rotor)	86 kg		116 kg		152,5 kg		142,5 kg	

230V refrigerated/ventilated –
120V refrigerated/ventilated

SAP#	Rotorname	Allowable imbalance [g]	max. speed	max. x g
75003607	TX - 750			
75003608	TX - 750 Round Bucket	20	4700	4816
75003617	TX - 750 microplate carrier	20	4700	3828
75003618	TX - 750 3M-Bucket (1500 rpm)	20	1500	526
75003614	TX - 750 Rectangular Bucket	20	4500/4700 - 4300/4300	4415/4816 - 4031/4031
75003668	Bioline bucket	40	3500	2739
75003670	Bioline microplate carrier	30	3500	2451
75003603	Bioshield 1000A AS 4 x 250 ml	25	6000 (5300)	7164 (5590)
*75003606	Highplate 6000	20	6300	6168
*75003665	Fiberlite H3LV microplate rotor	30	3600	1840
75003624	M-20 Microplate rotor	15	4000	2272
75003602	Festwinkel 48 x 2 ml - sealed	4	15200	25314
75003620	Highconic 6 x 100 ml - sealed	10	10350 (8500)	15090 (10178)
*75003662	Fiberlite F14-6x250 ml	15	11000 - 10000	18533 - 15317
*75003661	Fiberlite F13-14 x 50 ml con	5	10000 - 9250	17105 - 14636
*75003663	Fiberlite F15-8x50 ml con	5	14500	24446
75003664	Fiberlite F21-48 x 2 ml	4	15200	25055
75003698	Fiberlite F15-6x100 CFK	5	15000 (13000)	24652 (18516)

*= not available for 1-line display version

(xxxx) = datas only for 1-line display version

● 2.0 SERVICE

Kapitel / Chapter: 2.0 – 2.8

Seite / Page: 2-0 – 2-15



2.1 Wartungsplan (jährliche Durchführung empfohlen)

2.1.1 Routinemäßige Wartung ohne Zerlegung der Zentrifuge

2.1.1.1 Elektrische Installations- und Sicherheitsüberprüfung

- Netzstecker ziehen, Spannungsversorgung und Netzabsicherung überprüfen (16 A K-Sicherungsautomat)
- Stecker und Steckdose überprüfen - defekte Teile ersetzen (lassen)
- Zustand des Netzkabel überprüfen und ggf. ersetzen
- Kaltgerätestecker überprüfen und bei schlechten Kontakten ersetzen

2.1.1.2 Anforderungen an den Aufstellungsort

- Unterbau (Fußboden, Tisch, Rollwagen mit Feststellrädern o.ä.) auf vibrations-freien und stabilen Zustand hin überprüfen
- Stellplatz auf gute Belüftung und genügendem Abstand zu Wänden oder benachbarten Geräten hin überprüfen, direkte Sonneneinstrahlung vermeiden
- Zentrifuge (Antrieb) waagrecht ausrichten - z.B. mit einer Dosenlibelle

2.1.1.3 Deckel-Zuhaltungsmechanismus und - Sicherheitskreis

- Zentrifuge mit elektrischer Spannung versorgen
- Automatisches Schließen und selbsttätiges Öffnen des Deckels überprüfen - (Korrektur durch Justage von Deckel, Scharniere und/oder Deckelschlösser)
- Deckel-, Kloben Dichtungen überprüfen und im Schadensfall austauschen
- Zur Überprüfung des Sicherheitskreises: Zentrifuge starten, kurz laufen lassen und stoppen. Solange die Drehzahl noch > 60 U/min ist, darf der Deckel beim Drücken der „Deckel auf“ - Taste nicht entriegelt werden - im Fehlerfall ist die Hauptplatte auszutauschen

2.1.1.4 Reinigung von Rotorkammer / Motorgehäuse

- Deckel öffnen und Rotor ausbauen durch drücken des AutoLock
- Zur Reinigung der Rotorkammer ein trockenes und saugfähiges Tuch verwenden (Schmutz und Feuchtigkeitsrückstände müssen entfernt werden)
- Auf Sauberkeit des Motorflansches (um die Motorwelle herum) ist zu achten - das Eindringen von Flüssigkeiten kann zur Beschädigung der Spindel und der Elektronik führen. Flüssigkeiten mit Spritze oder saugfähigem Tuch entfernen

2.1 Servicing Schedule (yearly procedure recommended)

2.1.1 Maintenance Routine without Dismantling the Centrifuge

2.1.1.1 Electrical Installation and Safety

- Switch OFF the centrifuge and disconnect the unit from power, check voltage supply and mains fusing (16 Amps, slow blow characteristic)
- Check condition of plug and wall socket - (let) replace defective parts
- Check cord condition and fixing / connection - replace or refit it
- Check condition of instrument socket and replace it in case of bad contacts

2.1.1.2 Location and Mechanical Installation

- Check the base (ground, table, lorry with lockable wheels etc.) for resonance-free and stable conditions
- Check for a well ventilated place and sufficient distances to walls or adjacent equipment, without exposition to direct sunlight
- Check the levelling of the centrifuge drive with use of a spirit level

2.1.1.3 Lid Tumbler Mechanism and Safety Device

- Connect the centrifuge to power and switch ON
- Check for correct automatic lid closing and self-acting lid opening - if in disorder, readjust lid, swivel hinges, and/or locking devices
- Check the rubber gasket for lid's and bolt's sealing and replace, if damaged
- For checking the electronically safety circuit: start the centrifuge, let it shortly run and stop it, the lid must not be unlocked by the microprocessor as long as the speed is more than 60 rpm - if safety circuit is out of function, replace main board

2.1.1.4 Cleanliness of Spin Chamber and Motor Casing

- Open the lid and remove the rotor by pressing the AutoLock
- Clean the spin chamber with a dry and absorbent cloth (remove all dust and moisture - see also section for Cleaning)
- Check the cleanliness of the motor flange and take care of the annular slot around the motor shaft: penetrating fluids can damage the upper spindle bearing or electronics, remove fluids with an injector and/or absorbent paper

Wartungsplan

2.1.1.5 Rotor- und Zubehör-Zustand und –Dichtung

- Überprüfung des Zustandes von Rotor- und Zubehör-Teilen (insbesondere alle tragenden oder stark beanspruchten Teile): Rotor- und/oder Zubehör-Teile dürfen nicht länger **benutzt werden, falls dort sichtbare Spuren von Rissen, Rost oder Korrosion** erkennbar sind
- Überprüfung der Rotor- und/oder Zubehördichtung und bei Beschädigung er-setzen

2.1.1.6 Rotorbefestigung und Antriebsspindel

- AutoLock System auf einwandfreien Zustand prüfen bei Beanstandungen ist es möglich das AutoLock zu tauschen. Eine Hilfe ist hierbei das Tool Kit **# 70904693**.
- Konus auf evtl. Beschädigungen untersuchen: die Zentrifuge darf nicht weiter benutzt werden, wenn er beschädigt ist (z.B. verbogen oder Lagerschaden)

2.1.1.7 Temperaturentwicklung

- Lüftungsschlitze des Gehäuses auf Durchlässigkeit überprüfen - bei nicht ausreichendem Luftdurchsatz steigt die Temperatur von Kompressor, Motor und Elektronik unzulässig hoch an

2.1.1.8 Unwucht verhalten

- Vorhandene Rotoren (siehe 2.5) einsetzen und Unwucht verhalten im leeren Zustand mit rotorabhängigen Abschalt- und Durchlauf-Gewichten überprüfen und ggf. Gummipuffer, Hauptplatte, Sensorplatte ersetzen

Servicing Schedule

2.1.1.5 Rotor and Accessories Condition and Sealing

- Check the condition of rotors and accessory parts (especially all supporting or stressed partitions): the rotor and/or accessory parts must not be used any longer, if there are visible traces of mechanical damage or rust
- Check the condition of rotor and/or accessory sealing and replace them in case of malfunction

2.1.1.6 Rotor Fixing and Drive Spindle

- Check the perfect condition of the AutoLock system in case of malfunction it is possible to change the AutoLock. A helpful tool for changing the AutoLock is the Tool Kit **# 70904693**.
- Check the condition of the drive cone: the centrifuge must not be used any longer, if the drive cone is damaged (e.g. bend or it's bearings are worn out)

2.1.1.7 Temperature Level

- Check air inlet slots for free ventilation, insufficient air flow will lead to an inadmissible temperature rise of compressor, motor and electronic parts

2.1.1.8 Imbalance Behavior

- install available and empty rotors and check the imbalance behavior with rotor dependant cut off and run through weights (see 2.5) and replace worn out motor rubber mounts, faulty main board or sensor board

Wartungsplan

2.1.2 Routinemäßige Wartung nach Zerlegung der Zentrifuge

2.1.2.1. Motor-Dämpfungselemente

- Überprüfung der Motor-Gummipuffer (verstärkter Gummiabrieb, Unwuchthäufigkeiten): Überprüfung jährlich – Ersatz bei schlechtem Zustand oder spätestens nach einem Zeitraum von 3 Jahren

2.1.2.2. Bremsschaltung

- Bremsfunktion überprüfen (Erwärmung des Bremswiderstandes, gleichmäßiger und geräuschloser Bremsseffekt) und im Fehlerfall defekte Teile ersetzen.
- Bremswiderstand ist nur in Verbindung mit Elektronik Kassette zu Wechseln.

2.1.2.3. Leitungen und Schraubbefestigungen

- Schraub- und Steckanschlüsse aller Leitungen an sämtlichen Leiterplatten und Bauteilen auf guten Kontakt hin überprüfen und ggf. korrigieren bzw. defekte Teile ersetzen
- Alle Klemmverbindungen der Leiterplatten sowie mechanischer und elektrischer Bauteile auf festen Halt hin überprüfen und ggf. korrigieren bzw. defekte Teile ersetzen (Schraubensicherungslack verwenden)

2.1.2.4. Schutzleiter und Erdungsverbindungen

- Schutzleiter und alle Erdungsverbindungen auf Durchgang prüfen (siehe auch Sektion 2.7 Endprüfung)
- Isolationswiderstand und Körperstrom messen (siehe Sektion 2.7)

Servicing Schedule

2.1.2 Maintenance Routine after Dismantling the Centrifuge Casing

2.1.2.1 Motor Supporting Elements

- Check the supporting and damping elements of the drive motor once a year and replace them in case of increased rubber abrasion or abundance of imbalance but at least every 3 years

2.1.2.2 Braking Circuit

- Check the function of the braking circuit (warming up of brake resistor, even and noiseless brake effect) and replace defective parts in case of malfunction
- The break resistor is only changed by changing the complete electronic cassette

2.1.2.3 Lead and Screwing Connections

- Check the terminal and plug connections of all leads and on all boards and electrical components, tighten all loosen screwing connections, refit or replace defective parts
- Check the wedged connections of the board, mechanical and electrical components and re-tighten them if necessary (use screw locking lacquer for motor mounts and lid lock assembly)

2.1.2.4 Protection Earth Core and Grounding Connections

- Check the protection earth core for continuity and all grounding plug connectors (see also section 2.7 Electrical Safety Check)
- Check isolation resistance and accessible current (see section 2.7)

2.2 Abläufe und Vorgänge

Voraussetzungen:

- Gerät ist Ordnungsgemäß aufgestellt
- Die notwendige Spannung ist vorhanden
- Das Gerät ist ordnungsgemäß am Stromnetz angeschlossen

Einschaltvorgang:

- ******* Display ist AUS *******
- ein genereller Reset wird durchgeführt: Fehlerfall E-05
- der Programmcode wird überprüft: Fehlerfall E-08
- Prüfung des Controllerspeichers
- Interne Controller Initialisierung
- Überprüfung des NVRAM's und Kompatibilitätsprüfung mit der Software über gemeinsame Kennung: Fehlerfall E-11
- Auslesen der NVRAM Daten: Fehlerfall E-10
- Test der Prüfsummen des NVRAM's: Fehlerfall E-09, E-12
 - o Variabel: ausschalten während des Speichervorganges führt zu Fehler E-13. Ist beim nächsten Reset wieder behoben.
 - o Konstant: Fehler im NVRAM somit defekt
- Laden der Systemdaten aus dem NVRAM (Passcode, Programme, Zyklenzähler...etc.)
- ******* Display an Meldung „BOOTING“ *******
- Initialisierung des LCD Displays
- Abfrage der Messsysteme. Rotorerkennung und Drehzahlerkennung
- Prüfung beider Messsysteme auf identisches Signal: Fehlerfall E-23
- Überprüfung des Zustandes der Deckelschlösser durch abgleich der Deckelschloßsignale mit vorgegebener Tabelle: Fehlerfall E-24, E-25, E-26, E-27
- Temperatur wird initialisiert und als Angezeigter wert verwendet. Fühlerbruch wird erkannt: Fehlerfall E-15, E-16
- Zwischenkreisschutz wird aktiviert
 - o Deckel offen: Schutz abgefallen
 - o Deckel geschlossen: Schutz angezogen
- ******* Piepsignal ertönt 2mal *******
- Anlauftest wird gestartet wenn das Gerät während des letzten Betriebes beim drehen ausgeschaltet wurde oder die Drehzahlinformation unbekannt war
- ******* Gerät Betriebsbereit *******

2.2 Processes and operations

Requirements:

- Unit is installed properly
- The necessary voltage is present
- Unit is powered properly

Switching ON:

- ******* Display is OFF *******
- a general reset is performed: error E-05
- the program code is checked: error E08
- testing the controller memory
- initialization of the internal controller
- testing NVRAM and checking compatibility with the software by common recognition: error E-11
- reading out the NVRAM data: error E-10
- testing the checksums of the NVRAM: error E-09, E-12
 - o fluctuating: switching off during saving process leads to error E-13. Is gone after next reset (reboot).
 - o constantly: error in NVRAM, defective
- loading the system values of the NVRAM (pass code, programs, cycle counter...etc.)
- ******* Display ON message „BOOTING“ *******
- initialization of the LCD display
- scanning measure systems, rotor detection and speed detection
- checking both measurements for identical signal: error E-23
- checking the conditions and positions of the lid latches by comparing the micro switch signals with a table (in the EEPROM): error E-24, E-25, E-26, E-27
- temperature is initialized and the value is shown on the display. If the sensor is broken or short circuit: error E-15, E-16
- intermediate circuit protected is activated:
 - o lid open: contactor fallen
 - o lid closed: contactor attracted
- ******* beeping sounds 2 times *******
- run up test is starting if the unit was switched off while the last run was in progress or the speed information was not detected correctly
- ******* system ready *******

2.3 Fehlersuchplan

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
Display bleibt dunkel	fehlende Netzspannung	Netzschalter mit integrierter Sicherung	Schalter eindrücken, bei erneutem Ausfall nach weiteren Ursachen suchen
		Netzsicherung ausgefallen	Sicherung überprüfen und ggf. wieder einschalten
		Netzleitung, Gerätesteckdose defekt	Zuleitung, Gerätesteckdose prüfen, defekte Teile ersetzen
	keine Nieder- spannungs- versorgung der Anzeigenplatte	defekte Verbindung zwischen Haupt- und Anzeigeplatte	Sockel auf Haupt- und Anzeigeplatte sowie Verbindungsleitungen überprüfen
		defekte Anzeige- oder Hauptplatte	Hauptplatte bzw. Anzeige-platte ersetzen
In der Anzeige erscheint BOOTING	Prozessor versucht Programm-ablauf neu zu starten (Reset)	Spannungseinbruch (>10%)	Störungen beseitigen (lassen) ggf. Spannungsstabilisator vorschalten
		schlechte oder fehlende Masseverbindung	Alle Masseverbindungen im Gerät überprüfen
Antrieb macht Geräusche, schlechtes Trenn- ergebnis	Mechanik	Verschleiß der Antriebsdämpfung	Motordämpfungselemente austauschen
	Elektronik	Klemmen, Zuleitung oder Motorwicklung	defekte Teile austauschen
		defekte Ansteuerung	Hauptplatte austauschen
ÖFFNEN BETÄTI- GEN	Motor erhält keine oder zu wenig Spannung	Ansteuerschaltkreis	Spannung prüfen Schalten nach Netz-EIN prüf. Hauptplatte austauschen
	Deckelmotor	Motorwicklung defekt	Deckelschloss tauschen
	Deckel ist nicht richtig eingerastet	Deckelkloben klemmt	Deckel mittig ins Schloss drücken; Taste erneut betätigen
		Deckel ist verspannt	Deckel seitlich ausrichten

2.3 Trouble Shooting

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
Displays remain dark	no mains voltage supply	mains switch with integrated fuse or fuses on main board	switch on again, disconnect electric. components success., search for other faults
		mains fuse or circuit breaker failed	check fuse or circuit breaker and replace or switch on again
		faulty mains cord or instrument socket	check instrument cord and socket, replace defective parts
	no low voltage supply for indication board	faulty connection from CPU to indication board	check connections on CPU, indication board and connecting leads, replace defective parts
		faulty indication or CPU board	replace main board completely
display shows BOOTING	CPU program reset may be caused by EMI	reduced voltage supply (>10%)	remedy the failure if the voltage drops often, use a voltage stabiliser
		bad or missing ground connection	check all ground connections and the ground connection of all boards
drive makes noises -no good separation result	mechanics	wear out of motor rubber mount	replace motor rubber mounts (at least every three years)
	electrical	defective terminal connection, faulty lead or motor winding	winding resistances -see test points
		faulty electronic	replace main board
"PUSH OPEN"	locking drive is not supplied with voltage	faulty driving circuit	check voltage for drive motor check switch. after power ON replace the main board
	Latch motor	faulty motor winding	replace complete latch
	lid is not correctly locked	lid bolt is jamming	push lid centrally into lock and press the key again
		lid is deformed	re-adjust the lid centrally

Fehlersuchplan

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
XXXX U/min DREH- ZAHL	falsche Vorwahl für erkannten Rotor	Drehzahl oder RZB- Wert war falsch ein- gestellt	Mit Start Drehzahl akzeptieren. Sonst nach 15s Rotorstillstand, Deckel AUF/ZU, neue Eingabe, Start
E-98 BELA- DUNGS UN- WUCHT	Lauf mit Unwucht	Rotor nicht gleich- mäßig beladen	Deckel öffnen, Beladung überprüfen, Deckel schließen
		Unterbau ist nicht stabil und kommt in Schwingung	Aufstellungsort (Tisch, Wagen usw.) wechseln oder Unterbau verstärken
		Zentrifugenantrieb steht schief	Antrieb über Gerätefüße ausrichten
		Rotor ist unwuchtig (mech. Veränderung)	Rotor zur Überprüfung ans Werk zurückschicken
		Antriebsachse Rotorbefestigung	AutoLock oder Motor austauschen
		Sensor-Elektronik	Tacho- und Unwuchtplatine ersetzen
		Schaltkreis auf Hauptplatte	Hauptplatte ersetzen
E-97 FEHLER DECKEL- SCHLOSS	Deckel wurde manuell während d. Laufs geöffnet	Verbotener Eingriff - Notöffnung darf nur bei Rotorstillstand betätigt werden	Deckel zu halten, Maschine auslaufen lassen, bei stillstand AUS und wieder EIN schalten
	Deckel Motor Versorgung (24V) unterbrochen	Deckelschalter oder Leitungen zeitweise unterbrochen (Wackelkontakt)	Leitungen zu den Deckelschaltern prüfen, eventuell tauschen
Fehler – s. Handbuch	Standard Fehlertext mit Fehlernummer	Wird im Display Angezeigt	Näheres siehe Handbuch
Keine Reaktion bei Tasten- druck	Tasterfolie, oder Folienadapter hat keinen kontakt	Kabelbruch oder kein richtiger Sitz der Kontakte	Tasterfolie wechseln, Kontakte überprüfen

Trouble Shooting

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
„XXXX max speed“	wrong selection of detected rotor	inadmissible speed or rcf value was pre- selected	press start again (within 15s), else wait for rotor standstill, lid OPEN/CLOSE, set value, start
“E-98 IMBA- LANCE LOAD“	imbalance run	rotor not symmetrically loaded	open lid, check rotor loading, close lid again and restart
		base is not sturdy enough and comes into vibrations	change or reinforce the base (table, lorry with lockable wheels, etc.)
		centrifuge drive is not correctly levelled	level the drive correctly by means of unit's feet
		rotor itself has imbalance	rotor must no longer be used, send back to factory
		drive shaft or rotor fixing is damaged	replace AutoLock or motor
		imbalance sensor	replace sensor board
		circuits of main board	replace the main board
“E-97 ERROR LID LOCK”	lid was opened manually during run	forbidden intervention emergency opening device must only be used at standstill	close lid immediately, let the rotor spin out, then turn power OFF/ON
	protection circuit (24V) interrupted during run	defective micro switch or leads or connectors to micro switch are interrupted	check leads and connectors to micro switch, in case of a faulty micro switch, replace them
“ERROR – read manual”	standard text for errors with error code	as shown in the Display	read more in the manual
No reaction of the overlay	overlay or overlay adaptor has no contact	ribbon cable could be broken, or has no contact	change overlay or contact of the ribbon cable

2.4 Fehler-Code

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
„E-01“ Anzeige im Drehzahlfel d	Systemtakt nicht mehr stabil	Hardwarefehler auf der Hauptplatte	Hauptplatte wechseln
„E-02“ Anzeige	Software in ungültigem Betriebszustand	interner Programmfehler	Hauptplatte wechseln
„E-03“ Anzeige	Stack Overflow	Softwarefehler	Beseitigung vor Ort nicht möglich
„E-04“ Anzeige	Stack Underflow	Softwarefehler	Beseitigung vor Ort nicht möglich
„E-05“ Anzeige	Systemreset durch HW Watchdogtimer	Softwarefehler	Beseitigung vor Ort nicht möglich
„E-08“ Anzeige	Prüfsummenfehler E-PROM	Fehler E-PROM	Hauptplatte wechseln
„E-09“ Anzeige	Prüfsummenfehler NV RAM	Fehler NV RAM	NV RAM, oder Hauptplatte wechseln
„E-10“ Anzeige	NV-RAM nicht initialisiert	ungültige NV-RAM Initialisierung	NV-RAM und Sockel prüfen, korrektes NV-RAM einsetzen
„E-11“ Anzeige	NV-RAM zu Systemsoftware inkompatibel	NV-RAM passt nicht zu E-PROM	NV-RAM oder Hauptplatte wechseln
„E-12“ Anzeige	Prüfsummenfehler NV RAM	NV RAM defekt	NV-RAM wechseln
„E-13“ Anzeige	Prüfsummenfehler NV RAM	NV-RAM defekt	NV-RAM wechseln
„E-14“ Anzeige	Kessel- übertemperatur: Anzeige>50°C	Kompressor läuft nicht an	Klemmverb., Zuleitung, Start- Relais, Kondensator, Kälteanlage
		Kältekreislauf defekt	Exp. Ventil, Kältemittelverlust
„E-15“ Anzeige	Fühlerbruch	Temperaturfühler defekt, Ansteuerung	Fühlertest, sonst die Hauptplatte wechseln
„E-16“ Anzeige	Fühlerkurzschluß	Temperaturfühler defekt, Ansteuerung	Fühlertest, sonst die Hauptplatte wechseln

2.4 Error-Code

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
„E-01“ message appears in speed display	System clock pulse not stable	hardware fault on main board	change main board
„E-02“ message	Program sequence was disturbed	internal Software problem	replace main board
„E-03“ message	Stack overflow	internal Software problem	no action in the field possible
„E-04“ message	Stack underflow	internal Software problem	no action in the field possible
“E-05” message	Reset by HW watchdog timer	software problem	no action in the field possible
“E-08” message	Check sum error E-PROM	E-PROM failed	replace main board
“E-09” message	Check sum error NV RAM	NV RAM failed	replace NV RAM, or main board
“E-10” message	NV RAM not initialised	initialising of NV-RAM is not valid	check NV-RAM and socket, insert the correct NV-RAM
“E-11” message	NV RAM doesn't match E-PROM	check versions of NV RAM and E-PROM	replace NV RAM
“E-12” message	Check sum error NV RAM	NV RAM failed	switch OFF/ON, replace NV RAM
“E-13” message	Check sum error NV RAM	NV RAM failed	replace NV RAM
„E-14“ message	Chamber over temperature: display >50°C	compressor didn't work	check leads, terminals, start relay, capacitor, cooling system
		faulty cooling cycle	exp. valve, refrigerant loss
„E-15“ message	Open temp. sensor	check sensor, control circuits	replace sensor or main board
„E-16“ message	Short cut temp. sensor	check sensor, control circuits	replace sensor or main board

Fehler-Code

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
„E-17“ Anzeige	Drehzahl für Rotorerkennung überschritten	Gerät wurde bei drehendem Rotor ausgeschaltet	Stillstand abwarten, Deckel öffnen, korrekt. Rotor einsetzen
		kurzfristiger Netz-ausfall	Stopp-Taste drücken, Stillstand abwarten, neu starten
		defekter Schaltkreis	Hauptplatte ersetzen
„E-18“ Anzeige	Bechercode für erkannten Rotor nicht gültig	Bechercode nicht festgelegt	Bechercode mit Bechernummer überprüfen, NV-RAM wechseln
„E-19“ Anzeige	Rotorcode nicht in Tabelle	Falscher Rotor eingesetzt	Rotor überprüfen
		Störung bei Erkennung	Rotorerkennung überprüfen
„E-20“ Anzeige	Kein gültiger Rotorcode	Siehe E-19	
„E-21“ Anzeige	Rotorerkennung gestört	Leitung zur Platine oder Steckverbindung	Verbindung und Steckkontakt der Sensoren überprüfen
„E-22“ Anzeige	Drehzahlmessung gestört	Leitung zur Platine oder Steckverbindung	Verbindung und Steckkontakt der Sensoren überprüfen
„E-23“ Anzeige	Drehzahl Kontrollmessung gestört	2. Kontrollmessung über Rotorerkennung	Drehzahlerfassung überprüfen
„E-24“ Anzeige	Deckelschloss blockiert	Mikroschalter defekt, dejustiert, Deckel- schloss verspannt	Schloss tauschen
„E-25“ Anzeige	Timeout Deckelschloss, öffnen	Mikroschalter schaltet nicht	Deckelschloss Platine, Schloss tauschen
„E-26“ Anzeige	Timeout Deckelschloss, schließen	Mikroschalter schaltet nicht	Deckelschloss Platine, Schloss tauschen, AUS/EIN schalten

Error-Code

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
„E-17“ message	Wrong or faulty rotor detection	a wrong rotor was installed	wait for standstill, open the lid and install a correct rotor
		mains voltage failure	press stop key, wait for standstill and restart
		faulty detection circuit	replace the main board
„E-18“ message	Bucket code not valid for this rotor	no bucket code available	check bucket code with the bucket number, change NV- RAM
„E-19“ message	Rotor code not programmed	wrong rotor installed	check rotor
		interference during recognition	check rotor recognition board and wiring
„E-20“ message	Rotor code not valid	see E-19	
„E-21“ message	Recognition disturbance	wiring	check wiring of the sensors
„E-22“ message	Speed signal disturbance	wiring	check wiring of the sensors
„E-23“ message	Speed control measuring disturbance	2 nd check was done by rotor recognition system	check speed detection board
„E-24“ message	Latch blocked	micro switch failed, de- adjusted, latch	replace latch
„E-25“ message	Time out latch open	micro switch failed	check latch PCB, change latch
„E-26“ message	Time out latch close	micro switch failed	check latch PCB, change latch, switch off/on

Fehler-Code

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
„E-27“ Anzeige	Ungültige Zustandsinfor- mation Schloss	Fehlerhafte Erkennung nach Netz „Ein“	AUS/EIN schalten, Schloss tauschen
„E-28“ Anzeige	Falsche Drehrichtung	Kabel falsch am Motorstecker	Kabel an Klemme überprüfen, und Sitz des Motorsteckers
„E-29“ Anzeige	Motor läuft nicht an	Hauptplatte defekt Siehe auch E-21, 22	Hauptplatte wechseln, Rotorerkennung
		kein Rotor eingesetzt	Drehzahlerfassung überprüfen, Rotor einsetzen
		Verbindung Motorkabel zu Hauptplatte	Motorkabel auf festen Sitz zur Hauptplatte überprüfen
„E-30“ Anzeige	Steuerspannung eingebrochen	Hauptplatte defekt	Hauptplatte wechseln
„E-31“ Anzeige	Übertemp. Schutz Motor >150 °C	Motor zu warm, Luftschlitze verschlossen	Motor überprüfen, Luftschlitze überprüfen
„E-32“ Anzeige	Übertemp.Schutz -Elektronik >90°C	Hauptplatte defekt	Hauptplatte wechseln
„E-33“ Anzeige	Überdruck Kälteanlage	Pressostat defekt, Ventil verstopft, Lufteinlass dicht	Fehlersuche im Kältekreis, Lufteinlass reinigen
„E-34“ Anzeige	Überspannung Zwischenkreis (NMI)	Bremswiderstand, Hauptplatte	Bremswiderstand prüfen, Hauptplatte wechseln
„E-35“ Anzeige	Überstrom Zwischenkreis (NMI)	Hauptplatte	Hauptplatte wechseln
„E-36“ Anzeige	NMI Auslösung Zwischenkreis	Überstrom oder Span- nung nicht eindeutig	Hauptplatte wechseln
„E-40“ Anzeige	Beschleunigung des Gerätes ist zu gering	Grobe Unwucht Motor oder Hauptplatte defekt	Beladung des Rotors, Motor und Hauptplatte prüfen
„E-41“ Anzeige	Offsetspannung Unwuchtsensor ist im unzulässigen Bereich	Unwuchtsensor defekt Verdrahtung von der Drehzahlerfassung zur Hauptplatte unterbrochen	Drehzahlerfassung wechseln Verdrahtung wechseln

Error-Code

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
„E-27“ message	Signal given by latch not valid	wrong identified signal after power “on”	switch OFF/ON, change latch
„E-28“ message	Wrong sense of rotation	motor- wires at the plug mixed	check wiring at terminal, and contact of the plug
„E-29“ message	Motor doesn't turn	PCB faulty see E-21, E- 22,	change PCB, rotor recognition
		no rotor installed	check rotor recognition, install rotor
		connection motor cable - main pcb	is the motor cable connected with the main pcb
„E-30“ message	Control-voltage interruption	PCB failed	replace PCB
„E-31“ message	over- temperature motor >150°C	hot motor, no air circulation	check motor, check grill for dust
„E-32“ message	Over- temp. Electronic >90°C	faulty main board	replace main board 
„E-33“ message	High-pressure Cooling system	faulty high pressure switch, blocked system or air intake	inspect cooling system, clean air intake
„E-34“ message	Over-voltage	brake resistor, main board	check brake resistor, replace main board
„E-35“ message	Over-current	main board	replace main board 
„E-36“ message	NMI interruption	over voltage or over- current	replace main board
„E-40“ message	Acceleration of the unit is too slow	big imbalance motor or main board faulty	check rotor loading, motor and main board
„E-41“ message	Offset voltage from the imbalance sensor is in a inadmissible area	imbalance sensor faulty wiring from the speed detection board to the main board is broken	replace speed detection board check / replace the wiring

Fehler-Code

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
„E-44“	Zwischenkreis- spannung zu niedrig	Netzspannung zu niedrig Hauptplatte defekt	Netzspannung prüfen Hauptplatte tauschen
„E-45“	Sicherheits- Prüfung bei Systemstart fehlgeschlagen	Beim Lauf AUS/EIN geschaltet, Drehzahlmessung fehlerhaft	Drehzahlsensor tauschen, Motorstecker gelöst
„E-61“	Trennung Motor Deckelschloss nicht aufgehoben“	Relais hat Schlossmotor nicht vom Stromkreis genommen	Hauptplatte tauschen
„E-70“	CLASS A trap Software break aufgetreten	Fehlerhafter Befehl im Controller	Hauptplatte tauschen
„E-71“	Reset durch Software	Interner Controller Fehler	Hauptplatte tauschen
„E-72“	Ungültiger Ablauf bei Rotor-erkennung	Fehler in der Software	Beseitigung vor Ort nicht möglich
„E-73“	Ungültige Kennung Benutzerinterface	NV-RAM kennt Benutzerinterface nicht	NV-RAM tauschen
„E-74“	Fehler Motorbaustein	Fehlerbaustein nicht gesetzt	Hauptplatte wechseln
„E-75“	Fehler RAM	Fehlerhafter Speicherinhalt im Controller	Hauptplatte wechseln
„E-76“	Ungültige zustands- information Zwischenkreis	Relais nicht abgefallen, Motor liegt trotz geöffnetem Deckel an Spannung	Hauptplatte tauschen, eventuell warten da Temperaturschalter der HP ausgelöst hat
„E-77“	Fehler Konfigurationsü- berwachung	Software konfiguriert Controller falsch	Möglicher weise Hauptplatte tauschen
„E-78“	$n_{\text{soll}} > n_{\text{max}}$	Signal für Drehzahl fehlerhaft	Hauptplatte wechseln

Error-Code

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
“E-44”	DC link voltage too low	line voltage <10% faulty mainboard	correct line voltage replace mainboard
“E-45”	Safety test during restart failed	during spin, switch OFF/ON, speed detection fault	change speed detection, motor plug detached
“E-61”	Latch motor is not disconnected	relay not disconnect latch motor	replace main board
„E-70“	CLASS A trap software break	wrong parameter in the controller	replace main board
„E-71“	Software reset	internal controller failure	replace main board
„E-72“	Incorrect rotor recognition	software failure	no action in the field
„E-73“	Incorrect user interface identification	user interface not known by NV-RAM	replace NV-RAM
„E-74“	Motor control circuit failed	control circuit not set	replace main board
„E-75“	Faulty RAM	faulty data content in the controller	replace main board
„E-76“	Wrong information DC bus	relay not disconnect motor after lift lid	replace main board, check overtemp. switch of the resistor
„E-77“	Fault in configuration check	software faulty configured the controller	change main board
„E-78“	Set speed> max speed	signal for speed fault	replace main board

