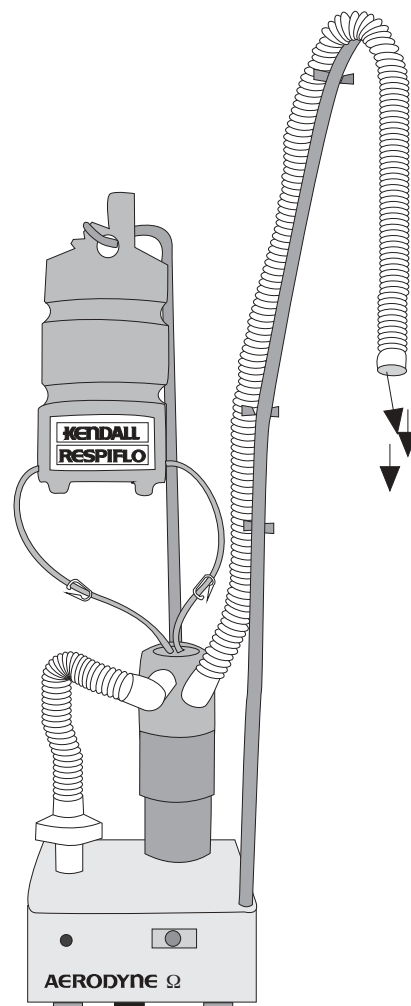

SERVICEMANUAL

KENDALL

AERODYNE Ω



Warennummer: 18605-06

(C) Copyright 1995
K E N D A L L GmbH
Medizinische Erzeugnisse
Alle Rechte vorbehalten

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Manuals darf ohne schriftliche Genehmigung durch KENDALL in irgendeiner Form - durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren - reproduziert oder in eine datentechnisch verwendbare Sprache übertragen werden.

Gewährleistung

Alle technischen Angaben, Pläne und Zeichnungen wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grunde weisen wir darauf hin, daß keine Garantie für die Richtigkeit des Inhaltes gegeben werden kann. Für die Mitteilung eventueller Fehler sind wir jederzeit dankbar.

KENDALL Medizinische Erzeugnisse
Raffineriestraße 18
D-93333 Neustadt / Donau
Tel.(09445) 9 59-0 / Fax. 9 59-155

Service und Garantieleistungen

KENDALL garantiert, daß dieses Gerät nach umfangreichen Qualitätskontrollen in einwandfreiem Zustand ausgeliefert wurde. Das Gerät entspricht den aufgeführten Normen und Vorschriften. Die Einhaltung der technischen Daten wird garantiert.

W A R N U N G

Sämtliche Garantieansprüche erlöschen mit dem Öffnen des Gerätes durch nichtautorisierte Personen und mit dem technischen Verändern des Geräteaufbaues oder Zubehörs.

S I C H E R H E I T

Vor dem Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen!! Messungen und Funktionsprüfungen sind nur mit einem Schutztrenntransformator durchzuführen. Vermeiden Sie direktes Berühren spannungsführender Teile.
Sicherheitssymbole und Warnhinweise in der Anleitung beachten!!

Das AERODYNE Ω ist ein Gerät zur Aerosolerzeugung. Durch Ultraschallvibrationen entsteht ein feines, dichtes Aerosol, das durch einen Luftstrom zum Patienten befördert wird.

Merkmale und Eigenschaften des AERODYNE Ω

- * Erzeugung von feinem Aerosol (1-6 μm)
- * Geeignet zur Dauervernebelung

Kapitelübersicht

- **Allgemeine Informationen** - Kapitel 1 gibt eine kurze Einführung in die Anwendung des AERODYNE Ω sowie den Gebrauch des Servicemanuals.
- **Schnellstart** - Kapitel 2 beschreibt kurz und übersichtlich die Inbetriebnahme und die Bedienung.
- **Funktionsbeschreibung** - Kapitel 3 erläutert die Funktionsweise und die Betriebsprozeduren des AERODYNE Ω und erleichtert so die Wartung und Fehlersuche.
- **Sicherheitstechnische Kontrolle** - Kapitel 4 beschreibt die Vorgehensweise beim Funktions- und Sicherheitstest.
- **Wartung** - Kapitel 5 erläutert die Vorgehensweise bei den Serviceintervallen und gibt Hinweise zur Gewährleistung der Betriebssicherheit.
- **Fehlermeldung und Fehlersuche** - Kapitel 6 führt mit Hilfe von Fehlerdiagnosetabellen zielgerichtet von der Fehlererkennung bis zu ihrer Behebung.
- **Zeichnungssätze** - Kapitel 7 beinhaltet sämtliche zum AERODYNE Ω gehörigen Schaltpläne, Konstruktionszeichnungen und Stücklisten.
- **Spezifikationen und Prüfprotokolle** - Kapitel 8 zeigt die wichtigsten technischen Daten sowie Prüfprotokolle des AERODYNE Ω .

| <u>Inhaltsverzeichnis</u> | <u>Seite</u> |
|---|---------------------|
| Kapitel 1 - Allgemeine Information | 6 |
| – Sytembeschreibung | 7 |
| – Arbeitsweise | 8 |
| – Einsatzmöglichkeiten | 9 |
| – Gebrauch des Servicemanuals | 10 |
| Kapitel 2 - Schnellstart | 11 |
| – Vorbereitung zur Inbetriebnahme | 12 |
| – Gebrauchsanweisung | 13 |
| – Vorsichtsmaßnahmen | 16 |
| Kapitel 3 - Funktionsbeschreibung | 17 |
| – Regeltechnische Beschreibung | 18 |
| – Blockschaltbild | 19 |
| – Schaltungstechnik | 22 |
| – Betriebsverhalten | 26 |
| Kapitel 4 - Sicherheitstechnische Kontrolle | 27 |
| – Sichtprüfung | 28 |
| – Mechanische Prüfung | 28 |
| – Funktionstest | 28 |
| – Elektrische Sicherheit | 29 |
| – Sicherheitstechnische Überprüfung | 29 |
| – Abschlußbericht | 30 |
| Kapitel 5 - Wartung | 31 |
| – Sichtprüfung | 32 |
| – Mechanische Prüfung | 32 |
| – Funktionstest | 32 |
| – Elektrische Sicherheit | 33 |
| – Pflege und Werterhaltung | 34 |
| – Abschlußbericht | 35 |
| Kapitel 6 - Fehlermeldungen und Fehlersuche | 36 |
| – Fehlermeldungen | 37 |
| – Fehleranalyse und Lokalisierung | 38 |
| – Fehlerbehebung | 40 |
| Kapitel 7 - Zeichnungssätze | 41 |
| – Teileblatt, Ersatzteile und Zubehör | 42 |
| – Stromlaufpläne | 45 |
| – Bestückungsplan | 46 |
| – Explosionszeichnung | 47 |
| – Einbauanweisung Ultraschallschwinger | 48 |
| – Oszillogramme | 50 |
| Kapitel 8 - Spezifikationen und Prüfprotokolle | 57 |
| – Technische Daten | 58 |
| – Notizen | 59 |

KAPITEL 1

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

- Systembeschreibung
- Arbeitsweise des **AERODYNE Ω**
- Einsatzmöglichkeiten
- Gebrauch des Servicemanuals

Systembeschreibung:

Das **AERODYNE Ω** dient der Aerosolerzeugung. Als Trägergase kommen dafür in Frage:

- Raumluft, die durch ein im Gerät eingebautes Gebläse angesaugt wird, den Nebel aus der **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel austreibt und zum Patienten bläst.
- Raumluft mit dosierbarer Sauerstoffanreicherung, durch Zuleiten eines Sauerstoff-Flows vor dem Lufteintritt in die **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel.

Das leicht zu montierende System besteht aus folgenden Komponenten:

- * **AERODYNE Ω** Grundgerät
- * Verneblerkammer
- * flexible Schlauchhalterung
- * Gebläseschlauch
- * Patientenschlauch
- * Bakterienfilter
- * Flaschenhalterung
- * **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel
- * **RESPIFLO** Multifunktionsflasche
- * Überleitungssystem **RESPIFLO UN**

Die Raumluft wird ständig über das Gebläse angesaugt, und durch die **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel geblasen. Der dadurch entstandene Luftstrom führt die vernebelten Wasserpartikel zum Patienten. Das Aerosol kann über einen Heizschlauch erwärmt werden.

Arbeitsweise:

Der Ultraschallvernebler **AERODYNE Ω** arbeitet mit einer Frequenz von 1,65 MHz.

Die elektrische Energie wird durch den Ultraschallwandler in mechanische Schwingungen umgesetzt. Über eine Kontaktflüssigkeit (Aqua Dest.) werden die Schwingungen auf die Membrane der **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel übertragen. Dadurch wird der Inhalt der **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel in kleinste Aerosol-Partikel zerstäubt.

Durch die ständigen Ultraschallvibrationen entsteht ein feines, dichtes Aerosol, das über einen Luftstrom zum Patienten geführt wird.

Durch die kleine und relativ homogene Partikelgröße zwischen 1 - 6 Mikron ist dieses Aerosol gut alveolargängig.

Einsatzmöglichkeiten:

Für das **AERODYNE Ω** kommen derzeit folgende Trägergase zum Einsatz:

- * Raumluft
- * Raumluft mit dosierbarer Sauerstoffanreicherung (durch Zuleiten eines Sauerstoff-Flows vor dem Lufteintritt in die **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel)

Zum Vernebeln stehen derzeit zur Verfügung:

- * steriles Aqua Destillata
- * sterile isotonische NaCl-Lösung

Die Einsatzmöglichkeiten des **AERODYNE Ω** können über die entsprechende Auswahl der oben genannten Medien bestimmt werden.

Gebrauch des Servicemanuals:

Gliederung und Systematik dieses Servicemanuals sind auf eine möglichst effiziente Wartung und Fehlersuche hin ausgerichtet. Die Reihenfolge der einzelnen Kapitel entspricht zugleich der Vorgehensweise im Servicefall. Besonderes Augenmerk wurde auf eine fundierte und detaillierte Erläuterung der Funktionsweise der Elektronik für Regel- und Ablaufsteuerung gelegt.

Die Funktionsbeschreibung informiert über sämtliche Schaltungsteile und ihre Funktionen im Gerät. Diese Informationen sind die Grundlage für eine zügige und möglichst reibungslose Behebung von Fehlerursachen. Oszillogramme und Spannungssollwerte an allen wichtigen Schaltungsknoten ermöglichen ein schnelles Einkreisen von Fehlern.

Der Abwicklung von routinemäßigen Funktionstests und der periodischen Sicherheitstechnischen Kontrollen, von Service, Pflege und auch der Fehlersuche, sind Kapitel gewidmet. Der Servicetechniker sollte die vorgeschlagenen Vorgehensweisen als Anhalt für eine zügige Abwicklung nutzen.

Am Ende dieses Servicemanuals sind einige Seiten für Notizen vorgesehen. Nutzen Sie diese Möglichkeit für Ihre Erfahrungen und Hinweise. Bei Problemen und Schwierigkeiten zu späteren Zeitpunkten sind diese Seiten sicherlich sehr hilfreich.

Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile. Bestellnummern und alle zusätzlich notwendigen Daten finden Sie am Ende dieses Manuals.

– Beachten Sie die angegebenen Hinweise und Warnungen!! –

– Sicherheit für Sie und den Patienten ist oberstes Gebot!! –

KAPITEL 2

SCHNELLSTART

- Vorbereitungen zur Inbetriebnahme
- Gebrauchsanweisung
- Vorsichtsmaßnahmen

Vorbereitung zur Inbetriebnahme:

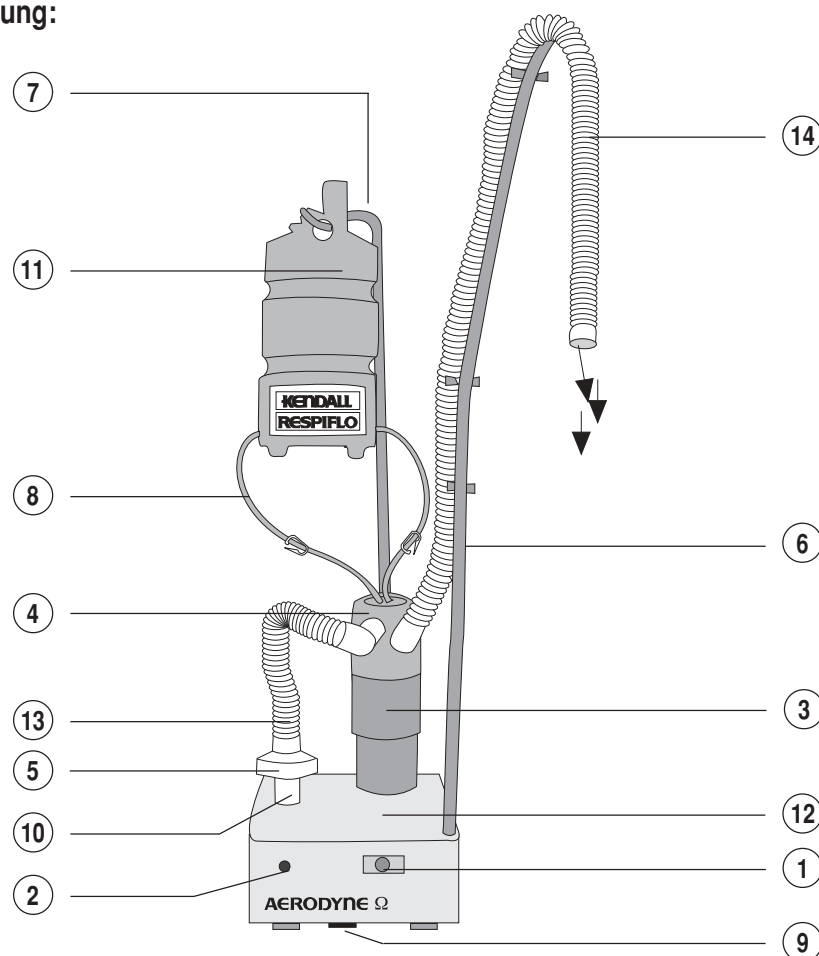
Diese Hinweise zur Inbetriebnahme beziehen sich nur auf die Erkennung und Beseitigung von Fehlern und Störungen. Die Inbetriebnahme des Gerätes zielt auf die Sicherstellung der elektrischen, mechanischen und regelungstechnischen Komponenten des **AERODYNE Ω**.

Hinweise:

- * Jeder Alarm schaltet den Oszillator im Grundgerät ab.
- * Jeder Alarm wird automatisch nach der Beseitigung des Fehlers gelöscht.

Zum Testen aller elektrischen und elektronischen Komponenten ist die Vernebelkammer aufzustecken und mit Kontaktwasser bis zur Markierung zu füllen. Anschließend ist die **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel einzusetzen.

- * Gerät einschalten
- * Gelbe Alarm-LED darf nur kurzzeitig leuchten.
- * Gebläse läuft (Geräusch)
- * In der **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel wird ein Aerosol erzeugt.

