

Serviceanleitung

amelette



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Funktionsbeschreibung	
1.1 Technischer Aufbau	3
1.2 Blockschema	5
2. Technische Daten	6
3. Wartung und Reparatur	
3.1 Halbjährliche 'Vorsorgliche Kontrolle'	8
3.2 Ausbau der Steuerung	10
3.3 Einbau der Steuerung	10
3.4 Reinigung	11
3.5 Alarmfunktion	11
4. Abgleichvorschrift	
4.1 Grundabgleich	13
4.2 Dynamischer Abgleich	20
5. Bestückungspläne	
5.1 Grundprint	23
5.2 Leistungsprint	24
5.3 Frontprint	25
6. Ersatzteilliste	
6.1 Ersatzteile	26
6.2 Verschleissteile	27
6.3 Zubehör	28
6.4 Haube kpl.	29
6.5 Bett (stufenlos trendelbar)	30
6.6 Oberteil und Steuerung	31
6.7 Elektronik	32
7. Umwelt	
7.1 Entsorgung	32
8. Garantie	33

1. Funktionsbeschreibung

1.1 Technischer Aufbau

Der Leistungsteil umfasst neben der 5V-Symmetrie für die Speisung und dem Solid-State-Relais für die Heizungssteuerung, zusätzlich noch einen Spannungsregler mit einstellbarer Ausgangsspannung, um den 6V-Akku im Normalbetrieb zu laden.

Bei Netzausfall wird der akustische Alarm durch den Akku aufrechterhalten.

Damit der Akku nicht vollständig entladen wird, ist ein Tiefentlade-Schutz eingebaut, der bei einer Akku-Spannung von ca. 5.2V die Relais abschaltet.

Die Akku-Spannung wird ebenso zum Schalten von Relais A und B gebraucht.

Relais A schaltet über Relais C das Netz 230V (115V) ein. Sobald das Netz eingeschaltet ist, wird der Akku nicht mehr belastet.

Beim Einschalten blinken sämtliche LED's und der Alarm ertönt, bis mit der Taste ALARM quittiert wird. Nach der Alarmquittierung leuchtet nur noch SOLLABW, bis der Istwert der Temperatur innerhalb $+2^{\circ}\text{C}$, bzw. -3°C vom Sollwert liegt.

Der Sollwert kann durch Taste SOLL $^{\circ}\text{C}$ abgefragt, oder mit den Tasten *auf*▲, *ab*▼ eingestellt werden. Wird nichts am Sollwert verändert, wechselt die Anzeige nach einigen Sekunden automatisch auf die Istwert-Anzeige zurück.

Die Drehzahl des Ventilators wird durch eine Reflexions-Lichtschanke überwacht.

Die Impulse gelangen an ein RC-Glied, das den Mittelwert bildet und gleichzeitig die Schwelle des nachgeschalteten Komparators ist. Mit dem One-Shot wird ein definierter Impuls erzeugt, der durch die Signale der Lichtschanke über den Komparator ausgelöst wird. Im anschliessenden RC-Glied wird wieder der Mittelwert gebildet und in einem Komparator verglichen. Ist der Ventilator zu langsam, lädt sich der Kondensator auf, bis die Schaltschwelle des Komparators erreicht wird und das Alarmsignal FD auf high steht.

Die Pt100 Wandler 1 + 2 sind mit einer festen Linearität bestückt. Sie garantiert, dass die Abweichung von der Linearität $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ nicht übersteigt; vorausgesetzt die Wandler wurden mit dem Zero- und Span-Potentiometer entsprechend genau abgeglichen. Der Wandler 1 misst die Fühler-Spannung der Inkubatortemperatur, während die Spannung des Fühlers 2 zur zusätzlichen Überwachung der Inkubatortemperatur zuständig ist. Bei Temperaturen über 40°C löst dieser den Alarm aus. Das Istwert 1-Signal vom Wandler 1 wird im anschliessenden P-Band-Verstärker mit dem Sollwert verglichen. Je nach Empfindlichkeit der Regelstrecke kann mit Poti 4 das P-Band eingestellt werden. Das Signal vom P-Band-Verstärker gelangt über die Struktur-Umschaltung zum Integrator, der den I-Anteil des PI-Reglers bildet. Die Struktur-Umschaltung bewirkt, dass der Integrator solange ausgeschaltet bleibt, bis der Istwert in den P-Band-Bereich kommt, und der Integrator dann zuschaltet.

Im folgenden Addierwerk werden das P-Signal und das I-Signal addiert. Ebenso ist eine Begrenzung der max. Ausgangsspannung des Addierers, parallel zum Gegenkopplungswiderstand des Verstärkers eingebaut. Der Duty-cycle Regler erzeugt ein Rechtecksignal, dessen Tastverhältnis von der Ausgangsspannung der Stellgliedverzögerung abhängig ist. Dieses Rechtecksignal steuert über einen Optokoppler das Solid-State-Relay SSR für die Heizung (Leistungsteil T1 und R39).

Wird die SOLL °C -Taste betätigt, zeigt die Anzeige während ca. 3 Sek. den Sollwert. Wird während dieser Zeit die *auf*▲ oder *ab*▼ - Taste gedrückt, so wird der sich ändernde Sollwert angezeigt. Durch das Betätigen der *auf*▲ oder *ab*▼ –Tasten gelangen Zählimpulse an einen up-down-Counter, dessen Ausgänge einem D/A-Converter zugeführt werden. Das Analogsignal vom D/A-Converter kann mit dem Potentiometer P6 und P7 (Zero und Span) abgeglichen werden.

Die wichtigsten Funktionen werden mit einer Alarm-Logik überwacht und bei einer Fehlfunktion optisch und akustisch gemeldet. Die Überwachung der Sollwert-abweichung kontrolliert die Differenz vom Sollwert zum Istwert. Ein analoges OR wertet das Ausgangssignal des Addierers aus und bringt den Ausgang eines Komparators in den entsprechenden Zustand.

Mit dem Istwert 2 wird der Alarm ausgelöst, wenn die Inkubatortemperatur höher als 40°C wird.

Wird einer der Alarme ausgelöst, schaltet die Heizung aus. Mit dem H-off Signal wird der Eingang des Duty-cycle-Reglers heraufgezogen, somit wird das Solid-State-Relais ausgeschaltet. Gleichzeitig schaltet das Relais E den Lastkreis aus. Ebenso werden Fühlerbruch/-Fühlerkurzschluss (für beide Fühler) mit einem analogen OR und Komparatoren überwacht.

Eine Überwachung kontrolliert die +/- 5V Speisung. Die Signale F10, F60, F0, F0+ werden zusammengefasst und zeigen mit dem LED PROBE / DC den Alarm an. Beim Einschalten des Gerätes zeigen alle LED's Alarm. Nach ca. 2.5 Sek., während denen der Zustand low ist, kann mit Taste ALARM quittiert werden. Nach diesem Reset leuchtet LED SOLLABW. während max. 32 Minuten, falls der Istwert nicht schon vorher innerhalb des Toleranzbandes zum Sollwert ist.

Stimmt der Istwert 1 nach 32 Minuten immer noch nicht, wird erneut Alarm ausgelöst. Die Alarm-Unterdrückung dauert jetzt nur noch 8 Minuten.

Der von einem Taktgeber angesteuerte Counter IC38 liefert die entsprechenden Signale: Q10 = 8 Min. und Q12 = 32 Minuten.

Auf der Bedienungsfront befindet sich zusätzlich die Taste DESINF.

