

Multifuge[®] 1 S/1 L, Legend[™] Mach 1.6 SERVICE MANUAL

230V 50/60 Hz & 120V 60Hz

P/N 12004310



Gültig ist nur die Version auf dem aktuellen Datenträger
The original version of this manual is valid. Kendro cannot
guarantee the accuracy or completeness of subsequent copies

INHALTSVERZEICHNIS

Sektion	Titel	Seite
1	BETRIEBSANLEITUNG (nicht Bestandteil dieses Manuals)	
2	SERVICE	
2.1	Wartungsplan	2-1/3
2.2	Fehlersuchplan	2-4/5
2.3	Fehler-Code	2-6/9
2.4	Messpunkte	2-10
2.5	Unwuchtverhalten	2-11
2.6	Reinigung	2-11
2.7	Endprüfung	2-12
3	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	
3.1	Allgemeine Beschreibung der Baugruppen	3-1
3.2	Funktionen der Hauptplatte	3-1/3
3.3	Tasten- und Anzeigenplatte	3-3/5
3.4	Rotorerkennung	3-6
3.5	Unwucht	3-6
3.6	Deckelverriegelung	3-6
3.7	Elektroniklüfter	3-6
4	SCHALTPLÄNE	
4.1	Blockschaltbild	4-1
4.2	Stromlaufplan	4-2/3
4.3	Klemmplan	4-4/5
4.4	Hauptplatte Bestückungsplan	4-6/7
4.5	Hauptplatte Schaltbild	4-8/13
4.6	Anzeigenplatte, Bestückungsplan, Schaltbild	4-14/17
4.7	Anzeigenplatte, Bestückungsplan, Schaltbild	4-18/21
4.8	Sensorik, Aufbauplan, Schaltbild	4-22/23
5	AUSBAUANLEITUNG	
5.1	Gehäuseteile	5-1/2
5.2	Elektrische Komponenten	5-3/4
5.3	Antriebskomponenten	5-5
6	ERSATZTEIL-ABBILDUNGEN UND -LISTE	
6.1	Explosionszeichnungen	6-1/11
6.2	Ersatzteil-Liste	
7	Vorbeugende Wartung - Checkliste	
	Kalibrierung	
8	ÄNDERUNGSNACHRICHTEN	

TABLE OF CONTENTS

Section	Title	Page
1	OPERATING INSTRUCTIONS (not part of this manual)	
2	SERVICE	
2.1	Servicing Schedule	2-1/3
2.2	Trouble Shooting	2-4/5
2.3	Error Code	2-6/9
2.4	Test Points	2-10
2.5	Imbalance Behavior	2-11
2.6	Cleaning of Instrument Parts	2-11
2.7	Electrical Safety Check	2-12
3	FUNCTIONAL DESCRIPTION	
3.1	Block Functions	3-1
3.2	Main Board Functions	3-1/3
3.3	Key and Indication Board	3-3/5
3.4	Rotorrecognition Board	3-6
3.5	Imbalance	3-6
3.6	Latchsystem	3-6
3.7	Electronic fan	3-6
4	DIAGRAMS	
4.1	Block Diagram	4-1
4.2	Wiring Diagrams	4-2/3
4.3	Wiring Connection Diagrams	4-4/6
4.4	Main Board Component Plan	4-7/8
4.5	Main Board Wiring Diagram	4-9/14
4.6	Display Board, Component Plan, Wiring Diagram	4-15/18
4.7	Display Board, Component Plan, Wiring Diagram	4-19/22
4.8	Sensor Board, Component Plan, Wiring Diagram	4-23/24
5	DISASSEMBLY OF INSTRUMENT PARTS	
5.1	Housing / Casing Parts	5-1/2
5.2	Electrical Components	5-3/4
5.3	Drive Components	5-5
6	SPARE PART FIGURES AND LISTS	
6.1	Break Down Drawings	6-1/11
6.2	Spare Part Lists	
7	Preventive maintenance checklist	
	Calibration Certificate	
8	TECHNICAL BULLETINS	

Technische Daten

Anschlussspannung	230V 50/60Hz
Leistungsaufnahme	1300 W
Stromaufnahme	9,1 A
Wärmeabgabe	4680 kJ/h
Lautstärke	<64 dB(A)
Maximale Drehzahl	15000 min ⁻¹
Minimale Drehzahl	300 min ⁻¹
Maximale Kinetische Energie	34,3 kNm
Maximaler RZB	24652 x g
Zul. Umgebungsbedingungen	+2°C bis +40°C
Maximale Feuchte	80% bei 31°C

Prüfpflichtig nach UVV VBG 7z

Abmessungen und Gewichte: H365 * B500 * T615
Multifuge 1S/L – 92 kg

Brems- und Beschleunigungszeiten Acceleration and Deceleration Time

Rotor 75002000 (4700 rpm)	Accel.	Decel.
Multifuge 230V	40"	35"
Multifuge 120V	50"	40"
	Tolerance +/- 10%	

Technical Data

Line voltage	230V 50/60 Hz
Power consumption	1300 W
Current draw	9,1 A
Heat rejection	4680 kJ/h
Noise level	<64 dB(A)
Maximum speed	15000 rpm
Minimum speed	300 rpm
Maximum Kinetic Energy	34,3 kNm
Maximum g-force	24652 x g
Environmental conditions	+2°C to +40°C
Max. Humidity	80% at 31°C ambient
Dimensions and Weight:	H36,5cm * W50cm * D61,5cm Multifuge 1S/L - 92 kg

Technical Data

Line voltage	120V 60 Hz
Power consumption	1200 W
Current draw	12 A
Heat rejection	4320 kJ/h
Noise level	<64 dB(A)
Maximum speed	15000 rpm
Minimum speed	300 rpm
Maximum Kinetic Energy	34,3 kNm
Maximum g-force	24652 x g
Environmental conditions	+2°C to +40°C
Max. Humidity	80% at 31°C ambient
Dimensions and Weight:	H36,5cm * W50cm * D61,5cm (15in*20in*24in) Multifuge 1S/L – 92 kg (203lb)

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 C- 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 vibrationsfreien 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, Scharnieren und/oder Deckelschloss)
- Deckeldichtung 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 (zum Lösen: Innensechskantschlüssel (5mm) in Pfeilrichtung drehen - siehe Rotor-Kammerrand)
- 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 device
- Check the rubber gasket 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 (for loosening turn the T-handle Allen key (5mm) in arrow direction - see rim of rotor chamber)
- 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 ersetzen

2.1.1.6 Rotorbefestigung und Antriebsspindel

- Rotor-Befestigungsspannhülse (Spannzange) auf einwandfreien Zustand hin überprüfen und im Zweifelsfall ersetzen (z.B. abgenutztes Gewinde, waagerechte Riefen)
- Konus auf evtl. Beschädigungen untersuchen: die Zentrifuge darf nicht weiter benutzt werden, wenn sie beschädigt ist (z.B. verbogen oder Lagerschaden)

2.1.1.7 Temperaturentwicklung

- Drahtgeflecht (hinter den Lüftungsschlitzen) des Gehäuses auf Durchlässigkeit überprüfen - bei nicht ausreichendem Luftdurchsatz steigt die Temperatur von Kompressor, Motor und Elektronik unzulässig hoch an

2.1.1.8 Unwuchtverhalten

- Vorhandene Rotoren (siehe 2.4) einsetzen und Unwuchtverhalten 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 collet chuck and replace it in case of malfunction (thread is worn out, horizontal grooves etc.)
- 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 the wire gauze (behind the air inlet slots) left and right side for free ventilation, insufficient air flow will lead to an inadmissible temperature rise of compressor, motor and electronic parts

2.1.1.8 Imbalance Behaviour

- install available and empty rotors and check the imbalance behaviour with rotor dependant cut off and run through weights (see 2.4) and replace worn out motor rubber mounts, faulty main board or sensor board

Wartungsplan**2.1.2** Routinemäßige Wartung nach Zerlegung der Zentrifuge**2.1.2.5** *Motor-Dämpfungselemente*

- Überprüfung der Motor-Gummipuffer (verstärkter Gummiabrieb, Unwuchthäufigkeiten): Ersatz bei schlechtem Zustand oder spätestens nach einem Zeitraum von 3 Jahren. Wir empfehlen einen jährlichen Wechsel

2.1.2.6 *Bremsschaltung*

- Bremsfunktion überprüfen (Erwärmung des Bremswiderstandes, gleichmäßiger und geräuschloser Bremsseffekt) und im Fehlerfall defekte Teile ersetzen

2.1.2.7 *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)

2.1.2.8 *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 and replace them in case of increased rubber abrasion or abundance of imbalance but at least every 3 years. We recommend a yearly change

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

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 Fehlersuchplan

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
Displays bleiben 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, Geräte- steckdose defekt	Zuleitung, Gerätesteckdose prüfen, defekte Teile ersetzen
	keine Nieder- spannungs- versorgung der Anzeigenplatte	defekte Verbindung zwischen Haupt- und Anzeigenplatte	Sockel auf Haupt- und Anzeigenplatte sowie Verbindungsleitungen überprüfen
		defekte Anzeigen- oder Hauptplatte	Hauptplatte bzw. Anzeigen- platte ersetzen
	Programmab- lauf unterbrochen	NV-RAM nicht oder nicht korrekt gesteckt	gültiges NV-RAM korrekt in den Sockel einsetzen
alle Anzeigen leuchten kurzzeitig auf	Prozessor versucht Program- ablauf neu zu starten (Reset)	Spannungseinbruch ($<207V$)	Störungen beseitigen (lassen) ggf. Spannungsstabilisator vorschalten
		schlechte oder fehlende Masse- verbindung	Alle Masseverbindungen im Gerät überprüfen
konstant	unterbrochen	Parameter NV-RAM	NV-RAM defekt oder fehlt
Antrieb macht Geräusche, schlechtes Trenn- ergebnis	Mechanik	Verschleiß der Antriebsdämpfung	Motordämpfungselemente austauschen
		Elektronik	Klemmen, Zuleitung oder Motorwicklung
	defekte Ansteuerung		Hauptplatte austauschen
Deckel läßt sich nicht mit Tasten- druck öffnen	Motor erhält keine oder zu wenig Spannung	24V-Versorgung Relais K2 Ansteuerschaltkreis	Spannung prüfen Schalten nach Netz-EIN prüf. Hauptplatte austauschen NV-RAM fehlt oder defekt
	Deckelmotor	Motorwicklung defekt	Deckelmotor tauschen
	Deckel ist nicht richtig eingerastet	Deckelkloben klemmt	Deckel mittig ins Schloß drük- ken; Taste erneut betätigen
		Deckel ist verspannt	Deckel seitlich ausrichten

2.2 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
	interrupted program	NV-RAM out of socket or not correctly placed	insert the valid NV-RAM and push it correctly into socket
all display elements are shortly illuminated	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
constant	interruption	parameter NV-RAM	no or defective NV-RAM
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
	faulty electronic		replace main board
lid cannot be opened by key at standstill	locking drive is not supplied with voltage	24V supply faulty relay K2 faulty driving circuit	check voltage for drive motor check switch. after power ON replace the main board no or defective NV-RAM
	Latch motor	faulty motor winding	replace complete motor
	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
„rotor“ Anzeige i. Drehzahlf.	falsche Vorwahl für erkannten Rotor	Drehzahl oder RZB- Wert war falsch ein- gestellt	Start drücken (in 15s) sonst Rotorstillstand, Deckel AUF/ZU, neue Eingabe, start
„bAL“ Anzeige im Dreh- zahlfeld	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	Spannhülse oder Motor austauschen
		Sensor-Elektronik	Tacho- und Unwuchtplatine ersetzen
		Schaltkreis auf Hauptplatte	Hauptplatte ersetzen
„Lid“ Anzeige im Dreh- zahlfeld	Deckel wurde manuell wäh- rend d. Laufs geöffnet	Verbotener Eingriff - Notöffnung darf nur bei Rotorstillstand betätigt werden	Deckel zu halten, Netz AUS/ EIN und Deckel zu drücken, Start- u. Stop-Taste drücken, um den Lauf zu beenden
	Umrichter- versorgung (20V) unterbrochen	Deckelschalter oder Leitungen zeitweise unterbrochen (Wackelkontakt)	Leitungen zu den Deckel- schaltern prüfen, eventuell tauschen
„„OPEn““ Anzeige im Dreh- zahlfeld bei Deckel ge- schlossen	20V Strom- kreis im Stillstand unterbrochen	lose Steckverbin- dungen	Steckverbindungen X20
		Leitungen zu dem Deckelschalter unterbrochen	Leitungen zu dem Deckel- schalter prüfen
		Deckelschalter defekt	Mikroschalter tauschen
„S-Lid“ Anzeige	Kein eindeutiges Signal der Sensoren	Bei Netz „Ein“ Deckelschloss in keiner klaren Position	Gerät „aus und wieder „ein“ schalten

Trouble Shooting

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
„rotor“ in speed display	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
„bAL“ message appears in speed display	imbalance run	rotor not symmetri- cally 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 Kendro
		drive shaft or rotor fixing is damaged	replace collet chuck or motor
		imbalance sensor	replace sensor board
		circuits of main board	replace the main board
„Lid“ appears in speed display	lid was opened manually during run	forbidden intervention emergency opening device must only be used at standstill	close lid immediately, turn power OFF/ON, press lid down for locking, press start key, press stop to finish run
	protection circuit (20V) 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
„OPEn“ appears in speed display by supposedl y closed lid	20V supply for protection circuit is interrupted at standstill	loose plug connectors	check plug X20
		interrupted leads to micro switch	check leads to micro switch for continuity
		defective micro switch	Replace micro switch
„S-LID“ appears in display	Sensor signal not clear	Latch not in valid position during power on	Switch unit “off” and “on” again

2.3 Fehler-Code

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
„E-01“ Anzeige	Systemtakt nicht mehr stabil	Hardwarefehler auf der Hauptplatte	Hauptplatte wechseln
„E-02“ Anzeige	Software in ungültigem Betriebszustand	interner Programmfehler	CPU austauschen 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-06“ Anzeige	Kommunikations fehler Tastenfeld	Verdrahtung zur Anzeigenplatte	Verdrahtung, Steckverbindung überprüfen
„E-07“ Anzeige	Tastenfeld und Hauptplatte inkompatibel (gekühlt/unge- kühlt)	Software paßt nicht zueinander	NV RAM und CPU überprüfen
„E-08“ Anzeige	Prüfsummen- fehler E-PROM	Fehler E-PROM	E-PROM wechseln
„E-09“ Anzeige	Prüfsummen- fehler NV RAM	Fehler NV RAM	NV RAM 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 u E-PROM wechseln Version beachten
„E-12“ Anzeige	Prüfsummen- fehler NV RAM	NV RAM defekt	NV-RAM wechseln
„E-13“ Anzeige	Prüfsummen- fehler NV RAM	NV-RAM defekt	NV-RAM wechseln

2.3 Error-Code

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
„E-01“ message	System clock pulse not stable	Hardware fault on main board	Change main board
„E-02“ message	Program sequence was disturbed	Internal Software problem	Change CPU, 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-06” message	Data lines to key board disturbed	Wiring display board	Check wiring and connectors
“E-07” message	Display board doesn't match to main board cooled/non- cooled	Check software	Replace NV RAM and CPU
“E-08” message	Check sum error E-PROM	E-PROM failed	Replace E-PROM
“E-09” message	Check sum error NV RAM	NV RAM failed	Replace NV RAM
“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 and E- PROM
“E-12” message	Check sum error NV RAM	NV RAM failed	Replace NV RAM
“E-13” message	Check sum error NV RAM	NV RAM failed	Replace NV RAM

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	Stop-Taste drücken, Stillstand abwarten, neu starten
		defekter Schaltkreis	Hauptplatte ersetzen
„E-18“ Anzeige	Bechercode für erkannten Rotor nicht gültig	Zur Zeit nicht aktiviert	
„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 überprüfen Hauptplatte wechseln
„E-22“ Anzeige	Drehzahl- messung gestört	Leitung zur Platine oder Steckverbindung	Verbindung und Steckkontakt überprüfen Hauptplatte wechseln
„E-23“ Anzeige	Drehzahlkon- trollmessung gestört	2. Kontrollmessung über Rotorerkennung	Rotorerkennung überprüfen
„E-24“ Anzeige	Deckelschloss hat Endposition nicht erreicht	Mikroschalter defekt, dejustiert, Deckel- schloss verspannt	Schloss wechseln

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	Not valid	
„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, replace main board
„E-22“ message	Speed signal disturbance	Wiring	Check wiring, replace main board
„E-23“ message	Speed control measuring disturbance	2 nd check was done by rotor recognition system	Check rotor recognition board
„E-24“ message	Latch not in top position	Micro switch failed, de-adjusted, latch	Check micro switch, replace latch

Fehler-Code			
Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
„E-28“ Anzeige	Falsche Drehrichtung	Nach Motorwechsel Kabel falsch angeschlossen	Kabel an Klemme überprüfen
„E-29“ Anzeige	Motor läuft nicht an	Hauptplatte defekt Siehe auch E-21, 22	Hauptplatte wechseln, Rotorerkennung überprüfen
„E-30“ Anzeige	Steuerspan- nung eingebrochen	Hauptplatte defekt	Hauptplatte wechseln
„E-31“ Anzeige	Übertemp. Schutz Motor >150 °C	Motor zu warm, Luftschlitz verschlossen	Motor überprüfen, Luftschlitz überprüfen
„E-32“ Anzeige	Übertemp. Schutz Elektronik	Hauptplatte defekt	Hauptplatte wechseln
„E-34“ Anzeige	Überspannung Zwischenkreis (NMI)	Bremswiderstand, Hauptplatte Rotor ohne Becher, Drehzahl nicht eingeschwungen – Stop betätigt	Bremswiderstände prüfen, Hauptplatte wechseln, Becher einsetzen, warten bis Drehzahl eingeregelt hat – ca. 2 min, dann erst Stop drücken
„E-35“ Anzeige	Überstrom Zwischenkreis (NMI)	Hauptplatte	Hauptplatte wechseln
„E-36“ Anzeige	NMI Auslösung	Überstrom oder Spannung nicht eindeutig	Hauptplatte wechseln Siehe auch E-34
„E-37“ Anzeige	Überstrom permanent	Regler arbeitet nicht mehr einwandfrei	Hauptplatte wechseln
„E-38“ Anzeige	Strommessung gestört	Analogsignal > Hardwareüberstrom E-35	Hauptplatte wechseln
„E-39“ Anzeige	Drehzahlkon- trollmessung > n max.	n über Rotorsignal berechnet	Drehzahlerfassung überprüfen/wechseln, Hauptplatte

Error-Code			
Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
„E-28“ message	Wrong sense of rotation	After replacement of the motor- wires mixed	Check wiring at terminal
„E-29“ message	Motor doesn't turn	PCB faulty, see E-21, E-22	Change PCB rotor recognition,
„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- temperature Electronic	Faulty main board	Replace main board
„E-34“ message	Over-voltage	Brake resistor, main board Rotor without buckets, Speed didn't adjust and stop pressed	Check brake resistors, replace main board, Insert buckets, Wait until speed reached set value - about 2 min, then press stop
„E-35“ message	Over-current	Main board	Replace main board
„E-36“ message	NMI interruption	Over voltage or over- current	Replace main board, note E- 34 as well
„E-37“ message	Over-current continuously	Main board	Replace main board
„E-38“ message	Current measurement disturbed	Analogy signal > hardware over current	Replace main board
„E-39“ message	Speed control check >n max.	Speed > calculated speed	Check rotor recognition board, replace main board

Fehler-Code

Anzeige/ Verhalten	Ursache	Mögliche Fehlerquellen	Abhilfe
„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 des Unwuchtsensor ist im unzulässigen Bereich	Unwuchtsensor defekt Verdrahtung von der Drehzahlerfassung zur Hauptplatte unterbrochen	Drehzahlerfassung wechseln Verdrahtung wechseln
„E-42“ Anzeige	PFC nicht betriebsbereit	Kein Signal von dem PFC Verbindung unterbrochen	PFC prüfen, Kabelverbindung prüfen
„E-43“ Anzeige	Netzspannungs Konfiguration ungültig	Defektes NV RAM	NV RAM ersetzen
„E-44“ Anzeige	Netzspannung im unzulässigen Bereich	Netzspannung zu hoch oder zu niedrig 230 V NV RAM eingesetzt	Kontaktieren sie Hauselektrik, NV RAM tauschen

Error-Code

Error Indication	Error Cause	Possible Error Source	Corrective Procedure
„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
„E-42“ message	PFC off line	No signal from PFC, Interruption on wiring	Check PFC, Check wiring
„E-43“ message	Configuration of NV RAM faulty	Faulty NV RAM	Replace NV RAM
„E-44“ message	Mains voltage out of range	Line voltage too high or too low 230V NV RAM installed	Check with customer's engineer, Change NV RAM

2.4 Meßpunkte

Meßpunkte	Meßwert	Voraussetzungen
Netzklemme XN Widerstand Platte	230V AC 29,2 kΩ	Alle angegebenen Strom-/ Spannungswerte sind auf 230V Netzspannung ($\pm 10\%$) bezogen
Klemme XM Motorspannung Spannungswerte müssen zwischen allen 3 Leitern (U,V,W) gleich sein	220V AC	jeweils gemessen zwischen 2 Leitern nach dem Erreichen der Solldrehzahl - keine Effektivwerte! Ausschwing-Rotor #2000 (4 x 400ml), 4700min^{-1}
Motorstrom I_M Leiter (U,V,W)	3 * 8,5A	Stromzange mit Flukemeter Beschleunigungsphase
	3 * 3,6A	Rotor #2000 / Becher #2001 Solldrehzahl = 4700min^{-1}
	3 * 11,5A	max. beim Bremsen
Motorwicklungswiderstand 20°C -Isolationswert	3x2,2Ω > 10MΩ	Gerät ausschalten und Motorleitungen abklemmen, U -> V, V -> W, W -> U messen jeder Leiter gegen Stator-Gehäuse gemessen
Bremswiderstand Klemme XD	100Ω	Gerät ausschalten, 2 Widerstände 200Ω parallel, Widerstandstemperatur 20°C
Stecker XC/3+4 Deckelmotor	29,7Ω	Ruhezustand, Wicklungstemperatur 20°C kurzzeitig – Pulse 24 VDC
Deckelschalter Stecker XC 1→2 5→6	5V DC 20V DC	Spannungsfall über Schalter bei offenem Deckel
Motorübertemp. Klemme XR	20V DC	Temperaturschalter ausgelöst
Unwuchtsensor Stecker XW (1→4) (1→2)	5V DC a(t)	Betriebsspannung Sensorplatte Amplitude der Querschleunigung wird rotor- und drehzahlabhängig ab 250 U/min ausgewertet
Rotorerkennung Stecker XW (1→3)	5V DC 0V DC	pro Umdrehung werden 2 unterschiedlich lange Pulse durch 2 unterschiedlich lange Pulspausen getrennt, dieses Pulsmuster wird durch 4 abwechselnd gepolte Magnete erzeugt

2.4 Test Points

Test Points	Unit Value	Conditions
mains terminal X4 board's resistance	230V AC 29,2 kΩ	all given values are related on 230V ($\pm 10\%$) mains voltage for board's supply
terminal XM motor voltage - values must be the same between all 3 motor leads (U,V,W)	220V AC	in each case measured inter 2 motor leads after reaching selected speed - no effective values! swing-out rotor #2000 (4 x 400ml) 230V units: 4700rpm 120V units: 4600rpm
motor current I_M cable (U,V,W)	3 * 8,5A	Split core transformer with Flukemeter during acceleration
	3 * 3,6A	rotor #2000 / bucket #2001, set speed: 4700rpm at 230V units or 4600rpm at 120V units
	3 * 11,5A	maximum during braking phase
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
brake resistor terminal XD	100Ω	switch OFF unit, 2 resistors 200 Ω parallel connected, resistance at 20°C
plug XC/3+4 lid motor	29,7Ω	condition at rest, resistance at 20°C pulses 24 VDC
Door switch plug XC 1→2 5→6	5V DC 20V DC	voltage drop across switch with open lid
motor over-temp. terminal XR	20V DC	Thermoswitch open
imbalance sensor plug XW (1→4) (2→4)	5V DC a(t)	low voltage supply of sensor board amplitude of lateral acceleration is rotor and speed dependent, analysed for n > 250 rpm
rotor detection plug XW (1→2)	5V DC 0V DC	per rotor revolution 2 different long pulses are separated from 2 different pulse pause lengths, this pulse mode is generated by 4 alternately polarised magnets

2.5 Unwucht-Verhalten

- In Tabelle vorhandene(n) **Rotor(e)** im unbeladenen Zustand **einsetzen**

Rotor / Becher	Durchlaufgewicht	Abschaltgewicht
75002000 / 75002001	< 20 g	> 50 g

- Rotorabhängige **Abschaltgewichte** nacheinander und in Positionen von 90° zueinander einsetzen, Zentrifuge muß 4x mit „bAL“-Meldung abschalten - bei Fehlverhalten siehe Fehlersuchplan: keine „bAL“-Anzeige
- Zulässige **Durchlaufgewichte** wie oben positionieren, Zentrifuge muß jeweils bis zur maximalen Rotordrehzahl beschleunigen

2.6 Reinigung

ACHTUNG - WARNUNG!

Keine elektrischen oder elektronischen Bauteile mit feuchten Reinigungsmitteln säubern!

Zur Reinigung und Pflege der Gehäuseteile 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 Lüfterflügeln mit einem Messer oder ähnlichem Werkzeug vorsichtig abkratzen. Entstehende Riefen oder Grad müssen anschließend mit Schmirgelleinen beseitigt werden. Losen Schmutz mit Staubsauger entfernen.
- Luftschlitze**
Verschmutztes Lüftungsgitter mit einer Bürste reinigen und losen Schmutz absaugen.

2.5 Imbalance Behaviour

- Install** in table available **rotor(s)** in unloaded condition

Rotor / Bucket	Run through weight	Cut off weight
75002000 / 75002001	< 20 grams	> 50 grams

- Insert rotor dependent **cut-off weights** and position them at angles of 90° to each other, the centrifuge must stop 4 times indicating “bAL“ message - in case of false behaviour see trouble shooting: no “bAL“ indication
- Insert the **admissible imbalance weights** in the same manner, the centrifuge must run through 4 times to maximum rotor speed

2.6 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**
Remove dirt from the vent grid by using a brush and vacuum cleaner.

2.7 Endprüfung

ACHTUNG!

Eine Endprüfung muss nach jeder Wartung und/oder Reparatur durchgeführt werden!

- **Schutzleiterwiderstand prüfen**

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

- **Isolationswiderstand prüfen**

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

- **Körperstrom nach EN 61 010 messen**

Der Körperstrom darf im Fehlerfall (unterbrochener Schutzleiter) nicht größer sein als 3,5 mA! In Anlehnung an EN61010, IEC1010 und UL3101 lässt sich mit nachfolgender Messschaltung ein solcher Fehlerfall nachbilden.

2.7 Electrical Safety Check

ATTENTION!

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

- **Resistance check of protective conductor**

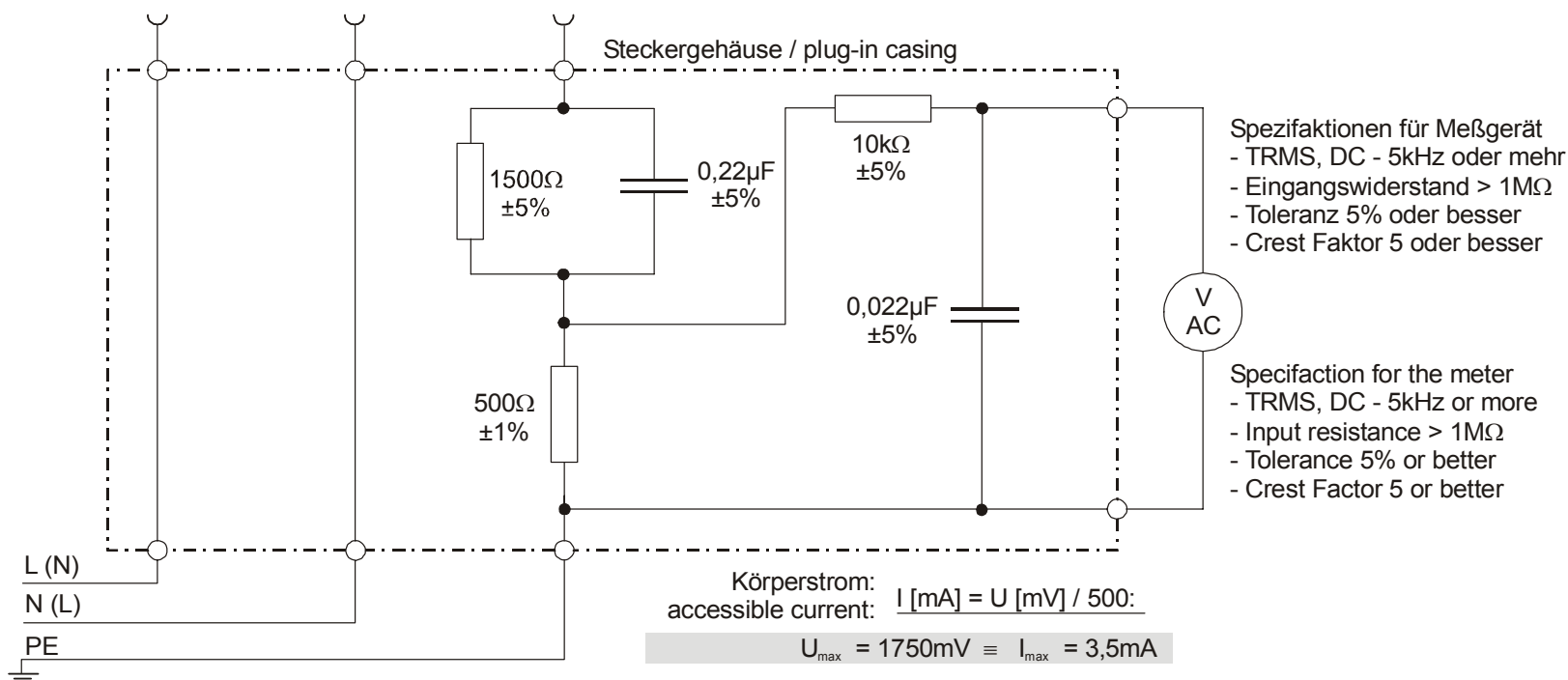
The measuring value of the resistance between the mains plug's grounding pin and the grounding conductors of the motor, electronic chassis and the casing must not exceed 200 mΩ

- **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 EN 61 010**

The accessible current must not exceed 3.5 mAmps in single fault condition (interrupted protection earth wire)! In accordance with the EN61010, IEC1010 and UL3101 such a fault condition can be reproduced by the following measuring circuit.