Gebrauchsanweisung:

- | | |
|--|---|
| 1. Ein-Aus-Schalter mit Betriebsanzeige grün | 8. Überleitungssystem RESPIFLO UN |
| 2. Störungsanzeige | 9. Luftfilter |
| 3. Vernebelkammer | 10. Gebläsauslaß |
| 4. RESPIFLO Sterilwasserkapsel | 11. RESPIFLO Multifunktionsflasche |
| 5. Bakterienfilter | 12. Grundgerät AERODYNE Ω |
| 6. Flexible Schlauchhalterung | 13. Gebläseschlauch |
| 7. Flaschenhalterung | 14. Patientenschlauch |

1. Grundgerät aufstellen:

Das **AERODYNE Ω** Verneblungsgerät kann als Tischgerät bzw. transportables Modell verwendet werden. Wenn das **AERODYNE Ω** transportabel aufgebaut werden soll, wird es mittels der Fahrgestell-Halterung (Zubehör) am Fahrgestell (Zubehör) befestigt. Zu diesen Zweck wird die Fahrgestell-Halterung auf das Stativrohr des Fahrgestells gesteckt und ca. 60 cm vom Boden entfernt, mittels der Sicherungsschraube fixiert. Das Gerät wird auf die Fahrgestell-Halterung gesetzt und die Schraube der Halterung fest in die dafür vorgesehene Gewindebuchse im Geräteboden eingedreht. Zur Befestigung an Wandschienen wird das Gerät, ähnlich wie bei der Fahrgestell-Halterung (Zubehör, Waren-Nr.), auf die Wandschienen-Halterung (Zubehör, Waren-Nr.) gestellt und die Bodenschraube der Halterung fest angezogen.

ACHTUNG:

Beim Betrieb als Tischgerät muß die Stange mit der Aufhängevorrichtung für die **RESPIFLO**-Vorratsflasche so in das Gerät gesteckt werden, daß die Aufhängevorrichtung über dem Gerät steht.

2. Vernebelkammer aufstecken:

Die Vernebelkammer bis zur Markierung mit Kontaktwasser (Aqua Dest.) auffüllen, anschließend die **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel (Pos. 4) einsetzen und die Vernebelkammer auf das **AERODYNE Ω** aufstecken.

3. Bakterienfilter und Gebläseschlauch montieren:

Den Bakterienfilter (Pos. 5) auf den Gebläseauslaß (Pos. 10) aufschieben. Anschließend den Gebläseschlauch (Pos. 13) auf den Bakterienfilter stecken und mit der linken Auslaßöffnung der Sterilwasserkapsel (Pos. 4) verbinden. Die Verschlusskappen der Sterilwasserkapsel müssen vorher durch Abbrechen entfernt werden.

4. Flexible Schlauchhalterung einsetzen:

Die flexible Schlauchhalterung (Pos. 6) in die dafür vorgesehene Öffnung im **AERODYNE Ω** stecken.

5. Patientenschlauch befestigen:

Den Patientenschlauch (Pos. 14) auf die rechte Auslaßöffnung der Sterilwasserkapsel stecken, und an der flexiblen Schlauchhalterung (Pos. 6) befestigen.

6. Langzeit-Ultraschallvernebelung:

- a) Das Überleitungssystem aus der sterilen Verpackung nehmen. Einen der beiden Schläuche hinter dem Schutzschild anfassen und die Schutzkappe entfernen.
- b) Die Schlauchklemmen an beiden Schläuchen schließen.
- c) Den Einstichdorn in die vorgesehene Punktionsstelle am Boden der Vorratsflasche stechen, bis er gut sitzt und dicht abschließt.
- d) Mit dem zweiten Einstichdorn genauso verfahren.
- e) Die Multifunktionsflasche mit den an der Flaschenoberseite angebrachten Haltering an der Flaschenhalterung aufhängen. Es ist darauf zu achten, daß die Schläuche nicht abknicken.
- f) Die Sterilwasserkapsel muß bis zum Anschlag in die Verneblerkammer eingesetzt werden und die Verschlusskappen sind abzubrechen.
- g) Die Schutzhülle des großen Punktionsdorns entfernen und den Punktionsdorn in die markierte Stelle der Sterilwasserkapsel einstechen. Es ist darauf zu achten, daß die Bodenmembran nicht verletzt wird. Leichte Drehbewegungen des Punktionsdorns erleichtern das Einstechen. Der Dorn muß bis zum Anschlag in die Kapsel geschoben werden.

- h) Die Schlauchklemmen können nun geöffnet werden, da nun eine kontinuierliche Versorgung der Sterilwasserkapsel aus der Multifunktionsflasche gegeben ist.
- i) Nach der Beendigung der Vernebelung müssen beide Schlauchklemmen abgeschlossen werden.

7. Vernebelung starten:

Das Gerät durch den NETZ-Schalter (Pos. 1) einschalten. Zur Kontrolle leuchtet die Betriebsanzeige im Schalter grün. Nach einer kurzen Pause beginnt der **AERODYNE Ω** mit der Vernebelung des Sterilwassers.

8. Gelbe Störanzeige:

Beim Aufleuchten der Gelben Störanzeige ist das Gerät nach der Fehlercheckliste in Kapitel 6 (Fehlermeldungen und Fehlersuche) zu kontrollieren.

Vorsichtsmaßnahmen:

- ▮ Die Vernebelungskammer kann im Betrieb eine Temperatur von bis zu 50 °C erreichen. Berührungsgefahr.
- ▮ Wenn das **AERODYNE Ω** als Tischgerät verwendet wird, muß auf sicheren Stand geachtet werden. Besonders ist bei der Verwendung einer Vorratsflasche darauf zu achten, daß diese über der Flaschenhalterung direkt über dem **AERODYNE Ω** hängt.
- ▮ Aus Sicherheitsgründen sollten folgende Vorsichtsmaßnahmen regelmäßig durchgeführt werden:
 - * Bei der Langzeitvernebelung ist alle 14 Tage die Sterilwasserkapsel zu wechseln.
 - * Die Steckkontakte sind alle 6 Wochen zu reinigen und mit Kontaktspray zu versehen.
 - * Der Luftfilter sollte einmal im Monat gewechselt werden.
 - * Der Bakterienfilter sollte alle 14 Tage ausgetauscht werden.
- ▮ Nur Original Zubehörteile verwenden!

KAPITEL 3

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

- Regeltechnische Beschreibung
- Blockschaltbild
- Schaltungstechnik
- Betriebsverhalten

Regeltechnische Beschreibung:

Die regelungstechnische Beschreibung sei anhand des nachfolgendem Blockschaltbildes durchgeführt.

Der Sollwert der Stromregelung wird über einen DIP-Schalter fest vorgegeben, der Istwert ist das Maß für die aktuelle Stromaufnahme an der Endstufe. Die Regeldifferenz dient zur Leistungsregelung der Endstufe.

Die eingebaute Stromregelung hat PI-Verhalten und hält die temperaturbedingten Änderungen der Leistungsparameter der Endstufe in kleinen Toleranzen. Die Ausbringungsmenge ist somit für Stromwerte von ca. 410 mA bis 770 mA proportional.

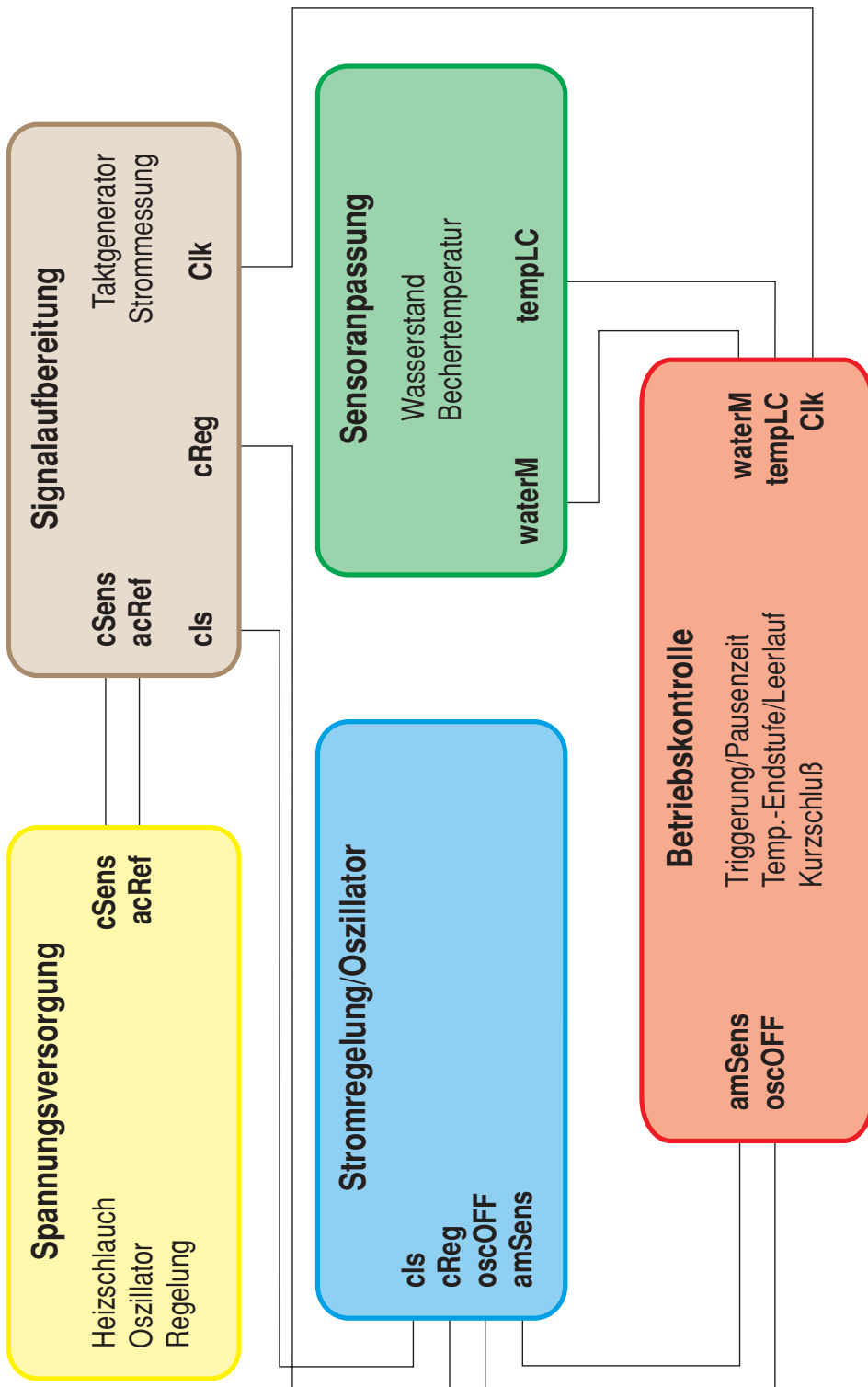
Alle Alarmzustände, unten aufgezählt, führen zu einer Abschaltung der Endstufe mit optischen Alarm.

- * Übertemperatur der Endstufe ($73^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$)
- * Leerlauf der Endstufe/Schwingquarz
- * Kurzschluß der Endstufe/Schwingquarz
- * Übertemperatur Vernebelkammer ($>50^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$)
- * fehlendes Wasser
- * Defekt der Endstufe/Elektronik

Während einer Anlaufphase beim Einschalten wird die Endstufe ausgeschaltet. Die Freigabe erfolgt automatisch nach 3-4 sek.

Blockschaltbild:

Funktionsübersicht



Ausgabe: A * Hatzl * 23.06.95 * 1 von 1

AERODYNE OMEGA

Typ "b"

Blockschaltbild:

Das Blockschaltbild zeigt den prinzipiellen Aufbau und die Funktionsstruktur des **AERODYNE Ω**. Die 5 Module sind auf einer Baugruppe konzentriert. Im Folgenden soll die Vorgehensweise deduktiv erfolgen, d.h. über die Wesensmerkmale jedes einzelnen Moduls wird die Gesamtfunktion erkennbar.

Modul 1 (Spannungsversorgung):

Die Spannungsversorgung des **AERODYNE Ω** erfolgt über das Wechselspannungsnetz mit 230V/50Hz. Der Lüfter ist primärseitig angeschlossen. Dieser Schaltungsteil gliedert sich im wesentlichen in drei Funktionsbereiche:

- Spannungsversorgung Heizschlauch: Über die Auswahl zwischen den Abgriffen X11 - X12 am Transformator lassen sich drei Schlauchtemperaturen auswählen.
- Endstufenversorgung und 100Hz Komperator: Dieser Teil ist hauptsächlich zur Spannungsversorgung, $U_{21} = 45V_{eff}$ 100Hz pulsierende Gleichspannung, des Endstufenoszillators und der Sensoren zuständig. Dabei wird zur Wasserstandsmessung die Vernebelkammer, mit $U_{21'}$ unter Spannung gesetzt. Zum Schutz des Patienten wird daher U_{21} mit dem Schutzleiter PE verbunden. Zusätzlich werden noch zwei mit 100Hz pulsierende Gleichspannungen U_{acRef} und U_{cSens} erzeugt. Die Amplituden des Signals U_{cSens} sind proportional zur Stromaufnahme dieses Schaltungsteils.
- Elektronikversorgung Vcc: Für die Spannungsversorgung der Elektronik wird eine auf 15 V ($\pm 2\%$) 1,5 A stabilisierte Gleichspannung erzeugt.

Modul 2 (Signalaufbereitung):

Dieser Bereich erstellt die Regelsignale (Ist-Wert U_{cReg} und Soll-Wert U_{cls}) zur Stromregelung und das Taktsignal (U_{clk}) zur Erzeugung der Pausenzeit beim Einschaltvorgang.

- Strommessung und Sollwertvorgabe: U_{cls} ist das Maß für die Stromaufnahme der Endstufe und wird aus den Signal U_{cSens} über einen Subtrahierer mit PI-Verhalten gewonnen. Über den DIP-Schalter wird das Signal U_{acRef} auf die Sollwertspannung U_{cReg} heruntergeteilt.
- Taktsignal: Durch einen Schmitt-Trigger wird das Taktsignal U_{clk} aus der pulsierenden Gleichspannung U_{acRef} erzeugt.

Modul 3 (Stromregelung/Oszillator):

Dieser Schaltungsblock übernimmt die eigentliche Steuerung des **AERODYNE Ω** und gliedert sich in die 2 Aufgabenbereiche: der Schwingungserzeugung und der Stromregelung für die Leistungssteuerung des Oszillators.

- Schwinger und Endstufe: Es wird eine Ultraschallfrequenz von 1.65 MHz über den Oszillator erzeugt und an den Vernebler weitergegeben. Zur Betriebskontrolle wird das Signal U_{amSens} an der Endstufe abgegriffen. Die Endstufe kann über das Signal U_{oscOFF} bei einem Fehlerfall abgeschaltet werden, gleichzeitig wird optisch Alarm gegeben.
- Stromreglung: Die Differenz aus den Signalen U_{cReg} und U_{cls} ist das Maß für die Regelung der Endstufe zur Leistungssteuerung des Oszillators.

Modul 4 (Sensoranpassung):

Bei der Sensoranpassung wird der Wasserstand und die Temperatur in der Vernebelkammer kontrolliert. Die Temperatur wird zum Schutz des Benutzers und des Patienten überwacht, der Wasserstand hingegen muß kontrolliert werden, um das Piezoelement vor Zerstörung zu bewahren.