Fehler-Code

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
„E-79“	$n_{\text{Rotor}} > n_{\text{max}}$	Siehe E-78	Hauptplatte wechseln
„E-80“	Abweichung bei Vergleich des Rotorindex	Siehe E-78, Fehler beim Vergleich der Drehzahlwerte	Hauptplatte wechseln
„E-81“	Redundante n_{max} fehlerhaft	Zweitmessung fehlerhaft	Hauptplatte wechseln
„E-97“	Deckel während des Laufs offen	Deckel wurde während des Laufs notentriegelt	Deckel schließen, Verbindungen zum Deckelschloss prüfen
„E-98“	Unwucht	Rotor, Gummipuffer, Gummiflansch	Bolzen fetten, Gummipuffer wechseln, Gummiflansch
„E-99“	$n_{\text{soll}} > n_{\text{max}}$	Netzspannung während des Lauf unterbrochen	Warten bis Rotor zum Still kommt, CE und erneut starten

ZUSTANDSINFORMATIONEN

0x00000000	Kein gültiger Zustand
0x00000001	Initialisierungszustand der Software
0x00000002	Kloben nach Öffnen noch in Schlössern
0x00000004	Zentrifuge steht mit offenem Deckel
0x00000008	Zentrifuge steht, Deckel geschlossen
0x00000010	Zentrifuge beschleunigt
0x00000020	Zentrifuge läuft mit Solldrehzahl
0x00000040	Zentrifuge bremsst
0x00000080	Zentrifuge läuft frei aus
0x00000100	Quickrun Beschleunigung
0x00000200	Quickrun Maximaldrehzahl
0x00000400	Quickrun Bremsphase
0x00000800	Zentrifuge läuft nach Fehler frei aus
0x00001000	Zentrifuge bremsst nach Fehlerfall
0x00002000	Zentrifuge wartet nach Rotorerkennung
0x00004000	Stillstand nach dem Fehlerbremsen
0x00008000	Gesteuertes Bremsen nach Fehlerfall
0x00010000	Gesteuertes Bremsen nach Stopp
0x00020000	Gesteuertes Bremsen nach Quickrun
0x00040000	Möglicher Drehzahlfehler nach Einschalten

Error-Code

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
„E-79“	rotor speed > max speed	see E-78	replace main board
„E-80“	rotor indication difference	see E-78, failure by contrast the speed parameters	replace main board
„E-81“	redundancy Speed measuring failure	secondary measuring was faulty	replace main board
„E-97“	Door open during run	emergency release pulled during run	close door, check wiring of the latch
„E-98“	Imbalance	check rotor, AV mounts, rubber boot	lubricate trunnions, replace AV mounts, rubber boot
„E-99“	$n_{\text{set}} > n_{\text{max}}$	line voltage interruption during run	wait for standstill - power off/on to reset

STATE INFORMATION

0x00000000	no valid state
0x00000001	Initialization of the software
0x00000002	hooks are in the latches after opening
0x00000004	centrifuge stands with open lid
0x00000008	centrifuge stand with closed lid
0x00000010	centrifuge is accelerating
0x00000020	centrifuge is spinning with set speed
0x00000040	centrifuge is decelerating
0x00000080	centrifuge coasting
0x00000100	Quickrun acceleration
0x00000200	Quickrun maximum speed
0x00000400	Quickrun decelerating
0x00000800	centrifuge is coasting after error
0x00001000	centrifuge is decelerating after error
0x00002000	centrifuge waits after rotor detection
0x00004000	hold up after error braking
0x00008000	controlled braking after error
0x00010000	controlled braking after stop
0x00020000	controlled braking after Quickrun
0x00040000	possible speed failure after switching on

2.5 Meßpunkte

Meßpunkte	Messwert	Voraussetzungen
Netzeingang Platte	120/230V 390Ω	Alle angegebenen Strom-/ Spannungswerte sind auf 230V Netzspannung (±10%) bezogen
Motorwicklungs- widerstand 20°C –Isolationswert	3x2,2Ω > 10MΩ	Gerät ausschalten und Motorleitungen abklemmen, U -> V, V -> W, W -> U messen jeder Leiter gegen Stator-Gehäuse gemessen Achtung! Motor hat keinen Schutzleiteranschluss
Stecker XC15/16 Deckelmotor	5Ω	Ruhezustand, Wicklungstemperatur 20°C
Kompressor Klemme X4 Klemmkasten –Isolation	230V: 3,9 Ω 14,6 Ω 120V: 1,5 Ω 7,4 Ω > 10MΩ	Gerät ausschalten Kompressortemperatur 20°C Widerstand Hauptwicklung Widerstand Hilfswicklung (13 -> 14) Isolationswiderstand
Lüfter Kühlmaschine Klemme X2	100 Ω 82 Ω	Gerät ausschalten Lüftertemperatur 20°C schwarz -> blau braun -> blau
Temperaturfühler Stecker X11	Temperatur abhängig	Kammertemperatur 20°C (PT1000: ≈ 1078Ω) Kammertemperatur -5°C (PT1000: ≈ 980Ω) Kammertemperatur 40°C (PT1000: ≈ 1155Ω)
Drehzahlerfassung Drehzahl:	Pulse an LED Geräterück- -seite	Sensorkappe mit Hallsensoren Betriebsspannung Rotor mit Magneten muss eingesetzt sein Hallsensor geschaltet (Magnetisch) Hallsensor nicht geschaltet (Rotor von Hand drehen) bei eingeschalteter Zentrifuge

2.5 Test Points

Test Points	Unit Value	Conditions
Voltage input board's resistance	120/230V 390Ω	all given values are related on 230V (±10%) mains voltage for board's supply
motor winding resistance 20°C -insulation value	3x2,2Ω > 10MΩ	switch OFF unit, pull off motor plugs, measure inter U -> V, V -> W, W -> U resistance inter each phase and motor casing Caution! Motor has no PE
plugs XC15/16 lid motor	5Ω	condition at rest, resistance at 20°C
Compressor terminal X4 terminal box –insulation value	230V: 3,9 Ω 14,6 Ω 120V: 1,5 Ω 7,4 Ω > 10MΩ	Switch OFF unit, compressor temp. 20°C Resistance of main coil + (starting relay 0.1Ω) Resistance of auxiliary coil (joints 13 -> 14) Resistance inter phase and motor casing
Fan cooling plant terminal X2	100 Ω 82 Ω	Switch OFF unit, fan resistance temperature 20°C wire black to blue wire brown to blue
Temp. measuring plug X11	Depends on tempera- ture	Chamber temperature 20°C (PT1000: ≈ 1078Ω) Chamber temperature -5°C (PT1000: ≈ 980Ω) Chamber temperature 40°C (PT1000: ≈ 1155Ω)
speed detection speed:	Pulses at LED Rear panel	Sensor cap with hall sensors low voltage supply rotor with magnets must be installed hall sensor switched trough (magnetically) hall sensor switched off (turn rotor a little by hand) when centrifuge is switched ON

2.6 Unwucht-Verhalten

- In Tabelle vorhandene(n) **Rotor(e)** im unbeladenen Zustand **einsetzen** (kein Adapter oder ähnlicher Einsatz)

Rotor / Becher	Durchlaufgewicht (in Gramm)	Abschaltgewicht (in Gramm)
75003602	4	8 – 12
75003603	25	50 – 65
75003606	20	60 – 75
75003607 / 75003608	20	40 – 80
75003620	10	30 – 35
75003624	15	35 – 60
75003661	5	6 – 18
75003662	15	20 – 35
75003663	5	8 – 15
75003664	4	5 – 7
75003665	30	40 – 50
75003667 / 75003668	40	60 – 100
75003698	5	10 – 20

- Rotorabhängige **Abschaltgewichte** nacheinander in alle Becher oder Bohrungen platzieren. Zentrifuge muss immer mit „Unwuchtmeldung“ abschalten.
- Zulässige **Durchlaufgewichte** wie oben positionieren, Zentrifuge muss jeweils bis zur maximalen Rotordrehzahl beschleunigen
- Nur Gewichte benutzen welche auf dem Boden der Becher oder Bohrungen platziert werden (Muttern und Unterlegscheiben auf einen Kabelbinder)

2.6 Imbalance Behaviour

- **Install** in table available **rotor(s)** in unloaded condition (without adapter or other inserts)

-

Rotor / Bucket	Run through weight (grams)	Cut off weight (grams)
75003602	4	8 – 12
75003603	25	50 – 65
75003606	20	60 – 75
75003607 / 75003608	20	40 – 80
75003620	10	30 – 35
75003624	15	35 – 60
75003661	5	6 – 18
75003662	15	20 – 35
75003663	5	8 – 15
75003664	4	5 – 7
75003665	30	40 – 50
75003667 / 75003668	40	60 – 100
75003698	5	10 – 20

- Insert rotor dependent **cut-off weights** in all buckets or Sample holders one after the other and the centrifuge must cut off with and shows “Imbalance” message
- Insert the **admissible imbalance weights** in the same manner, the centrifuge must run through 4 times to maximum rotor speed
- Always use a weight which can be placed on the bottom of the bucket or sample holders (screw nuts and flat washers with cable tie)

2.7 Reinigung

ACHTUNG - WARNUNG!

Keine elektrischen oder elektronischen Bauteile mit feuchten Reinigungsmitteln säubern!

Zur Reinigung und Pflege der Gehäuse teile und des Zubehörs siehe Gebrauchsanweisung in Sektion 1 Abschnitt Wartung und Pflege.

- **Elektronik Baugruppen**
Verstaubte Platine vorsichtig mit einem trockenen und weichen Pinsel reinigen und losen Staub absaugen.
- **Lüfter**
Verkrusteten Schmutz auf den Lüfter flügeln mit einem Messer oder ähnlichem Werkzeug vorsichtig abkratzen. Entstehende Riefen oder Grad müssen anschließend mit Schmirgelleinen beseitigt werden. Losen Schmutz mit Staubsauger entfernen.
- **Luftschlitze**
Nur gekühlte Geräte: Lüftungsgitter an der rechten Seite des Gerätes abschrauben und Kondensator mit einer Bürste und Staubsauger reinigen.

2.7 Cleaning of Instrument Parts

ATTENTION - WARNING!

The electrical and electronic components must not be cleaned with moist detergents!

For Cleaning the centrifuge housing or its accessories see Operating Instructions section 1 (maintenance and care).

- **Electronic components**
Clean dusty components carefully with a dry and soft brush and remove loose dust with a vacuum cleaner.
- **Fans**
Scratch off carefully with a knife or similar tool the crusted dirt from the fans' blades. Resulting grooves or marks must be removed subsequently with a fine abrasive cloth. Loose dirt is to remove with an absorbent cloth or vacuum cleaner.
- **Vent holes**
Refrigerated units only: Remove air grille on the right side of the unit und clean the condenser using a brush and vacuum cleaner.

2.8 Endprüfung

ACHTUNG!

Eine Endprüfung muss nach jeder Wartung und/oder Reparatur durchgeführt werden!
DIN EN 61010, IEC 61010, VDE 700/701

- **Schutzleiterwiderstand prüfen**

Zwischen Netzstecker-Schutzleiter und den Schutzleitern des Motors, des Elektronik-Chassis und des Gehäusebodens darf der Messwert nicht über 200 mΩ liegen.

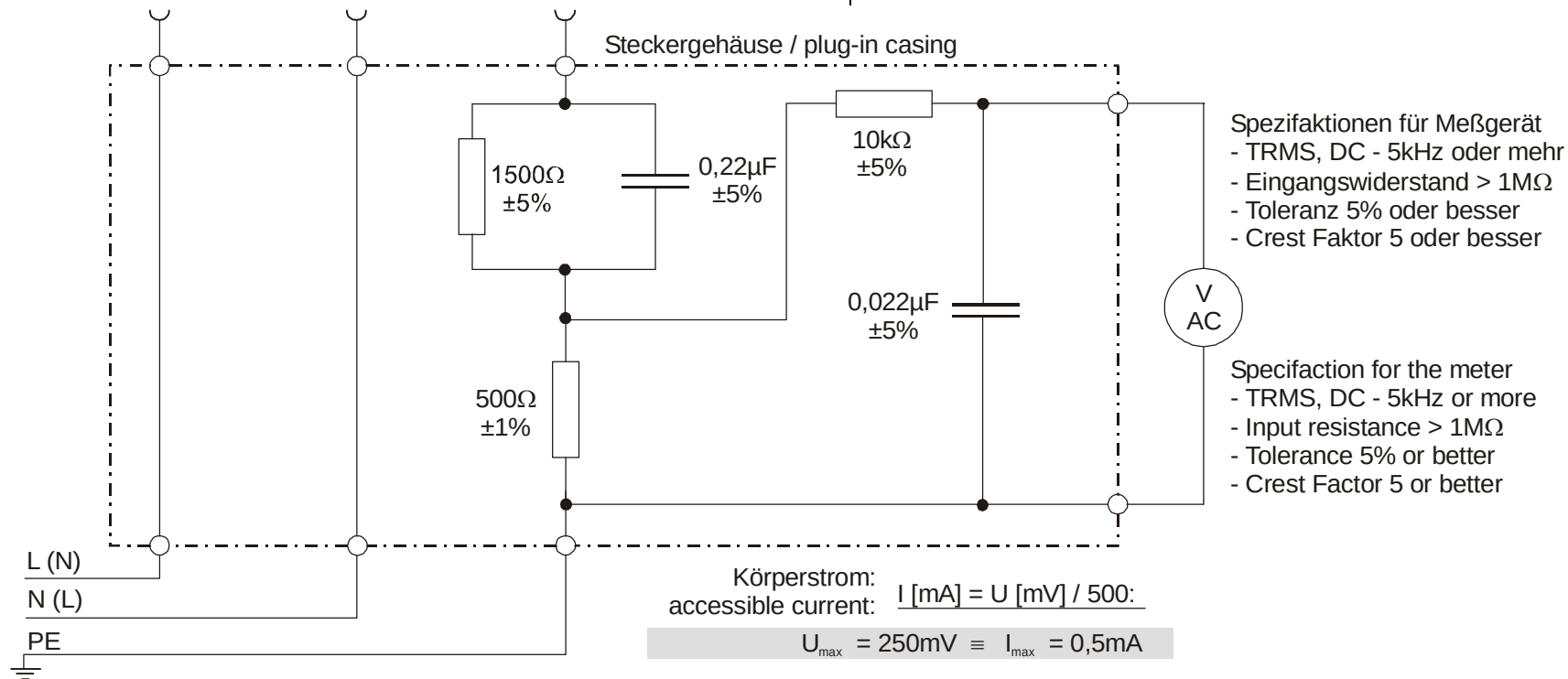
Achtung! Der Motor hat keinen Schutzleiteranschluss. Die „rote“ Ader ist ein Potentialausgleich.

- **Isolationswiderstand prüfen**

Prüfen Sie ebenfalls den Isolationswiderstand zwischen den Netzsteckerpolen und dem Schutzleiter; er muss größer als 2 MΩ sein

- **Körperstrom nach IVD Medizingeräte Verordnung messen**

Der Körperstrom darf im Fehlerfall (unterbrochener Schutzleiter) nicht größer sein als **0,5 mA**



2.8 Electrical Safety Check

ATTENTION!

A final electrical safety check must be performed after each maintenance and/or repair!

- **Resistance check of protective conductor**

The measuring value of the resistance between the mains plug's grounding pin and the grounding conductors of the motor, electronic chassis and the casing must not exceed 200mΩ

Caution! The motor doesn't have PE connection. The red wire is only potential equalisation.

- **Insulation resistance Check**

Check also the insulation resistance between the poles of the mains plug and the grounding conductor; the resistance value must be more than 2 MΩ

- **Accessible current measured to IVD medical equipment regulation**

The accessible current must not exceed **0.5 mAmps** in single fault condition (interrupted protection earth wire)!

3.0 FUNKTIONAL DESCRIPTION

Kapitel / Chapter: 3.0 – 3.7

Seite / Page: 3-0 – 3-5



3 Funktionsbeschreibung

3.1 Allgemeine Beschreibung der Baugruppen

Die Multifuge X3/X3R/X3F/X3FR / Megafuge 40/40R / Legend XT/XTR/XF/XFR / ST 40/40R und SL 40/40R/40F/40FR ist eine ungekühlte bzw. gekühlte, mikroprozessorgesteuerte Laborzentrifuge mit geräuschem Induktionsmotor, automatischen Rotor- und Unwucht-Erkennungssystem und selbsttätig schließender Deckelzuhaltung.

Das Gerät enthält die folgenden Baugruppen (siehe Blockschaltbild 4-1):

- Rückseitiger Geräteanschlußstecker für Netzleitung
- Zweipoliger Netzschalter mit thermischem Überstromauslöser F1 (16A)*
- Hauptplatte mit Mikroprozessorteil und Leistungselektronik
- Anzeigenplatte mit Hintergrundbeleuchtetem Flüssigkristall Display und Tastenfolie.
- Sensorplatine Rotorkennungssensor
- 3 Phasen-Induktionsmotor mit integriertem Übertemperaturschalter F3 (150°C)
- Drehzahl- und Unwuchterfassungsschaltplatine mit Filterkreis unter dem Antriebsmotor verschraubt
- selbsttätig schließendes Deckelzuhaltungssystem (mechanische Zuhaltung, elektromotorische Entriegelung)
- Ein Bremswiderstand an Elektronik Kassette montiert
- Kälteanlage mit R404a / R134a Kompressor, Expansionsventil und Pressostat F2*
- Axiallüfter, zur Kühlung der Elektronik und Kälteanlage

* nur Multifuge X3R/X3FR / Megafuge 40R / Legend XTR/XFR / ST 40R und SL 40R/40FR

3.2 Funktionen der Hauptplatte

Die **Hauptplatte** ist in einer Aluminium Kassette montiert die sich hinter der Rückwand am Unteren Ende des Gerätes befindet. Die Bauteile auf der Hauptplatte sind in folgende Funktionsgruppen aufgeteilt

- Funkentstörung gemäß EN 55011 für Motor- und Triac-Schaltkreise
- Netzteil für Versorgung des Prozessorteiles und der Leistungselektronik
- Triacsteuerungen für Kompressor-Einschaltrelais, 2 unabhängige Lüfterverdrahtungen und eine Heizung (Sondernutzung)
- Gleichspannungszwischenkreis zur Speisung des Frequenzumrichters mit automatischer Ladestrom- und Spannungsbegrenzung (Bremschaltung)
- Leistungsteil mit potentialgetrennter Ansteuer-Elektronik
- Mikroprozessorteil mit CPU und NV RAM
- Ansteuer-Baustein für selbsttätig schließende Deckelzuhaltung
- austauschbares NV-RAM mit zentrifugenspezifischen Daten

3 Functional Description

3.1 Block Functions

The Multifuge X3/X3R/X3F/X3FR / Megafuge 40/40R / Legend XT/XTR/XF/XFR / ST 40/40R and SL 40/40R/40F/40FR is a refrigerated/non-refrigerated microprocessor controlled laboratory centrifuge with noise reduced induction drive motor incorporating automatic rotor and imbalance detection and self-closing door locking systems.

The unit is equipped with following boards and components (block diagram 4-1):

- Instrument socket for mains cable at the back (units for 200V or 208V mains supply are equipped with step-up transformer)
- Two poles mains switch with integrated thermal over-current release F1 (16A)*
- Main board with microprocessor part and power electronics
- indication board with backlight liquid crystal display and a film keyboard
- Sensor board with rotor detection sensors
- 3 phase induction motor with integrated thermal overtemp. switch (C. O. 150°C)
- Speed detection and imbalance board with filter attached to the motor's bottom by screws
- self-closing door locking system (mechanical bolt keeper, motor dislocking)
- One break resistor mounted on the electronic cassette
- Cooling plant with R404a / R134a compressor, expansion valve and over-pressure switch*
- axial-flow fans for power electronics, motor and cooling plant

* Multifuge X3R/X3FR / Megafuge 40R / Legend XTR/XFR / ST 40R and SL 40R/40FR only

3.2 Main Board Functions

The **Main board** is mounted on a aluminum cassette on the rear of the centrifuge behind the rear panel. The components on main board are arranged in following function blocks

- Noise filter in accordance with EN 55011 for motor and triac circuits
- Power pack for low voltage supply of microprocessor part and power electronics
- Triac driving circuits for compressor cut-in relay, for 2 independent fan wiring terminals and for connection of a heater (special use)
- DC intermediate circuit for supply of frequency converter equipped with automatic loading and voltage (brake) controlling circuits
- Power part inclusive physically separated driving stages
- Microprocessor part with CPU and NV RAM
- Driving component for self-closing lid lock device
- Exchangeable NV-Ram containing specific data of the unit

Funktionen der Hauptplatte

3.2.1 Netzteil

Das Netzteil besteht aus 2 Trafo, 2 durch Dioden realisierte Brückengleichrichter und 2 Spannungsreglern und liefert:

- U1 = 5 V Mittels Schaltregler A8499, VDD, VCC
Für die Versorgung der Mikroprozessoren auf Haupt- und Anzeigen-platte
- U2 = 24V Ungeregelt
Für die Ansteuerung des Deckelmotors und Relais K1, K3
Bezugspotential GND, VSS
- U3 = 15V Mittels 2.Trafo, Gleichrichterdioden und Festspannungsregler 7815
dient zur Versorgung der Ansteuerung des Leistungsteils über Sicherheitskreis (Deckelschalter)
Bezugspotential: **0V - VORSICHT - NETZPOTENTIAL!**

3.2.2 Zwischenkreisspannung

Der Zwischenkreis dient als Energiepuffer zwischen der pulsierenden Eingangsleistung des Netzes und der abgegebenen Motorleistung. Er ist als Gleichspannungszwischenkreis mit Brückengleichrichter und Glättungskondensatoren aufgebaut. Die Glättungskondensatoren werden nach jedem Einschalten über einen Lastwiderstand R2 geladen. Nach Ablauf der Ladezeit (Prozessor-Initialisierung) wird der Widerstand mit K2 überbrückt. Nach dem Ausschalten wird die Zwischenkreisspannung wieder über zwei Ableitwiderstände entladen.

3.2.3 Bremszweig

Beim Bremsen des Zentrifugenantriebs wird elektrische Leistung in den Zwischen-kreis zurückgespeist (Generator-Prinzip). Damit die Zwischenkreisspannung nicht zu hoch ansteigt und somit die Schaltung gefährdet, wird der Zwischenkreis mit einem Schalttransistor über den Bremswiderstand kurzgeschlossen (Pulsdauer-Regelung, synchronisiert von der doppelten Netzfrequenz). In dem Bremswiderstand wird hierbei die Bremsleistung in Wärme umgewandelt.

3.2.4 Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter liefert für den Antriebsmotor 3 modulierte modifizierte Sinusspannungen (mit ca. 5kHz und einer Amplitude in Höhe der Zwischenkreisspannung), welche zueinander um 120° phasenversetzt sind. Die 3 Phasen werden in der Frequenz und in der Impulsbreite geregelt, so gilt z.B. für kleine Drehzahl: niedrige Frequenz mit kleiner Impulsbreite. Der Frequenzumrichter wird auf Überstrom, Übertemperatur und Überspannung kontrolliert.

Main Board Functions

3.2.1 Power Pack

The power pack consists of 2 transformers, 2 rectifiers (single diode) and 2 voltage regulators, which generates the following low voltage levels:

- U1 = 5V: By switched-mode regulator A8499, VDD, VCC
supplies all processors and its electronic components on main and indication board
- U2 = 24V: Unregulated,
is used for the driving of lid lock motor and relays K1, K3;
the reference potential is GND, VSS
- U3 = 20V: By 2nd transformer, rectifier diodes and fix voltage regulator 7815
serves for supply of driving of the power electronics via the protection circuit
by closed lid switches reference potential: **0V CAUTION - MAINS POTENTIAL!**

3.2.2 Intermediate Circuit

The DC intermediate circuit serves as an energy store between the AC power input and the transmitted motor performance. The intermediate circuit consists of a heat-sink-cooled bridge rectifier and several reservoir capacitors which are softly charged across a power resistor R2 whenever the unit is switched on. After the loading time (CPU initialisation time) the power resistor is linked by the relay contacts of K2. When switching the unit off, the DC voltage of the intermediate circuit is discharged across a path of resistors.

3.2.3 Brake Path

Electrical power is fed back into the intermediate circuit during motor deceleration (motor acts as generator). This braking power is transformed into heat by the connected resistor so that the intermediate circuit voltage does not rise to an excessive level. The brake resistor is switched into the intermediate circuit by a fast switching transistor (pulse-width modulation, synchronised by the double mains frequency). This transistor is voltage dependent controlled by a self-acting stage (closed loop).

3.2.4 Frequency Converter

The motor is 3-phased, provided with chopped direct voltage blocks (chopped frequency approx. 5 kHz, amplitude is height of DC intermediate voltage). These blocks are variable in frequency and pulse-width modulation, 120° out of phase. These 3 phases are controlled during acceleration, running at set speed and deceleration (e.g. for small speed: low frequency and small pulse-width length will be affected). The FC is protected against over current, over temperature and over-voltage.

Funktionen der Hauptplatte

3.2.1 Mikroprozessor-Teil

- System Menü: um in das System Menü zu gelangen halten sie beim Einschalten eine der Tasten auf der Tasterfolie gedrückt. Das System Menü enthält folgende Themen: Sprache, Ende Pieper, Tastendruck Pieper, Energiesparmodus, (nur HIGH END: Deckel Passwort, Programm Passwort), Deckelautomatik, Software und Zykluszähler.
- Service Menü: für das Service Menü muss während des Einschaltens die Programmtaste „1 und 2“ gedrückt sein. Folgende Themen sind hier Anwählbar: Zyklen (Rotorzyklen), Fehlerliste (letzten 10 Fehler), Statistik (Betriebsstundenzähler, Motorlaufzeit, Kälteanlage Laufzeit, Zyklen Deckelschloss), (nur HIGH END: Programm Passcode löschen, Master passcode ändern).
- ROUTINE: „SPEED“ taste um sich im Menü zu bewegen, „BUCKET“ um Auswahl zu ändern, „START“ taste um zu bestätigen, „STOP“ um Menü zu verlassen oder einen Schritt zurück zu gehen.
- HIGH END: „ENTER“ nächster Menüpunkt. Ziffernfeld um Auswahl zu treffen. Bei Auswahl „JA“ ist die Ziffer „1“ zu drücken für „NEIN“ die Ziffer „0“. Zum bestätigen „ENTER“ drücken, „STOP“ um Menü zu verlassen oder einen Schritt zurück zu gehen.

Die jeweils vorliegenden Versions-Nummern werden im System Menü unter dem Menüpunkt „SOFTWARE“ angezeigt, fortlaufendes Update bei Programm- oder Daten-Änderungen vorbehalten.

Das Steuerprogramm (ROM) ist im Controller integriert. Die wichtigsten Betriebsparameter (z.B. die maximalen Drehzahlen der Rotoren, die zuletzt eingegebenen Sollwerte, die Parameter für Antriebs- und Temperaturregelung, die Beschleunigungs- und Bremskurven sowie die Programmspeicherplätze) sind in dem NV-RAM gespeichert.

3.2.2 Temperaturmessung

Die Temperatur in der Rotorkammer wird mit einem PT1000 Widerstandsfühler erfasst, der in einer Halterung im Zentrifugenraum montiert ist. Das Meßsignal wird über die Steckverbindung X11 auf die Hauptplatte geführt. Ein durch Q1 getakteter Strom durch 0,1R - 100R - 0,1R und PT1000 wird der CPU zugeführt und intern in ein Datensignal zur Weiterverarbeitung aufbereitet.

3.3 Anzeigenplatte

Die Anzeigenplatte ist hinter dem Bedienungsfeld montiert. Die Verbindung zur Hauptplatte erfolgt über Kabel RJ45. Hierüber erfolgt sowohl die serielle Datenübertragung als auch die Spannungsversorgung von 5V. Das Tastenfeld wird über eine separate Verbindung abgefragt.

Main Board Functions

3.1.1 Microcontroller (Central Processing Unit) Part

- System Menu: to enter in the system menu, you just have to press any key on the key foil during switching the unit on. The system menu has the following submenus: language, end beep, keypad beep, lcd power save, (only HIGH END: lid pass code, program pass code), auto lid open, software and cycles counter.
- Service Menu: to enter service menu press program key “1 and 2” during switching the unit on. The submenus are as follows: cycles (rotor cycles), error list (last 10 errors), statistic (operating hour meter, motor hour meter, cooling system hour meter, lid lock cycles), (only HIGH END: clear program pass code, set new master pass code).
- ROUTINE: “SPEED” key to move in the menu, “BUCKET” to choice or scroll in the menu, “START” key to confirm, “STOP” to leave the menu or get one step back.
- HIGH END: “ENTER” to get to the next submenu, numeric to choice. For “YES” it’s “1” for “NO” it’s “0”. To confirm press “ENTER” key, “STOP” to leave the menu or get one step back.

The actually indicated version No.'s are displayed in the time field and will be upgraded if program or data changes are necessary.

The control program (ROM) is integrated in the controller component. The most important operating parameters (e.g. the maximum data for all rotors, the last operator settings, the basic values for speed and temperature controlling, data of acceleration and deceleration curves as well as data sets of program places are stored in the non volatile (NV)-RAM.

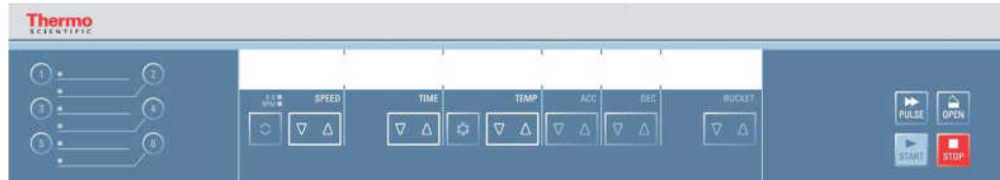
3.1.2 Temperature Measuring

The temperature inside of the rotor chamber is measured by a PT1000 sensor. The sensor's head is mounted in the bowl. The signal is led across X11 to the PCB where a pulsed current by Q1 through 0,1R - 100R - 0,1R and PT1000 given to the CPU. The switched input voltage is internally converted into data for further use.

3.2 Indication Board

The indication board is mounted behind the operating panel. The connection to the main board is done by a RJ45 cable. Data transfer as well the low voltage supply of 5V is verified. The operating keys are managed by an own connection.

Routine Version (1-line Display)



System menu

language

end of run beep

keypad beep

lcd powersave

auto lid opening

software ID

cycle counter

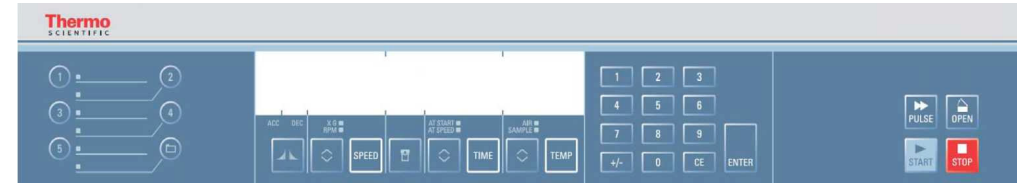
Service menu

rotor cycles

error list (last 10)

device statistics

HighEnd Version (2-line Display)



System menu

language

end of run beep

keypad beep

lcd powersave

lid passcode

program passcode

auto lid opening

software ID

cycle counter

Service menu

rotor cycles

error list
(last 10)

device statistics

clear program passcode

set master passcode

3.4 Drehzahlerfassungsplatte, Rotorerkennung, Unwuchterkennung

Auf einer Platine, die in der Kappe auf dem Motor befestigt ist, sind die Schaltkreise für Drehzahlerfassung, Unwucht und Rotorerkennung angeordnet. Eine durch die Rückwand sichtbare LED erlaubt bei niedriger Drehzahl eine Funktionskontrolle. Eine Messung des Signals ist nicht möglich.

Die Rotoren besitzen auf ihrer Unterseite 4 Magnete, die in ihrer Polarität abwechselnd und auf einem konstanten Kreisring zueinander in unterschiedlichen Abständen (20°-Segmentierung) ins Rotor-Material eingesetzt sind. Mit einem genau darunter positionierten Hallsensor auf der Sensorplatte und einem nachfolgenden Flip-Flop Schaltkreis, erzeugen die Magneten pro Rotorumdrehung unterschiedlich lange Impulse und Impulspausen. Hieraus kann die CPU bis 65 unterschiedliche Rotoren erkennen und außerdem die Drehrichtung überwachen.

Ebenfalls in der Kappe ist ein Piezo-Beschleunigungsaufnehmer befestigt, der bei unwuchtiger Beladung ein entsprechendes analoges Signal liefert, was durch die nachfolgende Bandfilter-Schaltung bereinigt, zur Hauptplatte geführt, wo es direkt von der CPU ausgewertet wird. Wenn die CPU den eingesetzten Rotor erkannt hat, wird der Code ausgewertet und lädt eine eigens für diesen Rotor abgespeicherte, drehzahlabhängige Grenzkurve. Das analoge Unwuchtsignal wird aufbereitet, digitalisiert und ständig mit der Grenzkurve verglichen. Überschreitet der Unwucht-Istwert die für den Rotor gültige Grenzkurve, so wird das Unwucht-Fehlersignal „Unwucht“ ausgelöst.