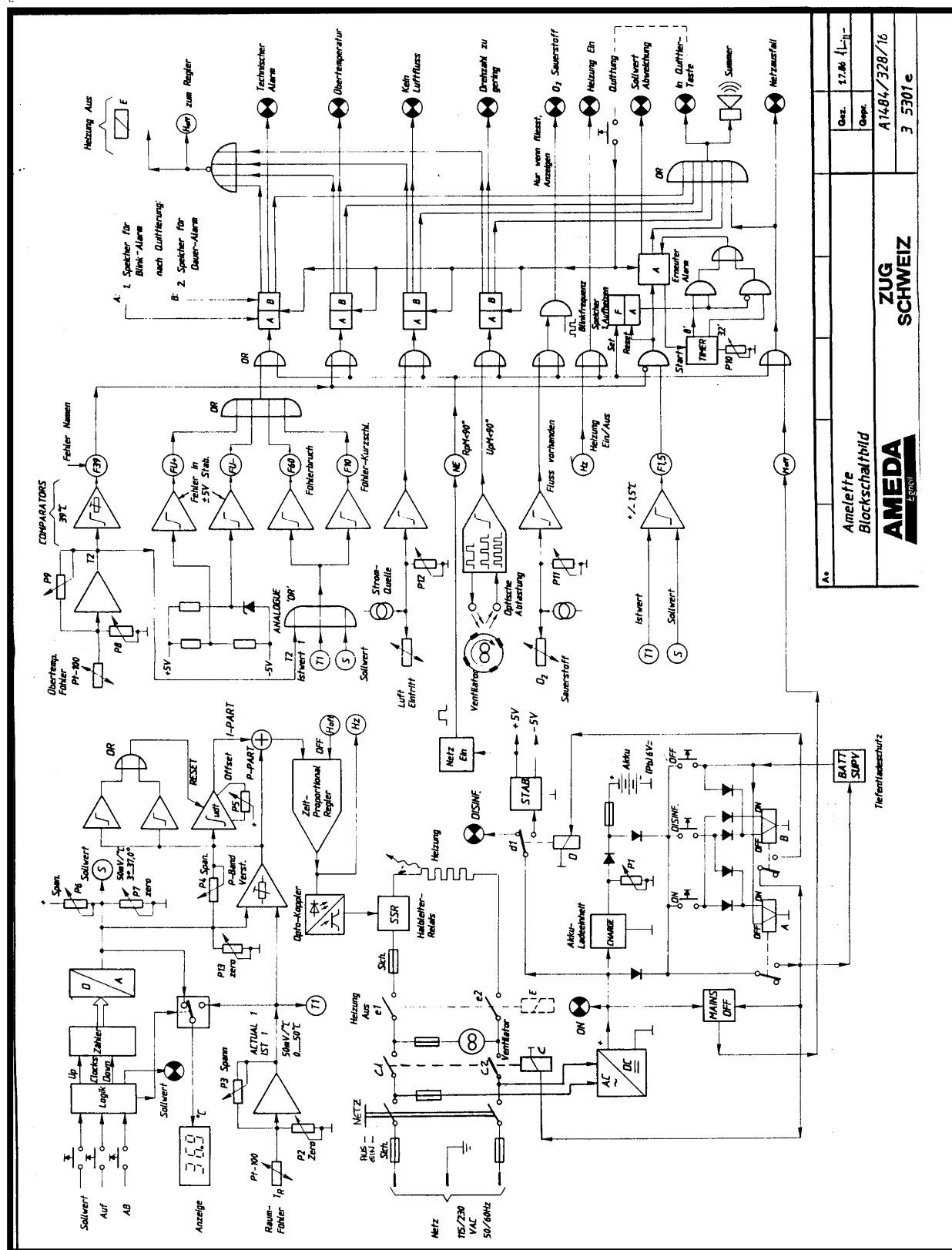
Wird diese Taste betätigt schaltet die Regelung aus; das heisst Rel. D und F fallen ab und nur Rel. C bleibt aktiv.

Der Ventilator läuft und der Akku wird geladen.

Die Taste DESINF beeinflusst das bistabile Relais B, das wiederum Rel. D beeinflusst und die Elektronik ausschaltet.

Die Taste AUS schaltet Relais A und B aus, so dass auch das Netzhauptrelais C und Rel. D für die Elektronik ausschaltet.

1.2 Blockschema



2. Technische Daten

Elektrisch

Betriebsspannung

220/240VAC, 50/60Hz
110/120VAC, 50/60Hz

Netzabsicherung

230V Modell
115V Modell

2 x 3.15AT
2 x 6.30AT

Klassifizierung

Schutzklasse

I (mit Schutzleiter)

Schutzgrad



= Typ B

= äusseres Anwendungsteil



Konform mit Medizin Produkte Richtlinie MDD 93/42 EWG

Physikalische Daten

(Testparameter bei 22°C - 24 °C und 30 % - 50 % relative Feuchtigkeit)

Aufwärmzeit nach IEC 601 / Teil 2

45 Minuten

Max. relative Feuchtigkeit

bei 30°C

75 % ca.

bei 36°C

70 % ca.

Filterabscheidegrad

bei 0,5µm Porengrösse

99 %

Frischlufthmenge

25 l/Min ca.

Umwälzlufthmenge

250 l/Min ca.

Luftgeschwindigkeit auf Liegefläche

0.1 m/Sek ca.

Maximale CO – Konzentration
im Inkubatorinnern

0.3 %

Sauerstoffkonzentration bei
O₂ - Zufuhr von 2 – 8 l/Min

25 % – 60 %

Geräusch im Inkubatorinnern

≤ 48dBA

Anzeigen

Anzeigebereich

10°C - 50°C

Genauigkeit

+/- 0.2°C

Display-Typ

LED grün

Auflösung

+/- 0.1°C

O₂ -LED blinkend bei

≥ 2 l/Min

Alarme

Sollwertabweichung	+2°C / -3°C
Übertemperatur	40°C
Frischluf	
Lüfter	
Fühler / Speisung	
Netzausfall	

Bedienung

Einstellbereich für Lufttemperatur	27°C - 37°C
Mech. Schrägstellung des Liegebetts	+/- 8°
Mech. Auszug des Liegebetts	280 mm
Hub der elektrischen Höhenverstellung	200 mm

Abmessungen / Gewichte

Breite	940 mm
Tiefe	550 mm
Höhe mit Unterbau	1360 mm
Höhe mit Lift	1325 mm -1525 mm
Lichte Höhe zw. Matratze und Haube	370 mm
Frontklappenöffnung (H x B)	245 mm x 940 mm
Gesamtgewicht	
mit Unterbau	83 kg ca.
mit elektrischer Höhenverstellung	100 kg ca.
Liegebettabmessungen	
Breite	700 mm
Tiefe	390 mm
Liegebetthöhe	
mit Unterbau	970 mm
mit elektrischer Höhenverstellung	940 mm – 1140 mm

Einsatzgebiet

Umgebungstemperatur	20°C - 30°C
Relative Raumfeuchte	30 % – 75 %
Luftdruck	700mbar – 1060mbar

Ausführungen

Inkubator-Regelung	Luftregelung
Schwesternruf	potentialfreier Arbeitskontakt
	möglich (optional)

Hersteller

Ardo medical AG
Gewerbstrasse 19
CH-6314 Unterägeri/Schweiz

3. Wartung und Reparatur

WICHTIG Der Inkubator muss halbjährlich durch autorisiertes und geschultes Personal einer 'Vorsorglichen Kontrolle' unterzogen werden.

Die vorsorglichen Kontrollen sind durchzuführen und zu dokumentieren, zum Beispiel im Gerätebuch, Gerätefile usw.

Werden Arbeiten von einer autorisierten Stelle ausgeführt, so ist durch den Anwender des Gerätes von dieser Stelle eine Bescheinigung zu verlangen. Die Bescheinigung muss Auskunft geben über Art und Umfang der Arbeiten, gegebenenfalls mit Angaben über Änderungen der Nenndaten oder des Arbeitsbereiches.

Diese Bescheinigung muss ferner das Datum der Ausführung, sowie Firmenangabe mit Unterschrift enthalten.

Bei einer allfälligen Reparatur oder einem Austausch des Regeleinschubes ist der Anwender verpflichtet, die Arbeiten durch ARDO, oder einer von ARDO ermächtigten Stelle durchführen zu lassen.

Es dürfen ausschliesslich Originalersatzteile der ARDO verwendet werden.

WICHTIG Der Regeleinschub darf nur durch geschultes und dazu autorisiertes Personal ausgebaut werden.
Nach einem Austausch des Regeleinschubes *amelette* muss der Inkubator gemäss Serviceanleitung neu abgeglichen werden.

3.1 Halbjährliche 'Vorsorgliche Kontrolle'

Die halbjährliche Kontrolle darf nur durch Personen durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung, ihrer Kenntnisse und ihrer durch praktische Tätigkeit gewonnene Erfahrung ausweisen können.

Hinsichtlich dieser Kontrolltätigkeit dürfen diese Personen keinen Weisungen unterliegen.

Mechanik

Es sind folgende Punkte zu kontrollieren:

- Haube**
- Gesamte Haube auf Rissbildung oder Verformung
 - Bei den Manipulationsklappen den Verschluss mit leichtem Druck von der Innenseite auf sicheren Verschluss kontrollieren
 - Die Drehriegel der Frontklappe bei zuviel Spiel nachjustieren
 - Irisblende auf Funktion prüfen
 - Schlauchdurchführungen kontrollieren
 - Beschläge kontrollieren

Verstellung / Liegebett	- Auf Leichtgängigkeit prüfen und Schienen wenn nötig leicht fetten - Arretierung kontrollieren
Liegebett	- Auf mechanische Beschädigung kontrollieren
Matratze	- Bei Verformung auswechseln
Ansaugplatte / Leitplatte	- Auf mechanische Beschädigung kontrollieren - Richtig zusammengesetzt
Luftfilter	- Auszug leichtgängig und Filterpapier sauber
Akku	- Aus Sicherheitsgründen alle drei Jahre ersetzen
Unterbau (optional)	- Die Türen müssen vollständig und leise schliessen - Die Schubladen sind leichtgängig - Elektrische Höhenverstellung auf Funktion prüfen
Lenkrollen	- Reinigen und auf Festsitz kontrollieren - Bremsen auf Funktion prüfen
Beschriftung	- Sicherheitsrelevante Beschriftungen sind lesbar
Netzkabel	- Netzkabel auf Beschädigung kontrollieren
Steuerung	- Kontakte der Fühler kontrollieren - Klemmbriden der Sauerstoffanschlüsse
Lüftermotor	- Das Geräusch darf auf der Liegefläche bei Hörprobe nur schwach wahrnehmbar sein; Schallpegel $\leq 48\text{dBA}$. - Bei Lagerschaden ist der Motor zu ersetzen
Lüftertopf	- Steuerung ausbauen (siehe Kapitel 3.2) - Heizung auf Festsitz kontrollieren - Demontage und Montage des Lüfterrades leichtgängig - Dichtung am Lüftertopf darf keine Beschädigungen aufweisen - Vor dem Einbauen der Steuerung die Dichtung leicht mit Silikon einfetten
Fühlerblock	- Eingelegte Dichtung auf Verschleiss kontrollieren
Doppelfühler	
WICHTIG	Sicherstellen dass der Doppelfühler mechanisch fest sitzt. Kontrolle von oben und von unten, dass der Fühler nicht nach unten gerutscht ist.