- Übertemperaturkontrolle: Bei einer Wassertemperatur von mehr als 50 °C wird das Signal U_{tempLC} auf High geschaltet.
- Wasserstandskontrolle: Bei fehlendem oder zu wenig Wasser wird das Signal U_{waterM} auf High geschaltet.

Modul 5 (Betriebskontrolle):

Der Schaltungsteil Betriebskontrolle dient dem Schutz der Endstufe, der Vernebelkammer und des Patienten. Die Betriebskontrolle schaltet im Fehlerfall über das Signal U_{oscOFF} die Endstufe ab.

- Leerlauf- und Kurzschlußkontrolle: Über das Signal U_{amSens} werden diese beiden Fehlerfälle kontrolliert. Im Fehlerfall wird nach einer Pause von $T_{FE} = 1.2\text{ s}$ die Endstufe alle 30 bis 40ms aktiviert.
- Endstufentemperaturkontrolle: Die Temperatur der Endstufe wird über einen PTC-Widerstand am Kühlkörper gemessen. Bei Überhitzung des Endstufentransistors muß die Endstufe abgeschaltet werden. Nach der Abkühlung von 4 bis 8K wird die Endstufe wieder automatisch eingeschaltet. (Hysterese)
- Wasserstands- und Bechertemperaturkontrolle: Treten diese Fehlermeldungen, über die Signale U_{tempLC} und U_{waterM} auf, muß zum Schutz der Vernebelkammer und des Patienten die Endstufe abgeschaltet werden. Bei Aufhebung der Ursache wird die Endstufe wieder aktiviert.
- Pausenzeit beim Einschaltvorgang: Um Fehlermeldungen und Schäden beim Einschaltzustand zu vermeiden, werden über eine Pausenzeit stabile und eingeschwungene Zustände in der Elektronik abgewartet bevor die Endstufe nach 1-3 Sekunden zugeschaltet wird.

Schaltungstechnik:**Achtung:**

Bei Meßaufgaben auf der Platine, zum Beispiel zur Fehlersuche, ist darauf zu achten, daß das Gehäuse des **AERODYNE Ω** aus leitfähigen Kunststoff besteht. Das Gehäuse, die Vernebelkammer und der Kühlkörper sind aus Sicherheitsgründen mit den Schutzleiter PE und der pulsierenden Gleichspannungsquelle $U_{21} = 45V_{eff} 100Hz$ verbunden. Bei Messungen mit dem Oszilloskop ist ein Schutztrenntrafo zu verwenden und auf keinen Fall darf eines der oben genannten Teile mit Signal Masse in Berührung kommen.

▮ Modul 1 (Spannungsversorgung):

Das Gerät wird über das Netz 230V/50Hz versorgt. Der Transformator T1 dient zur Netzabtrennung und Spannungsumsetzung. Er hat eine Primär- und drei Sekundärwicklungen.

- U_0 : Netzspannung, Geräteversorgung, Sicherungen F1 und F2 (jeweils 800mA Träge)
- U_1 : Versorgung der Steuerelektronik, ohne Sicherung
- U_2 : Versorgung des Oszillators (inkl. Piezo-Schwinger), Sicherung F3 (1,25A Träge)
- U_3 : Versorgung für Schlauchheizung (Spannungsabgriff bei 10V, 11V und 12V), Sicherung F4 (6,3A Träge)

Der Lüfter ist über die Sicherungen S1 und S2 mit 230V 50 Hz verbunden.

- Spannungsversorgung Heizschlauch: Über die Auswahl zwischen den Abgriffen X11 - X13 am Transformator lassen sich drei Heiztemperaturen auswählen. Der gesicherte Abgriff X10 ist hier der Bezugspunkt für die drei Spannungen. Standardmäßig wird X12 vom Werk aus eingestellt. (TP4, TP5, TP6)
- Endstufenversorgung und 100Hz Komperator: Die Spannungsversorgung des Endstufenoszillators und der Sensoren erfolgt über die Abgriffe 15 und 16 am Transformator ($U_2 = 45V_{eff} 50 Hz$), den Brückengleichrichter DB2 und den Kondensator C4. Es entsteht eine nicht stabilisierte pulsierende Gleichspannung von $U_{21} = 45V_{eff} 100Hz$. Die pulsierende Gleichspannung U_{21} ist aus Sicherheitsgründen mit dem Schutzleiter PE verbunden. Zwischen Schutzleiter PE und dem Signal Masse liegt somit eine pulsierende Gleichspannung von $45V_{eff} 100Hz$ an. (TP10)
Die pulsierende Gleichspannung $U_{acRef} = 45V_{eff} 100Hz$ wird über die zwei Dioden D1 und D2, die die $U_2 = 45V_{eff} 50Hz$ Wechselspannung gleichrichten, erzeugt. (TP3)
Die pulsierende Gleichspannung U_{cSens} (100Hz) wird am Minusanschluß des Brückengleichrichters DB2 abgegriffen und über einen Tiefpaß: L3, R55 und R56 geleitet. Die Amplitude des U_{cSens} -Signals ist somit proportional der Stromaufnahme des Endstufenoszillators, da allein die Endstufe, durch Leistungsänderungen oder Temperaturdrift, für Stromänderungen in diesem Schaltungsteil verantwortlich ist. (TP7)
- Elektronikversorgung Vcc: Für die Spannungsversorgung der Elektronik wird eine auf 15 V stabilisierte Gleichspannung benötigt. Dazu wird $U_1 = 15V_{eff} 50Hz$ über den Brückengleichrichter DB1 gleichgerichtet und mit den Festspannungsregler IC1 auf exakt $V_{cc} = 15 V (\pm 2 \%)$ 1,5 A stabilisiert. (MP3, MP4)

▮ Modul 2 (Signalaufbereitung):

Kernstück der Signalaufbereitung ist die Generierung der Ist- und Sollwertsignale zur Stromregelung. Zusätzlich wird noch ein 100Hz-Taktsignal erzeugt.

- Strommessung und Sollwertvorgabe: Die Strommessung wird am Operationsverstärker IC5, der als Differenzverstärker mit PI-Verhalten ausgeführt ist, durchgeführt. Die Differenz zwischen konstanten $787mV$ und U_{cSens} ergibt das Ist-Wertsignal U_{cls} für die Stromregelung. (TP8)
Der 3-fach Codierschalter S1 übernimmt die Einstellung der Sollwertspannung U_{cReg} am Stromregler. Der S1 hat die Funktion eines Spannungsteilers, wobei die Widerstände, zur Verringerung der pulsierenden Gleichspannung U_{acRef} , zu oder weggeschaltet werden können. Die dann erforderliche Feinabstimmung übernimmt das Trimpoti RV1. Es entstehen dabei drei Schaltstufen also drei Leistungsstufen für die Vernebelkammer. Standardmäßig ist vom Werk aus die dritte Schaltstufe, $680-700mA$ Stromfluß im Oszillator, eingestellt (TP2)
- Taktsignal: Die pulsierende Gleichspannung U_{acReg} wird zunächst über einen Spannungsteiler auf $9.5V_{eff}$ 100Hz heruntergeteilt. Die Erstellung des 100Hz-Taktsignals U_{clk} übernimmt dann die Schmitt-Triggerstufe um IC2. (TP9, TP10, TP11)

▮ Modul 3 (Stromregelung/Oszillator):

Das Modul 3 ist das Herzstück des AERODYNE Ω . Hier wird die Ultraschallfrequenz erzeugt und über die Piezomembrane an die Vernebelkammer weitergegeben. Zusätzlich wird die Leistungsregelung und der Temperaturabgleich für den Endstufenoszillator durchgeführt.

- Stromregelung: Die Signale U_{cReg} und U_{cls} werden am Differenzverstärker, um IC3, von einander subtrahiert. Das entstandene Differenzsignal wird für die Leistungsregelung an der Endstufe benötigt, und über den Transistor Q2, an die Endstufe weitergegeben. Der eingesetzte Differenzverstärker hat durch den Kondensator C25 im Gegenkopplungszweig PI-Verhalten. (TP2, TP8)
- Schwinger und Endstufe: Der Oszillator ähnelt der Colpitts-Schaltung, mit dem Unterschied, daß anstatt der LC-Stufe ein Schwingquarz (Piezoelement in der Vernebelkammer, über Koaxialstecker J3 am Oszillator angeschlossen) im Rückkopplungszweig eingefügt ist. Mit Hilfe des Schwingquarzes in der Transistorstufe Q5 wird die Ultraschallfrequenz von $1,65 MHz$ im Endstufenoszillator erzeugt. Der Transistor Q2, in Kollektorschaltung, steuert dabei den Basisstrom des Endstufentransistors Q5 und somit die Leistungsabgabe des Oszillators. (TP1)
Das Kontrollsignal U_{amSens} wird über den Spannungsteiler R59, D17 und R60, und den Spannungsfolger um IC3 am Emitter des Transistors Q5 abgeriffen. Es entsteht eine mit 100Hz pulsierende Gleichspannung deren Amplitude im Kurzschlußfall absinkt und im Leerlauf ansteigt. (MP7)

Aus Sicherheitsgründen für den Patienten, zum Schutz der Vernebelkammer und des Steuergeräts wird der Oszillator im Fehlerfall über das Signal U_{oscOFF} abgeschaltet. Ist U_{oscOFF} auf HIGH, so schaltet der Transistor Q3 durch. Die Basis des Transistors Q2 wird auf Masse gezogen, somit sperrt Q2. Die Basis des Endstufentransistors Q5 wird über R31, L1, L2, R57, R58 auf GND gehalten. Die hochfrequente Ansteuerung des Q5 ist somit unterbunden.

Da am Collector des Transistors Q3 nun Massesignal anliegt leuchtet die gelbe LED (Stecker ST3).

□ Modul 4 (Sensoranpassung):

Die Sensoranpassung versorgt die Sensoren in der Vernebelungskammer mit Spannung ($45V_{eff}$ 50Hz Gleichspannung) und wertet die zurückgelieferten Signale aus.

- **Übertemperaturkontrolle:** Die Temperatur wird über ein Bimetall in der Vernebelkammer kontrolliert. So lange das Bimetall geschlossen ist, liegt am Kontakt 1 des Steckers ST2 die volle Versorgungsspannung U_{21} an. Dieses Signal wird zunächst über den Spannungsteiler R44 und R47 durch 8 geteilt und über den Spannungsfolger an IC4 gepuffert. Durch den Tiefpaß R40, C20 und R68 wird der Gleichspannungsanteil gewonnen und der Schmitt-Triggerstufe um IC4 zugeführt. Bei Überschreitung des Bimetallschaltpunkts wird die Eingangsspannung an ST2 Kontakt 1 unterbrochen (entspricht einer Temperatur von mehr als $50^{\circ}C$). Somit wird der Eingang des Spannungsfolgers über R47 auf Masse gezogen, der Schmitt-Trigger schaltet das Signal U_{tempLC} auf High. (MP5)
- **Wasserstandskontrolle:** Bei der Wasserstandskontrolle wird die Leitfähigkeit des Kontaktwassers genutzt. Solange vom Becher der Vernebelkammer über den Fühlerstift Strom fließt, liegt am Stecker ST2 Kontakt 3 nahezu die volle Versorgungsspannung U_{21} an. Dieses Signal wird über die Z-Diode D20 um $30V$ reduziert und über den Spannungsteiler R45 und R46 durch 2,2 geteilt. Anschließend erfolgt eine Pufferung am Spannungsfolger der Schmitt-Triggerstufe um IC4. Durch den Tiefpaß R41, C21 und R67 wird der aktuelle Gleichspannungsanteil gewonnen und der Schmitt-Triggerstufe um IC4 zugeführt. Befindet sich zu wenig oder kein Wasser in der Vernebelkammer, liegt an Stecker ST2 Kontakt 3 keine Spannung an. Der Widerstand R69 mit $5,6 M\Omega$ zwischen der Spannungsversorgung U_{21} und der Z-Diode D20 kommt nun zur Geltung. Die Z-Diode sperrt da weniger als $30V$ zur Verfügung stehen und der Eingang des Spannungsfolgers wird über R46 auf Masse gezogen. Somit schaltet der Trigger das Signal U_{waterM} auf High. (MP6)

□ Modul 5 (Betriebskontrolle):

Das Schaltungsteil Betriebskontrolle dient dem Schutz der Endstufe, des Ultraschallverneblers und des Patienten. Die Betriebskontrolle schaltet im Fehlerfall über das Signal U_{oscOFF} (=HIGH) die Endstufe ab.

Über eine entsprechende Widerstands- und Diodenbeschaltung (R32, R38 und R35) liefert U_{oscOFF} bereits die richtige Schaltspannung für Q3. Dieses Schaltungsteil wirkt wie ein OR-Gate.

- Leerlauf- und Kurzschlußkontrolle: Über das Kontrollsignal U_{amSens} und die beiden Schmitt-Trigger um IC2, wird der Leerlauf- und der Kurzschlußfehlerfall kontrolliert. Da für die beiden Trigger nur der Gleichspannungsanteil interessant ist wird die 100Hz-Schwingung über die RC-Glieder R11, R12 und C18 gefiltert. Der gemeinsame Referenzspannungsast, D23, R6 und D24, der Trigger legt die Schaltspannungen für Leerlauf auf 11,8V und für Kurzschluß 1,7V fest.
Im Fehlerfall: bei Leerlauf, Kurzschluß und $U_{waterM} = HIGH$ wird über die Dioden D4, D5 und D9 der Transistor Q1 geschaltet und der Kondensator C5 über Q1 entladen. Die Schmitt-Triggerstufe um IC2 schaltet somit U_{oscOFF} auf HIGH. Da der Kurzschluß- oder Leerlauffall der Endstufe im abgeschalteten Zustand nicht erkannt werden kann, wird nun die Endstufe periodisch nach 1,2s für 15 ms bis 30ms eingeschalten. Die im Kurzschlußfall entstehende Verlustleistung kann von Q5 ohne maßgebliche Temperaturerhöhung abgeführt werden.
- Endstufentemperaturkontrolle: Der PTC-Widerstand RT1 liegt im Referenzspannungsast der Schmitt-Triggerstufe um IC2. Bei einer Übertemperatur von 73 bis 80°C überschreitet der Referenzspannungswert die Eingangsspannung ($U_{in} = 10V$) des Schmitt-Triggers und verursacht einen Schaltvorgang; U_{oscOFF} wird auf HIGH geschalten. Der Gegenkopplungswiderstand R2 bewirkt eine Schalthysterese der Triggerstufe und somit die Funktion, daß erst nach einer Abkühlung um 4 bis 8K die Endstufe wieder eingeschalten wird.
- Wasserstands- und Bechertemperaturkontrolle: Treten diese Fehlermeldungen über die Signale U_{tempLC} und U_{waterM} auf, werden die beiden Signale über die Dioden D10 und D11 direkt auf U_{oscOFF} weitergeleitet.
- Pausenzeit beim Einschaltvorgang: Beim Einschalten des Geräts, hat die Schmitt-Triggerstufe um IC2 am Ausgang ein HIGH-Signal und somit liegt auch U_{oscOFF} auf HIGH. Über die Taktpulse von U_{clk} wird der Kondensator C5 am Eingang des Triggers aufgeladen bis die Referenzspannung des Triggers überschritten wird. Der Ladevorgang wird über die Z-Diode D8, die parallel zu C5 geschalteten ist, auf 10V beschränkt. Eine Pausenzeit von etwa 1 bis 3s wird generiert.