3.5 Deckelverriegelung

Das Deckelschloß wird direkt von der CPU über einen PWM Motortreiber angesteuert. Wenn alle erforderlichen Signale, die ein Öffnen des Deckels erlauben richtig anliegen wird bei Drücken der „lid open“ Taste der Deckelmotor mit einer gepulsten Spannung 24 VDC angesteuert. Zur zusätzlichen Sicherheit wird ein Relais K11/12 über zwei Monoflops die von dem Drehzahlsignal getriggert werden gesperrt. Erst wenn die Drehzahl unter einen Wert von 120 min⁻¹ sinkt kann der Deckel geöffnet werden.

3.4 Speed Detection Board, Imbalance sensor

On a small board, which is attached in a cap on the motor, the circuits for speed detection, imbalance and rotor recognition are arranged. A flashing LED at low speed shows the function of the circuit. A measurement of the signal is not possible.

In the rotor's bottom 4 magnets are forced, being alternately arranged in polarity and positioned to each other to different distances on a constant circular ring (segment steps of 20°). A Hall sensor is exactly fixed below to the sensor board. The magnets are switching a flip-flop stage by which different pulse lengths and pulse intermissions are generated during one rotor rotation. By this signal the CPU is able to detect up to 65 different rotors and the correct direction of rotation, too.

Additional in the cap is a acceleration detector fixed. Dependent of the rotor imbalance this sensor generates an analogous voltage signal which is led via a following band-pass filter to main board, where it is analysed by CPU. When the CPU has identified the installed rotor type, the programmed speed dependent imbalance limitation curve is loaded. The analogue imbalance signal is filtered, converted into digital form and continuously compared with this specific limitation curve. If the actual imbalance signal will rise at any speed beyond the limit, the error signal for imbalance load "imbalance" will be displayed and the unit slows down.

3.5 Lid lock system

The latch is directly controlled by CPU via a PWM motor driver. If all necessary signals are existing which allow an opening the motor is fired with a pulsed voltage of 24 VDC. For additional safety the relay K11/12 will be activated if the speed is below 120 rpm controlled by triggered mono-flops.

3.6 Kälteanlage (nur Gekühlte Versionen)

Die Multifuge X3R/X3FR / Megafuge 40R / Legend XTR/XFR / ST 40R und SL 40R/40FR ist mit einer hochwertigen Kälteanlage ausgerüstet, die ihrer Antriebsleistung und kompakten Bauweise gerecht wird. Das FCKW-freie Kältemittel R404a / R134a verdampft bei Temperaturen $\leq -20^{\circ}\text{C}$ und entzieht hierbei der Kammer die vom drehenden Rotor erzeugte Reibungswärme. Ein Lüfter sorgt für gleichmäßigen Luftdurchsatz im Kondensator, um die Verflüssigungstemperatur des Kältemittels niedrig zu halten.

Ein eigens entwickelter koaxialer Wärmetauscher sorgt für die notwendige Unterkühlung des flüssigen Kältemittels, um optimale Verdampfung und einwandfreies Funktionieren des Expansionsventils zu gewährleisten. Zur Aufrechterhaltung von tiefen Verdampfungs-/Verflüssigungstemperaturen und als Anlaufhilfe für den Kompressor ist ein Thermostat. Expansionsventil mit 10bara MOP bei 230V Geräten und 5,0bara MOP bei 120V Geräten eingebaut.

Die minimal erreichbaren Proben temperaturen sind von der Drehzahl, dem Rotor typ und auch von der Umgebungstemperatur abhängig. Nach einer Ausgleichszeit, die optimal durch das Vortemperieren gegeben ist, hat der Rotor die vorgewählte Solltemperatur $\pm 2\text{K}$ erreicht. Zur Reduzierung des Gesamtstromes während der Beschleunigungsphase wird der Kompressor beim Beschleunigen des Gerätes nicht zugeschaltet. Erst nach Erreichen der Vorwahldrehzahl schaltet der Kompressor ein, sofern eine entsprechend niedrige Temperatur vorgewählt wurde.

3.7 Besonderheiten bei der 100V Variante – Frequenzumschaltung

Um eine reibungslose Funktion zu gewährleisten, sind alle 100V 50/60Hz Modelle mit einem vorgeschalteten Spartrafo versehen, der innenseitig auf der Rückwand befestigt ist. Dieser transformiert die Eingangsspannung von 100V auf 120V und versorgt die Elektronik.

Bei gekühlten Geräten befindet sich zusätzlich an der Rückseite ein Schalter an dem die Netzfrequenz eingestellt werden muss (50Hz – 60Hz). Der eingesetzte Kompressor entspricht dem der 120V 60Hz Variante und kann auch an 100V 50Hz betrieben werden. In der Schalterstellung „50Hz“ wird der Kompressor direkt an Netzspannung betrieben, wobei in der Schalterstellung „60Hz“ die Versorgung über die transformierte Spannung von 120V hergestellt wird.

3.6 Cooling plant (only refrigerated versions)

The Multifuge X3R/X3FR / Megafuge 40R / Legend XTR/XFR / ST40R and SL 40R/40FR is equipped with a high-grade cooling plant, to meet its requirements of driving power and compact design. The CFC free refrigerant R404a / R134a evaporates at low temperatures ($\leq -20^{\circ}\text{C}$) and absorbs through this the frictional heat from chamber produced by the fast spinning rotor. A fan serves for even air flow through condenser so that the refrigerant's condensing temperature is kept on a low level.

A specially designed coaxial heat exchanger serves for essential under cooling of the condensed refrigerant to ensure an optimum evaporation and a perfect operation of the expansion valve. To maintain low evaporation and resultant condensation temperatures on one hand and to support the starting procedure of the compressor on other hand, a thermostatic expansion valve with 10bara MOP for 230V Centrifuges and 5,0bara MOP for 120V Centrifuges is used.

The minimum achievable sample temperatures are depending on speed, rotor type and a little on ambient temperature. After a compensating time, given by the pre-cooling or pre-heating program as optimal result, the rotor has reached the selected set temperature within a tolerance of $\pm 2\text{K}$.

To reduce the power consumption of the unit the compressor will not be activated during accelerating of the motor. When reaching the selected speed the compressor will be activated if a low temperature had been selected.

3.7 100V version specifics - Frequency switch

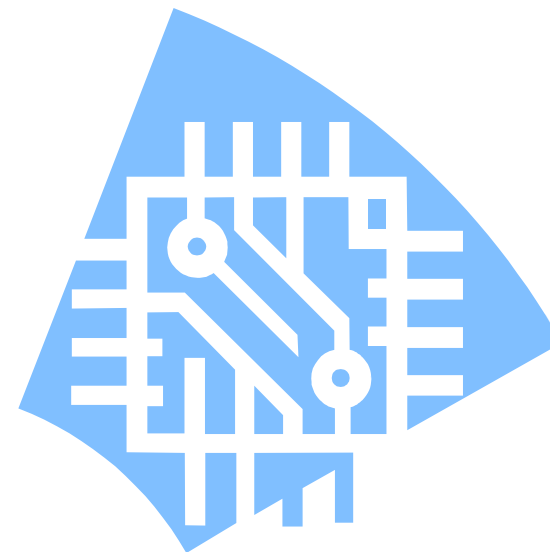
To ensure proper function, all 100V 50/60Hz units are equipped with an autotransformer, which is mounted on the inside of the back panel. This autotransformer transforms the input voltage of 100V to 120V and supplies power to the electronics.

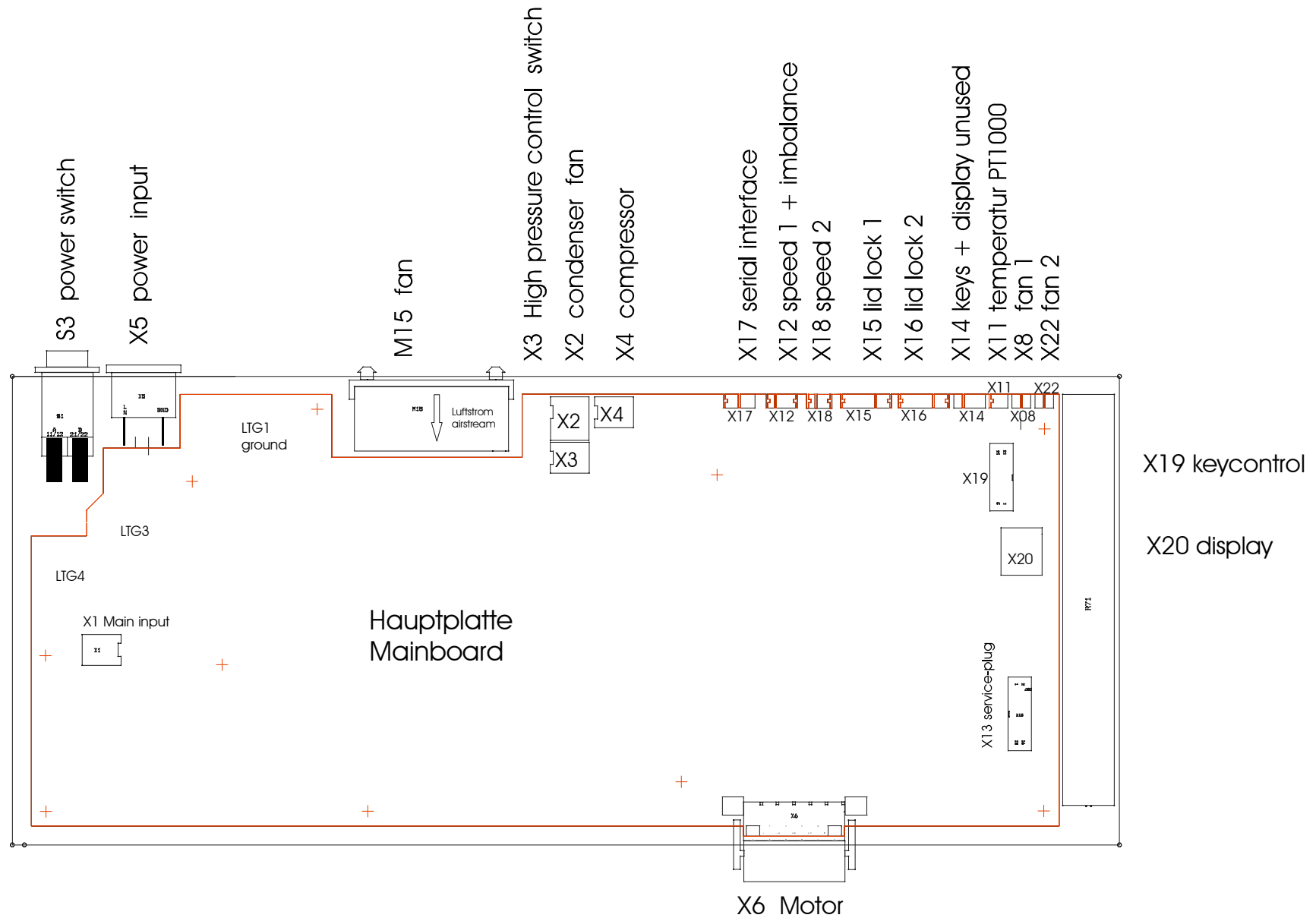
In addition all refrigerated units have a switch in the back, which must be set to the correct mains frequency (50Hz or 60Hz). The installed compressor is rated to 120V 60Hz and 100V 50Hz. In switch position “50Hz” the compressor is directly connected to the mains (100V) whereas in the “60Hz” position the compressor is connected to the 120V from the transformer.