3.2 Ausbau der Steuerung

Netzstecker am Regeleinschub rechts herausziehen.

Der Luftleitkonus aus Aluminium ragt ca. 15 mm in das Lüfterrad hinein.

Um den Konus nicht zu beschädigen, muss vor dem Herausziehen der Steuerung die Leitplatte zusammen mit der Ansaugplatte im Innenraum des Inkubators angehoben oder entfernt werden.

Folgendes Vorgehen ist beim Ausbau der Steuerung einzuhalten:

Liegefläche beidseitig mit Hilfe der stufenlosen Trendelung auf maximale Höhenposition stellen

Filtergehäuse herausziehen

Frontklappe der Haube öffnen

Leitplatte mit Ansaugplatte vorne anheben und Filtergehäuse mit der Breitseite unterstellen.

Der Aluminium-Konus an der Leitplatte sollte jetzt nicht mehr in das Lüfterrad hineinragen.

Sicherungsschraube des Einschubs mit Schraubenzieher lösen; an der Steuerung vorne in der Mitte (wenn vorhanden)

Der Regeleinschub kann jetzt vollständig herausgezogen werden.

3.3 Einbau der Steuerung

Vor dem Einschieben der Steuerung ist darauf zu achten, dass der Aluminium-Konus immer noch angehoben ist.

Die Dichtung am Lüftertopf muss von Zeit zu Zeit mit wenig Silikon leicht eingefettet werden.

Beim Einschieben der Steuerung dem Lüftertopf, bzw. dessen Dichtung, etwas nachhelfen, damit sich der Topf unter der Wannenöffnung richtig positioniert.

Wenn die Steuerung komplett bis zum Anschlag eingeschoben ist, unbedingt die Sicherungsschraube wieder festziehen (wenn vorhanden).

Netzkabel an der Steuerung rechts wieder einstecken und kontrollieren, ob der Hauptschalter beim Netzkabel auf EIN steht.

3.4 Reinigung

Bei jeder Wartung ist die Lufteintrittsöffnung beim O₂-Regler gründlich zu reinigen. Die weitere Reinigung soll gemäss den Anweisungen in der Bedienungsanweisung durchgeführt werden.

3.5 Alarmfunktionen

Folgende Alarmfunktionen werden beim dynamischen Abgleich eingestellt und getestet:

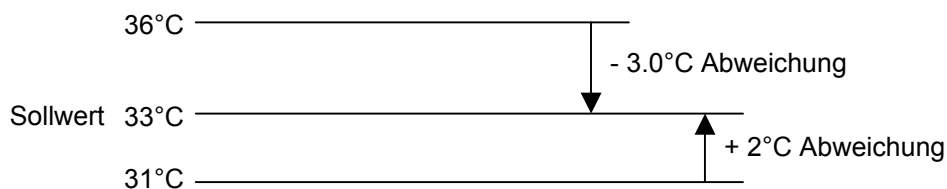
- Luftstrom
- Übertemperatur
- Anzeige O₂-Fluss

Zu prüfen sind noch folgende Alarmfunktionen:

Die Sollwert-Abweichung der Lufttemperatur

- Der Sollwert und der Istwert sind auf 33°C.
- Sollwert erhöhen auf 36°C
Optischer und akustischer Alarm SOLLABW. wird ausgelöst
Alarm quittieren
- Sollwert wieder auf 33°C
Warten bis der Istwert wieder 33°C anzeigt
- Sollwert verkleinern auf 31°C
Optischer und akustischer Alarm SOLLABW. wird ausgelöst
Alarm quittieren

Die Toleranz der Sollwertabweichung beträgt: +2°C / -3.0°C (± 0.1°C).



Lüfteralarm

- Lüfter blockieren

Lüfteralarm muss ertönen

Fühler / Speisung

- Vor dem Herausziehen der Steuerung muss die Luftleitplatte im Innenraum des Inkubators angehoben oder entfernt werden.
- Steuerung halb herausziehen, um den Fühler von der Steuerung zu trennen.

Alarm für Fühler/Speisung muss ertönen

- Alarm zurücksetzen

Netz

- Netzstecker ziehen

Alarm für Netz muss ertönen

- Netzstecker einstecken
- Alarm zurücksetzen

4. Abgleichvorschrift

Achtung Den Einschub erst herausziehen, nachdem der Netzstecker an der Steuerung herausgezogen ist und die Ansaugplatte mit der Leitplatte angehoben oder entfernt worden ist (Aluminiumkonus).
Siehe 'Ausbau der Steuerung'.

4.1 Grundabgleich

Wichtig Der Grundabgleich ist nur dann durchzuführen, wenn die vorgegebenen Toleranzwerte beim Dynamischen Abgleich nicht mehr erreicht werden.

Steuerung einschalten

Folgende LED's müssen blinken:

Luftstrom
Lüfter
Fühler / Speisung
Übertemperatur
Sollabweichung

im Gegentakt blinkt:

Alarm - Taste

Während 2.5 Sek. leuchten:

O₂ - Fluss
Netz
Soll °C
Heizung
alle Segmente der Temperatur-Anzeige

Der Summer ertönt intermittierend.

Speisung

- Akku durch einen 1kΩ Widerstand ersetzen
Mit P1 auf 7.05V +/- 10mV einstellen
(0V Referenz an TP0 und +U auf positivem Batteriepol)
- + 5V Speisespannung prüfen +/- 300mV
Welligkeit kontrollieren: maximal 7mV (+ 5V an Kathode D7)
- - 5V Speisespannung prüfen +/- 300mV
Welligkeit kontrollieren: maximal 7mV (- 5V an Anode D6)
- Beide Speisespannungen (+5V / - 5V) auf Symmetrie überprüfen: < +/- 50mV
(+U) + (-U) = < +/-50mV

Pt100 Wandler I (Regler)

Anstelle des Temperaturfühlers einen Pt100 Simulator am **linken** Buchsenpaar der Steuerung anschliessen.

1. Pt100 Simulator auf +43°C (116.70E) einstellen und mit Pot 3 das Display auf 39.5°C abgleichen
 2. Pt100 Simulator auf +33°C (112.83E) einstellen und mit Pot 2 das Display auf 31.5°C abgleichen
- Schritt 1 und 2 wiederholen, bis Anzeige 39.5°C, bzw. 31.5°C anzeigt.

Pt100 Wandler II (Sicherheit)

Anstelle des Temperaturfühlers einen Pt100 Simulator am **rechten** Buchsenpaar der Steuerung anschliessen.
(Die 0V-Referenz liegt an TP 0)

1. Pt100 Simulator auf +40°C (115,54E) einstellen und mit Pot 8 auf +1.70 V an TP 5 abgleichen
 2. Pt100 Simulator auf +30°C (111,67E) einstellen und mit Pot 9 auf +1.35 V am TP 5 abgleichen
- Schritt 1 und 2 wiederholen, bis die Werte +1.70 V, bzw. +1.35 V betragen.

Sollwert

- Taste SOLL °C betätigen
- Taste **ab▼** halten bis Anzeige auf dem Minimum stehen bleibt
- Mit Pot 7 abgleichen bis 27.0°C in der Anzeige steht

- Taste SOLL °C betätigen
- Taste **auf▲** halten bis Anzeige auf dem Maximum stehen bleibt
- Mit Pot 6 abgleichen bis 37.0°C in der Anzeige steht

- Taste SOLL °C betätigen
- Taste **ab▼** halten
- Anzeige muss zuerst langsam, im 1 Sek.-Takt, dann schnell im 0.5 Sek.-Takt durchlaufen
- Taste **auf▲** halten
- Anzeige muss zuerst langsam, im 1 Sek.-Takt, dann schnell im 0,5 Sek.-Takt durchlaufen
- Wird keine der Tasten **auf▲** oder **ab▼** betätigt, bleibt die Sollwertanzeige und die LED der Taste SOLL °C für 3 Sek. angezeigt und schaltet dann automatisch zurück in die Istwertanzeige.

- Mit dem Simulator-Potentiometer den Wechsel von 30°C auf 30.1°C in der Anzeige suchen.
 - Spannung an TP2 am Voltmeter ablesen und notieren als U2.
- Die Differenz von U1, bzw. von U2 zu + 2.000V mit Pot 4 auf beide Seiten von + 2.000V gleichmässig verteilen.

Beispiel:	Gemessener Erstwert:	U1	=	+ 2.031V	(+ 31mV)
		U2	=	+ 1.944V	(- 56mV)
	Einstellen mit Pot 4:	U1	=	+ 2.043V	(+ 43mV)
		U2	=	+ 1.956V	(- 44mV)

Die Toleranz muss innerhalb von +/- 5mV liegen.

Anschliessend kontrollieren, ob zwischen TP0 und TP3 die Negativspannung von - 2,000V anliegt.

Integrator

Der eingegebene Sollwert von 33°C beibehalten.