Betriebsverhalten:

Ausgehend von der Schaltungsbeschreibung des **AERODYNE Ω** läßt sich schlüssig das Verhalten des Gerätes beim Betrieb in den unterschiedlichen Anwendungsgebieten folgern. Bevor das Gerät in Betrieb genommen wird, muß die Vernebelkammer bis zur Markierung mit Kontaktwasser (Aqua Dest.) aufgefüllt werden. Anschließend ist die Vernebelkammer mit einer **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel abzuschließen.

Wird das Gerät eingeschaltet, so leuchtet der Netz-Schalter mit Betriebsanzeige grün und das Gebläse im Gerät ist zu hören. Bei dem Anschluß eines Heizschlauches wird dieser erwärmt. Nach Ablauf einer Totzeit von 1-3 Sekunden beginnt das Gerät, sofern kein Fehlerfall vorliegt, mit der Vernebelung des Wassers in der Sterilwasserkapsel.

Im normalen Betriebsverhalten wird nun Atemluft durch die Sterilwasserkapsel geblasen und befeuchtet.

Wird bei eingeschaltetem Gerät die Vernebelkammer abgenommen, oder fehlt in der Vernebelkammer Kontaktwasser, so leuchtet die Störungsanzeige auf. Wird die Vernebelkammer wieder aufgesetzt oder das Kontaktwasser in der Vernebelkammer ergänzt, so erlischt die Störungsanzeige automatisch und das Gerät beginnt mit der Vernebelung.

KAPITEL 4

SICHERHEITSTECHNISCHE KONTROLLE

- Sichtprüfung
- Mechanische Prüfung
- Funktionstest
- Elektrische Sicherheit
- Sicherheitstechnische Überprüfung
- Abschlußbericht

Hinweis:

Bei der Sicherheitstechnischen Kontrolle (STK) ist keine Öffnung des Gerätes vorgesehen. Sämtliche anfallende Arbeiten sind bei ungeöffnetem Gerät durchzuführen!

Zunächst sollen die wichtigsten Bestandteile der STK im Detail erläutert werden. Die vollständige Kontrolle wird anhand eines Vordruckes für einen Prüfbericht verdeutlicht.

Sichtprüfung:

- * 1 Ist das Kunststoffgehäuse intakt? (keine Risse oder Brüche)
- * 2 Sitzt die Netzkabelzugentlastung fest?
- * 3 Ist die Netzkabelisolierung beschädigt?
- * 4 Ist der Originalnetzstecker (Vergossen!!) montiert?
- * 5 Sind an der Vernebelkammer Beschädigungen?
- * 6 Ist der Netzschalter mit Betriebsanzeige intakt?
- * 7 Ist die Anzeige Störung intakt?
- * 8 Ist die Gebrauchsanweisung komplett?
- * 9 Ist der Luftfilter vorhanden und in Ordnung?
- * 10 Ist der Bakterienfilter vorhanden und in Ordnung?
- * 11 Fehlen Verbindungsschrauben?
- * 12 Sind die Etiketten/Nummern vorhanden und in Ordnung?
- * 13 Wie ist der optische Gesamteindruck des Gerätes?

Mechanische Prüfung:

- * 1 Sind die Gehäuseteile fest miteinander verbunden?
- * 2 Sitzt die Anschlußbuchse für den Heizschlauch fest auf dem Gehäuse?

Funktionstest:**Hinweis:**

Der Funktionstest darf nur mit Wasser in der Vernebelkammer durchgeführt werden. Dabei sollte die Vernebelkammer abgedeckt werden, am Besten eignet sich eine **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel.

- * 1 Gerät einschalten
 - Leuchtet die gelbe LED Störung kurz auf (ca. 1-3 sec.)?
 - Leuchtet die Grüne Lampe im Netzschalter dauernd?
 - Läuft der Lüfter im Gerät?
 - Vernebelt das Gerät?
- * 2 Schwingerleistung überprüfen
 - Spritzt die Wassersäule über die Oberkante der Vernebelkammer?
- * 3 Füllstandsensor testen
 - Entfernen Sie so viel Wasser aus der Vernebelkammer, daß die Metallspitze des Füllstandssensors nicht mehr mit Wasser in Berührung kommen kann.
 - Schalten Sie das Gerät ein.
 - Leuchtet die gelbe LED Störung?

- Ist der Schwinger abgeschalten?
- * 4 Kammerübertemperaturabschaltung kontrollieren
 - **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel geschlossen, ohne Anschlußschläuche, aufsetzen, ca. 1-2 Stunden warten.
 - Leuchtet die Gelbe LED Störung?
 - Ist der Schwinger abgeschalten?
- * 5 Schlauchheizung überprüfen
 - Liegt eine Leerlaufspannung von etwa 12 V_{AC} an der Buchse an?

Achtung:

Bei Abweichung der Prüfergebnisse muß das **AERODYNE Ω** durch die Firma KENDALL GmbH oder eine von uns ausdrücklich dazu ermächtigte Stelle überprüft werden.

Elektrische Sicherheit:

Die Prüfung der elektrischen Sicherheit erfolgt gemäß VDE mit dem Servicemeßgerät. Die Meßgrenzen gestalten sich wie folgt:

- * Schutzleitwiderstand: < 0.1 Ω
- * Ersatz-Geräte-Ableitstrom: < 500 µA
- * Isolationswiderstand: > 5 MΩ
- * Leistungsaufnahme: < 115 VA

Sicherheitstechnische Überprüfung:

Diese Überprüfung darf nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden. Die Reihenfolge der Vorgehensweise orientiert sich am zu erstellenden Prüfprotokoll. Neben allgemeinen Angaben (Auftrags-Nr., Betreiber, Geräteart, Typ, Seriennummer, Ident-Nr., Prüfdatum) enthält dieser Bericht die Ergebnisse der Sichtprüfung und der elektrischen Sicherheit. Im Abschlußbericht wird der Gesamtzustand des Gerätes beurteilt.

Muster Prüfprotokoll für Sicherheitstechnische Kontrolle nach Herstellerangaben:

**PRÜFPROTOKOLL AERODYNE OMEGA
für die sicherheitstechnische Kontrolle
nach Herstellerangaben**

1. Auftrags-Nr.: _____

2. Betreiber: _____

Kunden-Nr.: _____

3. Unterschrift: _____

4. Geräteart: Ultraschallvernebler

5. Hersteller: KENDALL GmbH
93333 Neustadt/Donau

6. Typ: **Aerodyne Omega**

7. Risikoklasse: IIa

8. Serien-Nr.: _____

9. Ident-Nr.: _____

10. Prüfdatum: _____

i.O. n. i.O.

13. Funktionsprüfung

- Gerät einschalten
 - Gelbe LED Störung leuchtet kurz auf (ca. 2 sec.) 0 0
- Grüne Lampe im Netzschalter leuchtet dauernd 0 0
 - Lüfter im Gerät läuft 0 0
 - Gerät vernebelt 0 0
- Schwingerleistung
 - Wassersäule über Oberkante Verneblerkammer 0 0
- Füllstandsensor
 - Abschaltung Schwinger 0 0
 - Gelbe LED leuchtet 0 0
- Kammerübertemperaturabschaltung
 - Temperatur auf Höhe Kammerboden <= 60 °C 0 0
 - Abschaltung Schwinger 0 0
 - Gelbe LED leuchtet 0 0
- Schlauchheizung ab Seriennr. 1151
 - Leerlaufspannung an der Buchse ca. 12 VAC 0 0

i.O. n. i.O.

11. Sichtprüfung

- Gehäuse 0 0
- Etiketten/Nummern 0 0
- Netzschalter 0 0
- Anzeige Störung 0 0
- Netzleitung 0 0
- HF-Buchse/Stecker 0 0
- Verneblerkammer 0 0
- Gebrauchsanweisung 0 0
- Luftfilter 0 0
- Bakterienfilter 0 0

14. Elektrische Sicherheit

- VDE-Prüfung
 - Schutzleiterwiderstand 0 0
 - Ableitstrom 0 0
 - Isolationswiderstand 0 0

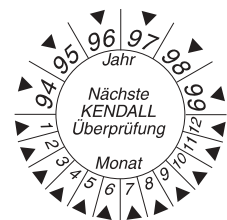
15. Abschlußbericht

- Gerät ist voll funktionsfähig und ohne Mängel 0 0

12. Mechanische Prüfung

- Verbindung der Gehäuseteile 0 0
- Fester Sitz der HF-Buchse 0 0
- Fester Sitz der Anschlußbuchse für Heizschlauch ab Seriennr. 1151 0 0

16. Nächste Prüfung:



Datum: _____ Ort: _____

Unterschrift: _____

Unterschrift: _____

(Betreiber)

1. Original = Kunde; 2. blau = Elektroprod.; 3. rosa = Auftragsabt.; 4. gelb = Servicetechn.

KAPITEL 5

WARTUNG

- Sichtprüfung
- Mechanische Prüfung
- Funktionstest
- Elektrische Sicherheit
- Pflege und Werterhaltung
- Abschlußbericht

Achtung:

Die Wartung des AERODYNE Ω wird bei geöffnetem Gerät durchgeführt. Bei sämtlichen anfallenden Arbeiten sind die vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen unbedingt zu beachten!

Die Wartung entspricht dem Inhalt nach der Sicherheitstechnischen Kontrolle (STK). Im Unterschied zur STK wird hier das Gerät zur eingehenderen Prüfung des Zustandes geöffnet. Die vollständige Reihenfolge der Arbeiten wird anhand eines Vordruckes für einen Wartungsbericht verdeutlicht.

Sichtprüfung:

- * 1 Ist das Kunststoffgehäuse intakt? (keine Risse oder Brüche)
- * 2 Sitzt die Netzkabelzugentlastung fest?
- * 3 Ist die Netzkabelisolierung beschädigt?
- * 4 Ist der Originalnetzstecker (Vergossen!!) montiert?
- * 5 Sind an der Vernebelkammer Beschädigungen?
- * 6 Ist der Netzschalter mit Betriebsanzeige intakt?
- * 7 Ist die Anzeige Störung intakt?
- * 8 Ist die HF-Buchse/Stecker intakt?
- * 9 Ist die Gebrauchsanweisung komplett?
- * 10 Ist der Luftfilter vorhanden und in Ordnung?
- * 11 Ist der Bakterienfilter vorhanden und in Ordnung?
- * 12 Fehlen Verbindungsschrauben?
- * 13 Sind die Etiketten/Nummern vorhanden und in Ordnung?
- * 14 Wie ist der optische Gesamteindruck des Gerätes?

Mechanische Prüfung:

- * 1 Sind die Gehäuseteile fest miteinander verbunden?
- * 2 Sitzt die HF-Buchse fest auf dem Gehäuse?
- * 3 Sitzt die Anschlußbuchse für den Heizschlauch fest auf dem Gehäuse?

Funktionstest:**Hinweis:**

Der Funktionstest darf nur mit Kontaktwasser in der Vernebelkammer durchgeführt werden. Dabei sollte die Vernebelkammer abgedeckt werden, am Besten eignet sich eine **RESPIFLO** Sterilwasserkapsel.

- * 1 Gerät einschalten
 - Leuchtet die gelbe LED Störung kurz auf (ca. 1-3 sec.)?
 - Leuchtet die Grüne Lampe im Netzschalter dauernd?
 - Läuft der Lüfter im Gerät?
 - Vernebelt das Gerät?

- * 2 Schwingerleistung überprüfen
 - Spritzt die Wassersäule über die Oberkante der Vernebelkammer?
- * 3 Füllstandsensoren testen
 - Entfernen Sie so viel Wasser aus der Verneblerkammer, daß die Metallspitze des Füllstandsensors nicht mehr mit Wasser in Berührung kommen kann.
 - Schalten Sie das Gerät ein.
 - Leuchtet die gelbe LED Störung dauernd?
 - Ist der Schwinger abgeschaltet?
- * 4 Kammerübertemperaturabschaltung kontrollieren
 - RESPIFLO Sterilwasserkapsel geschlossen, ohne Anschlußschläuche, aufsetzen, ca. 1-2 Stunden warten.
 - Leuchtet die Gelbe LED Störung?
 - Ist der Schwinger abgeschaltet?
- * 5 Schlauchheizung überprüfen
 - Liegt eine Leerlaufspannung von etwa 12 V_{AC} an der Buchse an?

Achtung:

Bei Abweichung der Prüfergebnisse muß das **AERODYNE Ω** durch die Firma KENDALL oder durch eine von uns autorisierte Stelle überprüft werden.

Elektrische Sicherheit:

Die Prüfung der elektrischen Sicherheit erfolgt gemäß VDE mit dem Servicemeßgerät. Die Meßgrenzen gestalten sich wie folgt:

- * Schutzleitwiderstand: < 0.1 Ω
- * Ersatz-Geräte-Ableitstrom: < 500 µA
- * Isolationswiderstand: > 5 MΩ
- * Leistungsaufnahme: < 115 VA

Pflege und Werterhaltung:

Die Außenflächen des **AERODYNE Ω** können mit einem alkoholfreien Produkt desinfiziert werden, z. B. 3,5%igem Clorina (Einwirkzeit 1 Stunde). Die Vernebelkammer kann bei 121°C oder 134°C autoklaviert werden. Die Steckkontakte der Vernebelkammer sollen jeweils nach 6 Wochen gereinigt und mit Kontaktspray versehen werden.