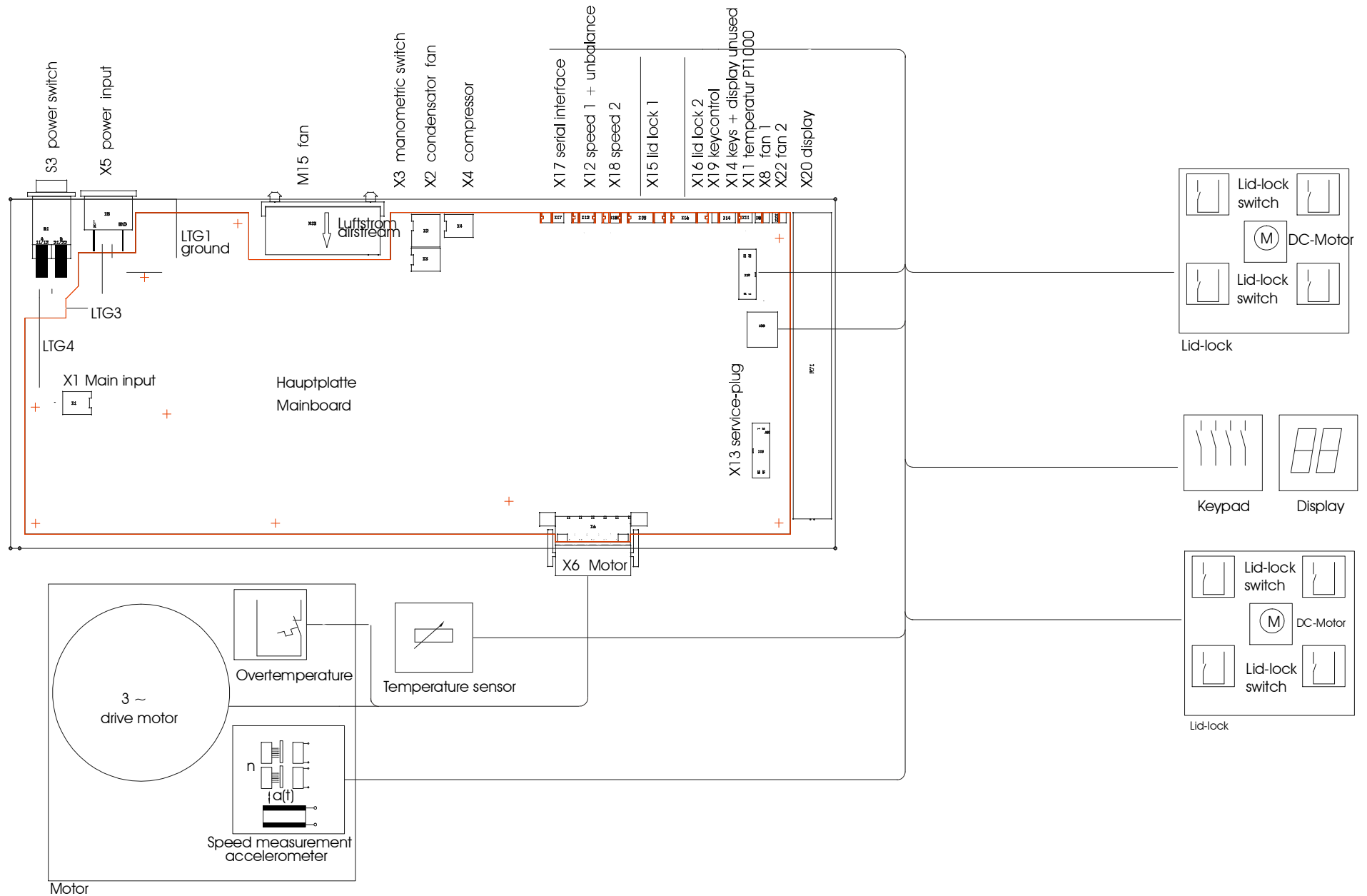
● 4.0 DIAGRAMS

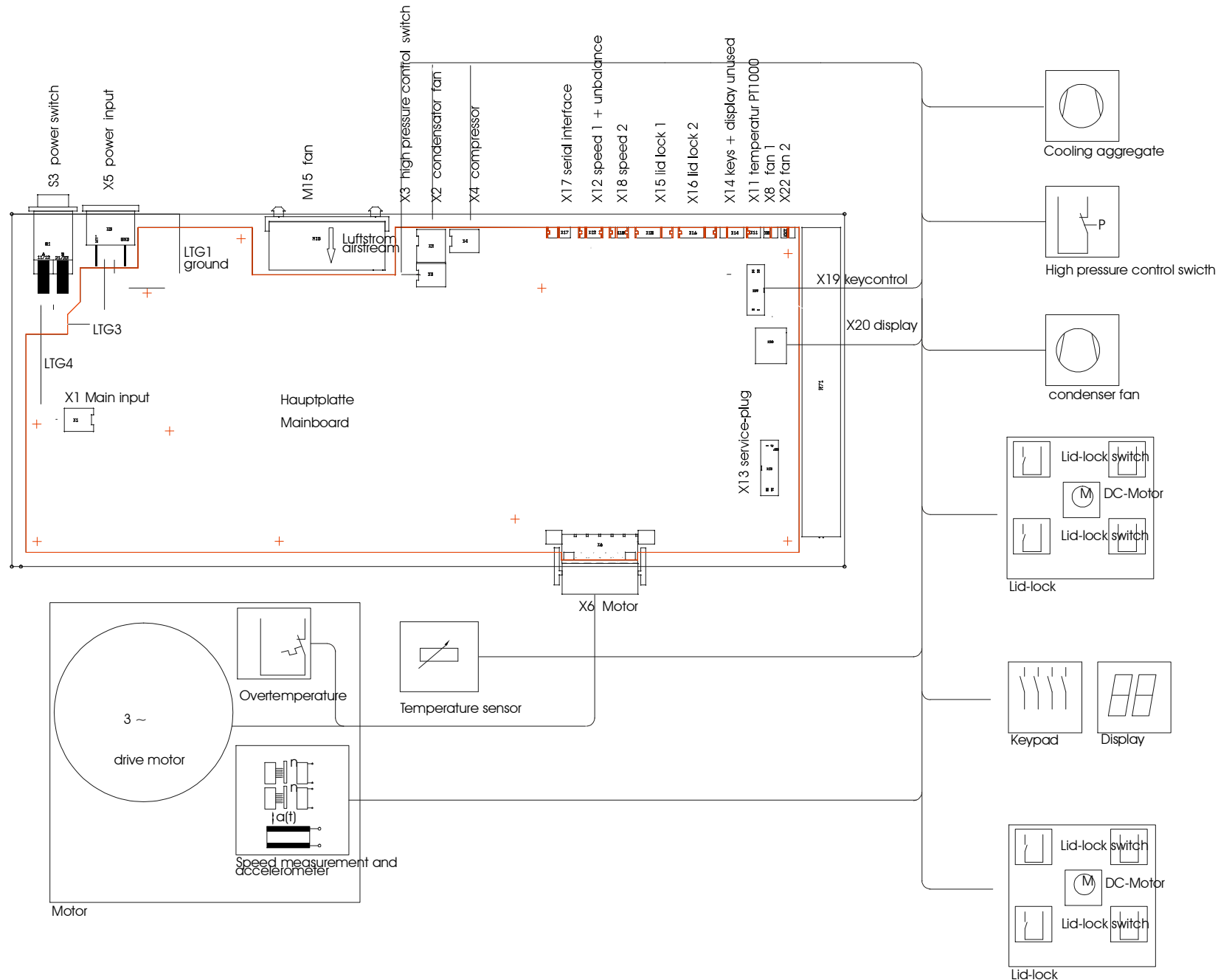
Kapitel / Chapter: 4.0 – 4.12

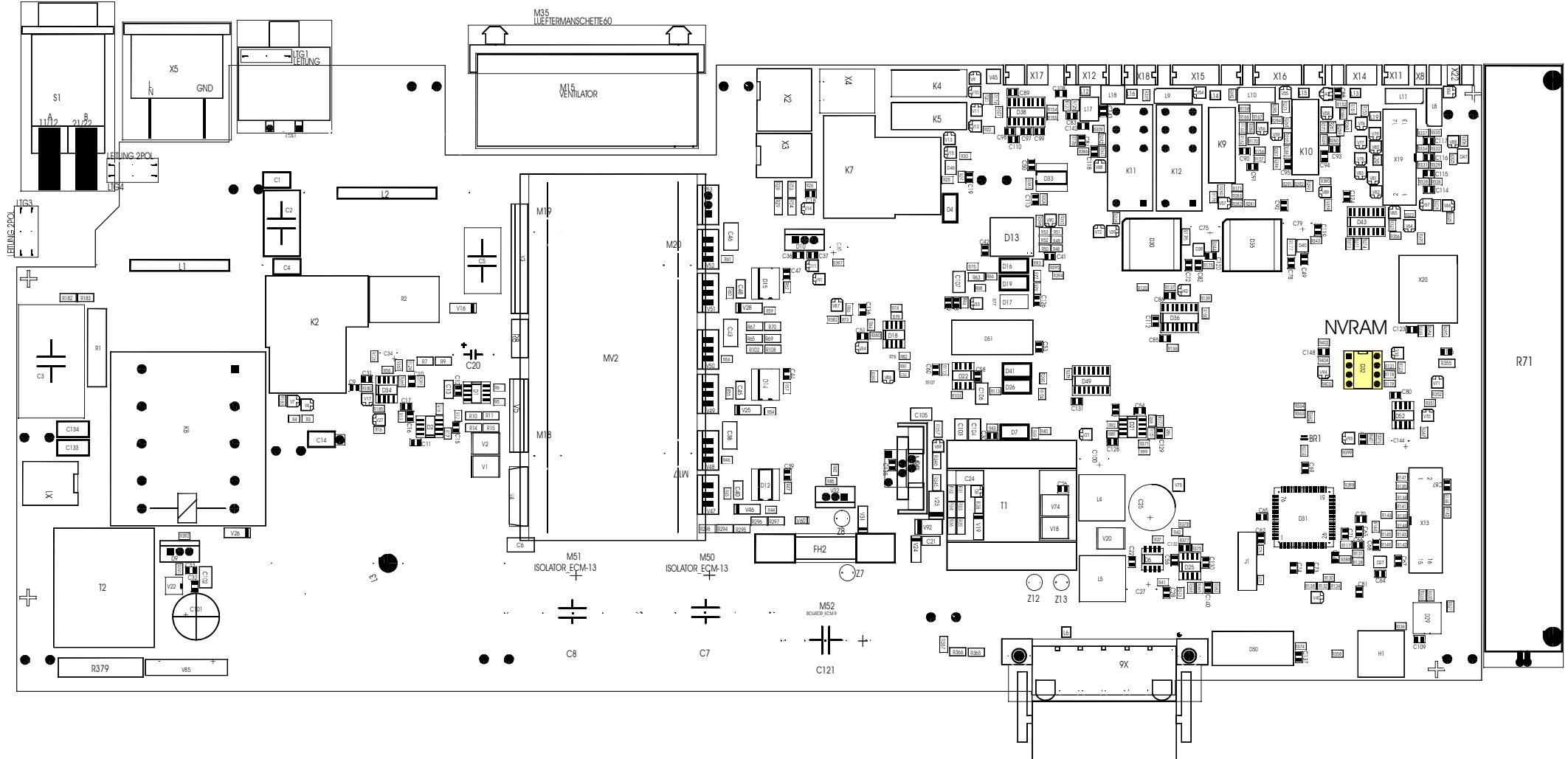
Seite / Page: 4-0 – 4-13

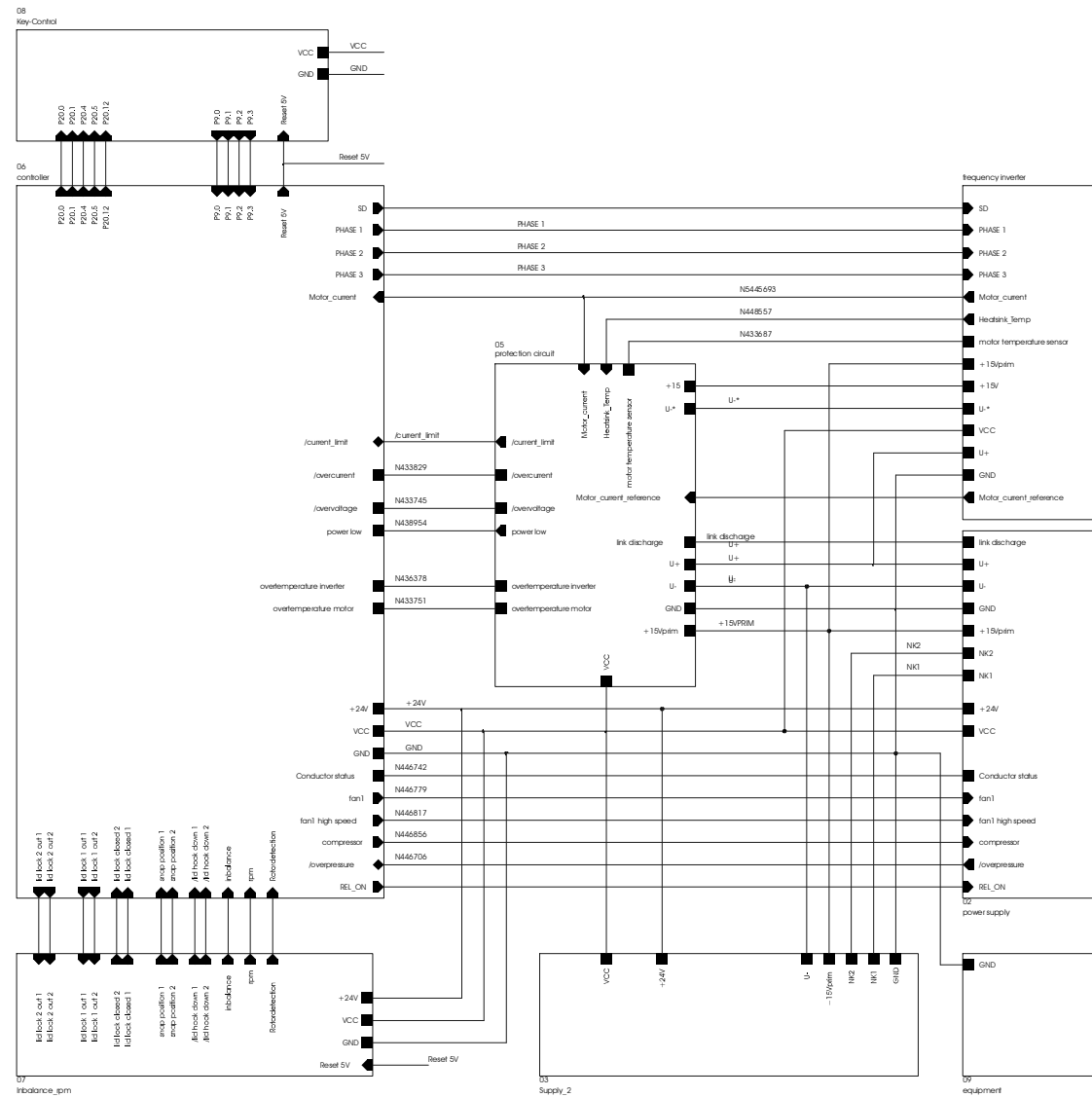


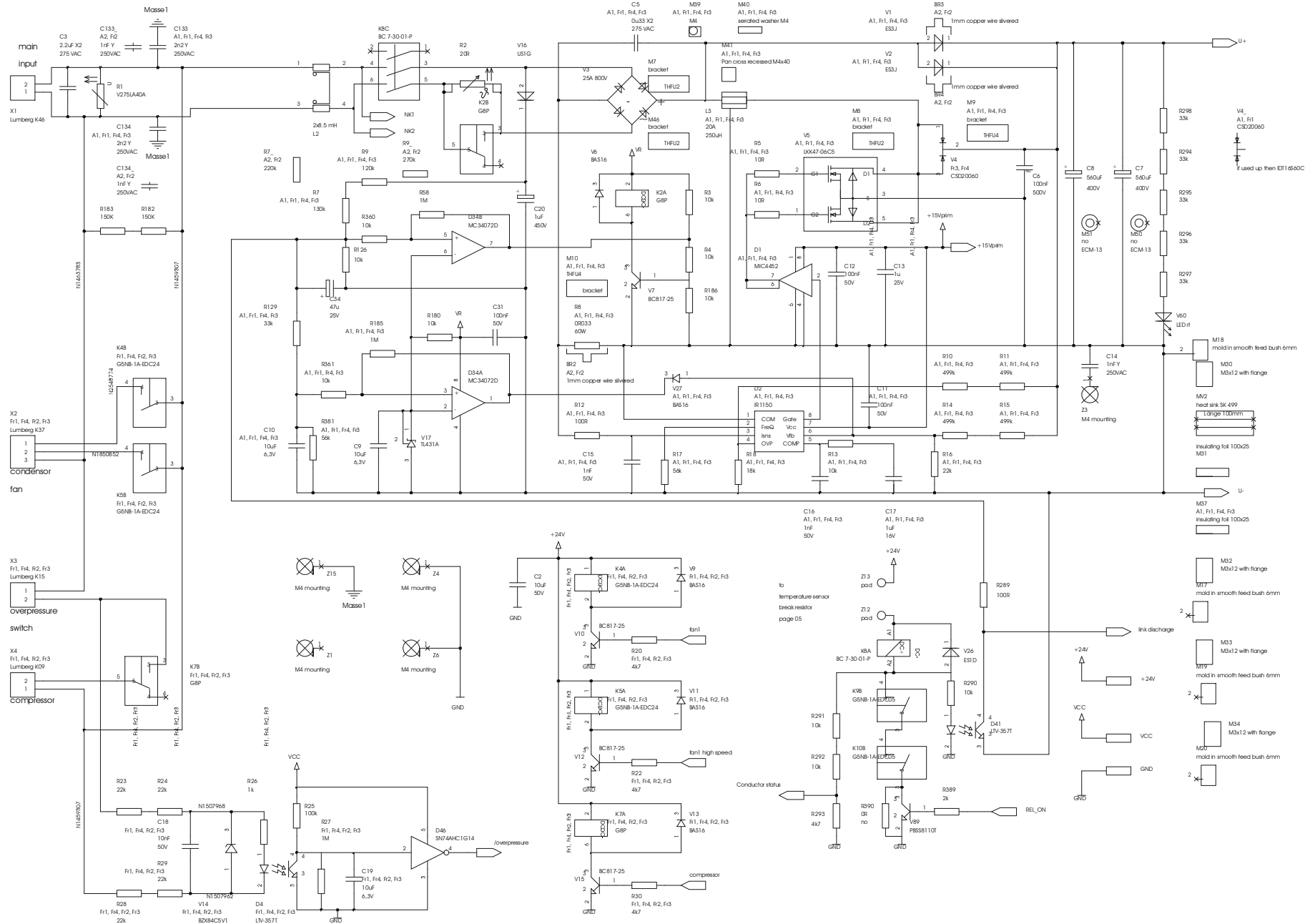


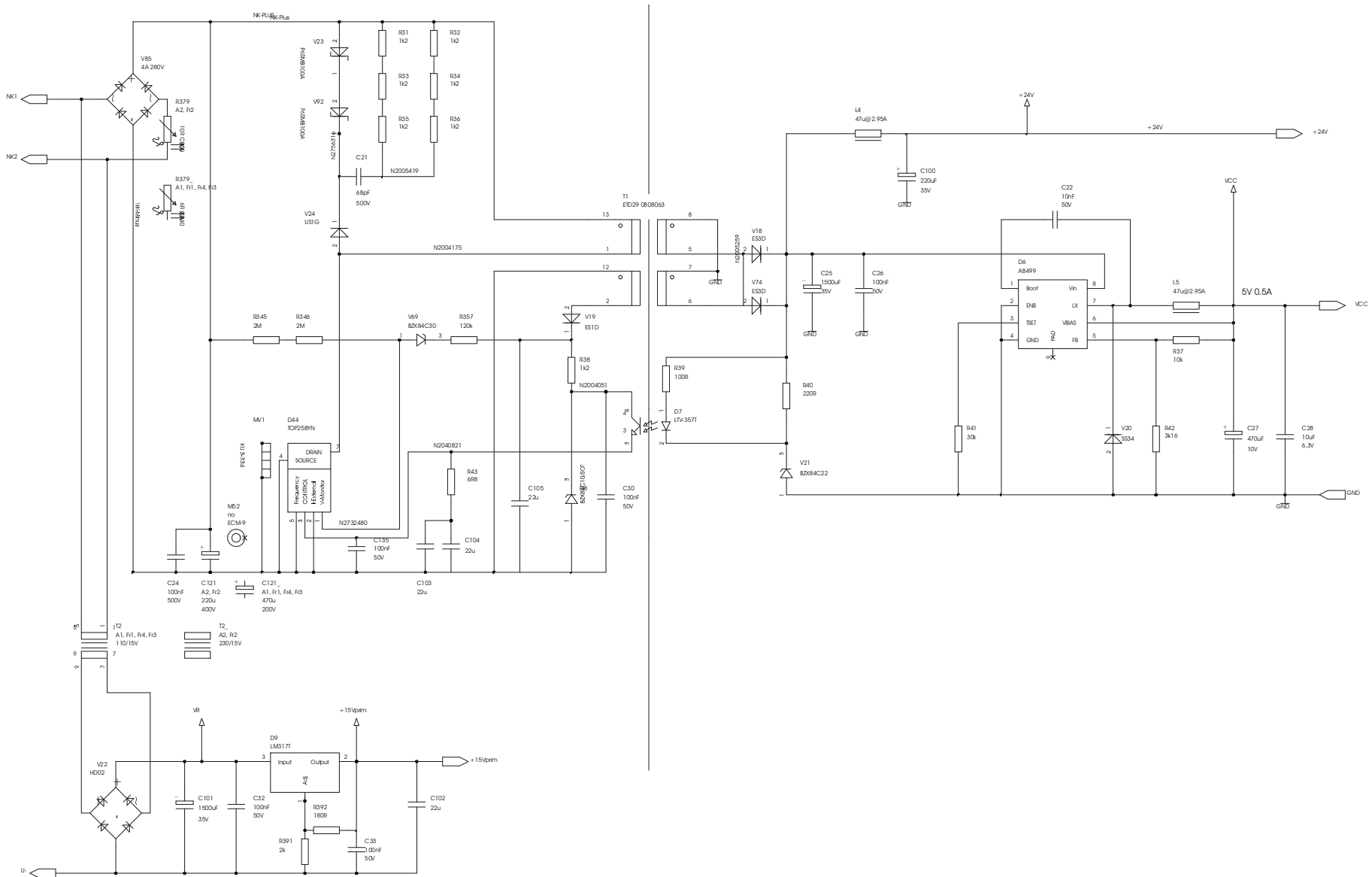


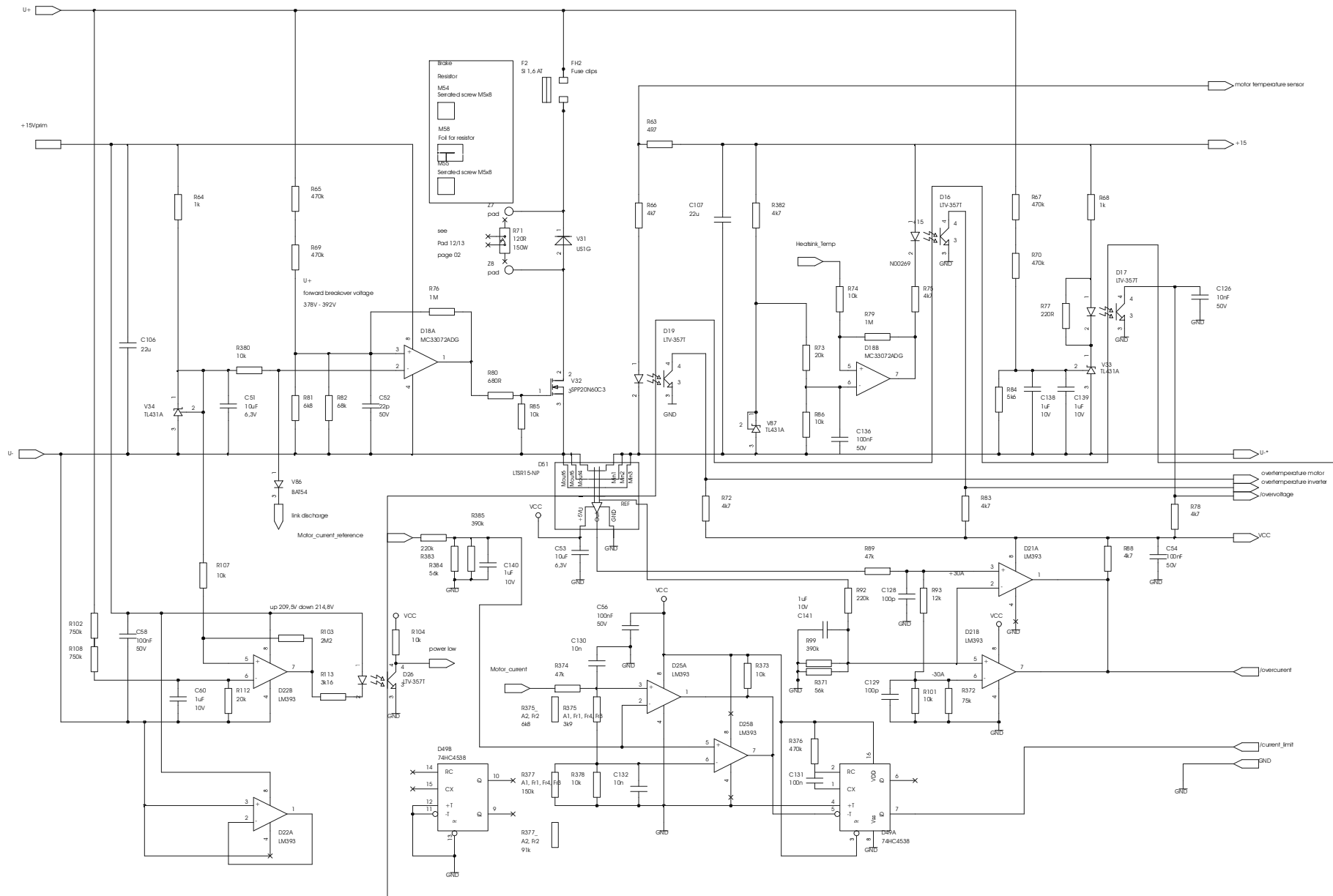


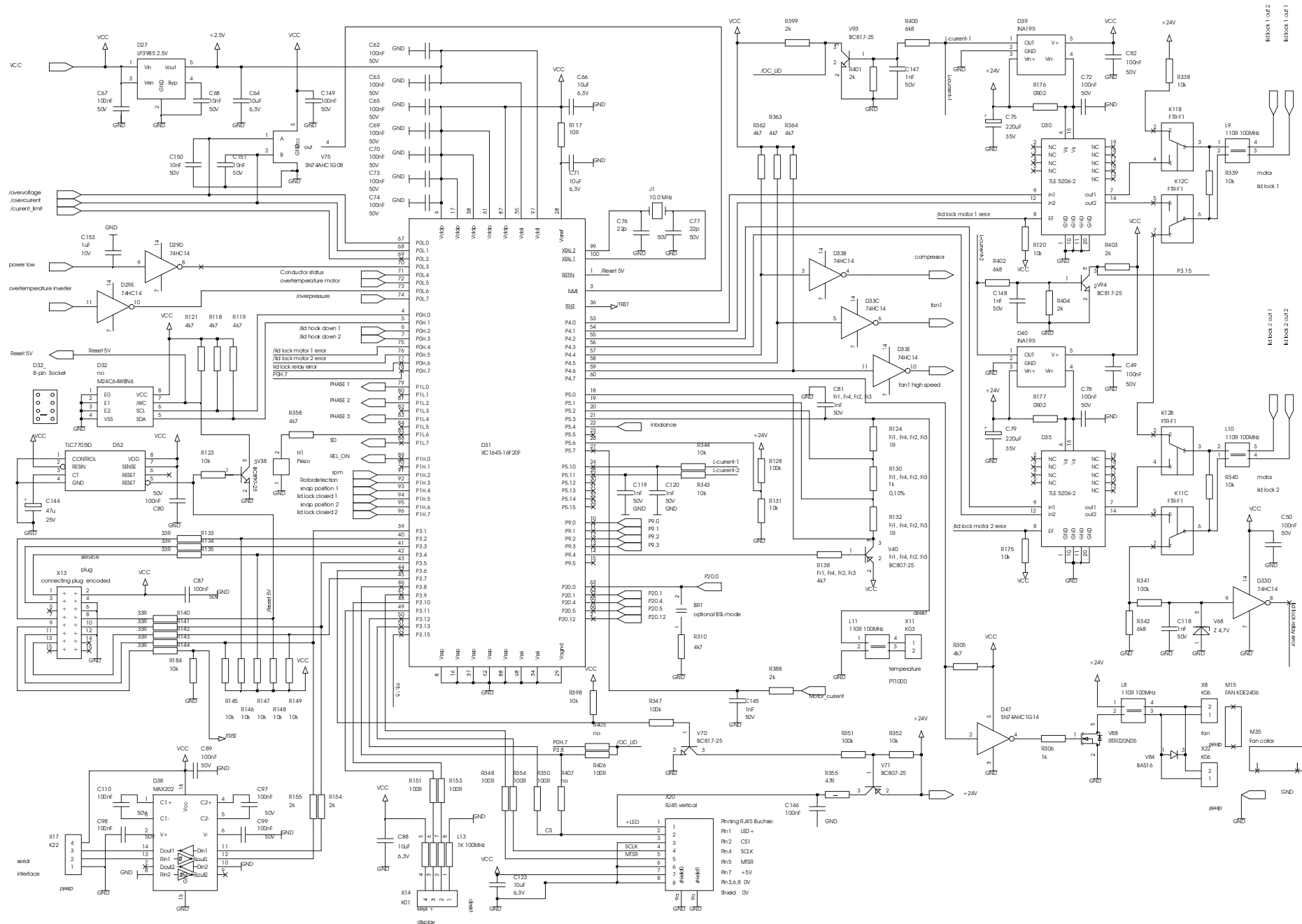


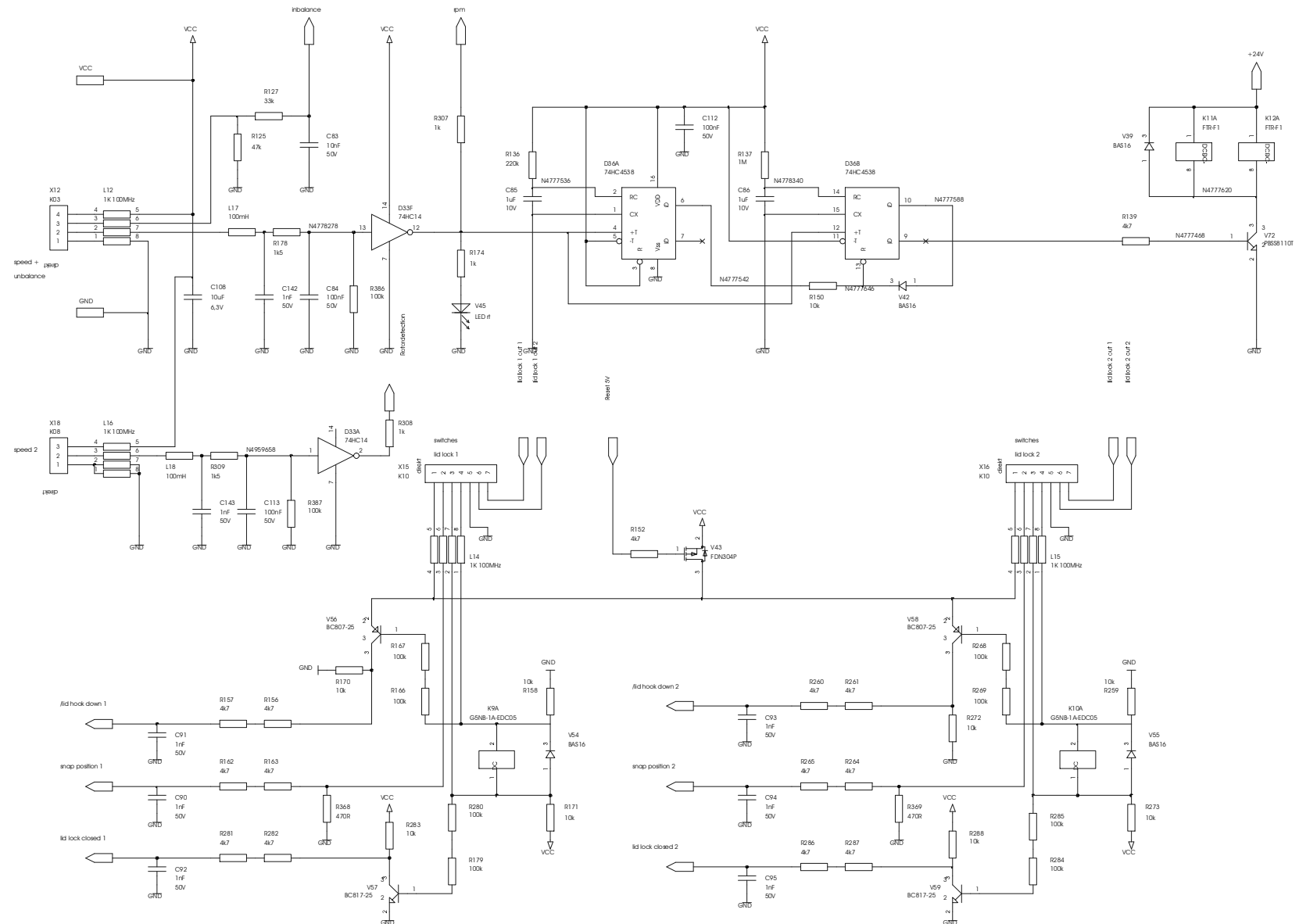


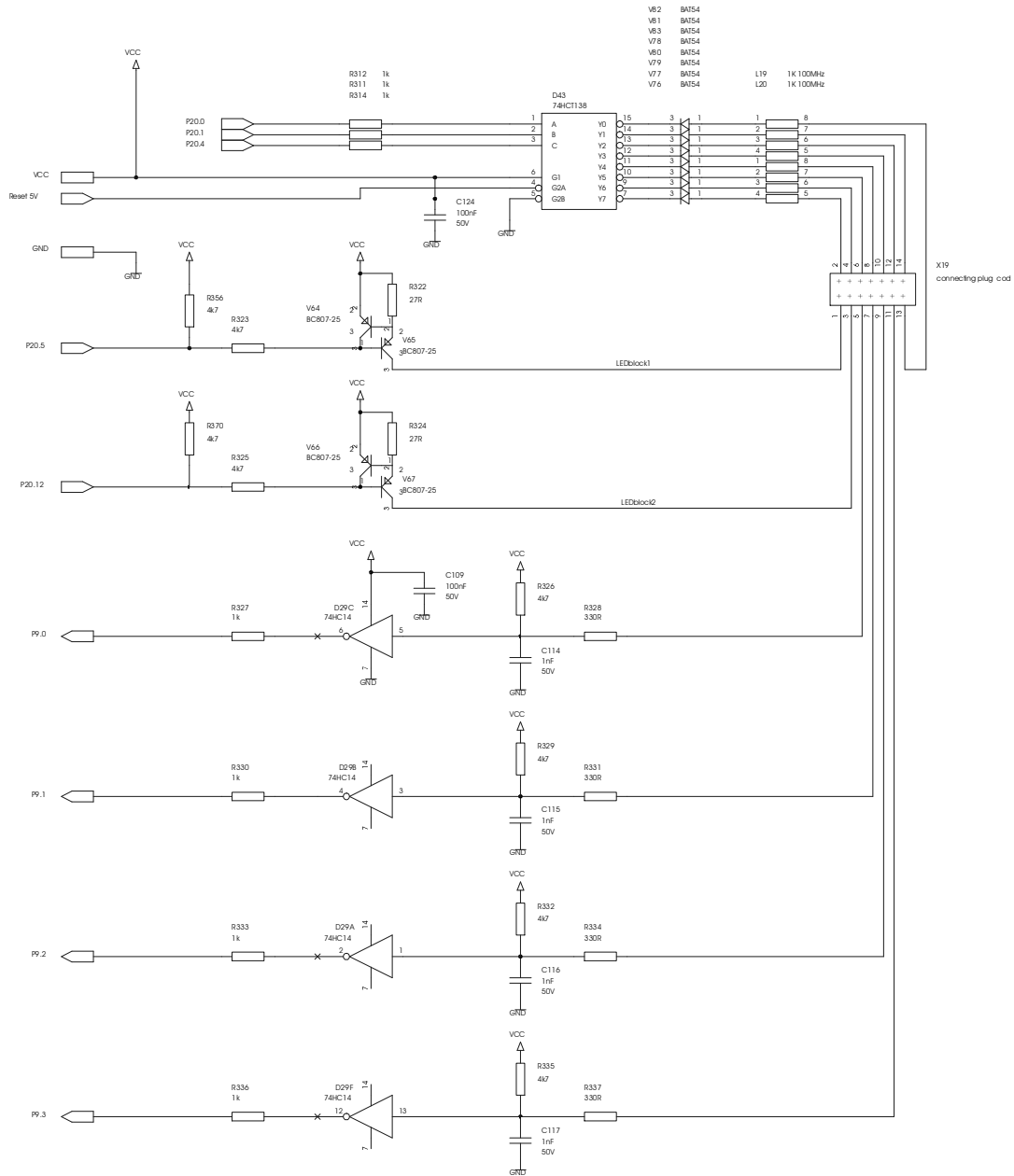


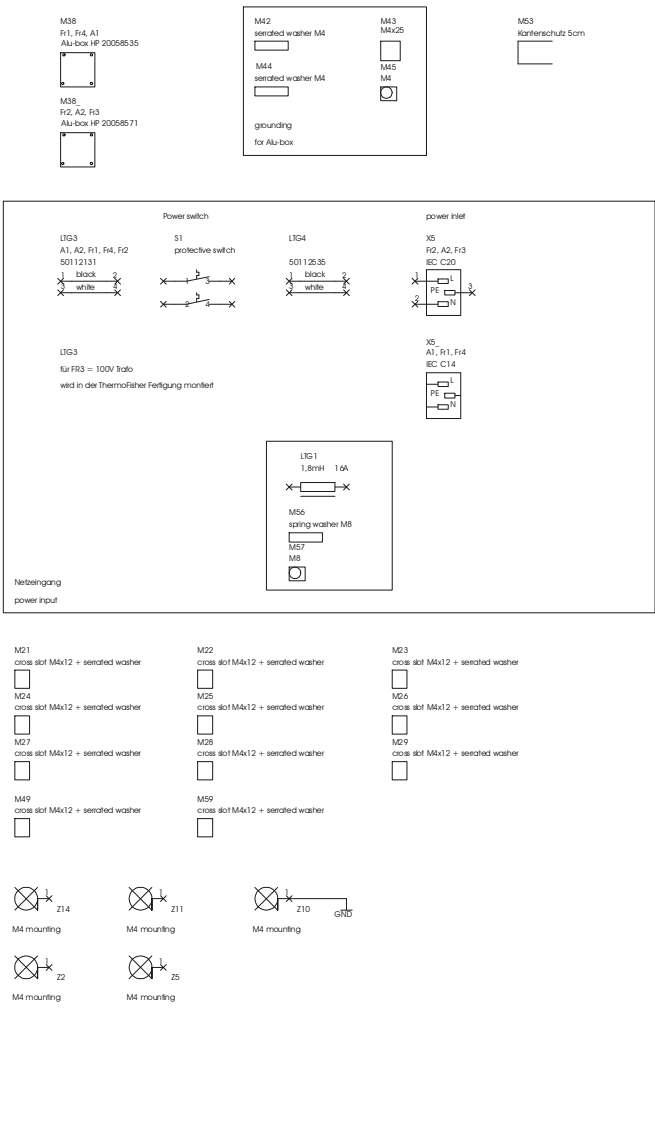












● 5.0 DISASSEMBLY

Kapitel / Chapter: 5.0 – 5.5

Seite / Page: 5-0 – 5-15



Nicht alle Teile müssen in den Geräten vorhanden sein (gekühlt und ungekühlte Version)

5.1 Gehäuseteile demontieren

5.1.1 Frontblende

- Deckel öffnen, Gerät ausschalten und **Netzstecker ziehen**
- beide Schrauben an der Oberseite der Frontblende Entfernen
- Frontblende ca. 2cm nach Oben drücken und anschließend nach Vorne herausziehen
- Verbindungskabel zur Anzeigeplatte lösen

5.1.2 Rückwand

- Deckel schließen, Gerät ausschalten und **Netzstecker ziehen**
- Alle Innensechskantschrauben auf der Rückseite lösen
- Mutter vom Erdungssockel lösen und Rückwand entfernen
- Nur 100V Variante: Rückwand von Gerät wegklappen, 3 Kabel von Schalter lösen (Farbfolge beachten!), Trafo mit einer Hand festhalten und mit der anderen Hand Sechskantschraube von außen lösen.

5.1.3 Deckel

- Deckel öffnen, Gerät ausschalten und **Netzstecker ziehen**
- Rückwand abschrauben
- Gasdruckfeder am oberen Lagerbock lösen - siehe 5.1.6
- 2 Innensechskantschrauben für Befestigung des Deckels an der Gehäuseoberseite herausdrehen und 4 Zylinderschrauben von unten an den Scharnieren herausdrehen
- Schraubendreher aus Gelenkhalterung herausnehmen und Deckel von dem Gehäuse abziehen
- Beim Wiedereinbau des Deckels darauf achten, das die Kloben mittig ins Schloß greifen und 46 mm aus der Einschraubvertiefung herausragen

5.1.4 Gehäuse

- Frontblende demontieren - siehe 5.1.1
- Rückwand demontieren - siehe 5.1.2
- Deckel demontieren - siehe 5.1.3
- 8 Schrauben, je 3 links, rechts unten am Gehäuse und jeweils pro Deckelschloß eine Schraube entfernen
- Gehäuse senkrecht über Panzerkessel und Rahmen abnehmen
- Gehäuse sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen, dabei auf korrekten Sitz der Deckeldichtung achten

Due to cooled and non-cooled version are described not all parts can be available.

5.1 Dismantling the Housing

5.1.1 Front Panel

- Open the lid, switch off the unit and **pull out the mains plug**
- remove the two screws on top of the front-panel
- lift the front-panel and take it off
- Disconnect wiring from display board

5.1.2 Rear panel

- Close the lid, switch off the unit and **pull out the mains plug**
- remove all Allen screws from the rear
- remove the nut from the ground socket and remove the rear panel
- 100V version only: flip down the rear panel, disconnect 3 wires from the switch (color coded!), hold the autotransformer with one hand and loosen the hexagon screw from the outside, with your other hand.

5.1.3 Lid

- Open the lid, switch off the unit and **pull out the mains plug**
- Remove rear-panel
- Remove gas pressure spring from top holder – see 5.1.6
- Remove the 2 screws for lid's attaching on the casing and the 4 from below
- Take the screw driver out of joint blocks to separate lid from gas stay and remove the lid from casing
- When reassembling the lid take care that both bolt keepers engage the lock entries concentric and stand out of the screw-in hollow exactly for 46mm

5.1.4 Casing

- Remove the front panel - see 5.1.1
- Remove the rear panel - see 5.1.2
- Remove the lid - see 5.1.3
- Remove the 3 remaining screws on both sides and one from both lid lock.
- remove the casing with lid and bolt holes sealing in vertical position from armoured chamber and frame
- Reassemble the casing analogously in reverse order and take care of the correct lid sealing seat

5.1.5 Automatische Deckelzuhaltung

- Frontblende demontieren - siehe 5.1.1
- Die 4 Innensechskant von oben Lösen
- Stecker von den Schlössern abziehen
- Wiedereinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.1.6 Gasdruckfeder

- Deckel öffnen, Gerät ausschalten, **Netzstecker ziehen**
- Rückwand entfernen
- Kerbstifte für obere Befestigung der Gasdruckfeder aus dem Gelenkbock mit **eingekerbter Seite voran** vorsichtig mit Hammer und Splinttreiber herausschlagen (aber umgekehrt eindrücken mit Kombizange)
- Kerbstift durch passenden Schraubenzieher ersetzen, damit der Deckel nicht zufallen kann
- Befestigungsschrauben für unteren Lagerbock durch obere Öffnung entfernen
- Gasdruckfeder entnehmen
- Kerbstift für untere Befestigungen der Gasdruckfeder aus dem Gelenkbock mit **eingekerbter Seite voran** vorsichtig mit Hammer und Splinttreiber herausschlagen (aber umgekehrt eindrücken mit Kombizange)
- ausgediente Gasdruckfeder ersetzen und neue Gasdruckfeder sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen

5.1.5 Automatic Lid Locking System

- Dismantle the front panel - see 5.1.1
- Loosen the 4 screws from above
- Disconnect plug from the motor
- Reinstall the latch and gear motor in reverse order

5.1.6 Gas lid stay

- Open the lid, switch off the unit, **pull out the mains plug**
- Remove rear-panel
- Knock carefully the joint bolts for upper attaching of gas lid stay out of joint block **with its three notches ahead** by use of a hammer and pin punches (but press the bolt in with non notches ahead by use of pliers)
- Push an adequate screw driver into bolt's place to keep the gas pressure spring in position to avoid lid's slamming
- Remove screws at the bottom trough upper notch
- Take out the gas pressure spring to the top
- Knock carefully the joint bolt for lower attaching of gas lid stay out of joint block **with its three notches ahead** by use of hammer and pin punches (but press the bolt in with non notches ahead by use of pliers)
- Replace worn out gas lid stay and reinstall the new one analogously in reverse order and remount the unit completely.

5.2 Austausch elektrischer Komponenten

5.2.1 NV-RAM auf der Hauptplatte

- Notieren Sie die Identitätsnummern von NV-RAM die auf dem Display angezeigt wird
- Entfernen sie die Hauptplatte – siehe 5.2.2
- **ACHTUNG CMOS Bauteile! Entladen Sie Ihren Körper bevor sie das NV-RAM berühren!**
- NV-RAM vorsichtig aus der Fassung ziehen
- Neues IC in richtiger Position wieder in den Sockel eindrücken
- Aluminium Kasette wieder einsetzen, Motorstecker mit Elektronik Verbinden, Gerät einschalten, die angezeigten Identitätsnummern der neuen ICs kontrollieren und Rückwand montieren sowie die Motorabdeckung (auf Temperaturfühler Stellung achten bei Multifuge X3R/X3FR / Megafuge 40R / Legend XTR/XTFR / ST 40R und SL 40R/40FR)

5.2.2 Hauptplatte

- Motorabdeckung lösen und im Kessel ablegen (muss nicht entfernt werden)
- Motorstecker von der Aluminium Kasette abziehen, dazu mit der Hand zwischen Motor und Kessel zum Kabel greifen (bei zu wenig platz Motor ausbauen – siehe 5.3.1)
- Gerät drehen und Rückwand abschrauben
- Lösen sie alle Anschlüsse durch abziehen von der Hauptplatte.
- Die 4 Sechskantschrauben welche die Aluminium Kasette halten entfernen und Kasette samt Elektronik herausziehen
- **Entladen Sie Ihren Körper bevor Sie CMOS-Bauteile berühren!** Entnehmen Sie das neue IC der Transportschachtel oder wiederverwenden Sie das alte, **aber einwandfreien** Bauteile, und stecken sie diese in die Sockel der Hauptplatte (entfernen Sie die auf der neuen Platte eingesteckten aber unprogrammierten NV-RAM)
- Neue Elektronik Kasette montieren
- **Abgeklemmte Kabel beim Wiedereinbau nicht vertauschen!**
- Gerät sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen und Testlauf mit **Drehrichtungskontrolle** (siehe Pfeil neben Kammerwand) durchführen.
- Achten sie auf richtigen Sitz der Ferritkerne

5.2 Replacement of Electrical Components

5.2.1 NV-RAM on the Main Board

- Notice old displayed identification and version numbers of NV-RAM when powering on
- Remove main board - see 5.2.2
- **ATTENTION - CMOS components! Discharge your body before handling!**
- Pull NV-RAM carefully out of socket using chip removal tool
- Reinsert the new IC correctly
- Put the electronic cassette back in position, connect motor with the electronic assy switch power ON, check the displayed identification and version numbers of the new ICs and refit rear-panel and the motor flange (pay attention of position from temperature sensor only Multifuge X3R/X3FR / Megafuge 40R / Legend XTR/XTFR / ST 40R and SL 40R/40FR)

5.2.2 Main Board Replacement

- Dismantling the motor flange and deposit it in the chamber (don't remove)
- Disconnect the motor cable of the electronic cassette by catching the motor cable between the motor and chamber (if there is not enough space remove the motor – see 5.3.1)
- turn the centrifuge and remove the rear-panel
- Remove all wires from the terminals by pulling of
- Loose the 4 screws which holds the aluminum cassette with the electronic and pull it out
- **Touch a grounded receptacle to discharge your body before touching the sensitive CMOS components!** Take the NV-RAM out of box (or re-use the old one when in **perfect** condition) and insert it into socket of the new main board (if necessary, remove the placed but non-programmed NV-RAM before)
- Remount new electronic cassette
- **Do not mix up disconnected cables during re-connection!**
- Reassemble the device in reverse order and perform a test run, **making sure the drive turns in the right direction** (see imprinted arrow on rim of rotor chamber)!
- Watch correct position of the ferrite core rings

5.2.3 Tasten- und Anzeigenplatte

- Frontblende abnehmen - siehe 5.1.1
- Befestigungsschrauben herausdrehen und Anzeigenplatte abnehmen
- Verbindungsleitung zur Hauptplatte abziehen und auf neue Platte übertragen
- Anzeigenplatte sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen, Controller Identifikation überprüfen und Frontblende festschrauben.

5.2.4 Sensorplatte und Drehzahlerfassungsplatte

- Die Sensorplatte ist zusammen mit der Drehzahlerkennung unter der Teilabdeckung auf dem Motor platziert und mit 3 Schrauben fixiert.
- Hauptplatte herausziehen um Steckverbindungen zu lösen – siehe 5.2.2
- AutoLock entfernen – **siehe extra Anweisung 50119249**
- Sensorabdeckung sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

5.2.5 Drehzahlerfassungsplatte

- Siehe – 5.2.4

5.2.6 Lüfter

- **Kondensatorlüfter, vorne rechts:**
- Frontblende entfernen – siehe 5.1.1
- Gehäuse entfernen – siehe 5.1.4
- Verschraubung von Lüfter an Kondensator lösen
- Lüftermotor entnehmen und ersetzen

5.2.7 Bremswiderstand – nicht einzeln lieferbar

- Elektronik Kassette entfernen – siehe 5.2.2 und durch neue ersetzen
- Bremswiderstand kann nur komplett mit Elektronik Kassette getauscht werden
- Lüfter und Lüftungsschlitze kontrollieren, ggf. reinigen und auf nötige Wärme-abfuhr achten
- Gerät sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge montieren. Mehrere kurze Testläufe mit Bremskurve 9 durchführen

5.2.3 Key and Display Board

- Remove the front panel - see 5.1.1
- Remove the attaching screws and take out the indication board
- Unplug the connecting line to main board and transfer to new board
- Reassemble the indication board analogously in reverse order, check controller identification and refit the front panel.

5.2.4 Sensor Board and Speed Detection Board

- The sensor board is placed with the Speed Detection Board under the cover on the motor and fixed with 3 screws.
- Loose the main board to disconnect the cables – see 5.2.2
- Remove auto lock system – **see instruction 50119249**
- Reassemble the sensor board analogously in reverse order

5.2.5 Speed Detection Board

- See – 5.2.4

5.2.6 Fans

- **Condenser fan, right side:**
- Remove front panel - see 5.1.1
- Remove the casing – see 5.1.4
- Remove the screws of fan to condenser
- Take fan apart

5.2.7 Brake Resistor – not available as single component

- Remove the electronic cassette – see 5.2.2 and install a new one
- break resistor can only be changed by installing a new electronic cassette
- Check the cleanliness of air louvers and clean them if necessary, pay attention to good heat transmission
- Reassemble the device analogously in reverse order. Perform some short test runs with brake curve 9

5.3 Ausbau von Antriebskomponenten

5.3.1 Antriebsmotor

- Auto-lock System vom Motor entfernen – siehe 5.3.3
- Motorabdeckung mit Rotorerkennungsabdeckung demontieren
- Motor losschrauben und gerade nach oben entnehmen
- Motorleitungen von Elektronik Kassette abziehen.
- Rotorerkennungsabdeckung auf neuen Motorübertragen
- Neuen Motor sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge einbauen

5.3.2 Gummipuffer austauschen

- Motor ausbauen - siehe 5.3.1
- mit 13er Maulschlüssel zwischen den Lüftungsschlitzen des Bodenblechs die 3 Befestigungsschrauben der Gummipuffer Lösen, 4.Gummipuffer quer nicht vergessen
- Gummipuffer im Satz austauschen

5.3.3 Austausch AutoLock

- Keile des AutoLock zusammendrücken und mit einem 3er Sechskant Schlüssel die Schraube um 4 Umdrehungen herausdrehen
- Zentrierdorn oder ähnliches auf den Schraubenkopf setzten
- Polklemmenabzieher auf den Zentrierdorn setzen und die Klammern unters AutoLock platzieren
- Durch festdrehen des Polklemmenabziehers löst sich das AutoLock mit einem ruck
- Polklemmenabzieher entfernen und Schraube komplett herausdrehen
- AutoLock entnehmen und den Konus des AutoLocks sowie der Motorspindel auf Sauberkeit und Kratzer prüfen
- AutoLock auf die Motorspindel aufsetzen und Schraube mittels 3er Sechskant anziehen

5.3 Replacement of Drive Components

5.3.1 Drive Motor

- Remove auto-lock system from motor – see 5.3.3
- Remove Motor cover with recognition cover
- Unscrew motor take it off
- Disconnect the wires for motor from electronic cassette
- Re-install recognition cover to new motor
- Reassemble the motor analogously in reverse order

5.3.2 Motor rubber Mounts

- Remove motor – see 5.3.1
- Loosen with a 13mm fixed spanner the screws under the AV mount, by positioning the fixed spanner between the ventilation slot of the base plate. Don't forget the 4th AV mount at the side
- Inspect the AV mounts and if necessary replace them
- All 4 AV mounts must be exchanged completely at once!

5.3.3 Change AutoLock

- Push the distant cotter bolts and loose the screw with a hexagon wrench key 4 revolutions out
- Insert a centering pin
- Place a cone puller on the centering pin and the clamps under the AutoLock
- Turn the arm of the cone puller and the AutoLock comes off
- Loose the screw and take off the AutoLock system
- Check the cone of the motor spindle and of the AutoLock
- Place the AutoLock on the motor spindle and fix it with the screw

5.4 Austausch von Komponenten des Kältekreislaufs

Zuerst muss sichergestellt werden, dass die Umgebungstemperatur $\vartheta_U < 35^\circ\text{C}$, behinderte Wärmeabgabe (durch verschmutzte Kondensator-, Enthitzer-, Lüftungs-schlitze) oder elektrische Fehler (Lüfter, Sensor- / Hauptplatte, Startrelais, Anlaufkondensator) als Kühlungsfehlfunktionen auszuschließen sind.