- Simulator-Potentiometer ist am linken Buchsenpaar angeschlossen.
- Mit Voltmeter messen zwischen TP0 und TP4.
- Mit dem Simulator-Pot. 29.9°C auf der Anzeige einstellen
- Mit Pot 5 auf 0.0mV an TP4 abgleichen
- Mit dem Simulator-Potentiometer 31.5°C auf der Anzeige einstellen
Die Spannung an TP4 steigt um 250mV / Min an
- Mit dem Simulator-Potentiometer 34.5°C auf der Anzeige einstellen
Die Spannung an TP4 sinkt um 100mV / Min ab
- Strukturumschaltung prüfen
Mit dem Simulator-Potentiometer 29.9°C auf der Anzeige einstellen,
die Spannung am TP4 geht auf 0mV
- Mit dem Simulator-Potentiometer 36.1°C auf der Anzeige einstellen
Die Spannung am TP4 geht auf 0mV

Fühler/Speisung

An beiden Fühlereingängen muss ein Simulator-Widerstand (ca. 113Ω) angeschlossen sein.

- Spannungen kontrollieren
 - IC 11 Pin 10, 13 = +/- 0.1V
 - IC 11 Pin 9 = +/- 0.9V
 - IC 11 Pin 12 = +/- 0.9V
- FÜHLER / SPEISUNG – Alarm
 - IC 24 Pin 10 kurz an + 5V legen (Pin 14 = + 5V)
 - Alarm FÜHLER / SPEISUNG blinkt, Summer ertönt
- Rücksetzen mit Alarm-Taste
 - IC 24 Pin 11 kurz an + 5V
 - Alarm FÜHLER / SPEISUNG blinkt, Summer ertönt
- Rücksetzen mit Alarm-Taste
- Simulator-Widerstand links (Regler) kurzschliessen
 - Alarm FÜHLER / SPEISUNG blinkt, Summer ertönt
- Rücksetzen mit Alarm-Taste
- Simulator-Widerstand rechts (Sicherheit) kurzschliessen
 - Alarm FÜHLER / SPEISUNG blinkt, Summer ertönt
- Rücksetzen mit Alarm-Taste
- Simulator-Widerstand links unterbrechen (ausstecken)
 - Alarm FÜHLER / SPEISUNG und ÜBERTEMP blinken, Summer ertönt
- Rücksetzen mit Alarm-Taste

Sollwert-Abweichung

Sollwert 33°C eingeben.

- Simulator-Potentiometer auf 30°C
 - Alarm SOLLABWEICHUNG blinkt, Summer ertönt
 - Rücksetzen mit Alarm-Taste
 - Summer wird zurückgesetzt, SOLLABWEICHUNG leuchtet dauernd (Alarm-Wiederholung nach 8 Min; Erinnerungsalarm)
- Simulator-Potentiometer auf 33,0°C
 - Alarm SOLLABWEICHUNG wird aufgehoben

- Simulator-Potentiometer auf 35°C
Alarm SOLLABWEICHUNG blinkt, Summer ertönt
Rücksetzen mit Alarm-Taste
Summer wird zurückgesetzt, SOLLABWEICHUNG leuchtet dauernd
(Alarm-Wiederholung nach 8 Min; Erinnerungsalarm)
- Simulator-Potentiometer auf 33,0°C
Alarm SOLLABWEICHUNG wird aufgehoben

Die Alarmgrenzen liegen bei + 2.0°C und -3.0°C vom Sollwert.

Duty-cycle Regler

Sollwert 33°C eingeben.

Während diesem Test die Taste ALARM gedrückt halten.

- Simulator-Potentiometer auf 30.0°C
LED HEIZUNG leuchtet dauernd
- Simulator-Potentiometer auf 31.5°C
LED HEIZUNG leuchtet pulsierend
- Simulator-Potentiometer auf 33.0°C
LED HEIZUNG aus

Tiefentladeschutz

Akku von Steuerung abtrennen
anstelle des Akkus eine regelbare + 6V DC-Speisung anschliessen
Netzstecker ziehen
Steuerung einschalten
Netzalarm wird aktiviert
Spannung am Speisegerät auf + 5.2V DC +/- 10 % absenken
Relais C und D müssen abfallen
Akku wieder anschliessen

Oszillator

Oszilloscope oder Counter an TP6 anschliessen
Mit Pot 10 einstellen: 0.94 Sek. (1.06Hz)

Ventilator

Lüfterrad bremsen, bzw. blockieren
LÜFTER-Alarm wird aktiviert
Rückstellen mit der ALARM-Taste

Netz

Steuerung einschalten
Steuerung vom Netz trennen
NETZ-Alarm wird aktiviert

Schwesternruf (Buchse optional)

Am Stecker J6 kann der externe Alarm gemessen werden.
6V-Lampe oder Voltmeter anschliessen
Lampe blinkt

Desinfektion

Schalter DESINF betätigen
Schalter EIN und DESINF leuchten
Nur der Lüftermotor ist in Betrieb (ohne Regelung und Heizung)
(gilt auch wenn vom Normalbetrieb direkt auf Desinfektion geschaltet wird)

4.2 Dynamischer Abgleich

Der Dynamische Abgleich ist Bestandteil der halbjährlichen 'Vorsorglichen Kontrollen'.

Notwendige Instrumente für den Dynamischen Abgleich

Art. Nr.	Bezeichnung	Description
99.01.034	Referenzthermometer	Reference thermometer
99.01.033	Referenzstand 10 cm	Reference stand 10 cm
99.01.032	Wärmeleitpaste 5g	Heatsink compound 5g
99.01.036	Pt 100 Simulator	Pt 100 simulator
-	Digital-Voltmeter 4½ Digit	Digital-Voltmeter 4½ Digit

Vorbereitung

Tipp: Anschliessend an den Abgleich der Temperaturen müssen der O₂-Fluss und der Luftstrom bei 37°C kontrolliert, bzw. justiert werden.
Um einem zu grossen Wärmeverlust vorzubeugen, können die Messkabel vor dem Abgleich angebracht werden.
Die Messkabel können bei eingeschobener Steuerung problemlos oberhalb des Frontpanels nach aussen geführt werden.
Die Testpunkte sind im Abschnitt 'O₂-Fluss' und 'Luftstrom-Alarm' angegeben.

Die Raumtemperatur muss zwischen 22°C - 24°C betragen.
Verdunsterschubladen mit Matten bestücken und mit destilliertem Wasser befeuchten.
Die Temperatur muss in der Mitte der Liegefläche und 10 cm über der Liegefläche gemessen werden (mit dem vorgeschriebenen Referenzstand).
Der IST-Wert des Referenzthermometers darf frühestens dann abgelesen werden, wenn der Wert während mindestens 30 Minuten stabil geblieben ist.

WICHTIG !

**Der Inkubator muss im Nassbetrieb abgeglichen werden.
Bei längerer Betriebsdauer muss das Wasser periodisch kontrolliert und eventuell nachgefüllt werden.
Im Trockenbetrieb kann eine Abweichung bis zu 1°C entstehen.**

Sollwert 30°C

Istwert bei 30°C mit Referenzthermometer messen
(Temperatur muss während mindestens 30 Minuten stabil bleiben)
Abweichung vom Sollwert notieren: Istwert minus Sollwert = Abweichung
(Bei der Abweichung das Vorzeichen beachten; plus oder minus ?!)

Sollwert 37°C

Istwert bei 37°C mit Referenzthermometer messen
(Temperatur muss während mindestens 30 Minuten stabil bleiben)
Abweichung vom Sollwert notieren: Istwert minus Sollwert = Abweichung
(Bei der Abweichung das Vorzeichen beachten; plus oder minus ?!)

Bei Abweichung

Den Luftfühler durch einen Pt100 ersetzen und mit diesem auf der grünen Lufttemperatur-Anzeige 30°C bzw. 37°C so genau als möglich simulieren.
(Von vorne gesehen: linkes Buchsenpaar)

Korrektur

Die Abweichung bei 30°C mit Pot. 2 korrigieren
Die Abweichung bei 37°C mit Pot. 3 korrigieren
Diesen Vorgang wiederholen, bis beide Werte den Korrekturwerten entsprechen

Beispiel:		Ist-Temp.	
Gemessene Erstwerte:	Soll-Temp.	(Thermometer)	Differenz*
	30°C	29.4°C	- 0.6°C
	37°C	37.5°C	+ 0.5°C

Den Pt100-Simulator anschliessen und die nächstliegenden Werte auf der grünen Temperatur-Anzeige ermitteln. (Nicht die Skala des Pt100 beachten, sondern nur die grüne Anzeige).

Pt100 Einstellung:	für Solltemp.	ergibt die Anzeige (z.B.)
	30°C	29.7°C
	37°C	37.3°C

Die Differenz* bei den 'Gemessene Erstwerte' muss nun in der grünen Anzeige abgeglichen werden.

Das heisst: In unserem Beispiel beträgt die Abweichung - 0.6°C bei 30°C.

Die mit dem Pt100 simulierte Einstellung für 30°C ergibt in der grünen Anzeige einen Wert von z.B. 29.7°C.

Die grüne Anzeige muss also mit Pot 2 auf 29.1°C eingestellt werden; damit die Regelung mehr heizt.

Analog beim angezeigten Wert 37.3°C muss der neue Wert mit Pot 3 auf 37.8°C eingestellt werden, damit die Regelung 0.5°C weniger heizt.