Empfehlung für Umfang und Fristen wiederkehrender Kontrollen:Fristen:

Jährlich

Umfang:*1. Sichtprüfung:*

Beurteilung des geforderten technischen Zustands

2. Funktionsprüfung:

Alarmfunktionen

3. Elektrische Sicherheit:

Ersatzableitstrom und Schutzleiterprüfung nach VDE 0750

Muster Prüfprotokoll für Wartung nach Herstellerangaben:

**PRÜFPROTOKOLL AERODYNE OMEGA
für die Wartung
nach Herstellerangaben**

1. Auftrags-Nr.: _____

2. Betreiber: _____

Kunden-Nr.: _____

3. Unterschrift: _____

4. Geräteart: Ultraschallvernebler

5. Hersteller: KENDALL GmbH
93333 Neustadt/Donau

6. Typ: **Aerodyne Omega**

7. Risikoklasse: IIa

8. Serien-Nr.: _____

9. Ident-Nr.: _____

10. Prüfdatum: _____

| | i.O. | n. Instands. i.O. |
|-------------------------|------|----------------------|
| 11. Sichtprüfung | | |
| – Gehäuse | 0 | 0 |
| – Etiketten/Nummern | 0 | 0 |
| – Netzschalter | 0 | 0 |
| – Anzeige Störung | 0 | 0 |
| – Netzleitung | 0 | 0 |
| – HF-Buchse/Stecker | 0 | 0 |
| – Verneblerkammer | 0 | 0 |
| – Gebrauchsanweisung | 0 | 0 |
| – Luftfilter | 0 | 0 |
| – Bakterienfilter | 0 | 0 |
| – Interne Verdrahtung | 0 | 0 |
| – CE Etikett | 0 | 0 |

| | | |
|--|---|---|
| 12. Elektrische Prüfung | | |
| – Überprüfung folgender Meßpunkte | | |
| • MP4 - MP3 (15 VDC ± 0,4 V) | 0 | 0 |
| – Überprüfung Schwinger-Unterbrechung (Koaxstecker-Platine abschließen) Störung leuchtet | 0 | 0 |
| – Überprüfung Schwinger-Kurzschluß (Kurzschluß an Koaxbuchse-Platine) Störung leuchtet | 0 | 0 |
| – Überprüfung Schwingerstrom (Brücke J1 entfernen) Stromaufnahme 680 mA/AC - 700 mA/AC | 0 | 0 |

13. Mechanische Prüfung

| | | |
|--|---|---|
| – Verbindung der Gehäuseteile | 0 | 0 |
| – Fester Sitz der HF-Buchse | 0 | 0 |
| – Fester Sitz der Anschlußbuchse für Heischlauch | 0 | 0 |
| – Fester Sitz aller Baugruppen | 0 | 0 |

14. Funktionsprüfung

| | | |
|--|---|---|
| – Gerät einschalten | | |
| • Gelbe LED Störung leuchtet kurz auf (ca. 2 sec.) | 0 | 0 |
| • Grüne Lampe im Netzschalter leuchtet dauernd | 0 | 0 |
| • Lüfter im Gerät läuft | 0 | 0 |
| • Gerät vernebelt | 0 | 0 |
| – Schwingerleistung | | |
| • Wassersäule über Oberkante Verneblerkammer | 0 | 0 |
| – Füllstandsensor | | |
| • Abschaltung Schwinger | 0 | 0 |
| • Gelbe LED leuchtet | 0 | 0 |
| – Kammerübertemperaturabschaltung | | |
| • Temperatur auf Höhe Kammerboden < 60 °C | 0 | 0 |
| • Abschaltung Schwinger | 0 | 0 |
| • Gelbe LED leuchtet | 0 | 0 |
| – Schlauchheizung | | |
| • Leerlaufspannung an der Buchse ca. 12 VAC | 0 | 0 |

15. Elektrische Sicherheit

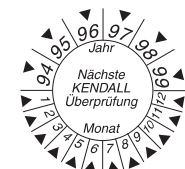
| | | |
|--------------------------|---|---|
| – VDE-Prüfung | | |
| • Schutzleiterwiderstand | 0 | 0 |
| • Ableitstrom | 0 | 0 |
| • Isolationswiderstand | 0 | 0 |

16. Benötigte Ersatzteile siehe Anlage

17. Abschlußbericht

| | | |
|---|---|---|
| – Gerät ist voll funktionsfähig und ohne Mängel | 0 | 0 |
|---|---|---|

18. nächste Prüfung:



Datum: _____ Ort: _____

Unterschrift: _____

Unterschrift: _____ (Betreiber)

1. Original = Kunde; 2. blau = Elektroprod.; 3. rosa = Auftragsabt.; 4. gelb = Servicetechn.

KAPITEL 6

FEHLERMELDUNGEN UND FEHLERSUCHE

- Fehlermeldungen
- Fehleranalyse und Lokalisierung
- Fehlerbehebung

Fehlermeldungen:

Bei Aufleuchten der gelben LED Störung oder anderen Störungen bitte zuerst folgende Punkte überprüfen und Störung gegebenenfalls selbst beheben.

| Ausfallerscheinung | Fehlerursache | Fehlerbeseitigung |
|--|--|--|
| Keine Vernebelung in der Kapsel, Störungsanzeige leuchtet | Kontaktwasserstand zu niedrig | Verneblerkammer bis zur Markierung mit Aqua Destillata nachfüllen |
| | Kapsel nicht richtig aufgesetzt | Kapsel richtig bis zum Anschlag aufsetzen |
| Keine Vernebelung in der Kapsel, Störungsanzeige leuchtet | Temperatur der Verneblerkammer zu hoch | Vorratsflasche leer, wechseln |
| | Temperatur der Endstufe zu hoch | Zustand des Filters (Geräteunterseite) prüfen, ggf. wechseln |
| | Schwingquarz defekt | Gerät durch autorisiertes Fachpersonal oder von Firma KENDALL überprüfen lassen |
| | Elektronik defekt | Gerät durch autorisiertes Fachpersonal oder von Firma KENDALL überprüfen lassen |
| Keine Vernebelung in der Kapsel, Störungsanzeige leuchtet nicht | Kapselwasserstand zu hoch oder zu niedrig | Flüssigkeitsniveau korrigieren |
| | Einstichdorn in der Kapsel befindet sich direkt über dem Schwinger | Position des Einstichdorns korrigieren |
| | Sicherung defekt | Gerät außer Betrieb nehmen und Fa. KENDALL benachrichtigen |
| Kein Aerosolaustritt am Patientenschlauch, obwohl Nebel in der Kapsel erzeugt wird | Patientenschlauch hängt durch | Schlauchposition korrigieren |
| | Luftfilter verstopft | Luftfilter erneuern |
| | Wasser im Bakterienfilter | Bakterienfilter erneuern |
| Überlaufen der Kapsel | Eintritt von Fremdluft in die Vorratsflasche | Einstichdorne tiefer in die Vorratsflasche drücken, evtl. neue Flasche verwenden |
| Blockieren des automatischen Auffüllens der Kapsel | Wasserverschluß im Überleitungssystem | Aufhebung des Unterdrucks durch leichtes Drücken der Vorratsflasche |
| | Verschlußklemmen geschlossen | Prüfen, ob weiße Verschlußklemmen geöffnet sind |
| Wasseraustritt zwischen Kapsel und Verneblerkammer | Beschädigung des Kapselmembran | Neue Kapsel verwenden |

Fehleranalyse und Lokalisierung:

Der nun folgende Abschnitt befaßt sich mit Fehlern bzw. Schäden in der Elektronik und deren Lokalisierung. Auf eine vollständige Dokumentation aller möglicher Fehlerursachen ist verzichtet worden, hierbei sei auf das Kapitel 3 (Funktionsbeschreibung) verwiesen.

Erfahrungen bei der Fehlersuche:

- * Immer induktive Vorgehensweise anwenden (vom Groben ins Feine).
- * Immer systematisch vorgehen.
- * Funktionszusammenhänge mit Hilfe des Blockschaltbildes abklären.
- * Gerätezustand und Alarmsituation analysieren (Abschnitt Fehlermeldungen durchchecken, Gerät auf Brand- und Hitzespuren oder mechanische Schäden untersuchen)
- * Abklären ob Fremdverschulden für Fehlersituation vorliegt.
- * Abklären des Szenario, das zum Fehlerfall führte, zur Klärung der Fehlerursache.
- * Hat nicht autorisiertes Personal das Gerät geöffnet?
- * Sind zusätzlich Schaltungseingriffe vorgenommen worden?
- * Elektronik auf korrekte Spannungsversorgung überprüfen
- * korrekte Gerätefunktionen nur bei korrekten Umweltbedingungen möglich (Vernebelkammer wie vorgeschrieben mit Kontaktwasser füllen. Abdecken nicht vergessen!)
- * Sind alle Leitungsverbindungen in Ordnung?
- * Häufigste Fehlerursache sind Halbleiterbauelemente. Zunächst einfache Halbleiterbauelemente (Dioden, Transistoren, ..., IC's) kontrollieren.

Für die Messungen und die Überprüfung der Detailfunktionen und der dazugehörigen Schaltungsknotenpunkte sind im wesentlichen folgende Meßmittel und Meßgeräte erforderlich:

- * Regeltrenntrafo 230V
- * Multimeter
- * Zweikanaloszilloskop
- * VDE-Meßgerät
- * Antistatik-Prüfplatz (Handgelenk-Erdungsband)

In Kapitel 7 "Zeichnungsätze" sind sämtliche Zeichnungsunterlagen für die Fehlersuche eingeordnet. Der Stromlaufplan ist mit allen wichtigen Spannungspegeln gezeichnet. Zusätzlich sind an wichtigen Schaltungspunkten die Signalverläufe als Oszillogramme beigelegt. Somit ist zur Fehlersuche eine gezielt stufige Vorgehensweise anhand dieser Aufzeichnungen möglich.

Hinweis:

Es soll nur, aus Sicherheitsgründen, die fehlerhafte Detailfunktion lokalisiert werden, um danach das Modul über die Firma KENDALL auszutauschen.

Hinweis:

Verschiedene Signale, vor allem in der Detailfunktion Stromregelung/Oszillator, sind mit Meßspitzen ohne größeren Aufwand nicht mehr erreichbar. Daher sind die hier beschriebenen Meßpunkte, zur Fehlersuche, nach zwei Richtlinien ausgewählt worden:

- * Zur Überprüfung der Detailfunktion ausreichend
- * Ohne größeren Aufwand zu messen

Modul 1 (Spannungsversorgung):

| Meßpunkt: | Signal/Sollspannung: | Oszillogramm: | Mögliche Fehlerursachen: |
|-----------|---|---------------|--------------------------|
| TP4 | Heizspannung 10 V _{eff} 50 Hz | Osz. 1 | F3 |
| TP5 | Heizspannung 11 V _{eff} 50 Hz | Osz. 2 | F3 |
| TP6 | Heizspannung 12 V _{eff} 50 Hz | Osz. 3 | F3 |
| TP12 | U ₂₁ = 64 V _S 100 Hz | - | F4, DB2 |
| TP3 | U _{acRef} = 64 V _S 100 Hz | Osz.4 | F4, D1, D2, DB2 |
| TP7 | U _{cSens} = 400 mV _S 100 Hz | Osz.5 | F4, DB2 |
| MP3 | GND, VSS = 0 V | - | DB1 |
| MP4 | VCC = 15 V _{DC} Festspannung | - | DB1, IC1, C2, C3 |

Modul 2 (Signalaufbereitung):

| Meßpunkt: | Signal/Sollspannung: | Oszillogramm: | Mögliche Fehlerursachen: |
|-----------|--|---------------|--------------------------|
| TP2 | U _{cReg} = 6 V _S 100 Hz | Osz. 6 | RV1 und S1 verstellt |
| TP8 | U _{cls} = 3.5 V _S 100 Hz | Osz. 7 | IC5, D25 |
| TP13 | Ref. Sig. Strommes. 0.78 V= | - | IC5, |
| TP9 | In S-Trigger | Osz. 8 | IC2, C28 |
| TP10 | Ref. Span. Taktgenerator | Osz. 9 | IC2, D19 |
| TP11 | Taktsignal | Osz. 10 | IC2 |
| MP9 | Ladekurve C5, Einschaltvorgang | Osz. 11 | D7, C5, D8, Q1, D3 |

Modul 3 (Stromregelung/Oszillator):

| Meßpunkt: | Signal/Sollspannung: | Oszillogramm: | Mögliche Fehlerursachen: |
|-----------|--------------------------------------|---------------|---|
| TP1 | Oszillatorschwingung 1.65 MHz | Osz. 12 | Schwinger defekt, Kabelbruch, Q5, D16, Q2, Q3, D13, IC3 |
| MP7 | U _{amSens} kont. Oszillator | Osz. 13 | IC3 |

Modul 4 (Sensoranpassung):

| Meßpunkt: | Sollspannung/Verlauf: | Oszillogramm: | Mögliche Fehlerursachen: |
|-----------|--|---------------|--|
| MP5 | $U_{\text{tempLC}} = 0 \text{ V}$ (Normalb.) $U_{\text{tempLC}} = 15 \text{ V}$ (Übertemp.) | - | IC4, D15, Bimetall defekt, Kabelbruch |
| MP6 | $U_{\text{waterM}} = 0 \text{ V}$ (Normalb.) $U_{\text{waterM}} = 15 \text{ V}$ (o. Wasser) | - | IC4, D20, D14, Kabelbruch |
| TP14 | Ref. Sig. S-Trigger 3,5 V (Normalbetrieb) | - | R36, R37, R42, R43 |

Modul 5 (Betriebskontrolle):

| Meßpunkt: | Sollspannung/Verlauf: | Oszillogramm: | Mögliche Fehlerursachen: |
|-----------|--|---------------|--------------------------|
| TP15 | Ref. Sig. Kurzschluß 1.7 V | - | D23, R6, D24, R79, IC2 |
| TP16 | Ref. Sig. Leerlauf 11.8 V | - | D23, R6, D24, IC2 |
| TP17 | S-Trig. Leerlauf Normalb. 0 V ohne Vernebelk. 15 V | - | IC2, C18, D18 |
| TP18 | S-Trig. Kurzschluß (Normal.) 0 V | - | IC2, C18, D18 |
| MP8 | S-Trigger T-Kont. Q5 Einschaltvorgang 15 V Normalbetrieb 0 V | Osc. 14 | RT1, IC2, D6 |

Fehlerbehebung:

Der systematischen Vorgehensweise bei der Fehlerlokalisierung soll eine gezielte Fehlerbeseitigung folgen. Dabei ist wie folgt vorzugehen:

- * kleine Fehler, wie Leitungsunterbrechungen, schlechte Kontakte usw., können an Ort und Stelle behoben werden.
- * Ist der Fehler eindeutig auf einen schaltungstechnischen Defekt zurückzuführen, so ist die Reparatur nur durch KENDALL durchzuführen, oder die komplette Baugruppe auszutauschen. Die entsprechenden Bestellnummern der Ersatzteile sind aus dem Kapitel 7 Zeichnungssätze zu entnehmen.

Nach erfolgtem Austausch eines defekten Moduls oder nach der Behebung kleiner Fehler ist aus Sicherheitsgründen eine vollständige Wartung in allen Punkten durchzuführen. Erst danach darf das reparierte Gerät wieder zum Betrieb freigegeben werden.

KAPITEL 7

ZEICHNUNGSSÄTZE

- Teileblatt, Ersatzteile und Zubehör
- Stromlaufpläne
- Bestückungspläne
- Explosionszeichnung
- Einbauanweisung Ultraschallschwinger,
Sichtprüfung und Funktionsprüfung
- Oszillogramme

Teileblatt:

Das Teileblatt für das **AERODYNE Ω** Typ "b" ist gültig ab der Serien-Nr.: 2500 (CE-Geräte).