Druck-/Temperaturbereiche sind ca. Werte und gelten für Dauerkühlung bei max. Drehzahl und $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$! Vorgehensweise beim Eingriff in den Kältekreislauf:

- Gehäuse abbauen siehe 5.1.4 und Einstechventile auf Service-Rohrleitungen montieren
- Bei zu geringem Anlagendruck, Lecksuche durchführen (Stickstoff max. 25bar)
- Kältemittel absaugen und entsorgen
- Kälteanlage ist über das Expansionsventil mit Verdampfer und Saugseite Kompressor mit Verdampfer verbunden
- Die 8 Schrauben die den Kältesatz mit der Bodenplatte verbinden entfernen und Kältesatz komplett herausziehen
- Bei defektem Kompressor zusätzlich Kälteöl auffangen und entsorgen
- Defekte Komponenten wechseln
- Bei alle Lötarbeiten stets ein wenig trockenen Stickstoff durch die zu lötenden Rohrleitungen strömen lassen, um Verzunderung im Innenrohr zu vermeiden
- Kältesatz einschieben mit Bodenblech verschrauben und Verdampfer anlöten
- Evakuieren und Kältemittel in der angegebenen Menge über externen Trockner auf der Druckseite flüssig auffüllen (Menge mit Waage oder Füllzylinder kontrollieren, Serviceleitungen nach Abschluß der Arbeiten wieder dichtlöteten)
- Gerät wieder zusammenbauen und Kühlleistungstestlauf durchführen

Füllinformation 230V 50Hz/(60Hz) Version:	Füllinformation 120V 60Hz und 100V 50/60Hz Version:
Kältemittel: R 404a Füllmenge Tischgerät: 520 g Füllmenge Standgerät: 540 g	Kältemittel: R 134a Füllmenge Tischgerät: 540 g Füllmenge Standgerät: 600 g
Betriebsdruck mit Rotor 75003607 und Becher 75003614	Betriebsdruck mit Rotor 75003607 und Becher 75003614
Drehzahl: 4700 min-1 Umgebungstemperatur: 23 °C Laufzeit: 3 h	Drehzahl: 4300 min-1 Umgebungstemperatur: 23°C Laufzeit: 3 h
Saugdruck: ca. 3,6 bar (3,8bar) (-13°C) Hochdruck: ca. 17 bar (18bar) (38°C)	Saugdruck: ca. 2,5 bara (-13°C) Hochdruck: ca. 8,5 bara (30°C)

5.4 Replacement of Parts of the Cooling Plant

First of all is to figure out that high ambient temperatures ($\vartheta_U > 35^\circ\text{C}$), insufficient heat transfer (e.g. polluted condenser, de-heater, air gaps) or electrical errors (like defective fans, sensor or main board, starting relay or capacitor) can be excluded from the cooling problem.

Pressure / temperature ranges are valid for continuous cooling at max. speed, $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$!

Procedure for replacing defective components of the cooling cycle:

- Dismantle the casing -see 5.1.4 and mount pierce valves onto the service lines
- When gauging too little static pressure perform a leakage test (N_2 max. 25bars)
- Discharge the refrigerant with suction device into recycling bottle
- Cooling plant is bonded by Exp.valve with evaporator and compressor suction side with evaporator
- Now loose the 8 screws which fixed the cooling plant with the base plate
- Remove the hole cooling plant
- In case of compressor fault, let the oil run out into a bowl to recycle it
- Unsolder defective
- Let a little amount of dry nitrogen gas stream through the tubes when soldering to avoid scaling on the tube's inner surface
- Reassemble the cooling plant
- Do the evacuation and refill the system with the exact amount of liquid refrigerant on the pressure side via a new external dryer (check amount with a balance or filling cylinder, re-solder the service lines tight after finishing work)
- Reassemble the device and perform a cooling power test run

Charging information 230V 50Hz/(60Hz) version:	Charging information 120V 60Hz and 100V 50/60Hz version:
Refrigerant: R 404a Amount table top: 520 grams Amount floor standing: 540 grams	Refrigerant: R 134a Amount table top: 540 grams Amount floor standing: 600 grams
Operating pressure with rotor 75003607 and round buckets 75003614	Operating pressure with rotor 75003607 and round buckets 75003614
Speed: 4700 rpm Ambient: 23 °C Time: 3 hours	Speed: 4300 rpm Ambient: 23°C Time: 3 hours
Suction: about 3.6 bars (3.8bar) (-13°C) Discharge: about 17 bars (18bar) (38°C)	Suction: about 2.5 bars (-13°C) Discharge: about 8.5 bars (30°C)

ANWEISUNG 50119249

Dies beschreibt das Arbeiten mittels Tool Kit 70904693

Inhalt**1. Austausch AutoLock**

- 1.1. Demontage AutoLock
- 1.2. Kontrolle Konussitz und Drehmomentstifte AutoLock
- 1.3. Montage Autolock

2. Kontrolle Funktion AutoLock

- 2.1. Prüfen Arretieren
- 2.2. Prüfen Entriegeln

3. Lösen festsitzender Rotore / Notentriegelung

- 3.1. Notentriegelung Festwinkelrotoren
- 3.2. Notentriegelung Ausschwingrotoren

4. Austausch Gummipuffer

- Dies erfordert das Service-Kit 70904694
- Das Service-Kit beinhaltet folgende teile:
 - 4x20038955 Gummipuffer
 - 8x20480301 doppelseitige Schleifscheibe
 - 5x20510318 Schraube 8x16 sechskant
 - 5x20480254 Sperrkantring
 - 4x20420078 Mutter M8 SKT VA
 - 4x20480254 Sperrkantring
 - 1x20058551 Motorabdeckung GP

5. Kugelrollen**INSTRUCTION 50119249**

This describes working with the Tool kit 70904693

Content**1. Replace AutoLock**

- 1.1. Remove AutoLock
- 1.2. Check cone and torque pins of the AutoLock
- 1.3. Mounting Autolock

2. Check Function AutoLock

- 2.1. Check interlock
- 2.2. Check unlock

3. Loose Tight Rotors / Emergency Release

- 3.1. Emergency release fixed angle rotors
- 3.2. Emergency release swing out rotors

4. Replace Anti- Vibration Mounts

- This requires service kit 70904694
- The service kit includes the following parts:
 - 4x20038955 antivibration mount
 - 8x20480301 double sided abrasive mesh disk
 - 5x20510318 screw 8x16 hex 8.8
 - 5x20480254 securing washer
 - 4x20420078 nut M8
 - 4x20480254 securing washer
 - 1x20058551 motor cover GP

5. Ball Castor

Bedienungsanweisung Service Kit

1. Austausch AutoLock

1.1. Demontage AutoLock

- Den AutoLock Schlüssel 70060799 auf den AutoLock Kopf aufsetzen. Dazu die seitlich herausstehenden Keile manuell eindrücken.
- Den Sechskant-Schraubendreher 20360106 in den Schraubenkopf (M4), der sich im AutoLock befindet, einstecken und den Drehgriff gegen den Uhrzeigersinn 4-mal umdrehen. Anschließend die beiden Werkzeuge entfernen. **Achtung: Schraube nur 4 Umdrehungen herausdrehen!**



picture 1 loosen the screw / schraube lösen

- den Zentrierdorn 20058492 bis zum Anschlag in den Schraubenkopf (M4) einführen. Dabei werden die beiden Keile, die seitlich herausstehen, manuell zusammengedrückt.

Operating Instructions Service Kit

1. Replace AutoLock

1.1. Remove AutoLock

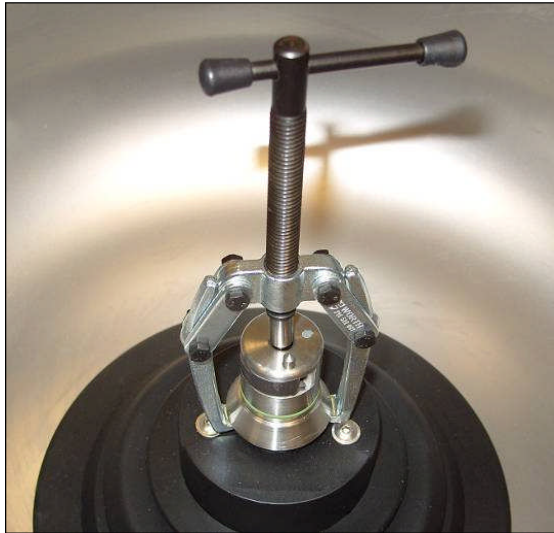
- Push the distant cotter bolts manually and put on the AutoLock key 70060799.
- Place the hexagon wrench key 20360106 in the screw head (M4), which is in the AutoLock and unscrew it contraclockwise 4-revolutions. Remove both tools. **Attention: turn the screw only 4 turns to loosen it!**



picture 2 centering tip / Zentrierdorn

- Insert the centering pin 20058492 on the screw head (M4).

- Den Abzieher 50117114 wie abgebildet platzieren und einspannen, sodass sich die Zentrierspitze des Abziehers in der Senkung des Dorns befindet.



picture 3 clamp the cone puller / Abzieher einspannen

- Den Hebel so lange umdrehen, bis sich der Konussitz des AutoLock-Kopfes mit einem Knacken löst. Danach ist der Abzieher zu entfernen. Der AutoLock-Kopf kann nun nach dem vollständigen Herausdrehen der Schraube (aus dem Gewinde, die Schraube bleibt im Kopf) von der Welle abgezogen werden.

- Place the cone pullerl 50117114 like it is shown on the picture and clamp it. Now the centering tip must sit in the sinking of the tip.



picture 4 clean surface without scratches / Darstellung saubere Konus fläche

- Turn the arm until the cone of the AutoLock is loosening. Remove the pullerl. Unscrew the screw and remove the Autolock.

1.2 Kontrolle Konussitz und Drehmomentstifte AutoLock

- Vor dem (Wieder-) Einbauen des AutoLocks, soll die Konusfläche auf mögliche Beschädigungen wie Kratzer, Einschlagkerben oder ähnliches optisch geprüft werden (siehe Bilder 4,5 und 6).



picture 5 damaged cone / beschädigter Konus

- Wenn die Konusfläche eine Beschädigung (z.B. wie im Bild 5) aufweist, muss der AutoLock-Kopf ersetzt werden. Bei verbogenen Drehmomentstiften (siehe Bild 6) muss der AutoLock-Kopf ebenfalls ausgetauscht werden.

1.2 Check cone and torque pin of the AutoLock

- Before reassemble the AutoLock check the cone surface of no damages and scratches (see picture 4,5 and 6).



picture 6 damaged torque pin / beschädigter Mitnehmerstift

- If the cone surface has damages, scratches or the torque pins are crooked, you have to change the AutoLock (for example see pictures 5 and 6).

1.3 Montage Autolock

- Den AutoLock in die Motorwelle einführen und mit Hilfe des Sechskant – Schraubendrehers 20360106 und des AutoLock – Schlüssels 70060799 miteinander verschrauben. Die Schraube muss gut festgezogen werden! (Beim Montieren im Werk wird die Schraube mit 5 Nm angezogen)



picture 7 fix the screw / festziehen der Schraube

1.3 Mounting Autolock

- Put the AutoLock over the motor shaft and screw them together with the hexagon wrench key 20360106 the cotter bolts can hold by the AutoLock key 70060799. The screw must tighten good! (In the plant the screw is fixed with a torque of 5 Nm)



picture 8 fix the screw / festziehen der Schraube

2. Kontrolle Funktion AutoLock

- Nachdem der AutoLock eingebaut ist, soll die reibungslose Funktion (Arretieren und Entriegeln) geprüft werden. Dafür wird der Adapter 20058501 aus dem Service-Koffer verwendet.

2.1 Prüfen Arretieren

- Den Adapter von oben axial auf den AutoLock-Kopf aufziehen. Die beiden Keile müssen wie abgebildet einrasten.



picture 9 check interlock / Arretierung prüfen

2.2 Prüfen Entriegeln

- Beim Entriegeln wird der Entriegelungsstift in den AutoLock-Kopf (siehe Bild 9) bis zum Anschlag eingesteckt, bis sich die beiden Keile vollständig einziehen. Der Adapter soll sich leicht abziehen lassen.

2. Check Function AutoLock

- After mounting the AutoLock, proof the functions (interlock and unlock). Use the adaptor 20058501 for the functional check.

2.1 Check interlock

- Fit the adaptor over the AutoLock. Both cotter pins must snap in.



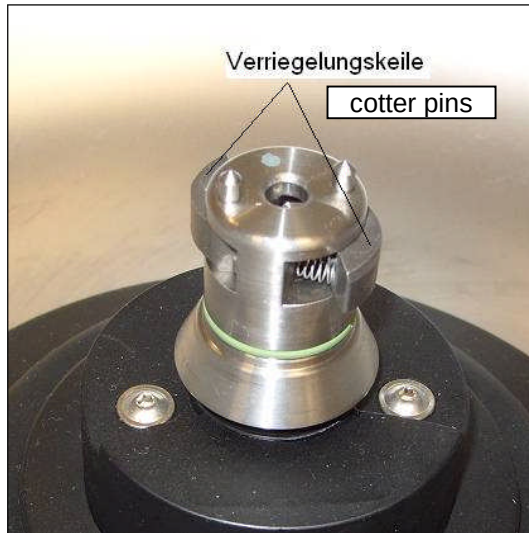
picture 10 check unlock / Entriegelung prüfen

2.2 Check unlock

- Push the unlocking tool in the AutoLock (like picture 9.) Both cotter pins must tapering and you can easily pull the adaptor from the AutoLock.

3. Lösen festsitzender Rotore / Notentriegelung

- Es gibt zwei Typen von Rotoren: Festwinkelrotoren (Bild 11) und Ausschwingrotoren (Bild 13). Die Verriegelung mit der Motorwelle bei beiden Konstruktionen funktioniert auf die gleiche Art und Weise. Der Rotor wird im zusammengebauten Zustand auf den AutoLock, der fest auf der Motorwelle sitzt, darauf gesteckt und verriegelt. Es kann vorkommen, dass sich ein Rotor nicht entriegeln lässt. Die beiden Keile, die im AutoLock-Kopf seitlich platziert sind, haben sich eventuell im Rotor verkeilt und bewegen sich nicht. In diesem Fall muss notentriegelt werden.



picture 11 cotter pins / Verriegelungskeile

3.1 Notentriegelung Festwinkelrotoren

- Bei den Festwinkelrotoren wird der Deckel abgeschraubt und entfernt. Im nächsten Schritt wird der Entriegelungsstift wie skizziert in die Bohrung bis zum Anschlag eingeführt. Anschließend übt man einen (wenn nötig, mehrere Male) Schlag mit dem Hammer auf den grünen Knopf aus (Bild 11). Dann soll die Kupplung sich gelöst haben. Der Rotor kann entfernt werden.

3. Loose tight rotors / emergency release

- There are two types of rotors: fixed angle rotors (picture 11) and swing out rotors (picture 13). The interlock works similarly at both rotor types. By putting the rotor on the AutoLock the cotter pins interlock. It can be that the cotter pins are splined. So you can't pull the rotor from the AutoLock. In this case you have to emergency release the AutoLock.



picture 12 emergency release fixed angle rotor / Notentriegelung Festwinkelrotor

3.1 Emergency release fixed angle rotor

- At the fixed angle rotors unscrew the cover and remove it. Push the unlocking tool in the AutoLock (picture 11) and give the green knob a little hit, (if required, retry it). After that the rotor must unfixed and you can remove it.

3.2 Notentriegelung Ausschwingrotoren

- Bei den Rotorkreuzen(Ausschwinger) muss der Griff entfernt werden. Dafür werden die vier Schrauben(Bild12) herausgedreht. Dann erfolgt die gleiche Prozedur wie bei den Festwinkelrotoren.



picture 13 remove handle / AutoLock griff lösen

3.2 Emergency release swing out rotor

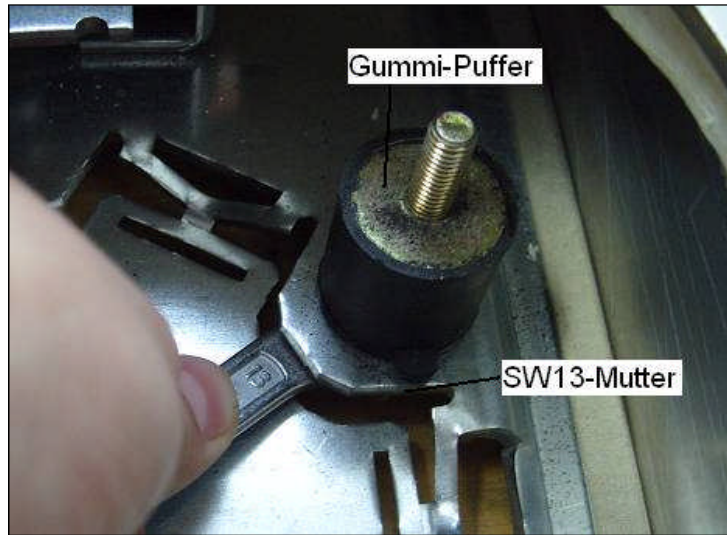
- If you have a swing out rotor, remove the handle. Therefor remove the four screws (picture 12). Then you have to do the same as the fixed angle rotor.



picture 14 emergency release swing out rotor / Notentriegelung Ausschwingrotor

4. Austausch Gummipuffer

- Damit ein Gummi-Puffer ausgetauscht werden kann, muss zuerst der Motor ausgebaut werden. Der Puffer ist jetzt nur von unten am Bodenblech befestigt. Dafür wird der Maulschlüssel (SW13) in den Spalt wie abgebildet (Bild 14) eingesteckt, wo sich die zum Schlüssel passende Schraube befindet. Die Schraube kann gelöst und der Gummipuffer durch Herausdrehen entnommen werden.



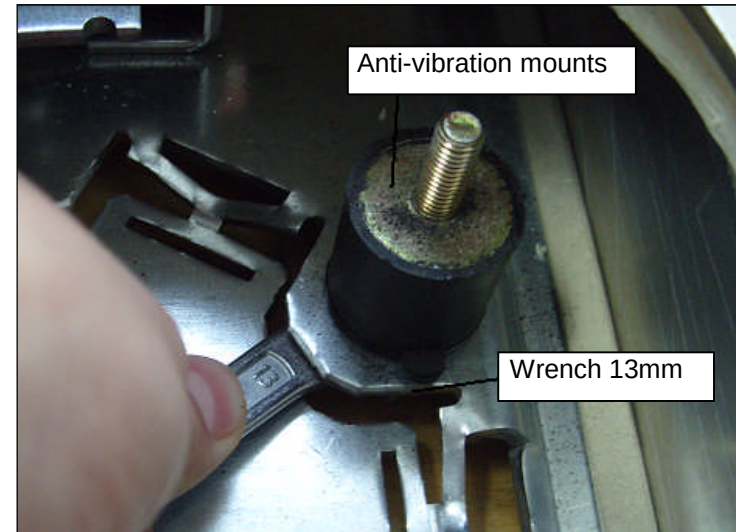
picture 15 replace AV mounts / Austausch Gummipuffer

5. Kugelrollen

- Ein Teil des Tool Kits sind die 4 Kugelrollen. Sie können unter die Originalfüße der Zentrifuge platziert werden. So kann man die Zentrifuge auf dem Tisch drehen um leichten Zugang zur Rückwand zu bekommen.

4. Replace Anti- Vibration Mounts

- Before replacing a anti- vibration mount remove the motor. The anti-vibration mounts are only fixed from the bottom now. Take the wrench (SW13) and put it trough the ventilation slot (picture 14) on the hexagon screw head. Now you can loosen the screw and remove the anti- vibration mount. Leave the wrench in position to hold the screw. If you remove the wrench, the screw will fall down and you have to lift the unit to re-install the screw from underneath.



picture 14 replace AV mounts / Austausch Gummipuffer

5. Ball-castor

- Parts of the tool kit are also 4 ball-feet which can be placed under the original feet of the centrifuge. This will allow you to turn the unit on the table to get access to rear.

6.0 SPARE PARTS LIST

Kapitel / Chapter: 6.0 – 6.3

Seite / Page: 6-0 – 6-41

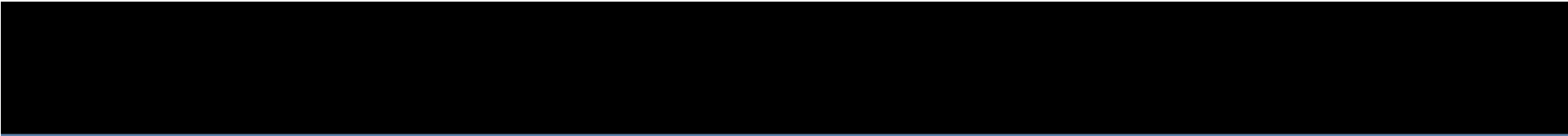


GP3 ventilated spareparts

Heraeus: Multifuge X3, Megafuge 40

Sorvall: Legend XT, ST 40

Thermo Scientific: SL40

- 
- [Outer Casing – Aussengehäuse](#) [Parts List](#)
 - [Lid Cover – Deckel](#) [Parts List](#)
 - [Electronics – Elektronik](#) [Parts List](#)
 - [Service Kit's](#) [Parts List](#)

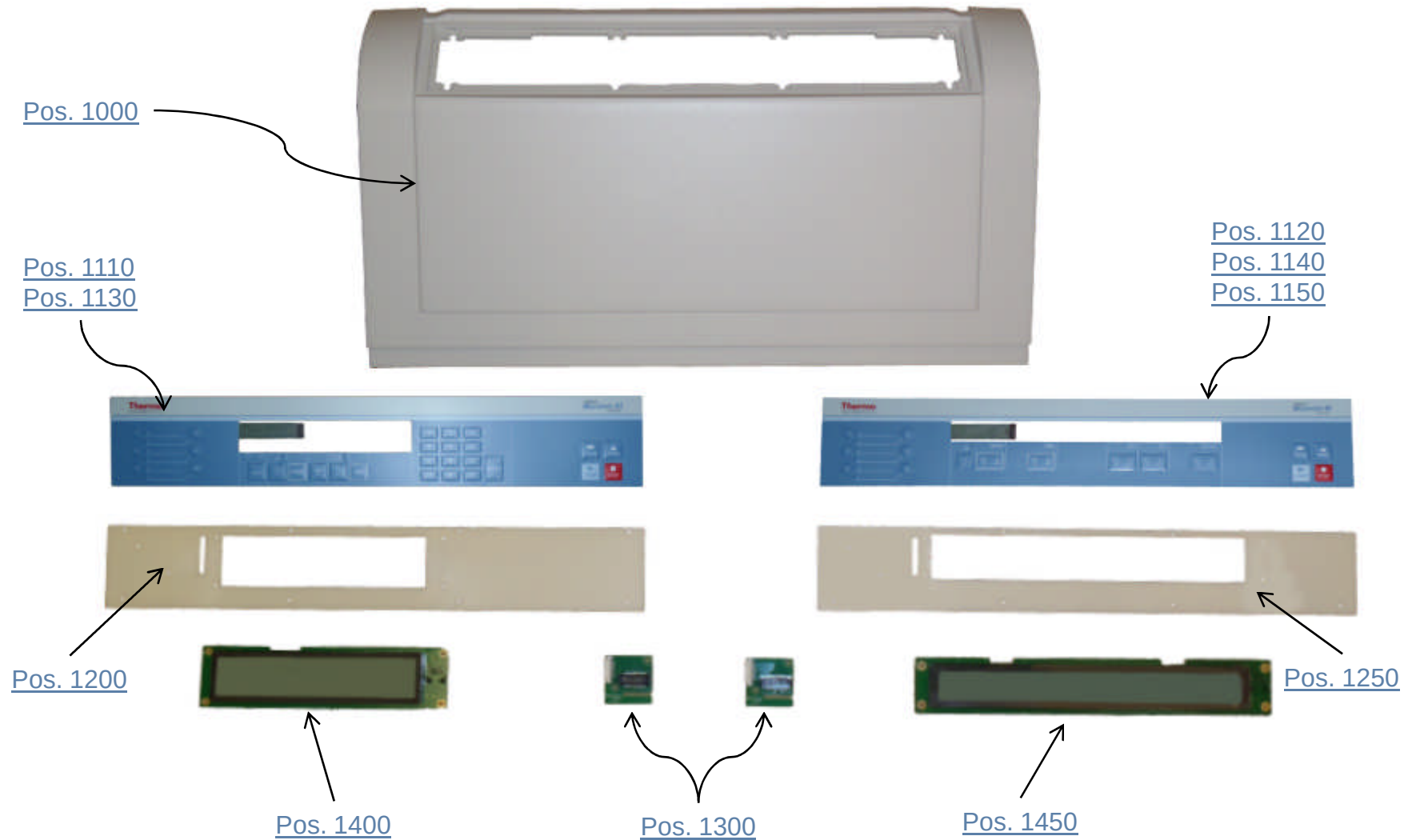
Centrifuges Overview – Zentrifugen Übersicht

Heraeus Megafuge 40 / Sorvall ST 40 /
Thermo Scientific SL 40

Heraeus Multifuge X3 / Sorvall Legend XT



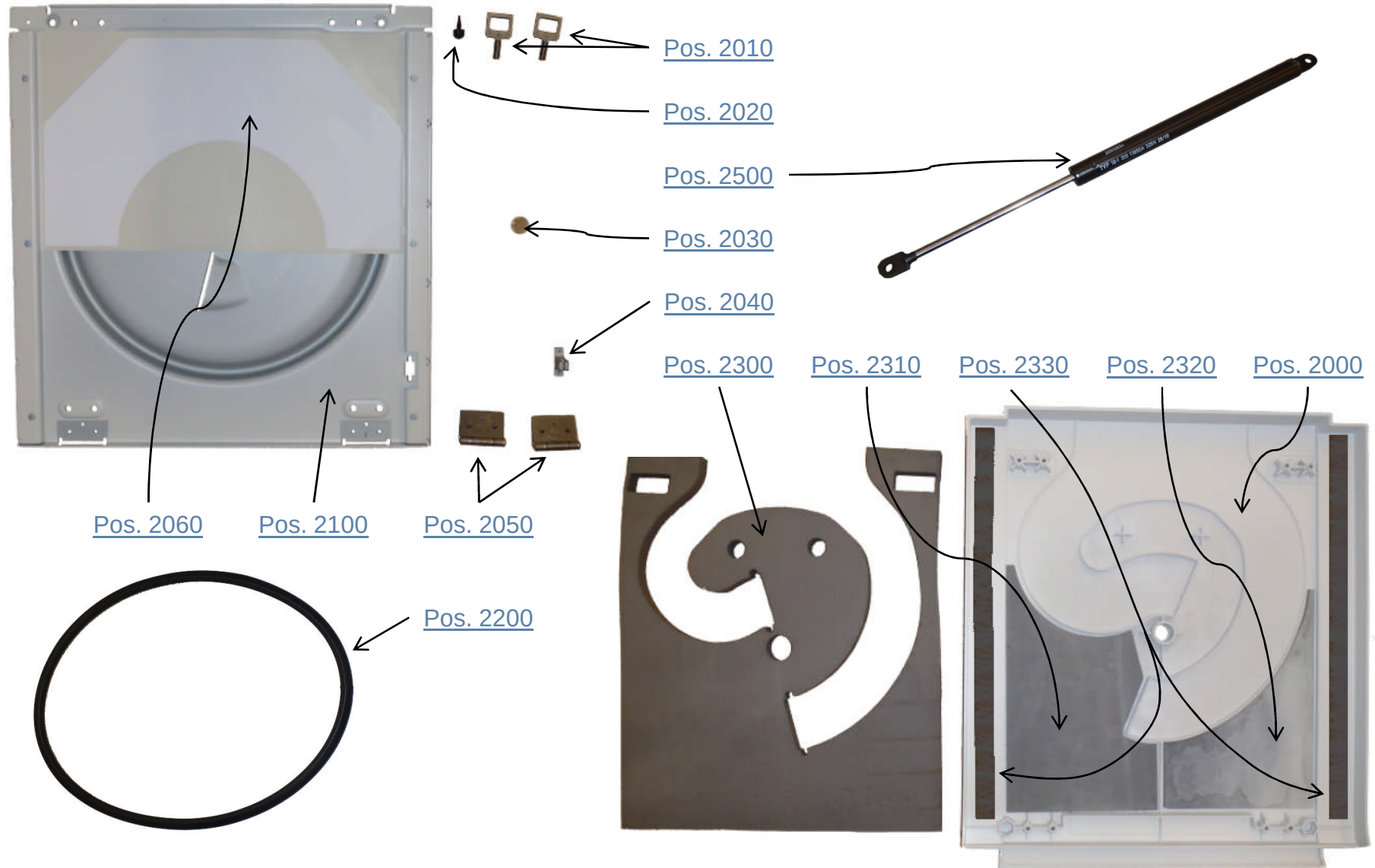
Outer Casing Overview – Aussengehäuse Übersicht



Spare Parts Outer Casing – Ersatzteile Aussengehäuse

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	Multi X3	Mega 40	Legend XT	ST 40	SL 40
1000	20058527	Front Cover 	Frontblende	X	X	X	X	X
1110	20058560	Overlay Multifuge X3	Tasterfolie Multifuge X3	X				
1120	20058561	Overlay Megafuge 40	Tasterfolie Megafuge 40		X			
1130	20058562	Overlay Legend XT	Tasterfolie Legend XT			X		
1140	20058563	Overlay ST 40	Tasterfolie ST 40				X	
1150	20058564	Overlay SL40	Tasterfolie SL40					X
1200	20058539	Display frame high end	Display Rahmen high end	X		X		
1250	20058538	Display frame routine	Display Rahmen routine		X		X	X
1300	20150266	Overlay adaptor	Folienadapter	X	X	X	X	X
1400	20150281	Display 16+24 high end	Display 16+24 high end	X		X		
1450	20150282	Display 26x1 routine	Display 26x1 routine		X		X	X

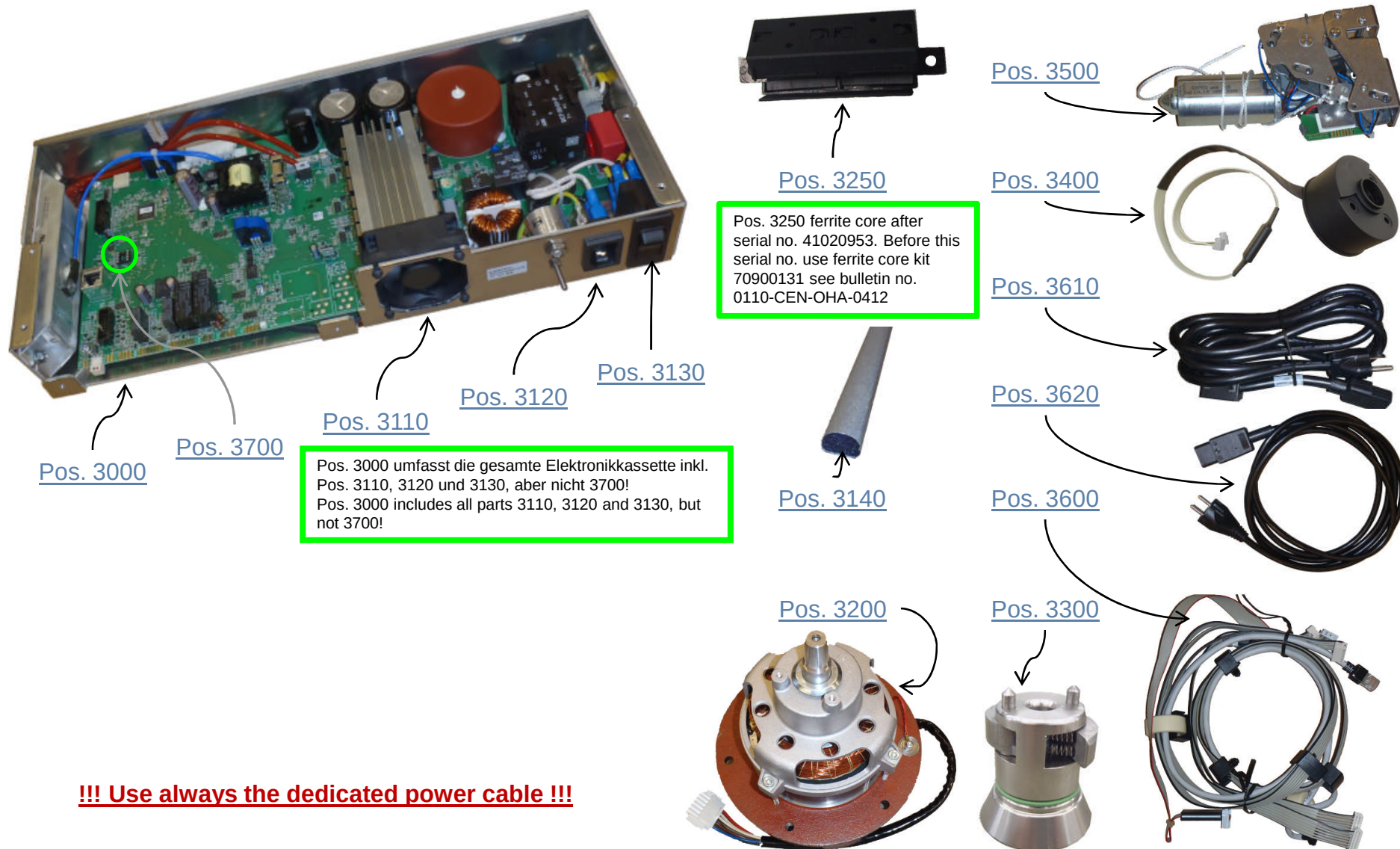
Lid ventilated – Deckel Luftgekühlt



Spare Parts Lid Cover – Ersatzteile Deckel

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	Multi X3	Mega 40	Legend XT	ST 40	SL 40
2000	20058531	Lid Cover	Deckel Oberteil	X	X	X	X	X
2010	20058480	Hook	Kloben GP	X	X	X	X	X
2020	20058221	Distance buffer	Abstandspuffer	X	X	X	X	X
2030	20050543	Window	Schauglas	X	X	X	X	X
2040	20056650	Holder	Lager bock	X	X	X	X	X
2050	20058525	Lid hinge	Deckelscharnier	X	X	X	X	X
2060	20058558	Cover foil	Abdecker Deckelwulst	X	X	X	X	X
2100	20058524	Insert	Deckelblech	X	X	X	X	X
2200	20290715	Seal	Kesseldichtung	X	X	X	X	X
2300	20058553	Insert	Schaumeinleger Deckel	X	X	X	X	X
2310	20058593	Damping mat left	Dämpfungsmatte links	X	X	X	X	X
2320	20058594	Damping mat right	Dämpfungsmatte rechts	X	X	X	X	X
2330	20058579	Damping stripe	Dämpfungsstreifen	X	X	X	X	X
2500	20310534	Gas lid stay	Gasdruckfeder 325N	X	X	X	X	X