3 Funktionsbeschreibung

3.1 Allgemeine Beschreibung der Baugruppen

Die Multifuge 1S/1L, Legend Mach 1.6 ist eine luftgekühlte, mikroprozessor-gesteuerte Laborzentrifuge mit geräuscharmem Induktionsmotor, automatischen Rotor- und Unwucht-Erkennungssystem und selbsttätig schließender Deckel-zuhaltung.

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

- Rückseitiger Geräteanschlußstecker für Netzleitung
- Zweipoliger Netzschalter mit thermischem Überstromauslöser F1 (14A bei 230V bzw. 16A bei 120V Geräten)
- Hauptplatte mit Mikroprozessorteil und Leistungselektronik
- Tasten- und Anzeigenplatte (Programmierung: EASYCONTROL/ QUICKCONTROL ungekühlt/gekühlt)
- Sensorplatine Rotorkennungssensor mit Unwuchterfassung mit Filterkreis
- 3 Phasen-Induktionsmotor mit integriertem Übertemperaturschalter F3 (150°C)
- selbsttätig schließendes Deckelzuhaltungssystem (mechanische Zuhaltung, elektromotorische Entriegelung)
- 2 parallele Bremswiderstände

3.2 Funktionen der Hauptplatte

Die **Hauptplatte** ist hinter der Frontblende montiert. Die Bauteile auf der Hauptplatte sind in folgende Funktionsgruppen aufgeteilt (siehe auch Stromlaufplan 4-2 und 4-3).

- Funkentstörung gemäß EN 55011 für Motor- und Triac-Schaltkreise
- Schaltnetzteil für Versorgung des Prozessorteiles und der Leistungselektronik
- Ansteuerung für Kompressor-Einschaltrelais, Lüftersteuerung über Relais und Triac
- Gleichspannungszwischenkreis zur Speisung des Frequenzumrichters mit automatischer Ladestrom- und Spannungsbegrenzung (Bremschaltung)
- Leistungsteil mit potentialgetrennter Ansteuer-Elektronik
- Mikroprozessorteil mit CPU, E-PROM und NV RAM
- Ansteuer-Baustein für selbsttätig schließende Deckelzuhaltung
- Interface für serielle RS232 Schnittstelle
- austauschbare NV-RAM und E-PROM mit zentrifugenspezifischen Daten

3 Functional Description

3.1 Block Functions

The Multifuge 1S/1L, Legend Mach 1.6 is a non refrigerated microprocessor controlled laboratory tabletop centrifuge with noise reduced induction drive motor incorporating automatic rotor and imbalance detection and self-closing door locking system.

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

- Instrument socket for mains cable at the back
- Two poles mains switch with integrated thermal over-current release F1 (14A at 230V, 16A at 120V units)
- Main board (230V) with microprocessor part and power electronics
- Key and indication board (program: EASYCONTROL/QUICKCONTROL with temp. display)
- Sensor board with rotor detection sensor and imbalance detection with filter
- 3 phase induction motor with integrated thermal overtemp. switch (C. O. 150°C)
- self-closing door locking system (mechanical bolt keeper, motor dis-locking)
- 2 parallel brake resistors

3.2 Main Board Functions

The **Main board** is mounted at the housing behind the front panel. The components on main board are arranged in following function blocks (see wiring diagram page 4-2 and 4-3).

- Noise filter in accordance with EN 55011 for motor and triac circuits
- Switching Power pack for low voltage supply of microprocessor part and power electronics
- Driving circuits for compressor cut-in relay, fan controlling via relay and triac
- 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, E-PROM and NV RAM
- Driving component for self-closing lid lock device
- Interface component for serial RS232
- Exchangeable NV-Ram and E-PROM containing specific data of the unit

Funktionen der Hauptplatte**3.2.1 Netzteil**

Alle Kleinspannungen werden in einem Schaltnetzteil erzeugt

- DC 5 V Prozessorversorgung, Digitalteil
- DC 20 V Sicherheitskreis (Übertemperatur, Überdruck)
- DC 22 V PFC nicht benutzt
- DC 24 V Relaisspannung, Deckelmotor, Lüfter

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 die NTC-widerstände R 2, R 9 geladen. Nach dem Ablauf der Ladezeit (Prozessor-Initialisierung) werden die NTC durch Kontakte des Relais K1 überbrückt. Nach dem Abschalten der Netzspannung werden die Kondensatoren über die Widerstände R 61...R 67 entladen. LED H1 zeigt den Ladezustand.

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 die beiden parallelen Bremswiderstände kurzgeschlossen (Pulsdauer-Regelung, synchronisiert von der doppelten Netzfrequenz). In den Bremswiderständen wird hierbei die Bremsleistung in Wärme umgewandelt.

3.2.4 Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter liefert für den Antriebsmotor 3 modulierte modifizierte Sinusspannungen (mit ca. 19 kHz 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**

All DC voltages will be produced by a switching power supply

- DC 5 V CPU powersupply, digital components
- DC 20 V Safety-line (over-temperature, high pressure cut off)
- DC 22 V PFC not used
- DC 24 V Relay supply, latch motor, fan

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 NTC R 2, R 9 when ever the unit is switched on. After the loading time (CPU initialisation time) the NTC is bypassed by the relay contacts of K1. When switching the unit off, the DC voltage of the intermediate circuit is discharged via resistors R 61...R67. LED H1 shows the charging. To have a more stabilized voltage the 120 V version have got a PFC installed.

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 two parallel connected resistors so that the intermediate circuit voltage does not rise to an excessive level. The brake resistors are 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. 19 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

3.2.5 Mikroprozessor-Teil

Die Software-Identifikationsnummern der CPU und des Datenspeichers (NV-RAM) ST24C32 werden nacheinander im Drehzahl- und Zeitfeld angezeigt: Halten sie hierzu die Programm-Taste 2 beim Einschalten gedrückt.

- **CPU Tastenfeld:** 526 P05
- **Systemsoftware:** 528 200
- **NV-RAM:** 4468 105

Die jeweils vorliegenden Versions-Nummern werden im Zeitfeld 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 4 Programmspeicherplätze) sind in dem NV-RAM gespeichert.

Bei jedem Aufruf wird außerdem der aktuelle Stand der Zentrifugationszyklen („CYL“) als vierte Anzeige eingeblendet, bevor die Prüfroutine der Programmspeicherplätze den Initialisierungsvorgang nach ca. 18s beendet.

Die CPU arbeitet mit dem E-PROM über den 16 Bit breiten Datenbus und einigen Steuerleitungen zusammen. Die CPU ist ein integrierter Schaltkreis zur Erzeugung sämtlicher Steuerimpulse und Überwachung und Auswertung aller eingehenden Signale.

3.3 Tasten- und Anzeigenplatte

Die Tasten- und Anzeigenplatte ist hinter dem Bedienungsfeld montiert. Die Verbindung zur Hauptplatte erfolgt über ein 4 adriges Kabel. Hierüber erfolgt sowohl die serielle Datenübertragung als auch die Spannungsversorgung von 5V. Die 7-Segmentanzeigen, Leuchtdioden und Bedienelemente werden von einen, auf der Leiterplatte befindlichen, separatem Mikrocontroller (1. Software-Anzeigen - Nr.: 591) im Multiplexverfahren gesteuert.

Als Programmierung dient EASYCONTROL / QUICKCONTROL (siehe Betriebsanleitung)

Main Board Functions

3.2.5 Microcontroller (Central Processing Unit) Part

The software identification No of the CPU and data storage (NV-RAM) ST24C32 are sequentially displayed in speed and time fields: Press Program place no 2 during switch on

- **CPU Operating panel:** 526 P05
- **Firmware:** 528 200
- **NV-RAM:** 4468 105

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 4 data sets of program places are stored in the non volatile (NV)-RAM.

When calling this routine the actual value of all centrifugation cycles (“CYL“) is also shown in the display (as fourth No.) before the check routine for all program places puts an end to the initialisation time (approx. 18s).

The CPU co-operates with the E-PROM component via the 16 bit data bus and some control lines. The CPU is an integrated circuit, generating all required output signals, monitoring and analysing all input signals.

3.3 Key and Indication Board

The key and indication board is mounted behind the operating panel. The connection to the main board is done by a 4 pole cable by which the serial data transfer as well as the low voltage supply of 5V is verified. The 7-segment displays, the control LED and the operating keys are managed by an own controller unit (first identification No. 591) in multiplex processing.

For the programming serves EASYCONTROL / QUICKCONTROL (see Operating Instructions).

Funktionen der Tasten-Elemente (Easycontrol)

Tasten	Kennzeichen	Funktion(en)
S1 – S4	Programm Platz 1 bis 4	Speichern oder abrufen von Programmen
S5	Pfeil auf	Beschleunigungsprofil 1-9
S6	Pfeil auf	Bremsprofil 1-9
S7	Drehz. Pfeil ab	Kleinere Drehzahl/RZB einstellen
S8	Drehz. Pfeil auf	Größere Drehzahl/RZB einstellen
S9	Becher	Eingabe der Rotor / Bechernummer
S10	Auf/ab	Wechsel zwischen Drehzahl- und RZB-Anzeige
S11	Zeit Pfeil ab	Kleineren Zeit-Sollwert einstellen
S12	Zeit Pfeil auf	Größeren Zeit-Sollwert einstellen
S16	Doppelpfeil	Quick run – Taste gedrückt halten
S17	Deckel	Deckel öffnen
S18	Pfeil rechts	Normaler Start der Zentrifuge
S19	Rotes Quadrat	Manuelles Beenden eines Laufes

Funktionen der Bedien-Elemente (Quickcontrol)

Tasten	Kennzeichen	Funktion(en)
S1	Drehknopf	Sollwerteingabe Temperatur
S2	Drehknopf	Sollwerteingabe Laufzeit
S3	Drehknopf	Sollwerteingabe Drehzahl / RZB
S6	Pfeil auf	Bremsprofil 1-3
S9	Becher	Eingabe der Rotor / Bechernummer
S10	Auf/ab	Wechsel zwischen Drehzahl- und RZB-Anzeige
S16	Doppelpfeil	Quick run – Taste gedrückt halten
S17	Deckel	Deckel öffnen
S18	Pfeil rechts	Normaler Start der Zentrifuge
S19	Rotes Quadrat	Manuelles Beenden eines Laufes

Functions of keys elements (Easycontrol)

Keys	Designation	Function(s)
S1 – S4	Program place 1 to 4	Store or recall programs
S5	Arrow up	Acceleration profile 1 to 9
S6	Arrow down	Deceleration profile 1 to 9
S7	Speed arrow down	Decrement the value of the set speed
S8	Speed arrow up	Increment the value of the set speed
S9	Bucket	Setting of the rotor / bucket number
S10	At the same time	Switching between rpm and rcf display
S11	Time arrow down	Decrement the value of the set time
S12	Time arrow down	Increment the value of the set time
S16	Double arrow	Quick run – hold button pushed
S17	Lid symbol	Open the lid
S18	Arrow right	Normal start of the centrifugation
S19	Red square	Manual stop of a run

Functions of operating elements (Quickcontrol)

Keys	Designation	Function(s)
S1	Adjusting knob	Set point temperature
S2	Adjusting knob	Set point time
S3	Adjusting knob	Set point speed
S6	Arrow up	Deceleration profile 1 to 3
S9	Bucket	Setting of the rotor / bucket number
S10	At the same time	Switching between rpm and rcf display
S16	Double arrow	Quick run – hold button pushed
S17	Lid symbol	Open the lid
S18	Arrow right	Normal start of the centrifugation
S19	Red square	Manual stop of a run

Funktionen der Anzeigen-Elemente (Easycontrol)

Anzeigen	Bezeichnung	Funktion
H1	Summer	Akustisches Signal
H2	Beschleunigung	Anzeige des Beschleunigungsprofil 1-9
H3	Bremskurven	Anzeige des Bremsprofil 1-9
H4-H7, H12	Drehzahlfeld	Drehzahl in U/min (auf 10 U/min gerundet) Rotor noch nicht erkannt (xxx „.“) RZB-Wert (xg) oder noch nicht möglich („----“) Identifikationsnr.'n von Controller und NV-RAMs, Deckel offen -Zustand („OPEn“) Zentrifugenlauf beendet („End“) Fehlermeldungen („Lid“, „E-xx“, „bAL“, „rotor“)
H13-H15	Zeitfeld	Zentrifugierzeit in h.min (wird abwärts gezählt) Dauerbetrieb (hld) in h.min (wird hoch gezählt) aktuelle Versionsnummern („xx“)
H18	Zuweisungs LED	für Drehzahl-Anzeige
H22	Zuweisungs LED	für RZB-Anzeige
H19,20 24,25	Rotation	Anzeige Rotor dreht

Funktionen der Anzeigen-Elemente (Quickcontrol)

Tasten	Kennzeichen	Funktion(en)
H1	Summer	Akustisches Signal
H3	Bremskurvenfeld	Anzeige des Bremsprofil 1-3
H4-H7, H12	Drehzahlfeld	Drehzahl in U/min (auf 10 U/min gerundet) Rotor noch nicht erkannt (xxx „.“) RZB-Wert (xg) oder noch nicht möglich („----“) Identifikationsnr.'n von Controller und NV-RAMs, Deckel offen -Zustand („OPEn“) Zentrifugenlauf beendet („End“) Fehlermeldungen („Lid“, „E-xx“, „bAL“, „rotor“)
H13-H15	Zeitfeld	Zentrifugierzeit in h.min (wird abwärts gezählt) Dauerbetrieb (hld) in h.min (wird hoch gezählt) aktuelle Versionsnummern („xx“)
H18	Zuweisungs LED	für Drehzahl-Anzeige
H22	Zuweisungs LED	für RZB-Anzeige

Functions of Indicating Elements (Easycontrol)

Indicat.	Designation	Function(s)
H1	Buzzer	Audio signal
H2	Accel. curve digit	Display defined acceleration curves 1 to 9
H3	Decel. curve digit	Display defined deceleration curves 1 to 9
H4-H7, H12	Speed range	Speed in rpm (rounded to full 10 rpms) Rotor not yet detected (xxx „.“) rcf-value (xg) or not yet possible to calculate „----“ Identifications no.'s of controller and NV-RAMs, Lid open condition („OPEn“) Centrifuge run is terminated („End“) Error messages („Lid“, „E-xx“, „bAL“, „rotor“)
H13- H15	Time range	Centrifugal time in h.min (count down process) Count up process (hld) in h.min (count up process) Actual version number („xx“)
H18	Allocation LED	For speed indication
H22	Allocation LED	For rcf indication
H19,20, 24,25	Rotation	Rotor spinning

Functions of indicating elements (Quickcontrol)

Indicat.	Designation	Function(s)
H1	Buzzer	Audio signal
H3	Decel. curve digit	Display defined deceleration curves 1 to 3
H4-H7, H12	Speed range	Speed in rpm (rounded to full 10 rpms) Rotor not yet detected (xxx „.“) rcf-value (xg) or not yet possible to calculate „----“ Identifications no.'s of controller and NV-RAMs, Lid open condition („OPEn“) Centrifuge run is terminated („End“) Error messages („Lid“, „E-xx“, „bAL“, „rotor“)
H13- H15	Time range	Centrifugal time in h.min (count down process) Count up process (hld) in h.min (count up process) Actual version number („xx“)
H18	Allocation LED	For speed indication
H22	Allocation LED	For rcf indication

3.4 Rotorerkennung

Die Rotore besitzen auf ihrer Unterseite 4 Magnete, die in ihrer Polarität abwechselnd 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, erzeugen die Magneten pro Rotorumdrehung unterschiedlich lange Impulse und Impulspausen. Hieraus kann die CPU bis 65 unterschiedliche Rotoren erkennen und außerdem die Drehrichtung überwachen. Gleichzeitig wird aus diesem Signal die Drehzahl für die Anzeige errechnet.

3.5 Unwuchterkennung

Auf der Rotorerkennungsplatte ist ein Piezo-Beschleunigungsaufnehmer befestigt, der bei ungewichtiger Beladung ein entsprechendes analoges Signal liefert, was durch die nachfolgende Bandfilter-Schaltung bereinigt, über die Steckverbindung XW 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 im E-PROM 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 „bAL“ ausgelöst.

3.6 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 von 24 VDC angesteuert. Zur zusätzlichen Sicherheit wird das Relais K2 über zwei Monoflops erst angesteuert wenn die Drehzahl unter einen Wert von 120 min^{-1} sinkt.

3.7 Elektroniklüfter

Der Lüfter wird über den Transistor V 15 angesteuert. Nach Ende des Zentrifugierlaufs wird nach ca. 3 Minuten der Lüfter ausgeschaltet.

3.4 Rotor Indication

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, as well. By the same signal the speed will be detected and calculated.

3.5 Imbalance Detection

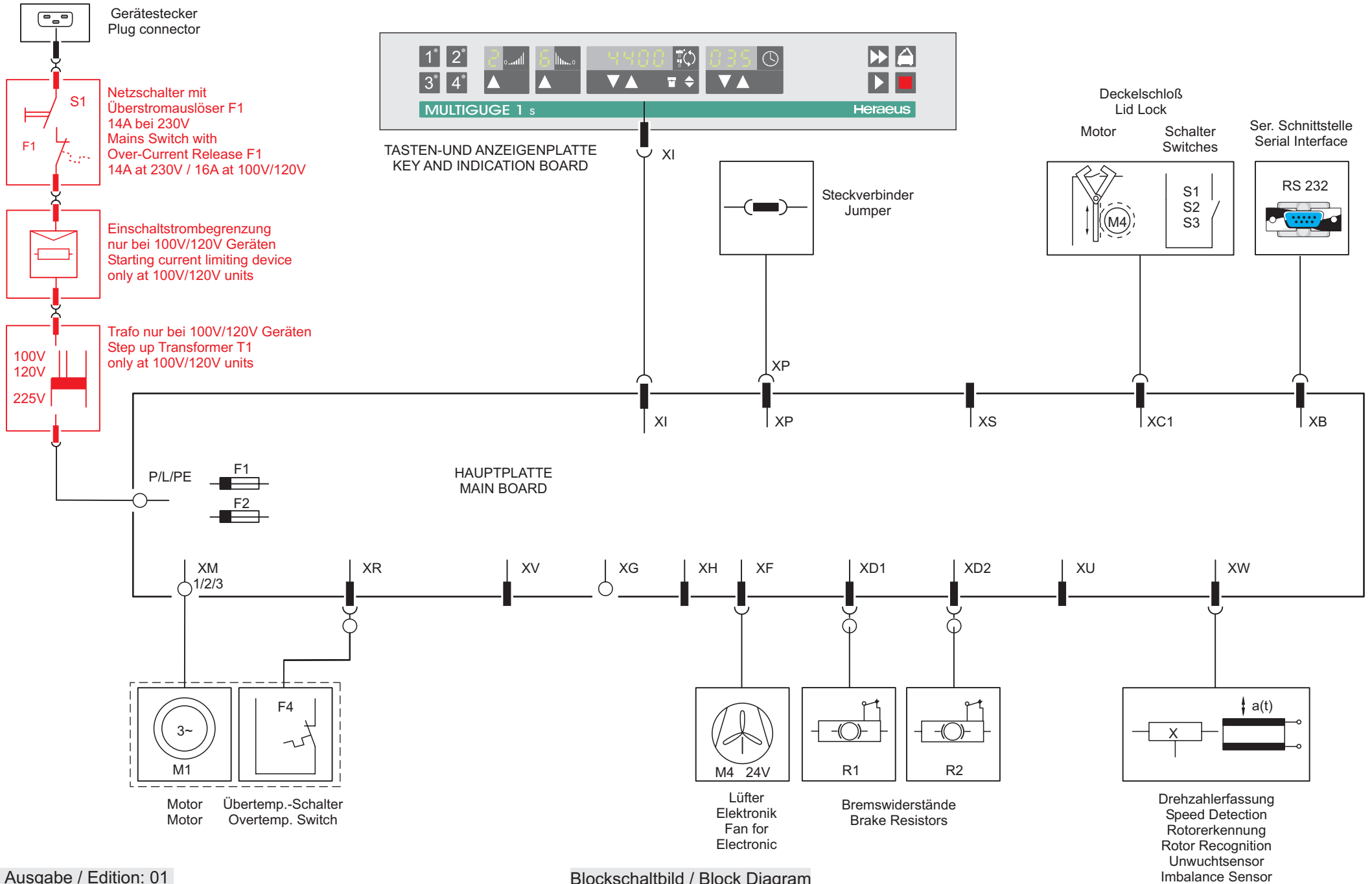
On the rotor detection board a piezoelectric acceleration detector is additional fixed. Dependent of the rotor imbalance this sensor generates an analogous voltage signal which is led via a following band-pass filter to plug connection XW to main board, where it is analysed by CPU. When the CPU identified the installed rotor type, the speed dependent imbalance limitation curve from E-PROM is known. The analogue imbalance signal is filtered, converted into digital form and continuously compared to this specific limitation curve. If the actual imbalance signal will rise at any speed beyond the limit, the error signal for imbalance load "bAL" will be displayed and the unit slows down.

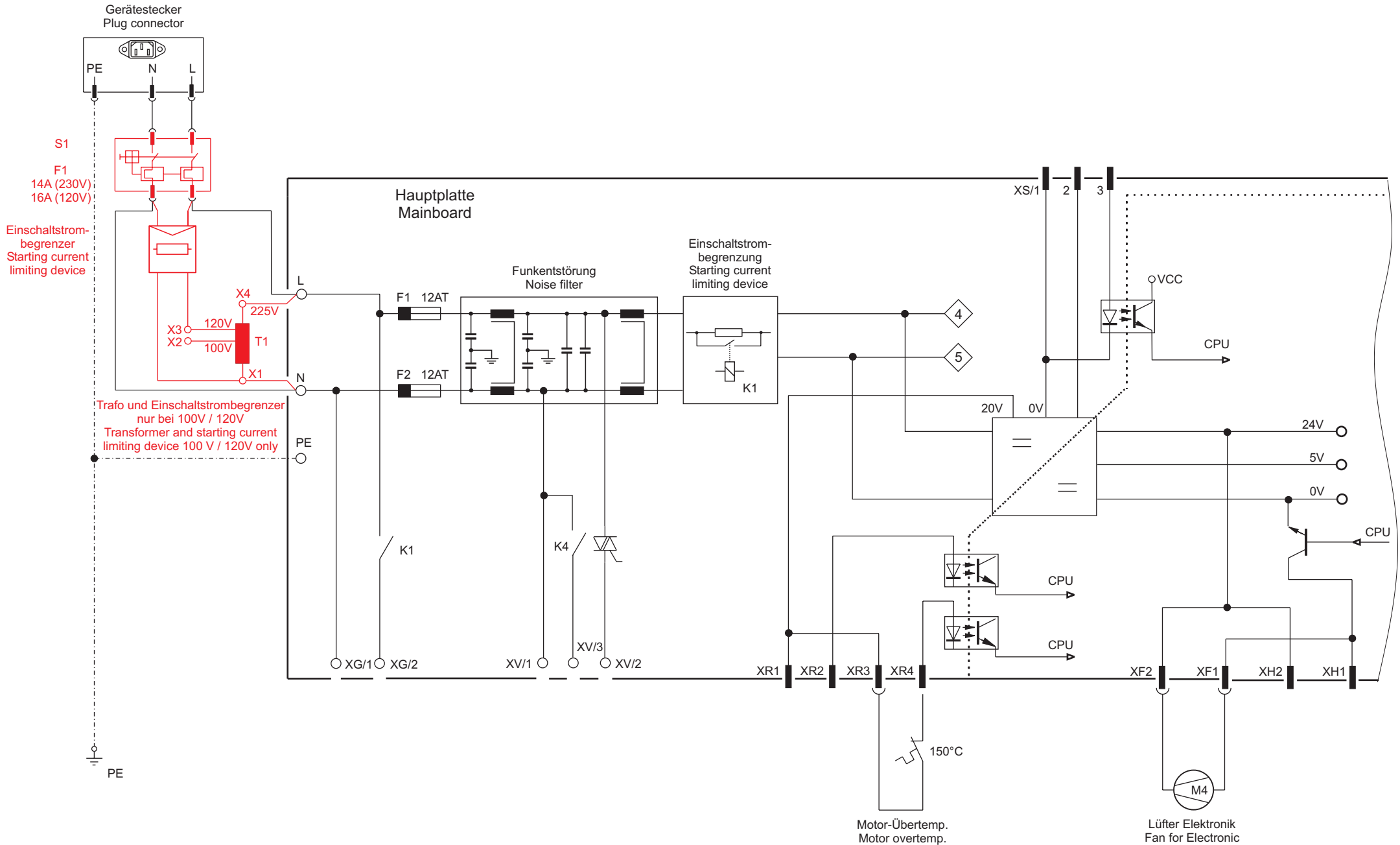
3.6 Lid lock system

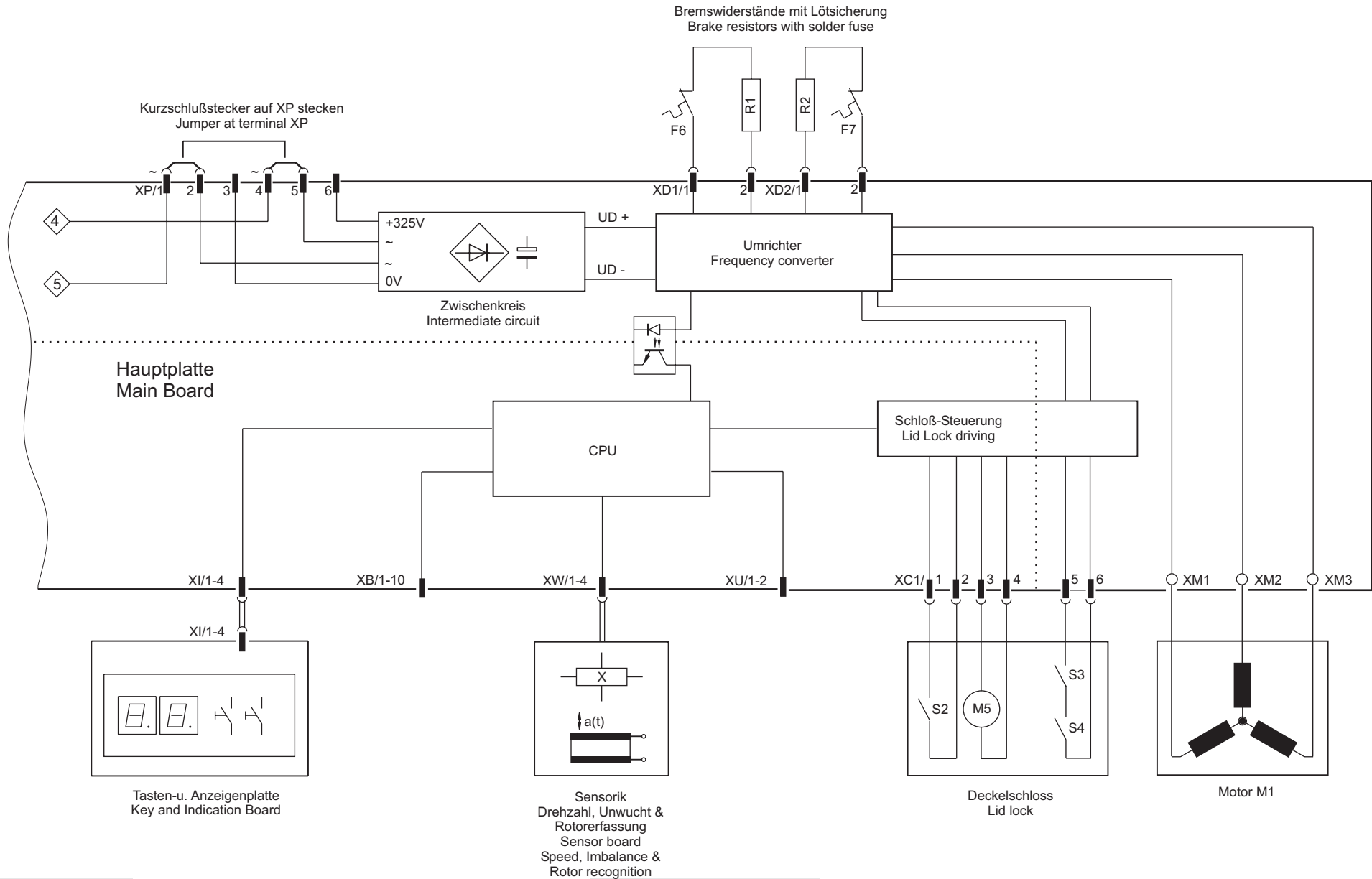
The latch is directly controlled by CPU via a PWM motor driver. If all necessary signals are existing which allow an opening the motor is fired with a pulsed voltage of 24 VDC. For additional safety the relay K2 will be activated if the speed is below 120 rpm controlled by triggered mono-flops.