Gehäuseteile, Netzkabel:

Pos. Nr.:⁽¹⁾

| | | |
|----|---------|---|
| 21 | 517 100 | Gehäuseunterteil |
| 1 | 517 101 | Gehäuseoberteil |
| 12 | 517 102 | Luftleitplatte |
| 4 | 517 106 | Schutzgitter aus Aluminium für Lufteintritt |
| 18 | 517 112 | Gerätefuß |
| 17 | 517 122 | Netzanschlußleitung 2,5 m |

Elektronik, Lüfter, Kabelbäume:

| | | |
|----|---------|---|
| 27 | 517 200 | Leiterplatte komplett mit Endstufenmodul |
| 27 | 517 210 | Leiterplatte komplett mit Endstufenmodul (im Austausch) |
| / | 517 201 | Endstufenmodul |
| 28 | 517 105 | Axiallüfter 230 VAC/50 Hz |
| 5 | 517 121 | Kabelbaum-Grundgerät 6-teilig komplett |
| 42 | 517 164 | Kabelbaum-Vernebelkammer komplett |
| 27 | 517 400 | Elektronik Typ "b" |
| 27 | 517 410 | Elektronik Typ "b" (im Austausch) |
| 5 | 517 131 | Kabelbaum-Grundgerät 6-teilig Typ "b" |
| 42 | 517 174 | Kabelbaum-Vernebelkammer Typ "b" |
| 15 | 517 209 | Signalleuchte "Störung" |

Bedienteile, Netzfilter, Etikett:

| | | |
|----|---------|------------------------------|
| 14 | 517 103 | Druckschalter Marquart |
| 3 | 517 104 | Dichtung für Druckschalter |
| 29 | 517 107 | Funkentstörfilter |
| / | 517 051 | Typenetikett ohne Serien-Nr. |

Montagematerial, Verbrauchsmaterial, Zubehör:

| | | |
|----|---------|---|
| 24 | 517 108 | Flachsteckverteiler 6-fach |
| 7 | 517 109 | Flachsteckverteiler 2-fach |
| 23 | 517 110 | Erdungssymbol |
| 26 | 517 111 | Ejot PT-KB-Kreuzschraube Befestigung Elektronik/Luftleitplatte |
| 20 | 517 113 | Innensechskantschraube für Befestigung Gerätefüße |

⁽¹⁾ Siehe Explosionszeichnung

Pos. Nr.:

| | | |
|----|---------|--|
| 19 | 517 114 | Unterlegscheibe M5 verzinkt für Gerätefüße |
| 22 | 517 115 | Federring M4 verzinkt |
| / | 517 116 | Federring M5 verzinkt |
| 25 | 517 117 | Zahnscheibe M4 |
| 30 | 517 118 | Lins.-Senk-Kreuzschraube M3*8 |
| 44 | 517 119 | Lins.-Zyl.-Kreuzschraube M4*8 |
| 43 | 517 120 | Lins.-Zyl.-Kreuzschraube M4*12 |
| 6 | 517 125 | Ferrithülse mit Gehäuse Typ "b" |
| / | 517 211 | Feinsicherung T 6,3 A |
| 10 | 517 212 | Klinkenbuchse |
| / | 515 312 | Feinsicherung T 800 mA |
| / | 7710 | Bakterienfilter |
| 8 | 18608 | Luftfilter (1VE = 5 Stück) |
| / | 18604 | beheizb. Patientenschlauch |
| / | 18607 | Schlauchhalterung |

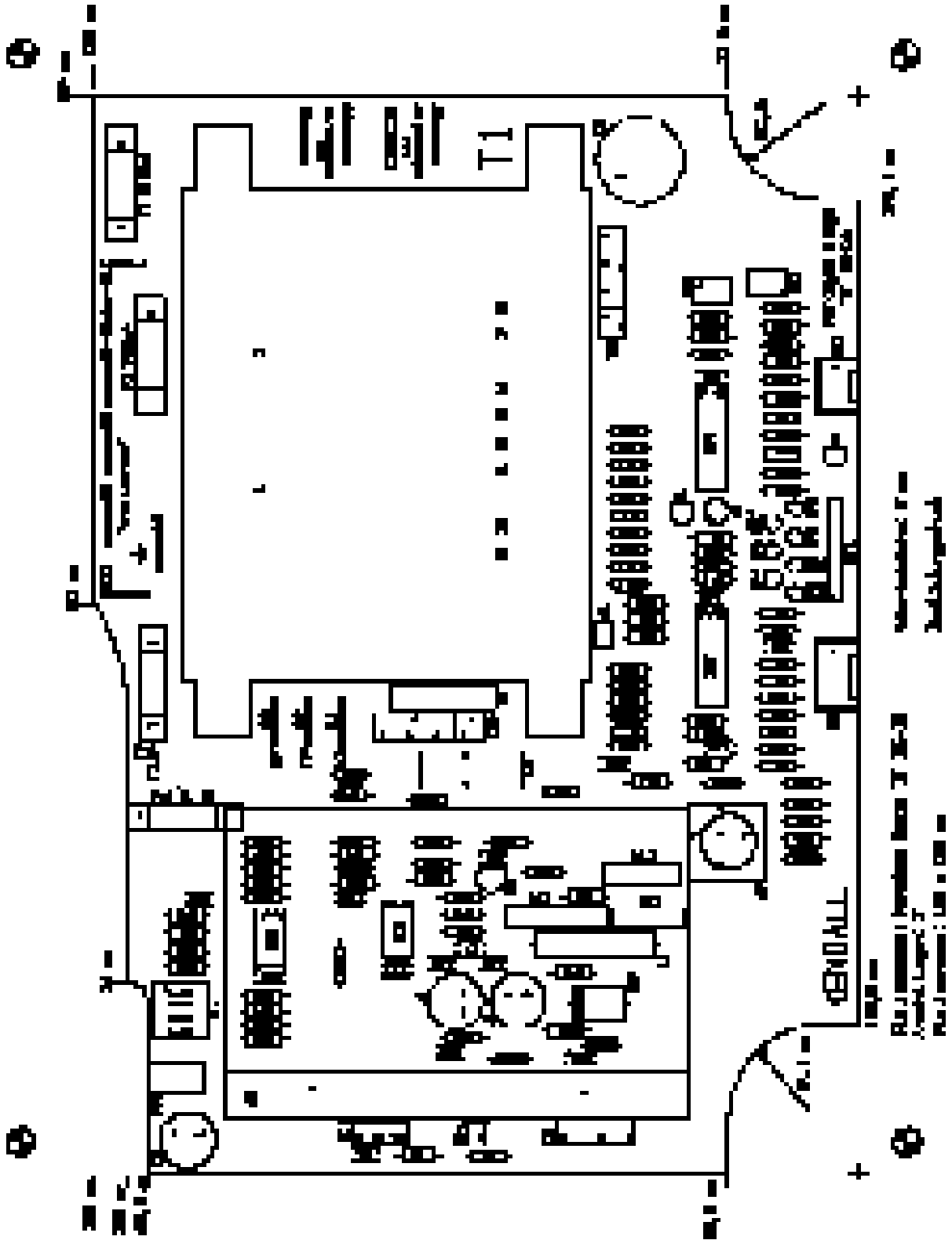
Vernebelkammer:

| | | |
|----|---------|---|
| 2 | 517 150 | Verneblertopf |
| 31 | 517 151 | Bodenplatte für Verneblerkammer |
| 32 | 517 152 | Flachdichtung für Bodenplatte |
| 11 | 517 153 | Sechskantmutter für Befestigung HF-Buchse/Stecker |
| 33 | 517 156 | Suchhülse 19,6/DA = 10 mm |
| 34 | 517 161 | Senk-Kreuz-Schraube M4*12 |
| 35 | 517 162 | Senk-Kreuz-Schraube M4*30 |
| 36 | 517 202 | Schwinger |
| 37 | 517 300 | Fühlerstift komplett |
| / | 18612 | Verneblerkammer komplett |
| / | 517 301 | Verneblerkammer komplett im Austausch |
| / | 599 020 | Fächerscheibe M4 Typ "b" |
| 2 | 517 170 | Verneblertopf Typ "b" |
| 39 | 517 171 | Anpressring Typ "b" |
| 41 | 517 175 | Wago-Engklemme mit Befestigung Typ "b" |
| 41 | 517 176 | Wago-Klemme mit Befestigung Typ "b" |
| 41 | 517 177 | Abschlußplatte für Wago-Klemme Typ "b" |
| / | 18614 | Verneblerkammer Typ "b" |
| / | 517 302 | Verneblerkammer komplett im Austausch "b" |

Ersatzteile und Zubehör:

| | Waren-Nr.: |
|---|------------------------------------|
| RESPIFLO Kapsel mit 145 ml sterilem Aqua Destillata zur Inhalation, gemäß USP | 2598-06 |
| RESPIFLO S Kapsel mit 145 ml steriler, isotonischer Kochsalzlösung zur Inhalation, gemäß USP | 2601-06 |
| RESPIFLO UN 1 RESPIFLO Kapsel mit 145 ml sterilem Aqua Destillata zur Inhalation, gemäß USP 1 Universalflasche mit 1500 ml sterilem Wasser zur Inhalation, gemäß USP 1 RESPIFLO UN Überleitungssystem | 21532-06 |
| RESPIFLO UN Überleitungssystem | 2642-06 |
| RESPIFLO S Universalflasche 500 ml 1000 ml 1500 ml sterile isotonische NaCl-Lösung zur Inhalation | 25009-06 210009-06 215009-06 |
| RESPIFLO S Universalflasche 500 ml 1000 ml 1500 ml sterilem Aqua Destillata zur Inhalation, gemäß USP | 2500-06 21000-06 215000-06 |
| Bakterienfilter | 7710-06 |
| Luftfilter | 18608-06 |
| Fahrgestell | 19385-06 |
| Fahrgestellhalterung | 18606-06 |
| Schlauchhalterung | 18607-06 |
| Aerosolschlauch 30 m-Roll, mit Trennsegmenten | 600-12 |
| Aerosolschlauch 120 cm, einzeln verpackt | 624-12 |
| Aerosolmaske für Erwachsene | 13101-12 |
| Beheizbarer Silikonschlauch 110 cm, einzeln verpackt | 18604-06 |

Bestückungsplan:



Einbauanweisung Ultraschallschwinger:

Die Einbauanweisung für den Ultraschallschwinger gilt nur für Geräte ab der Seriennummer 2500 b.z.w. CE-Gerät

- * Die drei Kreuzschlitzschrauben inkl. Abstandshülse (Suchhülse) im Kammerboden entfernen.
- * Mit Hilfe einer Schraube M5 (in das Gewinde im Kammerboden) den Kammerboden anheben und entfernen.
- * Die zwei Kreuzschlitzschrauben am Anpressring des Schwingers entfernen.
- * Mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers die Anschlußleitungen des Schwingers aus der Wago-Klemme ziehen.
(Eindrücken der Wago-Klemme und lösen des Federkontaktes mit dem Schraubendreher)
- * Entfernen des defekten Schwingers.
- * Anschlußleitungen des neuen Schwingers in die Wago-Klemmen einstecken.
(Eindrücken des Federkontaktes der Wago-Klemme mit dem Schraubendreher)
Achtung: auf Polarität achten!
Grüne Anschlußleitung von Schwinger auf grüne Anschlußleitung an der Wago-Klemme. Weiße Anschlußleitung von Schwinger auf gelbe Anschlußleitung an der Wago-Klemme.
- * Schwinger in die Kammer einsetzen und mit Anpressring und zwei Kreuzschlitzschrauben befestigen. Auf festen und sauberen Sitz des Schwingers achten!
- * Kammerboden aufsetzen.
Achtung: keine Anschlußleitungen einklemmen und auf sauberen Sitz der Dichtung achten.
- * Kammerboden mit den drei Kreuzschlitzschrauben inkl. Abstandshülse (Suchhülse) befestigen
Achtung: die Abstandshülse zeigt in Richtung "Senkung im Kammertopf". Nase im HF-Stecker des Kammerbodens zeigt entgegen der "Senkung im Kammertopf"

Sichtprüfung:

- * Vernebelkammer auf Gerät aufsetzen.
- * Senkung im Kammertopf zeigt zur Front des Gerätes

Funktionsprüfung:

- * Vernebelkammer mit Sterilwasser füllen und Vernebelkapsel aufsetzen.
- * Gerät in Betrieb nehmen.
- * Wassersäule ist höher als Kammeroberkante.
- * Mit Digitalmultimeter (Meßbereich 2A/AC) am Stecker J1 auf der Elektronik den Schwingerstrom messen. (Kurzschlußbrücke J1 entfernen)
Achtung: Mit Meßleitungen KEINEN Kurzschluß zum Gehäuse oder Kühlkörper verursachen. ZERSTÖRT ELEKTRONIK!

Schwingerstrom 680 mA bis 700 mA nach einer Laufzeit von ca. 5 min.

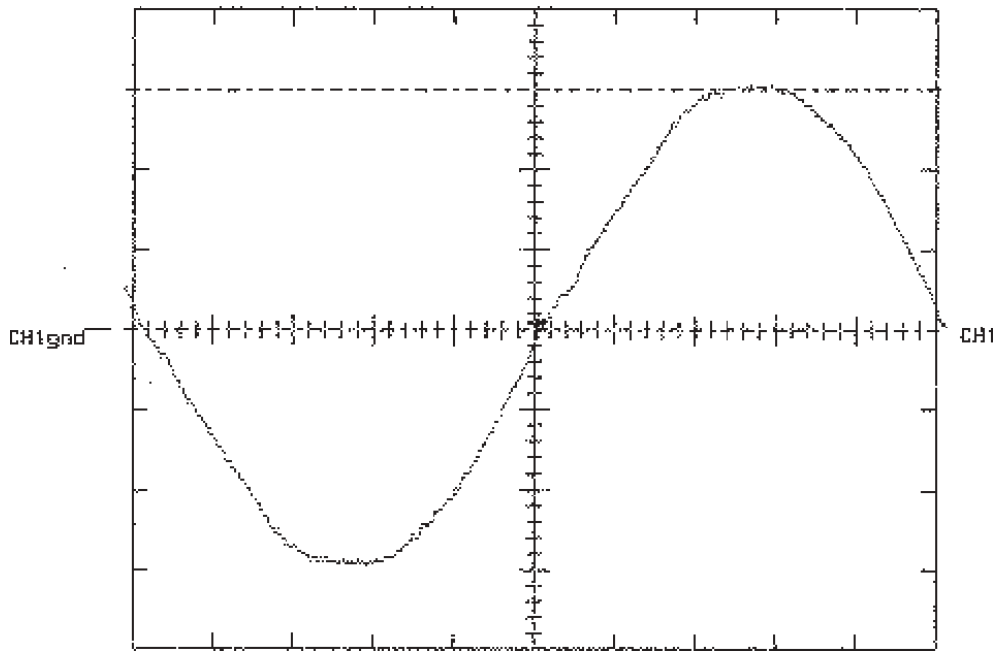
Meßgerät entfernen und Kurzschlußbrücke auf der Elektronik wieder anbringen.

Gerät schließen

Achtung: Keine Leitungen einklemmen!