Electronics – Elektronik



Spare Parts Electronics – Ersatzteile Elektronik

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	230V	120V	230V 60Hz	100V	
3000	20150258	HP General Purpose 120V air	HP General Purpose 120V air		X			
3000	20150259	HP General Purpose 230V air	HP General Purpose 230V air	X		X		
3000	20150284	HP General Purpose 100V air	HP General Purpose 100V air				X	
3110	20210443	Fan	Elektronik Lüfter	X	X	X	X	
3120	20180732	Receptacle 120V 10A	Gerätestecker 120V 10A		X		X	
3120	20180748	Receptacle 230V 16A	Gerätestecker 230V 16A	X		X		
3130	20180747	Overcurrent switch	Überstromschutzschalter	X	X	X	X	
3140	20058590	Grounding bar	Textildichtung D-Profil leitend	X	X	X	X	
3200	20210429	Motor GP	Motor General Purpose	X	X	X	X	
3250	20170355	Ferrite core	Klappferrit doppelt	X	X	X	X	
3300	70902026	Autolock Assy SH65y	Autolock komplett	X	X	X	X	
3400	20150270	PCB speed imbalance rotor	LP Drehzahl Unwucht	X	X	X	X	
3500	70902692	Lid Latch	Verschluss vollständig	X	X	X	X	
3600	50116520	Harness air	Kabelbaum luftgekühlt	X	X	X	X	
3610	20190346	Line in cord 120V	Geräteanschlussleitung 120V		X			
3620	20190264	Line in cord 230V	Geräteanschlussleitung 230V	X		X		
Not shown	20190349	Line in cord 100V	Geräteanschlussleitung 100V				X	
Not shown	20190347	Line in cord only for model 75004508	Geräteanschlussleitung nur für Modell 75004508			X		

NV-RAM

[illegible]

Service Kit



Pos. 4500 comes with instruction number 50119249. The tool kit includes parts which makes it easier to:

- remove the Autolock
- check function of the Autolock
- emergency release a rotor
- change anti vibration mounts
- turn the centrifuge on the table

Pos. 4500



Service Kit

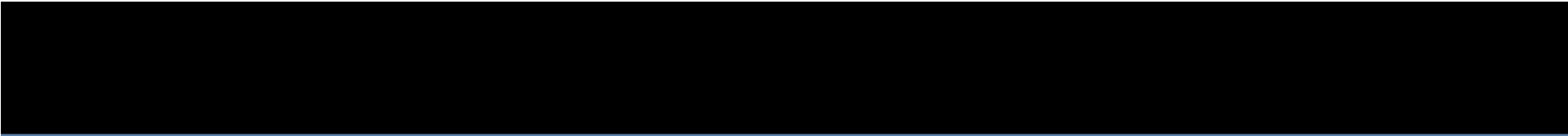
[illegible]

GP3R refrigerated spareparts

Heraeus: Multifuge X3R, Megafuge 40R

Sorvall: Legend XTR, ST 40R

Thermo Scientific: SL40R

- 
- [Outer Casing – Aussengehäuse](#) [Parts List](#)
 - [Lid Cover – Deckel](#) [Parts List](#)
 - [Electronics – Elektronik](#) [Parts List](#)
 - [Service Kit](#) [Parts List](#)
 - [Cooling System – Kälteanlage](#) [Parts List](#)

Centrifuges Overview – Zentrifugen Übersicht

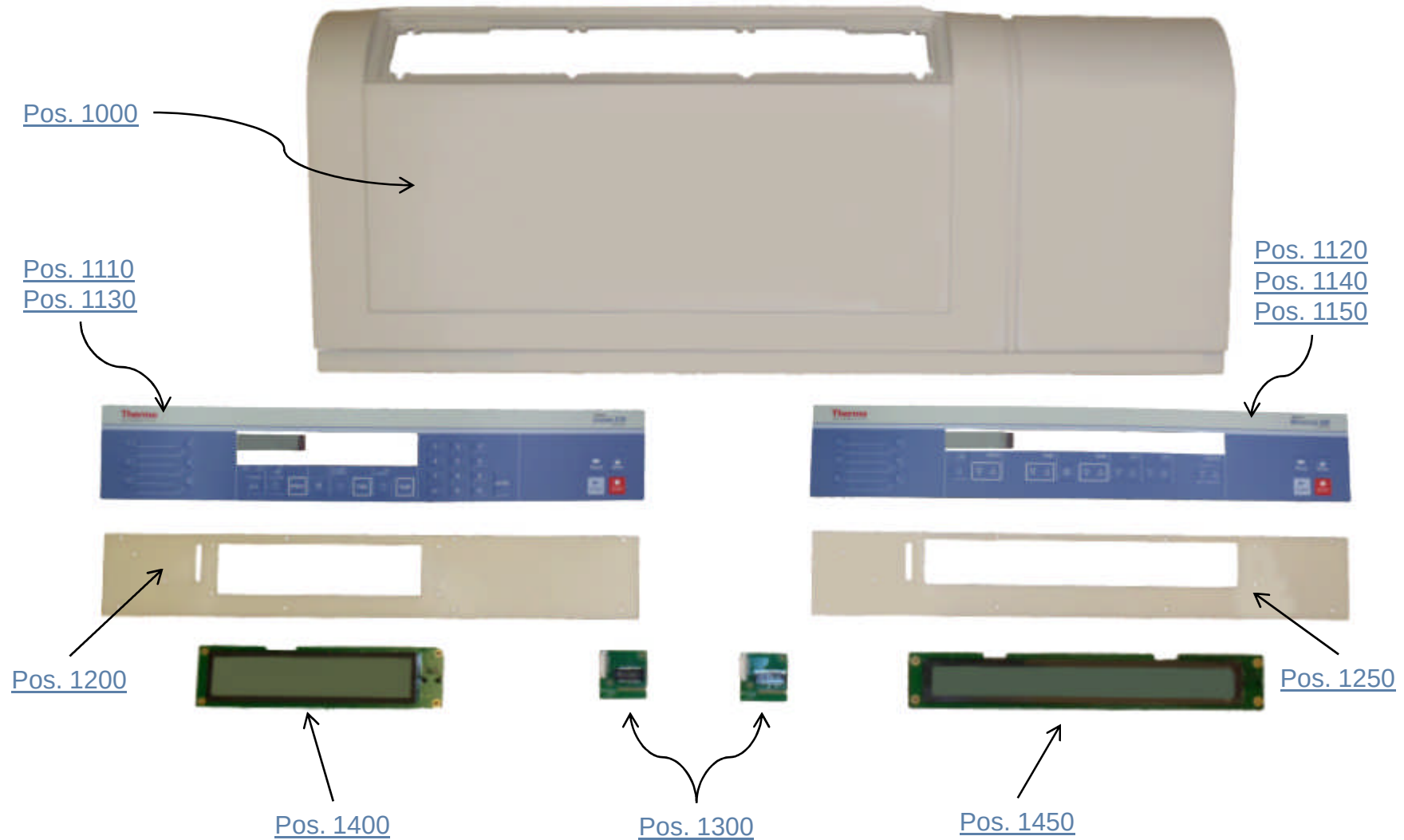
Heraeus Megafuge 40R / Sorvall ST 40R /
Thermo Scientific SL 40R



Heraeus Multifuge X3R / Sorvall Legend XTR



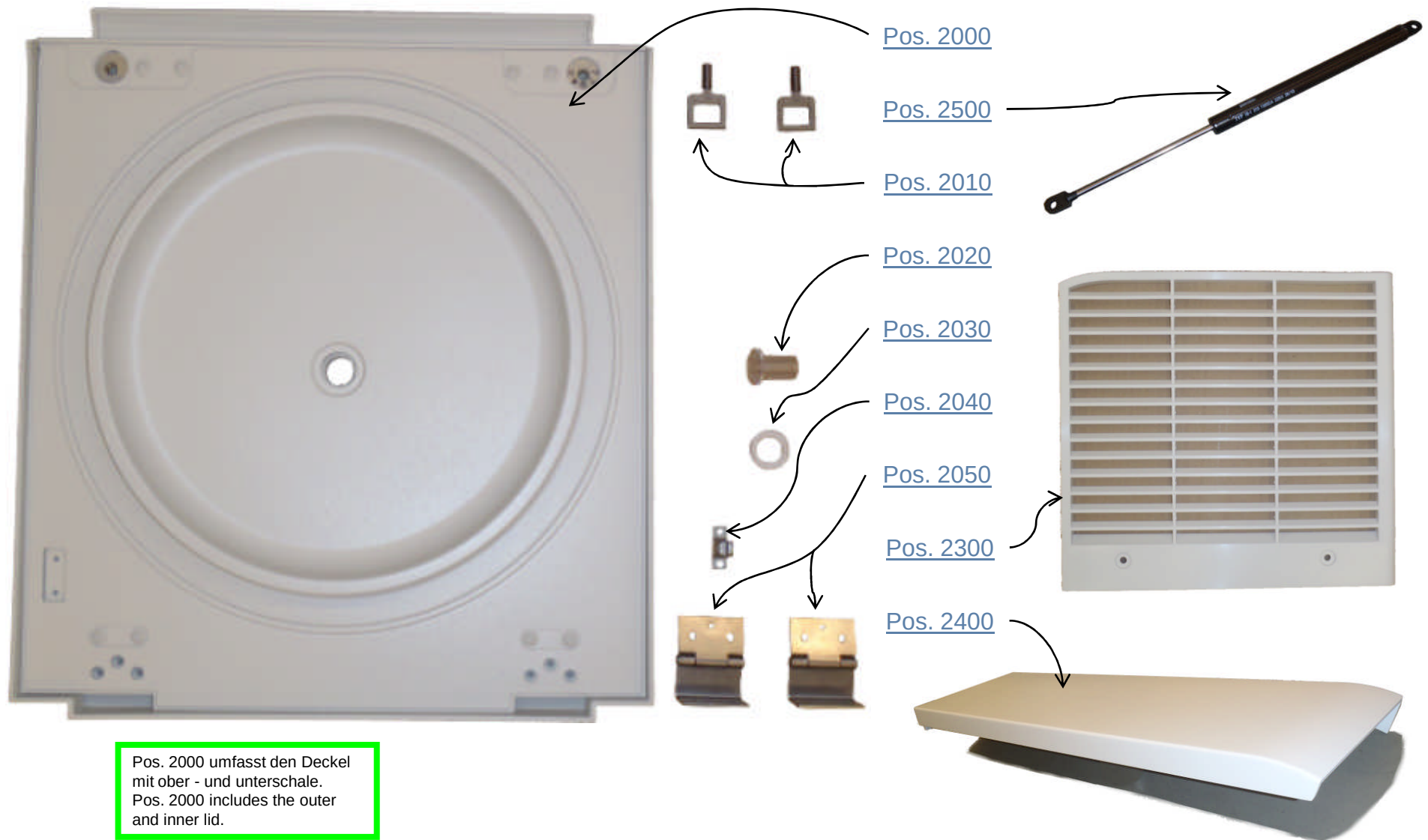
Outer Casing Overview – Aussengehäuse Übersicht



Spare Parts Outer Casing – Ersatzteile Aussengehäuse

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	Multi X3R	Mega 40R	Legend XTR	ST 40R	SL 40R
1000	20058548	Front Cover	Frontblende	X	X	X	X	X
1110	20058565	Overlay Multifuge X3R	Tasterfolie Multifuge X3R	X				
1120	20058566	Overlay Megafuge 40R	Tasterfolie Megafuge 40R		X			
1130	20058567	Overlay Legend XTR	Tasterfolie Legend XTR			X		
1140	20058568	Overlay ST 40R	Tasterfolie ST 40R				X	
1150	20058569	Overlay SL 40R	Tasterfolie SL 40R					X
1200	20058539	Display frame high end	Display Rahmen high end	X		X		
1250	20058538	Display frame routine	Display Rahmen routine		X		X	X
1300	20150266	Overlay adaptor	Folienadapter	X	X	X	X	X
1400	20150281	Display 16+24 high end	Display 16+24 high end	X		X		
1450	20150282	Display 26x1 routine	Display 26x1 routine		X		X	X

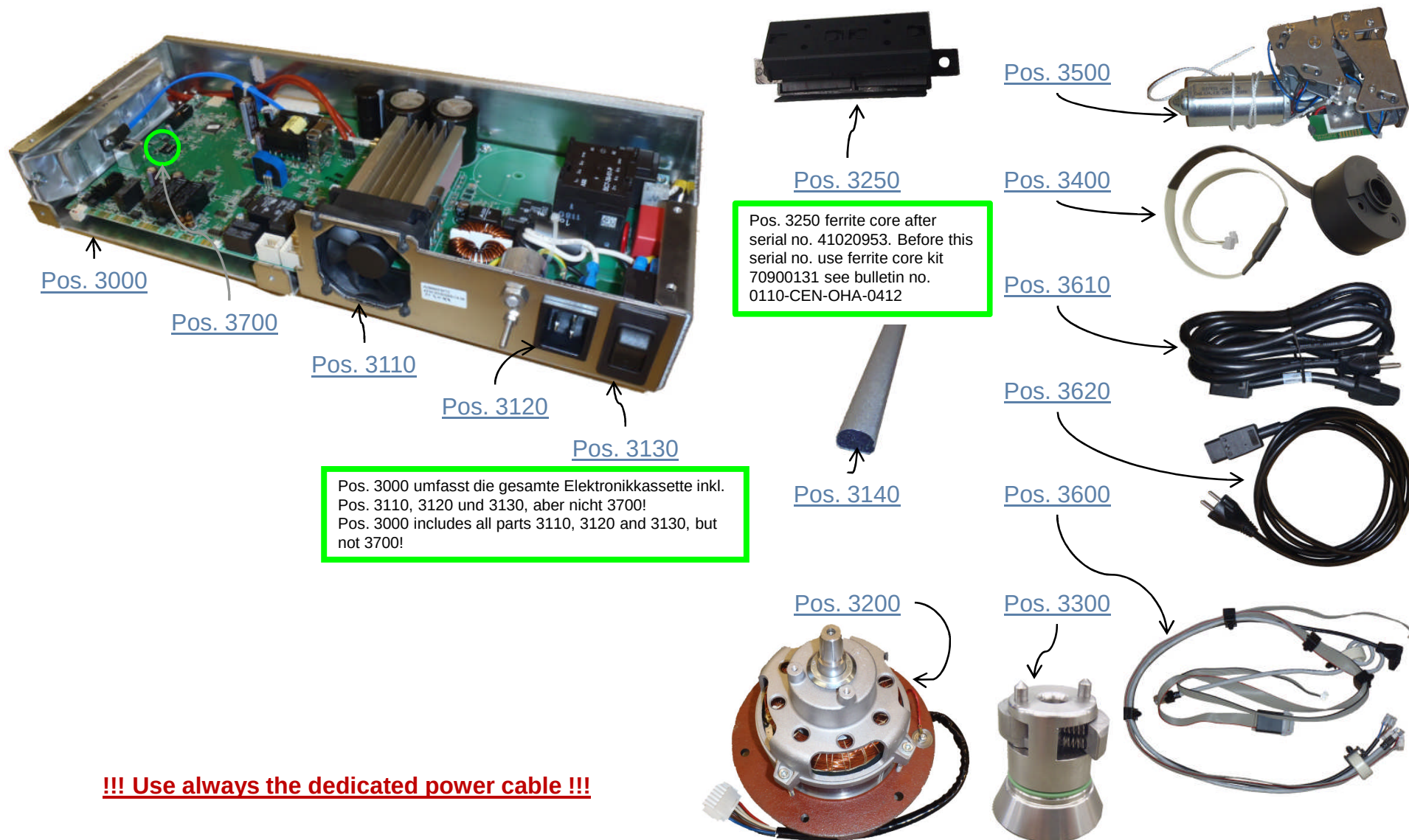
Lid cooled / cover – Deckel gekühlt / Abdeckung



Spare Parts Lid Cover – Ersatzteile Deckel

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	Multi X3R	Mega 40R	Legend XTR	ST 40R	SL 40R
2000	20900505	Lid Cover	Sandwich Deckel	X	X	X	X	X
2010	20058480	Hook	Kloben GP3	X	X	X	X	X
2020	20056732	Window upper part	Schauglas oberteil Lang	X	X	X	X	X
2030	20056625	Window lower part	Schauglas unterteil	X	X	X	X	X
2040	20023748	Holder	Lager bock	X	X	X	X	X
2050	20058500	Lid Hinge	Deckelscharnier					
2300	20058516	Fence	Lüftungsgitter	X	X	X	X	X
2400	20058549	Cooling cover	Abdeckung Kälteanlage	X	X	X	X	X
2500	20310534	Gas lid stay	Gasdruckfeder 325N	X	X	X	X	X

Electronics – Elektronik



Spare Parts Electronics – Ersatzteile Elektronik

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	230V	120V	230V 60Hz	100V	
3000	20150288	HP General Purpose 120V air,ref.	HP General Purpose 120V air, ref.		X			
3000	20150269	HP General Purpose 230V ref.	HP General Purpose 230V ref.	X		X		
3000	20150284	HP General Purpose 100V air, ref.	HP General Purpose 100V air, ref.				X	
3110	20210443	Fan	Elektronik Lüfter	X	X	X	X	
3120	20180732	Receptacle 120V 10A	Gerätestecker 120V 10A		X			
3120	20180748	Receptacle 230V 16A	Gerätestecker 230V 16A	X		X		
3130	20180747	Overcurrent switch	Überstromschutzschalter	X	X	X	X	
3140	20058590	Grounding bar	Textildichtung D-Profil leitend	X	X	X	X	
3200	20210429	Motor GP	Motor General Purpose	X	X	X	X	
3250	20170355	Ferrite core	Klappferrit doppelt	X	X	X	X	
3300	70902026	Autolock Assy SH65y	Autolock komplett	X	X	X	X	
3400	20150270	PCB speed imbalance rotor	LP Drehzahl Unwucht	X	X	X	X	
3500	70902692	Lid Latch	Verschluss vollständig	X	X	X	X	
3600	50116519	Harness refrigerated	Kabelbaum gekühlte	X	X	X	X	
3610	20190346	Line in cord 120V	Geräteanschlussleitung 120V		X			
3620	20190264	Line in cord 230V	Geräteanschlussleitung 230V	X		X		
Not shown	20190349	Line in cord 100V	Geräteanschlussleitung 100V				X	
Not shown	20190270	Line in cord only for 75004523 / 75004541	Geräteanschlussleitung nur 75004523 / 75004541			X		

NV-RAM

[illegible]

Service Kit



Pos. 4500 comes with instruction number 50119249. The tool kit includes parts which makes it easier to:

- remove the Autolock
- check function of the Autolock
- emergency release a rotor
- change anti vibration mounts
- turn the centrifuge on the table

Pos. 4500



Service Kit

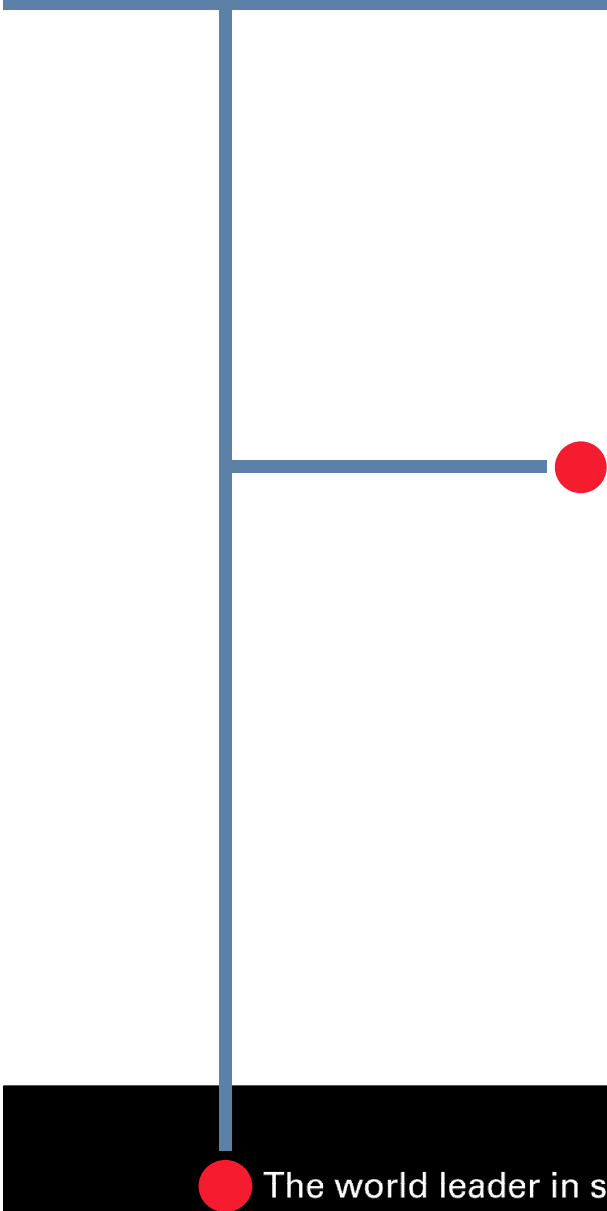
[illegible]

Cooling System – Kältesystem



Spare Parts Cooling System – Ersatzteile Kälteanlage

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	230V	120V	230V 60Hz	100V	
5000	20240645	Compressor	Kompressor	X		X		
5000	20240646	Compressor	Kompressor		X		X	
5010	20240577	Dryer	Trockner	X	X	X	X	
5020	50115139	Pressostat Bench top	Pressostat Tischgerät	X		X		
5020	50116522	Pressostat Bench top	Pressostat Tischgerät		X		X	
5030	20058481	Condenser	Verflüssiger	X	X	X	X	
5040	20240599	Expansion valve	Expansionsventil	X		X		
5040	20240608	Expansion valve	Expansionsventil		X		X	
5100	20210437	Fan 230V	Wandring Axial Lüfter 230V	X		X		
5100	20210436	Fan 120V	Wandring Axial Lüfter 120V		X		X	
5200	50116267	Temperature probe	Temperaturfühler	X	X	X	X	
5300	20058545	Seal	Kesseldichtung	X	X	X	X	



GP3F/FR floorstanding spareparts

Heraeus: Multifuge X3F, X3FR

Sorvall: Legend XF, XFR

Thermo Scientific: SL40F, SL40FR

- [Outer Casing – Aussengehäuse](#) [Parts List](#)
- [Lid Cover – Deckel](#) [Parts List](#)
- [Electronics – Elektronik](#) [Parts List](#)
- [Service Kit](#) [Parts List](#)
- [Cooling System – Kälteanlage](#) [Parts List](#)

Centrifuges Overview – Zentrifugen Übersicht

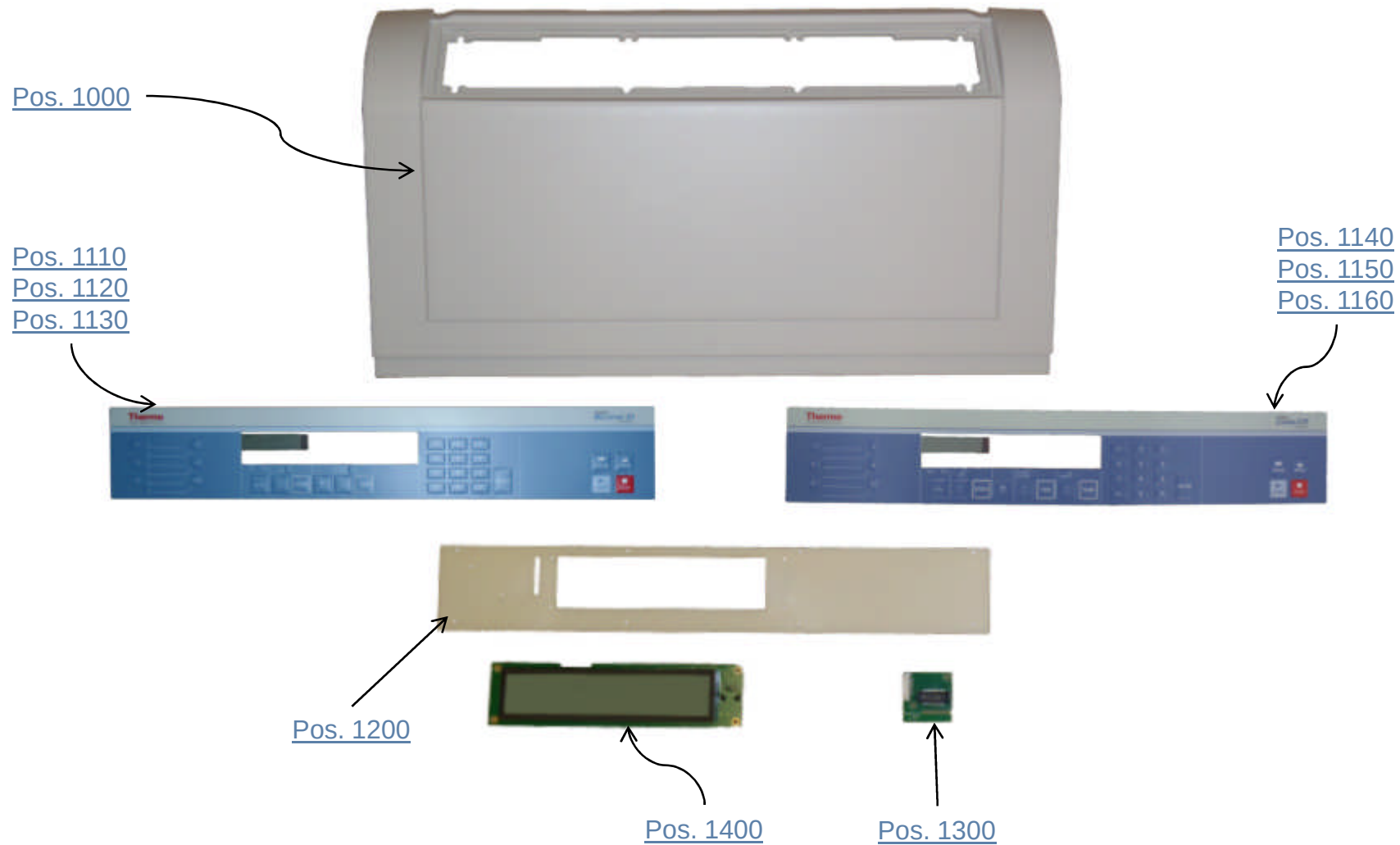
Heraeus Multifuge X3F / Sorvall Legend XF /
Thermo Scientific SL 40F



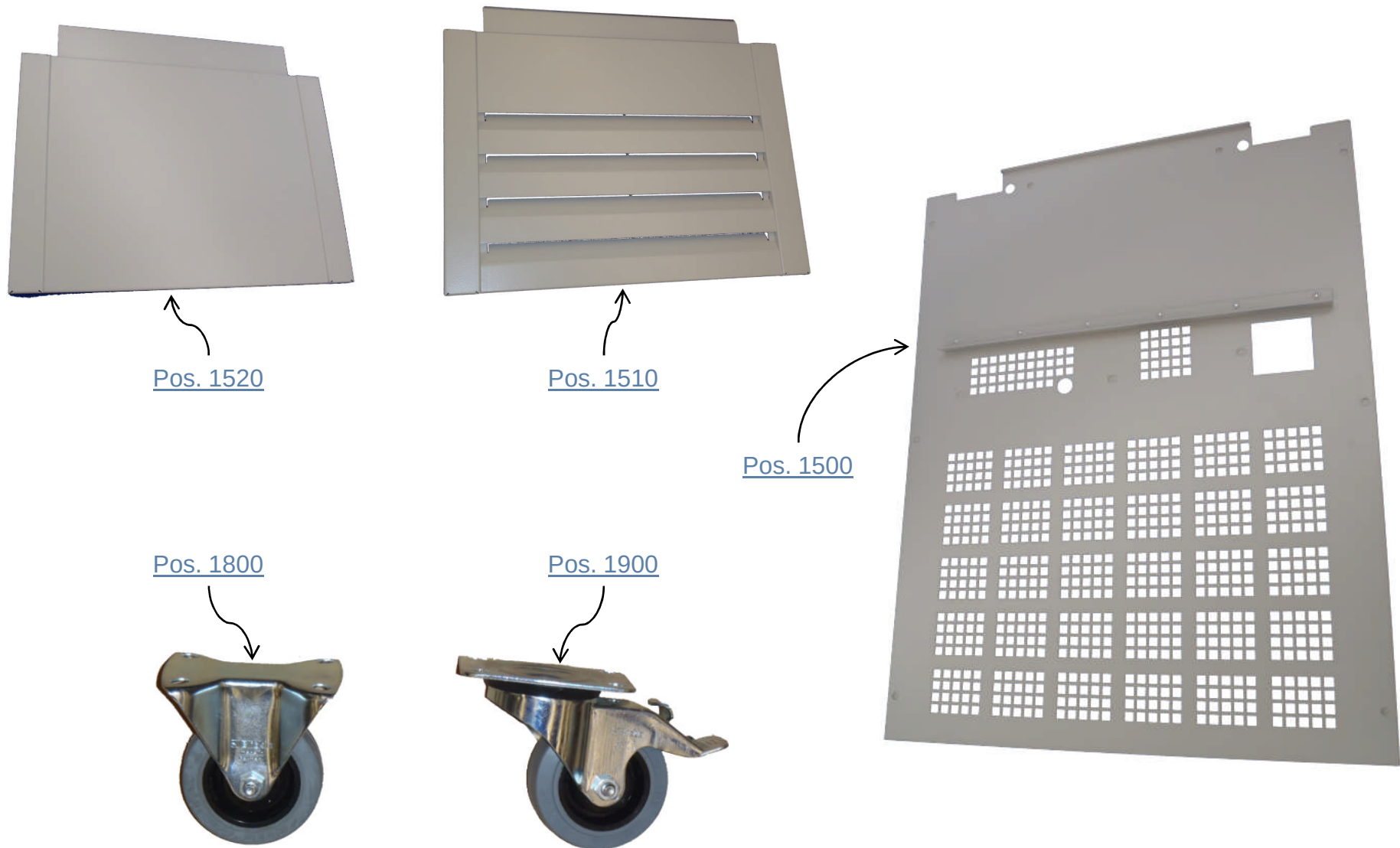
Heraeus Multifuge X3FR / Sorvall Legend XFR /
Thermo Scientific SL 40FR



Outer Casing Overview – Aussengehäuse Übersicht



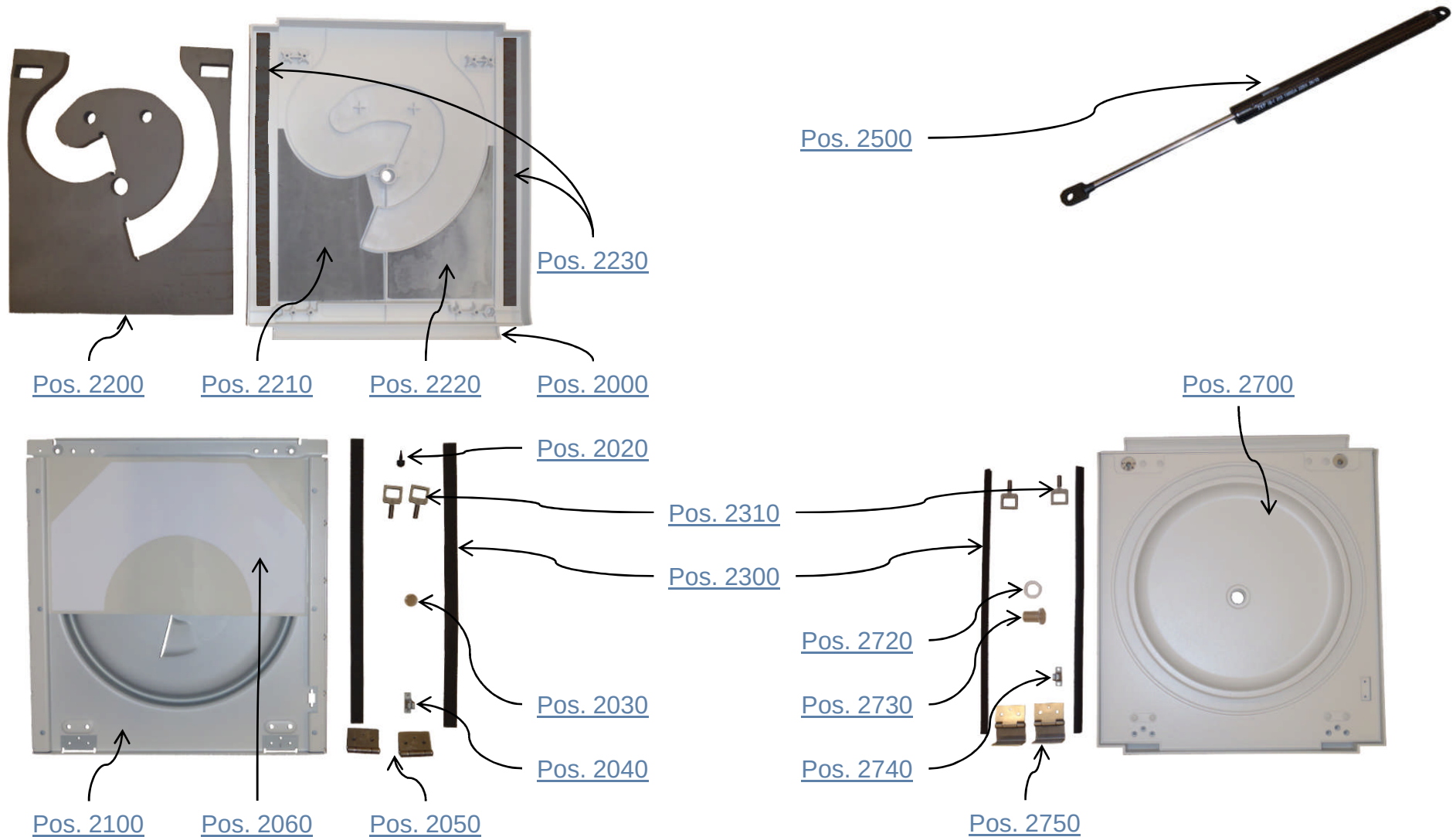
Outer Casing Overview – Aussengehäuse Übersicht