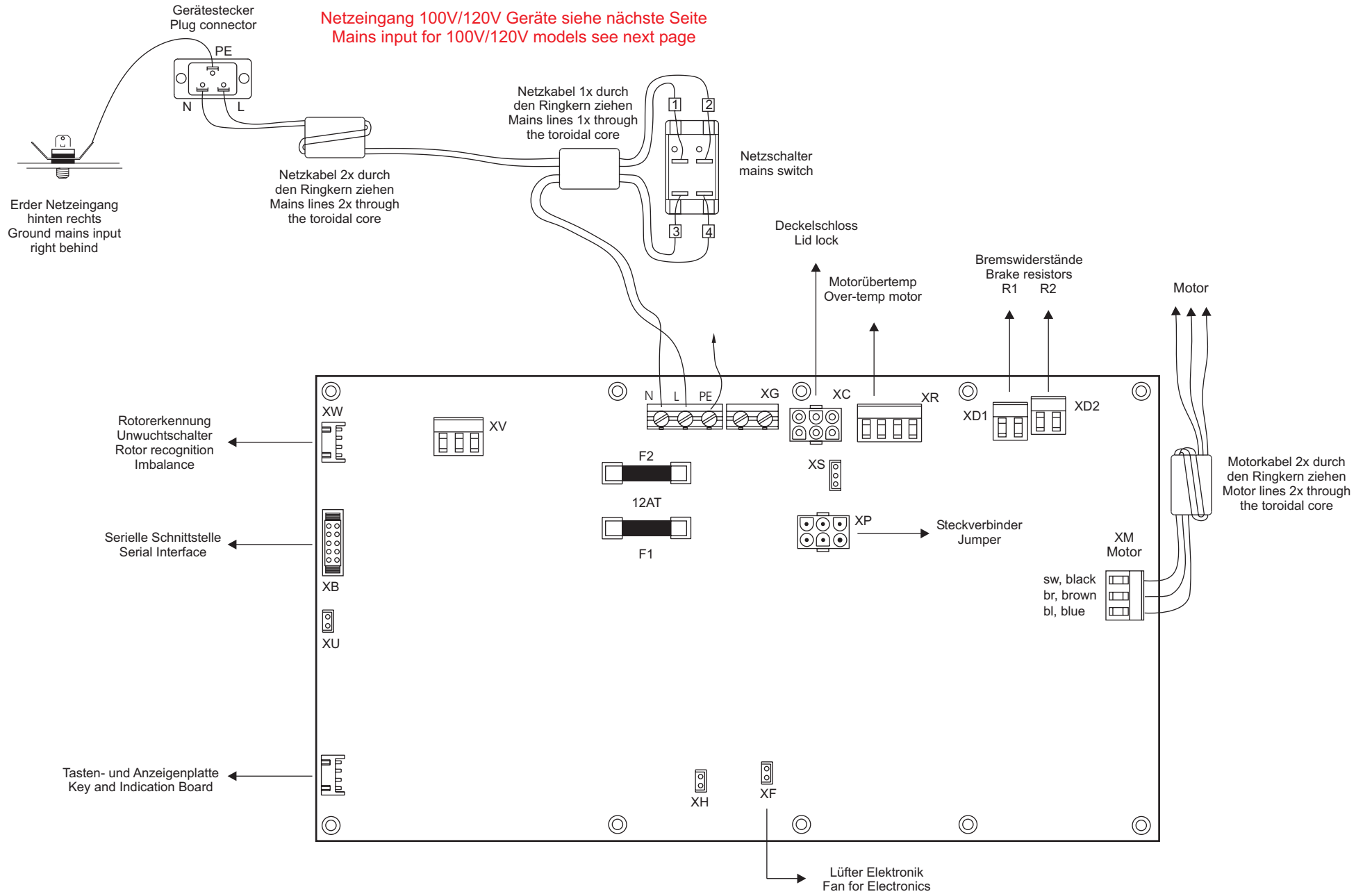
3.7 Electronic fan

The fan is controlled via transistor V 15. At the end of the run after approximately 3 minutes it will be switched off.

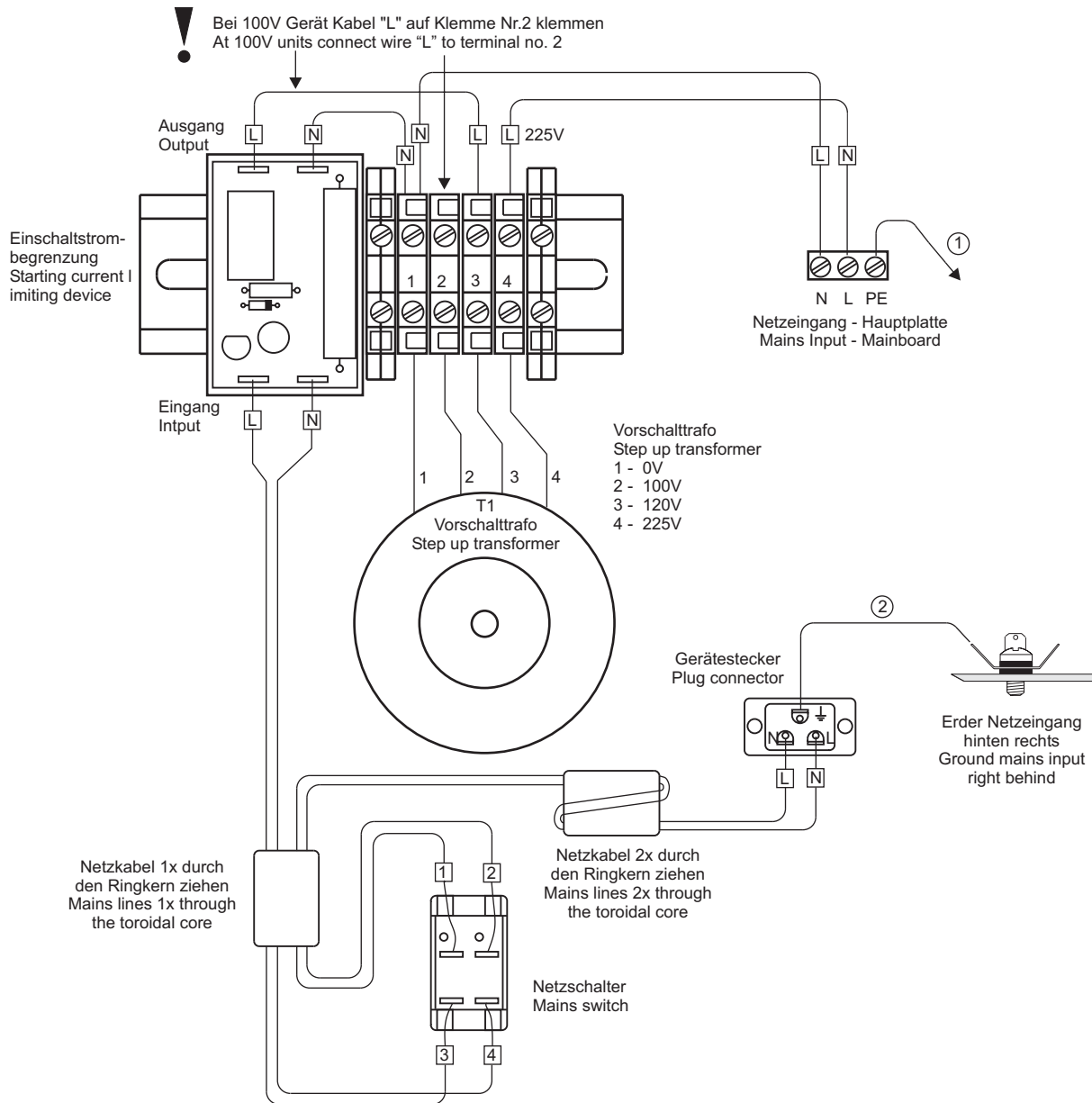




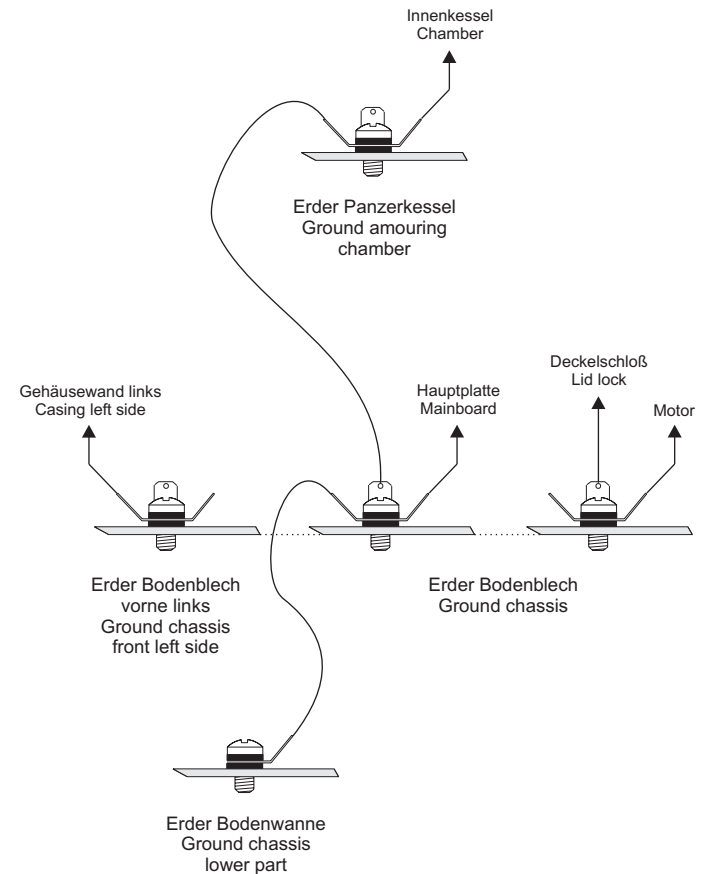
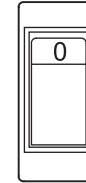


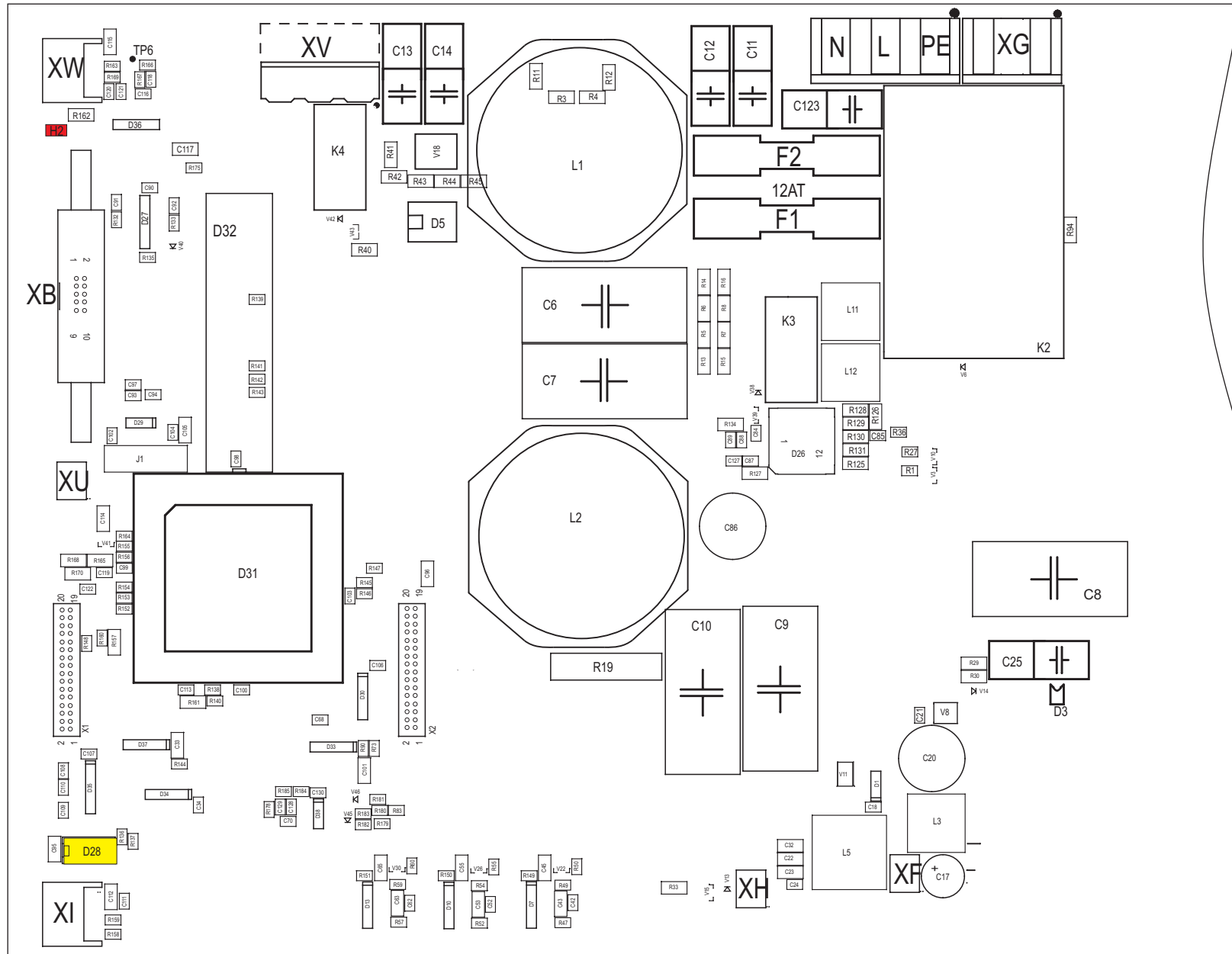


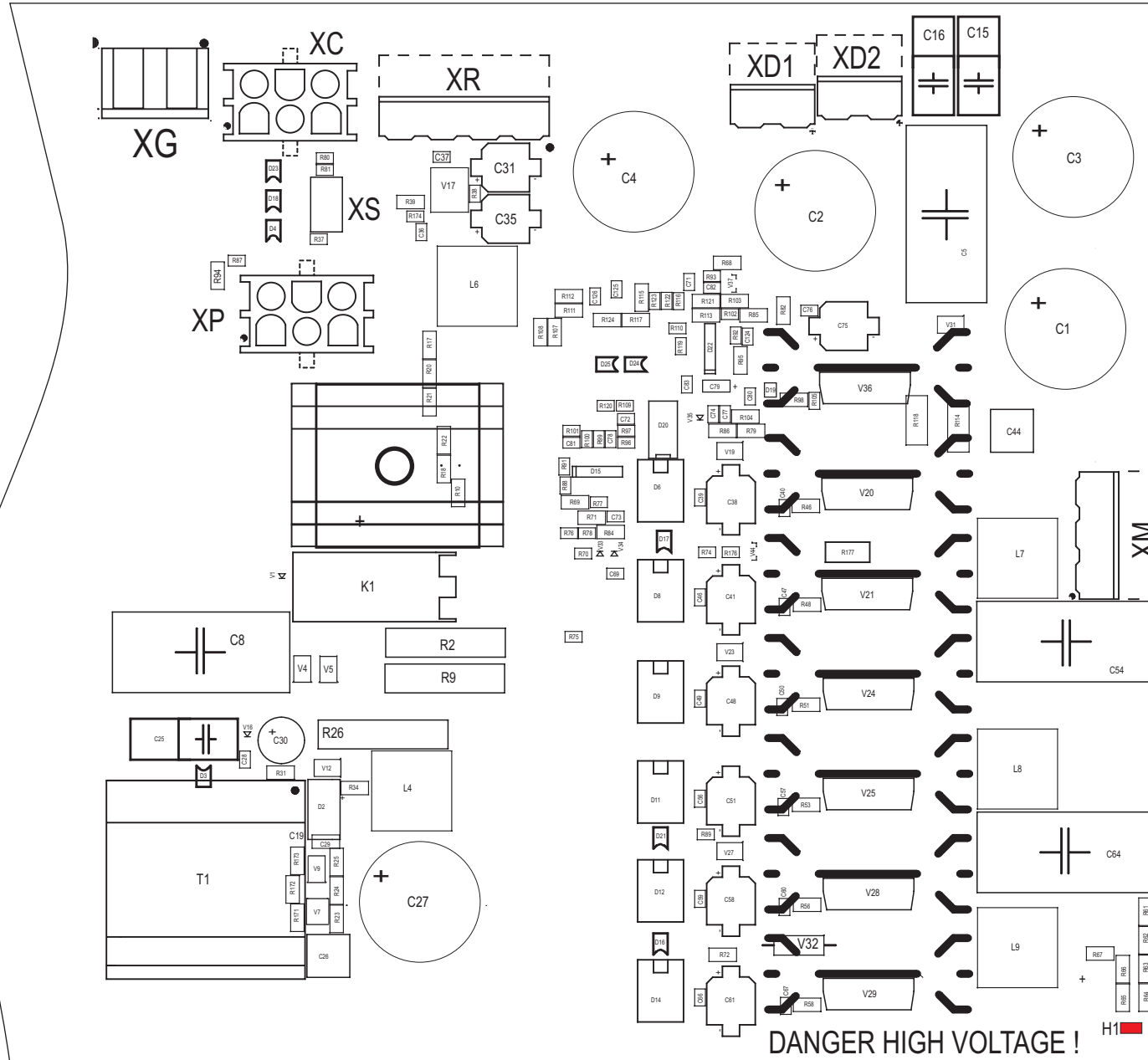
Netzeingang 100V/120V Geräte
Mains input for 100V/120V models

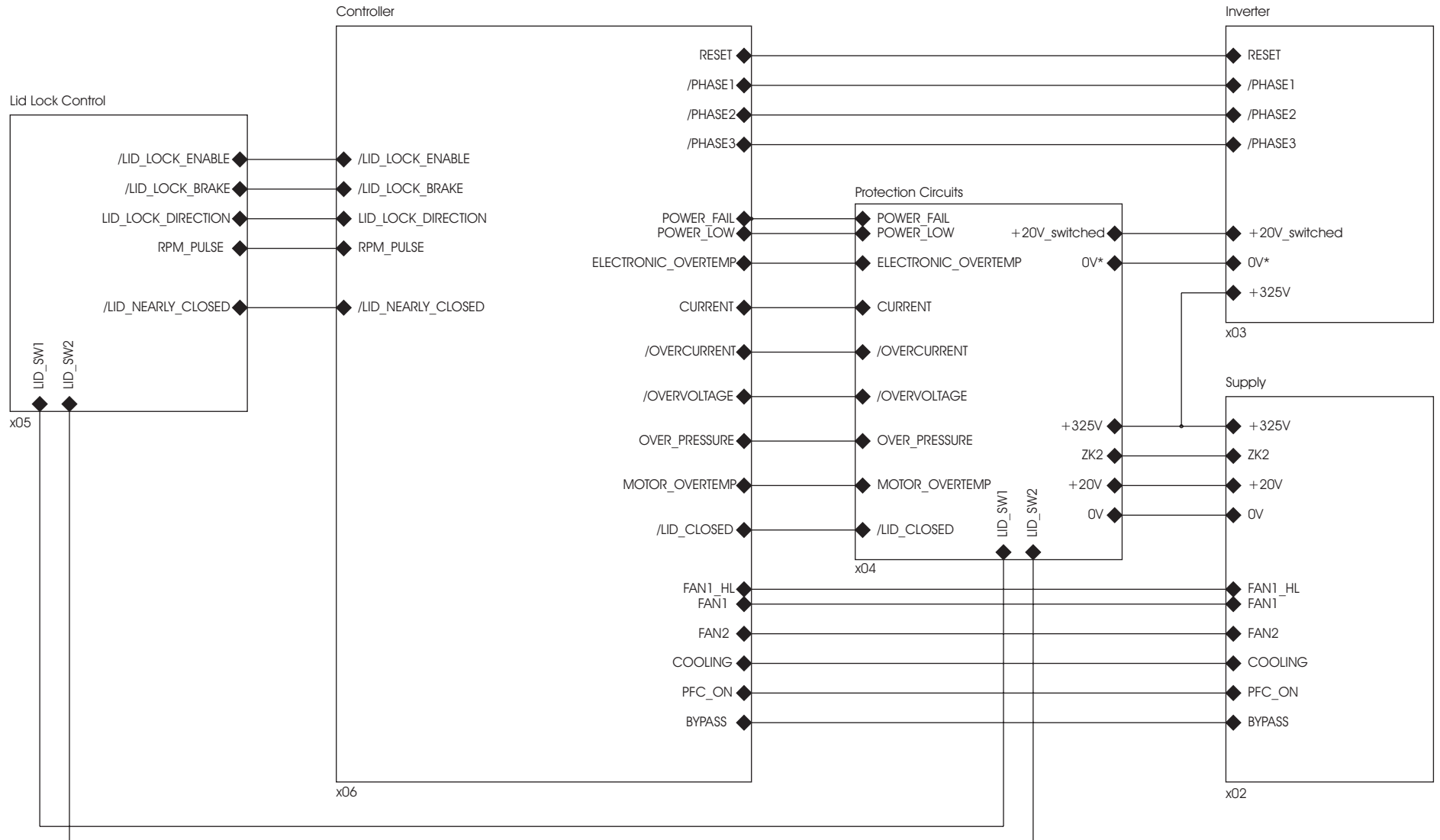


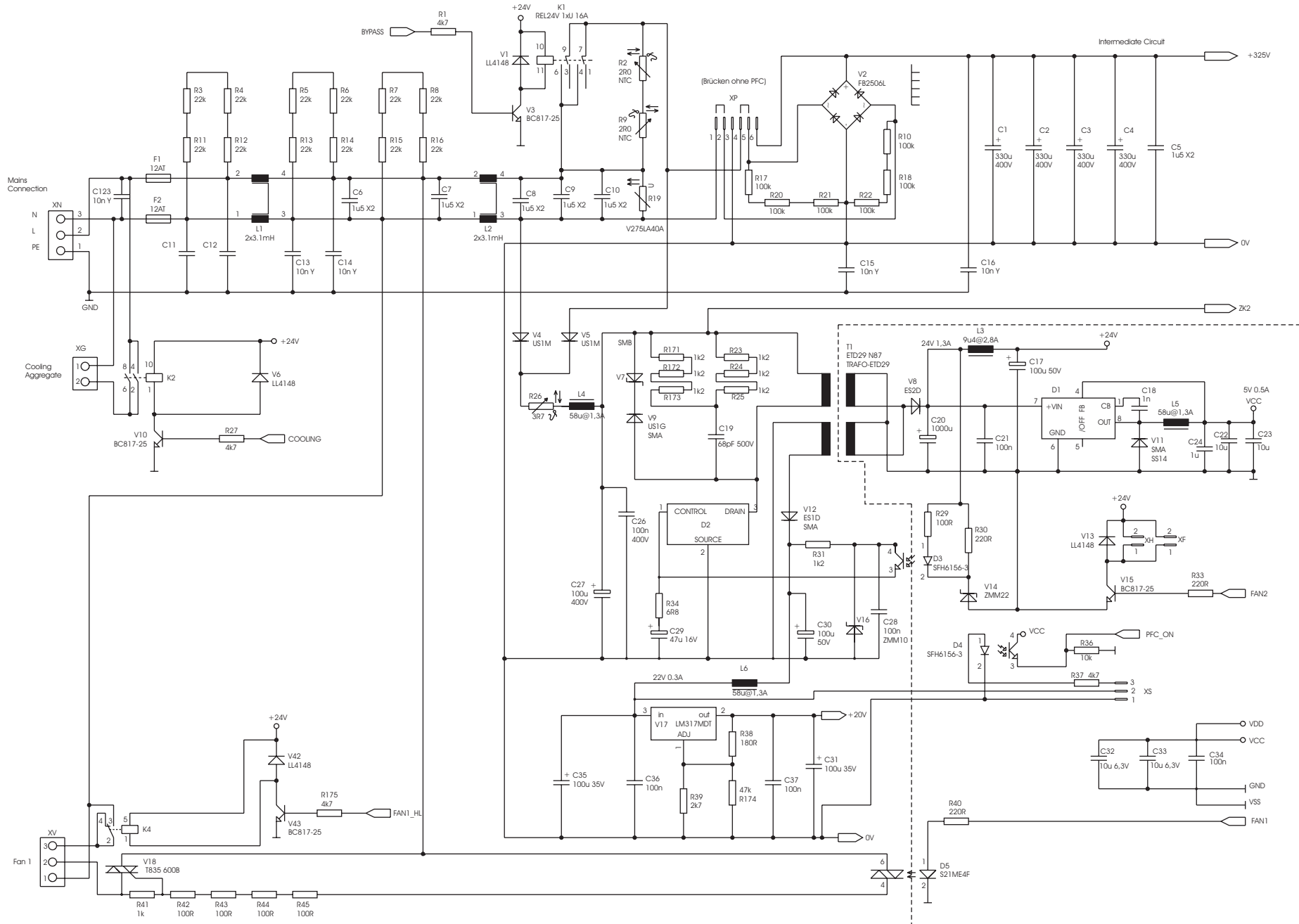
Schild Achtung über
Netzschalter kleben
Stick label above
the mains switch