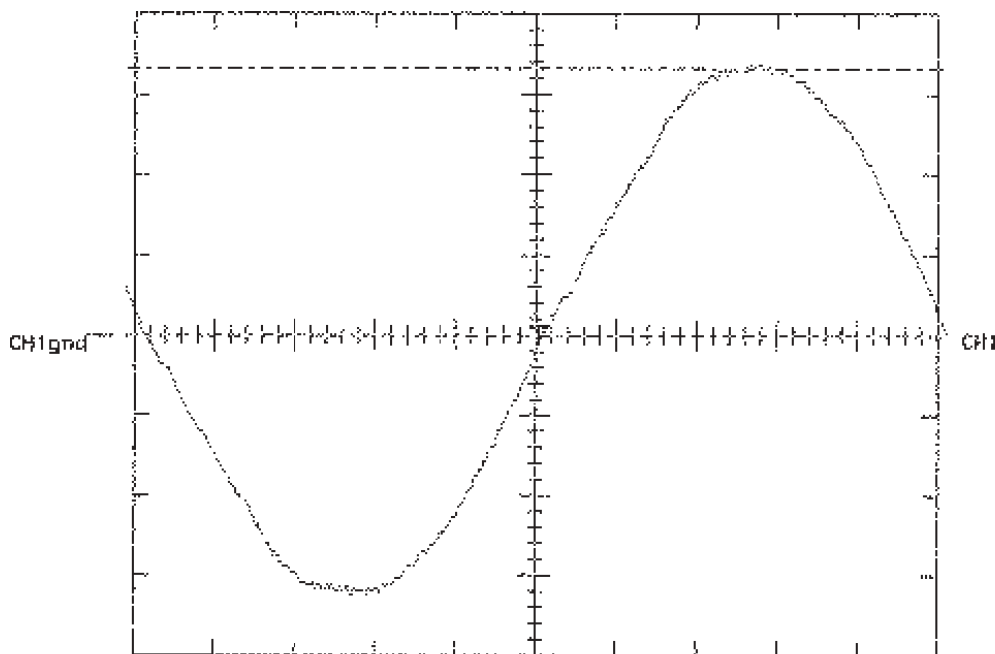
Oszillogramme:

Osz.1: (TP4)



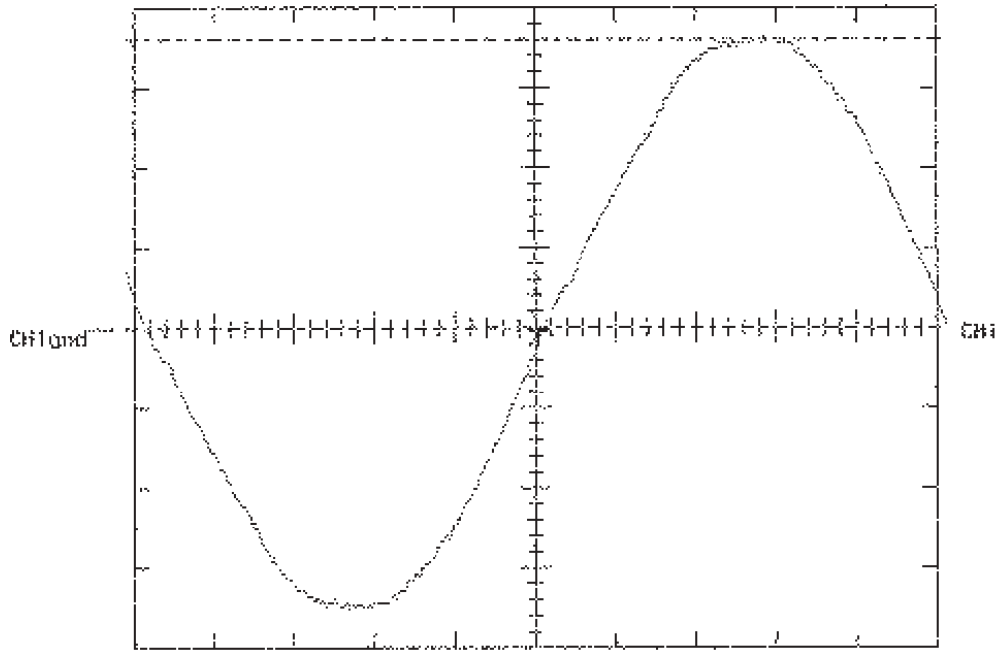
CH1 5V/Div 2ms/Div Triggerschwelle=-625mV Vert U=15.15V

Osz. 2: (TP5)



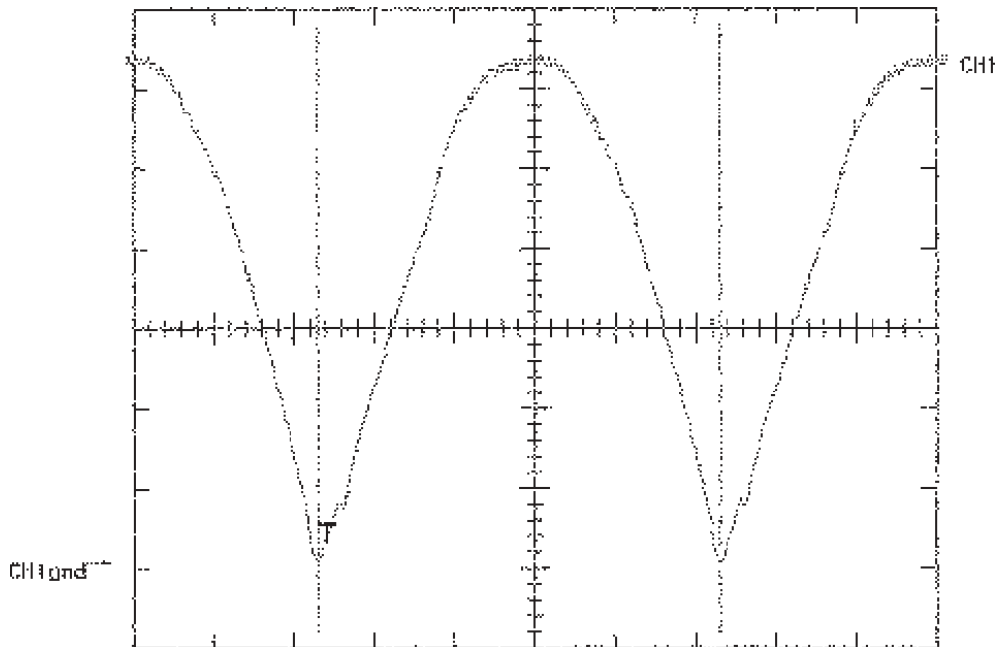
CH1 5V/Div 2ms/Div Triggerschwelle=-625mV Vert U=16,70V

Osz. 3: (TP6)



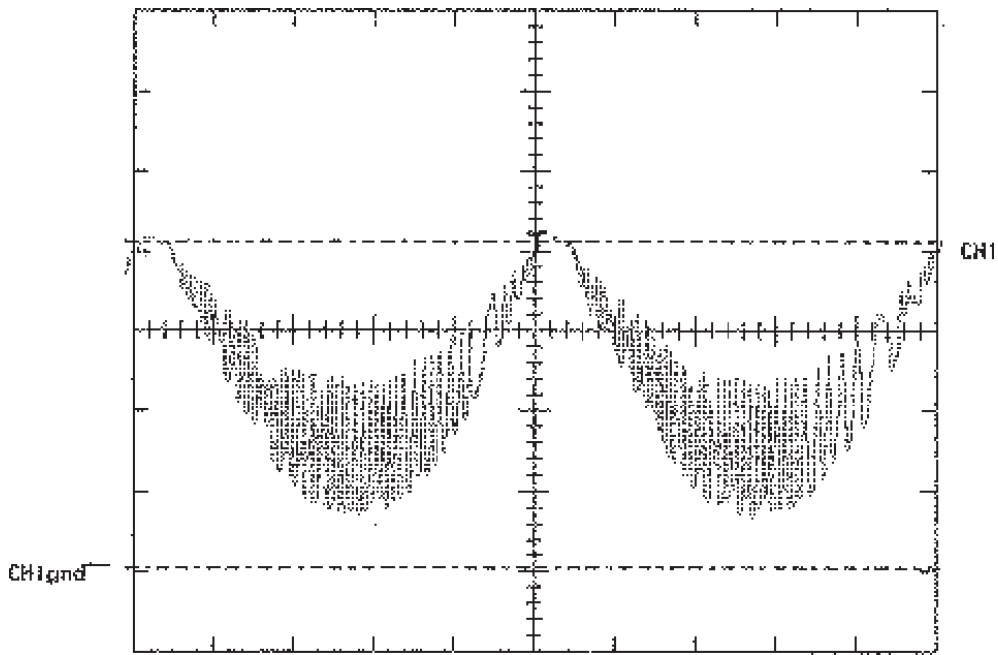
CH1 5V/Div 2ms/Div Triggerschwelle=-625mV Vert U=18,10V

Osz. 4: (TP3):



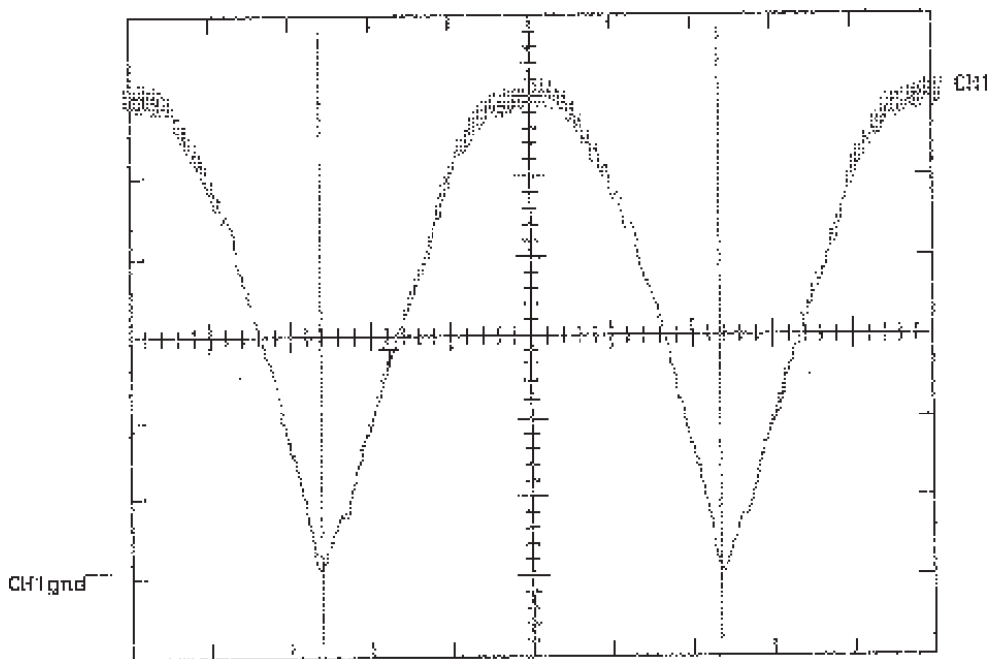
CH1 5V/Div 2ms/Div Triggerschwelle=2.62V Vert f=100.00Hz

Osz. 5: (TP7)



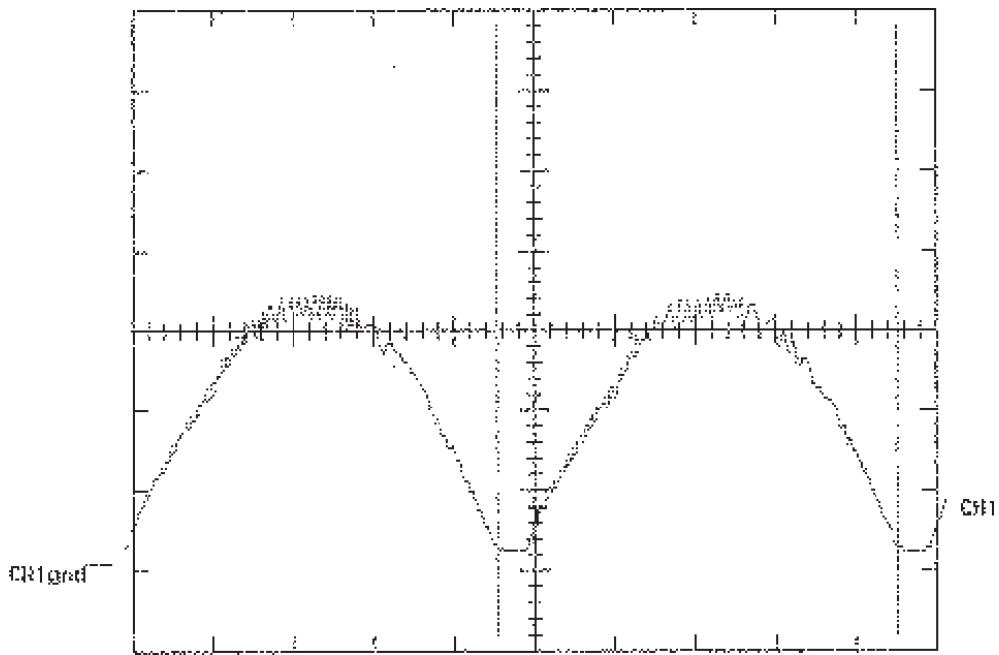
CH1 200mV/Div 2ms/Div Triggerschwelle=803mV Vert U=820,0mV

Osz. 6: (TP2)



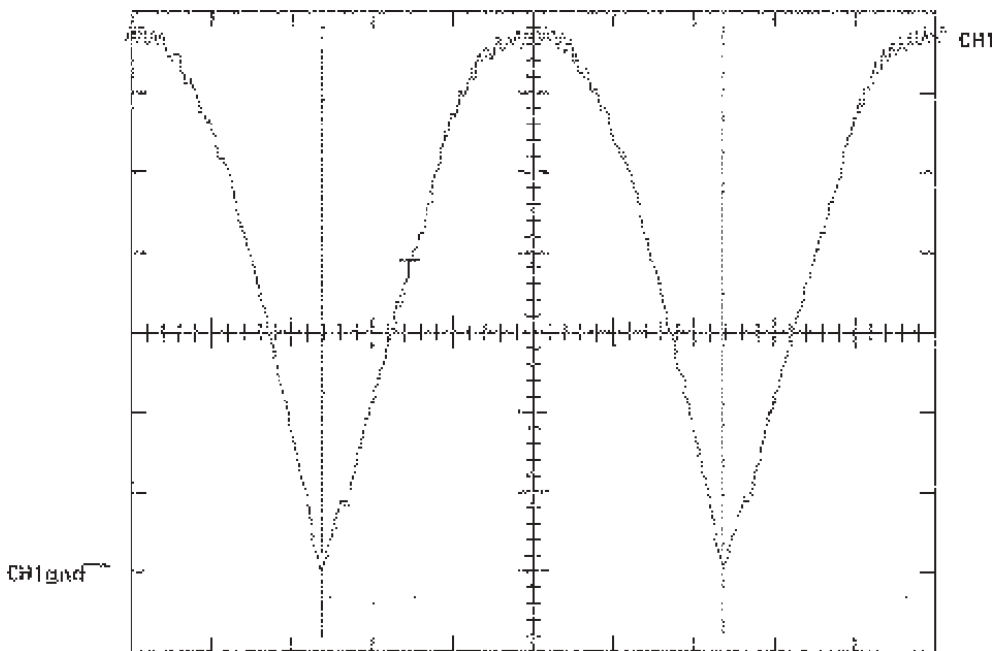
CH1 1V/Div 2ms/Div Triggerschwelle=2,62V Vert f=100,60Hz

Osz. 7: (TP8)