Der Pt100 muss mehrmals zwischen dem unteren und oberen Wert hin- und hergeschaltet werden. Mit Pot 2 und Pot 3 jedes mal nachjustieren, bis die geforderten Anzeigen korrekt sind; (unser Beispiel: 29.1°C / 37.8°C).

Die Istwerte für Sollwert 37°C und Sollwert 30°C mit dem Referenzthermometer nachmessen und eventuell nochmals wie oben beschrieben korrigieren.

O₂-Fluss

Anschliessend an eine erfolgreiche Kalibrierung müssen noch der O₂-Fluss und der Luftstrom kontrolliert, oder eventuell abgeglichen werden.

Messung des O₂-Fluss und des Luftstrom-Alarm können zur Zeitersparnis gleichzeitig durchgeführt werden

- Digitalvoltmeter an TP8 anschliessen (GND an TP0)
- Inkubator während 1 Std. mit 37°C Sollwert-Temperatur betreiben
- Am O₂-Durchflussmesser 2 l/Min einstellen
- Nach einer Minute den Wert am DVM ablesen und notieren
- O₂-Durchfluss schliessen
- Digitalvoltmeter an TP9 anschliessen (GND an TP0)
- Mit Pot 11 an TP9 einen um 0.05V **tieferen** Wert einstellen als an TP8 gemessen wurde. (**Vorzeichen beachten!**)
(z.B. an TP8 gemessen -0.827V, an TP9 einzustellen -0.877V)
-
- **Test:** Am O₂-Durchflussmesser wiederum 2 l/Min. einstellen, der O₂-Fluss muss innerhalb einer Minute optisch angezeigt werden.

Luftstrom-Alarm

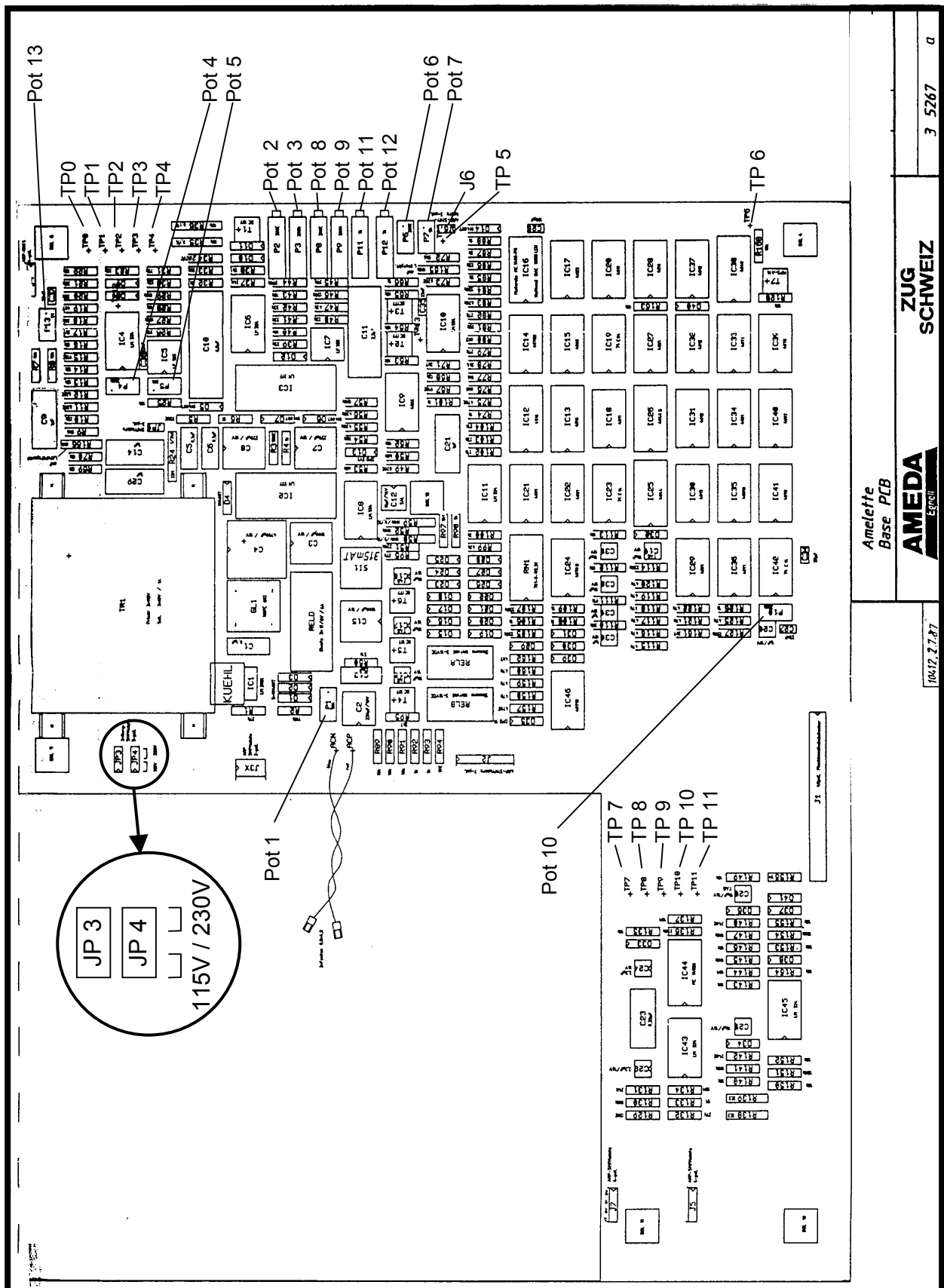
- Digitalvoltmeter an TP10 anschliessen (GND an TP0)
- Inkubator während 1 Std. mit 37°C Sollwert-Temperatur betreiben
- Wert am DVM ablesen und notieren = U1
- Das Luftfilterpapier durch ein normales Papier ersetzen
- Nach einer Minute den neuen Wert am DVM ablesen und notieren = U2
- Normales Papier wieder entfernen
- Digitalvoltmeter an TP11 anschliessen (GND an TP0)
- Gesamthub berechnen: $U1 - U2 = U3$
- Mit Pot 12 an TP11 die Alarmschwelle einstellen: $U2 + \frac{1}{4} \text{ des Gesamthubes}$
Alarmschwelle = $U2 + \frac{1}{4} \text{ von } U3$
-
- **Test:** Das Luftfilterpapier durch ein normales Papier ersetzen, der Luftstrom-Alarm muss innerhalb einer Minute akustisch und optisch erfolgen.

Übertemperatur

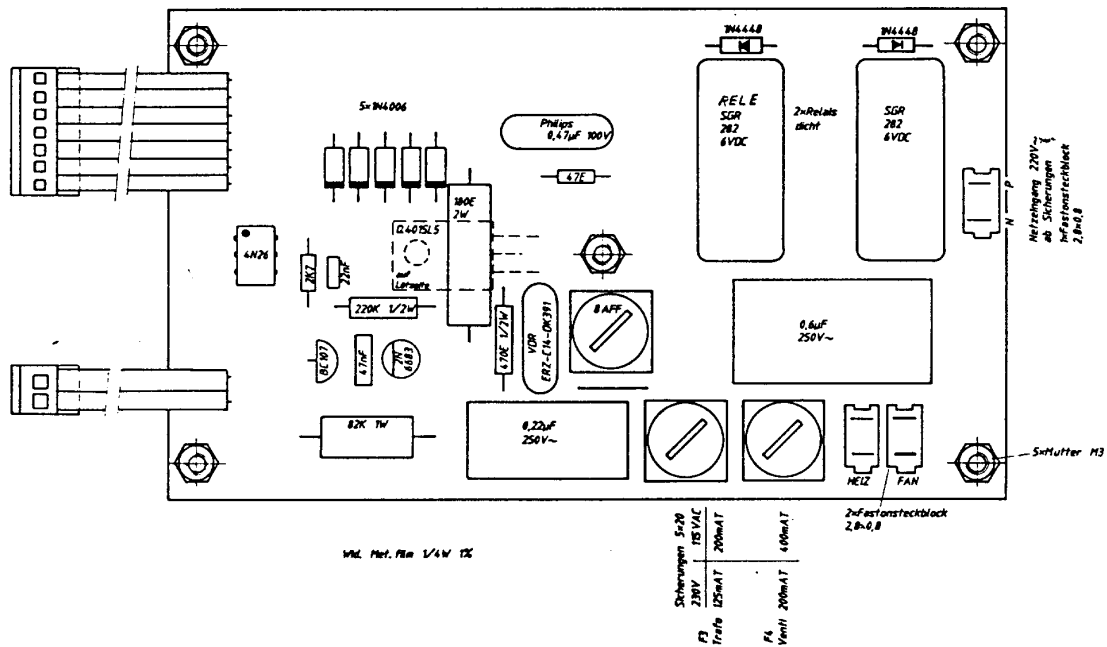
- Einen 6.8kΩ Widerstand parallel zum Luftfühler zuschalten
(Von vorne gesehen an linkes Buchsenpaar)
- Warten bis der Übertemperaturalarm optisch und akustisch erfolgt
- Parallelwiderstand ausschalten und den angezeigten Wert auf der grünen Temperatur-Anzeige ablesen
- Mit Pot 9 korrigieren, wenn die angezeigte Temperatur nicht innerhalb von 39.8°C bis 40.2°C ist
- Wenn nötig, diesen Abgleich wiederholen.