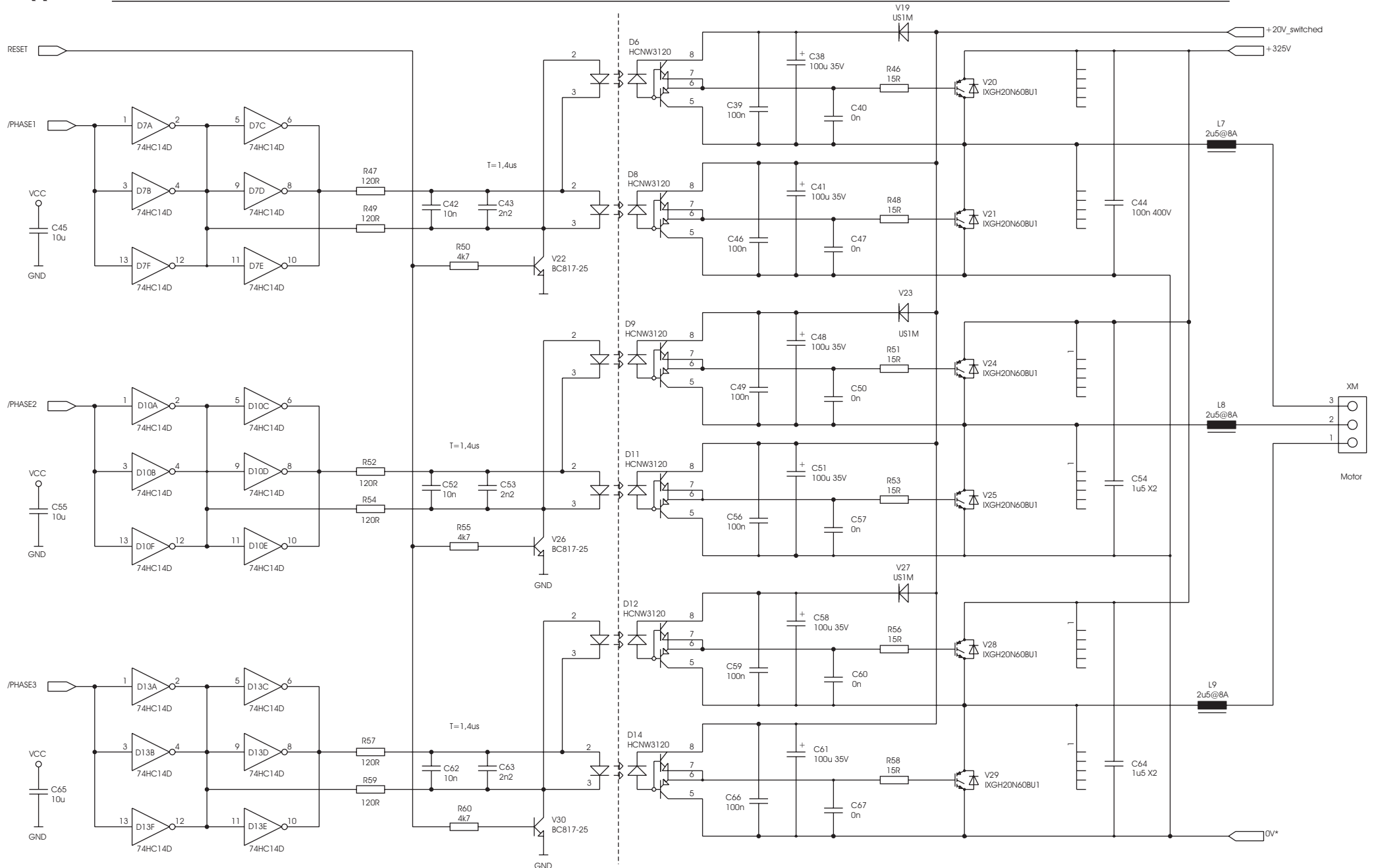


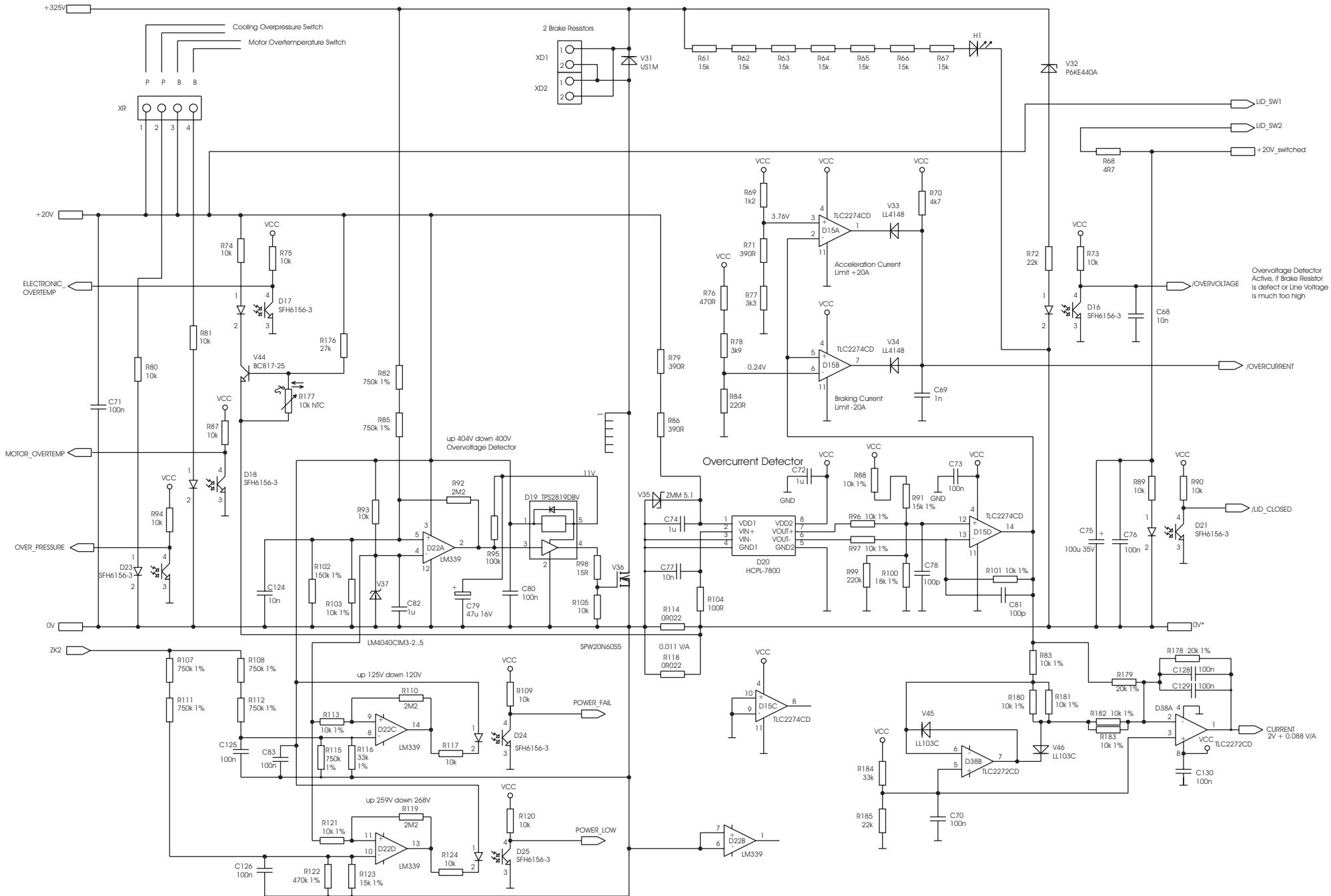


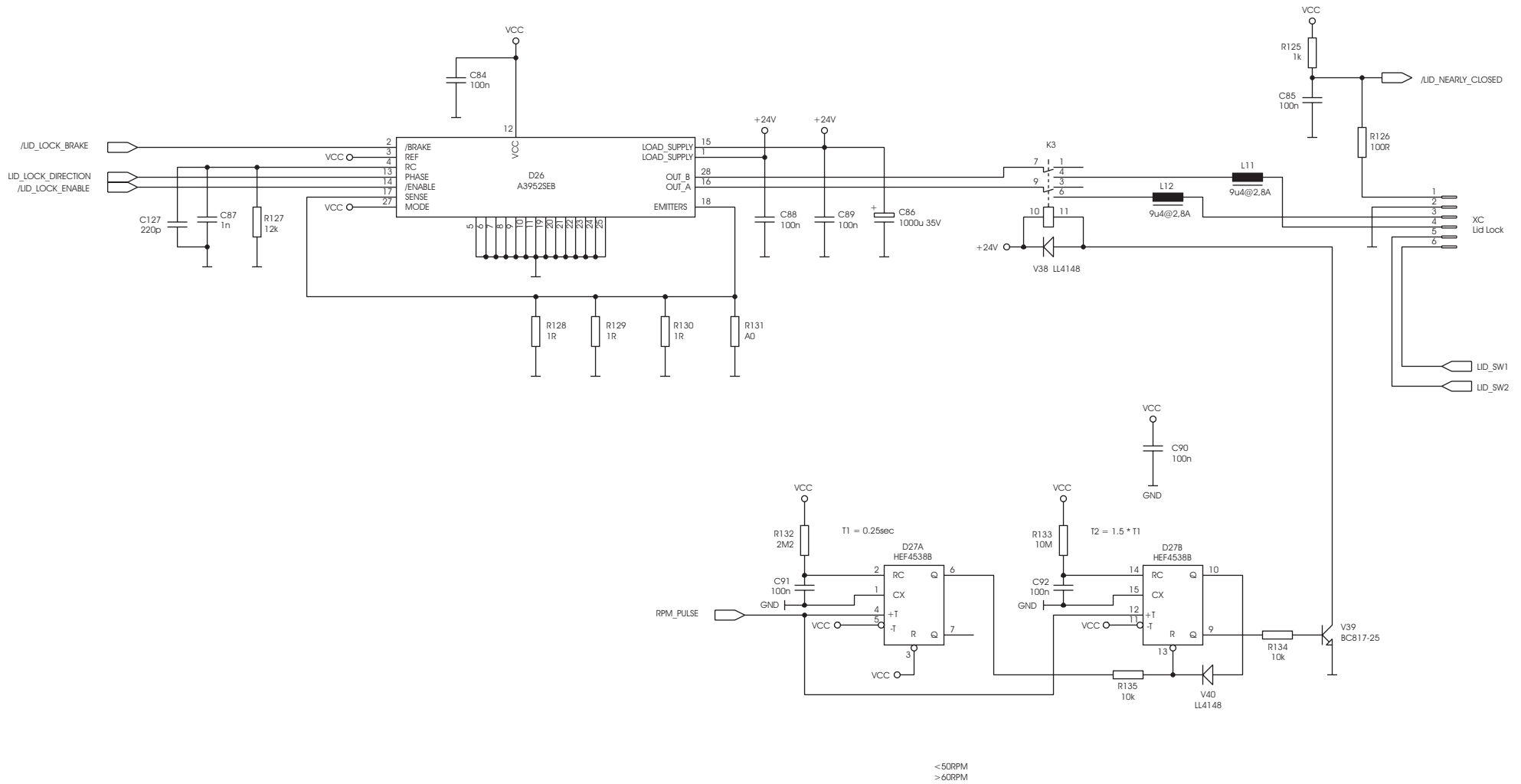


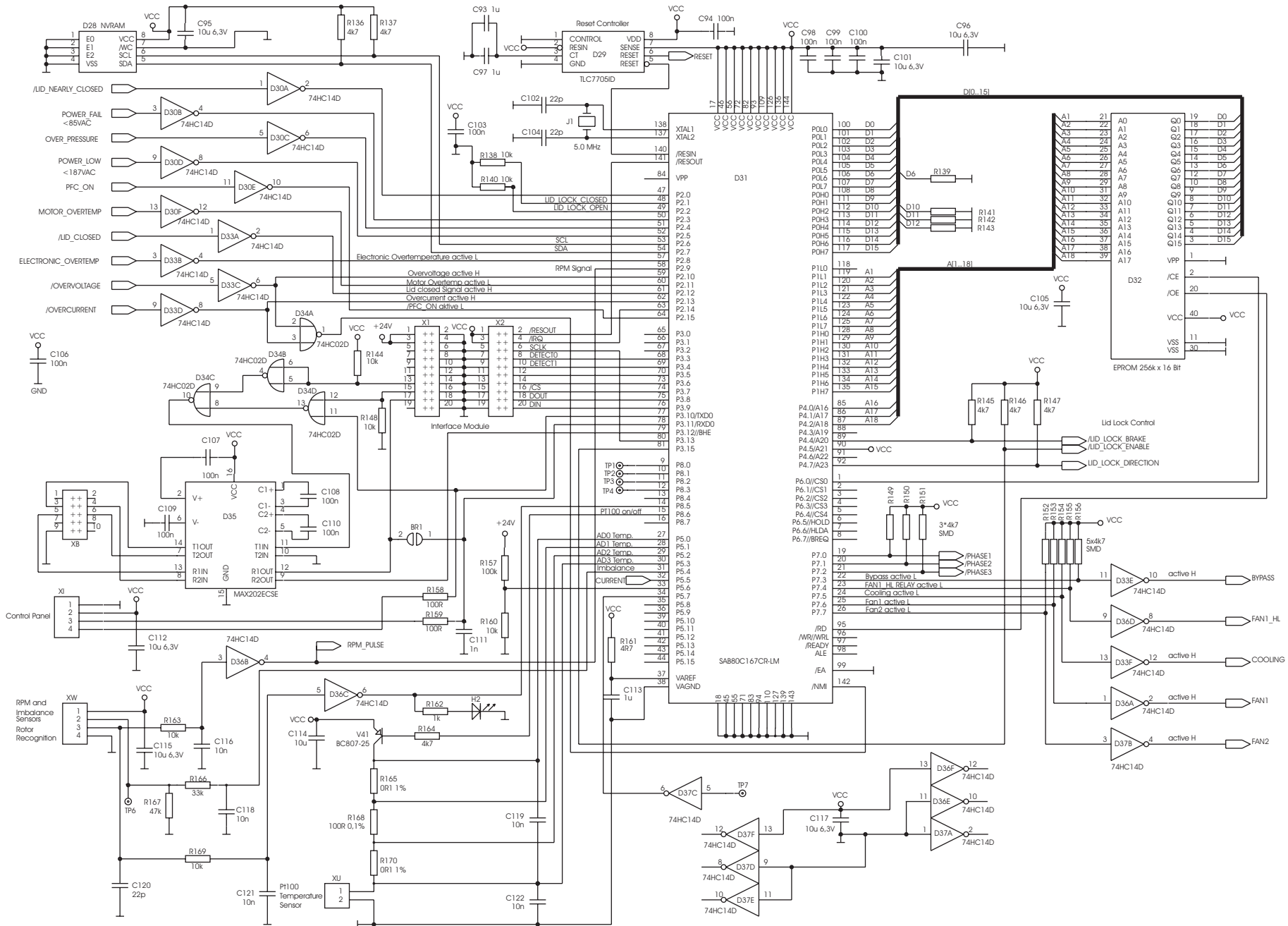


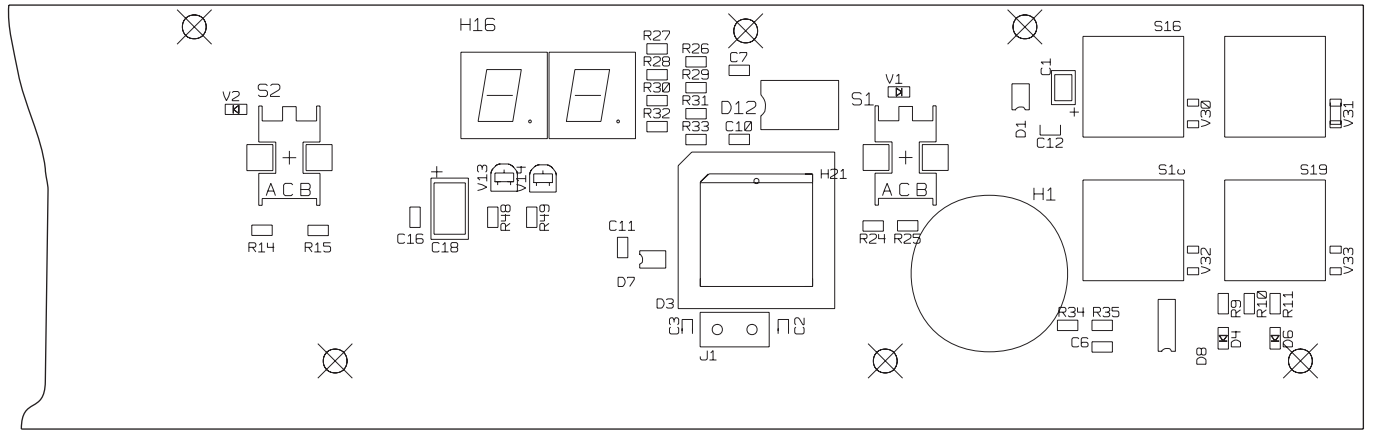
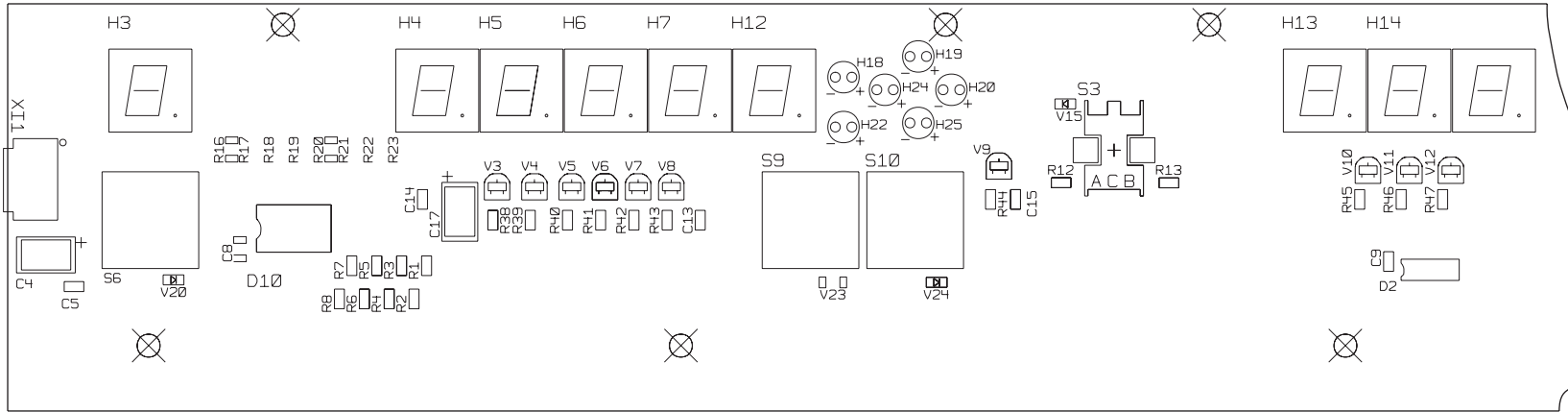




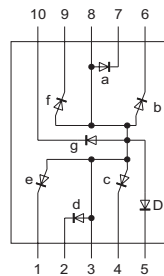


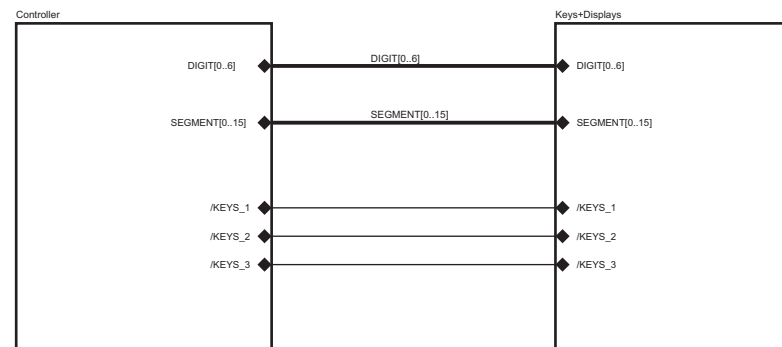


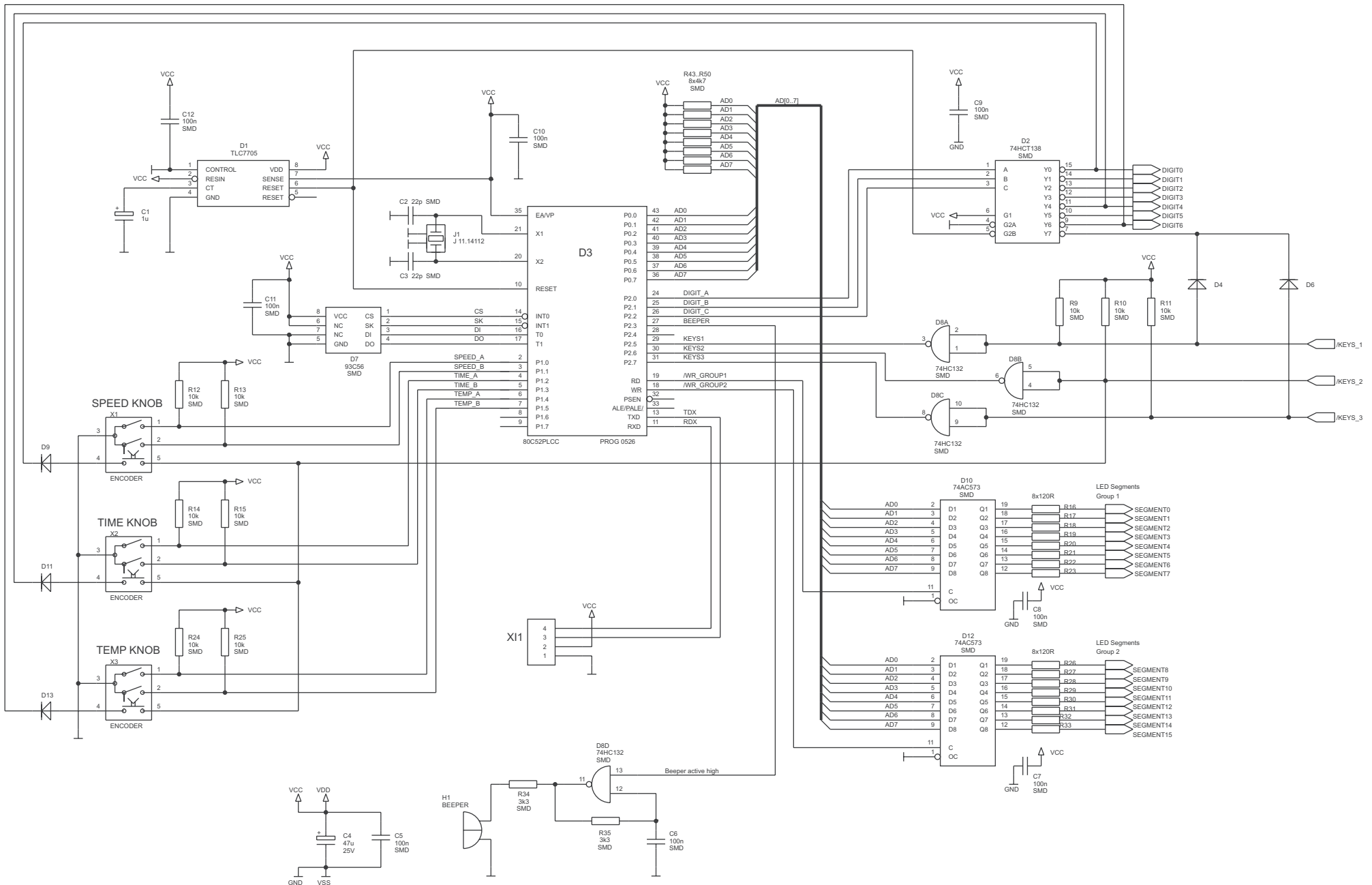


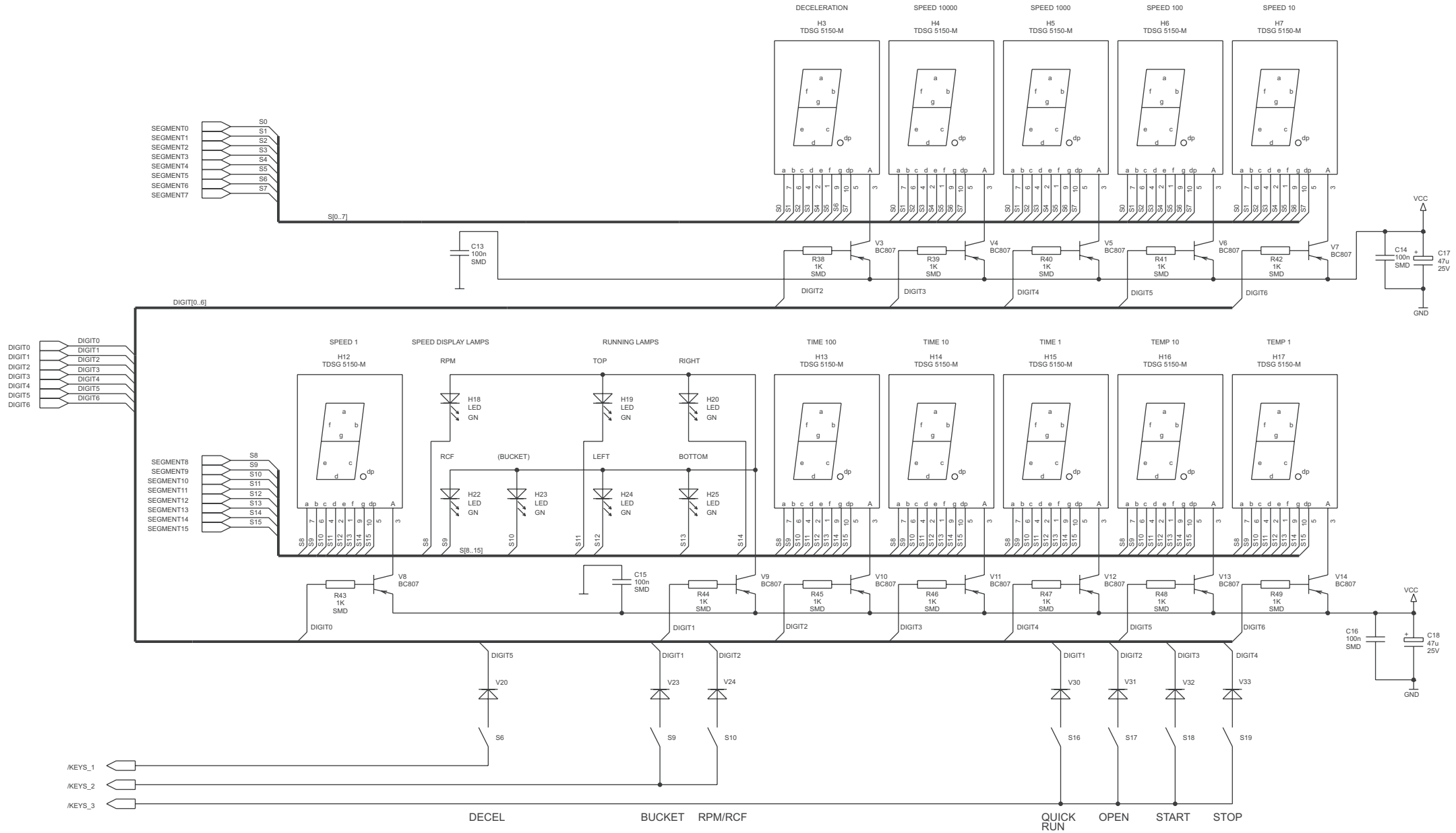


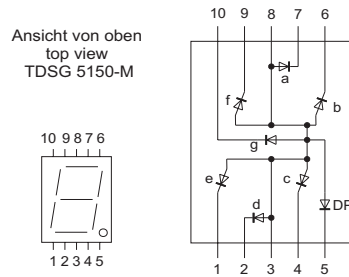
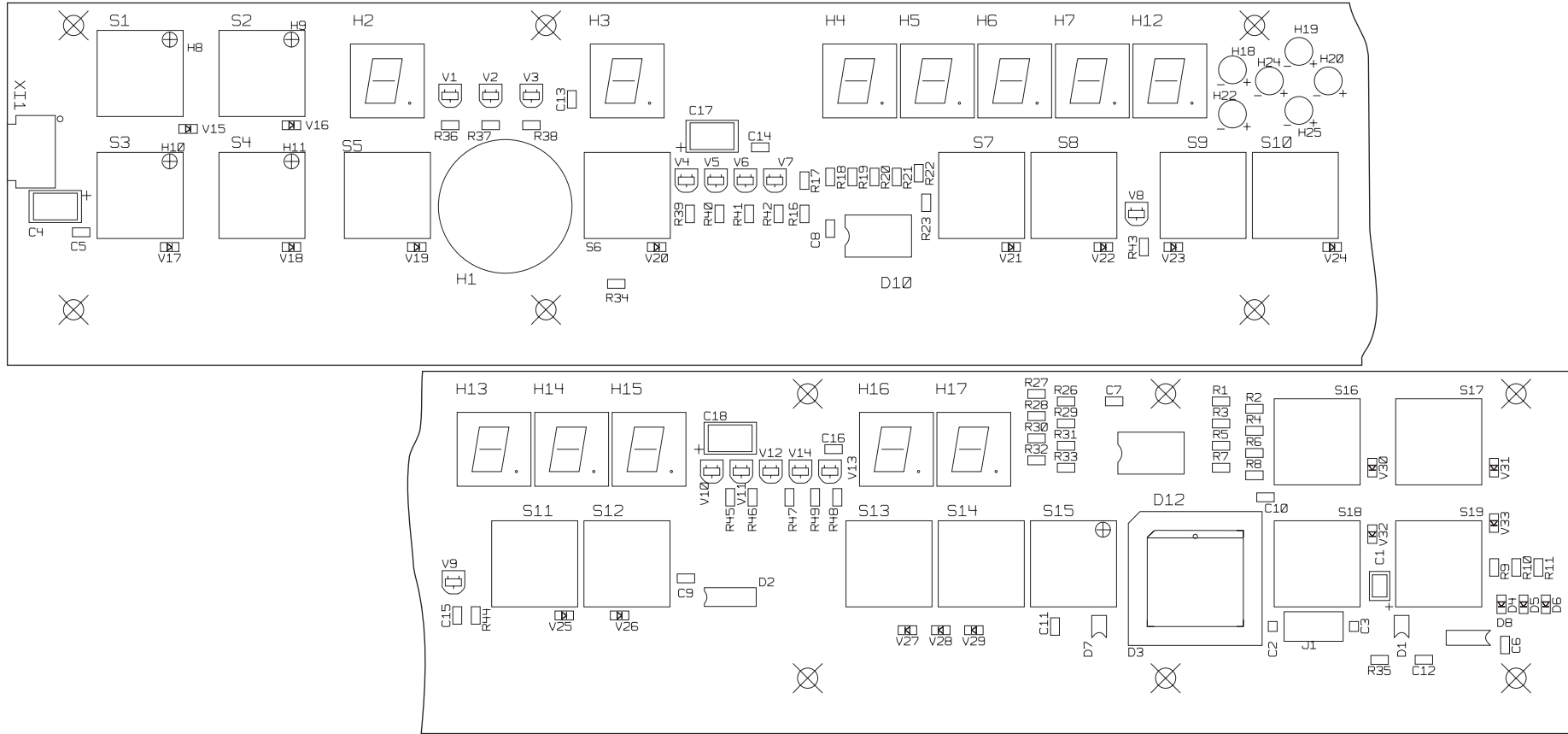
Ansicht von oben
top view
TDSG 5150-M