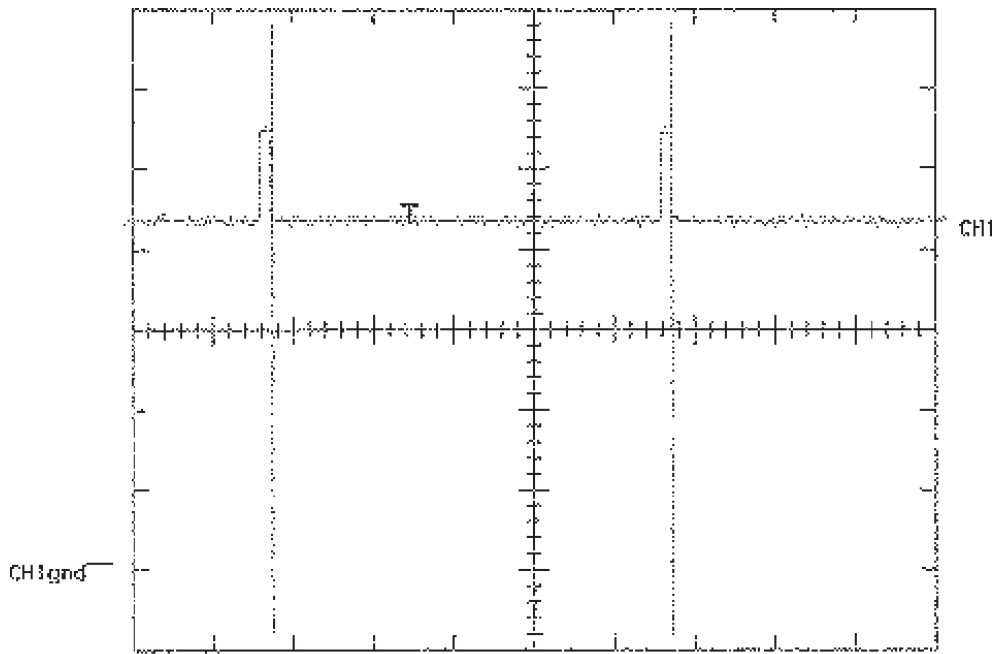
CH1 2V/Div 2ms/Div Triggerschwelle=1,13V Vert f=100,40Hz

Osz. 8: (TP9)



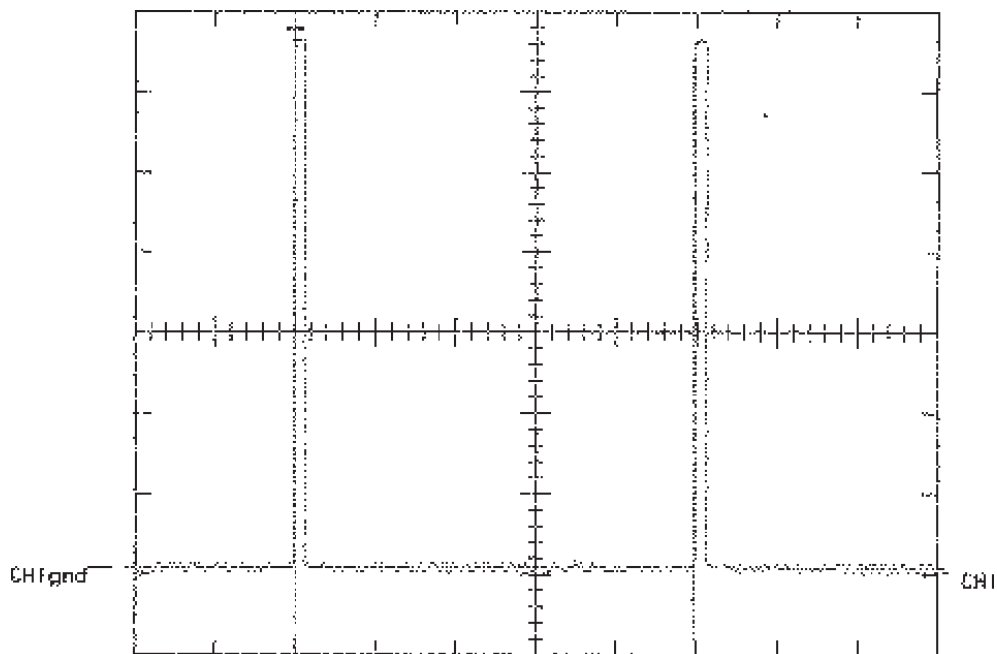
CH1 2V/Div 2ms/Div Triggerschwelle=7,58V Vert f=100,20Hz

Osz. 9: (TP10)



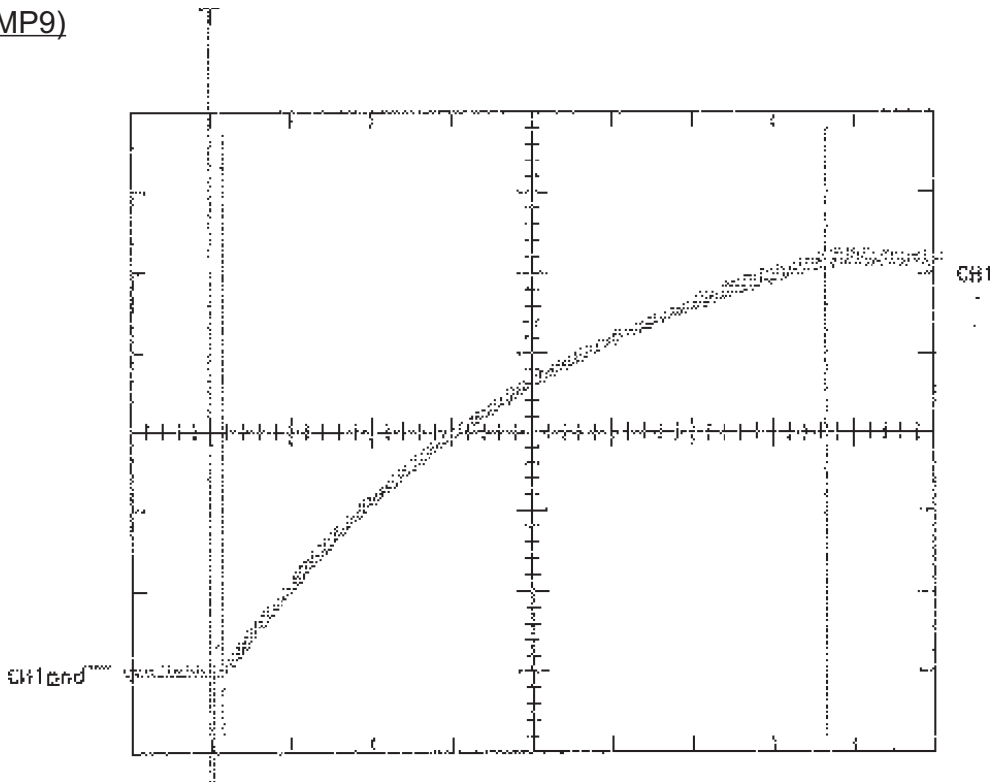
CH1 100mV/Div 2ms/Div Triggerschwelle=333mV Vert f=100.00Hz

Osz. 10: (TP11)



CH1 2V/Div 2ms/Div Triggerschwelle=844mV Vert f=100,60Hz

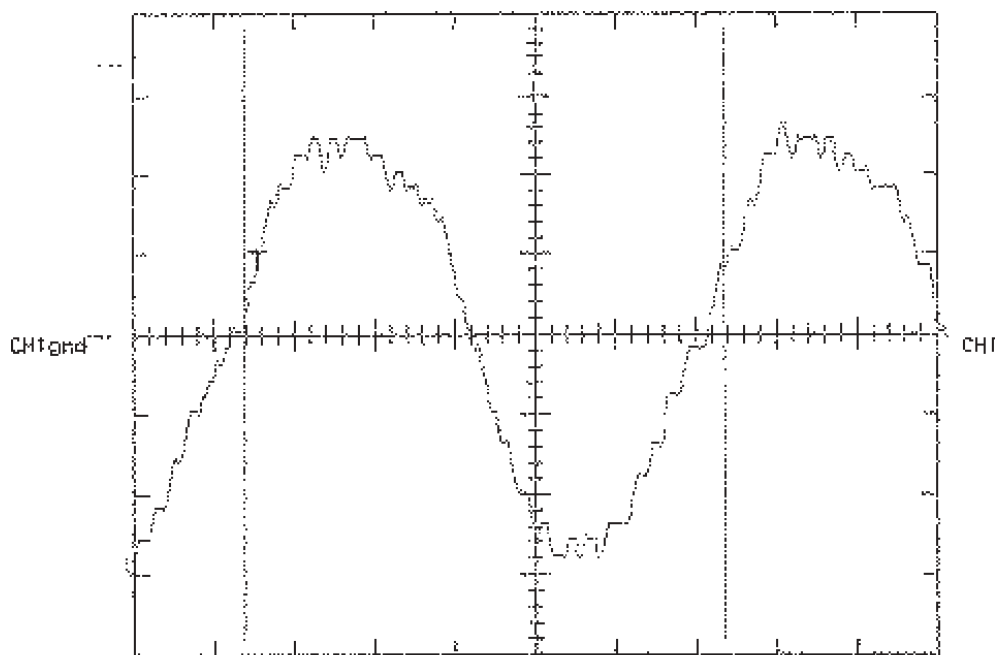
Osz. 11: (MP9)



CH1 2V/Div 200ms/Div Triggerschwelle=2,62V Vert t=1,5s

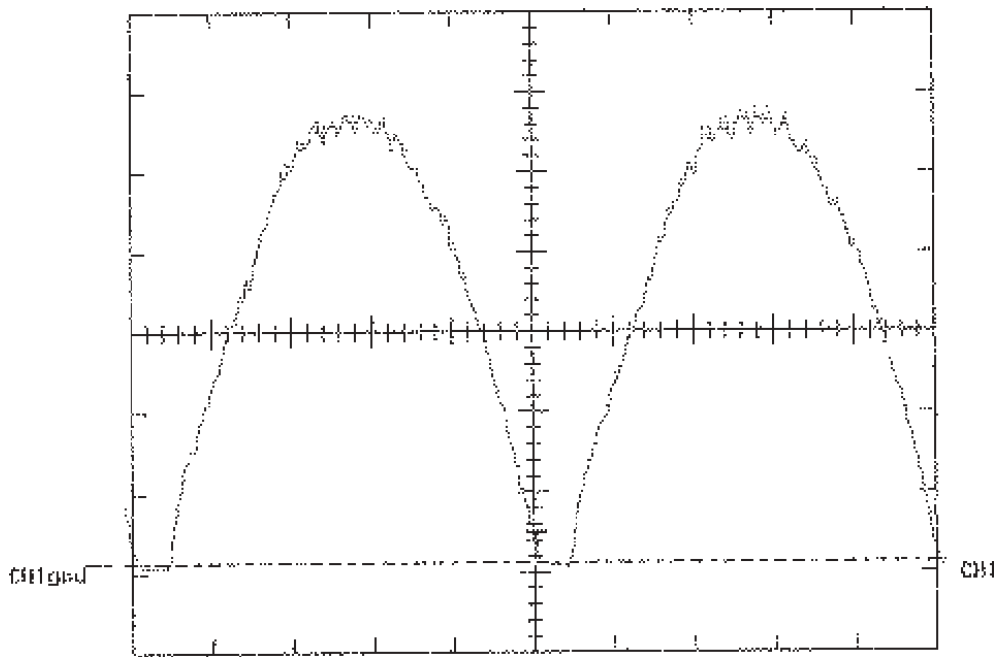
Hinweis: Einmaliges Signal, Anlaufphase, zum Beispiel mit Speicheroszilloskop über Single-Triggenung meßbar.

Osz. 12: (TP1)



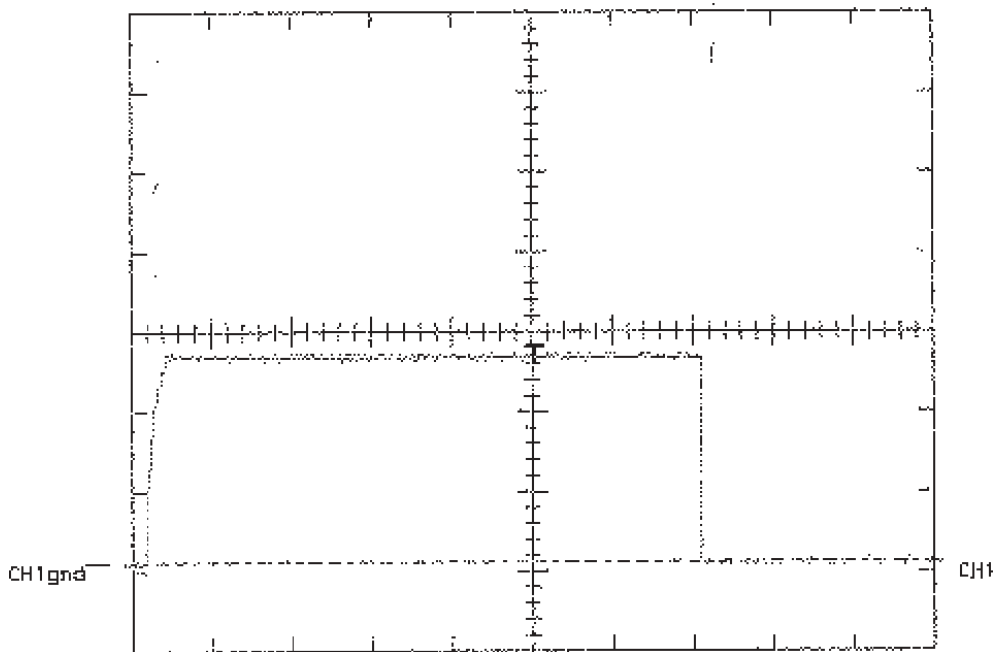
CH1 10V/Div 200ns/Div Triggerschwelle=2,62V Vert f=1,67MHz

Osz. 13: (MP7)



CH1 2V/Div 2ms/Div Triggerschwelle=547mV Vert

Osz. 14: (MP8)



CH1 5V/Div 200ms/Div Triggerschwelle=547mV Vert

Hinweis: Einmaliges Signal, Anlaufphase, zum Beispiel mit Speicheroszilloskop über Single-Triggerung meßbar.

KAPITEL 8

SPEZIFIKATIONEN UND PRÜFPROTOKOLLE


- Technische Daten
- Notizen

Technische Daten:

A) Leistungsdaten des Gerätes:

| | |
|----------------|------------|
| Nebelleistung | - 3 ml/min |
| Luftmenge: | - 10 l/min |
| Partikelgröße: | 1-6 Mikron |

B) Elektrische Daten:

| | |
|--------------------|--|
| Nennspannung: | 230 V~ |
| Nennfrequenz: | 50 Hz |
| Nennstrom: | 0,5 A |
| Leistung: | 115 VA |
| HF-Frequenz: | 1,65 MHz |
| Betriebsart: | Dauerbetrieb |
| Schutzklasse: | I |
| Feuchteschutzart: | IPX 1 |
| Grad des Schutzes: | BF  |

CE-Kennzeichnung
gemäß MDD 93/42/EWG