5. Bestückungspläne

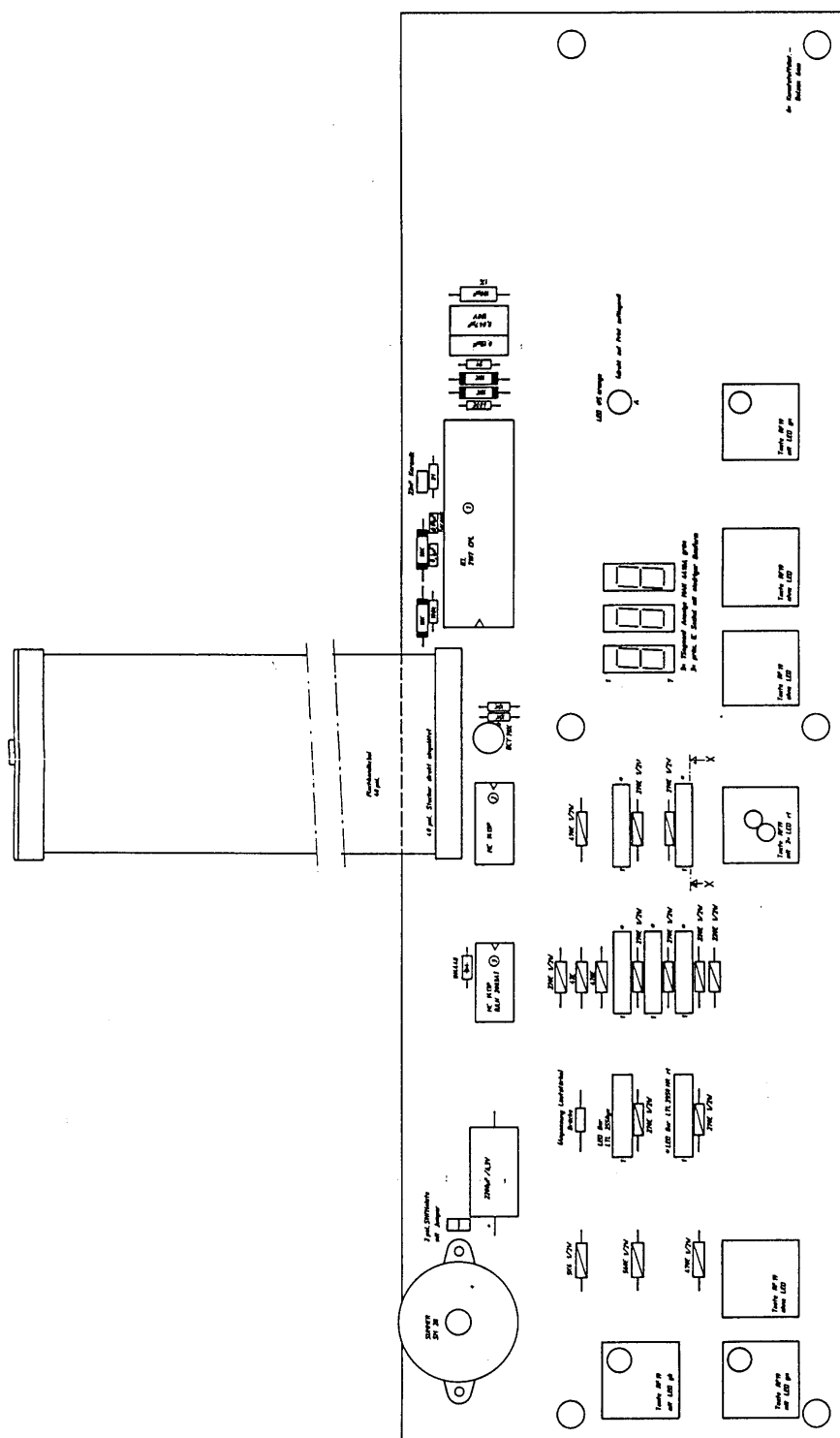
5.1 Grundprint



5.2 Leistungsprint



5.3 Frontprint



6. Ersatzteilliste

6.1 Ersatzteile

Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
1	52.00.76	Irisblende komplett	Iris diaphragm complete
2	52.00.87	Manipulationsklappe komplett	Arm access opening complete
3	52.00.98	Verschluss-Stopfen (10 Stück)	Sealing plug (10 pieces)
4	52.01.36	Frontklappe komplett	Front door complete
5	52.01.37	Fühlerrohr komplett	Sensor tube complete
6	52.01.38	Scharniersegment links komplett	Hinge segment left complete
7	52.01.30	Scharniersegment rechts komplett	Hinge segment right complete
8	52.01.39	Frontklappenanschlag komplett	Front door end stop complete
9	52.01.29	Inkubatorhaube komplett	Incubator hood complete
10	52.01.43	Frontklappen-Verschluss kpl. (2 Stück)	Front door lock complete (2 pieces)
11	52.01.08	Liegeschale komplett	Mattress base complete
12	52.01.26	Leitplatte komplett ohne Konus	Guide plate complete without cone
13	52.01.09	Verstellknopf kpl. deutsch (2 Stück)	Adjustment knob german (2 pieces)
13	52.01.54	Verstellknopf kpl. englisch (2 Stück)	Adjustment knob english (2 pieces)
13	52.01.55	Verstellknopf kpl. kyrillisch (2 Stück)	Adjustment knob cyrillic (2 pieces)
14	52.01.12	Kabeldeckel	Cable cover
15	52.01.10	Doppelfühler komplett	Dual sensor complete
16	52.01.11	Luftfilter komplett	Air filter complete
17	52.01.13	Lüfterrad komplett	Fan impeller complete
18	52.01.14	Motor 'Papst' komplett 115V / 230V	Motor 'Papst' complete 115V / 230V
19	52.01.16	Reflektions-Sensor	Optical sensor
#	52.01.17	Motor – Kondensator 1µF / 230V	Motor – capacitor 1µF / 230V
#	52.01.40	Motor – Kondensator 2µF / 115V	Motor – capacitor 2µF / 115V
21	52.01.41	Heizung 230V / 380W	Heating 230V / 380W
21	52.01.42	Heizung 115V / 380W	Heating 115V / 380W
22	52.01.15	Lüftertopf kpl. (ohne Heizung)	Fan pot complete (without heating)
23	52.01.31	Grundprint	Mother board
24	52.01.32	Frontprint	Front board
25	52.01.33	Leistungsprint	Power board
26	52.01.34	Datensicherungsprint	Data security board
27	52.01.35	O ₂ -Regler komplett	O ₂ -controller complete
28	52.01.51	Luftleitkonus komplett	Air-guide cone complete
29	52.01.52	Riegel für Luftleitplatte (2 Stück)	Latch set for guide plate (2 pieces)

6.1 Ersatzteile (Fortsetzung)

Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
30	52.01.53	Kralle für Luftleitplatte (2 Stück)	Claw set for guide plate (2 pieces)
31	52.01.56	Wanne komplett	Base complete
32	52.01.57	Frontblech ohne Folie	Front panel without front foil
33	52.01.58	Frontfolie pastell deutsch	Front foil pastel german
33	52.01.59	Frontfolie pastell englisch	Front foil pastel english
33	52.01.60	Frontfolie pastell französisch	Front foil pastel french
33	52.01.61	Frontfolie kyrillisch	Front foil cyrillic
34	52.01.69	Doppelfühler Block komplett	Dual sensor block complete
#	52.01.23	Gummipuffer (Set) zu Motor	Rubber buffer (set) for fan-motor
#	52.01.24	Lenkrolle mit Bremse (2 Stück) (für Unterbau mit Lift)	Guide wheel with brake (2 pieces) (for base cabinet with lift)
#	52.00.13	Lenkrolle mit Bremse (2 Stück) (für Unterbau ohne Lift)	Guide wheel with brake (2 pieces) (for base cabinet without lift)
#	52.01.62	Lenkrolle mit Bremse (2 Stück) (ab Serie-Nr. >909000)	Guide wheel with brake (2 pieces) (from Serial-No. >909000)
#	52.01.25	Lenkrolle ohne Bremse (2 Stück) (für Unterbau mit Lift)	Guide wheel without brake (2 pieces) (for base cabinet with lift)
#	52.00.14	Lenkrolle ohne Bremse (2 Stück) (für Unterbau ohne Lift)	Guide wheel without brake (2 pieces) (for base cabinet without lift)
#	52.01.63	Lenkrolle ohne Bremse (2 Stück) (ab Serie-Nr. >909000)	Guide wheel without brake (2 pieces) (from Serial-No. >909000)
#	52.01.27	Lift komplett 220V	Lift complete 220V
#	52.01.64	Lift komplett 24V (ab Serie-Nr. >909000)	Lift complete 24V (from Serial-No. >909000)
#	52.01.28	Türschnäpper-Set (4 Stück)	Roller catch set (4 pieces)