Spare Parts Outer Casing – Ersatzteile Aussengehäuse

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	Multi X3F	Legend XF	SL 40F	Multi X3FR	Legend XFR	SL 40FR
1000	20058527	Front Cover	Frontblende	X	X	X	X	X	X
1110	20058573	Overlay Multifuge X3F	Tasterfolie Multifuge X3F	X					
1120	20058574	Overlay Legend XF	Tasterfolie Legend XF		X				
1130	20058647	Overlay SL 40F	Tasterfolie SL 40F			X			
1140	20058575	Overlay Multifuge X3FR	Tasterfolie Multifuge X3FR				X		
1150	20058576	Overlay Legend XFR	Tasterfolie Legend XFR					X	
1160	20058648	Overlay SL 40FR	Tasterfolie SL 40FR						X
1200	20058539	Display frame high end	Display Rahmen high end	X	X	X	X	X	X
1300	20150266	Overlay adaptor	Folienadapter	X	X	X	X	X	X
1400	20150281	Display 16+24 high end	Display 16+24 high end	X	X	X	X	X	X
1500	70904662	Rear panel refrigerated	Rückwand gekühlt				X	X	X
1500	70904661	Rear panel ventilated	Rückwand luftgekühlt	X	X	X			
1510	70902029	Front fence refrigerated	Frontgitter gekühlt				X	X	X
1520	70902031	Front fence ventilated	Frontgitter luftgekühlt	X	X	X			
1800	20280156	Ball castor rear	Bockrolle hinten	X	X	X	X	X	X
1900	20280155	Ball castor front	Lenkrolle vorn	X	X	X	X	X	X

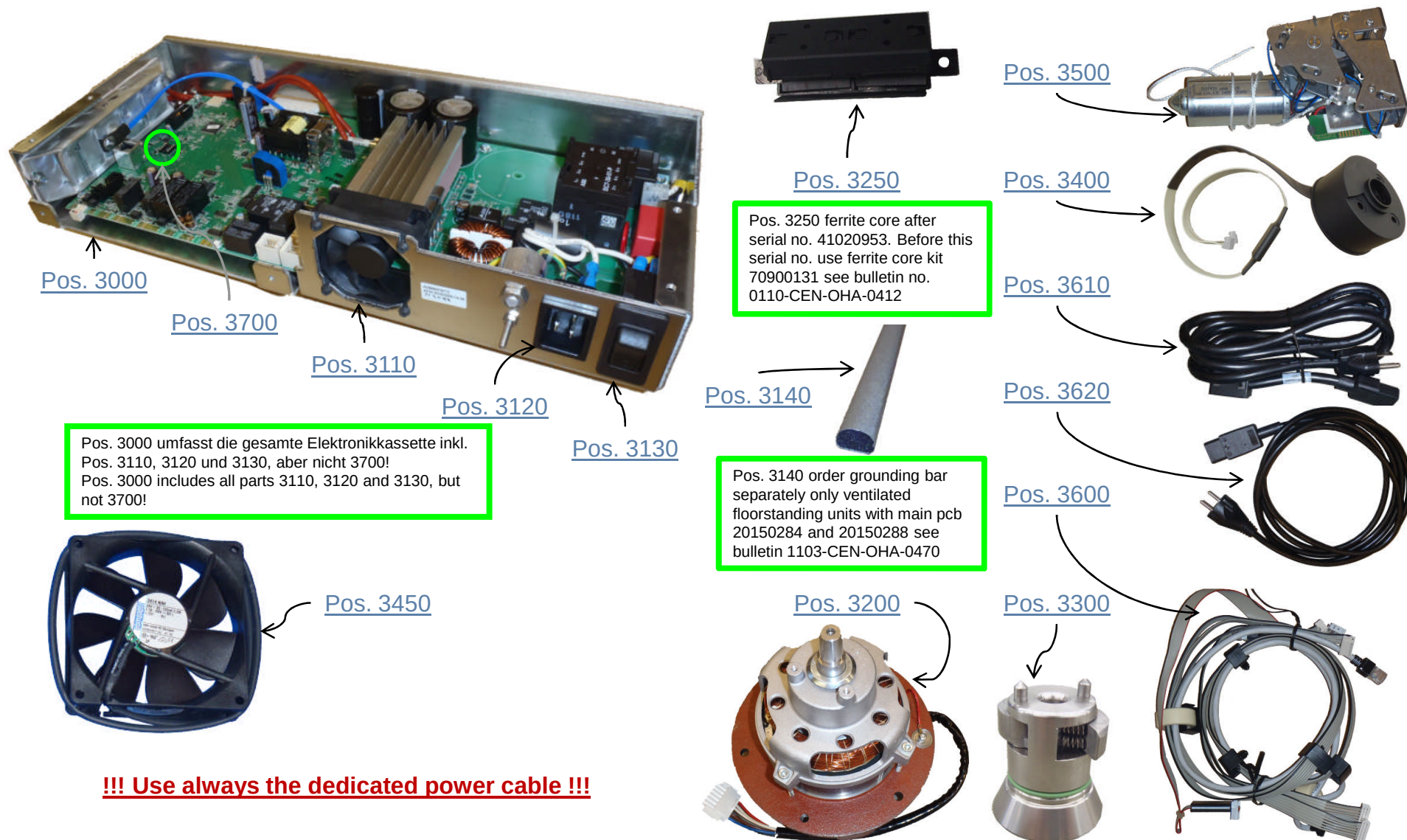
Lid cover parts – Deckel Ersatzteile



Lid cover parts – Deckel Ersatzteile

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	Multi X3F	Legend XF	SL 40F	Multi X3FR	Legend XFR	SL 40FR
2000	20058531	Lid cover	Deckel Oberteil	X	X	X			
2020	20058221	Distance buffer	Abstandspuffer	X	X	X			
2030	20050543	Window	Schauglas	X	X	X			
2040	20056650	Holder	Lagerbock	X	X	X			
2050	20058525	Lid hinge	Deckelscharnier	X	X	X			
2060	20058558	Cover foil	Abdecker Deckelwulst	X	X	X			
2100	20058645	Insert	Deckelblech	X	X	X			
2200	20058553	Insert	Schaumeinleger	X	X	X			
2210	20058593	Damping mat left	Dämpfungsmatte links	X	X	X			
2220	20058594	Damping mat right	Dämpfungsmatte rechts	X	X	X			
2230	20058579	Damping stripes	Dämpfungsstreifen	X	X	X			
2300	20058642	Seal stripe	Dichtungsstreifen	X	X	X	X	X	X
2310	20058480	Hook	Kloben GP	X	X	X	X	X	X
2500	20310534	Gas lid stay	Gasdruckfeder 325N	X	X	X	X	X	X
2700	20900508	Lid cover	Sandwich Deckel				X	X	X
2720	20056625	Window lower part	Schauglas unterteil				X	X	X
2730	20056732	Window upper part	Schauglas oberteil				X	X	X
2740	20023748	Holder	Lagerbock				X	X	X
2750	20058500	Lid hinge	Deckelscharnier				X	X	X

Electronics – Elektronik



Spare Parts Electronics – Ersatzteile Elektronik

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	230V	120V	230V 60Hz	100V	
3000	20150288	HP General Purpose 120V air,ref.	HP General Purpose 120V air, ref.		X			
3000	20150269	HP General Purpose 230V ref.	HP General Purpose 230V ref.	X		X		
3000	20150284	HP General Purpose 100V air, ref.	HP General Purpose 100V air, ref.				X	
3000	20150259	HP General Purpose 230V air	HP General Purpose 230V air	X				
3110	20210443	Fan	Elektronik Lüfter	X	X	X	X	
3120	20180732	Receptacle 120V 10A	Gerätestecker 120V 10A		X			
3120	20180748	Receptacle 230V 16A	Gerätestecker 230V 16A	X		X		
3130	20180747	Overcurrent switch	Überstromschuttschalter	X	X	X	X	
3140	20058590	Grounding bar	Textildichtung D-Profil leitend	X	X	X	X	
3200	20210429	Motor GP	Motor General Purpose	X	X	X	X	
3250	20170355	Ferrite core	Klappferrit doppelt	X	X	X	X	
3300	70902026	Autolock Assy SH65y	Autolock komplett	X	X	X	X	
3400	20150270	PCB speed imbalance rotor	LP Drehzahl Unwucht	X	X	X	X	
3450	20210444	Fan side 24V (only refrigerated)	Axiallüfter 24V (nur gekühlte)	X	X	X	X	
3500	70902692	Lid Latch	Verschluss vollständig	X	X	X	X	
3600	50116520	Harness	Kabelbaum	X	X	X	X	
3610	20190346	Line in cord 120V	Geräteanschlussleitung 120V		X			
3620	20190264	Line in cord 230V	Geräteanschlussleitung 230V	X		X		
Not shown	20190349	Line in cord 100V	Geräteanschlussleitung 100V				X	
Not shown	20190270	Line in cord only for 75004523 / 75004541	Geräteanschlussleitung nur 75004523 / 75004541			X		

NV-RAM

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	230V	120V	230V 60Hz	100V	
3700	70904689	Heraeus Multifuge X3F	75004530	X				
	70904689	Sorvall Legend XF	75004532	X				
	70904689	Thermo Scientific SL 40F	75004542	X				
	70904691	Heraeus Multifuge X3FR	75004536	X				
	70904691	Sorvall Legend XFR	75004538	X				
	70904691	Thermo Scientific SL 40FR	75004543	X				
	70904688	Heraeus Multifuge X3F	75004531		X			
	70904688	Sorvall Legend XF	75004533		X			
	70904688	Thermo Scientific SL 40F	75004544		X			
	70904690	Heraeus Multifuge X3FR	75004537		X			
	70904690	Sorvall Legend XFR	75004539		X			
	70904690	Thermo Scientific SL 40FR	75004545		X			
	70904702	Sorvall Legend XF	75004535			X		
	70904703	Sorvall Legend XFR	75004541			X		
	70904700	Sorvall Legend XF	75004534				X	
	70904701	Sorvall Legend XFR	75004540				X	

Service Kit



Pos. 4500 comes with instruction number 50119249. The tool kit includes parts which makes it easier to:

- remove the Autolock
- check function of the Autolock
- emergency release a rotor
- change anti vibration mounts
- turn the centrifuge on the table

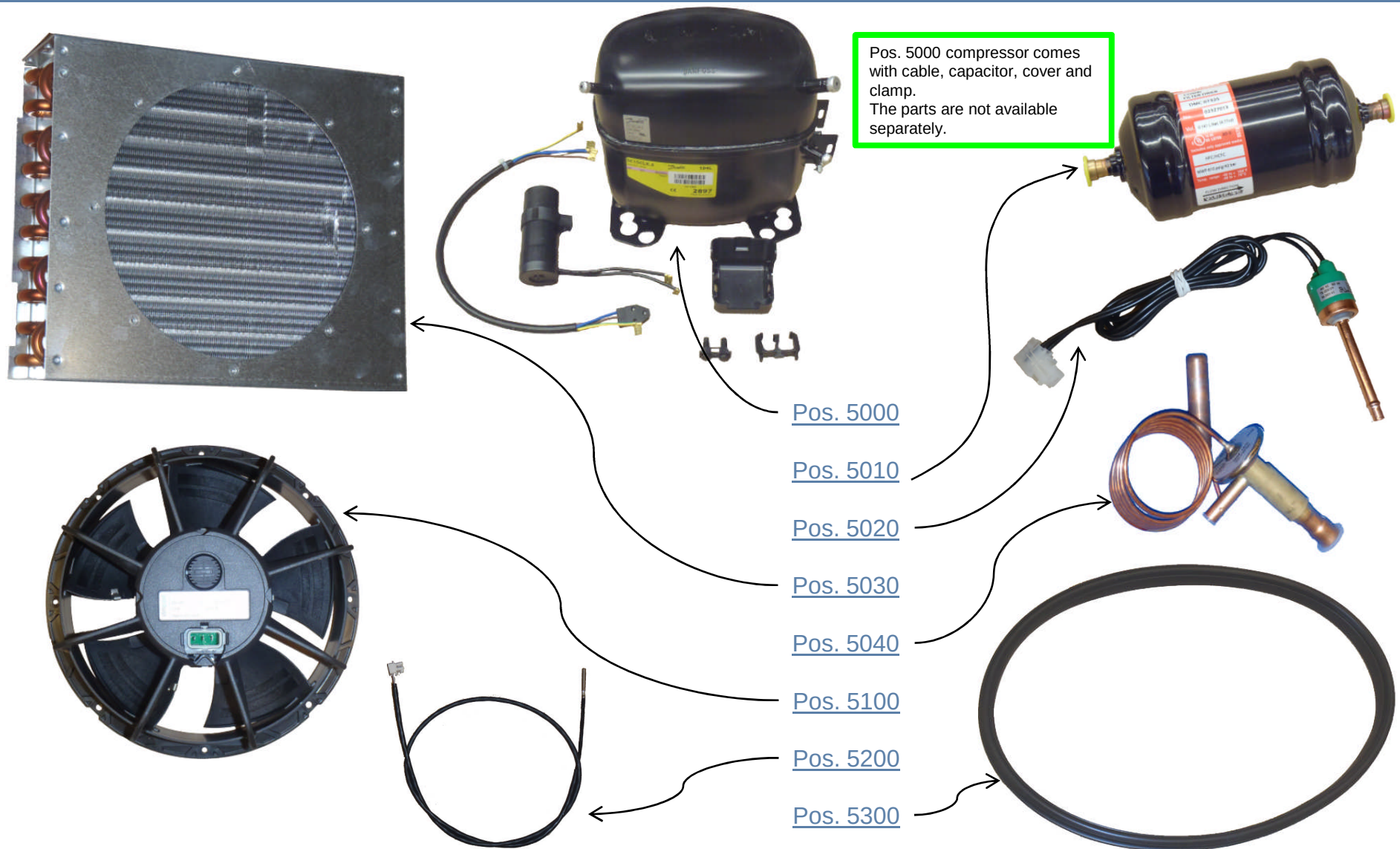
Pos. 4500



Service Kit

[illegible]

Cooling System – Kältesystem



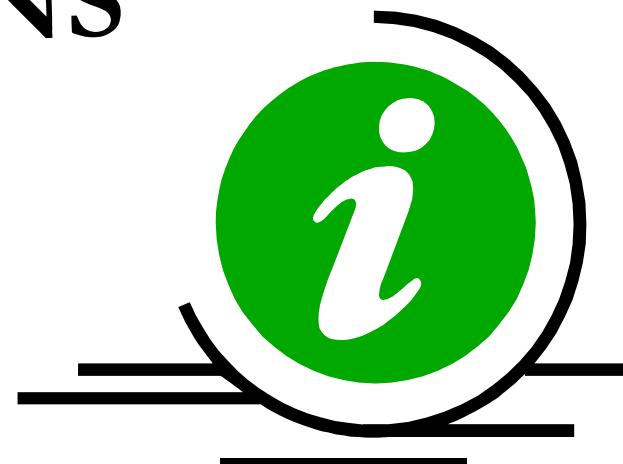
Spare Parts Cooling System – Ersatzteile Kälteanlage

Pos.	Part Nr.:	Description:	Beschreibung:	230V	120V	230V 60Hz	100V	
5000	20240651	Compressor	Kompressor	X		X		
5000	20240646	Compressor	Kompressor		X		X	
5010	20240577	Dryer	Trockner	X	X	X	X	
5020	50120543	Pressostat Floorstanding	Pressostat Standgerät	X		X		
5020	50120382	Pressostat Floorstanding	Pressostat Standgerät		X		X	
5030	20058481	Condenser	Verflüssiger	X	X	X	X	
5040	20240599	Expansion valve	Expansionsventil	X		X		
5040	20240608	Expansion valve	Expansionsventil		X		X	
5100	20210437	Fan 230V	Wandring Axial Lüfter 230V	X		X		
5100	20210436	Fan 120V	Wandring Axial Lüfter 120V		X		X	
5200	50116267	Temperature probe	Temperaturfühler	X	X	X	X	
5300	20058545	Seal	Kesseldichtung	X	X	X	X	

7.0 TECHNICAL BULLETINS

Kapitel / Chapter: 7.0 – 7.1

Seite / Page: 7-1 – 7-12



		Thermo Scientific Services		Technical Service Bulletin	
Product Line: General Purpose Centrifuges	Bulletin Number: 0904-CEN-OHA-0400	Issue Date: 07/04/09 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 1 of 1		
Model(s): Heraeus Multifuge X3R, Heraeus Multifuge X3FR, Heraeus Megafuge 40R, Sorvall Legend XTR, Sorvall Legend XFR, Sorvall ST 40R, Thermo Scientific SL40R					

Title: Spare parts change

Subject: Single spare parts for cooling plant

Description: From now on the single spare parts - compressor, condenser, fan, pressostat, dryer – will be available for service. The condensing units 70904642, 70904643, 70904644 and 70904675 are no longer available for service.

Models Affected: Heraeus Multifuge X3R, Heraeus Multifuge X3FR, Heraeus Megafuge 40R, Sorvall Legend XTR, Sorvall Legend XFR, Sorvall ST 40R, Thermo Scientific SL40R

Production Range: All

Resolution: The spare parts lists / service manuals have been updated and are send out together with this bulletin.

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Tobias Reich, PSS	+49 5522 316 274 tobias.reich@thermofisher.com	Maurizio Merli	Manfred Heise

Thermo S C I E N T I F I C		Thermo Scientific Services		Technical Service Bulletin	
Product Line: 3L General Purpose		Bulletin Number: 0905-CEN-OHA-0402		Issue Date: 25/05/09 “DD/MM/YY”	
				Page Number: Page 1 of 2	
Model(s): Heraeus Megafuge 40 / 40R Sorvall ST 40 / ST 40R Thermo Scientific SL 40 / SL 40R					

Title: Software bug in 3L general purpose centrifuges (routine version only)

Subject: Faulty rcf-calculation

Description: Due to a software bug the rpm-rcf calculation is wrong after using the program keys. This is caused by the processor installed on the main board. This is not a safety issue, nevertheless the faulty boards **and** NV-RAM's need **immediate replacement** and return to Osterode.

Models Heraeus Megafuge 40 / 40R

Affected: Sorvall ST 40 / ST 40R
Thermo Scientific SL 40 / SL 40R

Production Range: The following units have been shipped to you and require rework:

<u>Thermo Electron LED GmbH, Wien</u> 75004518: 40963670, 40966054
<u>Thermo Fisher Scientific Oy, Vantaa</u> 75004527: 40962042, 40969119
<u>Thermo Electron Ltd, Basingstoke</u> 75004518: 4096171
<u>Thermo Electron LED S.A.S., St. Herblain</u> 75004509: 40969862 75004512: 40960673 75004518: 40968223, 40968224, 40969490 75004524: 40960763, 40967096 75004527: 40971983
<u>Thermo Fisher Scientific (Hongkong), Shatin</u> 75004527: 40962459, 40966056
<u>Thermo Fisher Scientific, Rodano</u> 75004527: 40952588
<u>Thermo Fisher Scientific, S.L.U., Madrid</u> 75004527: 40969117

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Tobias Reich, PSS	+49 5522 316 274 tobias.reich@thermofisher.com	Maurizio Merli	Manfred Heise

Thermo SCIENTIFIC		Thermo Scientific Services	Technical Service Bulletin	
Product Line: 3L General Purpose	Bulletin Number: 0905-CEN-OHA-0402	Issue Date: 25/05/09 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 2 of 2	
Model(s): Heraeus Megafuge 40 / 40R Sorvall ST 40 / ST 40R Thermo Scientific SL 40 / SL 40R				

Resolution: All units named above need immediate replacement of the main board and the NV-RAM.
Please place warranty orders for corresponding parts. (p/n's below)

Material	Description	Required main board	Required NV-RAM
75004509	Sorvall ST 40 230V 50/60Hz	20150259	70904635
75004512	Thermo Scientific SL 40 230V 50/60Hz	20150259	70904635
75004518	Heraeus Megafuge 40R 230V 50/60Hz	20150269	70904637
75004524	Sorvall ST 40R 230V 50/60Hz	20150269	70904637
75004527	Thermo Scientific SL 40R 230V 50/60Hz	20150269	70904637

After replacement check the software version in the system menu:

1. Switch instrument off
2. Press and hold any button
3. Switch instrument on
4. Release button
5. Press “Start” to enter the system menu
6. Navigate to “Software ID” using the arrow keys of the speed section
7. Read the displayed software ID. It should show 0547 **V05** or higher.
8. Press “Stop” to leave the service menu

Return the replaced parts ,with unit serial number they have been taken from, to Osterode. Contact Irmgard Adler or Irmtraud Schicketanz for RGA# as usual.

Warranty orders shall be processed until 30th June 09 and all replaced boards and NV-RAMs shall be returned to Osterode no later than 31st July 09.

Without return of the replaced parts, new parts will be fully invoiced.

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Tobias Reich, PSS	+49 5522 316 274 tobias.reich@thermofisher.com	Maurizio Merli	Manfred Heise

Thermo S C I E N T I F I C		Thermo Scientific Services		Technical Service Bulletin	
Product Line: 3L General Purpose		Bulletin Number: 0905-CEN-OHA-0403		Issue Date: 25/05/09 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 1 of 3
Model(s): Heraeus Megafuge 40 / 40R Sorvall ST 40 / ST 40R Thermo Scientific SL 40 / SL 40R					

Title: Software bug in 3L general purpose centrifuges (routine version only)

Subject: Faulty rcf-calculation

Description: Due to a software bug the rpm-rcf calculation is wrong after using the program keys. This is caused by the processor installed on the main board. This is not a safety issue, nevertheless the faulty units require **immediate** rework.

Models Heraeus Megafuge 40 / 40R

Affected: Sorvall ST 40 / ST 40R
Thermo Scientific SL 40 / SL 40R

Production Range: The following 92 units have been delivered to Asheville and require rework:

75004504: 40951890, 40951891, 40951892, 40968235, 40968236, 40968237, 40968238, 40970018
75004510: 40951898, 40951899, 40951900, 40951901, 40951902, 40953250, 40953251, 40953252, 40953253, 40953254, 40953255, 40953256, 40953257, 40955341, 40955342, 40955343, 40955344, 40955345, 40956742, 40956743, 40956744, 40965941, 40965942, 40966154, 40966155, 40966156, 40966157, 40966158, 40966159, 40966160, 40966161, 40966162, 40966163, 40968242, 40968243, 40968244, 40968245, 40968246, 40968247, 40968248, 40968249, 40968250, 40968251, 40968252, 40968253
75004519: 40953260, 40953261, 40953262, 40963991, 40970989
75004524: 40958857, 40969594, 40971980, 40971981

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Tobias Reich, PSS	+49 5522 316 274 tobias.reich@thermofisher.com	Maurizio Merli	Manfred Heise

Thermo SCIENTIFIC		Thermo Scientific Services	Technical Service Bulletin	
Product Line: 3L General Purpose	Bulletin Number: 0905-CEN-OHA-0403	Issue Date: 25/05/09 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 2 of 3	
Model(s): Heraeus Megafuge 40 / 40R Sorvall ST 40 / ST 40R Thermo Scientific SL 40 / SL 40R				

75004525: 40953291, 40953292, 40953293, 40953294, 40953295, 40953296, 40953297, 40953298, 40955058, 40955059, 40955060, 40955061, 40955062, 40958847, 40958848, 40958849, 40958850, 40958851, 40958852, 40958853, 40958854, 40958855, 40958856, 40962455, 40962456, 40962457, 40962458, 40963614, 40963615, 40971745

Resolution: All units named above need immediate software update or replacement of the main board and the NV-RAM.

A software update can only be performed by Jeff Robinson in Asheville, who has the programming tools.

It is recommended that units already shipped to end-customers get replacement boards and NV-RAMs by local service engineers. Replaced boards can be re-programmed in Asheville.

Following parts are required for replacement:

Material	Description	Required main board	Required NV-RAM
75004504	Heraeus Megafuge 40 120V 60Hz	20150258	70904634
75004510	Sorvall ST 40 120V 60Hz	20150258	70904634
75004519	Heraeus Megafuge 40R 120V 60Hz	20150268	70904636
75004524	Sorvall ST 40R 230V 50/60Hz	20150269	70904637
75004525	Sorvall ST 40R 120V 60Hz	20150268	70904636

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Tobias Reich, PSS	+49 5522 316 274 tobias.reich@thermofisher.com	Maurizio Merli	Manfred Heise

Thermo S C I E N T I F I C		Thermo Scientific Services		Technical Service Bulletin	
Product Line: 3L General Purpose		Bulletin Number: 0905-CEN-OHA-0403		Issue Date: 25/05/09 “DD/MM/YY”	
Page Number: Page 3 of 3					
Model(s): Heraeus Megafuge 40 / 40R Sorvall ST 40 / ST 40R Thermo Scientific SL 40 / SL 40R					

After replacement check the software version in the system menu:

1. Switch instrument off
2. Press and hold any button
3. Switch instrument on
4. Release button
5. Press “Start” to enter the system menu
6. Navigate to “Software ID” using the arrow keys of the speed section
7. Read the displayed software ID. It should show 0547 **V05** or higher.
8. Press “Stop” to leave the service menu

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Tobias Reich, PSS	+49 5522 316 274 tobias.reich@thermofisher.com	Maurizio Merli	Manfred Heise

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0110-CEN-OHA-0412	Issue Date: 04/01/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 1 of 2
Model(s): NEW 3 liter centrifuges			

Title: New ferrite core 70900131 for motor cable

Subject: New GP3 centrifuge, Sorvall, Heraeus, Thermo brand

Description: The 20210429 motor is now supplied without an integral ferrite core in the cable. This motor was introduced into production from serial number 41020953, when ordering a new motor for centrifuges with a serial number lower than 41020953 it is also necessary to order a ferrite core kit: 70900131 (see figure: 01).

Models Affected:

Heraeus:	Multifuge X3 / X3R / X3F / X3FR Megafuge 40 / 40R
Sorvall:	Legend XT / XTR / XTF / XTRF ST 40 / ST40R
ThermoSci:	SL 40 / SL 40R

Production Range: Units with an equipment number larger than 41020952, are equipped with the new click ferrite core system.

Resolution:

Dismount the motor and loosen the clamp, remove the clamp and install the adapter plate with the Allen screw (see figure: 02). As there is restricted space between chamber and bottom plate, fix the screw using an Allen key.

On this plate install the click ferrite core and secure it (see figure: 03). Install the new motor and put the motor cable through the click ferrite core. Fix it and screw to the motor tightly.

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer	Michael.wedemeyer@thermofisher.com	Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher SCIENTIFIC Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0110-CEN-OHA-0412	Issue Date: 04/01/10 "DD/MM/YY"	Page Number: Page 2 of 2
Model(s): NEW 3 liter centrifuges			

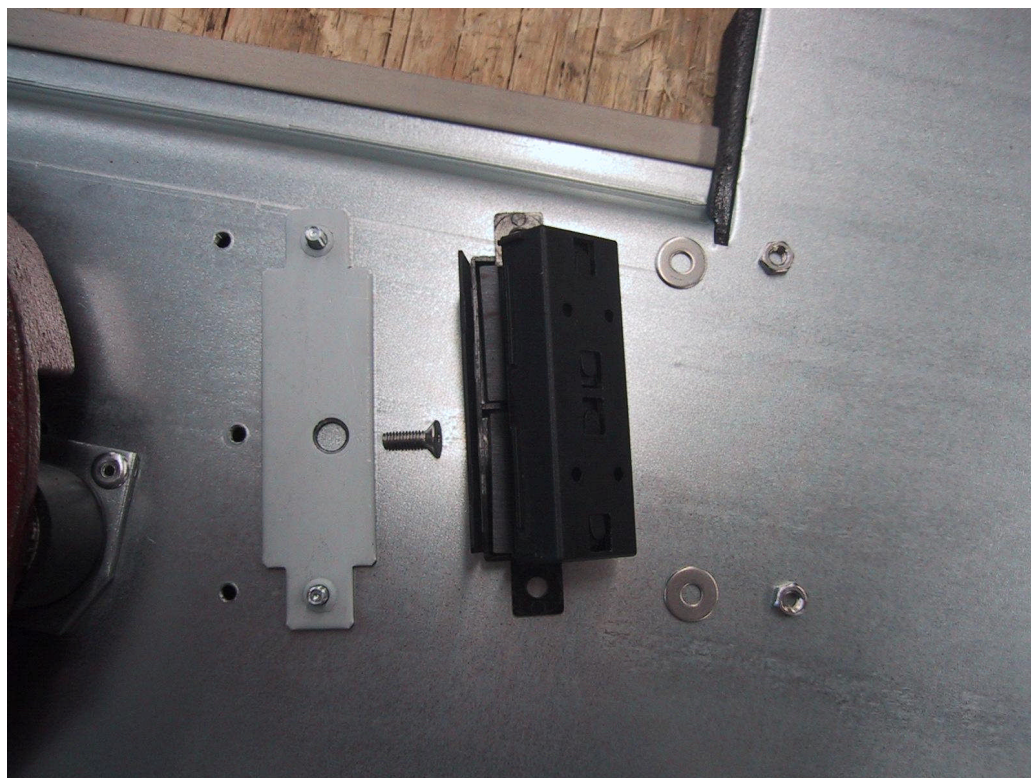


figure: 01

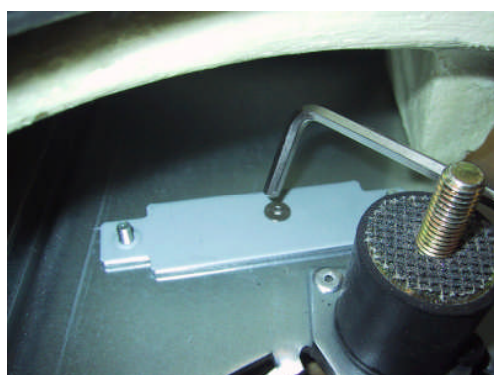


figure: 02



figure: 03

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer	Michael.wedemeyer@thermofisher.com	Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0110-CEN-OHA-0413	Issue Date: 04/01/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 1 of 2
Model(s): NEW 1 and 3 liter centrifuges			

Title: Un-explained Imbalance information

Subject: New GP1 and GP3 centrifuge, Sorvall, Heraeus, Thermo brand

Description: It has been reported that in a small number of cases error E-44 or imbalance information was shown when no imbalance occurred. This is caused by electrical disturbance to the imbalance sensor chip.

Models Affected:

Heraeus:	Multifuge X3 / X3R / X3F / X3FR Megafuge 40 / 40R
Sorvall:	Legend XT / XTR / XTF / XTRF ST 40 / ST40R
ThermoSci:	SL 40 / SL 40R

Production Range: The following list shows the serial number of the centrifuges from which the V06 was included in production:-

Description:	Equipment Number:	Order Number:
ThermoScientific SL16	41026496	75004000
Heraeus Multifuge X1	41027844	75004210
Sorvall Legend X1	41027845	75004221
Heraeus Megafuge 16	41027849	75004230
Heraeus Multifuge X1R	41024357	75004250
Heraeus Multifuge X3	41026506	75004500
Sorvall Legend XT	41027856	75004506
Heraeus Multifuge X3R	41026861	75004516
Heraeus Megafuge 40R	41027566	75004518
Heraeus Megafuge 40R	41027570	75004519
Sorvall Legend XTR	41027573	75004520
Sorvall ST 40R	41028461	75004525
Heraeus Multifuge X3F	41026518	75004530

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0110-CEN-OHA-0413	Issue Date: 04/01/10 "DD/MM/YY"	Page Number: Page 2 of 2
Model(s): NEW 1 and 3 liter centrifuges			

Resolution:



If this problem is reported replace 20150270 Speed, imbalance, rotor recognition PCB, the new V06 board is supplied with sealing compound and a new shield plate.

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0210-CEN-OHA-0424	Issue Date: 26/02/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 1 of 2
Model(s): NEW 1 and 3 liter centrifuges			

Title: Incorrect rotor detection

Subject: Incorrect rotor detection by the new GP1 and GP3 centrifuges, Sorvall, Heraeus and Thermo brand

Description:

It has been reported that the HighConic II rotor 75003620 with the following batch numbers have wrongly positioned magnets. The magnets are set as for the rotor TX750.
 GP1: will trigger error message E19 or E20.
 GP3: rotor spins only to a maximum of 4700rpm
 Please return the incorrectly coded rotor via RMA number back to Osterode for repair or replacement. New unused rotors will be replaced; rotors that have already been in service will be repaired and returned.
 Please ensure that a decontamination certificate accompanies all rotors returned for repair.

Good new rotors from the same batches as below will have a black dot on the label of the package. See picture below.

Models Affected:

Heraeus: Multifuge X1 / X1R / X3 / X3R / X3F / X3FR
 Megafuge 16 / 16R / 40 / 40R
 Sorvall: Legend X1 / X1R / XT / XTR / XF / XFR
 ST 16 / ST 16R / ST 40 / ST40R
 ThermoSci: SL 16 / SL 16R / SL 40 / SL 40R / SL 40F / SL 40FR

Production Range: The following list shows the batch numbers of the critical rotors:

Description:	Material Number:	Batch Number:
HighConic II	75003620	0000010478
HighConic II	75003620	0000010802
HighConic II	75003620	0000011419

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer		Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0210-CEN-OHA-0424	Issue Date: 26/02/10 "DD/MM/YY"	Page Number: Page 2 of 2
Model(s): NEW 1 and 3 liter centrifuges			



AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer		Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0310-CEN-OHA-0425	Issue Date: 11/03/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 1 of 2
Model(s): NEW 3 liter centrifuges			

Title: New version of main pcb to fix E-97

Subject: New GP3 centrifuge, Sorvall, Heraeus, Thermo Scientific brand

Description:
 Error E-97 “door open during run” comes up.
 Relays K4, K5, K9 and K10 are from mixed vendors and could have compatibility issues which may lead to intermittent problems giving rise to error E-97.

Models Affected:

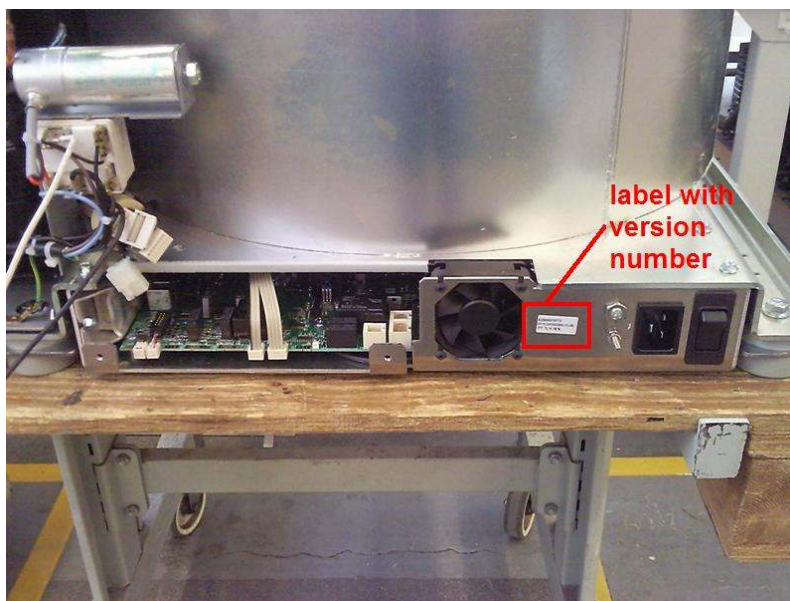
Heraeus:	Multifuge X3 / X3R / X3F / X3FR Megafuge 40 / 40R
Sorvall:	Legend XT / XTR / XTF / XTRF ST 40 / ST40R
ThermoSci:	SL 40 / SL 40R / SL 40F / SL 40FR

Production Range:
 Main PCB 20150258, 20150259, 20150268 and 20150269 has been changed and is now version 11 and higher.
 Main PCB 20150284 and 20150288 has been changed and is now version 03 and higher.

Resolution:
 The latest revisions of main board are fitted with compatible relays and have built into production since March 2010. If E 97 is reported replace the main board with a current version as stated above.
 Check the version by removing the rear panel. The label with the version is located on the right side of the main PCB near the line in socket (see pictures below). If the version is incorrect proceed as follows:-
 Demount the motor and loosen the motor plug from the main PCB.
 Remove the rear panel and disconnect all wires from main PCB.
 Unscrew main PCB by loosening the 4 hex screws. Take out the main PCB and install the new one in reverse order.

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer		Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0310-CEN-OHA-0425	Issue Date: 11/03/10 "DD/MM/YY"	Page Number: Page 2 of 2
Model(s): NEW 3 liter centrifuges			



AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer		Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0410-CEN-OHA-0431	Issue Date: 27/04/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 1 of 2
Model(s): 1 and 3 liter centrifuges			

Title: Unexplained Imbalance information

Subject: New GP1 and GP3 centrifuge, Sorvall, Heraeus, Thermo brand

Description: It has been reported that in a small number of cases error E-20, E-21, E22, E-44, or E-98 imbalance information was shown when no imbalance occurred. This is caused by electrical disturbance to the imbalance sensor chip.

Models Affected:

Heraeus:	Multifuge: X1/X1R - X3/X3R/X3F/X3FR
	Megafuge: 16/16R - 40/40R
Sorvall:	Legend: X1/X1R - XT/XTR/XF/XFR
	ST16/ST16R - ST40/ST40R
ThermoSci:	SL16/SL16R - SL40/SL40R

Production Range: The following list shows the serial number of the centrifuges from which the new cap,V06 was included in production:-

Description:	Equipment Number:	Order Number:
ThermoScientific SL16	41026496	75004000
Heraeus Multifuge X1	41027844	75004210
Sorvall Legend X1	41027845	75004221
Heraeus Megafuge 16	41027849	75004230
Heraeus Multifuge X1R	41024357	75004250
Heraeus Multifuge X3	41026506	75004500
Sorvall Legend XT	41027856	75004506
Heraeus Multifuge X3R	41026861	75004516
Heraeus Megafuge 40R	41027566	75004518
Heraeus Megafuge 40R	41027570	75004519
Sorvall Legend XTR	41027573	75004520
Sorvall ST 40R	41028461	75004525
Heraeus Multifuge X3F	41026518	75004530

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer		Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0410-CEN-OHA-0431	Issue Date: 27/04/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 2 of 2
Model(s): 1 and 3 liter centrifuges			

Resolution:



A new cap and PCB assembly, version V06 has been introduced into production. If this problem is reported in the field replace 20150270 Speed, imbalance, rotor recognition PCB, the new V06 board is supplied with sealing compound and a new shield plate.

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer		Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0410-CEN-OHA-0432	Issue Date: 28/04/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 1 of 3
Model(s): 1 and 3 liter centrifuges			

Title: New version of main pcb to fix E-97

Subject: New GP1 / GP3 centrifuges, Sorvall, Heraeus, Thermo Scientific brand

Description: Error E-97 “door open during run” comes up. Relays K4, K5, K9 and K10 which are from mixed vendors can have compatibility issues. This may lead to intermittent E-97 errors.

Models Affected:

Heraeus:	Multifuge: X1/X1R - X3/X3R/X3F/X3FR
	Megafuge: 16/16R - 40/40R
Sorvall:	Legend: X1/X1R - XT/XTR/XF/XFR
	ST16/ST16R - ST40/ST40R
ThermoSci:	SL16/SL16R - SL40/SL40R

Production Range: Main PCB has been changed and are now 20150259, 20150268 version 11.06 and higher, 20150269 version 12.06 and higher, 20150288 version 02.06 and higher, 20150255 version 06 and higher.

Resolution: The latest revisions of main board are fitted with compatible relays manufactured by Omron, and have built into production since March 2010. If E 97 is reported replace the main board with a current version as stated above. Check the version by removing the rear panel. The label with the version is located on the right side of the main PCB (see pic below). If the version is incorrect proceed as follows:

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer		Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher S C I E N T I F I C Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0410-CEN-OHA-0432	Issue Date: 28/04/10 "DD/MM/YY"	Page Number: Page 2 of 3
Model(s): 1 and 3 liter centrifuges			

GP3:

Demount the motor and loosen the motor plug from the main PCB.
 Remove the rear panel and disconnect all wires from main PCB.
 Unscrew the main PCB by loosening the 4 hex screws. Take out the
 main PCB and install the new one in reverse order.



AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer		Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

ThermoFisher SCIENTIFIC Service and Support		Technical Service Bulletin	
Product Line: Centrifuge	Bulletin Number: 0410-CEN-OHA-0432	Issue Date: 28/04/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 3 of 3
Model(s): 1 and 3 liter centrifuges			

GP1: Remove the screws of the rear panel to fold it down and check the version. Disconnect all wires. Replace the main PCB in reverse order.



AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer		Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

		Thermo Scientific Services	Technical Service Bulletin	
Product Line: Table Top Centrifuge	Bulletin Number: 1007-CEN-OHA-0441	Issue Date: 01/07/10 "DD/MM/YY"	Page Number: Page 1 of 4	
DISCLAIMER: This Technical Service Bulletin (TSB) and any attachments may contain privileged, confidential or proprietary information. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this TSB is strictly prohibited. If you have received this TSB in error, please immediately notify the sender and delete or destroy this TSB.				

Title: Resolution of E-44 / 45

Subject: Electronic changes have been made to compensate for the tolerances of the opto-coupler on General Purpose 1 and 3 liter centrifuges, Sorvall, Heraeus and Thermo Scientific brand

Description: Error E-44 "DC link voltage too low" and E-45 "Safety test during restart failed" comes up. The problem has been traced to tolerances of the opto-coupler.
 GP1: resistor R403 is changed from 10 KOhms to 4,7 KOhms
 GP3: resistor R113 changed to 3,16 KOhms
 To locate the resistors see photos bellow.

also refer to technical bulletins:

- 0110-CEN-OHA-0413
- 0310-CEN-OHA-0425
- 0410-CEN-OHA-0431
- 0410-CEN-OHA-0432

Models Affected:

Heraeus:	Multifuge: X1/X1R - X3/X3R/X3F/X3FR
	Megafuge: 16/16R - 40/40R
Sorvall:	Legend: X1/X1R - XT/XTR/XF/XFR
	ST16/ST16R - ST40/ST40R
ThermoSci:	SL16/SL16R - SL40/SL40R - SL40F/SL40FR

Production Range: The main PCB has been modified. The modification is already incorporated into the units with the below listed serial numbers and higher.

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer	michael.wedemeyer@thermofisher.com	Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

For additional questions, please contact your local service group.

		Thermo Scientific Services	Technical Service Bulletin	
Product Line: Table Top Centrifuge	Bulletin Number: 1007-CEN-OHA-0441	Issue Date: 01/07/10 "DD/MM/YY"	Page Number: Page 2 of 4	
DISCLAIMER: This Technical Service Bulletin (TSB) and any attachments may contain privileged, confidential or proprietary information. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this TSB is strictly prohibited. If you have received this TSB in error, please immediately notify the sender and delete or destroy this TSB.				

Material number	SN	Description
75004030	41103368	ThermoScientific SL16 R 230 V 50/60 Hz
75004250	41102522	Heraeus Multifuge X1R 230V 50/60Hz
75004251	41103341	Heraeus Multifuge X1R 120V / 60Hz
75004261	41102539	Sorvall Legend X1R 120V / 60 Hz
75004270	41103359	Heraeus Megafuge 16R 230V, 50 Hz / 60 Hz
75004381	41101044	Sorvall ST 16R 120V 60Hz
75004500	41105652	Heraeus Multifuge X3 230V 50/60Hz
75004503	41104669	Heraeus Megafuge 40 230V 50/60Hz
75004509	41104202	Sorvall ST 40 230V 50/60Hz
75004512	41102073	Thermo Scientific SL 40 230V 50/60Hz
75004515	41100513	Heraeus Multifuge X3R 230V 50/60Hz
75004521	41103913	Sorvall Legend XTR 120V 60Hz
75004525	41047302	Sorvall ST 40R 120V 60Hz
75004536	41099602	Heraeus Multifuge X3 FR 230V 50/60Hz

Resolution: The latest revisions of main PCB are fitted with new resistors to compensate for the tolerances of the opto-coupler.

The modification has been incorporated into production from April 2010 on all units with listed serial number and higher as stated above. Check the serial number on the identification plate.

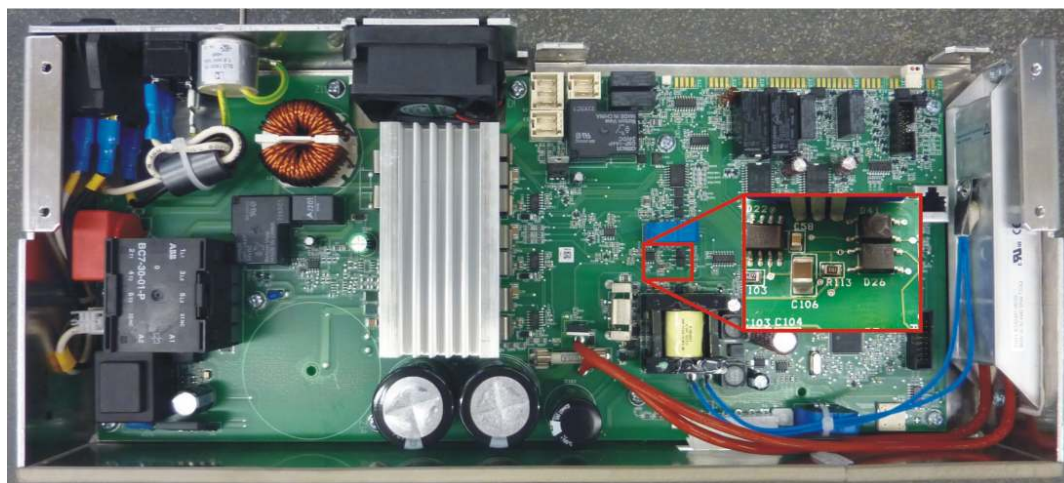
If E-44/E-45 is reported replace the main board by removing the rear panel and proceed as follows:

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer	michael.wedemeyer@thermofisher.com	Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

		Thermo Scientific Services		Technical Service Bulletin	
Product Line: Table Top Centrifuge	Bulletin Number: 1007-CEN-OHA-0441	Issue Date: 01/07/10 "DD/MM/YY"	Page Number: Page 3 of 4		
DISCLAIMER: This Technical Service Bulletin (TSB) and any attachments may contain privileged, confidential or proprietary information. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this TSB is strictly prohibited. If you have received this TSB in error, please immediately notify the sender and delete or destroy this TSB.					

GP3:

Demount the motor and loosen the motor plug from the main PCB. Remove the rear panel and disconnect all wires from main PCB. Unscrew the main PCB by loosening the 4 hex screws. Take out the main PCB and install the new one in reverse order.

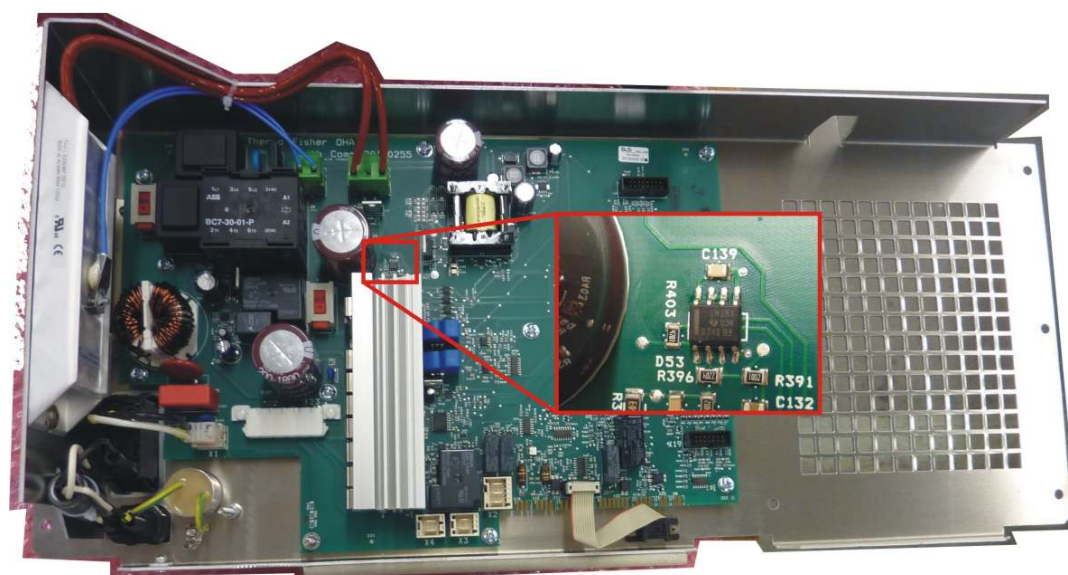


main PCB GP3

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer	michael.wedemeyer@thermofisher.com	Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

		Thermo Scientific Services		Technical Service Bulletin	
Product Line: Table Top Centrifuge	Bulletin Number: 1007-CEN-OHA-0441	Issue Date: 01/07/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 4 of 4	DISCLAIMER: This Technical Service Bulletin (TSB) and any attachments may contain privileged, confidential or proprietary information. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this TSB is strictly prohibited. If you have received this TSB in error, please immediately notify the sender and delete or destroy this TSB.	

GP1: Remove the screws of the rear panel to fold it down and check the version.
Disconnect all wires. Replace the main PCB in reverse order.



main PCB GP1

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer	michael.wedemeyer@thermofisher.com	Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

		Thermo Scientific Services	Technical Service Bulletin	
Product Line: Table Top Centrifuge	Bulletin Number: 1011-CEN-OHA-0442(revised)	Issue Date: 24/11/10 “DD/MM/YY”	Page Number: Page 1 of 1	
DISCLAIMER: This Technical Service Bulletin (TSB) and any attachments may contain privileged, confidential or proprietary information. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this TSB is strictly prohibited. If you have received this TSB in error, please immediately notify the sender and delete or destroy this TSB.				

Title: Spare part harmonization

Subject: The main PCB 20150268 has been replaced by 20150288

Description: The main PCB 20150268 of the General Purpose 3 liter **120V** centrifuges, Sorvall, Heraeus and Thermo brand is replaced by 20150288; this board may now be used on all the centrifuge models listed below.

Models Affected:

Heraeus:	Multifuge X3R / X3F / X3FR Megafuge 40R
Sorvall:	Legend XTR / XF / XFR ST40R
ThermoSci:	SL 40R / SL 40F / SL 40FR

Production Range: Only for 120V 60Hz versions

Resolution: Use the spare main board 20150288 for all the above models. Existing stocks of 20150268 may used until depleted.

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer	michael.wedemeyer@thermofisher.com	Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

		Thermo Scientific Services	Technical Service Bulletin	
Product Line: Table Top Centrifuge	Bulletin Number: 1008-CEN-OHA-0445	Issue Date: 16/08/10 "DD/MM/YY"	Page Number: Page 1 of 1	
DISCLAIMER: This Technical Service Bulletin (TSB) and any attachments may contain privileged, confidential or proprietary information. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this TSB is strictly prohibited. If you have received this TSB in error, please immediately notify the sender and delete or destroy this TSB.				

Title: Temperature display differences between routine and high end models

Subject: Clarification of the differences in temperature display between routine and high end models.

Description: This is to inform the field that routine versions (one line display) show only the air temperature within the chamber, the calculated sample temperature is not available. All other GP1/GP3 models (two line display) have the possibility to switch between air temperature and calculated sample temperature. This information can be found in the operating instructions, chapter 4-2.

Models Affected:

Heraeus:	Megafuge 16/16R - 40/40R
Sorvall:	ST 16/16R - 40/40R
ThermoSci:	SL 16/16R - 40/40R

Production Range: Only routine versions (one line display) listed above.

Resolution:

AUTHOR:	CONTACT INFORMATION:	REVIEWED BY QUALITY MANAGER	REVIEWED BY PRODUCT MANAGER:	REVIEWED BY SPM SUPERVISOR:
Michael Wedemeyer	michael.wedemeyer@thermofisher.com	Reinhard Kerl	Maurizio Merli	Roger Bloomfield

● 8.0 CALIBRATION

Kapitel / Chapter: 8.0

Seite / Page: 8-0 – 8-2





Preventive Maintenance Checklist Complete
Vorbeugende Wartungsliste, vollstdg



Repair and Calibration Recertification
Reparatur und Wiederholungskalibrierung

Account Name:

Account Address:

Instrument Model:

Serial Number:

Report Number:

Date:

Performance Certification / Durchführung

SPEED / DREHZAHL

Standard Test			Rotor Used:			
Set Speed (rpm)	Tolerance (whichever is greater)	Displayed Speed (rpm)	Measured Speed (rpm)	Meets Spec. (y/n)	Notes	Passed (Initials)
4000	10 rpm					
15000	10 rpm					
Custom Test			Rotor Used:			
	10 rpm					
	10 rpm					

TEMPERATURE / TEMPERATUR

Standard Test			Rotor Used:			
Calibration Temp. (°C)	Tolerance (K)	Displayed Temp. (°C)	Measured Temp. (°C)	Meets Spec. (y/n)	Notes	Passed (Initials)
+4	+/- 2					
+15	+/- 3					
Custom Test			Rotor Used:			
	+/- 2					
	+/- 2					
	+/- 2					

TIME / ZEIT

TIME / ZEIT					
Standard Test		Rotor Used:			
Timer Set (min.)	Tolerance (sec.)	Measured Time (m/s)	Meets Spec. (y/n)	Notes	Passed (Initials)
10	+/- 30				
Custom Test		Rotor Used:			
	+/- 30				
	+/- 30				
	+/- 30				

TEST EQUIPMENT / PRÜFMITTEL

Type	Model	Serial Number	Date of Next Calibration
Stopwatch			
Temperature Meter			
Photo Tachometer			
Safety Tester			

SAFETY TEST / SICHERHEITSTEST

Insulations resistance	Earth Conductor Resistance	Accessible Current
>10 Megaohm	<0.2 Ohm	<500µA

Revised 04/12/08

Certified By: _____ Reviewed By: _____ Expiration Date _____

Signature

Date

Customer Signature

Date

Calibration Certification Procedure

Multifuge 3X and versions

Revised - 04/12/2008

1. General

Successfully completing the Preventive Maintenance Checklist and Calibration Certification Procedure as outlined will ensure that the instrument is properly maintained and calibrated to Thermo Scientific specifications.

2. Equipment Required

- Digital Multimeter
- Temperature Meter w/probe
- Stopwatch
- Photo Tachometer
- Safety Tester
- Service Manual
- Centrifuge Operating Manual

Note: Check calibration due date on all test equipment before starting certification.

3. Documentation Required

- Preventive Maintenance Procedure and Checklist (Service Manual)
- Calibration Certification Procedure and Form
- Certification Label
- Certificate of calibration for each piece of test equipment used to perform the certification
- Training Certificate

Preventive Maintenance Check

- Perform Preventive Maintenance checks as outlined in the Service Manual to ensure the instrument is in good working order without performing any calibrations.
- Complete the Preventive Maintenance Checklist. (calibration data will be filled in after Certification)

Calibration Certification

• SPEED

Install a rotor, set the speed control to 3000 rpm (or wanted) and start the centrifuge. When the speed has stabilized, measure the actual speed with an external tachometer (photo tachometer on multimeter where speed = frequency[no conversion]). Record measured speed and displayed speed in the speed section of the certification form. Set the speed control to max. rpm and after stabilization, record measured speed and displayed speed in the speed section of the certification form.

Determine if the speeds recorded meet the specifications on the form. If the specifications are met, proceed to the next section. A recalibration of the instrument is not possible.

Calibration Certification Procedure Multifuge 3X and versions

- **TEMPERATURE**

Place water into the rotor or bucket. Select a temperature of +4°C, maximum allowed speed of the rotor and time of minimum 3 hours. After that record the displayed temperature, measured temperature inside rotor or bucket after rotor has come to rest, in the temperature section of the certification form. Repeat the test at 15°C. Record the values in the temperature section of the certification form. Determine if the temperature values recorded meet the specifications on the form. If the specifications are met, proceed to the next section. A recalibration of the instrument is not possible. Initial the temperature section. To pre-cool the rotor select pre-cooling program of the centrifuge.

- **TIME**

Using a stopwatch, check the timer by setting a 10 minute run. Start the centrifuge and measure from the time the start button is pushed until the timer switches to stop. Record the measured time in the time section of the form. Determine if the time value recorded meets the specifications in the form. If the specifications are met, proceed to the next section. A recalibration of the instrument is not possible. Initial the time section.

- **SAFETY TEST**

Using safety tester and connect the centrifuge to it. Measure Insulation resistance.. Select to Earth Conductor resistance and touch with probe all mechanical part of the centrifuge. Resistance must be <0.2 ohms at all points otherwise check for good grounding. Measure accessible current to procedure in the service manual.

Documentation

After filling in the certification information complete the following documentation:

- Log test equipment data on calibration certification form.
- Review P.M.checklist and calibration certification form to ensure that all data and required information has been recorded properly.(including your signature and date)
- Fill out a certification label and place it on the right side of the centrifuge where visible or at a location selected by the customer.
- Ask the customer to sign the calibration certification form and place a copy in the customer's Certification Record Book for that centrifuge.
- Place copies of the P.M.checklist and Field Service Report in the same Record Book.
- Provide copies of your training certificate and test equipment calibration certificates if requested by the customer.

Validieranweisung Multifuge 3 X und aller Varianten

Überarbeitet - 10/12/2008

1. Allgemein

Das vollständige Ausfüllen des Zertifikates stellt sicher, dass das Gerät gewissenhaft gewartet wird und den von Thermo Scientific erlassenen Spezifikationen entspricht.

2. Benötigte Teile

- Digital Multimeter
- Temperatur Messgerät
- Stoppuhr
- Optischer Tachometer
- Sicherheitstester (VDE Prüfgerät)
- Service Manual
- Zentrifugen Bedienungsanleitung

Wichtig! Überprüfen sie das Kalibrierdatum ihrer Messgeräte vor dem Beginn der Prüfung.

3. Benötigte Unterlagen

- Vorbeugende Wartung - Checkliste (Service Manual)
- Zertifikat für Validierung
- Prüfplakette
- Validierungszertifikat aller benutzten Messgeräte
- Zertifikat ihrer Thermo Scientific Schulung

Vorbereitende Prüfung

- Bevor sie mit der im Service Manual beschriebenen Validierung beginnen, stellen sie sicher, dass das Gerät voll funktionsfähig ist und allen Sicherheitsbestimmungen entspricht ohne das sie Korrekturen vornehmen müssen.
- Füllen sie die Wartungsscheckliste aus. (Werte werden später eingetragen).

Validieranweisung Multifuge 3 X und aller Varianten

Vorgehensweise

- **DREHZAHL**

Setzen sie einen Rotor ein und wählen sie eine Drehzahl von 3000 min^{-1} (oder gewünschte) vor. Wenn sich die Drehzahl stabilisiert hat, messen sie mit einem optischen Tachometer die Drehzahl durch das Fenster im Deckel. Je nach Messsystem kann es erforderlich sein vor dem Lauf eine Reflexmarke auf den Rotor zu kleben. Beachten sie die Bedienungsanleitung des Tachometers. Notieren sie den angezeigten Wert der Zentrifuge und des Tachometers im entsprechenden Feld des Protokolls. Bestimmen sie, ob die Grenzen eingehalten werden. Sollte die Messung in Ordnung sein gehen sie zum nächsten Punkt über. Beachten sie, dass im Falle einer Abweichung eine Justage nicht vorgenommen werden kann.

- **TEMPERATUR**

Geben sie etwas Flüssigkeit in den Rotor oder Becher. Wählen sie eine Temperatur von $+4^{\circ}\text{C}$ und Laufzeit von mindestens 3 h vor. Nach dieser Zeit notieren sie den Anzeigewert im entsprechenden Feld des Messprotokolls. Stoppen sie das Gerät und nachdem der Rotor zum Stillstand gekommen ist, messen sie mit einem Temperaturmessgerät die Flüssigkeit im Becher/Rotor. Notieren sie auch diesen Wert im entsprechenden Feld. Bestimmen sie ob auch hier die Grenzen eingehalten werden. Gehen sie zum nächsten Punkt über. Beachten sie auch hier, dass eine Justage im Falle einer kleinen Abweichung nicht vorgenommen werden kann. Um den Rotor schneller vorzutemperieren, nutzen sie die Möglichkeit des Vortemperierens bei kleiner Drehzahl (ca. 1000 rpm). Dieses spart Zeit besonders, wenn zwischen den Einzelnen Messungen große Temperatursprünge gemacht werden müssen.

- **ZEIT**

Benutzen sie hierzu die Stoppuhr und wählen sie eine Zeit von 10 min vor. Messen sie die Zeit vom Starten der Zentrifuge bis zum Abschalten des Timers. Notieren sie den Wert im entsprechenden Feld und bestimmen sie die Einhaltung der Grenzen. Gehen sie über zum nächsten Punkt. Im Falle einer Abweichung ist eine Justage des Timers nicht möglich.

Validieranweisung Multifuge 3 X und aller Varianten

- **SICHERHEITSÜBERPRÜFUNG**

Benutzen sie den Sicherheitstester und sichern sie den Aufstellungsort gegen unbefugtes Betreten. Messen sie den Isolationswiderstand, Schutzleiterwiderstand indem sie jedes berührbare mechanische Teil mit dem Tastkopf berühren. Der Schutzleiterwiderstand muss $<0,2 \text{ Ohm}$ sein. Sollten sie diesen Wert nicht erreichen, überprüfen sie die Masseverbindungen indem sie eventuelle Korrosion oder Lackstellen beseitigen. Überprüfen sie die Netzzuleitung auf mechanische Beschädigungen und tauschen sie diese ggf. aus.

Messen sie den Körperstrom; siehe hierzu entsprechenden Abschnitt im Service Manual.

Beachten sie hierbei, dass es sich um ein IVD Produkt handelt und daher die EN 61010 gilt. Beachten sie die 0,5 mA Ersatzableitstromgrenze.

Dokumentation

Nachdem sie die Validierung abgeschlossen haben, vervollständigen sie folgende Dokumente:

- Vorbeugende Wartung – Checkliste
- Prüfen sie die Einträge im Zertifikat auf Vollständigkeit, incl. ihrer Unterschrift
- Füllen sie die Prüfplakette aus und kleben sie diese nahe dem Typenschild oder an eine vom Kunden vorgegebene Stelle an das Gerät.
- Lassen sie das Zertifikat vom Kunden (verantwortliche Person) unterschreiben und heften sie eine Kopie ins Prüfbuch
- Heften sie ebenfalls eine Kopie der Vorbeugenden Wartungs-Checkliste ins Prüfbuch
- Halten sie Kopien der Validierungsprotokolle der verwendeten Messgeräte und ihres Schulungszertifikats bereit um dieses ggf. auf Wunsch des Kunden vorlegen zu können.

9.0 PREVENTIVE MAINTENANCE

Kapitel / Chapter: 9.0

Seite / Page: 9-0 – 9-1



Thermo Scientific Service Information

Thermo Scientific Centrifuges

PREVENTIVE MAINTENANCE CHECKLIST

**Multifuge X3
& versions**

Type
S/N

Rotor Inspection

- o Check for corrosion and wear
- o Autolock
- o Inspect rotor magnets (rotor I.D.)
Serial numbers:
75003607.....
75003668
75003670.....
75003603.....
75003606.....
7500.....

Preliminary Checks

- o Clean inst. & condenser coils
- o Rotor chamber (defrost)
- o Inst. environment
(level & clearance)

Pre-run Checks

- o Ground continuity
- o Line voltage _____V AC
- o Display on power-up
- o Door interlock and latch
- o Drive stop & Door unlatch (<50 rpm)
- o Fan operation (condenser & drive)

Mechanical

- o Motor bearings
- o Microprocessor Initialization (if required)
- o Refrigerant leaks (if required)
- o Compressor current draw

Performance Checks

- o Acceleration time _____seconds
- o instrument top speed _____rpm
- o Deceleration time _____seconds
- o Time (10 minute set) _____actual min:sec
- o Temperature (4° set) _____actual (°C)

Imbalance

- o Centrifuge stable and level
- o Centrifuge shuts off w/proper weight

Safety test

- o Accessible leakage current <500µA
- o Insulation resistance >10 Megaohm
- o Earth Conductor Resistance <0.2 Ohm

Thermo Scientific Service Information

Comments:

S.R. Signature _____
Date of Service _____

Thermo Scientific Zentrifugen

Vorbeugende Wartung - Checkliste

**MultifugeX3 &
Varianten**

Type

S/N

Rotor Inspektion

- o Korrosion an tragenden Teilen
- o Autolock
- o Rotormagnete (Rotor I.D.)
- o Rotortyp und Seriennummer
75003607.....
75003668
75003670.....
75003603.....
75003606.....
7500.....

- o Beschleunigungszeit _____sec
- o Maximaldrehzahl_____min-1
- o Bremszeit _____sec
- o Zeit (10 min Vorwahl) _____tatsächlich
min:sec
- o Temperatur (4° set) _____tatsächlich (°C)

Allgemeinzustand

- o Kondensator (sauber)
- o Rotorkammer (eisfrei)
- o Umgebungsbedingung
(sauber u. stabiler Tisch)

Unwucht

- o Zentrifuge feststehend und ausgerichtet
- o Zentrifuge schaltet mit Unwucht ab

VDE-Sicherheitstest

- o Ersatzableitstrom <500µA
- o Isolationswiderstand>10 Megaohm
- o Schutzleiterwiderstand <0.2 Ohm

Funktionsprüfung

- o Programmspeicher
- o Netzspannung_____V AC
- o Funktion Anzeige
- o Funktion Deckelverriegelung
- o Deckelöffnung bei Stillstand
(<50rpm)
- o Lüfter (Kondensator & Motor)

Mechanisch

- o Motorlager
- o Mikroprozessor Initialisierung
- o Dichtigkeitsprüfung (falls vorhanden)
- o Kompressor-Nennstrom

Parameterprüfung

Thermo Scientific Service Information

Kommentar:

Unterschrift _____
Datum_____

10. REVISION CONTROL

Revision	Change	Release date
01	Initial release	July 2009
02	New design Addition of copyright notice and purpose Addition of wiring and connection diagrams Addition of imbalance values for different rotors Update of spare parts list Addition of spare parts lists for floor standing units Addition of technical bulletins 400, 402, 403, 412, 413, 424, 425, 431, 432, 441, 442, 445, 469 Font changed Addition of Revision Control	May 2011