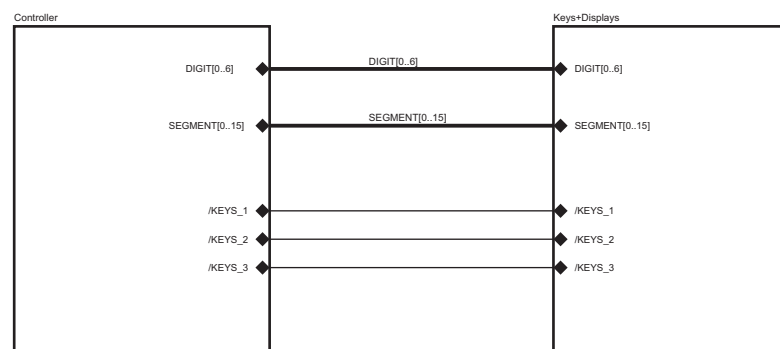


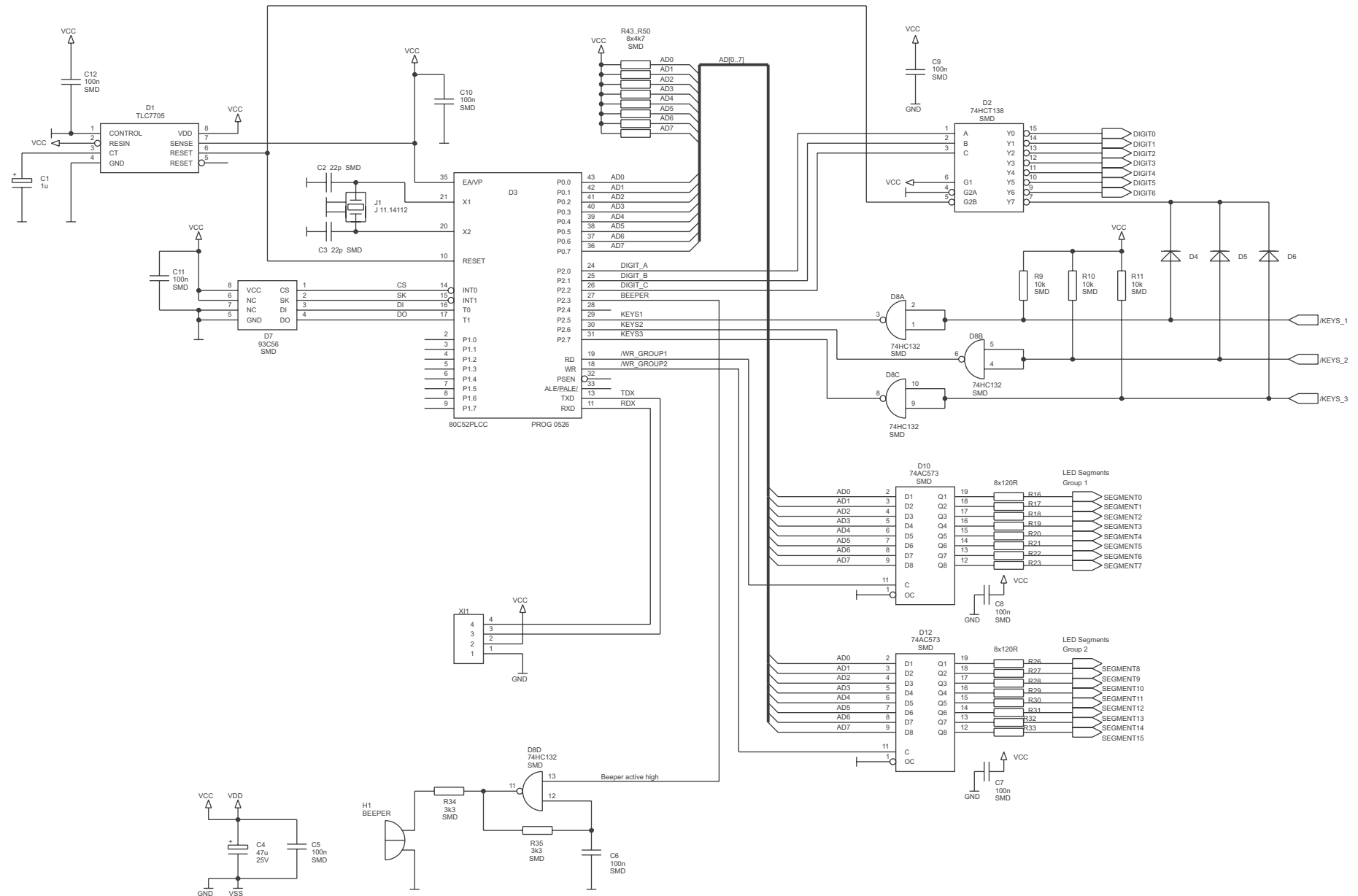


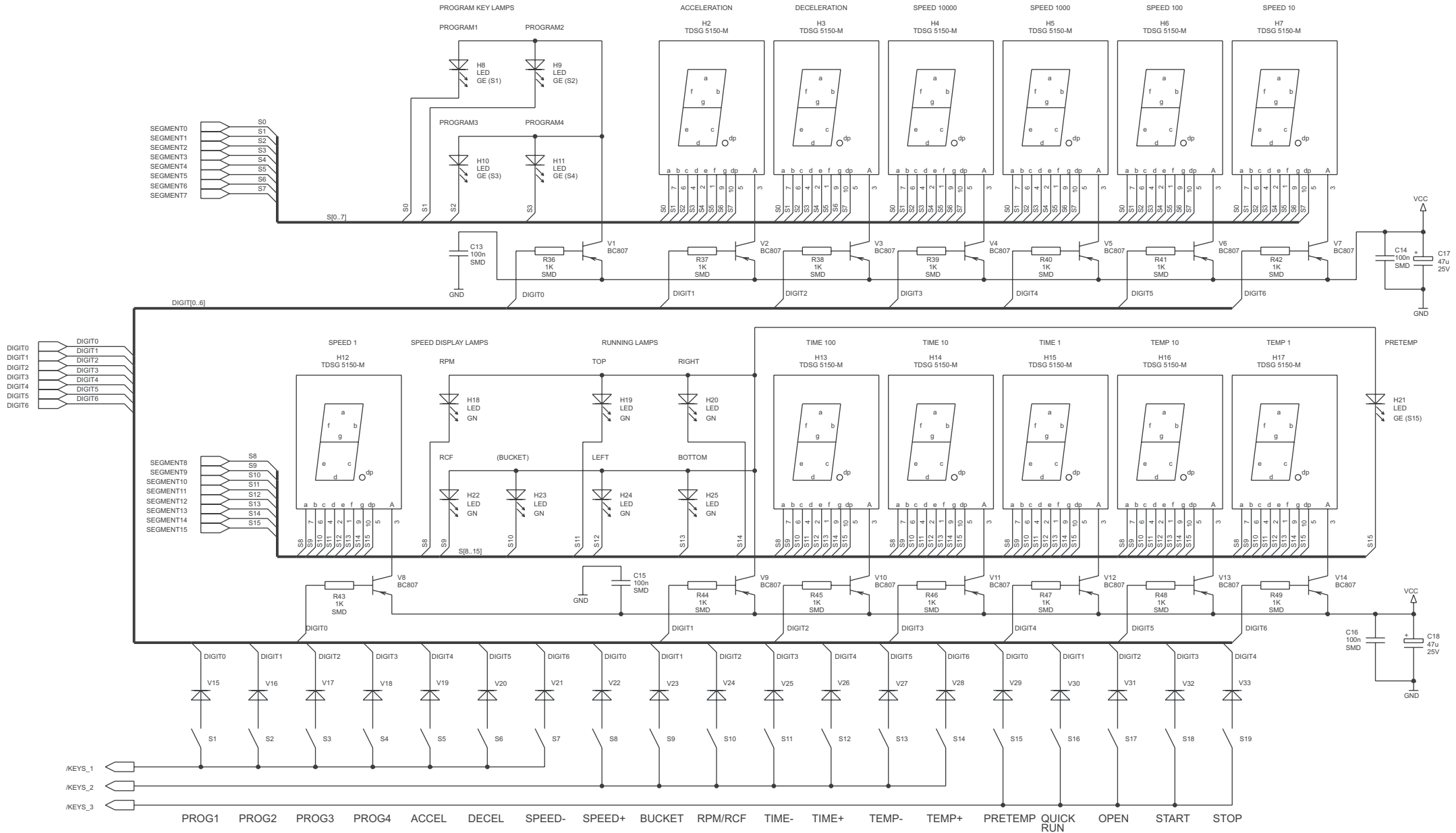


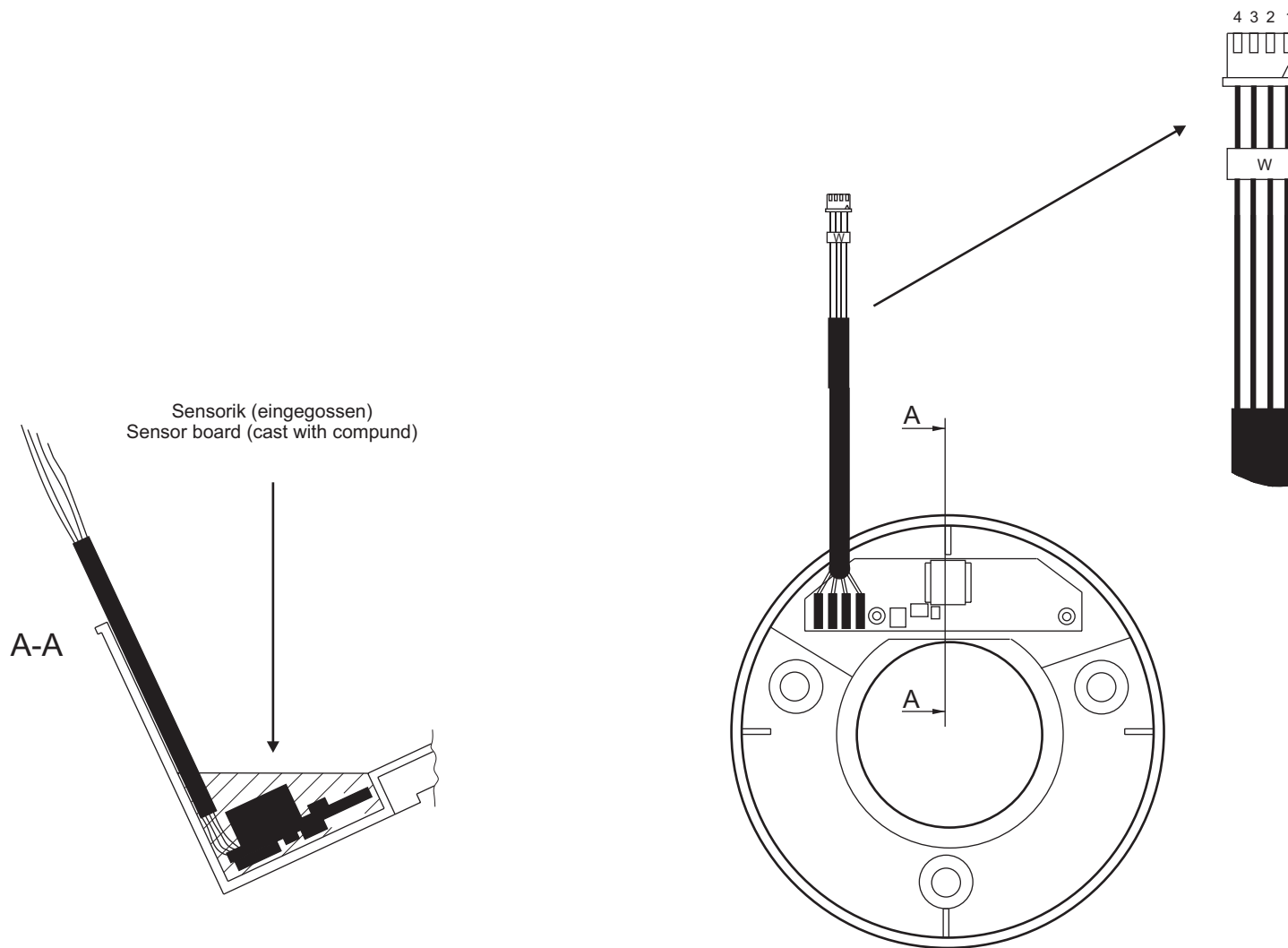






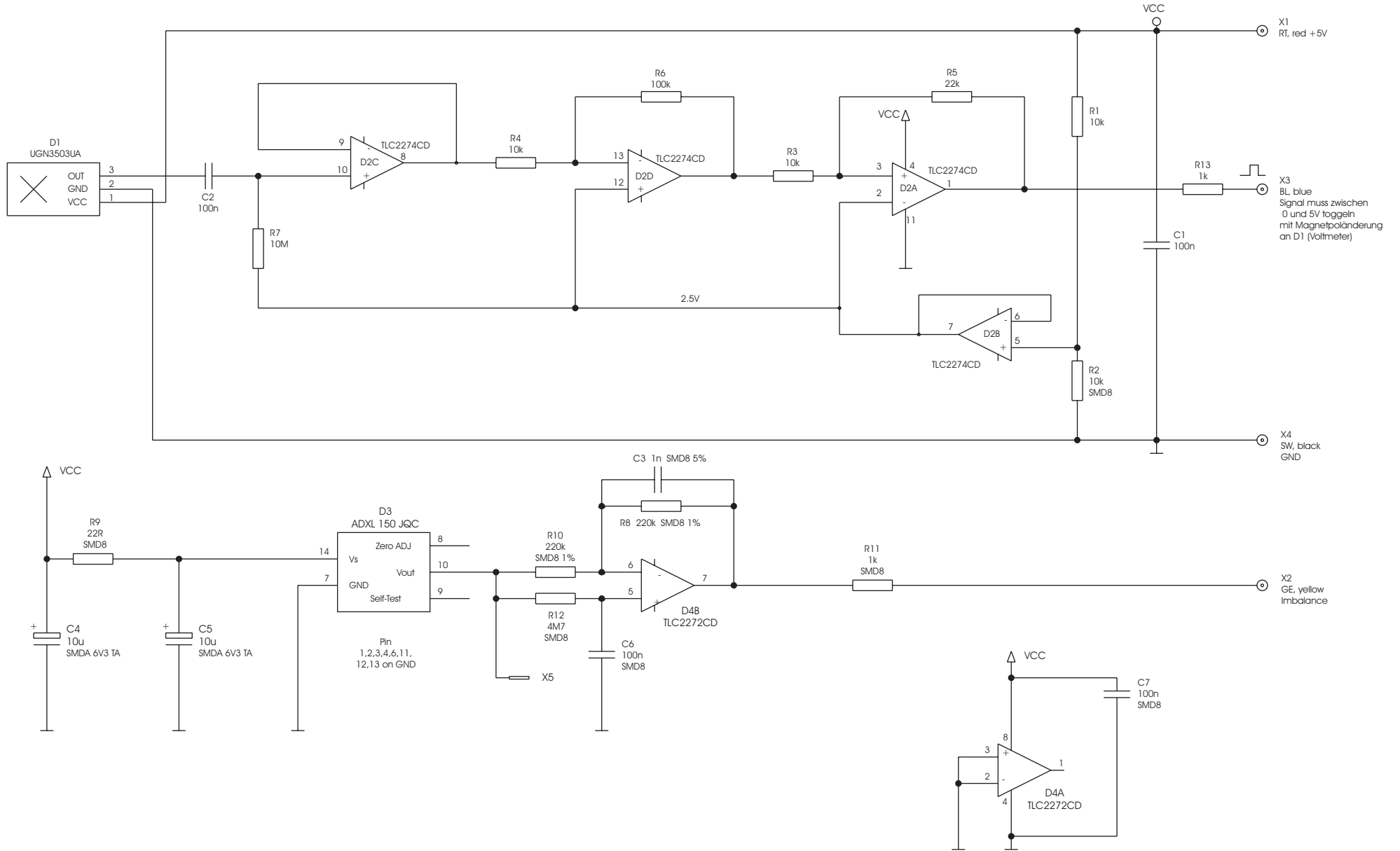






Stecker-Pin	Farbe	Color
1	rot	red
2	grün	green
3	blau	blue
4	schwarz	black

Einzelteile der Sensorik sind nicht lieferbar
Single parts from the sensor board are not available



Die im folgenden Kapitel angeführten Indexnummern in (xxx) sind in den Ersatzteilabbildungen (Blockschaltbild, Fließschema) und Ersatzteillisten wiederzufinden. Nicht alle Teile müssen in den Geräten vorhanden sein (gekühlt und ungekühlte Version)

5.1 Gehäuseteile demontieren

5.1.1 Frontblende (800)

- Deckel öffnen, Gerät ausschalten und **Netzstecker ziehen**
- Schrauben an der Unterseite der Frontblende entfernen
- Frontblende leicht nach oben schieben und vom Gehäuse abnehmen
- Verbindungskabel zur Anzeigeplatte lösen

5.1.2 Deckel (600)

- Deckel öffnen, Gerät ausschalten und **Netzstecker ziehen**
- Kerbstift (516) für obere Befestigung der Gasdruckfeder (515) aus dem Gelenkbock (610) mit **eingekerbter Seite voran** vorsichtig mit Hammer und Splinttreiber ausschlagen (aber umgekehrt eindrücken mit Kombizange)
- Kerbstift durch passenden Schraubenzieher ersetzen, damit der Deckel nicht zufallen kann
- 6 Innensechskantschrauben (4mm) an der Oberseite des Gehäuses herausdrehen
- Schraubendreher aus Gelenkhalterung herausnehmen und Deckel mit Scharnieren von dem Gehäuse abziehen
- Beim Wiedereinbau des Deckels darauf achten, dass der Kloben (605) mittig ins Schloß greift und 41,5 mm ab Unterlegscheibe herausragt

5.1.3 Gehäuse (500)

- Frontblende (800) demontieren - siehe 5.1.1
- Deckel demontieren (600) - siehe 5.1.2
- Hauptplatte mit Blech demontieren - siehe 5.2.2
- 9 Schrauben, je 3 links, rechts und hinten unten am Gehäuse entfernen
- 2 Schrauben des Deckelschlusses entfernen
- Erdungsleitung vorne links am Gehäuse entfernen
- Gehäuse senkrecht über Panzerkessel und Rahmen abnehmen
- Gehäuses sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen, dabei auf korrekten Sitz der Deckeldichtung (310) achten

The index numbers stated in (xxx) reappear within the spare part figures (block diagram, schematic diagram of cooling plant) and the spare part lists. 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 (800)

- Open the lid, switch off the unit and **pull out the mains plug**
- Remove screws underneath of the front-panel
- Lift the panel and take it off
- Disconnect wiring from display board

5.1.2 Lid (600)

- Open the lid, switch off the unit and **pull out the mains plug**
- Knock carefully the joint bolt (516) for upper attaching of gas lid stay (515) out of joint block (610) **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 the bolt place to keep the gas lid stay in position to avoid lid's slamming
- Remove the 6 screws (4 mm) for lid's attaching on both hinges
- Take the screw driver out of joint block to separate lid from gas stay and remove the lid from casing
- When reassembling the lid take care that the bolt keeper (605) engage the lock entries concentric and stands out from top of the washer exactly for 41,5mm

5.1.3 Casing (500)

- Remove the front panel (800) - see 5.1.1
- Remove the lid (600) - see 5.1.2
- Remove the main board with metal plate – see 5.2.2
- Remove the 9 remaining screws on the sides
- Remove 2 screws from latch
- Disconnect the grounding wire and remove the casing in vertical position from armored chamber and frame
- Reassemble the casing analogously in reverse order and take care of the correct lid sealing seat (310)

5.1.4 Automatische Deckelzuhaltung (400)

- Frontblende (800) demontieren - siehe 5.1.1
- Hauptplatte mit Blech demontieren – siehe 5.2.2
- Stecker XC abziehen, Schutzleiter und Schnur lösen
- Befestigungsschrauben des Schlosses auf dem Gehäuse entfernen und Schloss mit Schutzfolie entnehmen
- Die Schutzfolie kann nun durch Drehen der Kunststoffniete entfernt werden
- Wiedereinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei die Schutzfolie durch Eindrücken der Kunststoffniete gehalten wird.

5.1.5 Gasdruckfeder (515)

- Deckel öffnen, Gerät ausschalten, **Netzstecker ziehen**
- Gasdruckfeder am oberen Lagerbock lösen – siehe 5.1.2
- Gehäuse demontieren
- Innenkessel demontieren
- Befestigungsschrauben für unteren Lagerbock sind unter der Panzerung zugänglich.
- Kerbstift (516) aus dem Gelenkbock (510) mit **eingekerbter Seite voran** vorsichtig mit Hammer und Splinttreiber herausschlagen (aber umgekehrt eindrücken mit Kombizange)

5.1.4. Automatic Lid Locking System (400)

- Dismantle the front panel (800) - see 5.1.1
- Remove the main board with metal plate – see 5.2.2
- Disconnect plug XC, Ground wire and string
- Remove two screws on top of the housing and remove latch complete with attached foil
- The foil can be removed by turning the plastic pin.
- Reinstall the new latch and foil in reverse order. The plastic pin will be pushed to fix the foil.

5.1.5 Gas Lid Stay (515)

- Open the lid, switch off the unit, **pull out the mains plug**
- Remove gas lid stay from top holder – see 5.1.2
- Remove housing
- Remove inner bowl
- You now have access to screws of the lower holder
- Knock carefully the joint bolt (516) out of joint blocks (510) **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 gas lid stay analogously in reverse order and remount the unit completely.

5.2 Austausch elektrischer Komponenten

5.2.1 NV-RAM, E-PROM auf der Hauptplatte

- Notieren Sie die Identitätsnummern von CPU, NV-RAM, E-PROM (2./3. Nummern-Anzeige nach dem Einschalten, Programmplatz 2)
- Frontblende (800) abnehmen - siehe 5.1.1
- Entfernen sie die Hauptplatte – siehe 5.2.2
- **ACHTUNG CMOS Bauteile! Entladen Sie Ihren Körper bevor sie das NV-RAM berühren!** E-PROM und / oder NV-RAM vorsichtig aus der Fassung ziehen
- Neue ICs in richtiger Position wieder in den Sockel eindrücken
- Frontblende wieder einsetzen, Gerät einschalten, die angezeigten Identitätsnummern der neuen ICs kontrollieren und Frontblende festschrauben

5.2.2 Hauptplatte (700)

- Frontblende (800) abnehmen - siehe 5.1.1
- Entfernen sie die 11 Befestigungsschrauben der Hauptplatte und legen sie diese vor dem Gerät ab
- Lösen sie alle Anschlüsse der Klemmleisten. Entfernen sie alle Steckverbindungen
- **Entladen Sie Ihren Körper bevor Sie CMOS-Bauteile berühren!** Entnehmen Sie die neuen ICs der Transportschachtel oder wiederverwenden Sie die alten, **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 Hauptplatte mit allen Schrauben und Unterlegscheiben montieren. Achten sie darauf, dass das Lüfterkabel auf dem Stehbolzen fixiert ist.
- **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

5.2.3 Tasten- und Anzeigenplatte (810)

- Frontblende (800) abnehmen - siehe 5.1.1
- Drehknöpfe (826) abnehmen (nur Geräte mit Quickcontrol)
- 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 Replacement of Electrical Components

5.2.1 NV-RAM, E-PROM on the Main Board

- Notice old displayed identification and version numbers of CPU and NV-RAM, E-PROM when powering on (2./3. No. in sequence, press Program button no 2 during power on)
- Remove the front panel (800) - see 5.1.1
- Remove main board - see 5.2.2
- **ATTENTION - CMOS components! Discharge your body before handling!** Pull E-PROM and/or NV-RAM carefully out of socket using chip removal tool
- Reinsert the new IC's correctly
- Put the front panel back in position, switch power ON, check the displayed identification and version numbers of the new ICs and refit the front panel

5.2.2 Main Board Replacement (700)

- Dismantle the front panel (800) - see 5.1.1
- Remove the screws which fasten the board and place it in front of the unit
- Remove all wires from the terminals.
- **Touch a grounded receptacle to discharge your body before touching the sensitive CMOS components!** Take the new CPU and/or NV-RAM out of box (or re-use the old ones when in **perfect** condition) and insert them into sockets of the new main board (if necessary, remove the placed but non-programmed NV-RAM before)
- Remount the new main board with all nuts and washers. Please take care of the mounting of the fan wiring.
- **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 cores

5.2.3 Key and Display Board (810)

- Remove the front panel (800) - see 5.1.1
- Remove the adjusting knobs (826) (only units with Quickcontrol)
- 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 Sensorplatte (320)

- Die Sensorplatte ist in der Motorabdeckung vergossen und kann nicht einzeln bezogen werden
- Frontblende (800) entfernen – siehe 5.1.1
- Hauptplatte entfernen – siehe 5.2.2
- Stecker **XW** lösen
- Lösen sie die drei Befestigungsschrauben und entnehmen sie die Kunststoffabdeckung komplett

5.2.5 Lüfter

- **Elektroniklüfter** (710):
- Frontblende (800) entfernen – siehe 5.1.1
- Hauptplatte entfernen – siehe 5.2.2
- Lüftermotor seitlich entnehmen und ersetzen

5.2.6 Bremswiderstände (255)

- Frontblende (800) entfernen – siehe 5.1.1
- Hauptplatte entfernen – siehe 5.2.2
- Gehäuse entfernen (siehe 5.1.4) nur wenn Widerstände gewechselt werden
- Bremswiderstände einzeln überprüfen, defekte Bremswiderstände austauschen
- Lüfter und Lüftungsschlitze kontrollieren, ggf. reinigen und auf nötige Wärmeabfuhr achten
- Gerät sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge montieren. Mehrere kurze Testläufe mit Bremskurve 9 durchführen

5.2.4 Sensor Board (320)

- The sensor board is placed on the motor-cover and is not available as a single component.
- Remove front panel - see 5.1.1
- Remove the main board – see 5.2.2
- Disconnect plug **XW**
- Remove three screws of the motor cover and take cover with sensor board apart

5.2.5 Fans

- **Electronic fan** (710):
- Remove front panel (800) - see 5.1.1
- Remove the main board – see 5.2.2
- Take fan apart and replace

5.2.6 Brake Resistor (255)

- Remove front panel (800) - see 5.1.1
- Remove the main board – see 5.2.2
- Remove housing only in case of resistor change
- Check the resistance of both brake resistors and replace defective resistor(s)
- 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 profile 9

5.3 Ausbau von Antriebskomponenten

5.3.1 Antriebsmotor (135)

- Motorabdeckung mit Rotorerkennungsabdeckung abbauen
- Frontblende und Hauptplatte entfernen – siehe 5.1.1
- Motorleitungen von Klemmanschlüssen **XM** 1, 2, 3; Übertemperaturschalter von Klemme **XR** abklemmen, Erdungsleitung abziehen.
- Ferritkern entfernen und Leitungen für Motoreinbau mit einem Bindfaden zum besseren Durchziehen befestigen
- Rotorerkennungsplatte abnehmen und zur Seite legen
- Motor losschrauben und nach oben entnehmen

5.3.2 Gummipuffer austauschen (104)

- Motor ausbauen (siehe 5.3.1)
- Gummipuffer inspizieren und im Satz austauschen

5.3 Replacement of Drive Components

5.3.1 Drive Motor (135)

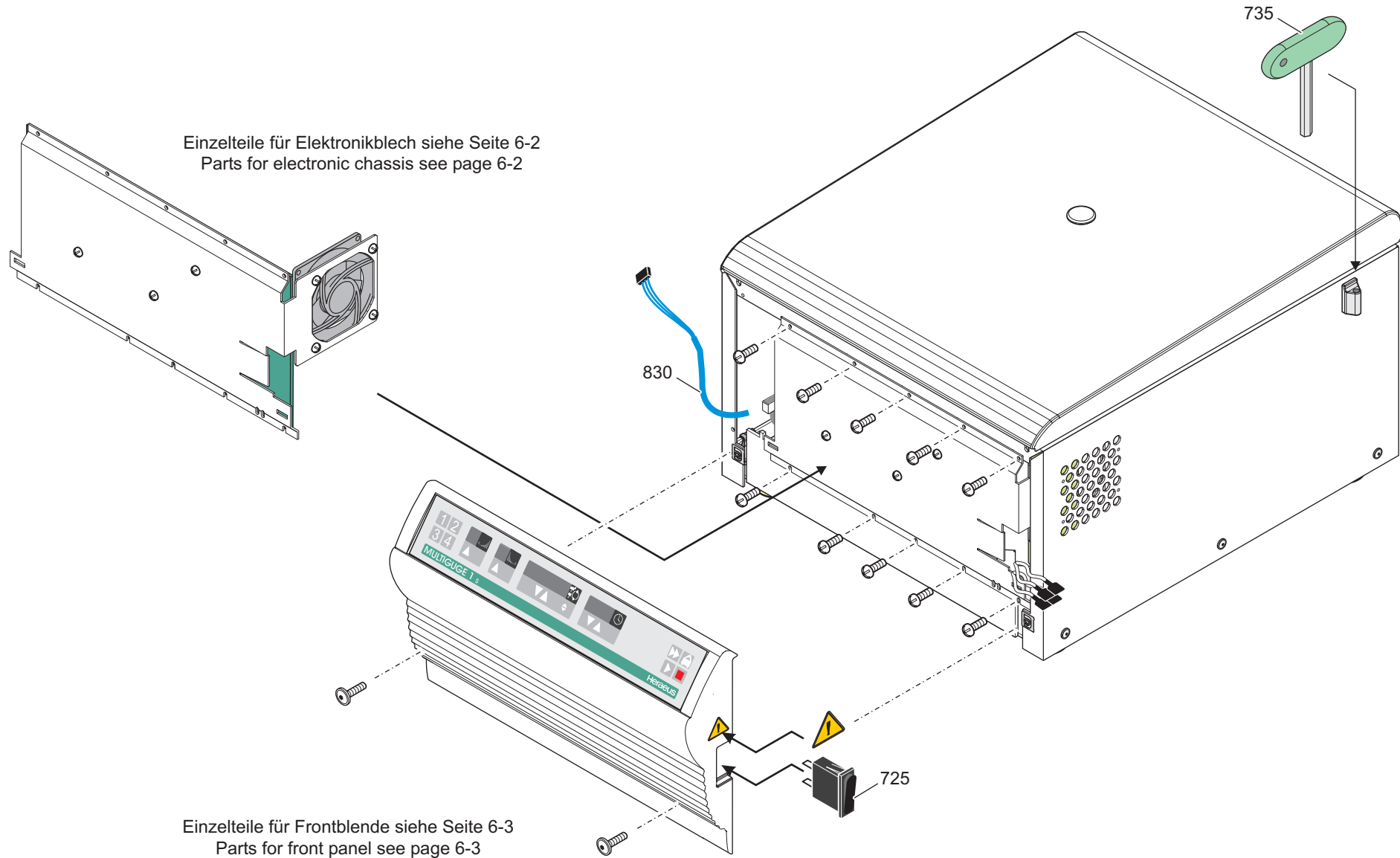
- Remove Motor cover with sensor cover
- Remove the front panel and main board - see 5.1.1
- Disconnect the leads for motor **XM** 1, 2, 3; over temperature switch **XR**, unplug the grounding wire **PE** from casing's receptacle
- Remove ferroxube from the motor wires in front safety chamber and tie a string for easier pulling afterwards
- Remove rotor recognition board and put it on side
- Unscrew motor and take it off

5.3.2 Motor rubber Mounts (104)

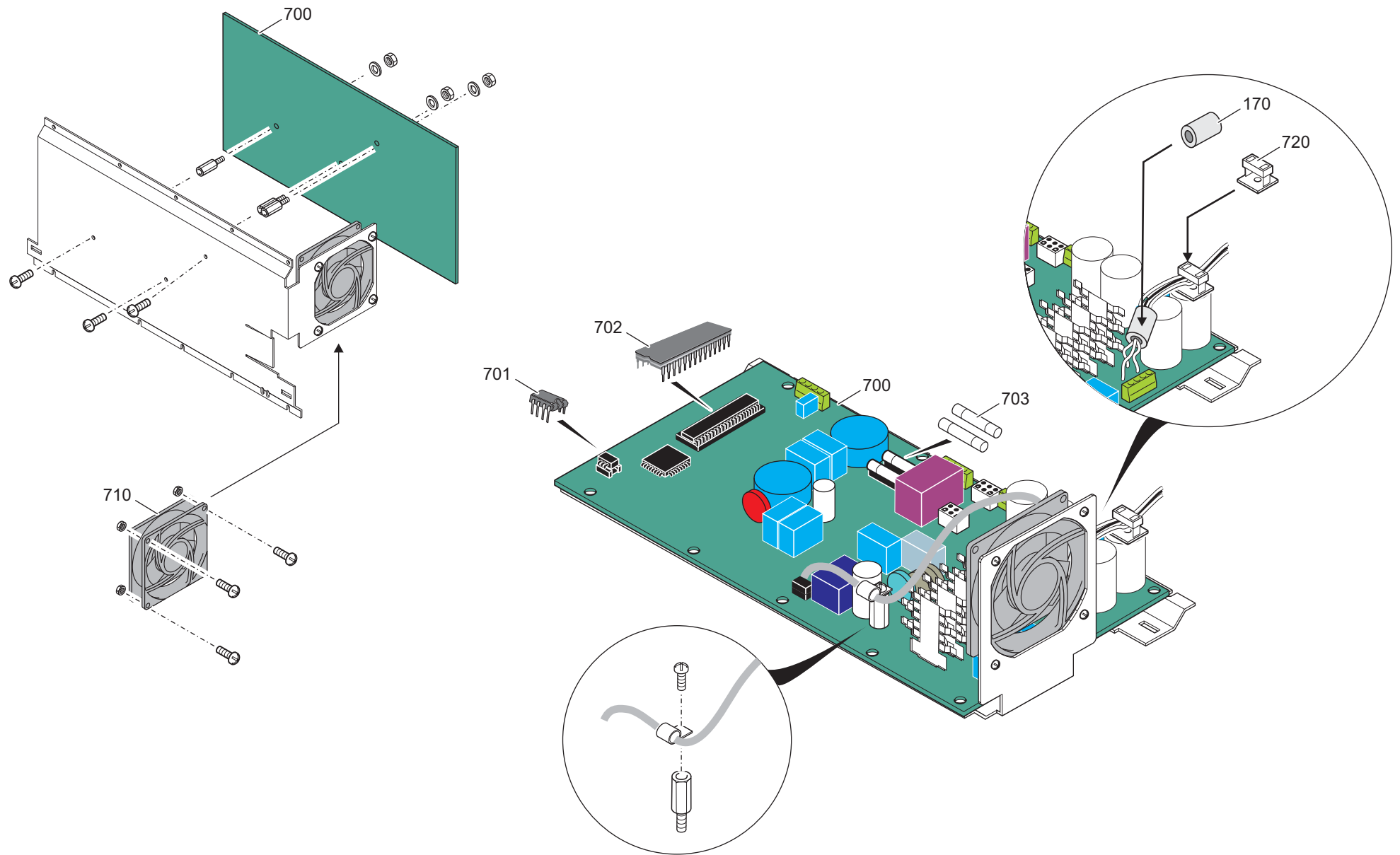
- Remove motor – see 5.3.1
- All 3 rubber mounts must be exchanged completely at once!

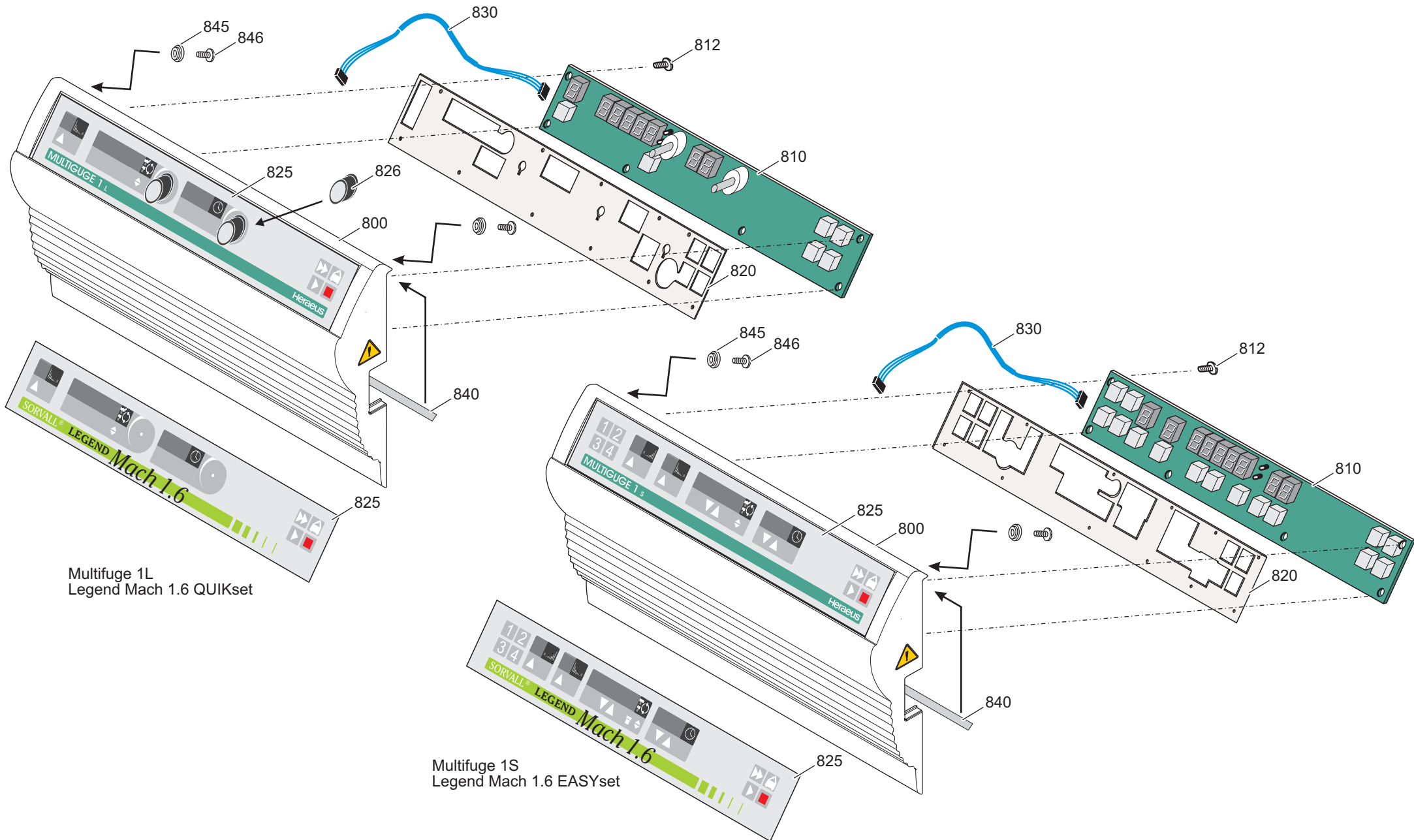
Einzelteile für Deckel siehe Seite 6-4
Parts for lid see page 6-4

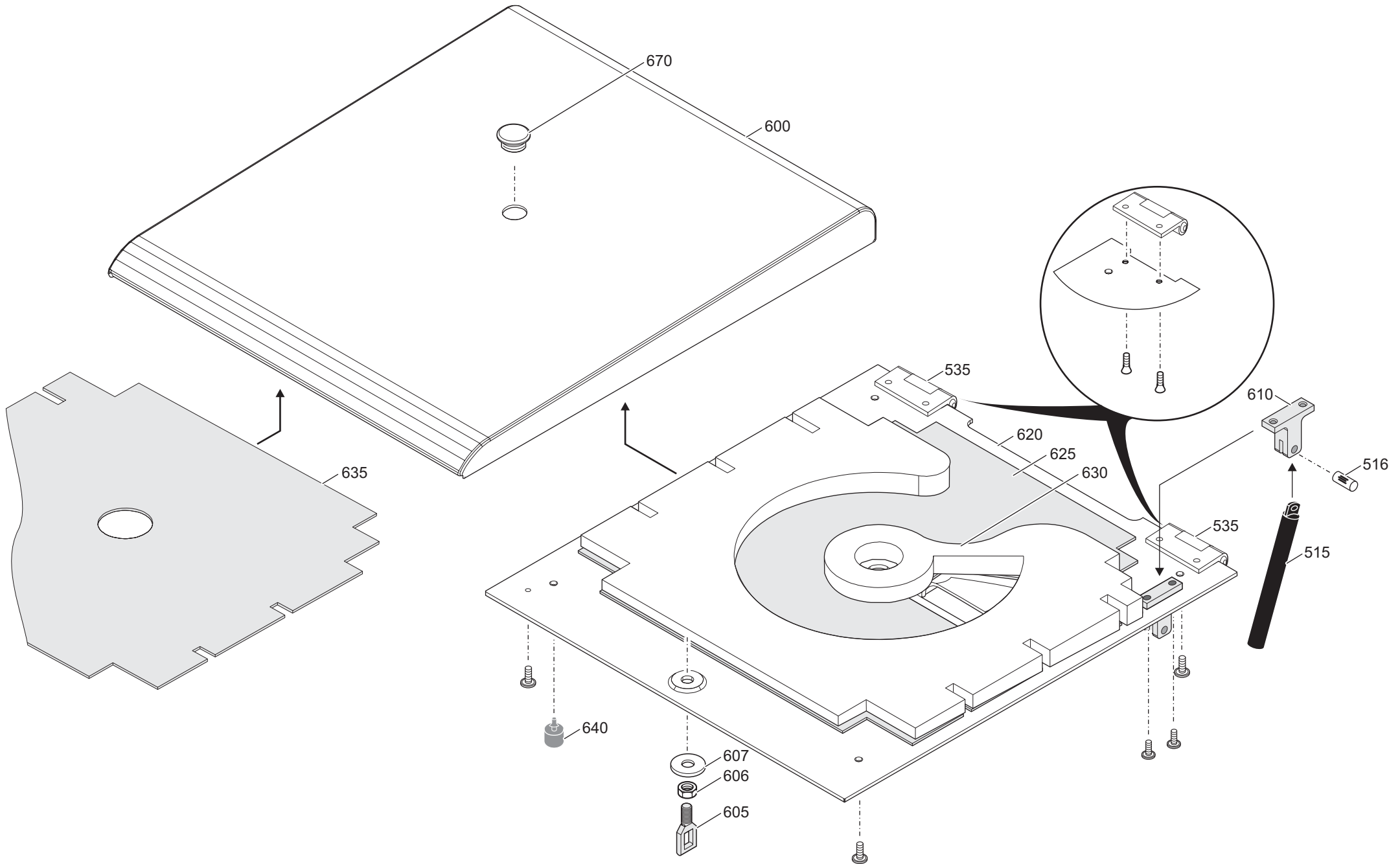
Einzelteile für Elektronikblech siehe Seite 6-2
Parts for electronic chassis see page 6-2

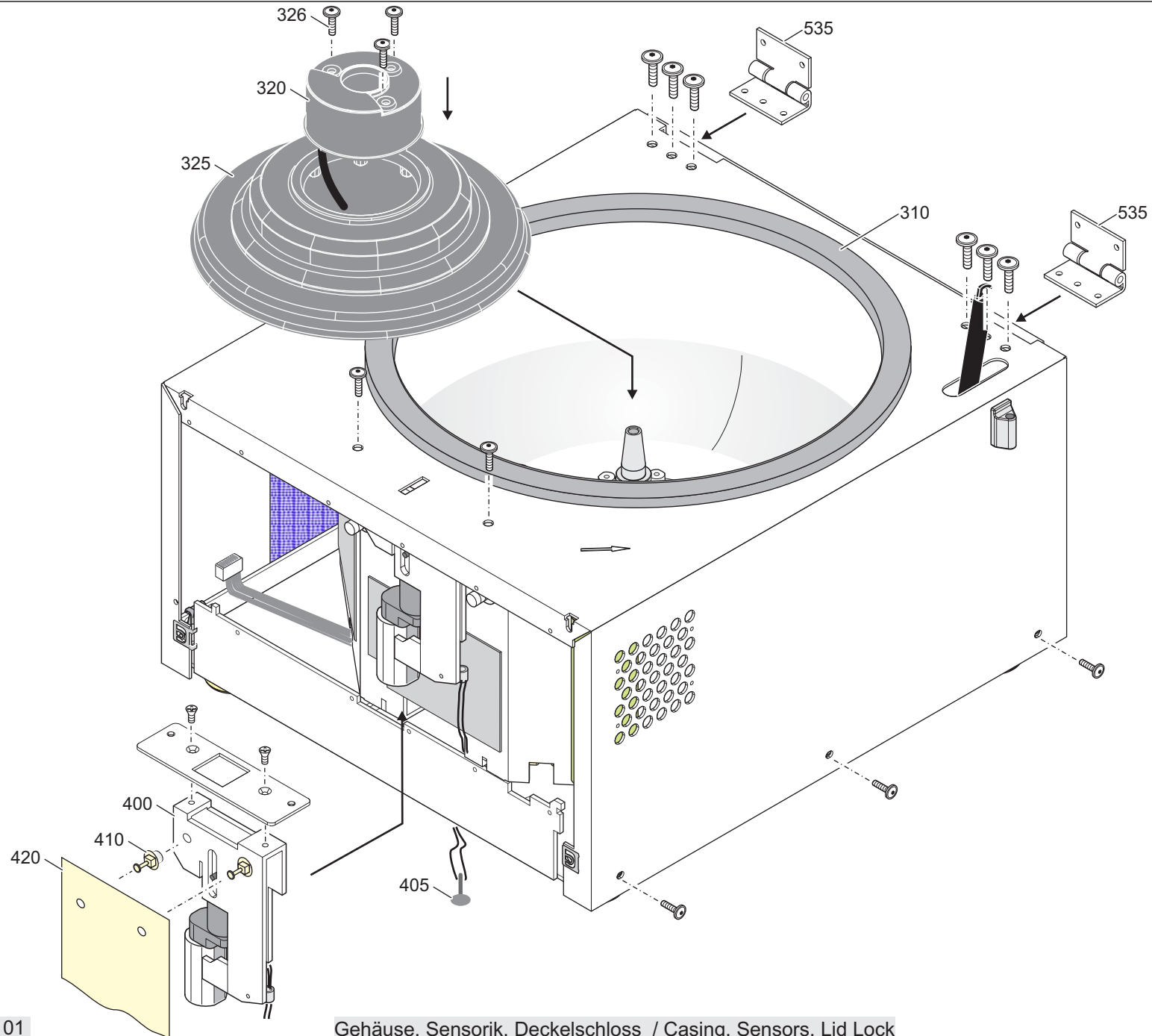


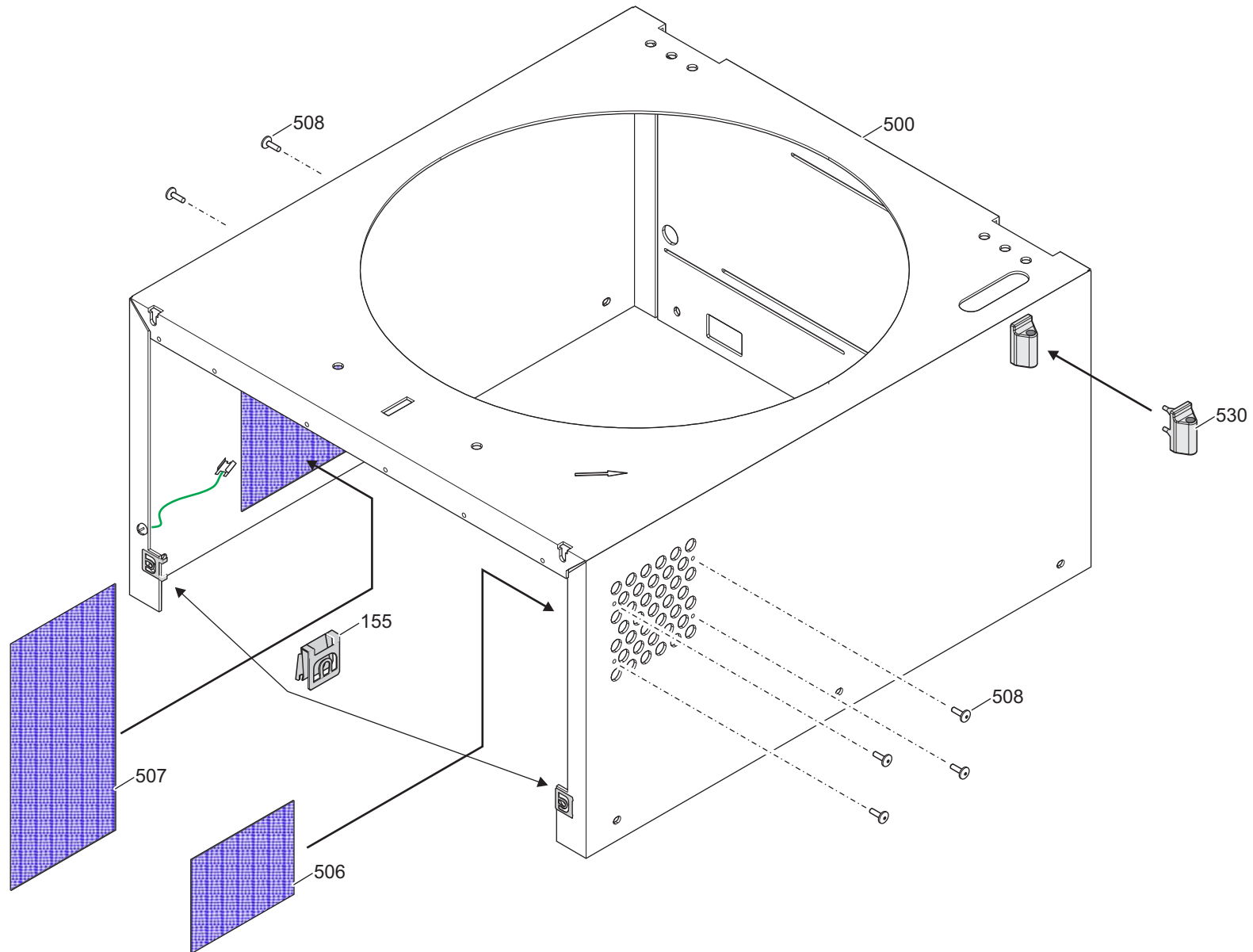
Einzelteile für Frontblende siehe Seite 6-3
Parts for front panel see page 6-3



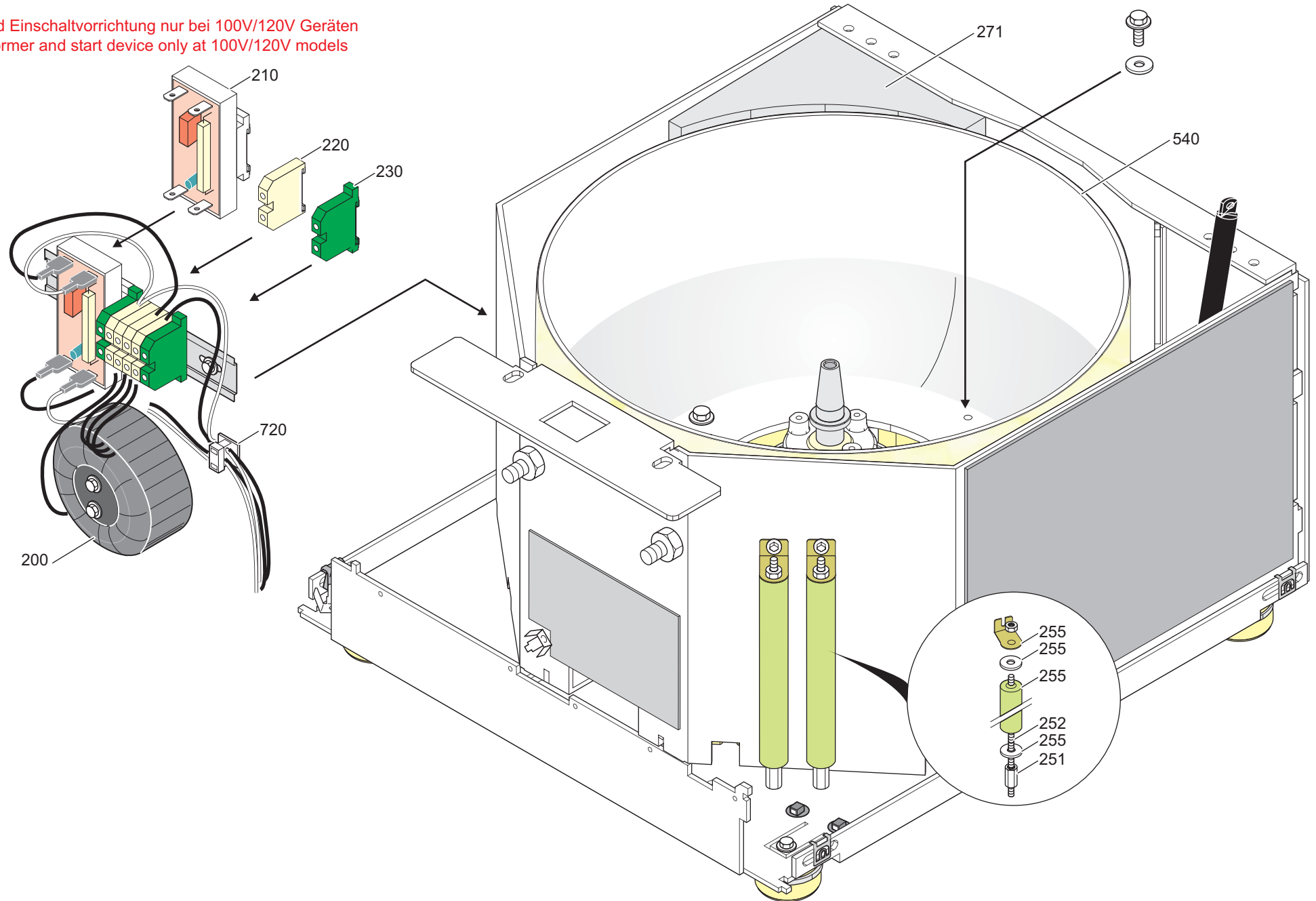


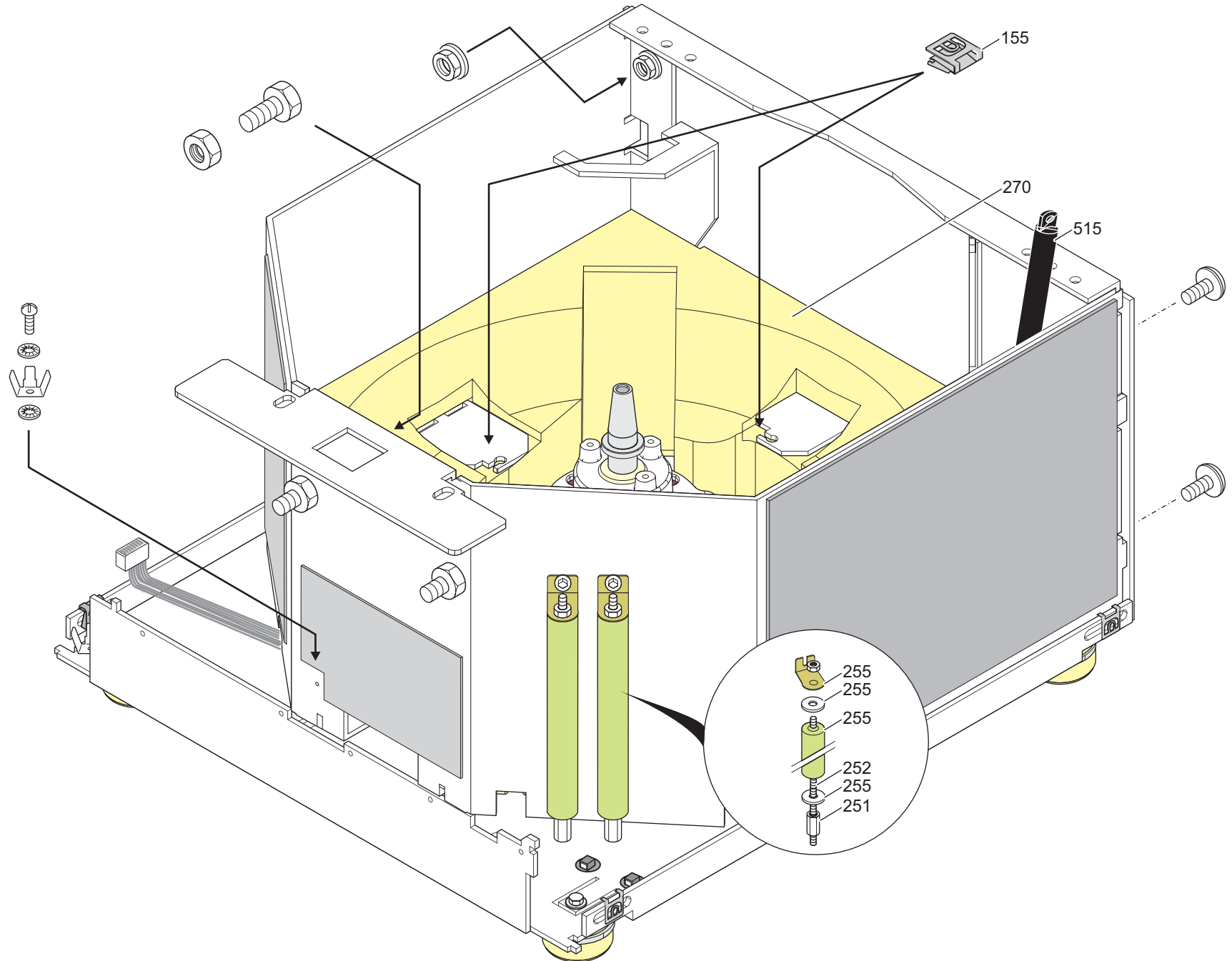


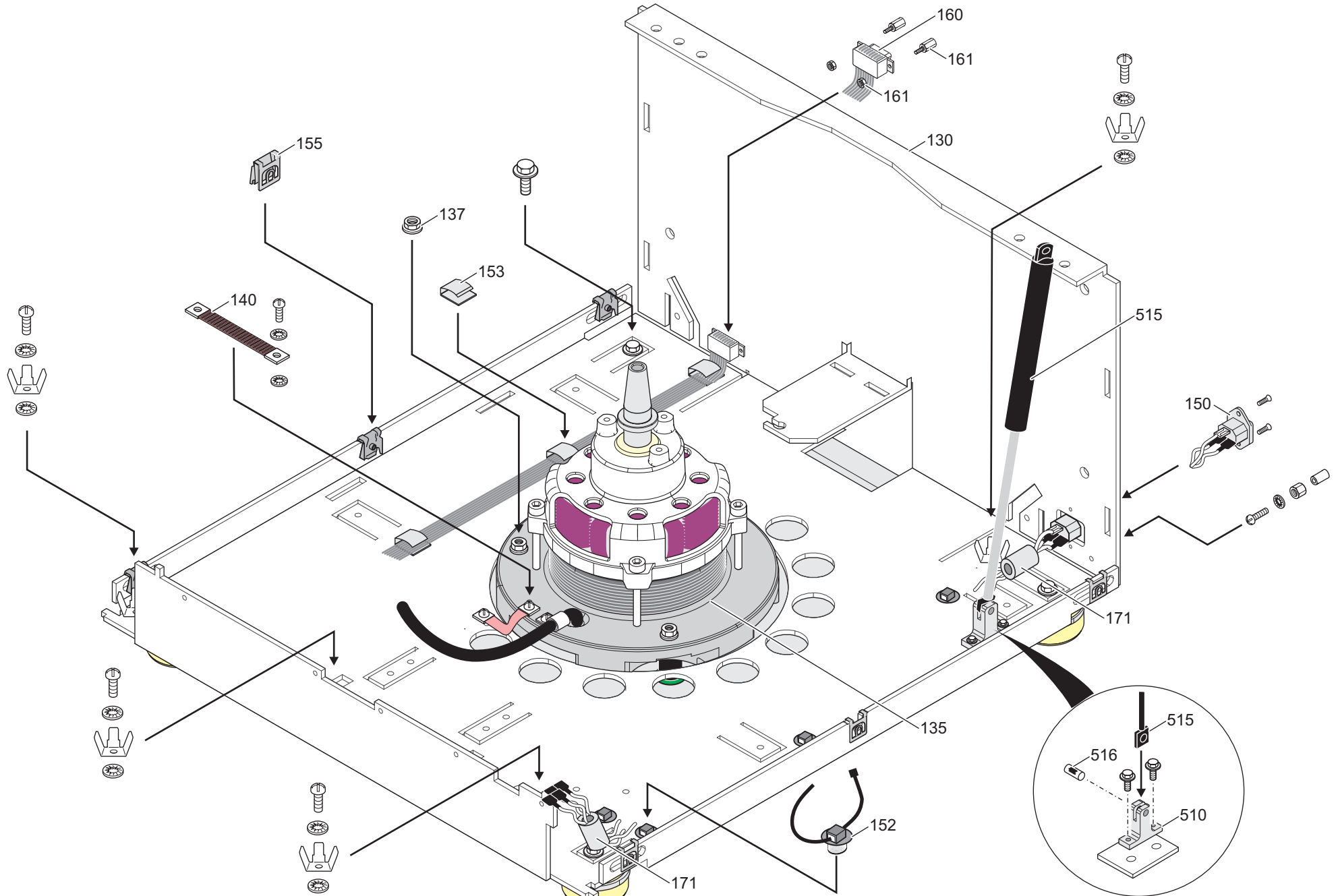


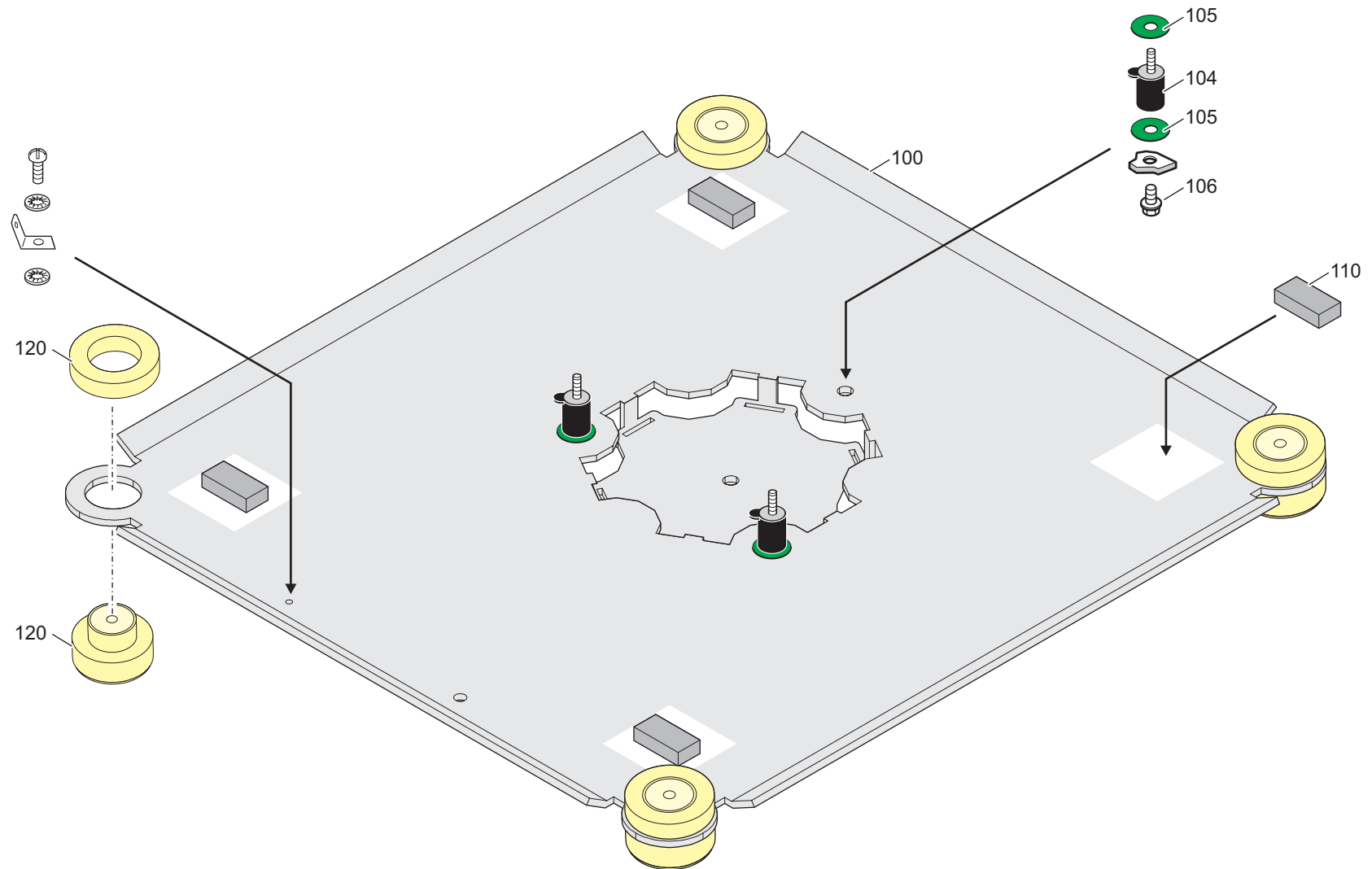


Trafo und Einschaltvorrichtung nur bei 100V/120V Geräten
Transformer and start device only at 100V/120V models

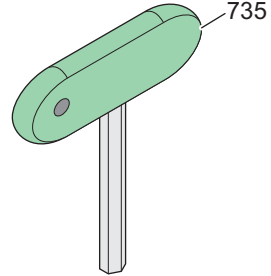




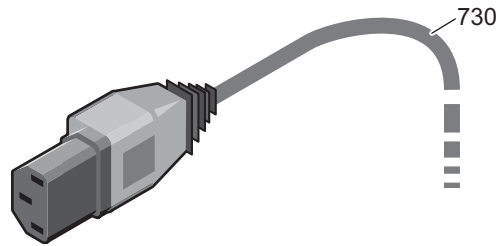




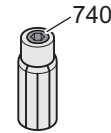
Sechskant-Schraubendreher
Screw Driver



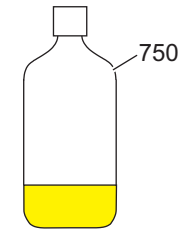
Stromversorgungskabel
Mains Cable



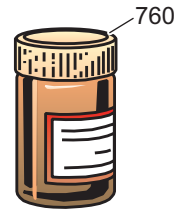
Spannzange
Collet Chuck



Korrosionsschutzöl
Anti Corrosive Oil



Gleitmittel für Tragbolzen
Grease



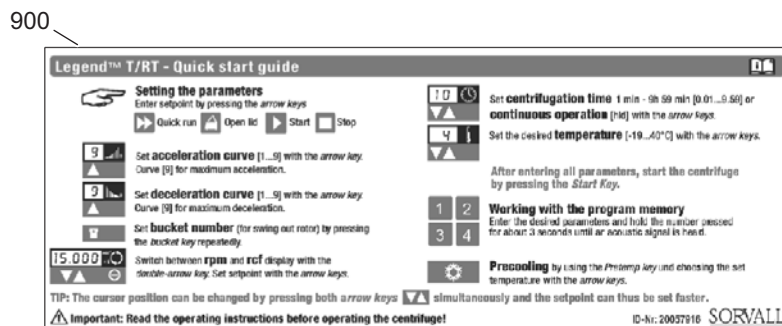
Multifuge 1S



Multifuge 1S



Legend Mach 1.6 EASYset



75004310 .01

MULTIFUGE® 1L, 230V, 50/60HZ

von Fabriknr.:

bis Fabriknr.:

Index	Artikelnr.	Text
00100	70060434	Bodenwanne Motortraeger Multifuge 1
00104	20058162	Gummipuffer RD 23x30 M8X20/M8 B1
00105	20480301	DOPPELSEITIGE SCHLEIFSCHEIBE
00106	20510351	D6921 080x012 Sperrzahn-Schraube S
00110	20290687	Dichtung - Textil - leitend 17x17x30m
00120	20058149	Geraetefuss zweiteilig Multi 1
00130	70060435	Bodenblech Multifuge 1S
00135	20210413	Motor 3PH 230V Multi 1R
00137	20420202	D6923 080 Sperrzahn-mutter skt vz
00140	20190243	MASSEBAND (GG)
00150	20180608	Gerätestecker TYP 6062.5-6,3.7001 10
00152	20220621	Befestigungsbinder T30RFT6LG Heller
00153	20220630	Flachkabelhalter 25,4x14,1mm
00155	20420025	SCHNELLEBEFESTIGUNGSMUTTER
00160	20190311	Verdr. RS232-Schnittstelle Multifuge 1
00161	20220489	S-KANTGEWINDEBOLZEN V26827B2
00170	20170329	FERRIT-RINGKERN RI-18-28-10 (KIT
00171	20170330	FERRIT-RINGKERN RI-26-28-13 (KIT
00251	20220631	Sechskantabstandsbolzen M5x15 (Inne
00252	20500201	Gewindestange M5 x 196 +/-1 DIN975-
00255	20160740	WIDERSTD DR 200R 100W 10% 6
00270	20058180	Schaumeinsatz f. Multi 1
00271	20058165	Diffusor Multi 1
00310	20290681	Dichtungsprofil-Ring Multi 1
00320	20150219	LP Sensorik Multifuge 1
00325	20058141	Motorabdeckung Multifuge 1
00326	20510368	LINSEN-FLANSCHK.-SCHR. M5X08 A
00400	70904565	Deckelschloss autom., vollst. 2
00405	20310316	NOTENTRIEGELUNGSSTOPFEN
00410	20220632	Schraubniet A=5 B=2 C=7 Skiffy
00420	70060586	Wasserschutz - Schloß - Multifuge1-luf
00500	70060437	Gehaeuse Multifuge 1S
00506	70060587	Lueftungsgitter Seite rechts Multi1-luft
00507	70060575	Lueftungsgitter Seite links Multi 1R
00508	20490401	BLINDNIET 3 X 8,0 AL/ST
00510	20023748	LAGERBOCK
00515	20310518	Gasdruckfeder16-1-186-127-A245-B24
00516	20490287	D1474 006 X012 KERBSTIFT VA
00530	20057553	WERKZEUGHALTER MULTIFUGEN 3
00535	20058140	Scharnier
00540	70902670	Innenkessel Multi 1 vollständig
00600	20058135	Deckeloberteil Multi 1
00605	20058220	Kloben schmal 57mm lang
00606	20420151	D0439 100X1.25 MUTTER SKT VA

75004310 .01**MULTIFUGE® 1L, 230V, 50/60HZ**

von Fabriknr.:

bis Fabriknr.:

Index	Artikelnr.	Text
00607	20480154	D0125 105 SCHEIBE VA
00610	20056650	LAGERBOCK MIT GEWINDE M5
00620	20058137	Deckelunterteil Multi 1
00625	20058164	Daempfungsfolie Multi 1 Deckel unten
00630	20058148	Luftfuehrung Deckel Multi 1
00635	20058163	Dämpfungsfolie Multi 1 Deckel oben
00640	20058221	Abstands-Puffer
00670	20050543	SICHTFENSTER
00700	20150220	Hp 220 230V/50-60Hz 0530
00701	70904593	NVRAM PRV MULTI 1L / 230V 4593V0
00702	70000533	PROZESSOR PRV HAUPTPL. MULTI
00703	20230215	Feinsicherung 10AT 5x20mm VDE
00710	20210414	Axiallüfter Typ 3414NH 24V (92x92x2
00720	20220530	BEFESTIGUNGSTEIL KLEB TC-349A
00725	20180659	UEBERSTROMSCHUTZSCHALTER 2
00730	20190246	Gerätean-Ltg (D) 10A/230V KG klein
00735	20360073	SECHSKANT-SCHRAUBENDREHER
00740	20904430	SPANNZANGE D21 VOLLST.
00750	70009824	KORROSIONSSCHUTZOEL 50MC
00760	70006692	GLEITMITTEL F. TRAGBOLZEN
00800	20058139	Frontblende Multifuge 1 S
00810	20151189	LP T&A Multi 3 L Drehk JST 0526
00812	20510294	LINSEN-FLANSCHK.-SCHR. M3X10 A
00820	20057551	FRONTBLENDENPLATTE F. MULTIF
00825	20058176	TASTERFOLIE MULTIFUGE 1L
00826	20310443	DREHKNOPF BEDIENOBFL. MUL
00830	70904603	Verdr.T&Anzeigenpl.Multi1 300mm JS
00840	20290688	DICHTUNG 8X1 SELBSTKLEBEND H
00845	20057560	BEFESTIGUNGSHUELSE FRONTBLE
00846	20460161	EJOT PT KA 035X012 SCHR SENK K

Spare-Part-List

Kendro Laboratory Products

Plant Osterode

75004310 .01

MULTIFUGE® 1 L, 230V, 50/60HZ

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00100	70060434	CHASSIS MOTOR
00104	20058162	Anti vibration mount
00105	20480301	Sand paper washer
00106	20510351	Screw-, safety
00110	20290687	GROUND STRIP
00120	20058149	Foot
00130	70060435	CHASSIS
00135	20210413	Motor
00137	20420202	NUT M8
00140	20190243	GROUNDING WIRE
00150	20180608	RECEPTACLE
00152	20220621	Clip
00153	20220630	Holder Flat-able
00155	20420025	NUT
00160	20190311	Wiring RS 232
00161	20220489	SCREW COMPLETE
00170	20170329	Ferroxcube ring
00171	20170330	FERROXCUBE
00251	20220631	SPACER BOLT M5X15
00252	20500201	BOLT M5X196
00255	20160740	Resistor 200R 100W
00270	20058180	FOAM INSERT
00271	20058165	DIFFUSOR
00310	20290681	Gasket
00320	20150219	PCB rotor recognition
00325	20058141	Motorcover
00326	20510368	Screw M5x8
00400	70904565	Latch automatic
00405	20310316	CLIP
00410	20220632	Fixing
00420	70060586	PROTECTION LATCH
00500	70060437	Housing Multifuge 1S
00506	70060587	GRILL RIGHT SIDE
00507	70060575	Grill
00508	20490401	rivet bolt
00510	20023748	HINGE BRACKET
00515	20310518	Gas lid stay 320N
00516	20490287	PIN

Spare-Part-List

Kendro Laboratory Products

Plant Osterode

75004310 .01

MULTIFUGE® 1 L, 230V, 50/60HZ

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00530	20057553	Holder, Tool-
00535	20058140	hinge
00540	70902670	bowl
00600	20058135	DOOR UPPER PART
00605	20058220	Hook
00606	20420151	NUT M10 X 1.25
00607	20480154	WASHER
00610	20056650	HOLDER
00620	20058137	DOOR LOWER PART
00625	20058164	NOISE REDUCE FOIL
00630	20058148	AIR CHANNEL
00635	20058163	NOISE REDUCE FOIL TOP
00640	20058221	RUBBER
00670	20050543	WINDOW
00700	20150220	Mainboard
00701	70904593	NV RAM MULTI 1L 230V
00702	70000533	CPU 533
00703	20230215	Fuse 10 A slow blown
00710	20210414	FAN 24V
00720	20220530	ADHESIVE CLIP
00725	20180659	OVERCURRENT SWITCH
00730	20190246	MAINS CABLE FOR POWER SUPPLY UNIT
00735	20360073	SCREW DRIVER
00740	20904430	COLLET CHUCK
00750	70009824	ANTI CORROSIVE OIL
00760	70006692	GREASE
00800	20058139	FRONT COVER
00810	20151189	PCB Display
00812	20510294	SCREW M3 X 10
00820	20057551	Frontplate
00825	20058176	OVERLAY MULTIFUGE 1L
00826	20310443	Knob f. Quickcontrolpanel Multifuge
00830	70904603	Wiring Display Board
00840	20290688	Seal
00845	20057560	Spacer
00846	20460161	SCREW

75004311 .01

MULTIFUGE® 1S, 230V, 50/60 HZ

von Fabriknr.:

bis Fabriknr.:

Index	Artikelnr.	Text
00100	70060434	Bodenwanne Motortraeger Multifuge 1
00104	20058162	Gummipuffer RD 23x30 M8X20/M8 B1
00105	20480301	DOPPELSEITIGE SCHLEIFSCHEIBE
00106	20510351	D6921 080x012 Sperrzahn-Schraube S
00110	20290687	Dichtung - Textil - leitend 17x17x30m
00120	20058149	Geraetefuss zweiteilig Multi 1
00130	70060435	Bodenblech Multifuge 1S
00135	20210413	Motor 3PH 230V Multi 1R
00137	20420202	D6923 080 Sperrzahn-mutter skt vz
00140	20190243	MASSEBAND (GG)
00150	20180608	Gerätestecker TYP 6062.5-6,3.7001 10
00152	20220621	Befestigungsbinder T30RFT6LG Heller
00153	20220630	Flachkabelhalter 25,4x14,1mm
00155	20420025	SCHNELLEBEFESTIGUNGSMUTTER
00160	20190311	Verdr. RS232-Schnittstelle Multifuge 1
00161	20220489	S-KANTGEWINDEBOLZEN V26827B2
00170	20170329	FERRIT-RINGKERN RI-18-28-10 (KIT
00171	20170330	FERRIT-RINGKERN RI-26-28-13 (KIT
00251	20220631	Sechskantabstandsbolzen M5x15 (Inne
00252	20500201	Gewindestange M5 x 196 +/-1 DIN975-
00255	20160740	WIDERSTD DR 200R 100W 10% 6
00270	20058180	Schaumeinsatz f. Multi 1
00271	20058165	Diffusor Multi 1
00310	20290681	Dichtungsprofil-Ring Multi 1
00320	20150219	LP Sensorik Multifuge 1
00325	20058141	Motorabdeckung Multifuge 1
00326	20510368	LINSEN-FLANSCHK.-SCHR. M5X08 A
00400	70904565	Deckelschloss autom., vollst. 2
00405	20310316	NOTENTRIEGELUNGSSTOPFEN
00410	20220632	Schraubniet A=5 B=2 C=7 Skiffy
00420	70060586	Wasserschutz - Schloß - Multifuge1-luf
00500	70060437	Gehaeuse Multifuge 1S
00506	70060587	Lueftungsgitter Seite rechts Multi1-luft
00507	70060575	Lueftungsgitter Seite links Multi 1R
00508	20490401	BLINDNIET 3 X 8,0 AL/ST
00510	20023748	LAGERBOCK
00515	20310518	Gasdruckfeder16-1-186-127-A245-B24
00516	20490287	D1474 006 X012 KERBSTIFT VA
00530	20057553	WERKZEUGHALTER MULTIFUGEN 3
00535	20058140	Scharnier
00540	70902670	Innenkessel Multi 1 vollständig
00600	20058135	Deckeloberteil Multi 1
00605	20058220	Kloben schmal 57mm lang
00606	20420151	D0439 100X1.25 MUTTER SKT VA

75004311 .01

MULTIFUGE® 1S, 230V, 50/60 HZ

von Fabriknr.:

bis Fabriknr.:

Index	Artikelnr.	Text
00607	20480154	D0125 105 SCHEIBE VA
00610	20056650	LAGERBOCK MIT GEWINDE M5
00620	20058137	Deckelunterteil Multi 1
00625	20058164	Daempfungsfolie Multi 1 Deckel unten
00630	20058148	Luftfuehrung Deckel Multi 1
00635	20058163	Dämpfungsfolie Multi 1 Deckel oben
00640	20058221	Abstands-Puffer
00670	20050543	SICHTFENSTER
00700	20150220	Hp 220 230V/50-60Hz 0530
00701	70904583	NVRAM PRV MULTI 1S / 230V 4583V
00702	70000533	PROZESSOR PRV HAUPTPL. MULTI
00703	20230215	Feinsicherung 10AT 5x20mm VDE
00710	20210414	Axiallüfter Typ 3414NH 24V (92x92x2
00720	20220530	BEFESTIGUNGSTEIL KLEB TC-349A
00725	20180659	UEBERSTROMSCHUTZSCHALTER 2
00730	20190246	Gerätean-Ltg (D) 10A/230V KG klein
00735	20360073	SECHSKANT-SCHRAUBENDREHER
00740	20904430	SPANNZANGE D21 VOLLST.
00750	70009824	KORROSIONSSCHUTZOEL 50MC
00760	70006692	GLEITMITTEL F. TRAGBOLZEN
00800	20058139	Frontblende Multifuge 1 S
00810	20151188	LP T&A Multi 3 S JST 0526
00812	20510294	LINSEN-FLANSCHK.-SCHR. M3X10 A
00820	20057550	FRONTBLENDENPLATTE F. MULTIF
00825	20058172	TASTERFOLIE MULTIFUGE 1S
00830	70904603	Verdr.T&Anzeigenpl.Multi1 300mm JS
00840	20290688	DICHTUNG 8X1 SELBSTKLEBEND H
00845	20057560	BEFESTIGUNGSHUELSE FRONTBLE
00846	20460161	EJOT PT KA 035X012 SCHR SENK K
00900	20057820	Kurz-BA EASYSET -deutsch-
00901	20057821	Kurz-BA EASYSET -englisch-

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004311 .01**MULTIFUGE® 1 S, 230V, 50/60 HZ**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00100	70060434	CHASSIS MOTOR
00104	20058162	Anti vibration mount
00105	20480301	Sand paper washer
00106	20510351	Screw-, safety
00110	20290687	GROUND STRIP
00120	20058149	Foot
00130	70060435	CHASSIS
00135	20210413	Motor
00137	20420202	NUT M8
00140	20190243	GROUNDING WIRE
00150	20180608	RECEPTACLE
00152	20220621	Clip
00153	20220630	Holder Flat-able
00155	20420025	NUT
00160	20190311	Wiring RS 232
00161	20220489	SCREW COMPLETE
00170	20170329	Ferroxcube ring
00171	20170330	FERROXCUBE
00251	20220631	SPACER BOLT M5X15
00252	20500201	BOLT M5X196
00255	20160740	Resistor 200R 100W
00270	20058180	FOAM INSERT
00271	20058165	DIFFUSOR
00310	20290681	Gasket
00320	20150219	PCB rotor recognition
00325	20058141	Motorcover
00326	20510368	Screw M5x8
00400	70904565	Latch automatic
00405	20310316	CLIP
00410	20220632	Fixing
00420	70060586	PROTECTION LATCH
00500	70060437	Housing Multifuge 1S
00506	70060587	GRILL RIGHT SIDE
00507	70060575	Grill
00508	20490401	rivet bolt
00510	20023748	HINGE BRACKET
00515	20310518	Gas lid stay 320N
00516	20490287	PIN

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004311 .01**MULTIFUGE® 1 S, 230V, 50/60 HZ**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00530	20057553	Holder, Tool-
00535	20058140	hinge
00540	70902670	bowl
00600	20058135	DOOR UPPER PART
00605	20058220	Hook
00606	20420151	NUT M10 X 1.25
00607	20480154	WASHER
00610	20056650	HOLDER
00620	20058137	DOOR LOWER PART
00625	20058164	NOISE REDUCE FOIL
00630	20058148	AIR CHANNEL
00635	20058163	NOISE REDUCE FOIL TOP
00640	20058221	RUBBER
00670	20050543	WINDOW
00700	20150220	Mainboard
00701	70904583	NV RAM MULTI 1S 230V
00702	70000533	CPU 533
00703	20230215	Fuse 10 A slow blown
00710	20210414	FAN 24V
00720	20220530	ADHESIVE CLIP
00725	20180659	OVERCURRENT SWITCH
00730	20190246	MAINS CABLE FOR POWER SUPPLY UNIT
00735	20360073	SCREW DRIVER
00740	20904430	COLLET CHUCK
00750	70009824	ANTI CORROSIVE OIL
00760	70006692	GREASE
00800	20058139	FRONT COVER
00810	20151188	PCB Display
00812	20510294	SCREW M3 X 10
00820	20057550	FRONT
00825	20058172	OVERLAY MULTIFUGE 1S
00830	70904603	Wiring Display Board
00840	20290688	Seal
00845	20057560	Spacer
00846	20460161	SCREW
00900	20057820	OP instruction Multi 3S German
00901	20057821	Short Instruction for Multifuge 3S engl.

75004312 .01

LEGEND MACH 1.6 230V 50/60 HZ QUIKSET®

von Fabriknr.:

bis Fabriknr.:

Index	Artikelnr.	Text
00100	70060434	Bodenwanne Motortraeger Multifuge 1
00104	20058162	Gummipuffer RD 23x30 M8X20/M8 B1
00105	20480301	DOPPELSEITIGE SCHLEIFSCHEIBE
00106	20510351	D6921 080x012 Sperrzahn-Schraube S
00110	20290687	Dichtung - Textil - leitend 17x17x30m
00120	20058149	Geraetefuss zweiteilig Multi 1
00130	70060435	Bodenblech Multifuge 1S
00135	20210413	Motor 3PH 230V Multi 1R
00137	20420202	D6923 080 Sperrzahn-mutter skt vz
00140	20190243	MASSEBAND (GG)
00150	20180608	Gerätestecker TYP 6062.5-6,3.7001 10
00152	20220621	Befestigungsbinder T30RFT6LG Heller
00153	20220630	Flachkabelhalter 25,4x14,1mm
00155	20420025	SCHNELLEBEFESTIGUNGSMUTTER
00160	20190311	Verdr. RS232-Schnittstelle Multifuge 1
00161	20220489	S-KANTGEWINDEBOLZEN V26827B2
00170	20170329	FERRIT-RINGKERN RI-18-28-10 (KIT
00171	20170330	FERRIT-RINGKERN RI-26-28-13 (KIT
00251	20220631	Sechskantabstandsbolzen M5x15 (Inne
00252	20500201	Gewindestange M5 x 196 +/-1 DIN975-
00255	20160740	WIDERSTD DR 200R 100W 10% 6
00270	20058180	Schaumeinsatz f. Multi 1
00271	20058165	Diffusor Multi 1
00310	20290681	Dichtungsprofil-Ring Multi 1
00320	20150219	LP Sensorik Multifuge 1
00325	20058141	Motorabdeckung Multifuge 1
00326	20510368	LINSEN-FLANSCHK.-SCHR. M5X08 A
00400	70904565	Deckelschloss autom., vollst. 2
00405	20310316	NOTENTRIEGELUNGSSTOPFEN
00410	20220632	Schraubniet A=5 B=2 C=7 Skiffy
00420	70060586	Wasserschutz - Schloß - Multifuge1-luf
00500	70060437	Gehaeuse Multifuge 1S
00506	70060587	Lueftungsgitter Seite rechts Multi1-luft
00507	70060575	Lueftungsgitter Seite links Multi 1R
00508	20490401	BLINDNIET 3 X 8,0 AL/ST
00510	20023748	LAGERBOCK
00515	20310518	Gasdruckfeder16-1-186-127-A245-B24
00516	20490287	D1474 006 X012 KERBSTIFT VA
00530	20057553	WERKZEUGHALTER MULTIFUGEN 3
00535	20058140	Scharnier
00540	70902670	Innenkessel Multi 1 vollständig
00600	20058135	Deckeloberteil Multi 1
00605	20058220	Kloben schmal 57mm lang
00606	20420151	D0439 100X1.25 MUTTER SKT VA

75004312 .01**LEGEND MACH 1.6 230V 50/60 HZ QUIKSET®**

von Fabriknr.:

bis Fabriknr.:

Index	Artikelnr.	Text
00607	20480154	D0125 105 SCHEIBE VA
00610	20056650	LAGERBOCK MIT GEWINDE M5
00620	20058137	Deckelunterteil Multi 1
00625	20058164	Daempfungsfolie Multi 1 Deckel unten
00630	20058148	Luftfuehrung Deckel Multi 1
00635	20058163	Dämpfungsfolie Multi 1 Deckel oben
00640	20058221	Abstands-Puffer
00670	20050543	SICHTFENSTER
00700	20150220	Hp 220 230V/50-60Hz 0530
00701	70904593	NVRAM PRV MULTI 1L / 230V 4593V0
00702	70000533	PROZESSOR PRV HAUPTPL. MULTI
00703	20230215	Feinsicherung 10AT 5x20mm VDE
00710	20210414	Axiallüfter Typ 3414NH 24V (92x92x2
00720	20220530	BEFESTIGUNGSTEIL KLEB TC-349A
00725	20180659	UEBERSTROMSCHUTZSCHALTER 2
00730	20190246	Gerätean-Ltg (D) 10A/230V KG klein
00735	20360073	SECHSKANT-SCHRAUBENDREHER
00740	20904430	SPANNZANGE D21 VOLLST.
00750	70009824	KORROSIONSSCHUTZOEL 50MC
00760	70006692	GLEITMITTEL F. TRAGBOLZEN
00800	20058139	Frontblende Multifuge 1 S
00810	20151189	LP T&A Multi 3 L Drehk JST 0526
00812	20510294	LINSEN-FLANSCHK.-SCHR. M3X10 A
00820	20057551	FRONTBLENDENPLATTE F. MULTIF
00825	20058177	TASTERFOLIE Legend Mach 1.6 (Dre
00826	20310443	DREHKNOPF BEDIENOBFL. MUL
00830	70904603	Verdr.T&Anzeigenpl.Multi1 300mm JS
00840	20290688	DICHTUNG 8X1 SELBSTKLEBEND H
00845	20057560	BEFESTIGUNGSHUELSE FRONTBLE
00846	20460161	EJOT PT KA 035X012 SCHR SENK K

Spare-Part-List

Kendro Laboratory Products

Plant Osterode

75004312 . 01

LEGEND MACH 1.6 230V 50/60 HZ QUIKSET®

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00100	70060434	CHASSIS MOTOR
00104	20058162	Anti vibration mount
00105	20480301	Sand paper washer
00106	20510351	Screw-, safety
00110	20290687	GROUND STRIP
00120	20058149	Foot
00130	70060435	CHASSIS
00135	20210413	Motor
00137	20420202	NUT M8
00140	20190243	GROUNDING WIRE
00150	20180608	RECEPTACLE
00152	20220621	Clip
00153	20220630	Holder Flat-able
00155	20420025	NUT
00160	20190311	Wiring RS 232
00161	20220489	SCREW COMPLETE
00170	20170329	Ferroxcube ring
00171	20170330	FERROXCUBE
00251	20220631	SPACER BOLT M5X15
00252	20500201	BOLT M5X196
00255	20160740	Resistor 200R 100W
00270	20058180	FOAM INSERT
00271	20058165	DIFFUSOR
00310	20290681	Gasket
00320	20150219	PCB rotor recognition
00325	20058141	Motorcover
00326	20510368	Screw M5x8
00400	70904565	Latch automatic
00405	20310316	CLIP
00410	20220632	Fixing
00420	70060586	PROTECTION LATCH
00500	70060437	Housing Multifuge 1S
00506	70060587	GRILL RIGHT SIDE
00507	70060575	Grill
00508	20490401	rivet bolt
00510	20023748	HINGE BRACKET
00515	20310518	Gas lid stay 320N
00516	20490287	PIN

Spare-Part-List

Kendro Laboratory Products

Plant Osterode

75004312 . 01

LEGEND MACH 1.6 230V 50/60 HZ QUIKSET®

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00530	20057553	Holder, Tool-
00535	20058140	hinge
00540	70902670	bowl
00600	20058135	DOOR UPPER PART
00605	20058220	Hook
00606	20420151	NUT M10 X 1.25
00607	20480154	WASHER
00610	20056650	HOLDER
00620	20058137	DOOR LOWER PART
00625	20058164	NOISE REDUCE FOIL
00630	20058148	AIR CHANNEL
00635	20058163	NOISE REDUCE FOIL TOP
00640	20058221	RUBBER
00670	20050543	WINDOW
00700	20150220	Mainboard
00701	70904593	NV RAM MULTI 1L 230V
00702	70000533	CPU 533
00703	20230215	Fuse 10 A slow blown
00710	20210414	FAN 24V
00720	20220530	ADHESIVE CLIP
00725	20180659	OVERCURRENT SWITCH
00730	20190246	MAINS CABLE FOR POWER SUPPLY UNIT
00735	20360073	SCREW DRIVER
00740	20904430	COLLET CHUCK
00750	70009824	ANTI CORROSIVE OIL
00760	70006692	GREASE
00800	20058139	FRONT COVER
00810	20151189	PCB Display
00812	20510294	SCREW M3 X 10
00820	20057551	Frontplate
00825	20058177	OVERLAY Legend Mach 1.6 (QUICKset)
00826	20310443	Knob f. Quickcontrolpanel Multifuge
00830	70904603	Wiring Display Board
00840	20290688	Seal
00845	20057560	Spacer
00846	20460161	SCREW

75004313 .01

LEGEND MACH 1.6 230V 50/60 HZ EASYSET

von Fabriknr.:

bis Fabriknr.:

Index	Artikelnr.	Text
00100	70060434	Bodenwanne Motortraeger Multifuge 1
00104	20058162	Gummipuffer RD 23x30 M8X20/M8 B1
00105	20480301	DOPPELSEITIGE SCHLEIFSCHEIBE
00106	20510351	D6921 080x012 Sperrzahn-Schraube S
00110	20290687	Dichtung - Textil - leitend 17x17x30m
00120	20058149	Geraetefuss zweiteilig Multi 1
00130	70060435	Bodenblech Multifuge 1S
00135	20210413	Motor 3PH 230V Multi 1R
00137	20420202	D6923 080 Sperrzahn-mutter skt vz
00140	20190243	MASSEBAND (GG)
00150	20180608	Gerätestecker TYP 6062.5-6,3.7001 10
00152	20220621	Befestigungsbinder T30RFT6LG Heller
00153	20220630	Flachkabelhalter 25,4x14,1mm
00155	20420025	SCHNELLEBEFESTIGUNGSMUTTER
00160	20190311	Verdr. RS232-Schnittstelle Multifuge 1
00161	20220489	S-KANTGEWINDEBOLZEN V26827B2
00170	20170329	FERRIT-RINGKERN RI-18-28-10 (KIT
00171	20170330	FERRIT-RINGKERN RI-26-28-13 (KIT
00251	20220631	Sechskantabstandsbolzen M5x15 (Inne
00252	20500201	Gewindestange M5 x 196 +/-1 DIN975-
00255	20160740	WIDERSTD DR 200R 100W 10% 6
00270	20058180	Schaumeinsatz f. Multi 1
00271	20058165	Diffusor Multi 1
00310	20290681	Dichtungsprofil-Ring Multi 1
00320	20150219	LP Sensorik Multifuge 1
00325	20058141	Motorabdeckung Multifuge 1
00326	20510368	LINSEN-FLANSCHK.-SCHR. M5X08 A
00400	70904565	Deckelschloss autom., vollst. 2
00405	20310316	NOTENTRIEGELUNGSSTOPFEN
00410	20220632	Schraubniet A=5 B=2 C=7 Skiffy
00420	70060586	Wasserschutz - Schloß - Multifuge1-luf
00500	70060437	Gehaeuse Multifuge 1S
00506	70060587	Lueftungsgitter Seite rechts Multi1-luft
00507	70060575	Lueftungsgitter Seite links Multi 1R
00508	20490401	BLINDNIET 3 X 8,0 AL/ST
00510	20023748	LAGERBOCK
00515	20310518	Gasdruckfeder16-1-186-127-A245-B24
00516	20490287	D1474 006 X012 KERBSTIFT VA
00530	20057553	WERKZEUGHALTER MULTIFUGEN 3
00535	20058140	Scharnier
00540	70902670	Innenkessel Multi 1 vollständig
00600	20058135	Deckeloberteil Multi 1
00605	20058220	Kloben schmal 57mm lang
00606	20420151	D0439 100X1.25 MUTTER SKT VA

75004313 .01

LEGEND MACH 1.6 230V 50/60 HZ EASYSET

von Fabriknr.:

bis Fabriknr.:

Index	Artikelnr.	Text
00607	20480154	D0125 105 SCHEIBE VA
00610	20056650	LAGERBOCK MIT GEWINDE M5
00620	20058137	Deckelunterteil Multi 1
00625	20058164	Daempfungsfolie Multi 1 Deckel unten
00630	20058148	Luftfuehrung Deckel Multi 1
00635	20058163	Dämpfungsfolie Multi 1 Deckel oben
00640	20058221	Abstands-Puffer
00670	20050543	SICHTFENSTER
00700	20150220	Hp 220 230V/50-60Hz 0530
00701	70904583	NVRAM PRV MULTI 1S / 230V 4583V
00702	70000533	PROZESSOR PRV HAUPTPL. MULTI
00703	20230215	Feinsicherung 10AT 5x20mm VDE
00710	20210414	Axiallüfter Typ 3414NH 24V (92x92x2
00720	20220530	BEFESTIGUNGSTEIL KLEB TC-349A
00725	20180659	UEBERSTROMSCHUTZSCHALTER 2
00730	20190246	Gerätean-Ltg (D) 10A/230V KG klein
00735	20360073	SECHSKANT-SCHRAUBENDREHER
00740	20904430	SPANNZANGE D21 VOLLST.
00750	70009824	KORROSIONSSCHUTZOEL 50MC
00760	70006692	GLEITMITTEL F. TRAGBOLZEN
00800	20058139	Frontblende Multifuge 1 S
00810	20151188	LP T&A Multi 3 S JST 0526
00812	20510294	LINSEN-FLANSCHK.-SCHR. M3X10 A
00820	20057550	FRONTBLENDENPLATTE F. MULTIF
00825	20058173	TASTERFOLIE Legend Mach 1. 6 (Tas
00830	70904603	Verdr.T&Anzeigenpl.Multi1 300mm JS
00840	20290688	DICHTUNG 8X1 SELBSTKLEBEND H
00845	20057560	BEFESTIGUNGSHUELSE FRONTBLE
00846	20460161	EJOT PT KA 035X012 SCHR SENK K
00900	20057916	Kurz-BA Legend -Quick start guide"

Spare-Part-List

Kendro Laboratory Products

Plant Osterode

75004313 .01

LEGEND MACH 1.6 230V 50/60 HZ EASYSET

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00100	70060434	CHASSIS MOTOR
00104	20058162	Anti vibration mount
00105	20480301	Sand paper washer
00106	20510351	Screw-, safety
00110	20290687	GROUND STRIP
00120	20058149	Foot
00130	70060435	CHASSIS
00135	20210413	Motor
00137	20420202	NUT M8
00140	20190243	GROUNDING WIRE
00150	20180608	RECEPTACLE
00152	20220621	Clip
00153	20220630	Holder Flat-able
00155	20420025	NUT
00160	20190311	Wiring RS 232
00161	20220489	SCREW COMPLETE
00170	20170329	Ferroxcube ring
00171	20170330	FERROXCUBE
00251	20220631	SPACER BOLT M5X15
00252	20500201	BOLT M5X196
00255	20160740	Resistor 200R 100W
00270	20058180	FOAM INSERT
00271	20058165	DIFFUSOR
00310	20290681	Gasket
00320	20150219	PCB rotor recognition
00325	20058141	Motorcover
00326	20510368	Screw M5x8
00400	70904565	Latch automatic
00405	20310316	CLIP
00410	20220632	Fixing
00420	70060586	PROTECTION LATCH
00500	70060437	Housing Multifuge 1S
00506	70060587	GRILL RIGHT SIDE
00507	70060575	Grill
00508	20490401	rivet bolt
00510	20023748	HINGE BRACKET
00515	20310518	Gas lid stay 320N
00516	20490287	PIN

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004313 .01**LEGEND MACH 1.6 230V 50/60 HZ EASYSET**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00530	20057553	Holder, Tool-
00535	20058140	hinge
00540	70902670	bowl
00600	20058135	DOOR UPPER PART
00605	20058220	Hook
00606	20420151	NUT M10 X 1.25
00607	20480154	WASHER
00610	20056650	HOLDER
00620	20058137	DOOR LOWER PART
00625	20058164	NOISE REDUCE FOIL
00630	20058148	AIR CHANNEL
00635	20058163	NOISE REDUCE FOIL TOP
00640	20058221	RUBBER
00670	20050543	WINDOW
00700	20150220	Mainboard
00701	70904583	NV RAM MULTI 1S 230V
00702	70000533	CPU 533
00703	20230215	Fuse 10 A slow blown
00710	20210414	FAN 24V
00720	20220530	ADHESIVE CLIP
00725	20180659	OVERCURRENT SWITCH
00730	20190246	MAINS CABLE FOR POWER SUPPLY UNIT
00735	20360073	SCREW DRIVER
00740	20904430	COLLET CHUCK
00750	70009824	ANTI CORROSIVE OIL
00760	70006692	GREASE
00800	20058139	FRONT COVER
00810	20151188	PCB Display
00812	20510294	SCREW M3 X 10
00820	20057550	FRONT
00825	20058173	OVERLAY LEGEND MACH 1.6 (EASYset)
00830	70904603	Wiring Display Board
00840	20290688	Seal
00845	20057560	Spacer
00846	20460161	SCREW
00900	20057916	Operating instruction

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004314 .01**MULTIFUGE® 1L 120V 60HZ**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00100	70060434	CHASSIS MOTOR
00104	20058162	Anti vibration mount
00105	20480301	Sand paper washer
00106	20510351	Screw-, safety
00110	20290687	GROUND STRIP
00120	20058149	Foot
00130	70060435	CHASSIS
00135	20210413	Motor
00137	20420202	NUT M8
00140	20190243	GROUNDING WIRE
00150	20180608	RECEPTACLE
00152	20220621	Clip
00153	20220630	Holder Flat-able
00155	20420025	NUT
00160	20190311	Wiring RS 232
00161	20220489	SCREW COMPLETE
00170	20170329	Ferroxcube ring
00171	20170330	FERROXCUBE
00200	20170338	STEP UP TRANSFORMER 100/120/225V
00210	20150236	CURRENT LIMITING DEVICE
00220	20220422	TERMINAL
00230	20220408	EARTH TERMINAL
00251	20220631	SPACER BOLT M5X15
00252	20500201	BOLT M5X196
00255	20160740	Resistor 200R 100W
00270	20058180	FOAM INSERT
00271	20058165	DIFFUSOR
00310	20290681	Gasket
00320	20150219	PCB rotor recognition
00325	20058141	Motorcover
00326	20510368	Screw M5x8
00400	70904565	Latch automatic
00405	20310316	CLIP
00410	20220632	Fixing
00420	70060586	PROTECTION LATCH
00500	70060437	Housing Multifuge 1S
00506	70060587	GRILL RIGHT SIDE
00507	70060575	Grill

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004314 .01**MULTIFUGE® 1L 120V 60HZ**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00508	20490401	rivet bolt
00510	20023748	HINGE BRACKET
00515	20310518	Gas lid stay 320N
00516	20490287	PIN
00530	20057553	Holder, Tool-
00535	20058140	hinge
00540	70902670	bowl
00600	20058135	DOOR UPPER PART
00605	20058220	Hook
00606	20420151	NUT M10 X 1.25
00607	20480154	WASHER
00610	20056650	HOLDER
00620	20058137	DOOR LOWER PART
00625	20058164	NOISE REDUCE FOIL
00630	20058148	AIR CHANNEL
00635	20058163	NOISE REDUCE FOIL TOP
00640	20058221	RUBBER
00670	20050543	WINDOW
00700	20150220	Mainboard
00701	70904595	NV RAM Multi 1L
00702	70000533	CPU 533
00703	20230215	Fuse 10 A slow blown
00710	20210414	FAN 24V
00720	20220530	ADHESIVE CLIP
00725	20180671	SWITCH W OVERLOADPROT. 16 A
00730	20190300	Cordset NEMA 5-15P 15A/125V 3x14AWG
00735	20360073	SCREW DRIVER
00740	20904430	COLLET CHUCK
00750	70009824	ANTI CORROSIVE OIL
00760	70006692	GREASE
00800	20058139	FRONT COVER
00810	20151189	PCB Display
00812	20510294	SCREW M3 X 10
00820	20057551	Frontplate
00825	20058176	OVERLAY MULTIFUGE 1L
00826	20310443	Knob f. Quickcontrolpanal Multifuge
00830	70904603	Wiring Display Board
00840	20290688	Seal

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004314 .01**MULTIFUGE® 1L 120V 60HZ**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index**Partno.****Text**

00845

20057560

Spacer

00846

20460161

SCREW

Spare-Part-List

Kendro Laboratory Products

Plant Osterode

75004315 .01

MULTIFUGE® 1S 120V 60HZ

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00100	70060434	CHASSIS MOTOR
00104	20058162	Anti vibration mount
00105	20480301	Sand paper washer
00106	20510351	Screw-, safety
00110	20290687	GROUND STRIP
00120	20058149	Foot
00130	70060435	CHASSIS
00135	20210413	Motor
00137	20420202	NUT M8
00140	20190243	GROUNDING WIRE
00150	20180608	RECEPTACLE
00152	20220621	Clip
00153	20220630	Holder Flat-able
00155	20420025	NUT
00160	20190311	Wiring RS 232
00161	20220489	SCREW COMPLETE
00170	20170329	Ferroxcube ring
00171	20170330	FERROXCUBE
00200	20170338	STEP UP TRANSFORMER 100/120/225V
00210	20150236	CURRENT LIMITING DEVICE
00220	20220422	TERMINAL
00230	20220408	EARTH TERMINAL
00251	20220631	SPACER BOLT M5X15
00252	20500201	BOLT M5X196
00255	20160740	Resistor 200R 100W
00270	20058180	FOAM INSERT
00271	20058165	DIFFUSOR
00310	20290681	Gasket
00320	20150219	PCB rotor recognition
00325	20058141	Motorcover
00326	20510368	Screw M5x8
00400	70904565	Latch automatic
00405	20310316	CLIP
00410	20220632	Fixing
00420	70060586	PROTECTION LATCH
00500	70060437	Housing Multifuge 1S
00506	70060587	GRILL RIGHT SIDE
00507	70060575	Grill

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004315 .01**MULTIFUGE® 1S 120V 60HZ**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00508	20490401	rivet bolt
00510	20023748	HINGE BRACKET
00515	20310518	Gas lid stay 320N
00516	20490287	PIN
00530	20057553	Holder, Tool-
00535	20058140	hinge
00540	70902670	bowl
00600	20058135	DOOR UPPER PART
00605	20058220	Hook
00606	20420151	NUT M10 X 1.25
00607	20480154	WASHER
00610	20056650	HOLDER
00620	20058137	DOOR LOWER PART
00625	20058164	NOISE REDUCE FOIL
00630	20058148	AIR CHANNEL
00635	20058163	NOISE REDUCE FOIL TOP
00640	20058221	RUBBER
00670	20050543	WINDOW
00700	20150220	Mainboard
00701	70904585	NV RAM Multi 1S 120V
00702	70000533	CPU 533
00703	20230215	Fuse 10 A slow blown
00710	20210414	FAN 24V
00720	20220530	ADHESIVE CLIP
00725	20180671	SWITCH W OVERLOADPROT. 16 A
00730	20190300	Cordset NEMA 5-15P 15A/125V 3x14AWG
00735	20360073	SCREW DRIVER
00740	20904430	COLLET CHUCK
00750	70009824	ANTI CORROSIVE OIL
00760	70006692	GREASE
00800	20058139	FRONT COVER
00810	20151188	PCB Display
00812	20510294	SCREW M3 X 10
00820	20057550	FRONT
00825	20058172	OVERLAY MULTIFUGE 1S
00830	70904603	Wiring Display Board
00840	20290688	Seal
00845	20057560	Spacer

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004315 .01**MULTIFUGE® 1S 120V 60HZ**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index**Partno.****Text**

00846

20460161

SCREW

00901

20057821

Short Instruction for Multifuge 3S engl.

Spare-Part-List

Kendro Laboratory Products

Plant Osterode

75004316 .01

LEGEND MACH 1.6 120V, 60 HZ, QUIKSET®

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00100	70060434	CHASSIS MOTOR
00104	20058162	Anti vibration mount
00105	20480301	Sand paper washer
00106	20510351	Screw-, safety
00110	20290687	GROUND STRIP
00120	20058149	Foot
00130	70060435	CHASSIS
00135	20210413	Motor
00137	20420202	NUT M8
00140	20190243	GROUNDING WIRE
00150	20180608	RECEPTACLE
00152	20220621	Clip
00153	20220630	Holder Flat-able
00155	20420025	NUT
00160	20190311	Wiring RS 232
00161	20220489	SCREW COMPLETE
00170	20170329	Ferroxcube ring
00171	20170330	FERROXCUBE
00200	20170338	STEP UP TRANSFORMER 100/120/225V
00210	20150236	CURRENT LIMITING DEVICE
00220	20220422	TERMINAL
00230	20220408	EARTH TERMINAL
00251	20220631	SPACER BOLT M5X15
00252	20500201	BOLT M5X196
00255	20160740	Resistor 200R 100W
00270	20058180	FOAM INSERT
00271	20058165	DIFFUSOR
00310	20290681	Gasket
00320	20150219	PCB rotor recognition
00325	20058141	Motorcover
00326	20510368	Screw M5x8
00400	70904565	Latch automatic
00405	20310316	CLIP
00410	20220632	Fixing
00420	70060586	PROTECTION LATCH
00500	70060437	Housing Multifuge 1S
00506	70060587	GRILL RIGHT SIDE
00507	70060575	Grill

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004316 .01**LEGEND MACH 1.6 120V, 60 HZ, QUIKSET®**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00508	20490401	rivet bolt
00510	20023748	HINGE BRACKET
00515	20310518	Gas lid stay 320N
00516	20490287	PIN
00530	20057553	Holder, Tool-
00535	20058140	hinge
00540	70902670	bowl
00600	20058135	DOOR UPPER PART
00605	20058220	Hook
00606	20420151	NUT M10 X 1.25
00607	20480154	WASHER
00610	20056650	HOLDER
00620	20058137	DOOR LOWER PART
00625	20058164	NOISE REDUCE FOIL
00630	20058148	AIR CHANNEL
00635	20058163	NOISE REDUCE FOIL TOP
00640	20058221	RUBBER
00670	20050543	WINDOW
00700	20150220	Mainboard
00701	70904595	NV RAM Multi 1L
00702	70000533	CPU 533
00703	20230215	Fuse 10 A slow blown
00710	20210414	FAN 24V
00720	20220530	ADHESIVE CLIP
00725	20180671	SWITCH W OVERLOADPROT. 16 A
00730	20190300	Cordset NEMA 5-15P 15A/125V 3x14AWG
00735	20360073	SCREW DRIVER
00740	20904430	COLLET CHUCK
00750	70009824	ANTI CORROSIVE OIL
00760	70006692	GREASE
00800	20058139	FRONT COVER
00810	20151189	PCB Display
00812	20510294	SCREW M3 X 10
00820	20057551	Frontplate
00825	20058177	OVERLAY Legend Mach 1.6 (QUICKset)
00826	20310443	Knob f. Quickcontrolpanal Multifuge
00830	70904603	Wiring Display Board
00840	20290688	Seal

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004316 _ 01**LEGEND MACH 1.6 120V, 60 HZ, QUIKSET®**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index**Partno.****Text**

00845

20057560

Spacer

00846

20460161

SCREW

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004317 . 01**LEGEND MACH 1.6, 120V, 60 HZ, EASYSET**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00100	70060434	CHASSIS MOTOR
00104	20058162	Anti vibration mount
00105	20480301	Sand paper washer
00106	20510351	Screw-, safety
00110	20290687	GROUND STRIP
00120	20058149	Foot
00130	70060435	CHASSIS
00135	20210413	Motor
00137	20420202	NUT M8
00140	20190243	GROUNDING WIRE
00150	20180608	RECEPTACLE
00152	20220621	Clip
00153	20220630	Holder Flat-able
00155	20420025	NUT
00160	20190311	Wiring RS 232
00161	20220489	SCREW COMPLETE
00170	20170329	Ferroxcube ring
00171	20170330	FERROXCUBE
00200	20170338	STEP UP TRANSFORMER 100/120/225V
00210	20150236	CURRENT LIMITING DEVICE
00220	20220422	TERMINAL
00230	20220408	EARTH TERMINAL
00251	20220631	SPACER BOLT M5X15
00252	20500201	BOLT M5X196
00255	20160740	Resistor 200R 100W
00270	20058180	FOAM INSERT
00271	20058165	DIFFUSOR
00310	20290681	Gasket
00320	20150219	PCB rotor recognition
00325	20058141	Motorcover
00326	20510368	Screw M5x8
00400	70904565	Latch automatic
00405	20310316	CLIP
00410	20220632	Fixing
00420	70060586	PROTECTION LATCH
00500	70060437	Housing Multifuge 1S
00506	70060587	GRILL RIGHT SIDE
00507	70060575	Grill

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004317 .01**LEGEND MACH 1.6, 120V, 60 HZ, EASYSET**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00508	20490401	rivet bolt
00510	20023748	HINGE BRACKET
00515	20310518	Gas lid stay 320N
00516	20490287	PIN
00530	20057553	Holder, Tool-
00535	20058140	hinge
00540	70902670	bowl
00600	20058135	DOOR UPPER PART
00605	20058220	Hook
00606	20420151	NUT M10 X 1.25
00607	20480154	WASHER
00610	20056650	HOLDER
00620	20058137	DOOR LOWER PART
00625	20058164	NOISE REDUCE FOIL
00630	20058148	AIR CHANNEL
00635	20058163	NOISE REDUCE FOIL TOP
00640	20058221	RUBBER
00670	20050543	WINDOW
00700	20150220	Mainboard
00701	70904585	NV RAM Multi 1S 120V
00702	70000533	CPU 533
00703	20230215	Fuse 10 A slow blown
00710	20210414	FAN 24V
00720	20220530	ADHESIVE CLIP
00725	20180671	SWITCH W OVERLOADPROT. 16 A
00730	20190300	Cordset NEMA 5-15P 15A/125V 3x14AWG
00735	20360073	SCREW DRIVER
00740	20904430	COLLET CHUCK
00750	70009824	ANTI CORROSIVE OIL
00760	70006692	GREASE
00800	20058139	FRONT COVER
00810	20151188	PCB Display
00812	20510294	SCREW M3 X 10
00820	20057550	FRONT
00825	20058173	OVERLAY LEGEND MACH 1.6 (EASYset)
00830	70904603	Wiring Display Board
00840	20290688	Seal
00845	20057560	Spacer

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004317 .01**LEGEND MACH 1.6, 120V, 60 HZ, EASYSET**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index**Partno.****Text**

00846

20460161

SCREW

00900

20057916

Operating instruction

Spare-Part-List

Kendro Laboratory Products

Plant Osterode

75004318 .01

LEGEND Mach 1.6 100V 50/60 HZ EASYset

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00100	70060434	CHASSIS MOTOR
00104	20058162	Anti vibration mount
00105	20480301	Sand paper washer
00106	20510351	Screw-, safety
00110	20290687	GROUND STRIP
00120	20058149	Foot
00130	70060435	CHASSIS
00135	20210413	Motor
00137	20420202	NUT M8
00140	20190243	GROUNDING WIRE
00150	20180608	RECEPTACLE
00152	20220621	Clip
00153	20220630	Holder Flat-able
00155	20420025	NUT
00160	20190311	Wiring RS 232
00161	20220489	SCREW COMPLETE
00170	20170329	Ferroxcube ring
00171	20170330	FERROXCUBE
00200	20170338	STEP UP TRANSFORMER 100/120/225V
00210	20150236	CURRENT LIMITING DEVICE
00220	20220422	TERMINAL
00230	20220408	EARTH TERMINAL
00251	20220631	SPACER BOLT M5X15
00252	20500201	BOLT M5X196
00255	20160740	Resistor 200R 100W
00270	20058180	FOAM INSERT
00271	20058165	DIFFUSOR
00310	20290681	Gasket
00320	20150219	PCB rotor recognition
00325	20058141	Motorcover
00326	20510368	Screw M5x8
00400	70904565	Latch automatic
00405	20310316	CLIP
00410	20220632	Fixing
00420	70060586	PROTECTION LATCH
00500	70060437	Housing Multifuge 1S
00506	70060587	GRILL RIGHT SIDE
00507	70060575	Grill

Spare-Part-List

Kendro Laboratory Products

Plant Osterode

75004318 .01

LEGEND Mach 1.6 100V 50/60 HZ EASYset

from Serial-No.

to Serial-No.

Index	Partno.	Text
00508	20490401	rivet bolt
00510	20023748	HINGE BRACKET
00515	20310518	Gas lid stay 320N
00516	20490287	PIN
00530	20057553	Holder, Tool-
00535	20058140	hinge
00540	70902670	bowl
00600	20058135	DOOR UPPER PART
00605	20058220	Hook
00606	20420151	NUT M10 X 1.25
00607	20480154	WASHER
00610	20056650	HOLDER
00620	20058137	DOOR LOWER PART
00625	20058164	NOISE REDUCE FOIL
00630	20058148	AIR CHANNEL
00635	20058163	NOISE REDUCE FOIL TOP
00640	20058221	RUBBER
00670	20050543	WINDOW
00700	20150220	Mainboard
00701	70904585	NV RAM Multi 1S 120V
00702	70000533	CPU 533
00703	20230215	Fuse 10 A slow blown
00710	20210414	FAN 24V
00720	20220530	ADHESIVE CLIP
00725	20180671	SWITCH W OVERLOADPROT. 16 A
00730	20190300	Cordset NEMA 5-15P 15A/125V 3x14AWG
00735	20360073	SCREW DRIVER
00740	20904430	COLLET CHUCK
00750	70009824	ANTI CORROSIVE OIL
00760	70006692	GREASE
00800	20058139	FRONT COVER
00810	20151188	PCB Display
00812	20510294	SCREW M3 X 10
00820	20057550	FRONT
00825	20058173	OVERLAY LEGEND MACH 1.6 (EASYset)
00830	70904603	Wiring Display Board
00840	20290688	Seal
00845	20057560	Spacer

Spare-Part-List**Kendro Laboratory Products**

Plant Osterode

75004318 _ 01**LEGEND Mach 1.6 100V 50/60 HZ EASYset**

from Serial-No.

to Serial-No.

Index**Partno.****Text**

00846

20460161

SCREW

00900

20057916

Operating instruction

Kendro Service Information

Heraeus Zentrifugen

Vorbeugende Wartung
Checkliste

Multifuge® 1 L / S Legend Mach 1.6
Type S/N

Rotor Inspektion

- Korrosion an tragenden Teilen
- Spannzange
- Rotormagnete (Rotor I.D.)
- Rotortyp und Seriennummer:
 - 75002000 _____
 - 75002005 _____
 - 75002006 _____
 - 75002010 _____
 - 75003348 _____

Parameterprüfung

- Beschleunigungszeit _____ sek
- Maximaldrehzahl _____ min⁻¹
- Bremszeit _____ sek
- Zeit (10 min Vorwahl) _____ min:sek

Allgemeinzustand

- Aufstellort (sauber, stabiler Tisch)

Unwucht

- Zentrifuge feststehend und ausgerichtet
- Zentrifuge schaltet mit Unwucht ab

Funktionsprüfung

- Programmspeicher
- Netzspannung _____ V AC
- Funktion Siebensegmentanzeigen
- Funktion Deckelverriegelung
- Deckelöffnung bei Stillstand (<50 min⁻¹)
- Lüfter
- Mikroprozessor Initialisierung

VDE Sicherheitstest

- Ersatzableitstrom <3500µA
- Isolationswiderstand >10 Megaohm
- Schutzleiterwiderstand <0.2 Ohm

Mechanisch

- Motorlager

Kommentar:

Unterschrift _____
Datum _____

Kendro Service Information

Heraeus Centrifuges PREVENTIVE MAINTENANCE CHECKLIST

Multifuge® 1 L / S Legend Mach 1.6
Type S/N

Rotor Inspection

- Check for corrosion and wear
- Inspect rotor lid locking screw
- Inspect rotor magnets (rotor I.D.)

Serial numbers:

75002000 _____
75002005 _____
75002006 _____
75002010 _____
75003348 _____

Performance Checks

- Acceleration time _____ seconds
- Instrument top speed _____ rpm
- Deceleration time _____ seconds
- Time (10 minute set) _____ min:sec

Preliminary Checks

- Inst. Environment (level & clearance)
- Clean instrument
- Rotor chamber

Imbalance

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

Pre-run Checks

- Program memory
- Line voltage _____ V AC
- Display segments on power-up
- Door interlock and latch
- Drive stop & Door unlatch (<50 rpm)
- Fan operation
- Microprocessor Initialization (if required)

Safety Test

- Accessible leakage current <3500µA
- Insulation resistance >10 Megaohm
- Earth Conductor Resistance <0.2 Ohm

Mechanical

- Motor bearings

Comments:

S.R. Signature _____
Date of Service _____

Kalibrieranweisung

Multifuge 1 L, S, Legend Mach 1.6

Überarbeitet - 29/01/2004

1. Allgemein

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

2. Benötigte Teile

- Digital Multimeter
- Temperatur Messgerät
- Stoppuhr
- Optischer Tachometer
- Sicherheitstester (VDE Prüfgerät)
- Multifuge/Legend 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 Kalibrierung
- Prüfplakette
- Kalibrierzertifikat aller benutzten Messgeräte
- Zertifikat ihrer Kendro-Schulung

Vorbereitende Prüfung

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

Kalibrieranweisung

Multifuge 1 L, S, Legend Mach 1.6

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.

- **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 entsprechendem 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.

- **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 nicht um ein medizinisches Gerät handelt und daher die EN 61010 gilt. (höherer erlaubter Körperstrom)

Kalibrieranweisung

Multifuge 1 L, S, Legend Mach 1.6

Dokumentation

Nachdem sie die Kalibrierung 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 Kalibrierprotokolle der verwendeten Messgeräte und ihres Schulungszertifikats bereit um dieses ggf. auf Wunsch des Kunden vorlegen zu können.

Calibration Certification Procedure

Multifuge 1 L / S, Legend Mach 1.6

Revised - 29/01/2004

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 Kendro specifications.

2. Equipment Required

- Digital Multimeter
- Temperature Meter w/probe
- Stopwatch
- Photo Tachometer
- Safety Tester
- Multifuge/Legend 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 Kendro 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 tach(photo tach 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 1 L / S, Legend Mach 1.6

- **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.

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: 75002000 / 75002001			
Set Speed (rpm)	Tolerance (whichever is greater)	Displayed Speed (rpm)	Measured Speed (rpm)	Meets Spec. (y/n)	Measured Speed after Cal.(rpm)	Passed (Initials)
230V: 4700	10 rpm					
120V: 4600	10 rpm					
Custom Test			Rotor Used:			
	10 rpm					
	10 rpm					

TIME / ZEIT

Standard Test		Rotor Used:			
Timer Set (min.)	Tolerance (sec.)	Measured Time (m/s)	Meets Spec. (y/n)	Measured Time after Cal (m/s)	Passed (Initials)
10	+2%				
Custom Test		Rotor Used:			
	+2%				
	+2%				
	+2%				

TEST EQUIPMENT / PRÜFMITTEL

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

SAFETY TEST / SICHERHEITSTEST

Insulations resistance >10 Megaohm	Earth Conductor Resistance <0.2 Ohm	Accessible Current <3500µA	

Revised 08/01/04

Certified By: _____ Signature _____ Date _____ Reviewed By: _____ Customer Signature _____ Date _____ Expiration Date _____