= ohne Abbildung without picture

6.2 Verschleissteile

Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
40	99.01.076	Akku 6V / 2.5Ah	Battery 6V / 2.5Ah
41	99.01.438	Matratze mit Wulst	Mattress with bulge
42	99.01.531	Schlauchdurchführung (Mindestbestellmenge 6 Stück)	Tube grommet (minimum order quantity 6 pieces)
#	99.01.439	Schlauchärmel zu Irisblende	Sleeve for Iris diaphragm
#	99.01.428	Luftfilterpapier (Mindestbestellmenge 50 Stück)	Air filter paper (minimum order quantity 50 pieces)
#	99.01.503	Verdunstereinlage (Mindestbestellmenge 10 Stück)	Humidification pad (minimum order quantity 10 pieces)
#	52.00.85	Verdunsterschublade (2 Stück inkl. Noppenmatte)	Humidification drawer (2 pieces incl. humidification pad)

6.2 Verschleisssteile (Fortsetzung)

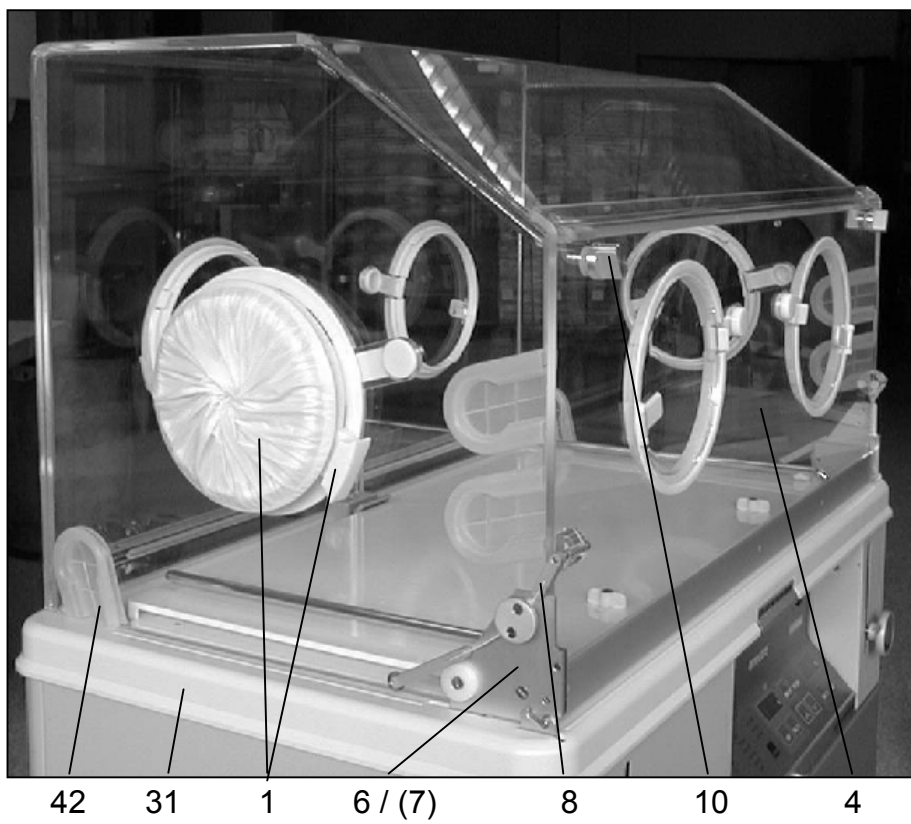
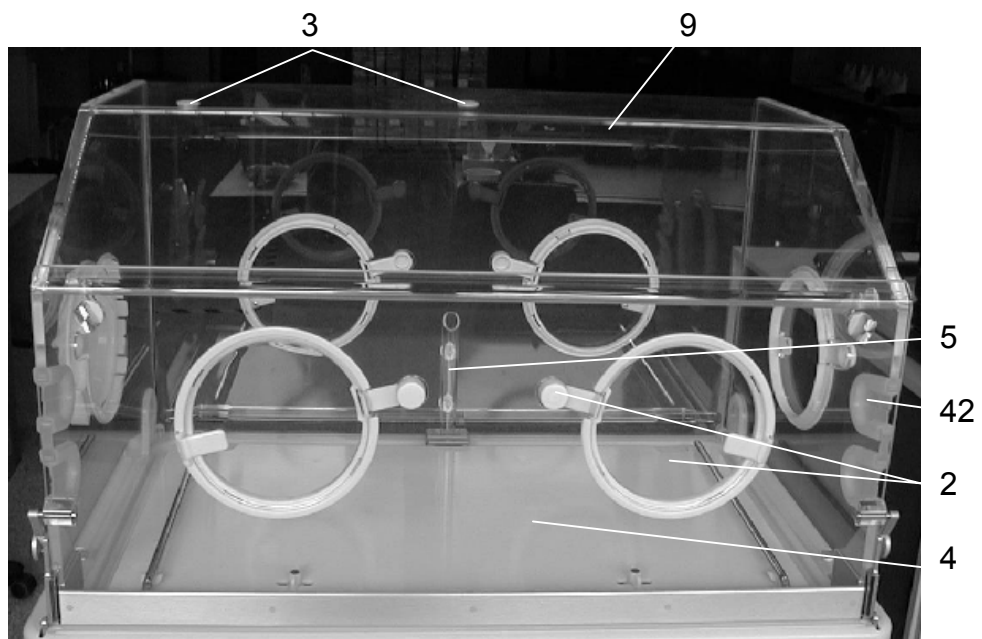
Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
#	99.01.040	Thermometer zu O ₂ -Haube (18-40°C)	Thermometer for O ₂ -hood (18-40°C)
#	99.01.039	Einlassverteiler zu O ₂ -Haube (4 St)	Inlet deflector for O ₂ -hood (4 pieces)
#	99.01.846	Thermometer zu Inkubatorhaube	Thermometer for Incubator canopy
#	52.00.83	Thermometer zu Inkubatorhaube (mit Halter)	Thermometer for Incubator canopy (with support)
#	99.00.913	Plexiglas-Reiniger 3 Liter	Plexiglas cleaner 3 liter
#	99.01.012	Plexiglas-Reiniger 250 ml Spray	Plexiglas cleaner 250 ml spray

= ohne Abbildung without picture

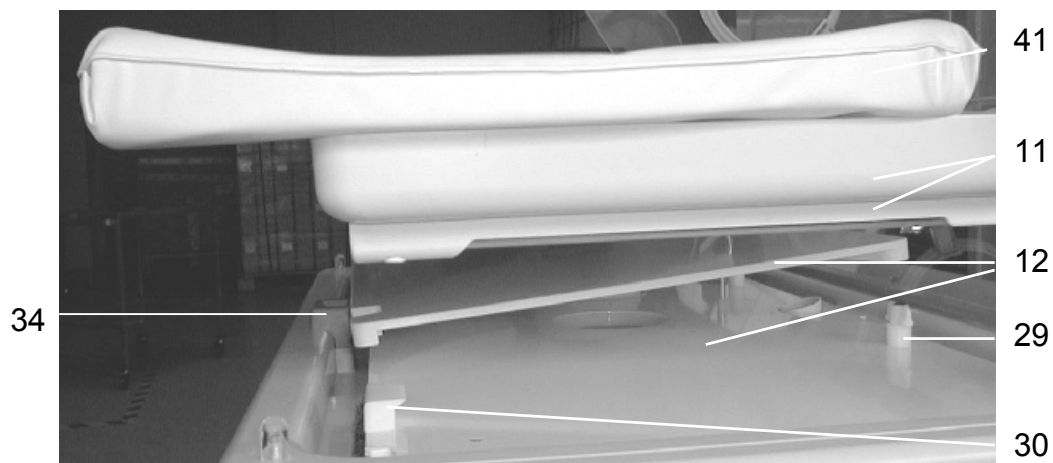
6.3 Zubehör

Art. Nr.	Bezeichnung	Description
99.01.521	Doppelwand Haube	Double wall hood
52.00.62	Unterschrank Metall mit zwei Schubladen	Compartment metal with two drawers
52.00.79	Spezial Teleskop Infusionsstange	Special telescope infusion rod
52.00.81	Geräteschiene zu Infusionsstange	Equipment rail for infusion rod
52.00.80	Monitortablar zu Infusionsstange	Monitor tray for infusion rod
52.00.72	O ₂ -Sensor-Zelle <i>ameguard II</i>	O ₂ -Sensor-cell <i>ameguard II</i>
52.00.73	Sauerstoff-Haube	Oxygen hood
99.01.041	Spiralschlauch für O ₂ -Haube	Corrugated tube for oxygen hood
99.01.048	O ₂ -Befeuchter mit Schienenklemme	O ₂ -humidifier incl. clamping device
52.00.77	O ₂ -Befeuchter mit Flowmeter und Absaugeinheit (Ejektor) inkl. Klemme	O ₂ -humidifier with flow meter and suction device (ejector) incl. clamping device
99.01.017	O ₂ -Entnahmestecker mit 2 m Schlauch	O ₂ -connector incl. 2 m of tube
99.01.016	DL-Entnahmestecker mit 2 m Schlauch	Compressed air connector incl. 2 m tube
99.02.068	Anschlussschlauch blau für Sauerstoff 3 m	Connecting hose blue for oxygen 3 m
99.02.067	Anschlussschlauch transparent für Vakuum 3 m	Connecting hose transparent for vacuum 3 m
99.02.066	Anschlussschlauch braun für Druckluft 3 m	Connecting hose brown for compressed air 3 m

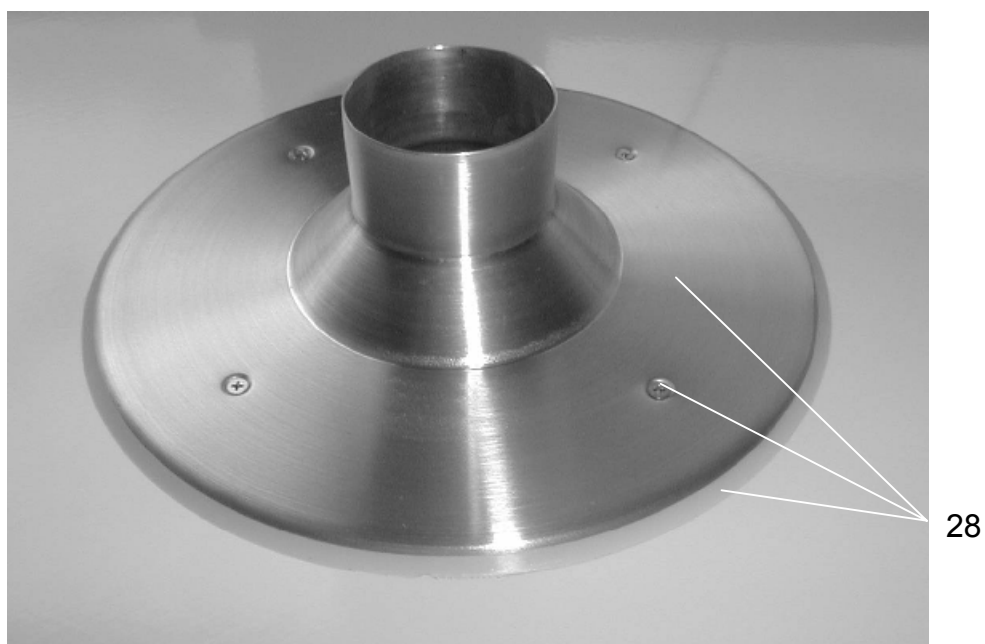
6.4 Haube komplett



6.5 Bett (stufenlos trendelbar)

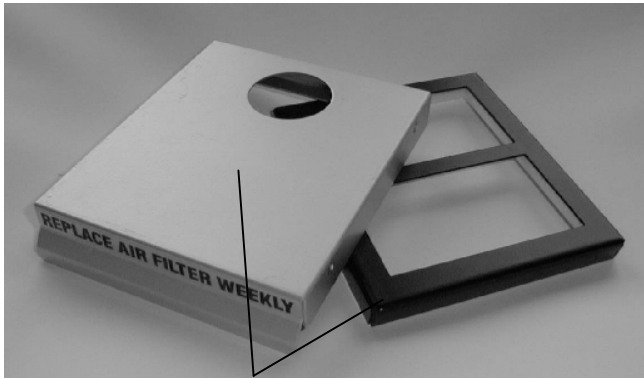


Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
41	99.01.438	Matratze mit Wulst	Mattress with bulge
11	52.01.08	Liegeschale komplett	Mattress base complete
12	52.01.26	Leitplatte komplett ohne Konus	Guide plate complete without cone
29	52.01.52	Riegel für Luftleitplatte (2 Stück)	Latch set for guide plate (2 pieces)
30	52.01.53	Kralle für Luftleitplatte (2 Stück)	Claw set for guide plate (2 pieces)
34	52.01.69	Doppelfühler Block komplett	Dual sensor block complete

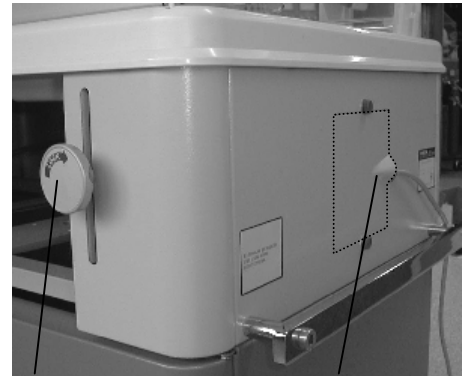


28	52.01.51	Luftleitkonus komplett	Air-guide cone complete
----	----------	------------------------	-------------------------

6.6 Oberteil und Steuerung



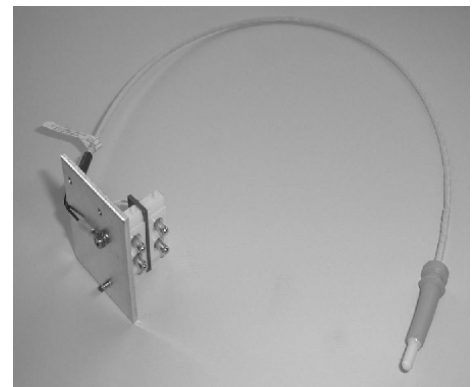
16 / Luftfilter kpl.



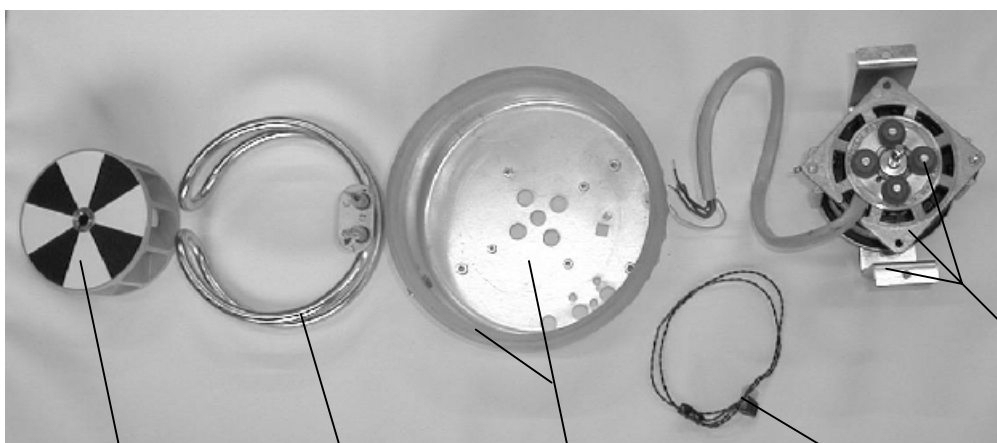
13 / Verstellknopf kpl. 14 / Kabeldeckel



27 / O₂-Regler 32 / Frontblech 33 / Frontfolie



15 / Doppelfühler



17 / Lüfterrada 21 / Heizung 22 / Lüfbertopf 19 / Reflektions-Sensor 18 / Motor

6.7 Elektronik



Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
40	99.01.076	Akku 6V / 2.5Ah	Battery 6V / 2.5Ah
25	52.01.33	Leistungsprint	Power board
26	52.01.34	Datensicherungsprint	Data security board
27	52.01.35	O ₂ -Regler komplett	O ₂ -controller complete
23	52.01.31	Grundprint	Mother board
24	52.01.32	Frontprint	Front board
#	99.01.941	Schemasatz <i>amelette</i>	Circuit diagrams <i>amelette</i>

7. Umwelt

7.1 Entsorgung

Am Ende der Gerätelebensdauer muss das Gerät und dessen Zubehör nach den örtlich geltenden Vorschriften entsorgt werden, oder der ARDO zur korrekten Entsorgung zurückgegeben werden.



Verbrauchte Akku nicht in den Kehrrecht werfen, sondern der Verkaufsstelle zurückgeben, oder nach den örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

8. Garantie

Die Garantiezeit für die den Inkubator *amelette* beträgt 2 Jahre.

Allgemeine Bedingungen

Ardo medical AG garantiert für Material- und Fabrikationsfehler auf die von ihr hergestellten Produkte. Die Garantiezeit, ab Rechnungsdatum, ist aus der entsprechenden Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Fehlerhaftes Material wird während der Garantiezeit kostenlos ersetzt, sofern keine unsachgemässe Behandlung vorliegt. Ausgeschlossen sind Verschleissteile. Zur Sicherstellung der Garantie und eines einwandfreien Funktionierens des Gerätes, sind die Hinweise in der Gebrauchsanweisung zu befolgen und ausschliesslich Zubehör- und Ersatzteile von Ardo medical AG einzubauen und/oder zu verwenden.

Anspruch auf Garantieleistung entfällt, wenn Eingriffe durch nicht autorisierte Personen oder Änderungen, die nicht der Norm IEC 601 entsprechen, vorgenommen wurden. Garantieansprüche, die über den beschriebenen Garantiebegriff hinausgehen, wie Haftung für Folgeschäden usw., bestehen nicht.

Service

Für Service, Wartung und eventuelle Fragen im Zusammenhang mit diesen Produkten oder einem anderen Produkt der Firma Ardo medical AG, wenden Sie sich bitte an nachfolgende Adressen:

Schweiz Ardo medical AG
Gewerbstrasse 19
CH-6314 Unterägeri
Schweiz
Tel. +41-(0)41 754 70 70
Fax +41-(0)41 754 70 71
info@ardo.ch
www.ardo.ch

International Autorisierter Importeur

Unterägeri, Juni 2003

Ardo medical AG
Gewerbstrasse 19
CH-6314 Unterägeri
Schweiz
Tel. +41-(0)41 754 70 70
Fax +41-(0)41 754 70 71
info@ardo.ch - www.ardo.ch

Kundendienststelle:

