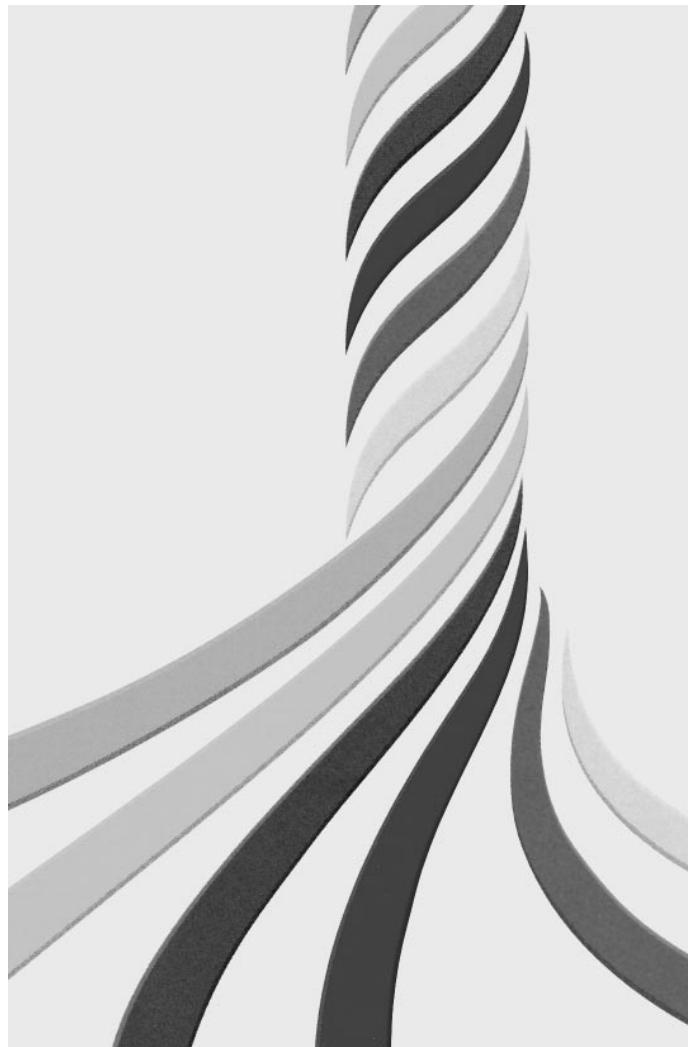


# Serviceanleitung Servicing Instructions

## CardioServ

Version 3



**Achtung:**

Bei Reparaturen an dem Gerät sind die ESD-Schutzmaßnahmen einzuhalten!

**Caution:**

During repairs/service interventions, observe the protective measures against damage due to ESD.

- \* MARQUETTE-HELLIGE betrachtet sich für die Geräte im Hinblick auf ihre Sicherheit, Zuverlässigkeit und Funktion nur dann als verantwortlich, wenn:
  - Montage, Erweiterungen, Neueinstellungen, Änderungen und Reparaturen durch MARQUETTE-HELLIGE oder durch eine von MARQUETTE-HELLIGE ausdrücklich hierfür ermächtigte Stelle ausgeführt werden,
  - die elektrische Installation den Bestimmungen entspricht, die für den Betrieb des Gerätes zu beachten sind,
  - das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung verwendet wird.
- \* Die Kenntnis der zum Gerät gehörenden Gebrauchsanweisung wird vorausgesetzt.
- \* Die Druckschriften entsprechen der Ausführung der Geräte bei Drucklegung.
- \* Für angegebene Geräte, Schaltungen, Verfahren und Namen sind alle Schutzrechte vorbehalten.
- \* MARQUETTE-HELLIGE considers itself responsible for the effects on safety, reliability, and performance of the equipment, only if:
  - assembly operations, extensions, readjustments, modifications, or repairs are carried out by MARQUETTE-HELLIGE or by persons authorized by MARQUETTE-HELLIGE,
  - the electrical installation of the relevant room complies with the applicable national and local requirements, and
  - the instrument is used in accordance with the instructions for use.
- \* This manual contains service information; operating instructions are provided in the user manual of the instrument.
- \* This manual is in conformity with the instrument at printing date.
- \* All rights are reserved for instruments, circuits, techniques, and names appearing in the manual.

## Inhalt

1.	Funktionsbeschreibung . . . . .	Seite 4 bis 10
2.	Signalnamen . . . . .	Seite 11 bis 18
3.	Blockschema . . . . .	Seite 19
4.	Montagehinweis . . . . .	Seite 20
5.	Fehlersuchhilfe . . . . .	Seite 21 bis 23
6.	Abgleichsanweisung . . . . .	Seite 24 bis 30
7.	Leiterplattenverwendung . . . . .	Seite 31
8.	Ersatzteilliste . . . . .	Seite 32 bis 35
9.	Technische Beschreibung . . . . .	Seite 36 bis 41
10.	Leiterplatte Digital 388 028 09 . . . . .	Anhang 1
11.	Leiterplatte Digital 388 031 06 . . . . .	Anhang 2
12.	Leiterplatte Digital 388 031 05 . . . . .	Anhang 3
13.	Leiterplatte Analog 388 028 10 . . . . .	Anhang 4
14.	Leiterplatte Analog 388 031 10 . . . . .	Anhang 5
15.	Leiterplatte Netzteil 930 117 18 . . . . .	Anhang 6
16.	Leiterplatte Schrittmacher teilbestückt . . . . .	Anhang 7
17.	Leiterplatte Schrittmacher 388 028 74 . . . . .	Anhang 8
18.	Leiterplatte Potentialtrennung 388 030 88 . . . . .	Anhang 9
19.	Verdrahtungsplan 101 117 01 / 02 / 09 . . . . .	Anhang 10
20.	Verdrahtungsplan 101 117 03 / 04 / 05 . . . . .	Anhang 11
21.	Autohalterung CardioServ 202 307 01 . . . . .	Anhang 12
22.	Master Record Index . . . . .	Anhang 13

## 1. Funktionsbeschreibung

Das Therapie-System CardioServ besteht aus einem Defibrillator, einem Monitor ( LC-Display 240 \* 320 Pixel ), einem Printer und einem Netzteil. Diese Komponenten sind in einem Gehäuse angeordnet. Es ist eine kompakte Einheit, die auch ohne Akku am 220V Netz einsatzfähig ist. Eine Standardladung mit 140mA für den Akku ist integriert. Als weitere Versionen gibt es einen externen Schrittmacher und ein SpO<sub>2</sub>-Modul einzeln oder kombiniert.  
Der Defi wird mit dem Drehschalter auf Stellung EKG oder Energiestufen 2 ... 360 Joule eingeschaltet.

Nach einem Selbsttest, der

- RAM Datenspeicher
- ROM Programmspeicher
- Watchdog / Reset
- EEPROM Permanentspeicher
- Display alle Pixel an / aus
- Zeitbasis des internen Quarzes
- Energieladung vom letzten Schuß
- Defekte Charge oder Defib-Tasten
- Stellung des Energiewahlschalters
- Angeschlossene Elektroden
- Schrittmacher
- SpO<sub>2</sub>

testet, ist der Defi betriebsbereit. Tritt ein Fehler auf, ist der Defi je nach Schwere des Fehlers betriebsbereit oder nicht. Schwere Fehler sind Watchdog, ROM- oder RAM-Fehler. Bei leichten Fehlern wird der Fehler angezeigt, aber das Gerät ist durch Drücken einer Taste wieder betriebsbereit.

Der Defi-Schock wird über wechselbare Paddles abgegeben. Es können somit verschiedene Elektroden verwendet werden, d.h. außer den herkömmlichen z.B. auch großflächige Klebeelektroden oder Internelektroden. Für den Schrittmacher werden die Klebeelektroden verwendet. Der CardioServ hat für die Start- und Auslösefunktion jeweils zusätzliche Tasten am Gerät.

Der Speichervorgang wird mit der Taste Charge an der Apex-Elektrode ausgelöst (bei Intern und Klebeelektroden am Gerät). Während des Speichervorgangs wird die Energie hochgezählt und bei Erreichen der eingestellten Energie die in 50 Ohm abzugebende Energie im Display angezeigt. Ein akustisches und optisches Signal signalisiert das Erreichen der eingestellten Energie. Bei vollem Akku oder Netzbetrieb darf die Ladung bei 360 J ca 8 s dauern.

Zum Auslösen des Defibrillationsimpulses werden die Tasten an beiden Elektroden gedrückt (Sicherheits-Zweihandbedienung). Somit hat die Taste an der Apex-Elektrode (bzw. die entsprechende am Gerät) zwei Funktionen:

- Auslösen des Speichervorganges
- Auslösen der Defibrillation (mit der Auslösetaste zusammen)

Die Art der angeschlossenen Elektroden wird erkannt und bei internen Elektroden die Energie automatisch auf 50 Joule begrenzt.

Die abgegebene Energie wird nach der Defibrillation für 6 Sekunden auf dem Display angezeigt. Die Dokumentation erfolgt auf dem Printer.

Der Defibrillator hat zwei Betriebsarten:

- \* synchronisierte Defibrillation (Kardioversion)
- \* unsynchronisierte Defibrillation (Notfalltherapie)

Kardioversion (Betriebsart Sync) kann sowohl über Paddles als auch über eine Patientenleitung erfolgen. Die Betriebsart Sync wird im Display angezeigt, ebenso werden Sync-Marken im Display eingeblendet. Nach der Kardioversion schaltet der CardioServ aus Sicherheitsgründen automatisch auf nichtsynchronisierte Betriebsart um, d.h. vor jeder erneuten Kardioversion muß auf Sync umgeschaltet werden.

EKG-Abnahme ist über Paddles oder EKG-Leitung möglich. EKG wird über das LC-Display oder über den eingebauten 50 mm Printer ausgegeben.

Eine Sicherheitseinrichtung sorgt für die Entladung des Speicher kondensators in folgenden Situationen:

- bei Nichtauslösen der Defibrillation 30 Sekunden nach Ende des Speichervorgangs
- 0.2 Sekunden nach Auslösen der Defibrillation,
- sofort nach Zurückschalten des Energiewahlschalters während oder nach der Speicherung
- bei Absinken der Batteriespannung unter einen bestimmten Wert
- wenn nach 32 Sekunden die angewählte Energie noch nicht erreicht ist.

Beim Umschalten auf einen höheren Energiewert wird die fehlende Energie nachgeladen.

Der Schrittmacher ist ein transthorakaler Schrittmacher mit Betriebsart Demand und Fix ( über 180 P/Min Overpace ).

- Die Frequenz liegt zwischen 0 ... 300 P/Min
- Der Strom liegt zwischen 0 ... 200 mA.
- Der Einstellung erfolgt in 5'er Schritten.

Bedient wird der Schrittmacher über 6 Tasten auf dem Bedienfeld. Eine Taste schaltet den Schrittmacher ein, eine Taste wechselt die Betriebsart, die anderen Tasten dienen zur Frequenz- und Stromeinstellung. Der Defibrillator lässt sich nicht ausschalten, solange der Schrittmacher eingeschaltet ist. Zur Impulsabgabe werden die Klebeelektroden des Defi's verwendet. Hierdurch ist ein schneller Wechsel von Defibrillator zum Schrittmacher und zurück gewährleistet.

SpO<sub>2</sub> basiert auf einem Modul der Firma Nellcor (MP204). Dieses Modul wird über die Lpl. Potentialtrennung an die Leiterplatte Schrittmacher angebunden und gesteuert. Die Messung der Sauerstoffsättigung und der Pulsfrequenz wird von diesem Bord gemacht.

Pulsfrequenz von 0 ... 250P/Min

Sättigung von 0 ... 100%

Wir zeigen das Plethysmogramm an, den Sättigungswert und falls eingestellt die Pulsfrequenz anstatt der HF.

#### Kontrollmöglichkeiten:

Batterieladezustandskontrolle erfolgt unter Belastung während des Speichervorgangs. Anzeige "Batterie laden" im Display bedeutet Nachladen der Batterie notwendig. Mindestens 5 Entladungen mit maximaler Energie sind jedoch noch möglich.

Funktionskontrolle der Defibrillation durch Entladen in den eingebauten 50-Ohm-Widerstand .

Überwachen der Batterieladung bei Netzanschluß durch gelbe LED.

Die Monitorfunktion des CardioServ dient zur Registrierung und Überwachung des EKGs und der Sauerstoffsättigung. Die Herzaktionspotentiale werden über eine 5adrige Patientenleitung dem EKG-Vorverstärker zugeführt. Die Auswahl aus 12 Ableitungen ist möglich. Die EKG-Kurve wird auf dem hintergrundbeleuchteten LC-Display dargestellt. Die aus dem EKG-Signal gewonnene Herzfrequenz wird ebenfalls am Bildschirm digital ständig angezeigt.

Die Kommunikation zwischen Benutzer und Gerät geschieht über die Tastatur einerseits und über den LC-Bildschirm andererseits. Grundeinstellungen und -Funktionen sind ebenfalls über diese Einrichtungen konfigurierbar (Näheres siehe Gebrauchsanweisung).

**Die Leiterplatten haben folgende Funktionen:****Lpl. Stromversorgung (930 117 18)**

Diese Leiterplatte sorgt für eine 16-V-Versorgung des Gerätes. Hier können kurzzeitig die 10 A für den Ladevorgang bereitgestellt werden. Es ist ein primärgetaktetes Weitbereichsnetzteil. Es arbeitet von 64 .. 260 V, bei 45 ... 120 Hz. Es ist durch 2 Sicherungen im Primärkreis abgesichert. Eine auf der Leiterplatte und eine in der Zuleitung.

**Lpl. Analog (388 028 10)**

Diese Leiterplatte hat mehrere Funktionsblöcke.

Der erste Block übernimmt die über die Patientenleitung vom Patienten abgenommenen EKG-Signale (Patienteneingang). Er steht entsprechend seiner Aufgabe mit dem Patienten in leitender Verbindung. Er ist deshalb als Anwendungsteil gegen andere Schaltungsteile und Schaltungsnnull isoliert aufgebaut (floating). Die Aufgaben dieses Schaltungsteils sind:

- Verstärken der EKG-Signale
- Wählen der Ableitung (Ableitungswähler)
- Erkennen und Weitermelden von Elektrodenfehlern
- Erkennen und Weitermelden des Patientenleitungsanschlusses
- Digitalisieren und Serialisieren der EKG-Daten
- Galvanische Trennung des Anwendungsteils von den übrigen Schaltungsteilen (floating)
- Stromversorgung des Floating-Teils
- EKG-Trigger
- Paceerkennung

Dieser Schaltungsteil ist zweimal auf dieser Lpl. vorhanden. Einmal für das EKG über Paddles, einmal für das EKG über die Patientenleitung.

Ein weiterer Schaltungsteil steuert die Hochspannungserzeugung für den Defi-Schock. Auf dieser Leiterplatte sitzt auch der Hochspannungskondensator. Hier gibt es folgende Funktionen :

- Sicherheitsrelevante Steuerung der Ladung und Schock-Abgabe (1. Pfad : Hardware)
- Steuern des Speichervorgangs und der Energieabgabe unabhängig vom Steuerrechner
- Steuern des Hochspannungsgenerators
- Entstören der Bedienungselemente in den Defi-Elektroden
- Umsetzen des Spannungs- und Strom-Signals in eine Frequenz für Energiemessung
- Ansteuern des Hochspannungstransformators
- Erzeugen des Notabschaltausfalls bei unzulässig hoher Spannung
- Messen der Hochspannung an der Primärwicklung des Hochspannungstransformators

- Gleichrichten der Hochspannung
- Schützen der Hochspannungsdiode
- Entladen des Speicher kondensators als Sicherheitsmaßnahme
- Messen der Hochspannung am Speicher kondensator
- Abgeben der Energie über das Hochspannungsrelais

Ein weiterer Block organisiert die Stromversorgung für das gesamte Gerät. Sie wird aus der eingebauten Batterie, aus den Netzteil oder optional von einer externen Batterie (z.B. Autobordnetz) versorgt. Sie hat folgende Aufgaben:

- Ein/Ausschalten des Gerätes
- Automatisches Abschalten bei zu niedriger Batteriespannung
- Überwachen der "Batterie laden" Schwelle
- Auswählen der Spannungsquelle: Batterie oder Netzteil
- Laden der eingebauten Batterie

### Lpl. Digital (388 028 09)

Die Lpl. Digital enthält den Mikrocontroller, der das Gesamtgerät steuert. Er besteht aus einem Motorola 68332 Mikrocontroller, RAM, EPROM, EEPROM, Watchdog und I/O-Ports. Er hat folgende Aufgaben :

- Sicherheitsrelevante Steuerung der Ladung und Schock-Abgabe (2. Pfad : Software)
- Darstellung des EKG's und der Texte auf dem LC-Display (Löschenbalken-Verfahren)
- Aufbereiten der Kurven und Texte für den Printer-Kontroller zur Ausgabe auf Papier
- 50 / 60 Hz-Filter (Software)
- Alarm-Management

#### Schaltungsteil Display :

- Grafik-Kontroller zur Ansteuerung des Displays, der für den Bildschirm-Refresh sorgt.
- Display-RAM
- Erzeugen der Spannungen für das LCD ( LCD-Versorgung )
- Erzeugen der Hochspannung für Hintergrundbeleuchtung
- Pal für Chip-Select-Erzeugung für Display
- Kontrasteinstellung

#### Schaltungsteil Echtzeituhr :

- Echtzeituhr mit Lithium-Batteriepufferung und eingebautem Quarz
- Pal für Chip-Select-Erzeugung für Uhr

#### Schaltungsteil Einkanalrekorder :

- Single-Chip-Mikrocontroller zur Ausgabe der Daten an den Thermokamm
- Temperaturüberwachung des Thermokamms
- Motorsteuerung für Papiertransport
- Motorabschaltung bei Über- bzw. Unterlast

- Erzeugen aller Versorgungsspannungen für den Rekorder

- Aufbereiten aller Signale für Printer-Mikrokontroller

Weitere Schaltungsteile auf der Lpl. sind :

- Erzeugung von 5Volt aus 12Volt über einen integrierten Schaltregler, kurzschlußfest und über Transzorb-Dioden gegen Überspannung gesichert

- Schallgeber, Frequenz über SW gesteuert

- RS-232-Schnittstelle, über Transzorb-Dioden vor Überspannung geschützt.

Schnittstelle im Mikrokontroller integriert, Umsetzung der Pegel von 5V auf + - 12 Volt extern.

- Energiewahlschalter, binärcodiert, liefert seine Information an die Lpl. Analog und an den Mikrokontroller

- Tastatur-Schnittstelle zum Anschluß der Folientastatur

- Ansteuerung der LED's auf der Tastatur

- Watchdog

- Resetgenerierung, wenn +5V- Versorgung 4,65V unter bzw. 5,5V überschritten wird.

- RAM-Pufferung bei abgeschaltetem Gerät über Akku

- Optionsinterface für Schrittmacher und SpO2.

### Lpl. Schrittmacher (38802874)

Das Mikrocontrollersystem ist durch den Block CONTROLLER vertreten. STIMCON enthält die Parallel/Seriell-Wandlung, die analogen Schutzschaltungen und einiges an Glue-Logik. Die Ansteuerung der Optokoppler, Schutzschaltung gegen Gleichstimulation mit integriertem Powerdown des Floatingteils, DC/DC-Wandlung und der Floatingteil verbergen sich hinter FLOATING. Die Funktion der einzelnen Verbindungen ist in einer Tabelle dargestellt

Auf dem CONTROLLER-Sheet sind die Bausteine zusammengefaßt, die für eine Mikrocomputersystem erforderlich sind. Die Ausnahme bildet die Adreßdekodierung, die der Übersicht wegen auf dem STIMCON-Plan Platz findet.

Das zentrale Bauelement ist der Mikrocontroller 8032 (Z501). Er benötigt im Gegensatz zum 8052 einen externen Programmspeicher, der hier in Form eines 32kByte EPROMs (Z502) in der Schaltung implementiert ist. Es ist ein externes, statisches RAM (Z8) vorgesehen, mit einer Größe von ebenfalls 32kByte. Somit ist genug Speicherplatz vorhanden um z.B. Grafiken wie das Plethysmogramm, das vom SpO2-Modul kommt, abzulegen.

Mit dem MAX695 (Z1) ist ein Watchdog in das System integriert. Dieser muß mindestens alle 1,6sec. zurückgesetzt werden, da sonst über die Pins 15 und 16 (RESET, RESET\_) ein Prozessorreset von 50msec. Dauer ausgelöst wird. Ebenfalls wird auch ein Reset ausgelöst wenn an Pin 9 (PFI) die Versorgungsspannung unter 4,75V fällt, da ab diesem Wert die integrierten Schaltkreise nicht mehr in ihrem spezifizierten Arbeitsbereich arbeiten und eine sichere Funktion dadurch nicht gewährleistet ist.

Jeder Eingang der Schrittmacherschaltung ist mit 10kW nach +5V abgeschlossen. Dies ist ein Schutz, falls die einspeisenden Schaltungen hochohmige Zustände annehmen können. Dies würde zu unbestimmten Pegeln auf den Eingangsleitungen führen, wodurch die nachfolgenden Bauelemente ein unerwünschtes Verhalten zeigen könnten.

## 2. Signalnamen

Schnittstellesignale Lpl. DIGITAL <-> Lpl. ANALOG Stecker AA

Anmerkung: I/O aus Prozessorsicht 68332

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
ENSELD-ENSELA	I/O	Auswahl der Energiestufe bzw. Gerät-Ein/Aus bzw Stellung EKG DCBA HHHH -> mechanisch gesperrt, Fehlerreaktion HHHL -> Gerät aus HHLH -> EKG HHLL -> 2J HLHH -> 5J HLHL -> 7J HLLH -> 10J HLLL-> 20J LHHH -> 30J LHHL -> 50J LHLH -> 70J LHLL -> 100J LLHH -> 150J LLHL-> 200J LLLH -> 300J LLLL -> 360J	+5V	----
TACHARGE	----	Lade-Signal von Tastatur	+5V	high-aktiv
TADISCHARGE	----	Entladesignal von Tastatur	+5V	high-aktiv
TAENABLE	O	Freigabesignal für Schußauslösung über Tastatur	+5V	high-aktiv
CHARGE_	I	Ladesignal verordert aus Tastatur u. Paddel	+5V	low_aktiv
DISCHARGE_	I	Entladesignal verordert aus Tastatur u. Paddel	+5V	low_aktiv
PAPRINT	I	Löst schreiberstart aus	+5V	high-aktiv
ENERGYSELECTED	O	L=Ermöglicht HV-Generatorstart H=Schaltet HV-Generator und HV ab Resetstellung bzw. Leitungsunterbruch = high	+5V	low-aktiv
FREIGABE	I	Meldung D-Relais Ein	+5V	high-aktiv
SYNC_	O	löst Defischuß im SYNC-Mode aus. Ist im Normal-Mode low. Verhindert Schußabgabe wenn high	+5V	low-aktiv
RESDEF_	O	Reset Defi	+5V	low-aktiv
AIMESS	O	Ermöglicht Anzug von C-Relais, schaltet zwischen Strom und Spannungsmessung um L=C-Relais aus, Spannungsmessung H=C-Relais ein, Strommessung	+5V	high-aktiv
RELE	O	Schaltet E-Relais ein und ermöglicht dadurch Anzug von C-Relais L=E-Relais nicht angezogen H=E-Relais angezogen	+5V	high-aktiv
LOADC	O	Prozessor über LOADC HV-Generator L=Generator aus H=Generator ein	+5V	high-aktiv

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
GEST	I	Zeigt durch L->H-Wechsel an, wenn Generator gestartet wurde und durch H->L-Wechsel wenn gewählte Energie erreicht ist. (Detektion anhand der Schwinger-Rückschlagspannung)	+5V	high-aktiv
ELEC1 - ELEC3	I	Defi-Elektrodenerkennung 321 HHH -> externe Elektrode HLL -> Klebeelektrode LHL -> interne Elektrode Rest	+5V	----
U_F	I	In Frequenz gewandelter Strom- bzw. Spannungsmeßwert	+5V	----
PWON_	---	Haltesignal für elektron. Relais (Geräte-Ein/Aus)		low-aktiv
BATLOW_	I	Batterie-Unterspannung	+5V	low-aktiv
BATLAD_	I	Batterieladeanzeige	+5V	low-aktiv
12VBAT	----	12V-Standby-Versorgung für statische RAM's	+12V	----
LINE	----	Netzbetriebsanzeige	+12V	high-aktiv
MISOEXT	I	Master-In Slave-Out (gepuffert)	+5V	----
MOSIEXT	O	Master-Out Slave-In (gepuffert)	+5V	----
SCKEXT	O	QSPI-Serial Clock (gepuffert)	+5V	----
PCS1EXT_	O	Peripheral Chipselect1 (gepuffert)	+5V	low-aktiv
PCS2EXT_	O	Peripheral Chipselect2 (gepuffert)	+5V	low-aktiv
GND	----	Ground Bezugspiegel 5V-Versorgung	0V	----
+5V	----	+%V Versorgung	+5V	----

Schnittstellesignale Lpl. DIGITAL <-> Lpl. ANALOG Stecker AB

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
GND_ANA	----	Ground	0V	----
+12V_ANA	----	+12V Versorgung	+12V	----
+5V_ANA	----	+5V-Versorgung	+5V	----

Schnittstellensignale Lpl. DIGITAL <-> Kamm/Motor-Interfacestecker AC

Anmerkung: I/O aus Prozessorsicht 80C51 bzw Motorregelung

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
KLA	O	Kamm-Latchsignal	+5V	high-aktiv
KCLK	O	Kamm-Clocksignal	+5V	L->H
KDAT	O	Kamm-Datensignal	+5V	----
KSTRB	O	Kamm-Strobesignal	+5V	high-aktiv
TERM1	I	Kamm-Termistoranschluß1	+5V	----
TERM2	I	Kamm-Termistoranschluß2	+5V	----
GNDJ	----	Ground Thermokamm	0V	----
+5V	----	++5V-Versorgung Thermokamm	+5V	----
+22V	----	+22V-Versorgung Thermokamm	+22V	----
VDD1	O	Freigabesignal für Thermokammoberspannung	+22V	high-aktiv
MOTOR+	O	Motoranschluß +	var	----
MOTOR-	O	Motoranschluß -	var	----
SENSE	I	Motorstromsensorsignal	var	----

Schnittstellensignale Lpl. DIGITAL <-> LCD-Stecker AD (HOSIDEN HLM6323)

Anmerkung: I/O aus Grafik-Controllersicht

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
V0	O	Kontrastspannung	var.	----
VEE	----	Negativ Versorgung für LCD	-23V	----
D3-D0	O	Serielle Pixeldaten	+5V	----
M	O	LCD Drive Signal (AC Signal)	+5V	----
VSS	----	Ground	+0V	----
VDD	----	+5V-Versorgung	+5V	----
CP2	----	Display Data Shift Clock	+5V	H->L
CP1	----	Display Data Latch Signal	+5V	H->L
S	O	Frame Signal	+5V	high-aktiv
DISP_OFF_	O	Display ON/OFF H=Display ON L=Display OFF	+5V	low-aktiv
FG	----	Frame Ground	0V	----

Schnittstellensignale Lpl. DIGITAL <-> LCD-Stecker AE (HOSIDEN HLM8619)

Anmerkung: I/O aus Invertersicht

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
FL HOT	O	Hochspannung für CCFT	----	----
FL GND	O	Hochspannungsground	----	----

Schnittstellensignale Lpl. DIGITAL<->LCD-Stecker AF (OPTREX DMF50174NF- FW)

Anmerkung: I/O aus Grafik-Controllersicht

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
FLM	O	Frame Signal	+5V	high-aktiv
LP	----	Data Latch Signal	+5V	H->L
CP	O	Clock Signal for Shifting Serial Data	+5V	H->L
M	O	Alternate Signal for LCD-Drive	+5V	----
VADJ	----	Contrast Signal	var	----
VCC_	----	+5V-Versorgung	+5V	----
VSS	----	Ground	0V	----
VEE	----	-23V-Versorgung	-23V	----
D3-D0	O	Display Data	+5V	----
DISP_OFF__	O	Display ON/OFF H=Display ON L=Display OFF	+5V	low-aktiv

Schnittstellensignale Lpl. DIGITAL<->LCD-Stecker AG (OPTREX DMF50174NF- FW)

Anmerkung: I/O aus Invertersicht

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
FL HOT	O	Hochspannung für CCFT	---	---
FL GND	O	Hochspannungsgrund	---	---

Schnittstellensignale Lpl. DIGITAL <-> Tastatur-Interfacestecker AH

Anmerkung: I/O aus Prozessorsicht 68332

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarit
KBROW0_	O	Tastaturmatrix Spalten	+5V	low_aktiv
KBROW1_				
KBROW2_				
KBROW3_				
KBCOL0_	I	Tastaturmatrix Zeilen	+5V	low_aktiv
KBCOL1_				
KBCOL2_				
KBCOL3_				
TAENABLE	O	Freigabesignal für Taste Charge/Defib + Defib	+5V	high-aktiv
TACHARGE	I	Taste Charge/Defib	+5V	high-aktiv
TADISCHARGE	I	Taste Defib	+5V	high-aktiv
ON_OFF_	O	Ein/Aus-Taste	+5V	----
GND	----	Ground	0V	----
LINE	----	Netz-LED	+12V	high-aktiv
BAT	O	Batterie-Unterspannungs-LED	+5V	high-aktiv

Schnittstellensignale Lpl. DIGITAL <-> RS232-Interfacestecker AI

Anmerkung: I/O aus Prozessorsicht 68332

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
TxD_E	O	Transmit Signal (RS232))	+/-12V	----
RxD_E_	I	Recieve Signal (RS232)	+/-12V	----
CONNECT1	----			
CONNECT2	I	Erkennung RS232-Leitung gesteckt	+5V	high-aktiv
GND_	----		0V	----
12VEX	----	+12V-Versorgung (Optional)	+12V	----

Schnittstellensignale Lpl. DIGITAL<->Lpl. Schrittmacher AJ

Anmerkung: I/O aus Prozessorsicht 68332

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
PACEEN	O	Stimulator-Freigabe	+5V	high-aktiv
SPO2_	O	Chipselekt für SPO2-Modul	+5V	low-aktiv
RWE_	O	Read/Write-Steuersignal für Optionsboard L=Write H=Read	+5V	----
ERRSPO2	I	Fehlermeldung SPO2	+5V	high-aktiv
ERRSTIM	I	Fehlermeldung Stimulator	+5V	high-aktiv
EKTRIG_	O	EKG-Trigger	+5V	low-aktiv
AE0-AE11	O	Gepufferte Adressen 68332	+5V	----
DE_0-DE_7	I/O	Gepufferte Daten 68332	+5V	----
GND	----	Ground	0V	----
+5V	----	+5V Versorgung	+5V	----
+12V	----	+12V-Versorgung	+12V	----

Schnittstellensignale Lpl. Schrittmacher<->Lpl. Potentialtrennung

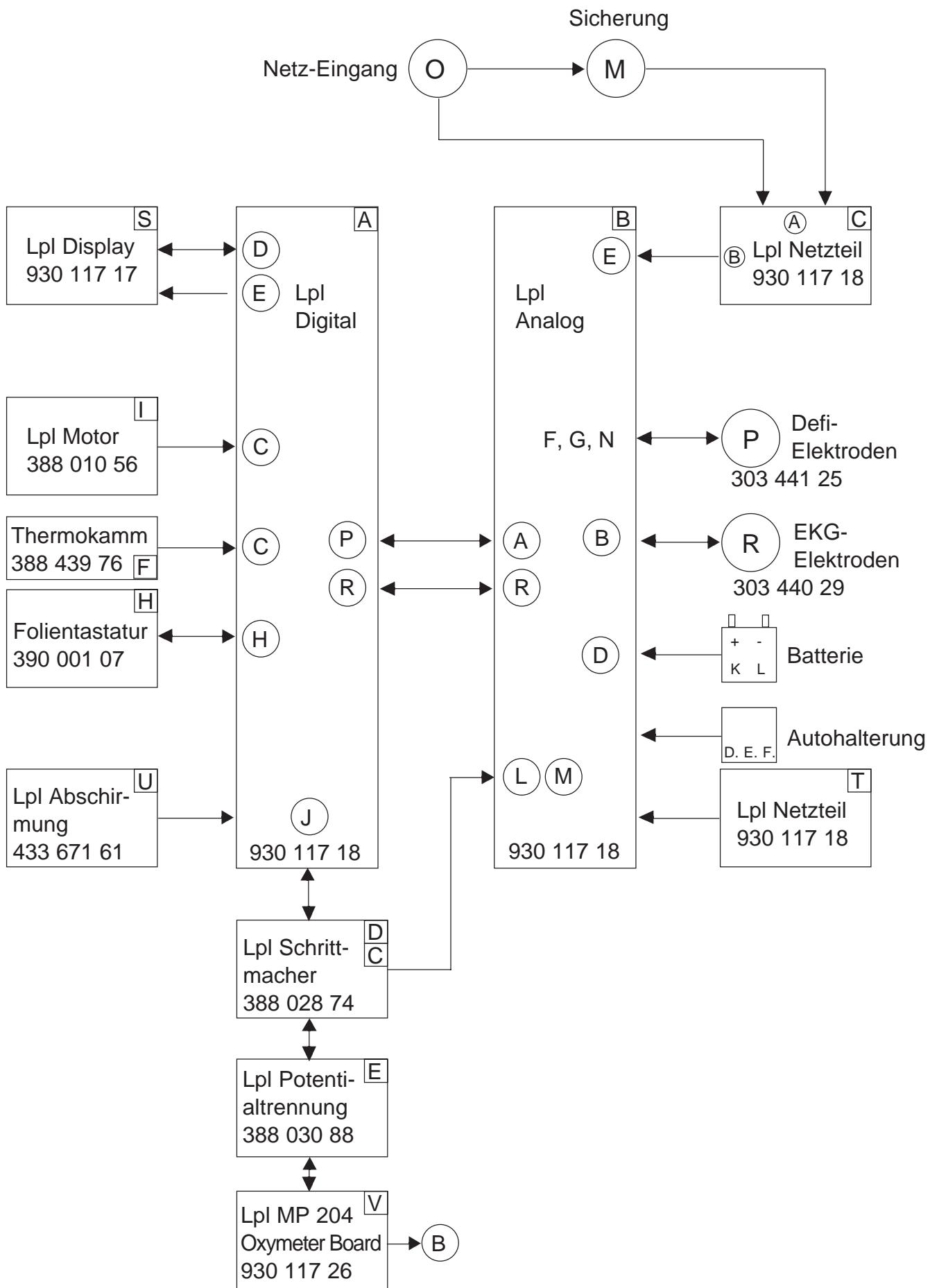
Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
TX	O	Transmit	+5V	high-aktiv

RX	O	Receive	+5V	high-aktiv
EKG_TRIG	1	EK-Trigger-Signal	+5V	high-aktiv
RESOXY_	0	Reset	+5V	low-aktiv
GNDF	----	Ground	0V	----
+5VF	----	+5V Versorgung	+5V	----
12V	----	12V-Versorgung	12V	----

Schnittstellensignale Lpl. Potentialtrennung <->Nellcor MP204

Signalname	I/O	Bedeutung	Pegel	Polarität
TX	O	Transmit	+5V	high-aktiv
RX	O	Receive	+5V	high-aktiv
EK_SYN	1	EK-Trigger-Signal	+5V	high-aktiv
RESET_	0	Reset	+5V	low-aktiv
GNDF	----	Ground	0V	----
+8,5V	----	+8,5V-Versorgung	+8,5V	----
+5VF	----	+5V Versorgung	+5V	----
-8,5V	----	-8,5V-Versorgung	-8,5V	----

### 3. Blockschema CardioServ



## 4. Montagehinweise

### **Grundsätzlich:**

Vor dem Öffnen des CardioServ Gerät ausschalten, Netzstecker ziehen, Akku entfernen und ESD-Schutz realisieren. Austauschleiterplatte nur in ESD-Verpackung zurücksenden

### **Öffnen des Gerätes:**

Die 9 Schrauben auf der Unterseite des Gerätes lösen, Oberschale links neben das Gerät stellen.

### **Ausbau der Lpl. Digital:**

Die Lpl. Digital befindet sich in der Oberschale. Dazu die 40-pol. Flachbandleitung und die 2-pol. 12V-Versorgungsleitung abziehen. Das in der Unterschale eingesteckte Registrierteil kann entnommen und die angeschlossene Flachbandleitung am Thermokamm und Motor abgezogen werden.

Die Oberschale "auf das Gesicht legen", die mit einer Schraube und 5 Kunststoffschnappern befestigte Abschirmplatte entfernen. Den Isolationskarton abnehmen. Die 8 Befestigungsschrauben der Lpl. Digital lösen (die 4 Display-Schrauben belassen) und den Drehknopf des Energiewahlschalters abziehen. Die Leiterplatte **vorsichtig** anheben und den Folientastaturanschluß auf der linken Seite ziehen. Die Lpl. Digital kann nun inclusive Display entnommen werden.

### **Ausbau des Displays:**

- Steckverbindung zur Displaybeleuchtung abziehen.
- Sicherungsriegel des Nullkraftsteckers der Display-Foliensteckverbindung **vorsichtig** nach oben ziehen und Folienleitung herausziehen.
- 4 Displaybefestigungsschrauben lösen

### **Ausbau der Lpl. Analog:**

40polige Flachbandleitung, Verbindungsleitung zur Batterie, zum Netzteil und zur Lpl Digital abziehen. Verbindung zur EKG-Buchse lösen und Verbindungen zur Defibuchse abziehen. Abdeckung über EKG-Verstärker mit 3 Schrauben und 2 Kunststoffschnappern entfernen. Auf Lpl Analog 10 Schrauben (4 Kondensator, 2 Hochspannungsschwinger ) und 3 Sechskantsäulen lösen.

## 5. Fehlersuchhilfen

### **Gerät läßt sich nicht einschalten bei Netzbetrieb :**

- 220 Volt Versorgung über Netzteil ok ? Messen an Stecker CA.
- Stecker 220Volt Buchse zu Netzteil ok ?
- Sicherung in Zuleitung und auf Netzteil ok ?
- Leitung Netzteil -- Lpl. Analog ok ?
- Leitung Lpl. Analog -- Lpl. Digital (2pol. Versorgung 16V) ok?
- Leitung Lpl. Analog -- Lpl. Digital (40pol. Steuerung ) richtig gesteckt?
- 16 Volt auf Lpl. Analog am Stecker ? nein --> Netzteil defekt oder Kurzschluß (Netzteil tackert )
- Sicherung SI500 (16V) auf Lpl. Digital ok?
- Sicherung SI502 (5V) auf Lpl. Digital ok?
- "Gerät-Ein-Signal" PWON\_ da und 16V auf Lpl. Digital vorhanden : ja --> Digital defekt
- Lpl. Analog oder Lpl Digital defekt ?

### **Gerät läßt sich nicht einschalten bei Akkubetrieb**

- Akku geladen?
- Leitung Akku-Kontakte -- Lpl. Analog ok ?
- Sicherung für Batterie auf Lpl. Analog ok?
- Stecker Akku-Kontakt und Stecker Versorgung Lpl. Digital vertauscht
- Sicherung SI500 (16V) , SI502 (5V) auf Lpl. Digital ok?
- Lpl. Analog defekt ?

### **Gerät druckt nicht**

- Papier richtig eingelegt? (Thermo-Seite nach oben)
- Flachbandkabel zum Printer ok ?
- Papier-Transport klemmt mechanisch, Papierführung ?
- Ohne Papier läuft Walze ca. 1 sec
- Klappe nicht ganz zu
- Print-Taste auf Folientastatur schaltet nicht (Tastentest durchführen)
- Läuft Motor ? oder Kammspg da ? oder Bewegung auf den Datenleitungen zu Kamm? nein --> Lpl. Digital defekt ?

**Keine Anzeige auf der LCD**

- Kontrast schlecht eingestellt ? (Kontrast ändern)
- Kontrast-Tasten defekt ? (Tastentest durchführen)
- Stecker für Beleuchtung oder Daten ok ?
- Beleuchtung defekt ?
- Sicherung SI500 (16V) , SI501(Hinterleuchtung) , SI502 (5V) auf Lpl. Digital ok?
- Display defekt ?
- Lpl. Digital defekt ?

**Kein EKG auf Display über EKG-Leitung oder Paddles**

- Stecker zur EKG-Buchse ok ?
- Stecker zu Paddles ok ?
- Leitung Lpl. Analog -- Lpl. Digital (40pol. Steuerung ) ok?
- EKG über Paddles oder EKG-Kabel ok : --> Lpl. Analog defekt
- Lpl. Analog oder Lpl Digital defekt ?

**Accu wird nicht geladen :**

- gelbe LED müßte bei Accu-Ladung brennen
- Sicherung SI501 auf Lpl. Analog defekt ?
- Stecker zum Accu prüfen
- Spannung am Netzteil unter 16V

**Selbsttest :**

F1 + F5 gleichzeitig in die Konfiguration gehen und über Print die aktuellen Fehlermeldungen ausdrucken

In der Konfiguration über F3 + F4 Tastentest und Printer-Abgleich (Taste Print) durchführen

In der Konfiguration über F3 + F5 default wieder herstellen (Werkseinstellung)  
Displaytest Schachmuster beim Einschalten

Fehler in der Zeitbasis : Die Uhr muß eimal gestellt werden oder Lpl. Digital defekt

Fehler in der Energieladung : Abgleich der Energieladung / Messung durchführen oder Lpl. Analog defekt

Fehler RAM, ROM, Display-RAM, Permanentspeicher, Watchdog : Lpl. Digital defekt.  
Fehler Charge oder Discharge betätigt (Taste klebt).

**Fehlersuchhilfe Lpl Schrittmacher**

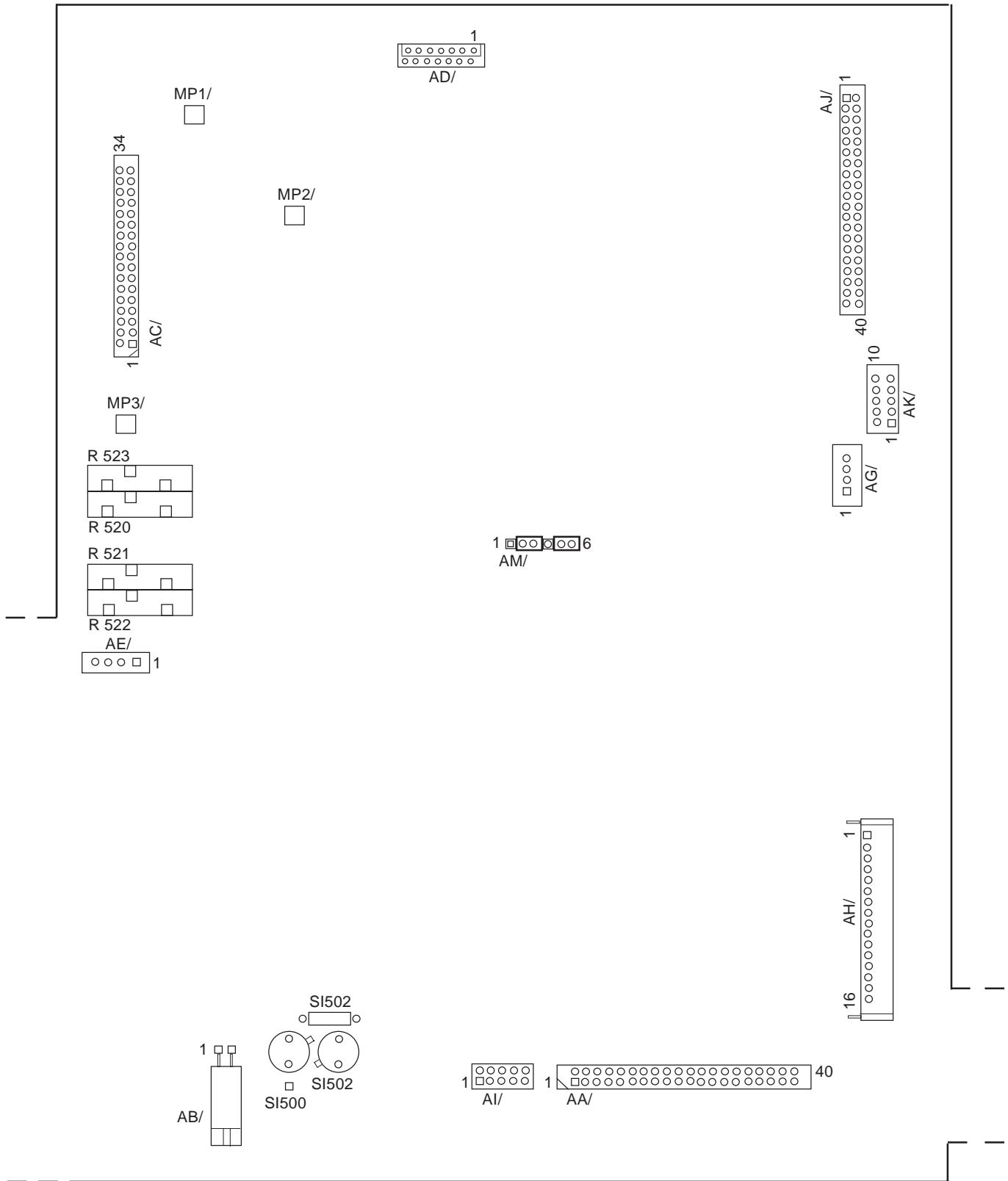
Auf der Lpl Schrittmacher kann nichts abgeglichen werden.

Beim Einbau der Platte ist auf richtiges Stecken der Leitungen zu achten; besonders bei der roten Schrittmacherleitung vom Stecker C ist die richtige Polung auf Stecker L und M wichtig. Bei einer Vertauschung wird der Schrittmacherimpuls nicht auf die Paddles weitergegeben.

**Fehlersuchhilfe Lpl SPO2**

Bei Nicht- oder Fehlfunktion der Lpl SPO2 ist die 5V Floatingspannung zu überprüfen. Die Spannung muß 4,8 V bis 4,9 V betragen.

## 6. Abgleichanweisung



## Motor-Abgleich

Was abgleichen kontrollieren?	Womit messen?	Wie Testmode einstellen?	Woran drehen?	Wie groß und genau?	Was sonst beachten?
Motordrehzahl bei kleiner Last (Schreiberklappe offen) auf stehendes Motorritzel abgleichen.	Mit Stroboskop (LED) Motorritzel anblitzen	1)Konfiguration aufrufen (Taste F1 + F5 gleichzeitig drücken) 2)Tastentest aufrufen (Taste F3+F4 gleichzeitig drücken) 3) Printtaste drücken	Geschwindigkeits-einsteller R521	Stroboskop-Frequenz = 181,07Hz  Wenn über Rechteckgenerator angesteuerte LED verwendet wird, sollte auf ein geringes Tastverhältnis geachtet werden.	Motor soll Raumtemperatur haben Der Testmode wird nach einigen Sekunden automatisch verlassen. Dies kann durch ein erneutes Betätigen einer beliebigen Taste unterdrückt werden.
Motordrehzahl bei Normallast (Schreiberklappe geschlossen) und kleiner Last (Schreiberklappe offen), so einstellen, daß sich kein Drehzahlunterschied ergibt.	"	"	Kompensations-einsteller R520		Sollte sich nach dem Kompensationsabgleich die Drehzahl geändert haben so ist diese nochmals einmalig mit R521 zu korrigieren

### Steht kein Stroboskop zur Verfügung:

Was abgleichen kontrollieren?	Womit messen?	Wie Testmode einstellen?	Woran drehen?	Wie groß und genau?	Was sonst beachten?
Motordrehzahl bei kleiner Last abgleichen (Schreiberklappe soweit öffnen, daß Papier gerade noch transportiert wird)	Mit Linial das ausgedruckte Raster nachmessen. min. 200mm	1)Konfiguration aufrufen (Taste F1 + F5 gleichzeitig drücken) 2)Tastentest aufrufen (Taste F3+F4 gleichzeitig drücken) 3) Printtaste drücken	Geschwindigkeits-einsteller R521	< 1%	Motor soll Raumtemperatur haben Der Testmode wird nach einigen Sekunden automatisch verlassen. Dies kann durch ein erneutes betätigen einer beliebigen Taste unterdrückt werden
Motordrehzahl bei Normallast abgleichen (Schreiberklappe geschlossen)	"	"	Kompensations-einsteller R520	"	Der Abgleichvorgang ist beendet, wenn bei kleiner Last und Normallast die Drehzahl 25mm/s stimmt.

### Heizdauer-Abgleich

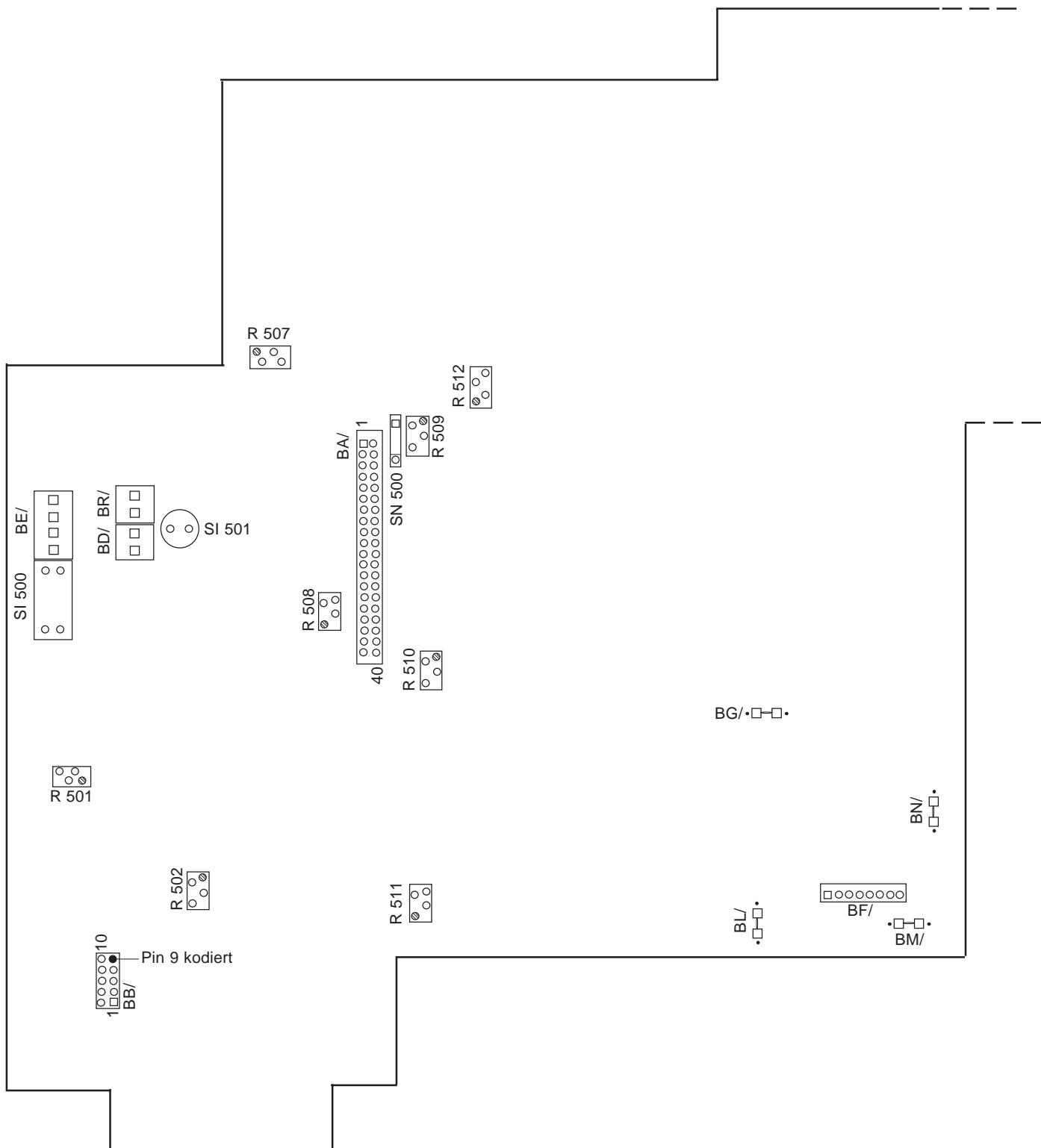
Was abgleichen kontrollieren?	Womit messen?	Wie Testmode einstellen?	Woran drehen?	Wie groß und genau?	Was sonst beachten?
Heizdauer	Oszilloskop an MP2/1 und MP1/1 (GND) anschließen	Taste Print im Hauptmenü betätigen	Heizdauer-einsteller R522	500us +/- 1% bezogen auf 22°C Kammtemperatur	Abgleich erfolgt bei 25mm/s. Achtung: Kamm erwärmt sich beim Ausdruck

### 5V-Überspannungs-Abschaltschwelle

Was abgleichen kontrollieren?	Womit messen?	Wo messen?	Woran drehen?	Wie groß und genau?	Was sonst beachten?
5V-Versorgungs-Überwachung	Spannungsmeßgerät. Eingangsimpedanz >= 1MOhm	zwischen MP3/1 und GND	R523	2,720V <1%	

**Kontrolle der Versorgungsspannungen auf Lpl. Digital**

Was abgleichen kontrollieren?	Womit messen?	Wo messen?	Wie groß und genau?	Was sonst beachten?
5V-Versorgung	Spannungsmeß-gerät.	zwischen +5V und GND	5,0V +/-2%	
+22V-Versorgung	Spannungsmeß-gerät	zwischen +22V und GND (C504)	+22V +/-5%	Recorder steht
-23V-Versorgung	Spannungsmeß-gerät.	zwischen -23V und GND	-23V +/-5%	



Lpl Analog      388 028 10 R  
PCB Analog      388 028 10 R

### Abgleich Energie

Was abgleichen kontrollieren?	Womit messen?	Wo messen ?	Woran drehen?	Wie groß und genau?	Was sonst beachten?
In 50 Ohm abgegebene Energie	Defit-Tester		R509	.100J +-2J	R508 nach links auf Minimum stellen Wahlschalter auf 100J in Defitester defibrillieren
Ladezeit einstellen	Stoppuhr	-	R512	< 8s	R 512 von links beginnend einstellen Wahlschalter auf 360J
Anzeige der in 50 Ohm abzugebenden Energie einstellen	-Defi-Tester	Anzeige im Display kontrollieren	R508	In Defitester angezeigte Energie +-2J	Wahlschalter auf 100J In Defitester defibrillieren
Anzeige der abzugebenden Energie einstellen	Defi-Tester	Anzeige im Display kontrollieren (50Ohm)	R507	In Defi-Tester angezeigte Energie +-2J	Wahlschalter auf 100J In Defitester defibrillieren
Alle Energiestufen kontrollieren	Defi-Tester		R509, R508, R507	Eingestellte Energietufe +- 10% oder 3 J Größerer Wert zulässig	An Energiewahlschalter alle Energienstufen einstellen. Gegebenenfalls vorherige Einstellungen korrigieren

**Abgleich EK-Verstärker**

Was abgleichen kontrollieren?	Womit messen?	Wo messen ?	Woran drehen?	Wie groß und genau?	Was sonst beachten?
Offset EK-Verstärker Kabel	Maßstab optisch	Display	R502	Versatz der Nulllinie < 1 mm	Verstärkung zwischen 0.5 1 und 2 umschalten
Verstärkung EK-Verstärker Kabel	Maßstab optisch	Schreiber	R501	1 0 mm +-0.5mm	Ekg-Geber 1mV
Offset EK-Verstärker Paddles	Maßstab optisch	Display	R510	Versatz der Nulllinie < 1 mm	Verstärkung zwischen 0.5 1 und 2 umschalten
Verstärkung EK-Verstärker Paddles	Maßstab optisch	Schreiber	R511	10 mm +- 0.5 mm	Ekg-Geber mit Paddles verbinden Amplitude 1mV

## 7. Leiterplattenverwendung in verschiedenen CardioServ-Varianten

	CardioServ 101 117 01  Version 2.0/2.1	CardioServ 101 117 05  Version 3.0/3.01 Mit Schrittmacher und SPO2	CardioServ 101 117 03  Version 3.0/3.01 Mit Schrittmacher ohne SPO2	CardioServ 101 117 04  Version 3.0/3.01 Ohne Schrittmacher mit SPO2	CardioServ 101 117 01  Version 3.0/3.01 Ohne Schrittmacher ohne SPO2
Leiterplatte Digital 388 028 09 AT 389 003 96	X				
Leiterplatte Digital 388 031 06 AT 389 004 06					X
Leiterplatte Digital 388 031 05 AT 389 004 08		X	X	X	
Leiterplatte Analog 388 028 10 AT 389 003 97	X				
Leiterplatte Analog 388 031 10 AT 389 004 07		X	X	X	X
Leiterplatte Netzteil 930 117 18	X	X	X	X	X
Leiterplatte Schrittmacher teilbestückt 388 031 14				X	
Leiterplatte Schrittmacher 388 028 74		X	X		
Leiterplatte Potentialtrennung SPO2 388 030 88		X		X	

## 8. ERSATZTEILLISTE

### Sachnummer      Benennung

101 117 ..      CardioServ SCP 910

101 117 80      AT CardioServ SCP 910

227 432 05      Serviceanleitung CardioServ SCP 910

### Defi-Elektrode/n

A 217 304 03      Defibrillationselektrode, extern, mit Schreiberstart, für CardioServ

### Registrierteil

384 015 81      AT Registrierteil kompl. für CardioServ

B 303 439 76      Thermoschreibkamm

303 434 78      Transportwalze

918 083 49      Motor 18 V-

480 159 46      Zahnrad 16 mm Durchmesser

480 159 47      Zahnrad 24 mm Durchmesser

480 159 48      Zahnrad 40 mm Durchmesser

388 010 56      Lpl. Motor

A 432 522 30      Klappe, Registrierteil

A 430 517 84      Klebeschild in Klappe

### Leiterplatten für Version 2.0 / 2.1

B 388 028 09      Lpl. Digital (CardioServ SCP 910)

B 388 028 10      Lpl. Analog (CardioServ SCP 910)

Hinweis: ohne Abschirmplatte 433 671 65!

(2 Abstandshalter mitbestellen !)

927 229 71      Abstandshalter 6 mm

927 229 72      Abstandshalter 17,7 mm

903 448 29      Kondensator 32 uF +-5% 5,2 KV-

B 390 001 07      Folientastatur ohne Schrittmacher

389 003 96      AT Lpl. Digital CardioServ SCP 910

389 003 97      AT Lpl. Analog CardioServ SCP 910

**Gehäuse**

C	303 442 85	Gehäuseschale oben
C	303 443 61	Geäuseschale oben ( Esaote )
	430 517 93	Klebeschild, Bedienhinweis, englisch
	430 517 94	Klebeschild, Bedienhinweis, französisch
	430 518 09	Klebeschild, Bedienhinweis, italienisch
	430 518 10	Klebeschild, Bedienhinweis, spanisch
	430 518 11	Klebeschild, Bedienhinweis, russisch
	432 522 08	Unterschale SCP 910
	430 518 05	Klebeschild Vorsicht, Hochspannungs...d
	430 518 06	Klebeschild Vorsicht, Hochspannungs...e
	430 518 07	Klebeschild Vorsicht, Hochspannungs...f
	430 518 12	Klebeschild Vorsicht Hochspannungsg..it
	430 518 13	Klebeschild Vorsicht Hochspannungsg..sp
	430 518 14	Klebeschild, Vorsicht Hochspannungs..ru
	504 657 54	Kontakt zur Ladestation
	432 522 27	Riegel SCP 910
	432 522 35	Blindstopfen
	924 017 22	Fuss
	482 035 19	Drehknopf für Energiewahlschalter
	923 096 69	Befestigungssockel f. 3 mm Band
	829 074 11	Klebeband, beidseitig

**Steckverbindungen**

C	303 442 99	EKG Eingangsbuchse komplett verdrahtet für Cardio Serv
C	303 441 25	Steckverbindung für Defi- Elektroden (Verwendung nur bei Version 2.0 )
	915 417 95	Netzeingangsstecker, 3 pol.
	929 166 33	Ferritkern für Rundkabel 7,8-8,5mm

**Netzteil**

C	930 117 18	Netzteil 115/230 VAC 16,5 VDC
B	303 440 30	Batteriepack für SCP 910/913/915/922 12 V / 1,2 Ah
	908 122 28	Sicherungshalter
A	912 084 53	G-Schmelzeinsatz F 5,0 A

**LCD- Display**

C 930 117 17 LCD-Grafik Display

**Zubehör**

227 432 01 Gebrauchsanweisung CardioServ (d)  
223 287 01 Patientenleitg., 3adr., 2,2 m, o.HF  
Schutz, Klammern, IE (4.G.u.VICOM)  
226 130 02 Registrierpapier, T, 55mm, Rolle 40 m für CardioServ  
931 098 68 Zubehörtasche CardioServ  
931 098 88 Gerätetasche für CardioServ,  
Nylongewebe, orange, mit Trageriemen

**Software**

443 295 02 EPROM Cardioserv V 2.1

**Leiterplatten für Version 3.0**

B 388 031 06 Lpl.Digital  
(Verwendung ohne Schrittmacher und SPO2)  
389 004 06 AT Lpl. Digital

B 388 031 05 Lpl. Digital mit RAM Erweiterung  
(Verwendung bei Schrittmacher und SPO2)  
389 004 08 AT Lpl Digital mit RAM Erweiterung

B 388 031 10 Lpl. Analog  
389 004 07 AT Lpl.Analog

**Schrittmacher**

388 028 74 Lpl Schrittmacher  
388 031 14 Lpl. Schrittmacher teilbestückt

**SPO2**

930 117 26	Lpl. SPO2
930 117 36	AT Lpl. Spo2
388 030 88	Lpl. Potentialtrennung SPO2
303 443 58	Adapterleitung für SpO2-Sensoren (NELLCOR) an CardioServ, 2,9 m lang
303 443 57	SPO2 Eingangsbuchse komplett verdrahtet für Cardio Serv

**Folientastatur**

390 001 07	Folientastatur ohne Schrittmacher
390 001 08	Folientastatur mit Schrittmacher
390 001 31	Folientastatur mit Schrittmacher Esaote
390 001 28	Folientastatur ohne Schrittmacher Esaote

**Autohalterung für CardioServ**

504 658 18	Gehäuse Autohalterung
504 658 21	Isolierkörper
416 118 28	Kontaktfeder BI 0,3 Bronze
504 658 23	Aufnahme, oben
427 338 70	Bolzen D=19,8 x30 9 SMnPb 28k

504 658 22	Aufnahme, unten
504 658 20	Drücker für Autohalterung
402 236 14	Buchse 4x6x16,1 CuZn
914 326 43	Drucktaste
427 338 69	Stange D=4 x390
388 011 38	Lpl. 12V- Option
908 092 00	Sicherungshalter
908 093 00	Schraubkappe
912 049 00	Sicherung F 10 A
504 658 19	Fuß oben
504 658 56	Fuß unten / rot

## 9. Technische Beschreibung

### Betriebsarten

- \* unsynchronisiert (Defibrillation zu beliebigem Zeitpunkt)
- \* synchronisiert (Kardioversion)
- \* HF-Monitor

### Energiewahl

durch Vorwahl, digitale Anzeige der in 50 Ohm zu erwartenden Energie:

- \* Energie in Stufen einstellbar, Energiewerte als abgegebene Energie in 50 Ohm (bei interner Defibrillation auf 50 Joule begrenzt):

2  
5  
7  
10  
20  
30  
50  
70  
100  
150  
200  
300  
360 Joule

- \* mögliche Abweichung von den eingestellten Energiewerten kleiner als IEC-Toleranz (auch DIN und VDE)

### Energiespeicherung

mit Kondensator, Ladung des Kondensators aus der eingebauten Batterie, aus dem 12-V-Bordnetz von Rettungsfahrzeugen oder aus dem Versorgungsnetz (95...240 V; 49...65 Hz). Hinweis auf Ende der Kondensatorladung durch Summer:

- \* Dauer der Ladung des Speicher kondensators bei Energieeinstellung 360 J:  
– bei Netzbetrieb typisch 8 s  
– bei voll geladener Batterie typisch 8 s,  
– bei teilentladener Batterie typisch 10 s (max. 15 s), gemessen mindestens 5 min nach 15 Entladungen mit 360 J (bei 200 J typisch 4 s)

### Defibrillationsimpuls

Kondensatorentladung über Induktivität (gedämpfter Serienschwingkreis), Impulsform näherungsweise Sinushalbwelle mit Abklingvorgang:

- \* Impulsdauer bei 50 Ohm Außenwiderstand etwa 4 ms, gemessen vom Impulsbeginn bis zum Schnittpunkt der Nulllinie mit der Tangente im Wendepunkt der abfallenden Impulsflanke
- \* Verzögerung der Impulsabgabe bei synchronisiertem Betrieb etwa 40 ms nach Triggerung mit der R-Zacke

### Entladekreis

Serienschwingkreis in Reihe mit dem Außenwiderstand (Patient):

- \* Kapazität 32 µF
- \* Induktivität 26 mH
- \* Verlustwiderstand 6,5 Ohm

### Impulsausgang

isoliert, keine leitende Verbindung mit dem Gehäuse, leerlauf- und kurzschlußfest:

- \* Prüfspannung der Isolation 8 kV Gleichspannung,  
Typ CF nach IEC

## Sicherheitsentladung

Entladung des Kondensators über internen Lastwiderstand:

- \* bei Nichtauslösen des Defibrillationsimpulses innerhalb 30 s nach der Aufladung
- \* bei Auslösen des Defibrillationsimpulses, aber unterbrochenem Entladekreis nach etwa 0,2 s
- \* bei Zurückschalten des Energiewählers während oder nach der Aufladung sofort
- \* Bei Nichteरreichen der eingestellten Energie nach 32 s
- \* bei technischen Störungen

## Testeinrichtung

- \* Batterieladung mit Kontrolllampe
- \* Defibrillatortest durch Entladung der gespeicherten Energie in den eingebauten 50-Ohm-Lastwiderstand; 3stellige Anzeige der abgegebenen Energie:
- \* Warnanzeige auf der LCD bei unterbrochenem Entladekreis (z.B. Abfall der Defibrillationselektrode)
- \* automatischer Gerätetest beim Einschalten des Gerätes mit Fehler-Anzeige

## Synchronisation

mit dem beliebig gepolten EKG-Signal des Patienten:

- \* Mindestamplitude des EKG-Signals für sichere Triggerung etwa 0,50 mV bei 80 ms QRS-Dauer

## EKG-Signaleingang über Defibrillations-elektroden

EKG-Signalabnahme über Defi-Elektroden, Darstellung des EKG auf LCD; automatische Umschaltung auf EKG-Elektroden bei angeschlossener Patientenleitung; Kardioversion über EKG-Patientenleitung und über Defi-Elektroden; Differenzeingang; isoliert, Klasse CF laut IEC, mit Überspannungsschutz:

- \* Eingangsspannungs dynamik  $\pm 4$  mV
- \* Eingangsimpedanz  $>1,5$  MΩ
- \* max. Polarisationsspannung  $\pm 1$  V
- \* Frequenzgang 2,2 Hz...20 Hz (-3 dB)
- \* Gleichtaktunterdrückung  $> 80$  dB
- \* Patientenableitstrom: im Normalfall  $< 10$  μA;  
beim 1. Fehler  $< 50$  μA
- \* Erkennung von Paceimpulsen
  - Impulsdauer  $d_p >$  ca. 0,1 ms.  $< 2,0$  ms
  - Pace-Markierung vorzeichenunabhängig
  - Impulsamplitude  $a_p \pm 20 \dots \pm 700$  mV
  - Rückstromimpuls  $a_0 \pm 1$  mV
  - Zeitkonstante  $t_0 = 25 \dots 100$  ms

## EKG-Signaleingang über Patientenleitung

Über EKG-Elektroden, automatische Um- schaltung auf EKG-Elektroden bei ange- schlossener Patientenleitung; Kardioversi- on über EKG-Elektroden und über Defi- Elektroden; Differenzeingang, symmetrisch auf N-Anschluß bezogen, isoliert, Klasse CF laut IEC; 7 Standardableitungen über Ableitungswähler; Eingang mit Überspan- nungsschutz (defibrillationsgeschützt):

- \* Eingangsspannungsdynamik  $\pm 4,4$  mV für Recorder,  
 $\pm 4$  mV für Bildschirm
- \* Eingangsimpedanz  $>2,5$  M $\Omega$  bei 10 Hz
- \* Gleichtaktaussteuerbereich  $\pm 3$  V
- \* Differentielle Gleichspannungsverträg- lichkeit  $\pm 1$  V
- \* Gleichtaktunterdrückung (CMRR) RL nach N  $> 65$  dB,  
N nach Masse  $> 110$  dB
- \* Triggerempfindlichkeit  $250 \mu\text{V} \dots 300 \mu\text{V}$
- \* Bandbreite  $0,5 \dots 100$  Hz
- \* Patientenableitstrom: im Normalfall  $< 10 \mu\text{A}$ , im 1. Fehlerfall  $< 50 \mu\text{A}$
- \* Erdableitströme: im Normalfall  $0,5$  mA, im 1. Fehlerfall  $1$  mA
- \* Spannungsfestigkeit gegen Schaltungs- null  $4$  kV

- \* Erkennung von Paceimpulsen
  - Impulsdauer  $d_p >$  ca.  $0,1$  ms.  $<2,0$  ms
  - Pace-Markierung vorzeichenunabhän- gig
  - Impulsamplitude  $a_p \pm 20 \dots \pm 700$  mV
  - Rückstromimpuls  $a_0 \pm 1$  mV
  - Zeitkonstante  $t_0 = 25 \dots 100$  ms

## Signaldarstellung

Hinterleuchtetes LC-Display, 2-Kanal- Löschbalken-Darstellung, Kalibrierimpuls am linken Bildrand (bei EKG).

Alphanumerische Einblendung von Alarm- meldungen, Empfindlichkeit, Ableitung, "Systolenblinker", Grenzwerte, Herzfre- quenz, Energie und Beschriftung für die Funktionstasten.

Freeze-Funktion mit gleichzeitiger verklei- nerter Darstellung des aktuellen EKG und ggf. Plethysmogramm.

Signaldarstellung Faktor 1,5 größer als auf dem Schrieb: bei einer Empfindlichkeit von 1cm / mV wird ein Signal von 1 mV auf dem Display 1,5 cm groß dargestellt.

- \* Löschbalkenvorschubgeschwindigkeit 25 mm/s
- \* Speicherzeit bei laufendem Bild 4,6 s
- \* Größe des Display 115 mm breit, 86 mm hoch
- \* Auflösung  $320 \times 240$  Pixel (Pitch  $0,36 \times 0,36$  mm)
- \* Bildschirmdarstellung  $180^\circ$  drehbar

**Signalübertragung**

Signaleingang → Verstärkung → Signalabtastung → Analog-Digital-Umsetzung → Digitalverarbeitung → Bildschirm und Recorder

- \* Empfindlichkeit umschaltbar: 1/2 - 1 - 2 cm/mV (1 mV Eingangssignal ergibt bei Maximaleinstellung (2 cm/mV) 2 cm Aufzeichnung am Schreiber und etwa 3 cm am Display), Amplitudenbegrenzung bei etwa ±2 cm am Schreiber und bei etwa ± 3 cm am Display
- \* Signalabtastfrequenz 1000 Hz

**Systolenkontrolle**

- \* Einblendung eines Herzsymbols auf dem Display
- \* Systolenton (abschaltbar)

**Frequenzmessung**

Ableitung von Triggerimpulsen aus dem beliebig gepolten EKG-Signal mit automatischer Anpassung der Triggerschwelle, Berechnung der mittleren Frequenz, Ergebnisspeicherung, dreistellige Anzeige auf dem Display, links daneben die Grenzwertanzeige:

- \* Meßbereich 15...300 Pulse/min
- \* Ziffernhöhe der Anzeige 7,5 mm
- \* Ziffernhöhe der Grenzwertanzeige 2,5 mm
- \* Mindestamplitude für sichere Triggerung > 0,25 mV für EKG-Signal mit 80 ms QRS-Dauer

**Alarm-Management**

elektronische Alarmauslösung

- \* bei Überschreitung der eingestellten Grenzwerte (mindestens 4 s lang): akustisches Signal ertönt (abschaltbar), Hinweis „HF Alarm“, Alarmregistrierung startet (konfigurierbar)
- \* wenn 4 s Asystolie vorliegt: akustisches Signal ertönt, Hinweis „HF Alarm“ erscheint auf dem Display, Alarmregistrierung startet (konfigurierbar)
- \* wenn mindestens eine der angewählten Elektroden abfällt: akustisches Signal ertönt (nur mit Patientenleitung), Hinweis „Alarm, Elektrode“ erscheint auf dem Display
- \* Einstellbereich für die Grenzwerte aus, 15...300 P/min (nicht überdeckend)
- \* Ziffernhöhe der eingeblendeten Grenzwerte 2,5 mm
- \* Alarmlösung und Alarmton-Abschaltung mit Tasten
- \* Einstellung der Grenzwerte mit Tasten (Softkeys)

**Registrierung**

Registrierung des mit Signalspeicher verzögerten EKG-Signals (16 s, davon 4 s Vorgeschichte) bei Alarmauslösung und alphanumerische Protokollierung auf dem Papierrand von:

- Herzfrequenz
- Ableitung
- Filter
- Datum
- Uhrzeit
- Papiergeschwindigkeit
- Ursache des Startes (Schock, Alarm, Manuell)
- angewählte Energie [J in 50 Ohm]
- abgegebene Energie [J in 50 Ohm]
- Synchronisierungs-Marke
- Benutzertext

Im Anschluß an den Kurvenschrieb wird ein Patientenblatt ausgedruckt (Name, Geburtsdatum, Bediener, Bemerkungen, Datum, Uhrzeit, Energie und Alarmgrenzen).

### **Memory**

- \* Speicherung von 10 bzw. 40 durch Defibrillation oder Alarm ausgelöste 16-s-EKGs mit je 4 s Vorgeschichte und vollständigem Datenblock
- \* Speicherung der letzten 40 bzw. 80 Aktionen (z.B. Ein-Ausschalten, Alarne, Defibrillations-Energie) mit Datum und Uhrzeit

Direktschrift in rechtwinkligen Koordinaten nach dem Thermoverfahren (Schreibkamm mit elektronisch gesteuerten Heizelementen registriert auf thermosensitives Papier), Nullage in der Mitte der effektiven Schreibbreite für EKG-Kurve, fest eingestellt, Rasterausdruck, Rollenpapier, Papiervorschub durch elektronisch geregelten Gleichstrommotor, Vorschubdauer begrenzt:

- \* Anzahl der Registrierkanäle 2
- \* Papierbreite 55 mm

- \* Rollendurchmesser max. 60 mm (Rolle mit 40 m HELLIGE CONTRAST®)
- \* Auflösung Schreibkamm vertikal 6 Punkte/mm horizontal 24 Punkte/mm
- \* Papiergeschwindigkeit 25 mm/s ±5 %
- \* Vorschubdauer bei manuellem und automatischem Start 16 s (davon 4 s Vorgeschichte)

Um Verunreinigungen des Schreibkamms zu vermeiden, ist nur das Original-Registrierpapier HELLIGE CONTRAST zugelassen.

### **SpO<sub>2</sub>**

- \* Sättigung: 0...100% in 1-%-Schritten
- \* Frequenz: 0...250 P/min in 1-P/min-Schritten
- \* Grenzwert: aus, 15...100%
- \* Anzeige des Plethysmogramms
- \* C-Lock EKG-Synchronisation
- \* Integrationszeit: 4, 8 und 12 s
- \* Meßfehler: 70...100% ±2 Digits  
50...69% ±3 Digits  
Pulsanzeige 1,2% oder ±1 P/min

**Schrittmacher**

- \* Betriebsarten: Demand, Fix, Overpace
- \* Impuls-Frequenz: 30...150 P/min  
(Overpace bis 300 P/min)
- \* Impuls-Strom: 0...200 mA (bei 500 Ω), bis zu einer Spannung von 155 V
- \* Impulsbreite (Demand, Fix): 40 ms  
(Overpace): 20 ms
- \* Impulsform: Monophasischer Rechteckimpuls

**Stromversorgung**

## Stromversorgung aus dem Netz

- \* 95 V... 240 V (49 Hz...65 Hz)
- \* Stromversorgung aus 12-V-Bordnetz
- \* Stromversorgung aus auswechselbarem Nickel-Cadmium-Akkumulator
- \* Nennspannung 12 V
- \* Nennkapazität 1,4 Ah
- \* Ladung der Batterie im Gerät
- \* Ladezeit nach Totalentladung etwa 16 h
- \* Betriebsdauer pro Batterieladung etwa 35 Defibrillationsimpulse mit je 360 Joule (in 50 Ohm) oder 2 h Monitorbetrieb (1,2 h mit Schrittmacher und SpO<sub>2</sub>-Meßeinrichtung)

**Betriebsbereitschaft**

- 4 s incl. automatischem Selbsttest

**Gebrauchslage**

beliebig

**Umgebungsbedingungen****Betrieb**

unter folgenden, als normal geltenden Bedingungen:

- \* Temperatur zwischen 0 und +40 °C
- \* relative Luftfeuchte zwischen 30 und 95 %, ohne Kondensation
- \* Luftdruck zwischen 700 und 1060 hPa

**Lagerung und Transport**

- \* Temperatur zwischen -20 und +60 °C
- \* relative Luftfeuchte zwischen 10 und 95 %, ohne Kondensation
- \* Luftdruck zwischen 500 und 1060 hPa

**Abmessungen**

- \* Breite 432 mm
- \* Höhe 172 mm
- \* Tiefe 377 mm

**Gewicht**

- \* mit Batterie ca. 8 kg

# Servicing Instructions

**CardioServ**

Version 3



**Caution:**

During repairs/service interventions,  
observe the protective measures against  
damage due to ESD.

- \* MARQUETTE HELLIGE considers itself responsible for the effects on safety, reliability, and performance of the equipment, only if:
  - assembly operations, extensions, readjustments, modifications, or repairs are carried out by MARQUETTE HELLIGE or by persons authorized by MARQUETTE HELLIGE,
  - the electrical installation of the relevant room complies with the applicable national and local requirements, and
  - the instrument is used in accordance with the instructions for use.
- \* This manual contains service information; operating instructions are provided in the user manual of the instrument.
- \* This manual is in conformity with the instrument at printing date.
- \* All rights are reserved for instruments, circuits, techniques, and names appearing in the manual.

**Contents**

1.	Functional Description . . . . .	page 4 to 10
2.	Signal names . . . . .	page 11 to 18
3.	Block Diagram . . . . .	page 19
4.	Assembly Instructions . . . . .	page 20
5.	Troubleshooting Hints . . . . .	page 21 to 23
6.	Adjustment Instructions . . . . .	page 24 to 30
7.	PCB Application in different CardioServ Versions . . . . .	page 31
8.	Spareparts List . . . . .	page 33 bis 36
9.	Technical Specifications . . . . .	page 37 bis 42
10.	Pcb. Digital 388 028 09 . . . . .	Appendix 1
11.	Pcb. Digital 388 031 06 . . . . .	Appendix 2
12.	Pcb. Digital 388 031 05 . . . . .	Appendix 3
13.	Pcb. Analog 388 028 10 . . . . .	Appendix 4
14.	Pcb. Analog 388 031 10 . . . . .	Appendix 5
15.	Pcb. Power Supply 930 117 18 . . . . .	Appendix 6
16.	Pcb. Pacemaker partly assembled . . . . .	Appendix 7
17.	Pcb. Pacemaker 388 028 74 . . . . .	Appendix 8
18.	Pcb. Potential Separation 388 030 88 . . . . .	Appendix 9
19.	Wiring Diagram 101 117 01 / 02 / 09 . . . . .	Appendix 10
20.	Wiring Diagram 101 117 03 / 04 / 05 . . . . .	Appendix 11
21.	Car-Holder for CardioServ 202 307 01 . . . . .	Appendix 12
22.	Master Record Index . . . . .	Appendix 13

## 1. Functional Description

The Therapy System CardioServ comprises a defibrillator, a monitor ( LC display 240 \* 320 pixels ), a printer and a power supply unit. These components are arranged in a casing. It is a compact unit, which can also be implemented using a 220-V power supply system, even without a battery. The unit has a 140-mA standard charge for the battery. Additional versions available have an external pacemaker and an SpO<sub>2</sub> module, separately or combined.

The Defi is switched on by turning the rotary switch to position ECG or energy levels 2 ... 360 J.

Following a self-test, which tests

- RAM data store
- ROM program memory
- Watchdog / Reset
- EEPROM permanent memory
- Display all Pixels on / off
- Time base of internal quartz crystal
- Energy charge from last shock
- Defective charge or Defib keys
- Position of energy selector switch
- Connected electrodes
- Pacemaker
- SpO<sub>2</sub>

the Defi is ready for operation. If an error arises, depending on the severity of the error, the Defi is either on standby or not. Serious errors are watchdog, ROM or RAM errors. In the case of minor errors, an error message appears, but the instrument can be rendered operative by pressing a key.

The Defi shock is delivered via exchangeable paddles. This permits the use of different electrodes, i.e., in addition to conventional electrodes, large-surface adhesive electrodes or internal electrodes, for example. Adhesive electrodes are used for the pacemaker. The CardioServ also has Start and Trigger buttons on the instrument.

The charge operation is actuated with the Charge key on the apex electrode (for internal and adhesive electrodes on the instrument). During the charge operation, the accumulation of energy is registered and when the selected energy level has been reached the energy to be released in the 50-ohm resistor appears on the display. An acoustic and visual display on the monitor indicates the configured energy level has been reached. When the battery is fully charged or with line-power operation, charging at 360 J should take about 8 s.

The buttons on both electrodes are pressed to trigger the defibrillation pulse (safety two-hand operation). This means that the button on the apex electrode (or the corresponding one on the instrument) has two functions:

- start the charge operation
- trigger defibrillation (together with the Trigger button)

The type of electrodes connected are recognized and, in the case of internal electrodes, the energy is automatically limited to 50 joules.

Following defibrillation, the energy released is displayed on the screen for 6 seconds. Documentation output is by the printer.

The defibrillator has two operating modes:

- \* synchronized defibrillation (cardioversion)
- \* unsynchronized defibrillation (emergency therapy)

Cardioversion (operating mode Sync) can proceed either via the paddles or a patient cable. The operating mode Sync appears on the display and Sync marks are superimposed on the display. Following cardioversion, for safety reasons, the CardioServ switches automatically over to the unsynchronized operating mode, i.e., before each cardioversion the instrument must be switched over to Sync.

ECG signal pick-up is possible via the paddles or ECG cable. ECG is output on the LCD display or by the built-in 50-mm printer.

A safety device ensures the discharge of the storage capacitor in the following situations:

- when defibrillation is not triggered 30 seconds after storage operation is complete,
- 0.2 seconds after triggering defibrillation,
- immediately after switching back the energy selector switch during or after storage,
- when the battery voltage drops below a certain level,
- when the selected energy level still has not been reached after 32 seconds.

When switching to a higher energy level, the energy deficit is supplied by recharging.

The pacemaker is a transthoracic pacemaker operating in the Demand and Fix mode (over 180 P/min overpace).

- The frequency is between 0...300 P/min
- The current is between 0...200 mA
- Adjustment is in 5-unit intervals.

The pacemaker is operated using 6 keys on the control panel. One key switches the pacemaker on, one key changes the operating mode, the other keys are used to adjust the frequency and current. The defibrillator cannot be disabled as long as the pacemaker is switched on. The adhesive electrodes of the Defi are used to release a pulse. This ensures a rapid switch from defibrillator to pacemaker and back again.

SpO<sub>2</sub> is based on one of the modules manufactured by Nellcor (MP204). This module is connected to the PCB Pacemaker via the PCB Potential Separation and controlled by the latter. Measurement of the oxygen saturation level and pulse frequency is made by this PCB.

Pulse frequency from 0...250 P/min

Saturation from 0...100%

We display the plethysmogram, saturation level and, when selected, the pulse frequency instead of the HR.

#### **Control options:**

A battery charge check is performed under load application during the charge operation. The message "charge battery" on the display means the battery needs recharging. At least five discharges at maximum energy are still possible.

Performance check of defibrillation is performed by discharging into the integrated 50-ohm resistor.

Monitoring battery charge via the connector for power cord by the yellow LED.

The monitoring function of the CardioServ records and monitors the ECG and oxygen saturation level. The cardiac-action potentials are fed to the ECG preamplifier via a 5-wire patient cable. Selection can be made from 12 leads. The ECG curve is displayed on the LC screen with an illuminated background. The heart rate obtained from the ECG signal is continuously displayed on the screen.

Communication between the user and the instrument is via the keyboard and the LC screen. These also serve to configure the default settings and functions (see User's Manual for further details).

**The PCBs have the following functions:**

**PCB Power Supply (930 117 18)**

This PCB supplies the 16-V instrument power supply. 10 A can be supplied for short-term capacitor charging. It is a primary clock-rated wide-range power supply system. It operates from 64 .. 260 V, at 45 ... 120 Hz. It is protected by 2 fuses in the primary circuit. One on the PCB and one in the feed line.

**PCB Analog (388 028 10)**

This PCB has several functional units.

The first unit accepts the ECG signals (patient input) received via the patient cable from the patient. In accordance with its task, it is connected to the patient by a cable. It is thus constructed as an application component isolated from other circuit components and the circuit reference (floating). The tasks of this circuit component are:

- amplification of ECG signals
- lead selection (lead selector)
- identification and reporting of electrode defects
- identification and reporting of patient lead connection
- digitization and serialization of ECG data
- potential separation of the application component from the remaining circuit components (floating)
- floating component power supply
- ECG trigger
- pacing-pulse detection

There are two of these circuit components on this PCB. Once for the ECG via paddles, once for the ECG via patient cable.

A further circuit component controls high-voltage generation for the Defi shock.

There is a high-voltage capacitor on this PCB. The functions are as follows :

- safety control during charging and shock release (1st path : hardware)
- controlling storage operation and energy release, independent of the CPU
- controlling the high-voltage generator
- elimination of interference in the operating elements in the Defi electrodes
- conversion of the voltage and current signals into a frequency to measure energy
- activation and control of the high-voltage transformer
- generation of the emergency cutoff signal in the event of inadmissibly high voltage
- measurement of the high voltage on the primary winding of the high-voltage transformer

- rectification of the high voltage
- protection of the high-voltage diode
- discharging the storage capacitor as a safety precaution
- measurement of the high voltage on the storage capacitor
- energy delivery via the high-voltage relay

A further unit organizes the entire instrument's power supply. This is provided by the built-in battery, the power supply unit or, optionally, from an external battery (e.g., ambulance power supply system). It has the following tasks:

- switching instrument on/off
- automatic cutoff when battery voltage is too low
- monitoring the "charge battery" threshold
- power source selection: battery or power supply system
- charging the built-in battery

### **PCB Digital (388 028 09)**

The PCB Digital is equipped with the microcontroller, which controls the entire instrument. It comprises a Motorola 68332 microcontroller, RAM, EPROM, EEPROM, watchdog and I/O ports. It has the following functions:

- safety control during charging and shock release (2nd path : software)
- displaying the ECG and text on the LC screen (delete bar procedure)
- processing the curves and texts for the printer controller for output onto paper
- 50 / 60-Hz filter (software)
- alarm management

Circuit component display :

- graphics controller to control the display, which ensures screen refresh
- display RAM
- generation of voltages for the LCD ( LCD power supply )
- generation of high voltage for background illumination
- Pal for chip select generation for display
- contrast adjustment

Circuit component real-time clock :

- real-time clock with lithium battery buffer and integrated quartz crystal
- Pal for chip select generation for clock

Circuit component 1-channel recorder :

- single-chip microcontroller to output data at thermal-array printhead
- monitoring printhead temperature
- motor control for paper transport
- switches off motor in the event of overload or underload

- generation of power supply voltages for the recorder
- processing of all signals for the printer microcontroller

Further circuit components on the PCB are :

- generator of 5 V from 12 V via an integrated switching controller, short-circuit-proof and protected against overvoltage by Transzorb diodes
- sound generator, frequency controlled by SW
- RS-232 interface, protected against overvoltage by Transzorb diodes. Interface integrated into microcontroller, external conversion of level from 5 V to +- 12 V.
- energy selector switch, binary coded, delivers its information to PCB Analog and to the microcontroller
- keyboard interface to connect the membrane keypad
- control of LEDs on the keypad
- watchdog
- reset generation, when +5-V supply drops below 4,65 V or exceeds 5,5 V
- RAM buffering by battery when instrument is switched off
- options interface for pacemaker and SpO2.

#### **PCB Pacemaker (38802874)**

The CONTROLLER block acts as a microcontroller system. STIMCON is equipped with the parallel-to-serial converter, the analog protective circuits and some glue logic. Control of the optoelectronic coupler, protective circuit against DC stimulation with integrated powerdown of the floating part, DC/AC conversion and the floating part are hidden behind the FLOATING part. The function of each connection is shown in a table.

The chips required for the microcomputer system are listed on the CONTROLLER sheet. Excluded is the address decoder which, for clarity's sake, is included in the STIMCON plan.

The main component is the microcontroller 8032 (Z501). Contrary to the 8052, it requires an external program memory store, here integrated into the circuit in the form of a 32-kbyte EPROM (Z502). An external, static RAM (Z8) is envisaged, also with a capacity of 32 kbytes. This provides sufficient memory space to save graphics displays, such as the plethysmogram, generated by the SpO2 module.

Integrated into the system is a watchdog, MAX695 (Z1). This must be reset at least every 1.6 s since, otherwise, a processor reset of 50 ms duration is released by pins 15 and 16 (RESET, RESET\_). A reset is also released when the supply voltage at pin 9 (PFI) drops below 4.75 V, since under this level the integrated circuits no longer operate within their specific dynamic ranges, thus failing to ensure reliable function.

Every pacemaker circuit input is equipped with a  $10k\Omega$  resistor after +5V supply. This is a protective measure if the feed-in circuits can adopt high-impedance states. This would lead to uncertain levels on the input cables, which could result in the succeeding components showing unwanted behavior.

## 2. Signal names

Interface Signals PCB DIGITAL <-> PCB ANALOG Connector AA

Note: I/O from processor 68332 viewpoint

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
ENSELD-ENSELA	I/O	Selection of energy level or device On/Off or position ECG DCBA HHHH -> locked mechanically, reaction to error HHHL -> Device off HHLH -> ECG HHLL -> 2J HLHH -> 5J HLHL -> 7J HLLH -> 10J HLLL-> 20J LHHH -> 30J LHHL -> 50J LHLH -> 70J LHLL -> 100J LLHH -> 150J LLHL-> 200J LLLH -> 300J LLLL -> 360J	<del>XXX</del>	----
TACHARGE	----	Charging signal from keypad	+5V	high-active
TADISCHARGE	----	Discharge signal from keypad	+5V	high-active
TAENABLE	O	Release signal for shock release via keypad	+5V	high-active
CHARGE_	I	Charging OR signal from keypad and paddle	+5V	low-active
DISCHARGE_	I	Discharge OR signal from keypad and paddle	+5V	low-active
PAPRINT	I	Triggers printout	+5V	high-active
ENERGY-SELECTED	O	L=enables HV generator start H=switches HV generator and HV off Reset position or lead interrupt = high	+5V	low-active
Release	I	Message D relay on	+5V	high-active
SYNC_	O	Triggers Defi shock in SYNC mode off. Is low in normal mode. Prevents shock release when high	+5V	low-active
RESDEF_	O	Reset Defi	+5V	low-active
AIMESS	O	Enables pick-up of C relay, toggles between current and voltage measurement L=C relay off, voltage reading H=C relay on, current reading	+5V	high-active
RELE	O	Switches E relay on, thereby enabling pick-up of C relay L=E relay not picked up H=E relay picked up	+5V	high-active
LOADC	O	Processor via LOADC HV generator L=Generator off H=Generator on	5V	high-active

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
GEST	I	With a L->H change shows when the generator was started and with H->L change when the selected energy level is reached. (Detection by oscillator reverse voltage)	+5V	high-active
ELEC1 - ELEC3	I	Defi Electrode Identification 321 HHH -> External Electrode HLL -> Adhesive Electrode LHL -> Internal Electrode Other	+5V	----
U_F	I	Current or Voltage Measurement Converted into Frequency	+5V	----
PWON_	----	Stop Signal for Electronic Relay (Device-On/Off)		low-active
BATLOW_	I	Battery Undervoltage	+5V	low-active
BATLAD_	I	Battery Charge Display	+5V	low-active
12VBAT	----	12-V Standby Power Supply for Static RAMs	+12V	----
LINE	----	Line-Power Operation Display	+12V	high-active
MISOEXT	I	Master-In Slave-Out (Buffered)	+5V	----
MOSIEXT	O	Master-Out Slave-In (Buffered)	+5V	----
SCKEXT	O	QSPI Serial Clock (Buffered)	+5V	----
PCS1EXT_	O	Peripheral Chip Select1 (Buffered)	+5V	low-active
PCS2EXT_	O	Peripheral Chip Select2 (Buffered)	+5V	low-active
GND	----	Ground Reference Level 5-V Supply	0V	----
+5V	----	+%V Power Supply	+5V	----

## Interface Signals PCB DIGITAL &lt;-&gt; PCB ANALOG Connector AB

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
GND_ANA	----	Ground	0V	----
+12V_ANA	----	+12V Power Supply	+12V	----
+5V_ANA	----	+5V Power Supply	+5V	----

## Interface Signals PCB DIGITAL &lt;-&gt; Printhead/Motor Interface Connector AC

Note: I/O from processor 80C51 or motor control viewpoint

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
KLA,	O	Printhead Latch Signal	+5V	high-active
KCLK	O	Printhead Clock Signal	+5V	L->H
KDAT	O	Printhead Data Signal	+5V	----
KSTRB	O	Printhead Strobe Signal	+5V	high-active
TERM1	I	Printhead Thermistor Connector1	+5V	----
TERM2	I	Printhead Thermistor Connector2	+5V	----
GNDJ	----	Ground Thermal-Array Printhead	0V	----
+5V	----	++5V Power Supply Thermal-Array Printhead	+5V	----
+22V	----	+22V Power Supply Thermal-Array Printhead	+22V	----
VDD1	O	Release Signal for Thermal-Array Printhead Overvoltage	+22V	high-active
MOTOR+	O	Motor Connector +	var	----
MOTOR-	O	Motor Connector -	var	----
SENSE	I	Motor Current Sensor Signal	var	----

Interface Signals PCB DIGITAL <-> LCD Connector AD (HOSIDEN HLM6323)
--

Note: I/O from Graphics Controller viewpoint

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
V0	O	Contrast Voltage	var.	----
VEE	----	Negative Power Supply for LCD	-23V	----
D3-D0	O	Serial Pixel Data	+5V	----
M	O	LCD Drive Signal (AC Signal)	+5V	----
VSS	----	Ground	+0V	----
VDD	----	+5V Power Supply	+5V	----
CP2	----	Display Data Shift Clock	+5V	H->L
CP1	----	Display Data Latch Signal	+5V	H->L
S	O	Frame Signal	+5V	high-active
DISP_OFF_	O	Display ON/OFF H=Display ON L=Display OFF	+5V	low-active
FG	----	Frame Ground	0V	----

Interface Signals PCB DIGITAL <-> LCD Connector AE (HOSIDEN HLM8619)
--

Note: I/O from Inverter viewpoint

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
FL HOT	O	High Voltage for CCFT	---	----
FL GND	O	High-Voltage Ground	---	----

Interface Signals PCB DIGITAL<->LCD Connector AF (OPTREX DMF50174NF- FW)

Note: I/O from Graphics Controller viewpoint

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
FLM	O	Frame Signal	+5V	high-active
LP	----	Data Latch Signal	+5V	H->L
CP	O	Clock Signal for Shifting Serial Ddata	+5V	H->L
M	O	Alternate Signal for LCD Drive	+5V	----
VADJ	----	Contrast Signal	var	----
VCC_	----	+5V Power Supply	+5V	----
VSS	----	Ground	0V	----
VEE	----	-23V Power Supply	-23V	----
D3-D0	O	Display Data	+5V	----
DISP_OFF__	O	Display ON/OFF H=Display ON L=Display OFF	+5V	low-active

Interface Signals PCB DIGITAL<->LCD Connector AG (OPTREX DMF50174NF- FW)

Note: I/O from Inverter viewpoint

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
FL HOT	O	High Voltage for CCFT	----	----
FL GND	O	High-Voltage Ground	----	----

**Interface Signals PCB DIGITAL <-> Keypad Interface Connector AH**

Note: I/O from processor 68332 viewpoint

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
KBROW0_ KBROW1_ KBROW2_ KBROW3_	O	Keypad Matrix Columns	+5V	low-active
KBCOL0_ KBCOL1_ KBCOL2_ KBCOL3_	I	Keypad Matrix Lines	+5V	low-active
TAENABLE	O	Release Signal for Key Charge/Defib + Defib	+5V	high-active
TACHARGE	I	Charge/Defib Key	+5V	high-active
TADISCHARGE	I	Defib Key	+5V	high-active
ON_OFF_	O	On/Off Key	+5V	----
GND	----	Ground	0V	----
LINE	----	Line LED	+12V	high-active
BAT	O	Battery Undervoltage LED	+5V	high-active

Interface Signals PCB DIGITAL <-> RS-232 Interface Connector AI
---

Note: I/O from processor 68332 viewpoint

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
TxD_E	O	Transmit Signal (RS232))	+/-12V	----
RxD_E_	I	Receive Signal (RS232)	+/-12V	----
CONNECT1	----			
CONNECT2	I	Identifies RS232 Lead is Plugged in	+5V	high-active
GND_	----		0V	----
12VEX	----	+12V Power Supply (Optional)	+12V	----

Interface Signals PCB DIGITAL<->PCB Pacemaker AJ
--

Note: I/O from processor 68332 viewpoint

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
PACEEN	O	Stimulator Release	+5V	high-active
SPO2_	O	Chip Select for SPO2 Module	+5V	low-active
RWE_	O	Read/Write Control Signal for Options Board L=Write H=Read	+5V	----
ERRSPO2	I	Error Message SPO2	+5V	high-active
ERRSTIM	I	Error Message Stimulator	+5V	high-active
EKTRIG_	O	ECG Trigger	+5V	low-active
AE0-AE11	O	Buffered Addresses 68332	+5V	----
DE_0-DE_7	I/O	Buffered Data 68332	+5V	----
GND	----	Ground	0V	----
+5V	----	+5V Power Supply	+5V	----
+12V	----	+12V Power Supply	+12V	----

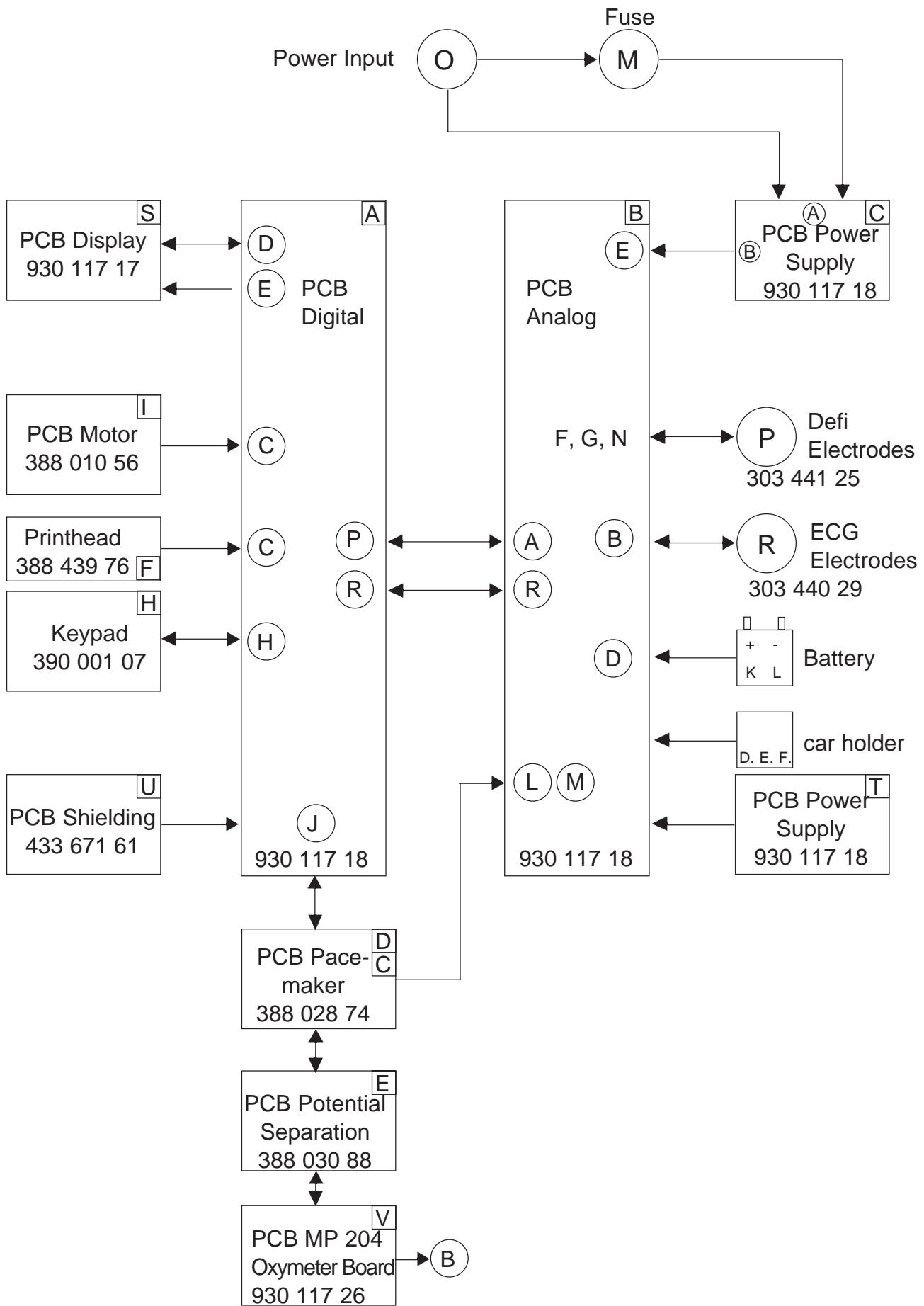
## Interface PCB Pacemaker&lt;-&gt;PCB Potential Separation

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
TX	O	Transmit	+5V	high-active
RX	O	Receive	+5V	high-active
EKG_TRIG	1	ECG Trigger Signal	+5V	high-active
RESOXY_	0	Reset	+5V	low-active
GNDF	----	Ground	0V	----
+5VF	----	+5V Supply	+5V	----
12V	----	12V Supply	12V	----

## Interface Signals PCB Potential Separation &lt;-&gt;Nellcor MP204

Signal Name	I/O	Meaning	Level	Polarity
TX	O	Transmit	+5V	high-active
RX	O	Receive	+5V	high-active
EK_SYN	1	ECG Trigger Signal	+5V	high-active
RESET_	0	Reset	+5V	low-active
GNDF	----	Ground	0V	----
+8.5V	----	+8.5V Supply	+8.5V	----
+5VF	----	+5V Supply	+5V	----
-8.5V	----	-8.5V Supply	-8.5V	----

### 3. Block Diagram CardioServ



## 4. Assembly Instructions

### **General Information:**

Before opening the CardioServ switch the instrument off, disconnect power cord plug, remove battery and implement ESD protection measures. Return replacement PCB in ESD packaging only

### **Opening the instrument:**

Undo the 9 screws on the bottom of the device, place upper case shell to the left next to the instrument.

### **Removing the PCB Digital:**

The PCB Digital is located in the upper shell. Disconnect the 40-pin flat strip cable and the 2-pin 12-V power supply cord. The recorder, plugged into the lower case shell, can be removed and the flat strip cable connected to the thermal-array printhead and motor disconnected.

Lay the upper shell "face down", remove the screening plate fixed in place by a screw and 5 plastic catches. Remove the insulating card. Undo the 8 PCB Digital fastening screws (leave the 4 display screws in place) and remove the rotating knob of the energy selector switch. **Carefully** lift up the PCB and pull out the membrane keypad connector on the left. The PCB Digital can now be removed along with the display screen.

### **Removing the display screen:**

- Disconnect plug-in connector to display illumination.
- **Carefully** pull the zero power connector safety catch of the display-membrane keypad connector upwards and disconnect membrane keypad lead.
- Remove the 4 display fastening screws

### **Removing the PCB Analog:**

Disconnect 40-pin flat strip cable, connection cable to the battery, power supply unit and PCB Digital . Detach connector to the ECG socket and disconnect connections to Defi socket. Remove ECG amplifier cover with 3 screws and 2 plastic catches. Unscrew the 10 screws on the PCB Analog (4 capacitors, 2 high-voltage oscillators) and 3 hexagonal columns.

## 5. Troubleshooting Hints

### Device cannot be switched on during line-power operation:

- 220-V power supply via power supply unit OK ? Measure at connector CA.
- Connector 220-V plug to power supply unit OK ?
- Fuse in feed line and on power supply unit OK ?
- Lead line-power supply unit -- PCB Analog OK ?
- Lead PCB Analog -- PCB Digital (2-pin power supply 16V) OK ?
- Lead PCB Analog -- PCB Digital (40-pin control) plugged in correctly?
- 16 V on PCB Analog at connector ? no --> power supply unit defective or short-circuit ( power supply unit tackeder )
- Fuse SI500 (16V) on PCB Digital OK ?
- Fuse SI502 (5V) on PCB Digital OK ?
- "Device On Signal" PWON\_ present and 16V available on PCB Digital : yes --> Digital defective
- PCB Analog or PCB Digital defective ?

### Device cannot be switched on during battery operation:

- Battery charged?
- Lead battery contacts -- PCB Analog OK ?
- Fuse for battery on PCB Analog OK ?
- Connector battery contact and connector power supply PCB Digital confused
- Fuse SI500 (16V) , SI502 (5V) on PCB Digital OK ?
- PCB Analog defective ?

### Device does not print out:

- Paper inserted correctly? (thermosensitive side facing up)
- Flat strip cable to printer OK ?
- Mechanical failure in paper transport, paper feed ?
- Without paper platin runs approx. 1 sec
- Flap not completely closed
- Print key on membrane keypad does not respond when pressed (perform key test)
- Does motor run ? or printhead voltage there ? or movement on the data lines to printhead ? no --> PCB Digital defective ?

**No display on LCD**

- Contrast poorly adjusted ? (change contrast)
- Contrast keys defective ? (perform key test)
- Connector for illumination or data OK ?
- Illumination defective ?
- Fuse SI500 (16V) , SI501(background illumination) , SI502 (5V) on PCB Digital OK ?
- Display defective ?
- PCB Digital defective ?

**No ECG on display via ECG cable or paddles**

- Connector to ECG socket OK ?
- Connector to paddles OK ?
- Lead PCB Analog -- PCB Digital (40-pin control ) OK ?
- ECG via paddles or ECG cable OK : --> PCB Analog defective
- PCB Analog or PCB Digital defective ?

**Battery does not charge:**

- Yellow LED must glow when battery is being charged
- Fuse SI501 on PCB Analog defective ?
- Check connector to battery
- Voltage on power supply unit under 16 V

**Self-test:**

F1 + F5 simultaneously to go to configuration and with Print print out the current error messages

In configuration with F3 + F4 key test and carry out printer adjustment (Print key)

In configuration with F3 + F5 restore default (factory setting)

Display test chessboard pattern at power up

Error in time base : The clock must be set once or PCB Digital defective

Error in energy storage : Adjust energy storage / measurement or PCB Analog defective

Error RAM, ROM, Display-RAM, permanent memory, watchdog : PCB Digital defective.

Error Charge or Discharge actuated (key sticking).

**Troubleshooting hints for PCB Pacemaker**

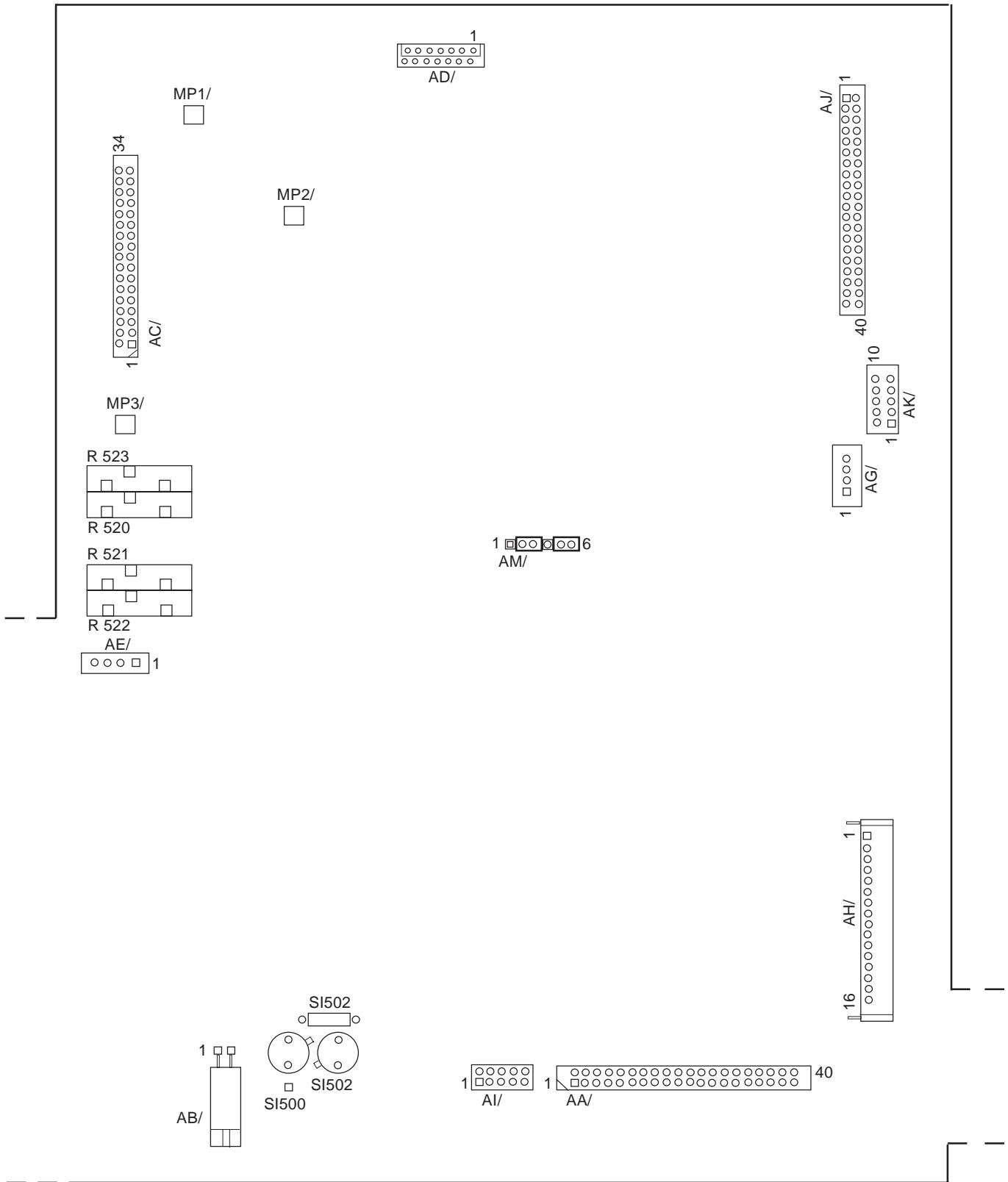
No adjustments can be made on the PCB Pacemaker.

When inserting this PCB make sure it is plugged in correctly; especially in the case of the red pacemaker cable from connector C it is important to observe the correct polarity on connectors L and M. Mixing these up will result in the pacemaker pulse not being transmitted to the paddles.

**Troubleshooting hints for PCB SPO2**

When the PCB SPO2 is inoperative or operates defectively check the 5V floating voltage. The voltage must lie between 4.8-4.9V.

## 6. Adjustment Instructions



Lpl Digital 388 028 09 R  
PCB Digital 388 028 09 R

## Motor Adjustment

What to adjust or to check?	What to measure with?	How to activate testing mode?	Where to turn?	How much and exact?	What else to note?
Adjust motor speed under small load (recorder flap open) on stationary motor pinion.	Flash at motor pinion with stroboscope (LED).	1) Call up configuration (Press F1 + F5 simultaneously) 2) Call up key test (Press F3+F4 keys simultaneously) 3) Press Print key	Speed selector R521	Stroboscope frequency = 181.07 Hz  When a square wave generator activated by LED is used, a low key ratio should be observed.	Motor should be at room temperature. The testing mode terminates automatically after a few seconds. This can be suppressed by pressing any key.
Adjust motor speed under normal load (recorder flap closed) and small load (recorder flap open) so that there is no difference in RPM.	"	"	Compensation adjuster R520		If the RPM changes after compensation adjustment, this should be corrected once more only with R521.

**No Stroboscope Available:**

What to adjust or to check?	What to measure with?	How to activate testing mode?	Where to turn?	How much and exact?	What else to note?
Adjust motor speed under small load (recorder flap open wide enough so that paper is just transported)	Remeasure grid printout. min. 200 mm	1) Call up configuration (Press F1 + F5 simultaneously) 2) Call up key test (Press F3+F4 keys simultaneously) 3) Press Print key	Speed selector R521	< 1%	Motor should be at room temperature. The testing mode terminates automatically after a few seconds. This can be suppressed by pressing any key.
Adjust motor speed under normal load (recorder flap closed)	"	"	Compensation adjuster R520	"	The adjust-procedure is complete when the RPM is 25 mm/s under small load and normal load.

**Heating Time Adjustment**

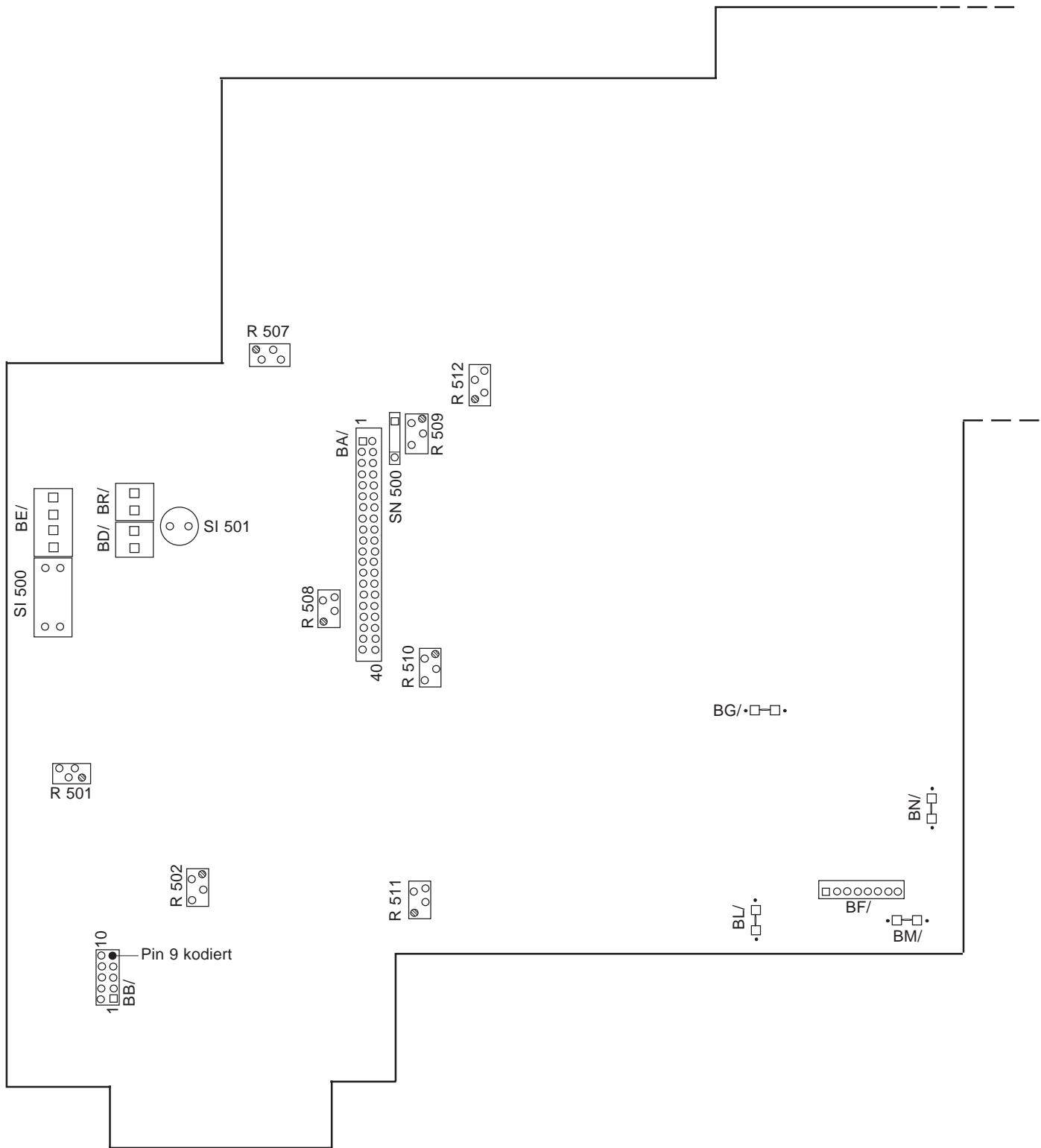
What to adjust or to check?	What to measure with?	How to activate testing mode?	Where to turn?	How much and exact?	What else to note?
Heating time	Connect oscilloscope to MP2/1 and MP1/1 (GND)	Press Print key in main menu	Heating time adjuster R522	500us +/- 1% referred to 22°C printhead temperature	Adjustment ensues at 25 mm/s. Important: printhead warms up during printing

**5-V Overvoltage Cutoff Threshold**

What to adjust or to check?	What to measure with?	Where to measure?	Where to turn?	How much and exact?	What else to note?
5-V power supply monitoring	Voltmeter. Input impedance >= 1MΩ	Between MP3/1 and GND	R523	2,720V <1%	

**Control of the Power Supply Voltages on PCB Digital**

What to adjust or to check?	What to measure with?	Where to measure?	How much and exact?	What else to note?
5-V power supply	Voltmeter.	Between +5V and GND	5,0V +/-2%	
+22-V power supply	Voltmeter.	Between +22V and GND (C504)	+22V +/-5%	Recorder stationary
-23-V power supply	Voltmeter.	between -23V and GND	-23V +/-5%	



Lpl Analog    388 028 10 R  
PCB Analog    388 028 10 R

## Energy Adjustment

What to adjust or to check?	What to measure with?	Where to measure?	Where to turn?	How much and exact?	What else to note?
Energy released in 50-ohm resistor	Defi tester		R509	.100J +-2J	Turn R508 left to minimum. Selector switch to 100J Defibrillate in Defi tester
Adjust charging time	Timer		R512	< 8s	Starting from the left adjust R512 Selector switch to 360J Defibrillate in Defi tester
Adjust display of energy to be released in 50-ohm resistor	Defi tester	Check screen display	R508	Energy displayed in Defi tester +-2J	Selector switch to 100J Defibrillate in Defi tester
Adjust display of energy released	Defi tester	Check screen display (50 ohms)	R507	Energy displayed in Defi tester +-2J	Selector switch to 100J Defibrillate in Defi tester
Check all energy levels	Defi tester		R509, R508, R507	Selected energy level +-5% or 2J Higher value permissible	Adjust all energy levels on energy selector switch. If required, correct previous settings

**EC Amplifier Adjustment**

What to adjust or to check?	What to measure with?	Where to measure?	Where to turn?	How much and exact?	What else to note?
Offset EC amplifier cable	Optical scale	Display	R502	Baseline offset < 1 mm	Toggle amplification between 0.5, 1 and 2
Amplification EC amplifier cable	Optical scale	Printer	R501	10 mm +-0.5 mm	ECG pickup 1 mV
Offset EC amplifier paddles	Optical scale	Display	R510	Baseline offset < 1 mm	Toggle amplification between 0.5, 1 and 2
Amplification EC amplifier paddles	Optical scale	Printer	R511	10 mm +- 0.5 mm	Connect ECG pickup with paddles Amplitude 1 mV

## 7. PCB Application in Different CardioServ Versions

	CardioServ 101 117 01  Version 2.0/2.1	CardioServ 101 117 05  Version 3.x With Pacemaker and SPO2	CardioServ 101 117 03  Version 3.x With Pacemaker without SPO2	CardioServ 101 117 04  Version 3x Without Pacemaker with SPO2	CardioServ 101 117 01  Version 3x Without Pacemaker without SPO2
PCB Digital 388 028 09 Exch. 389 003 96	X				
PCB Digital 388 031 06 Exch. 389 004 06					X
PCB Digital 388 031 05 Exch. 389 004 08		X	X	X	
PCB Analog 388 028 10 Exch. 389 003 97	X				
PCB Analog 388 031 10 Exch. 389 004 07		X	X	X	X
PCB Power Supply 930 117 18	X	X	X	X	X
PCB Pacemaker partially equipped 388 031 14				X	
PCB Pacemaker 388 028 74		X	X		
PCB Potential Separation SPO2 388 030 88		X		X	
PCB SPO2 930 117 26 AT 930 117 36		X		X	

### Pcb. usage on different CardioServ

	CardioServ 101 117 01  Version 2.0/2.1	CardioServ 101 117 05  Version 3.0/3.01 With Pacemaker and SPO2	CardioServ 101 117 03  Version 3.0/3.01 With Pacemaker without SPO2	CardioServ 101 117 04  Version 3.0/3.01 Without Pacemaker with SPO2	CardioServ 101 117 01  Version 3.0/3.01 Without Pacemaker without SPO2	CardioServ 101 117 09 USA Version  Version 3.0/3.01 Without Pacemaker without SPO2
Pcb. Digital 388 028 09 Exch389 003 96	X					
Pcb. Digital 388 031 06 Exch389 004 06					X	X
Pcb. Digital 388 031 05 Exch389 004 08		X	X	X		
Pcb. Analog 388 028 10 Exch389 003 97	X					
Pcb. Analog 388 031 10 Exch389 004 07		X	X	X	X	X
Pcb. Power Supply 930 117 18	X	X	X	X	X	X
Pcb. Pacemaker partly assembled 388 031 14				X		
Pcb. Pacemaker 388 028 74		X	X			
Pcb. Potential Separation Spo2 388 030 88		X		X		
Pcb. SPO2 930 117 26 Exch930 117 36		X		X		

### Pcb. usage on different CardioServ Version

	CardioServ Esaote 101 117 02  Version 2.0 / 2.1	CardioServ Esaote 101 117 08  Version 3.x With Pacemaker and SPO <sub>2</sub>	CardioServ Esaote 101 117 06  Version 3.x With Pacemaker without SPO <sub>2</sub>	CardioServ Esaote 101 117 07  Version 3.x Without Pacemaker with SPO <sub>2</sub>	CardioServ Esaote 101 117 02  Version 3.x Without Pacemaker without SPO <sub>2</sub>
Pcb. Digital 388 028 09 Exch.389 003 96	X				
Pcb. Digital 388 031 06 Exch.389 004 06					X
Pcb. Digital 388 031 05 Exch.389 004 08		X	X	X	
Pcb. Analog 388 028 10 Exch.389 003 97	X				
Pcb. Analog 388 031 10 Exch.389 004 07		X	X	X	X
Pcb. Power Supply 930 117 18	X	X	X	X	X
Pcb. Pacemaker partly assembled 388 031 14				X	
Pcb. Pacemaker 388 028 74		X	X		
Pcb.Potential Separation Spo <sub>2</sub> 388 030 88		X		X	
Pcb. SPO <sub>2</sub> 930 117 26 Exch.930 117 36		X		X	

## 8. Spareparts List

### Partnumber      Description

101 117 ..	CardioServ SCP 910
101 117 80	Exchange CardfioServ SCP 910
227 432 05	Service manual CardioServ SCP 910
227 432 01	Operation Manual Version 2 ( german )
227 446 01	User Manual Version 3 ( german )
227 446 04	User Manual Version 3 ( USA )

### Defi paddles

A	217 304 03	Defibrillation Electrode, external, with recorder start, for CardioServ
A	217 308 01	Electrode Lead f.Defi-El.“internal“ without contact insert, for SCP 913
	926 074 97	Handle

### Recorder

	384 015 81	Exchange Recorder preman. f. CardioServ
B	303 439 76	Thermal printhead
	303 434 78	Transportation roller
	918 083 49	Motor 18 V-
	480 159 46	Gear 10 mm diameter
	480 159 47	Gear 24 mm diameter
	480 159 48	Gear 40 mm diameter
	388 010 56	Pcb. Motor
A	432 522 30	Flap, Recorder
A	430 517 84	Sticker in Flap

### Printed circuit boards for Version 2.0 / 2.1

B	388 028 09	Pcb. Digital      (CardioServ SCP 910)
B	388 028 10	Pcb. Analog      (CardioServ SCP 910) Info: w/o pcb HF-protection (433 671 65) (Pls. order additional two spacer!)
	927 229 71	Spacer 6 mm
	927 229 72	Spacer 17,7 mm
	903 448 29	Capacitor 32 uF +-5% 5,2 KV-
B	390 001 07	Keypad without Pacemaker
	389 003 96	Exch. pcb. Digital CardioServ SCP 910
	389 003 97	Exch. pcb. Analog CardioServ SCP 910

**Housing**

C	303 442 85	Upper shell
C	303 443 61	Upper shell ( Esaote ) Version
C	303 444 46	Upper shell USA Version
	430 517 93	Sticker "operation information", english
	430 517 94	Sticker „operation information“, french
	430 518 09	Sticker „operation information“, italia
	430 518 10	Sticker „operation information“ spanish
	430 518 11	Sticker „operation information“ russian
	432 522 08	Lower Shell
	430 518 05	Sticker „Attention, high voltage...“ d
	430 518 06	Sticker „Attention, high voltage...“ e
	430 518 07	Sticker „Attention, high voltage...“ f
	430 518 12	Sticker „Attention high voltage...“ it
	430 518 13	Sticker „Attention high voltage...“ sp
	430 518 14	Sticker „Attention high voltage...“ ru
	504 657 54	Contact —> Station
	432 522 27	latch
	432 522 35	Filler Plug
	924 017 22	Foot
	482 035 19	Knob for energy selector
	923 096 69	Mounting Base
	829 074 11	SCOTCH MOUNT, WHITE

**In-/Output connector**

C	303 442 99	ECG Inputconnector completely wired for Cardio Serv_
C	303 441 25	Connector for defi paddles (Employment only by Version 2.0)
	915 417 95	Mains plug, 3 wire
	929 166 33	Ferrit Core for Round Cable 7,8-8,5mm

**Power supply**

C	930 117 18	SWITCHING POWER SUPPLIES
B	303 440 30	Battery Pack for SCP 910/913/915/922 12 V / 1,2 Ah
	908 122 28	Fuse block
A	912 084 53	FUSE FAST 5.0A UL

**LCD- Display**

C    930 117 17    LCD Graphic Display

**Accessories**

- 223 287 01    Patient Cable,3-w.2.2 m,not caut. proof clips,IEC (4th gen.a.VICOM a CardioServ)
- 223 288 02    Patient Cable,3-wire, 2.2 m, caut. proof clips, USA (4.G.a. VICOM .a. CardioServ)
- 226 130 02    Recording Chart,T,55mm, roll 40 m for CardioServ
- 931 098 68    Accessory Bag for CardioServ
- 931 098 88    Instrument Bag for CardioServ, nylon fabric, orange, with belt

**Software**

- 443 295 02    EPROM Cardioserv V 2.1
- 443 295 05    EPROM Cardioserv V 3.02

**Printed Circuit boards for version 3.x**

- B    388 031 06    Pcb.Digital  
(usable without pacemaker and SPO2 )  
389 004 06    Exchange pcb. digital
- B    388 031 05    Pcb. Digital with RAM Extended  
(usable with Pacemaker and SPO2 )\_  
389 004 08    Exchange pcb Digital with RAM Extended
- B    388 031 10    Pcb. Analog  
389 004 07    Exchange pcb. Analog

**Pacemaker**

- 388 028 74 P.C. Pacemaker  
388 031 14 pcb. partly assembled

930 117 26	Pcb. SPO2
930 117 36	Exchange pcb.SPO2
388 030 88	Pcb. Potential Separation for SPO2
303 443 58	Adapter Cable for SpO2 Sensors (NELLCOR) to CardioServ + EAGLE10xx
303 443 57	SPO2 Inputconnector kompletely wired for Cardio Serv

**Keypad**

390 001 07	Keypad without Pacemaker
390 001 08	Keypad with Pacemaker
390 001 31	Keypad with Pacemaker Esaote
390 001 28	Keypad witout Pacemaker Esaote

**Auto Holder for CadioServ**

504 658 18	Case
504 658 21	Insulating Device
416 118 28	CONTACT SPRING
504 658 23	Recording Upper
427 338 70	BOLT
504 658 22	Recording Lower
504 658 20	Handle
402 236 14	SOCKET
914 326 43	Pushbutton switch
427 338 69	ROD
388 011 38	Pcb. 12V- option
908 092 00	FUSE HOLDER
908 093 00	CAP
912 049 00	Fuse F 10 A
912 084 43	Fuse T 1,6 A
912 084 44	Fuse T 2,5 A (TR 5)
504 658 19	upper Foot
504 658 56	Lower Foot / red

## 9. Technical Specifications

### Operating modes

- \* non-synchronized (defibrillation at any time)
- \* synchronized (cardioversion)
- \* HR monitoring

### Energy selection

adjustable, energy to be delivered into 50 ohms  
displayed digitally

- \* selectable energy levels, energy to be delivered into a 50-ohm resistance (max. energy of 50 joules for internal defibrillation):

2  
5  
7  
10  
20  
30  
50  
70  
100  
150  
200  
300  
360 joules

- \* possible deviation from selected energy below values specified by IEC

### Energy storage

by means of capacitor, capacitor is charged from battery, from a 12-volt power source (emergency vehicle) or from the power line (95 to 240 V; 49 to 65 Hz); when capacitor charging is terminated buzzer sounds:

- \* capacitor charging time for energy setting of 360 J:
  - from power line: typically 8 s
  - from fully charged battery: typically 8 s
  - from partially discharged battery: typically 10 s (15 s max.), measured at least 5 minutes after 15 shocks of 360 joules each (for 200 joules typically 4 s)

### Defibrillation pulse

capacitor discharge via induction coil (damped serial resonant circuit), pulse shape resembling a sinusoidal halfwave with decay period:

- \* pulse duration for an external resistance of 50 ohms approx. 4 ms, measured from the beginning of the pulse to the intersection of the zero line and the inflection point of the trailing pulse edge
- \* in synchronized mode the defibrillation pulse is released approx. 40 ms after the R-wave trigger

### Discharge circuit

serial oscillating circuit in series with external resistance (patient):

- \* capacitance 32  $\mu$ F
- \* inductance 26 mH
- \* equivalent resistance 6.5 ohms

### Pulse output

isolated, no galvanic connection with enclosure, open-circuit and short-circuit-proof

- \* isolation test voltage 8 kV DC, type CF according to IEC requirements

## Safety discharge

capacitor discharge via internal load resistance:

- \* when the defibrillation shock is not triggered within 30 s after charging
- \* when the defibrillation shock is triggered, but the discharge circuit is interrupted, after approx. 0.2 s
- \* immediately when reducing the selected energy during or after charging
- \* when the selected energy is not reached, after 32 s
- \* in the event of technical malfunctions

## Test features

- \* pilot lamp for battery charging
- \* defibrillator test by discharging the stored energy into the internal 50-ohm load resistance; 3-digit display of the delivered energy
- \* warning on LCD when discharge circuit is interrupted (e.g., defibrillation paddle not applied)
- \* automatic defibrillator test on power up with display of error message, if applicable

## Synchronization

with ECG signal of either polarity:

- \* min. ECG amplitude for reliable triggering approx. 0.5 mV with QRS duration of 80 ms

## ECG signal input via paddles

ECG signal acquisition via defibrillator paddles, ECG trace displayed on LCD, automatic switching to ECG electrodes when patient cable is connected; cardioversion both via ECG patient cable and via paddles; differential input; isolated, class CF according to IEC, with overvoltage protection

- \* input voltage range  $\pm 4$  mV
- \* input impedance  $>1.5$  Mohm
- \* max. polarization voltage  $\pm 1$  V
- \* frequency response 2.2 Hz to 20 Hz (-3 dB)
- \* common-mode rejection  $>80$  dB
- \* patient leakage current: in normal condition  $<10$   $\mu$ A, in single-fault condition  $<50$   $\mu$ A
- \* detection of pacing pulses
  - pulse duration  $d_p >$  approx. 0.1 ms  $<2.0$  ms
  - pacemaker independent of polarity
  - pulse amplitude  $a_0 \pm 20$  to  $\pm 700$  mV
  - reverse-current pulse  $a_0 \pm 1$  mV
  - time constant  $t_0 = 25$  to 100 ms

## ECG signal input via patient cable

via ECG electrodes, automatic switching to ECG electrodes when patient cable is connected; cardioversion both via ECG electrodes and via paddles; differential input, symmetrically referred to N, isolated, class CF according to IEC; 7 standard leads selectable via lead selector; input with overvoltage protection (defibrillation-proof):

- \* input voltage range  $\pm 4.4$  mV for recorder,  $\pm 4$  mV for display
- \* input impedance  $>2.5$  Mohm for 10 Hz
- \* common-mode dynamic range  $\pm 3$  V

- \* differential DC voltage compatibility  $\pm 1$  V
- \* common-mode rejection (CMRR) R,L referred to N 65 dB, N referred to chassis >110 dB
- \* trigger sensitivity 250  $\mu$ V to 300  $\mu$ V
- \* bandwidth .5 to 100 Hz
- \* patient leakage current: in normal condition <10  $\mu$ A, in single-fault condition <50  $\mu$ A
- \* ground leakage current: in normal condition .5 mA, in single-fault condition 1 mA
- \* voltage resistance referred to circuit reference 4 kV
- \* detection of pacing pulses
  - pulse duration  $d_p$  > approx. 0.1 ms <2.0 ms
  - pacemaker independent of polarity
  - pulse amplitude  $a_0$   $\pm 20$  to  $\pm 700$  mV
  - reverse-current pulse  $a_0$   $\pm 1$  mV
  - time constant  $t_0$  = 25 to 100 ms

## Signal display

backlit LCD, 2-channel erase bar mode, calibration pulse in left-hand corner (for ECG)

alphanumeric presentation of alarm messages, sensitivity, leads, systole blinker, alarm limits, heart rate, energy and softkey labels

ECG freeze with simultaneous display of the current ECG and (for modules with SpO<sub>2</sub> function) plethysmogram at a smaller scale

ECG trace 1.5 times larger than on recording: with a sensitivity of 1 cm/mV a 1-mV signal has an amplitude of 1.5 cm on the display

- \* erase bar sweep speed 25 mm/s
- \* trace length in real-time mode 4.6 s
- \* display dimensions: 115 mm wide, 86 mm high

- \* resolution 320 x 240 pixels (pitch of .36 x .36 mm)
- \* displayed image can be rotated 180 °

## Signal transmission

signal input —> amplification —> signal sampling —> AD conversion —> digital processing —> LCD or recorder

- \* selectable sensitivity: .5-1-2 cm/mV (with max. sensitivity of 2 cm/mV a 1-mV input signal is 2 cm in amplitude on the recorder and about 3 cm on the LCD), amplitude limited to approx.  $\pm 2$  cm on the recorder and approx.  $\pm 3$  cm on the LCD
- \* signal sampling rate 1000 Hz

## Systole check

- \* heart symbol flashing on the LCD
- \* QRS beep (can be disabled)

## Heart-rate measurement

derivation of trigger pulses from the ECG of either polarity, adaptive trigger threshold, calculation of the average rate, storage of the result, 3-digit display on LCD, alarm limits to the left of the reading:

- \* measuring range 15 to 300 BPM
- \* digit height of HR reading 7.5 mm
- \* digit height of alarm limits 2.5 mm
- \* min. amplitude for reliable triggering >.25 mV for ECG signal with a QRS duration of 80 ms

## Alarm system

electronic release of alarm

- \* when the HR violates one of the set limits for at least 4 s: alarm tone sounds (can be disabled), message "Alarm, high HR" or "Alarm, low HR", recorder starts (if configured)
- \* when asystole is present for more than 4 s: alarm tone sounds, "Alarm, Asystole" is shown on LCD, recorder starts (if configured)
- \* when at least one of the selected electrodes drops off: audible signal (if patient cable is plugged in), message "Alarm, Electrode" on display
- \* alarm limits adjustment range 15 to 300 BPM (not overlapping)
- \* digit height of alarm limits 2.5 mm
- \* keys to cancel alarm and to silence alarm tone
- \* softkeys to adjust alarm limits

## Recording

delayed recording of the ECG stored in the signal memory (strip length 16 s, incl. 4-s history) in the event of an alarm plus alphanumeric annotations on the paper margin:

- heart rate
- lead
- filter
- date
- time
- paper speed
- cause of recording (defib, alarm, manual)
- selected energy [J into 50 ohms]
- delivered energy [J into 50 ohms]
- sync mark
- text (name of user/hospital/practice)

After the ECG recording, a patient ID sheet is printed indicating name, date of birth, user, comments, date, time, energy and alarm limits.

Direct writing with rectangular coordinates using thermorecording technology (printhead with electronically controlled thermal elements records on thermosensitive paper), baseline fixed at the center of the space available for recording of the ECG trace, grid imprint, roll paper, paper transport by electronically controlled DC motor, limited duration of transport

- \* number of recording channels 2
- \* paper width 55 mm
- \* roll diameter 60 mm max. (roll with 40 m of HELLIGE CONTRAST®)
- \* printhead resolution vertical 6 dots/mm, horizontal 24 dots/mm
- \* paper speed 25 mm/s ±5%
- \* paper transport after both manual and automatic start 16 s (incl. history of 4 s)

To prevent damage to the printhead, use only the original HELLIGE CONTRAST® chart paper.

## Memory

- \* storage of 10 or 40 ECG strips initiated by defibrillation or alarm with a length of 16 seconds and a history of 4 seconds each, incl. a full report
- \* storage of the 40 or 80 most recent actions (e.g., power on, power off, alarms, defibrillation energy) incl. date and time

**SpO<sub>2</sub>**

- \* saturation: 0 to 100 %, in 1-% increments
- \* frequency: 0 to 250 BPM, in 1-BPM increments
- \* alarm limit: off, 15 to 100 %
- \* display of plethysmogram
- \* C-LOCK ECG synchronization
- \* integration time: 4, 8 and 12 seconds
- \* measuring accuracy:      70 to 100%  $\pm 2$  digits  
                                50 to 69%  $\pm 3$  digits  
                                pulse display 1.2% or  
                                 $\pm 1$  BPM

**Pacemaker**

- \* operating modes: demand, fixed-rate, overpace
- \* pacing rate: 30 to 150 BPM (overpace up to 300 BPM)
- \* pacing current:      0 to 200 mA (for 500 Ohms), voltage up to 120 V
- \* pulse width (demand, fixed-rate): 40 ms  
(overpace):            20 ms
- \* pulse shape: monophase square-wave pulse

**Power**

- from the power line
- \* 95 V to 240 V, 49 Hz to 65 Hz
- \* from a 12-Volt power source of the emergency vehicle
- \* from exchangeable, rechargeable NiCd batteries
- \* rated voltage 12 V
- \* rated capacity 1.4 Ah
- \* battery is charged while inserted in the device
- \* charging time for depleted battery approx. 16 hours
- \* operating time with a fully charged battery approx. 35 defibrillation shocks of 360 joules each (into 50 ohms) or 2 hours of monitor operation (1.2 hours with pacemaker and SpO<sub>2</sub> measuring system)

**Operational readiness**

4 s after power up (incl. automatic selftest)

**Operating position**

any

## Environment

### Operation

under the following conditions regarded as normal:

- \* temperature between 0 and +40 °C
- \* rel. humidity between 30 and 95%, no condensation
- \* atmospheric pressure between 700 and 1060 hPa

### Storage and transport

- \* temperature between -20 and +60 °C
- \* rel. humidity between 10 and 95%, no condensation
- \* atmospheric pressure between 500 and 1060 hPa

### Dimensions

- \* width 432 mm
- \* height 172 mm
- \* depth 377 mm

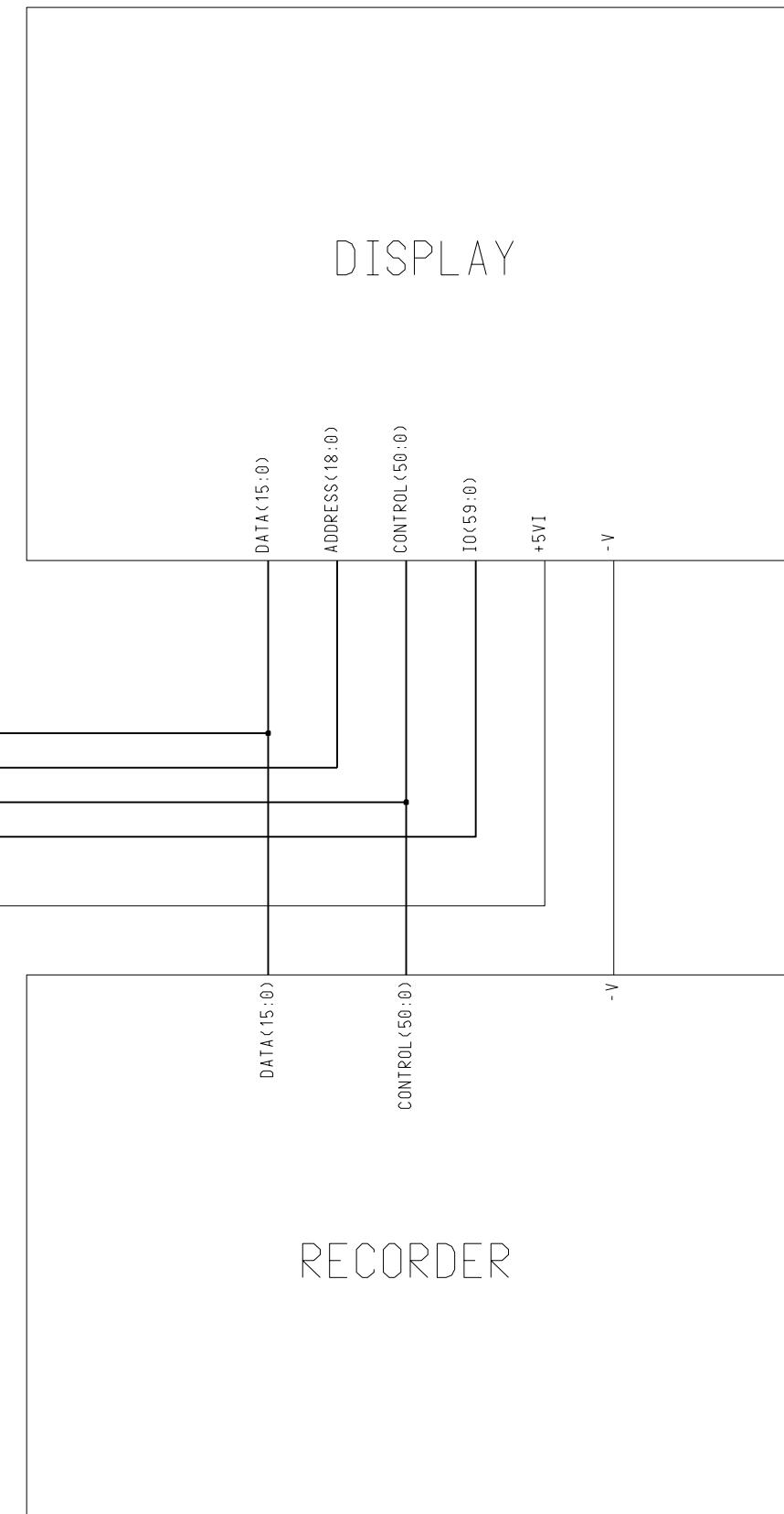
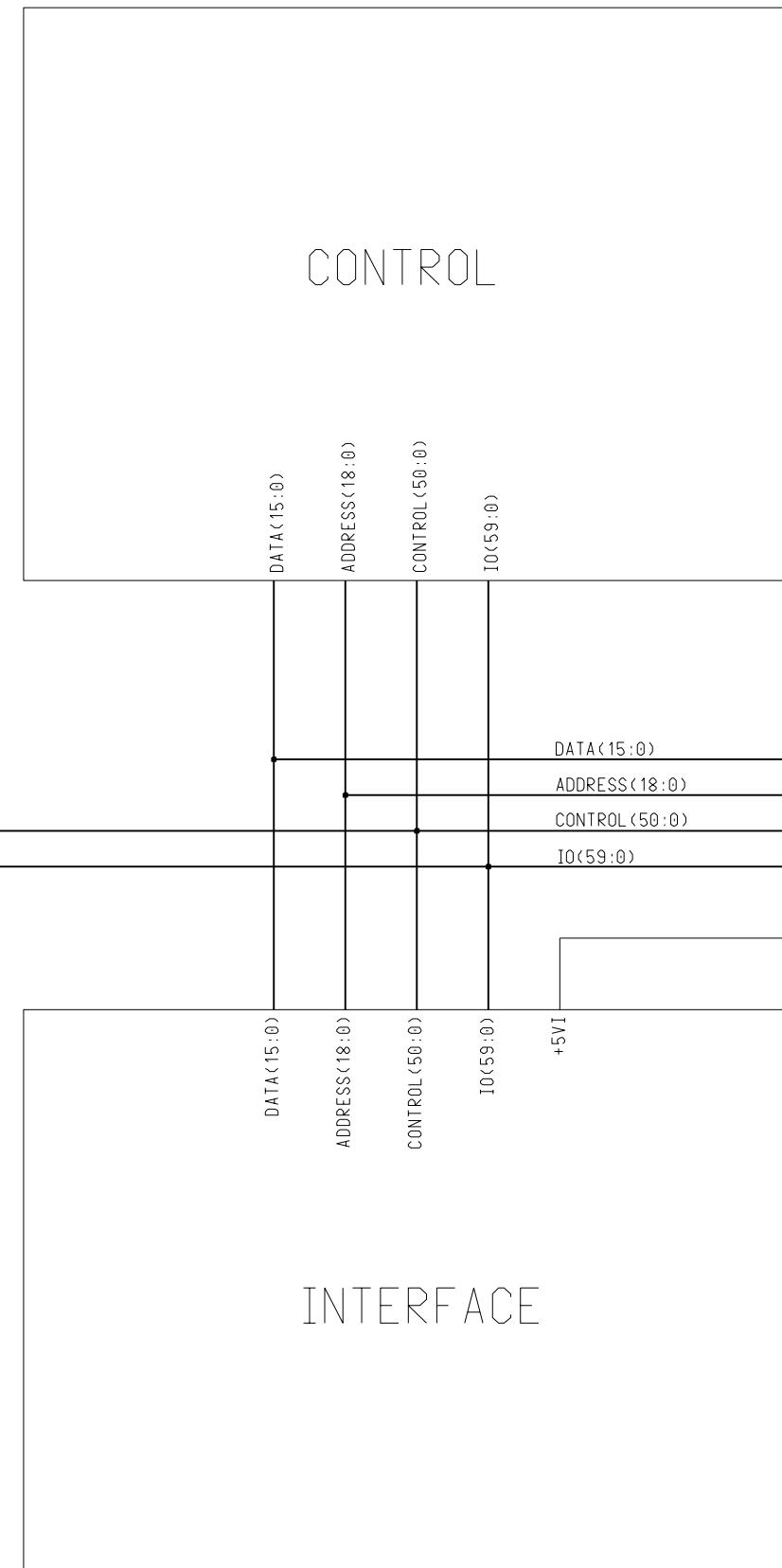
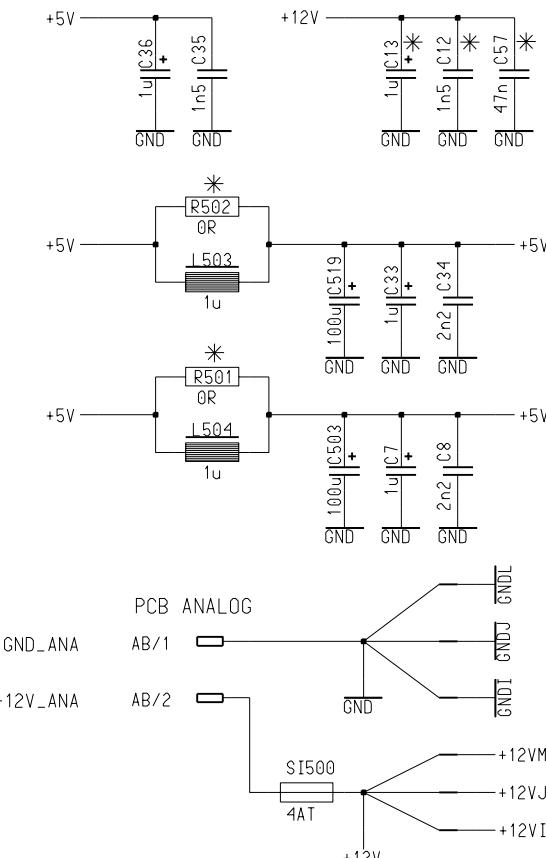
### Weight

- \* approx. 8 kg (incl. battery)

## Appendix

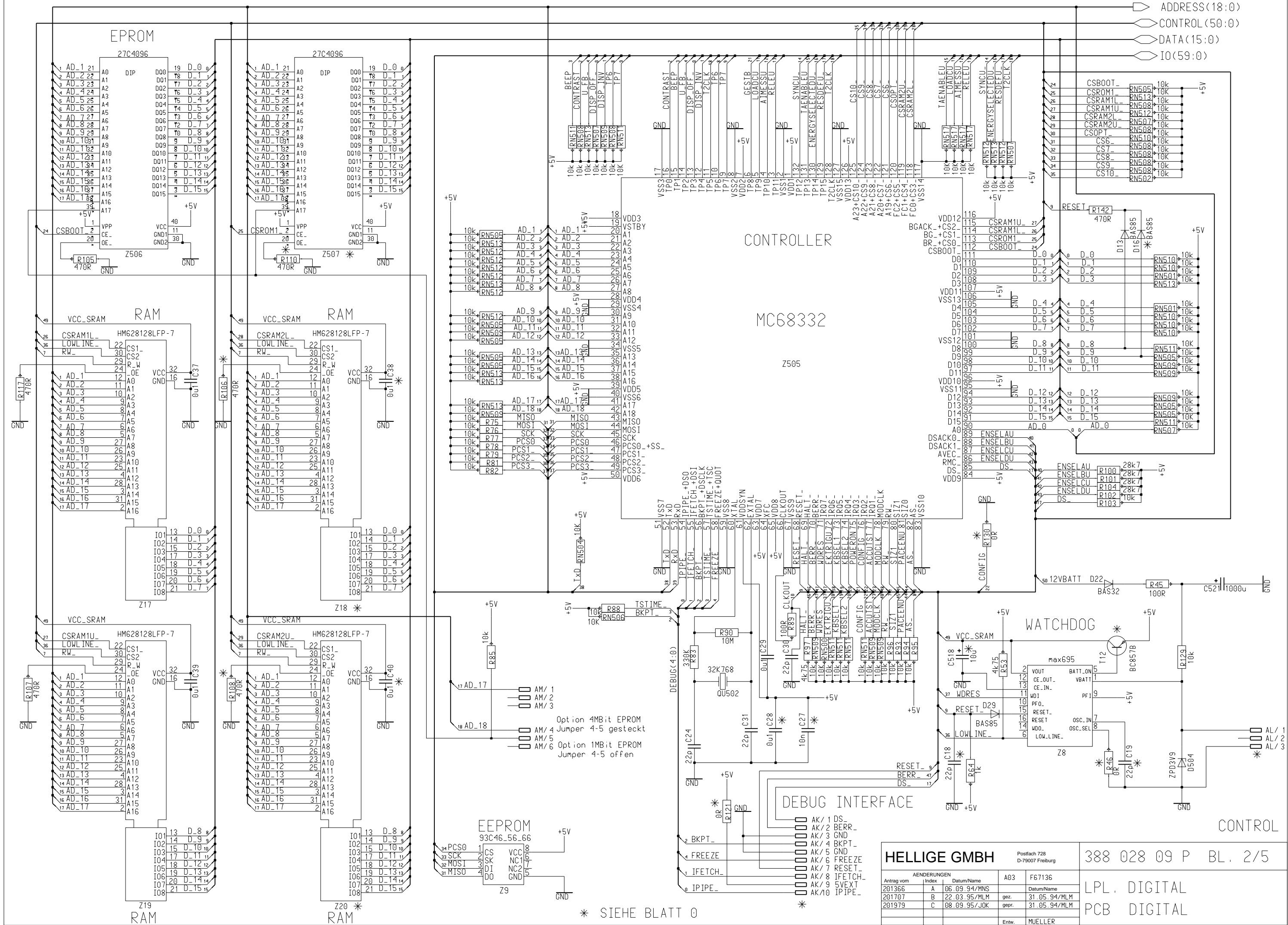
Pcb Digital	388 028 09
Pcb Digital	388 031 06
Pcb Digital	388 031 05
Pcb Analog	388 028 10
Pcb Analog	388 031 10
Pcb Power Supply	930 117 18
Pcb Pacemaker partly assembled	388 031 14
Pcb Pacemaker	388 028 74
Pcb Potential Separation SpO <sub>2</sub>	388 030 88 SpO <sub>2</sub>
Complete Wiring Diagram	101 117 01...32
Wiring Diagram	101 117 01...13
Master Record Index	101 117 ..
Installation Instructions for the CardioServ Wall Mount System	202 307 02
Car-Holder for CardioServ	202 307 01
	504 658 18

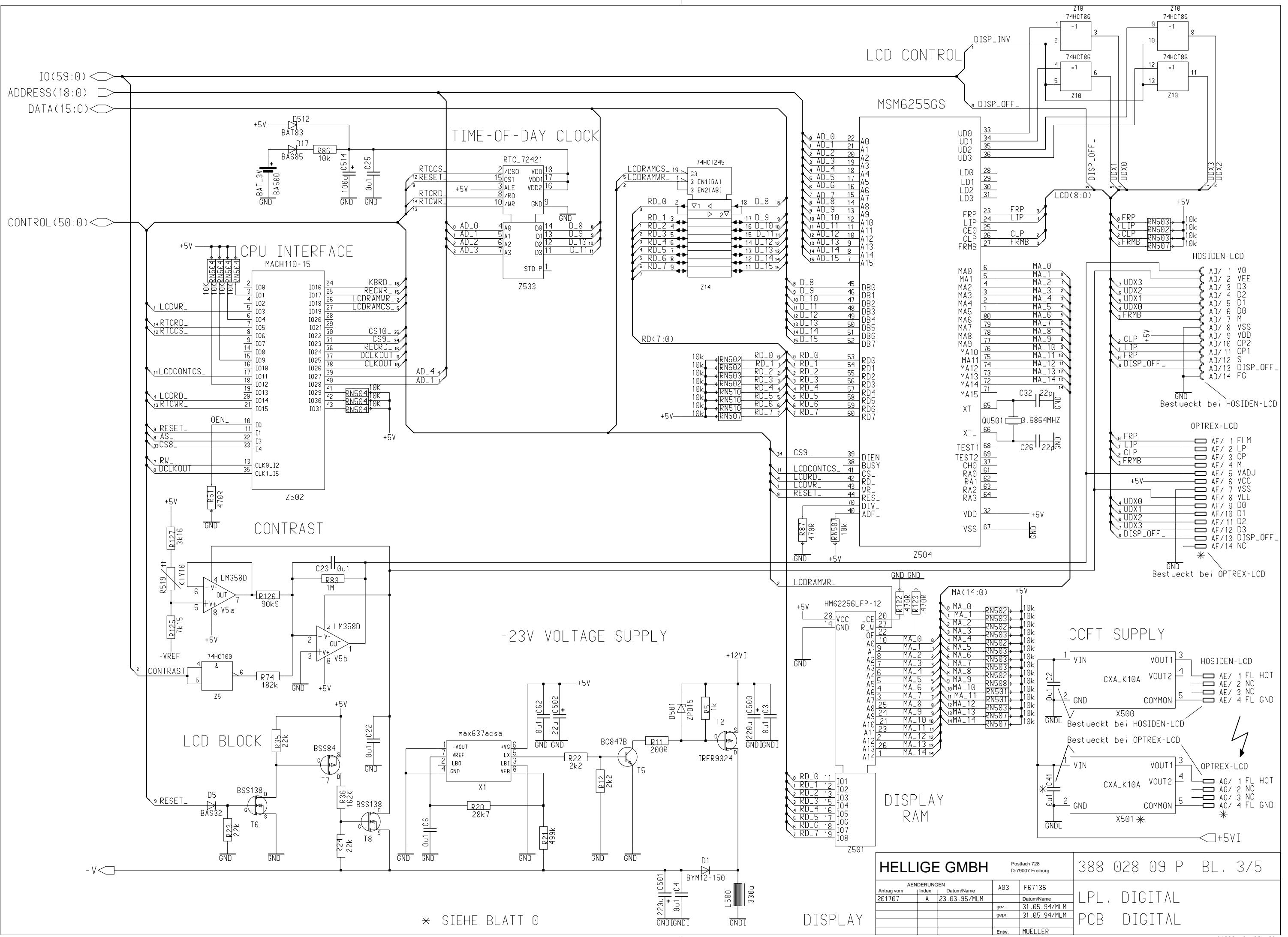
Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten



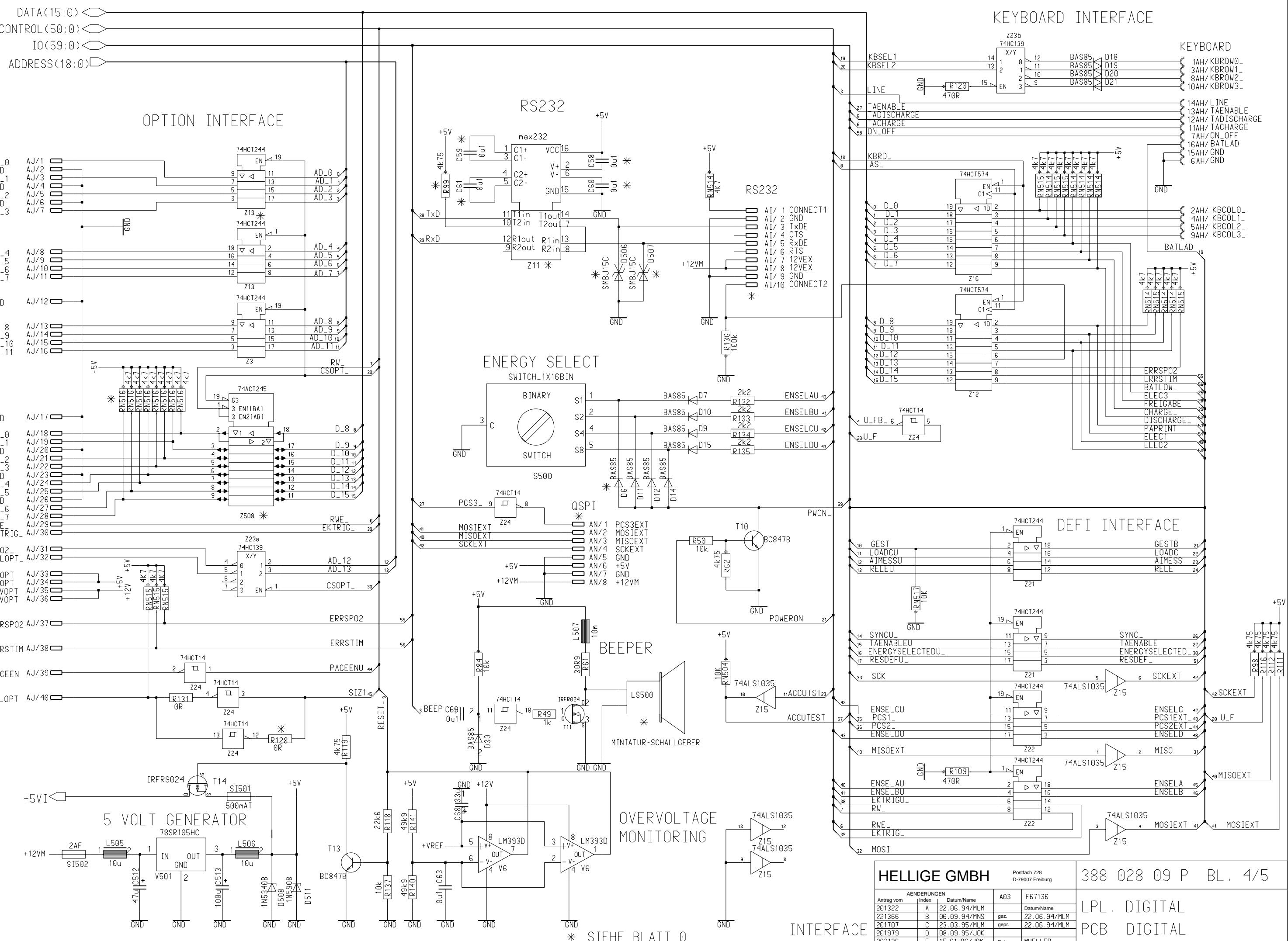
\* SIEHE BLATT 6

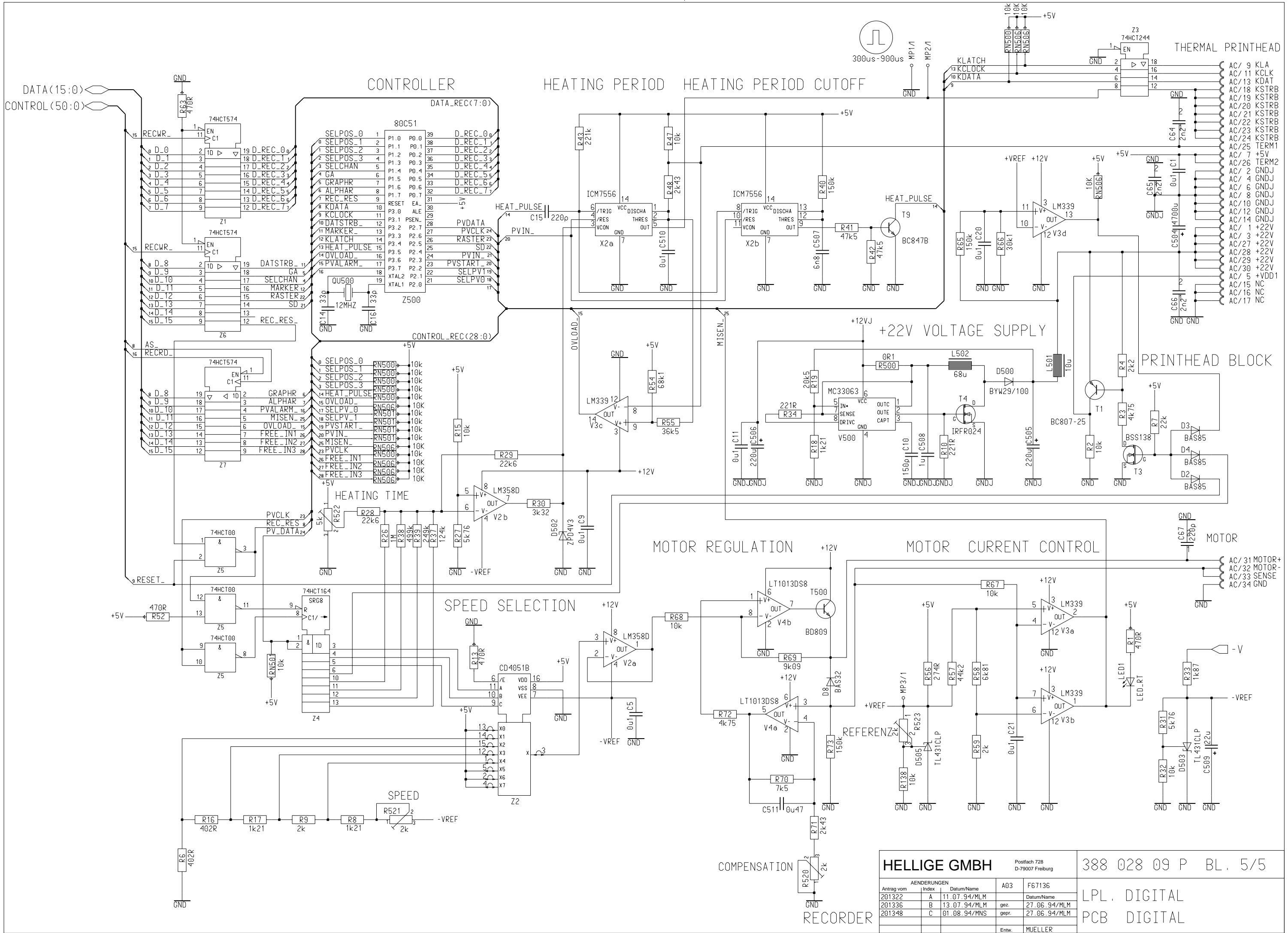
HELLIGE GMBH			Postfach 728 D-79007 Freiburg		388 028 09 P BL. 1/5		
AENDERUNGEN			A03	F67136			
Antrag vom	Index	Datum/Name		Datum/Name	LPL. DIGITAL		
201707	A	23.03.95/MLM		gez. 04.03.94/MLM			
				gepr. 04.03.94/MLM			
			Entw.	UWS, MLM			
			PCB DIGITAL				





Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten





NICHT BESTUECKT:

NOT EQUIPPED:

Sheet 1: C12, C13, C57, R501, R502

Sheet 2: AK, AL, C18, C19, C27, C28, C38, C40, C518,  
D16, R46, R106, R108, R110, R121, R130, T12,  
Z18, Z20, Z507

Sheet 3: AF, AG, C41, X501

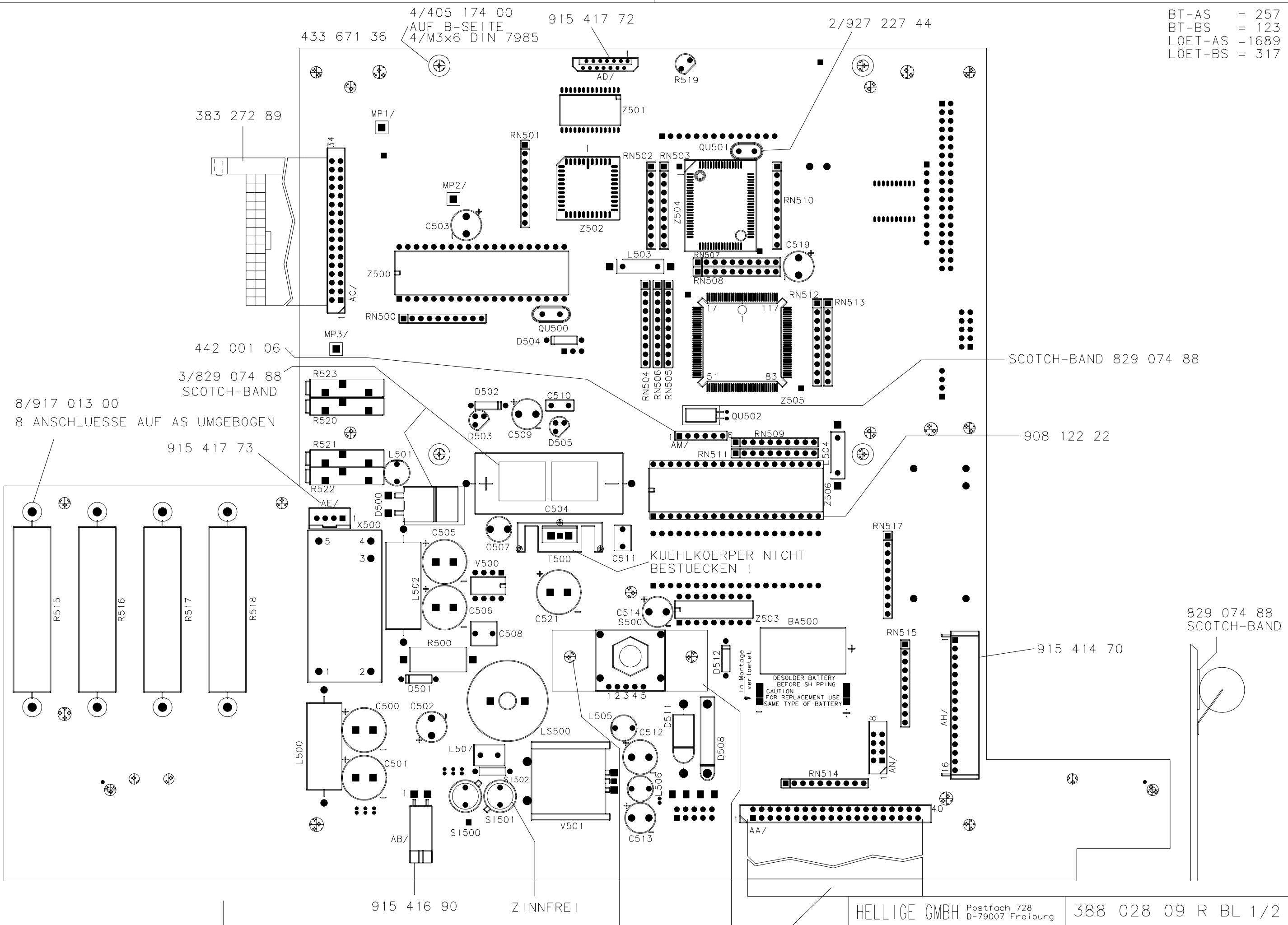
Sheet 4: AI, AJ, AN, D6, D506, D507, C58, C59, C60,  
C61, R99, R128, RN516, Z11, Z13, Z508

SIEHE HIERZU :

SEE ALSO :

388 028 09 SHEET 1 BIS 5

HELLIGE GMBH					388 028 09 P Bl. 0
AENDERUNGEN			A04	F67136	LPL. DIGITAL PCB DIGITAL
Antrag vom	Index	Datum/Name		Datum/Name	
				gez.	
				22.03.95/MLM	
				gepr.	
				22.03.95/MLM	
			Entw.	MUELLER	



Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten.

NICHT INS ENGLISCHE UEBERSETZTE HIN-  
WEISE NUR FUER FERTIGUNG WICHTIG!  
TERMS NOT TRANSLATED INTO ENGLISH  
ONLY RELEVANT FOR PRODUCTION!

REFLO  
WELLE

15 416 90

806 130 68 RIVSCRE  
NIETKOPF AUF AS

504 657

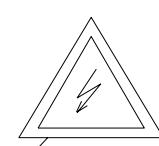
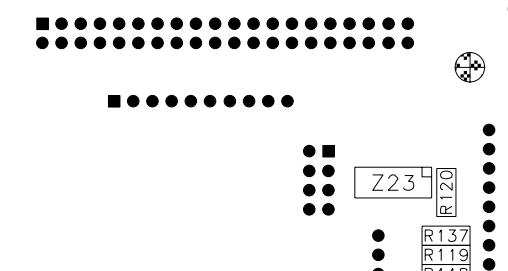
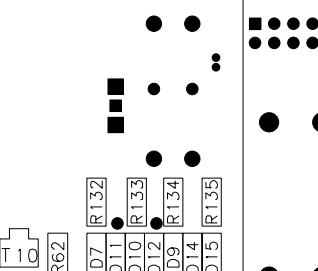
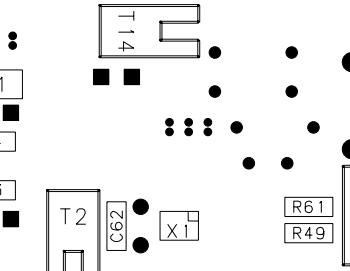
HELLIGE GMBH			Postfach 728 D-79007 Freiburg
ÄENDERUNGEN			A03
ANTR.V	IND	DAT./NAME	F67136
201322	B1	11.07.94/JOK	1994 DAT./NAME
201336	C	13.07.94/JOK	GEZ. 27.08.93/JOK
201707	D	31.03.95/SOP	GEPR. 27.08.93/JOK
202212	E	29.02.99/JOK	GEPR. ENTWI. M&E/MUELLER

388 028 09 R BL 1/2

LPL . DIGITAL  
PCB DIGITAL

403 114 82 AUF AS

ZINNFREI



927 227 77



NICHT BESTUECKT:

NOT EQUIPPED:

Sheet 1: C12, C13, C57, R501, R502

Sheet 2: AK, AL, C18, C19, C27, C28, C38, C40, C518,  
D16, R46, R106, R108, R110, R121, R130, T12,  
Z18, Z20, Z507

Sheet 3: AF, AG, C41, X501

Sheet 4: AI, AJ, AN, D6, D506, D507, C58, C59, C60,  
C61, R99, R128, RN516, Z11, Z13, Z508, LS500

SIEHE HIERZU :

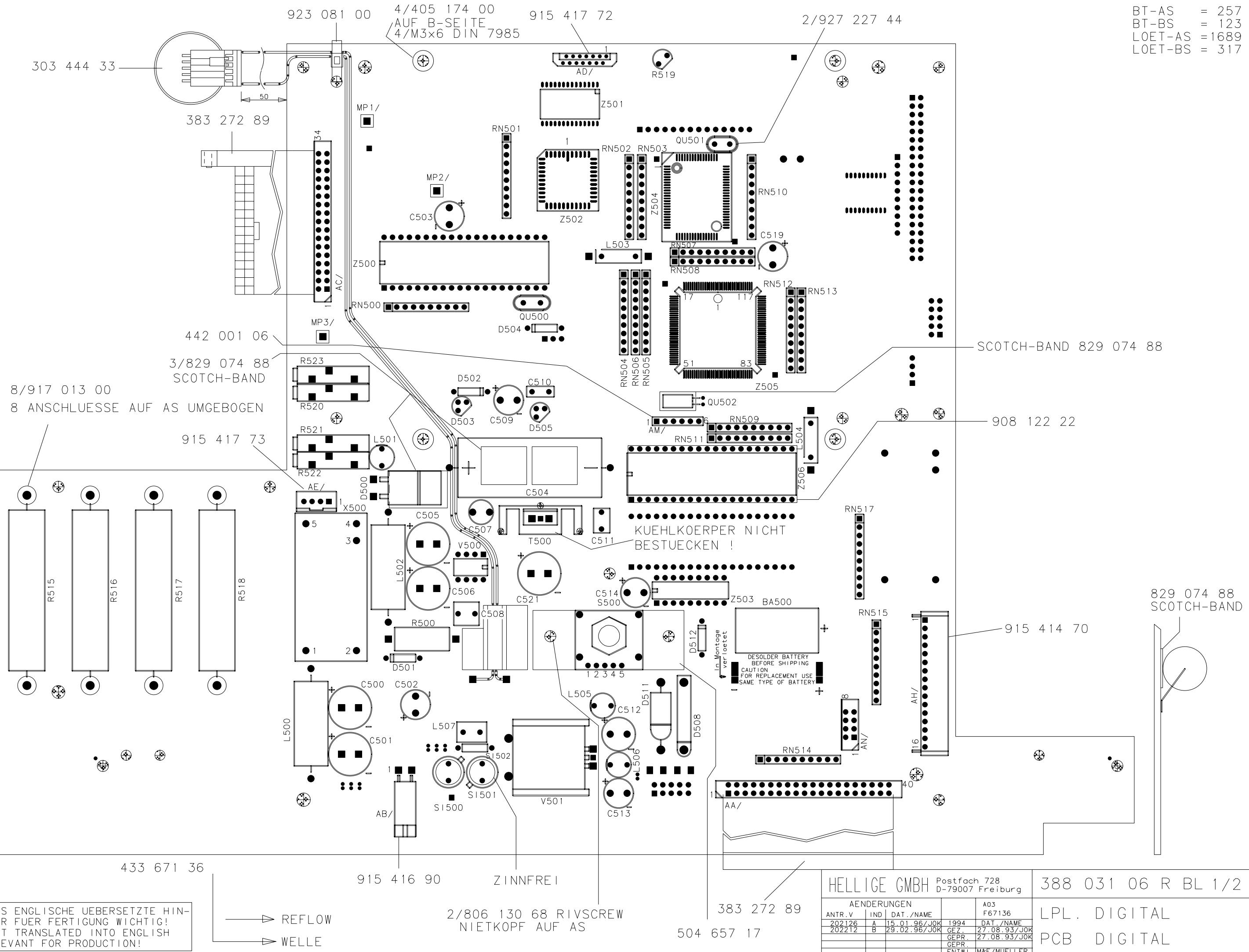
SEE ALSO :

388 028 09 SHEET 1 BIS 5

HELLIGE GMBH Postfach 728 D-79007 Freiburg				388 031 06 P Bl. 0
AENDERUNGEN			A04	F67136
Antrag vom	Index	Datum/Name		Datum/Name
202126	A	15.01.96/JOK		gez. 27.03.95/MLM
				gepr. 27.03.95/MLM
				Entw. MUELLER

LPL. DIGITAL  
PCB DIGITAL

BT-AS = 257  
 BT-BS = 123  
 LOET-AS = 1689  
 LOET-BS = 317



NICHT BESTUECKT:

NOT EQUIPPED:

Sheet 1: C12, C13, C57, R501, R502

Sheet 2: AK, AL, C18, C19, C27, C28, C518, D16,  
R46, R110, R121, R130, T12, Z507

Sheet 3: AF, AG, C41, X501

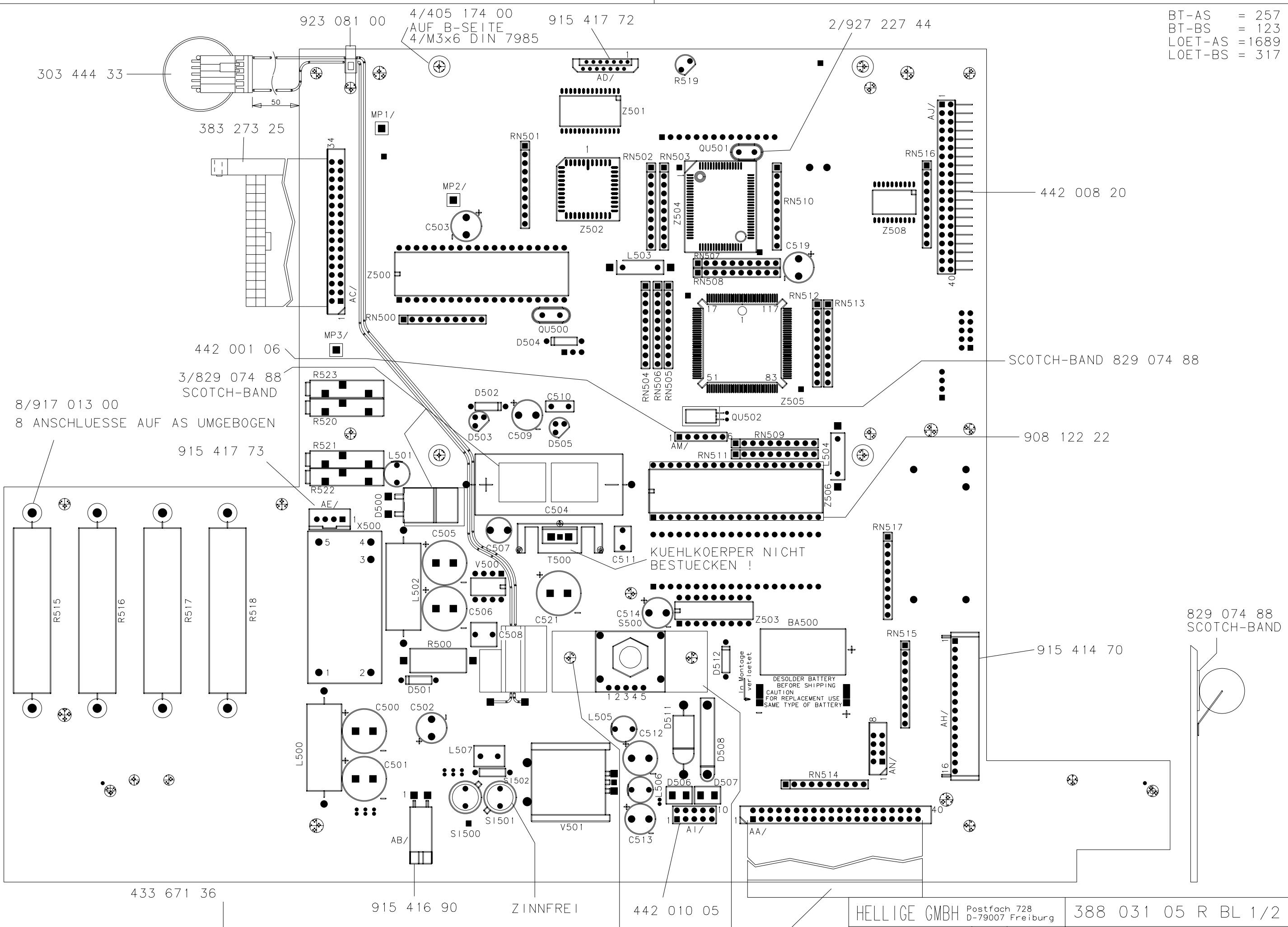
Sheet 4: AN, D6, R128, LS500

SIEHE HIERZU :

SEE ALSO :

388 028 09 SHEET 1 BIS 5

HELLIGE GMBH				Postfach 728 D-79007 Freiburg	388 031 05 P BI.0
AENDERUNGEN			A04	F67136	LPL. DIGITAL PCB DIGITAL
Antrag vom	Index	Datum/Name			
202126	A	15.01.96/JOK		Datum/Name	
				gez.	
				gepr.	
				Entw.	
				MUELLER	



Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten.

NICHT INS ENGLISCHE UEBERSETZTE HINWEISE NUR FUER FERTIGUNG WICHTIG!  
TERMS NOT TRANSLATED INTO ENGLISH  
ONLY RELEVANT FOR PRODUCTION!

REFLO  
WELLE

2/806 130 68 RIVSCRE  
NIETKOPF AUF AS

504 657

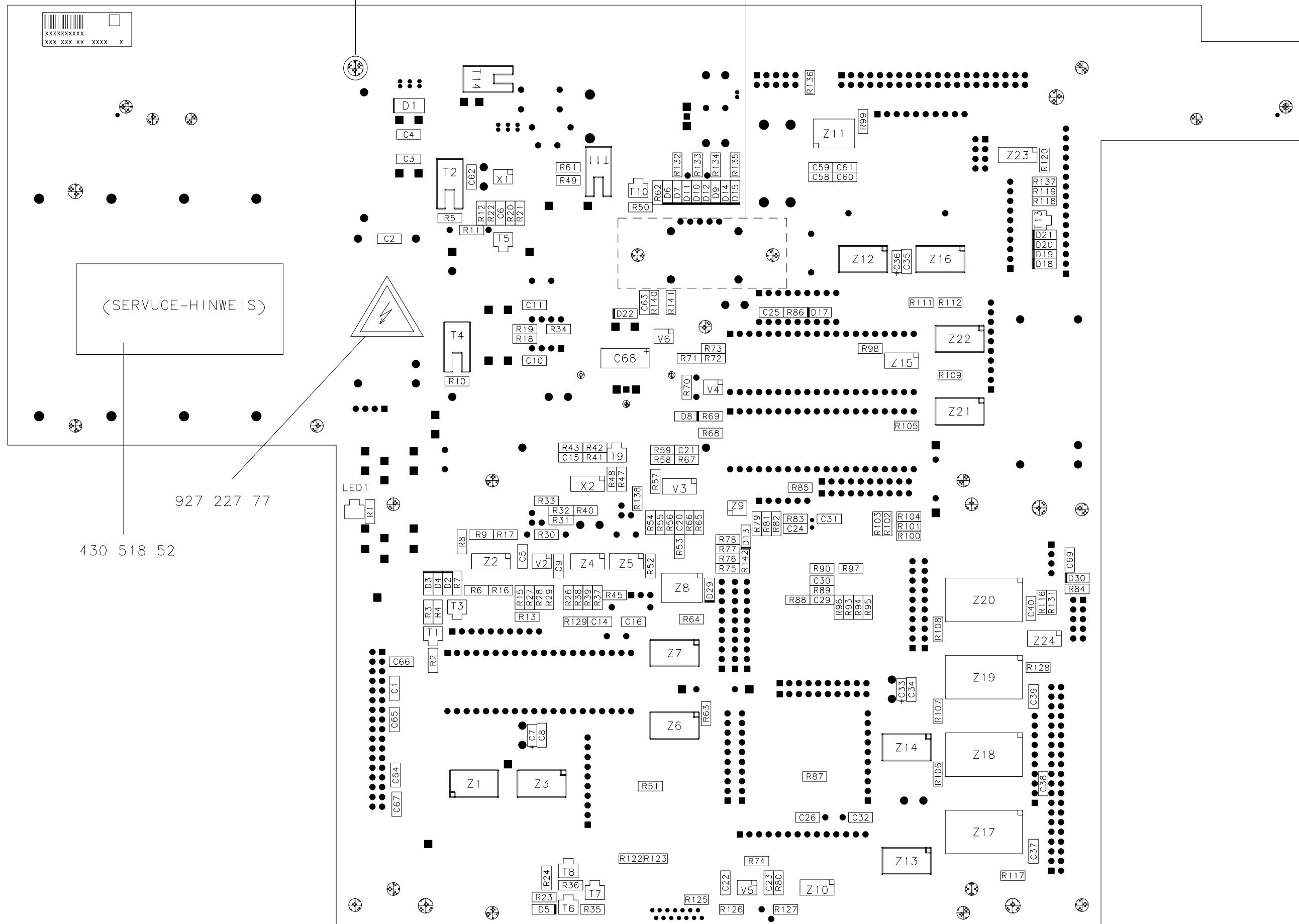
HELLIGE GMBH			Postfach 728
			D-79007 Freiburg
<b>AENDERUNGEN</b>			
ANTR.V	IND	DAT./NAME	A03 F67136
201979	A	08.09.95/JOK	1994 DAT./NAME
202126	B	15.01.96/JOK	GEZ. 27.08.93/JOK
202212	C	29.02.96/JOK	GEPR. 27.08.93/JOK
			GEPR.
			ENTW. M/E & MUELLER

388 031 05 R BL 1/2

LPL . DIGITAL  
PCB DIGITAL

403 114 82 AUF AS

ZINNFRE



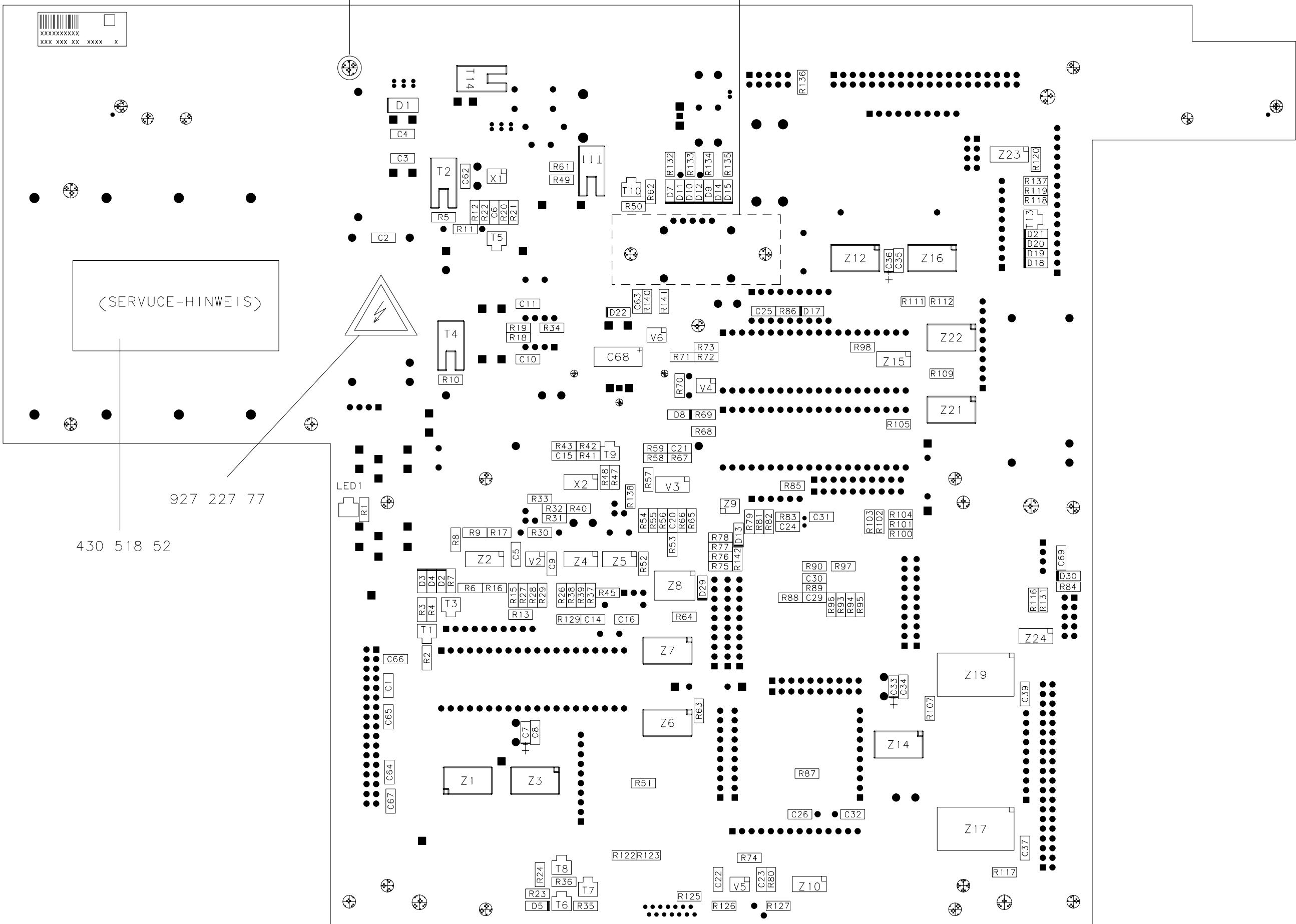
433 671 36

Schutzvermerk nach DIN 34 beachten.

HELLIGE GMBH Postfach 728 D-79007 Freiburg	388 031 05 R BL 2/2
AENDERUNGEN	A03
ANTR. V	IND DAT. /NAME
201979	A 08.09.95/JOK
201986	B 13.10.95/MNS
202212	C 29.02.96/JOK
	GEPR.
	GEPR.
	ENTWIL M&E /MUELLER

403 114 82 AUF AS

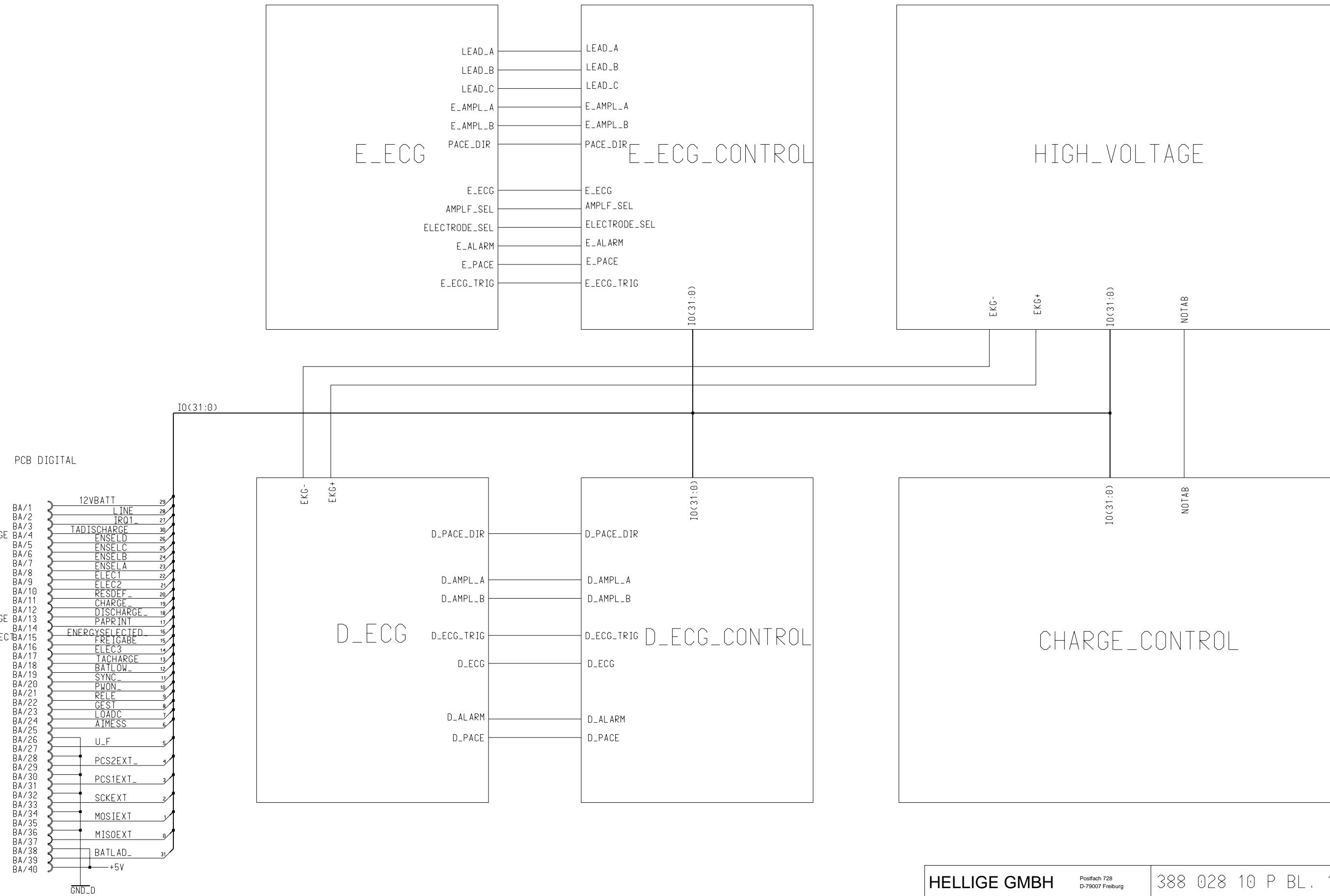
ZINNFRE



433 671 36

Schutzvermerk nach DIN 34 beachten.

HELLIGE GMBH Postfach 728 D-79007 Freiburg	388 031 06 R BL 2/2
AENDERUNGEN	A03
ANTR V   IND   DAT /NAME	F67136
201986 A 13.10.95/MNS	1994 DAT /NAME
202212 B 29.02.96/JOK	GEZ. 27.08.93/JOK
	GEPR. 27.08.93/JOK
	GEPR.
	ENTWIL. M&E /MUELLER



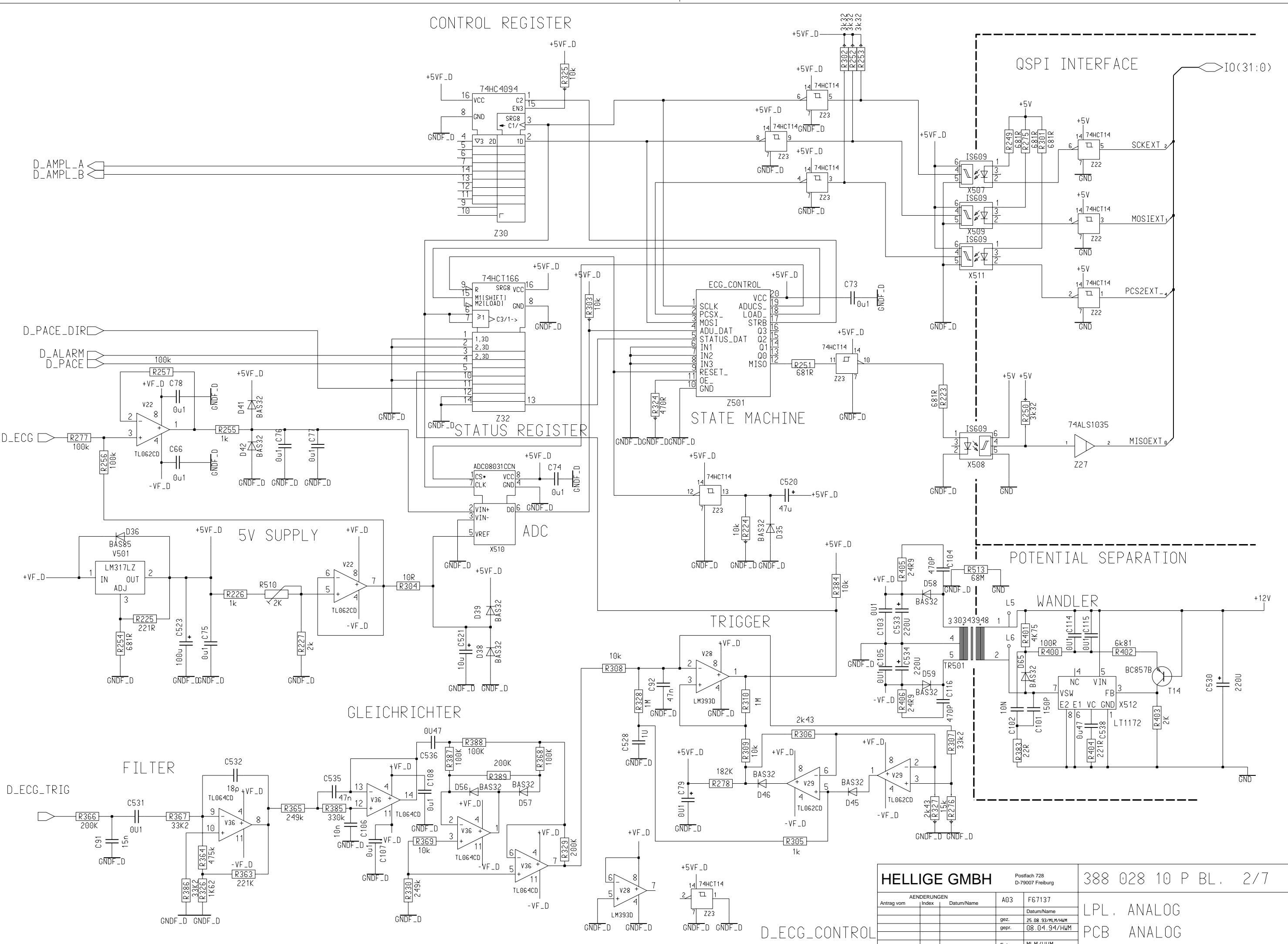
HELLIGE GMBH

Postfach 728  
D-79007 Freiburg

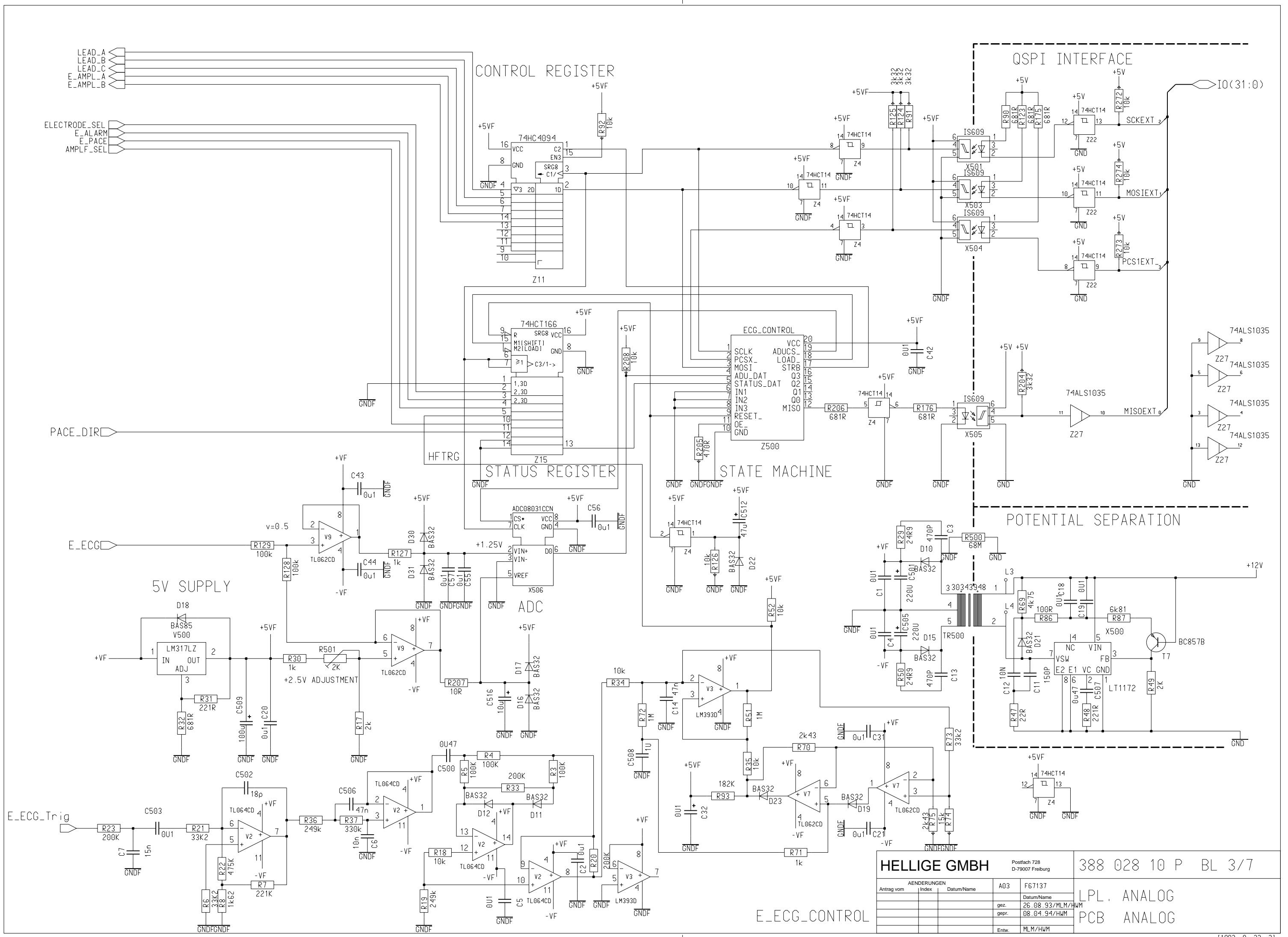
388 028 10 P BL. 1/7

Antrag vom	AENDERUNGEN Index	Datum/Name	A03	F67137
		Datum/Name		
		gez.	25.08.93/MLM	
		gepr.	08.04.94/HWM	
		Entw.	HWM, MLM	

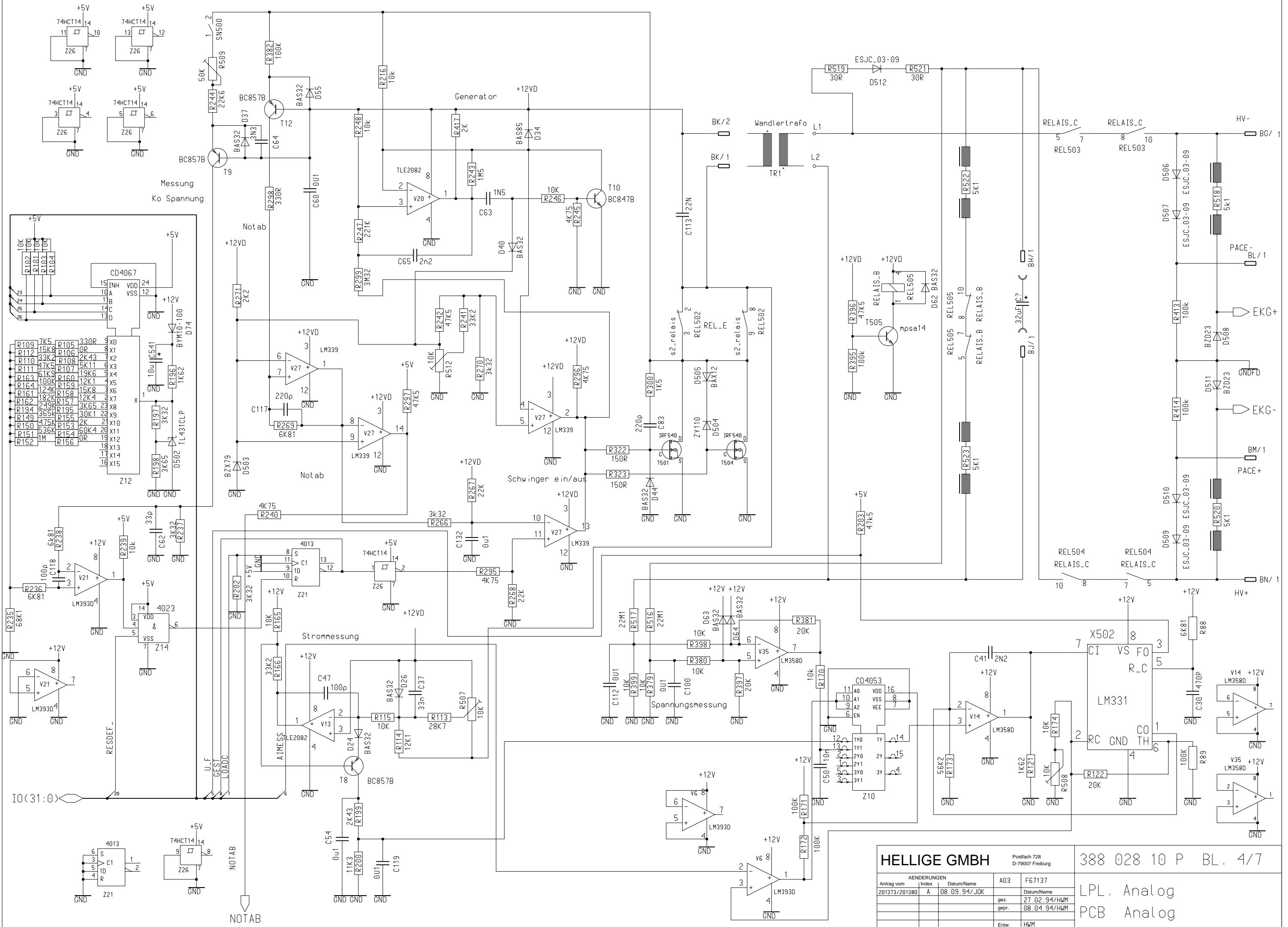
LPL. ANALOG  
PCB ANALOG

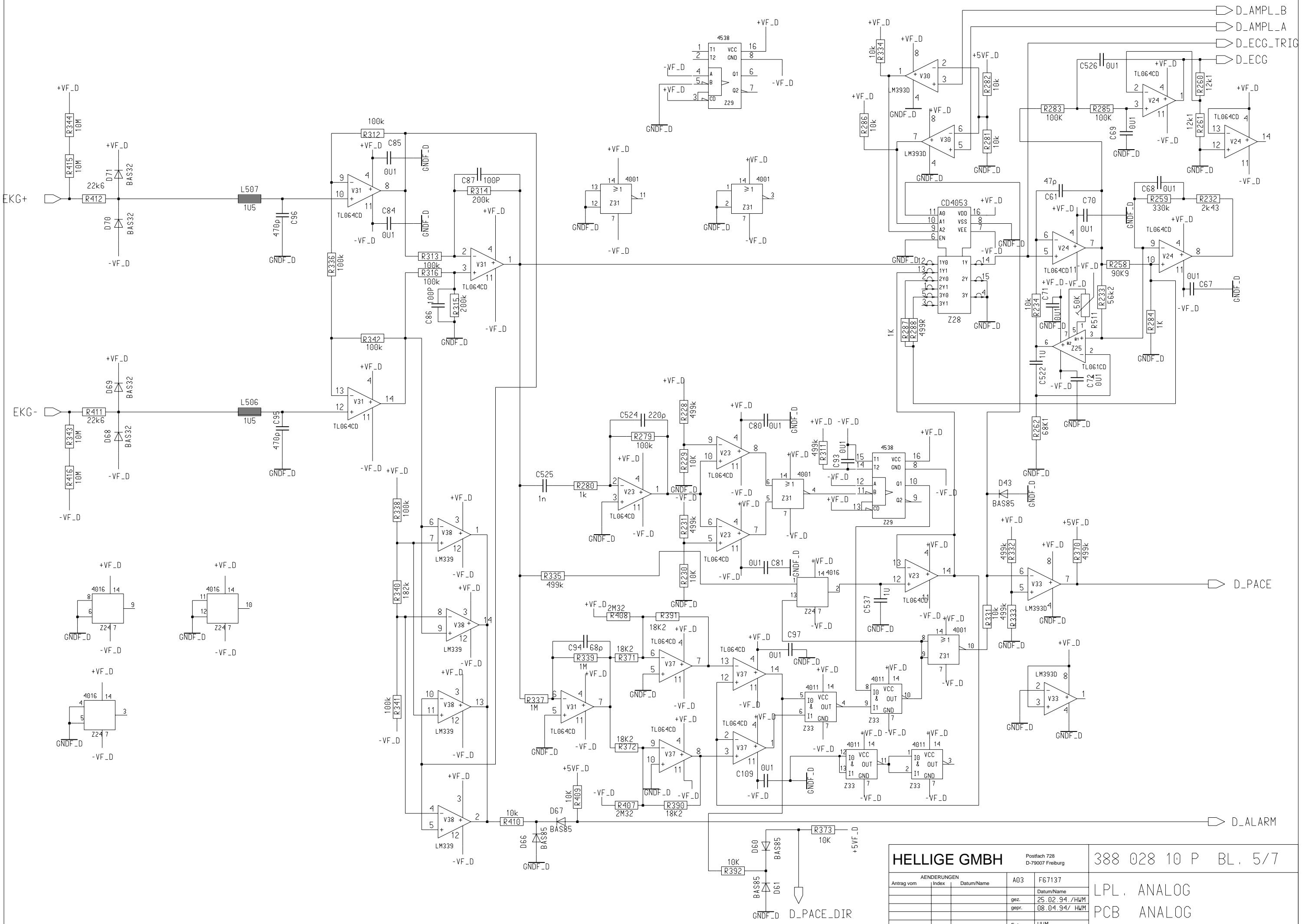


Schutzzertifikat nach DIN 34 beachten



Schutzvermerk nach DIN 34 beachten



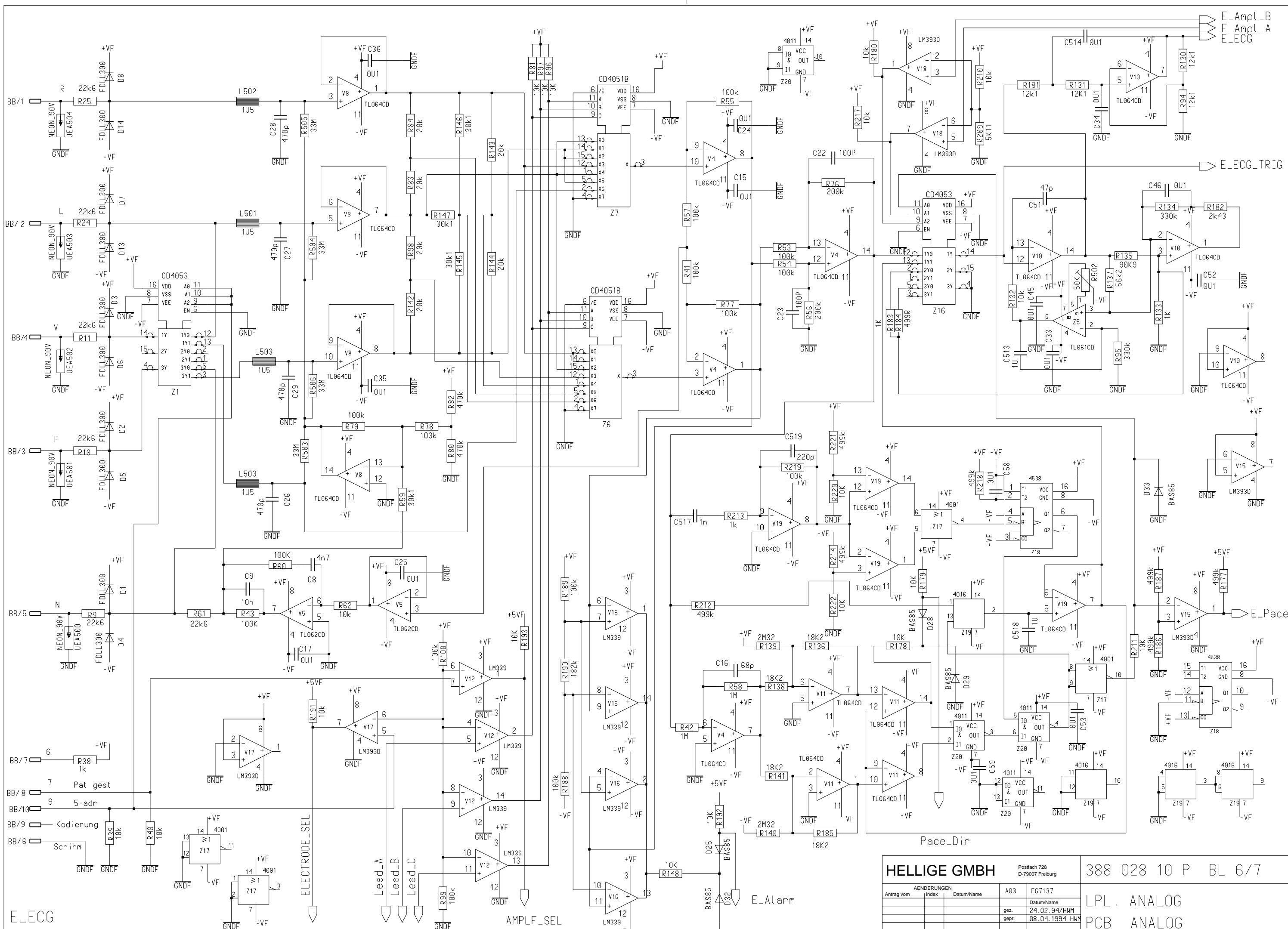


HELLIGE GMBH

Postfach 728  
D-79007 Freiburg

388 028 10 P BL. 5/7

LPL. ANALOG  
PCB ANALOG



Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten

E\_ECC

ELECTR

Lead\_A  
Lead\_B  
Lead\_C

PLF\_SEL

LM339

HELLIGE GMBH

Postfach 728  
D-79007 Freiburg

388 028 10 P BL 6/7

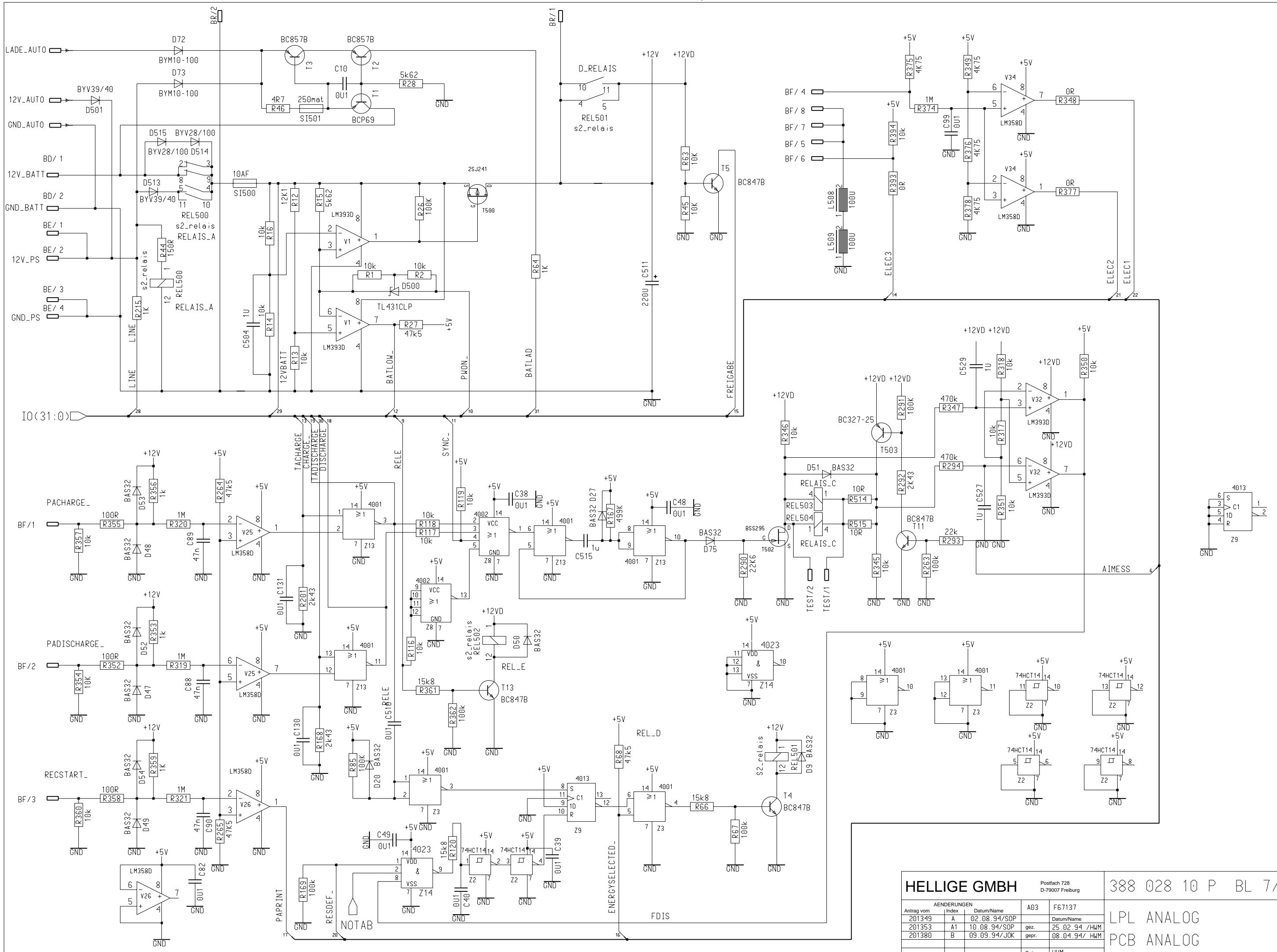
L. D. LAMBERT ©

# LPL : ANALOG

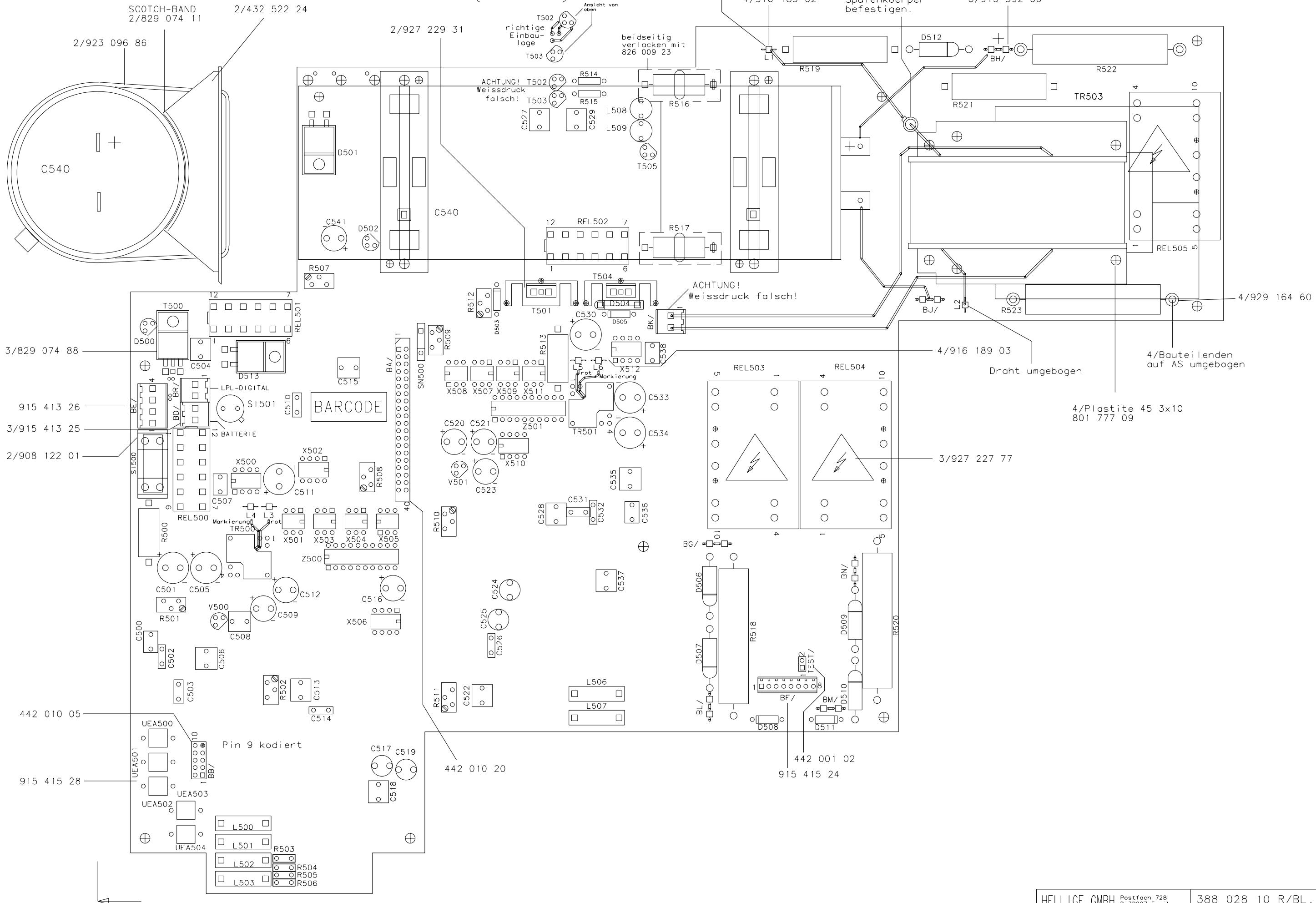
# PCB ANALOG

[1993, 8, 10, 3]  
\$USER CAF D/ECG

Schutzzertifikat nach DIN 34 beachten



BT-AS = 690  
BT-BS = 147  
LOET = 2653

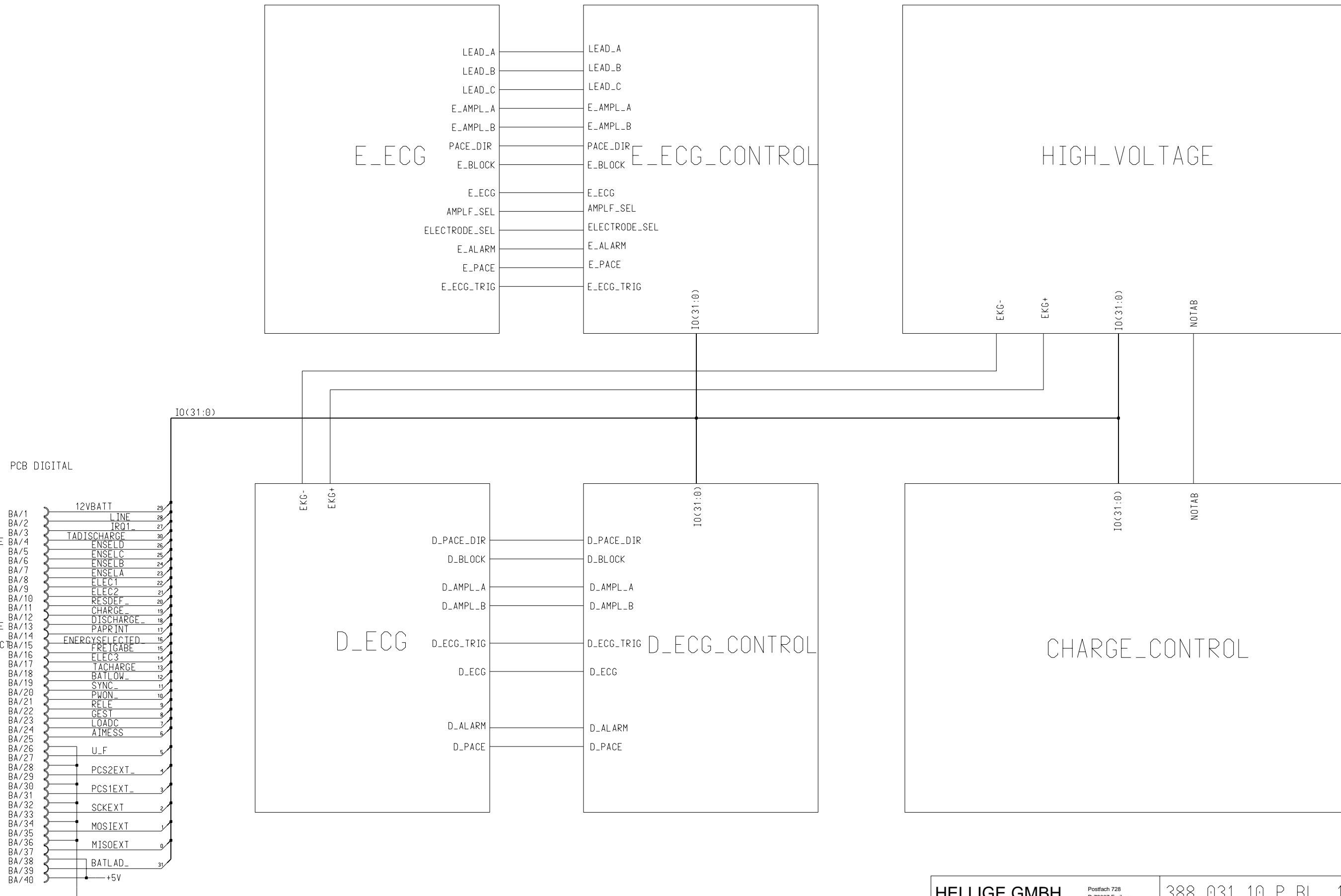




433 671 3

D75

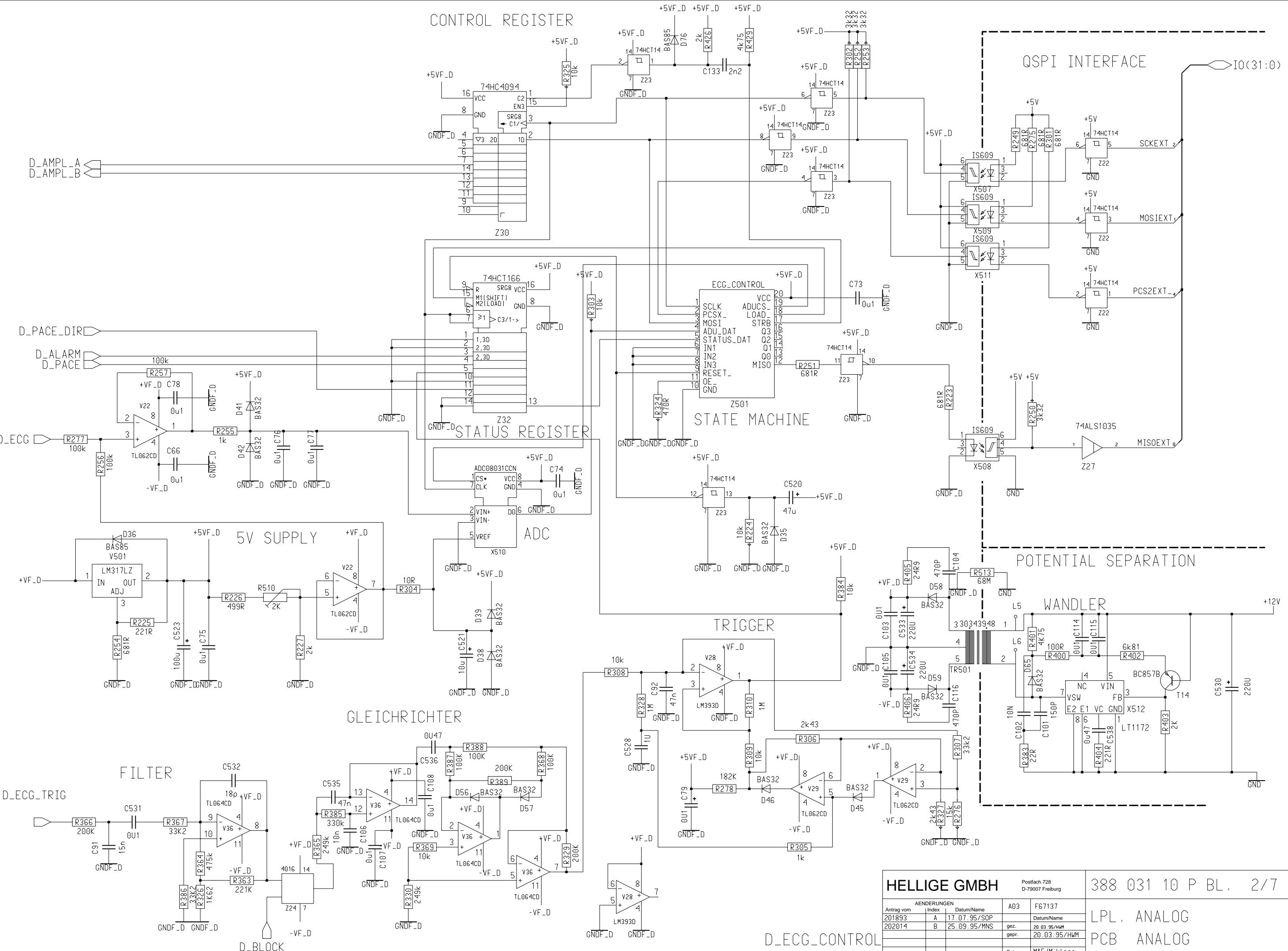
HELLIGE GMBH	Postfach 728 D-79007 Freiburg	388 028 10 R/ BL.2v2
AENDERUNGEN		A02
ANTR. V	IND.	DAT. /NAME
		F67137
201349	B1	07.07.94/JDK
		1994 DAT. /NAME
201353	B2	03.08.94/SOP
		30.05.94/JOK
201374	B3	11.08.94/SOP
		30.05.94/JOK
201380	C	08.09.94/JOK
		ENI/WL MIKLOSS
		LPL ANALOG
		PCB ANALOG

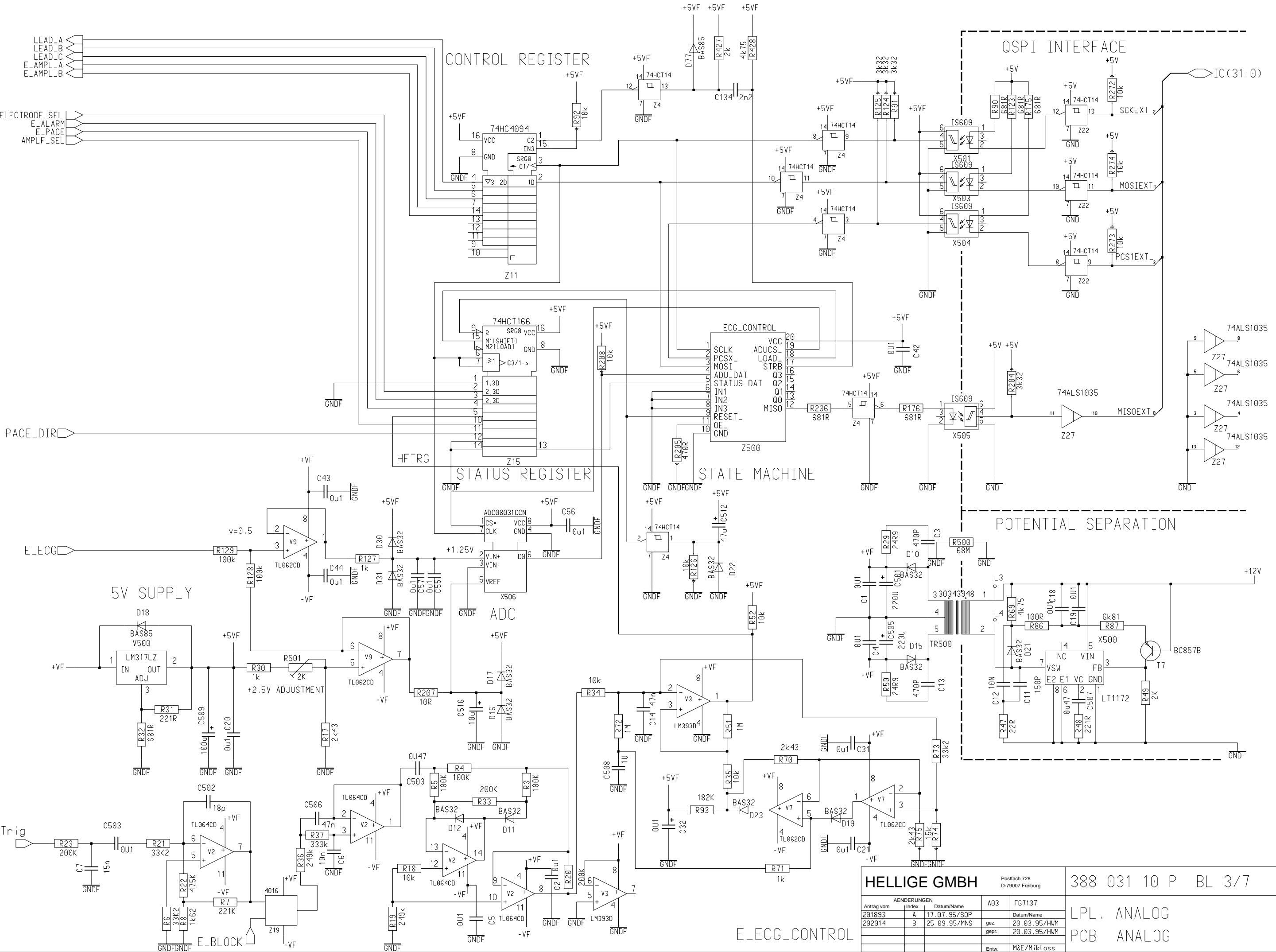


HELLIGE GMBH				Postfach 728	388 031 10 P BL. 1/7
Antrag vom	AENDERUNGEN Index	Datum/Name	A03	F67137	
				DatumName	
			gez.	20.03.95/HWM	
			gepr.	20.03.95/HWM	
			Entw.	M&E/Mikloss	

LPL. ANALOG  
PCB ANALOG

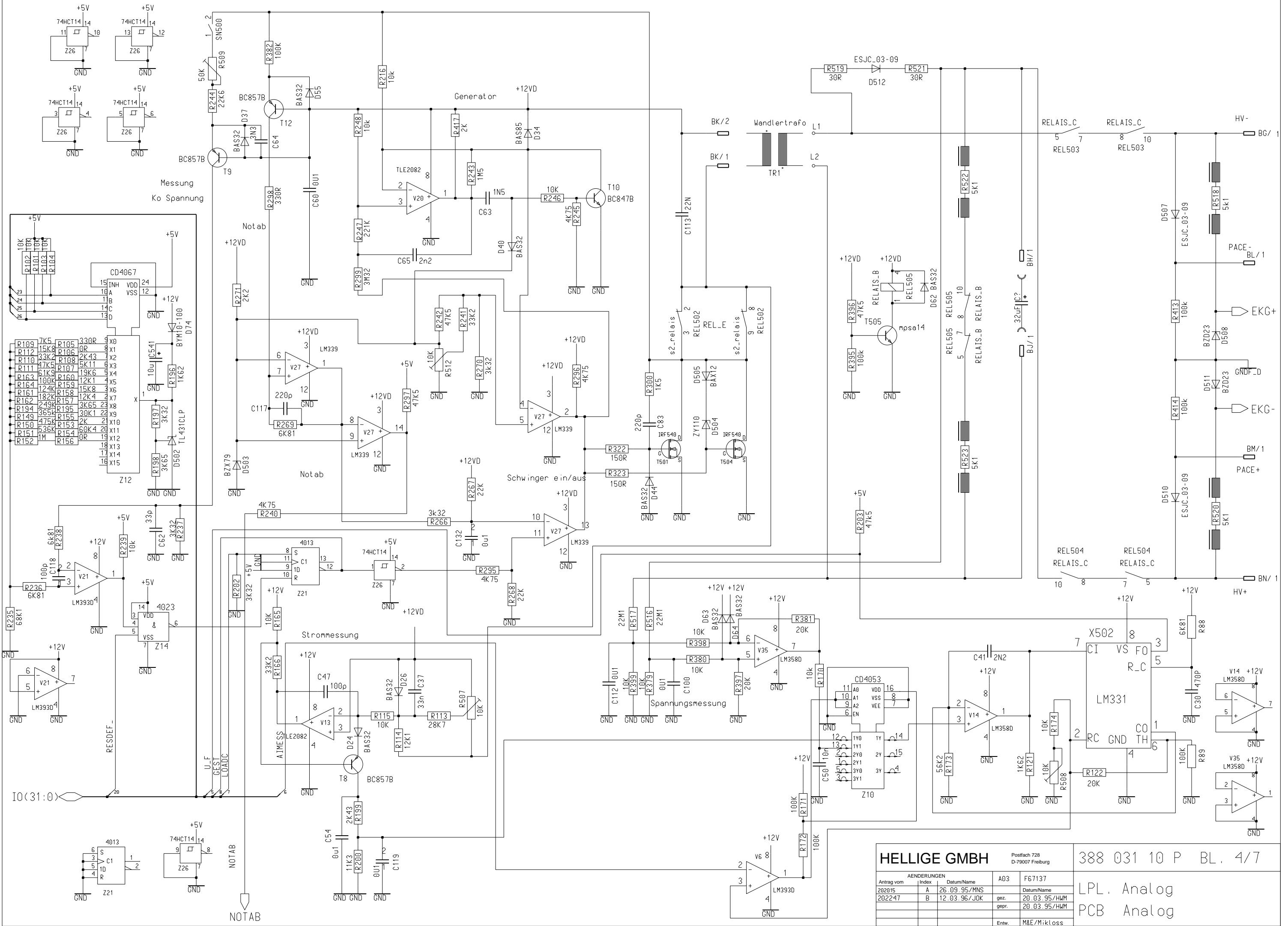
# CONTROL REGISTER

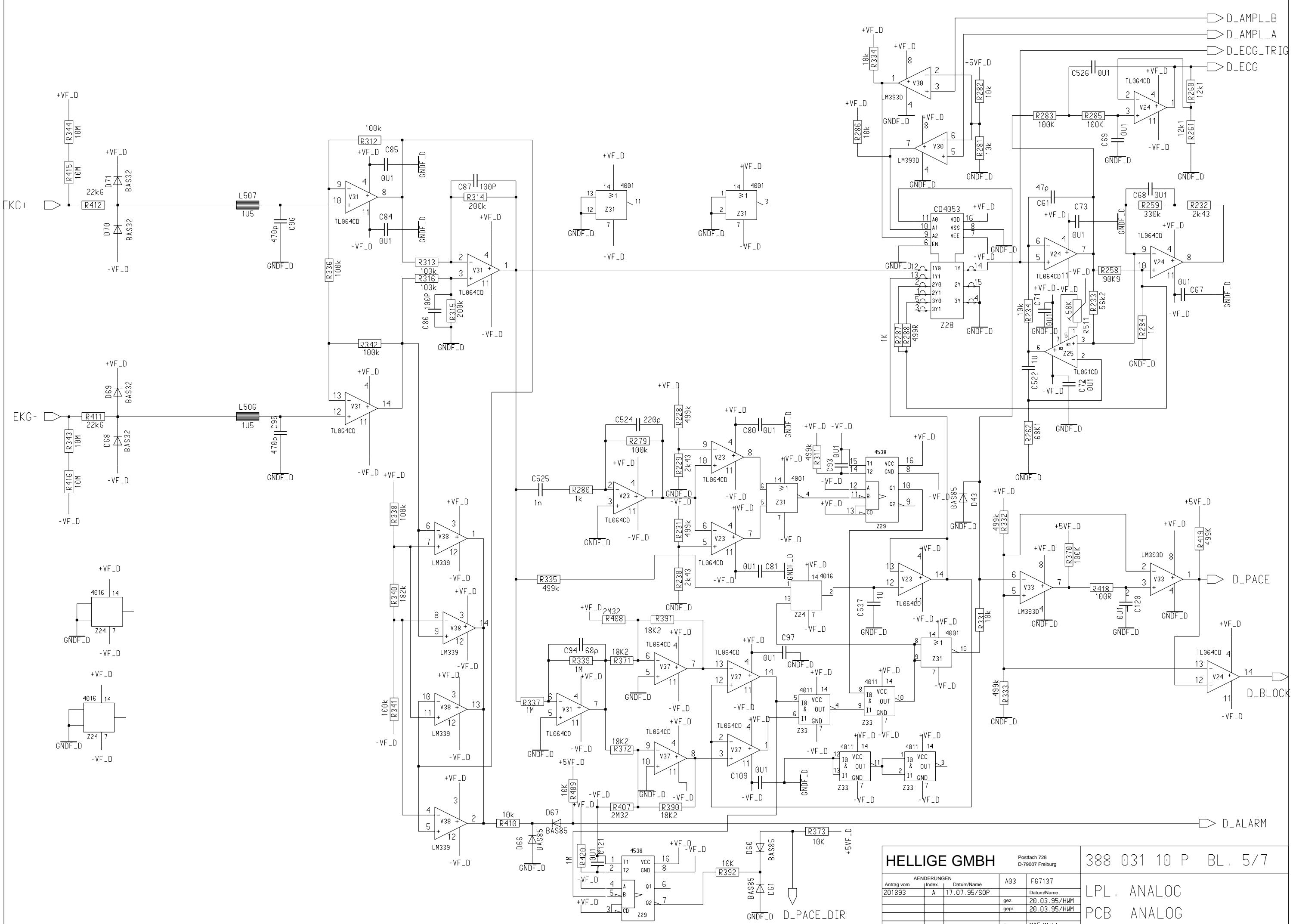




Schutzzertifikat nach DIN 34 beachten

Schutzvermerk nach DIN 34 beachten





HELLIGE GMBH

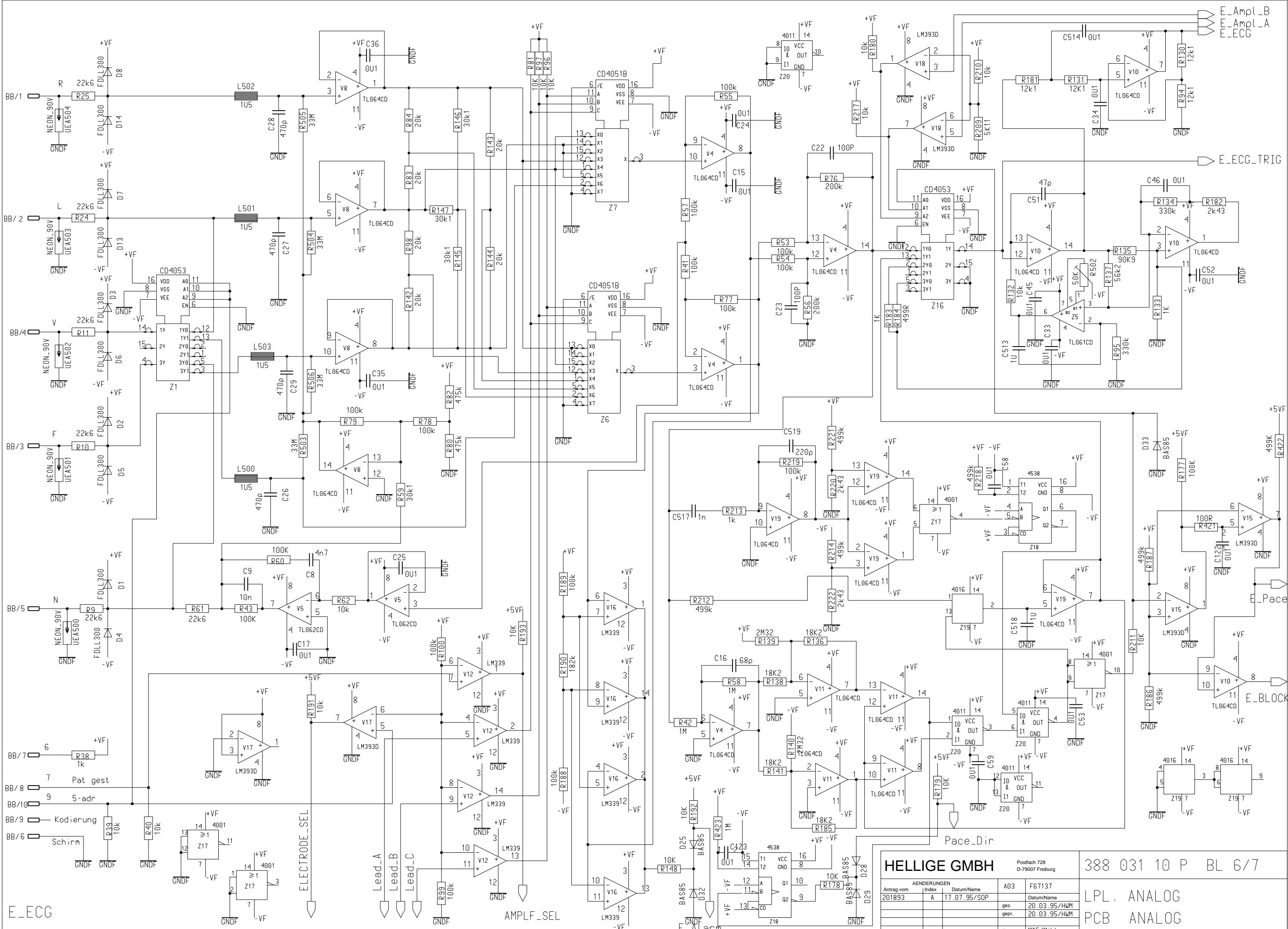
Postfach 728  
D-79007 Freiburg

388 031 10 P BL. 5/7

Antrag vom	AENDERUNGEN	Index	Datum/Name	A03	F67137
201893		A	17.07.95/SOP		
			gez.	20.03.95/HWM	
			gepr.	20.03.95/HWM	
			Entw.	M&E/Mikloss	

LPL. ANALOG  
PCB ANALOG

Schutzvermerk nach DIN 34 beachten



HELLIGE GMBH

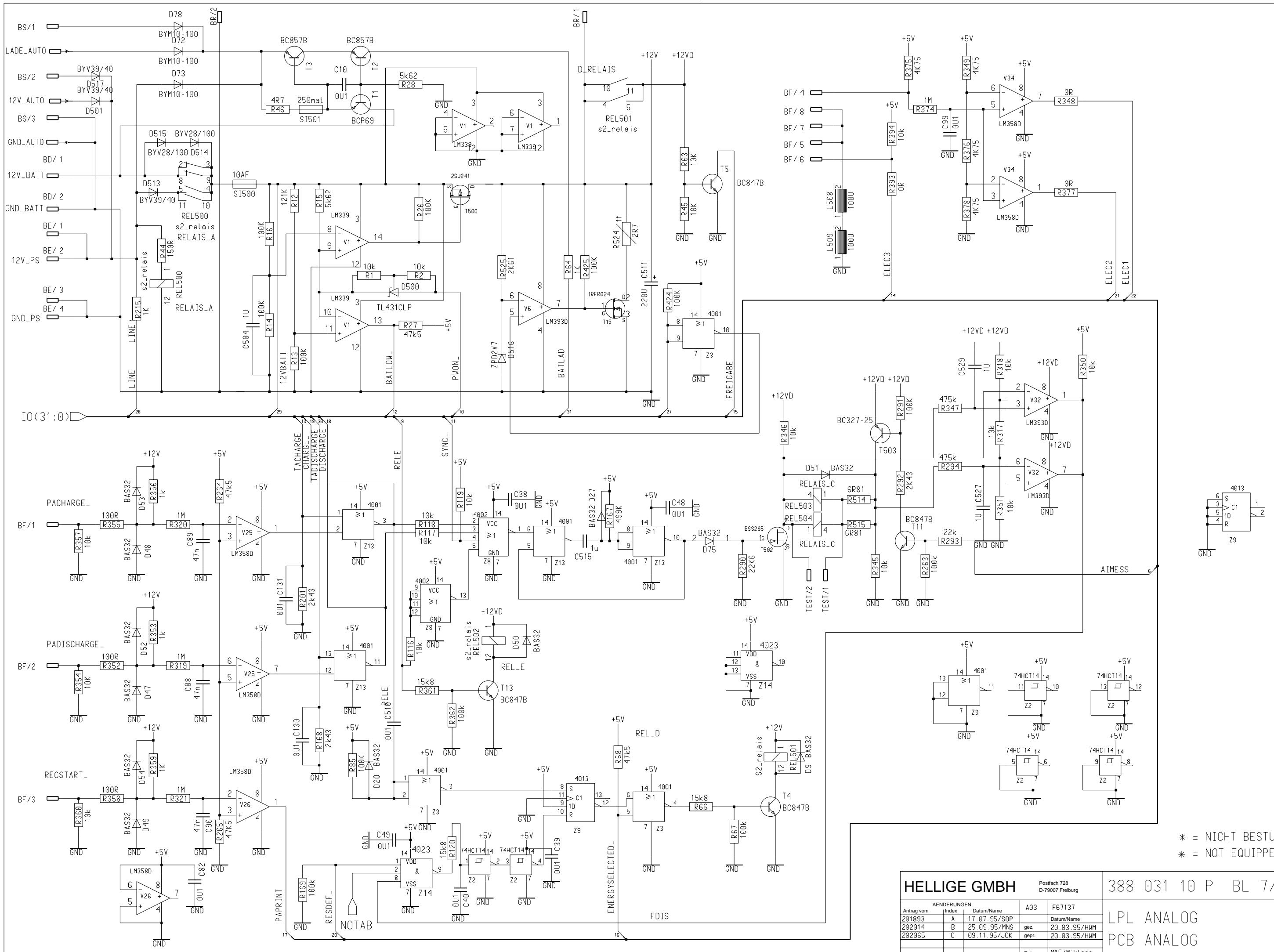
Postfach 728  
D-79007 Freiburg

388 031 10 P BL 6/7

LPL. ANALOG  
PCB ANALOG

AENDERUNGEN		Index	Datum/Name	A03	F67137
201893	A	17.07.95/SOP			
			gez.	20.03.95/HWM	
			gepr.	20.03.95/HWM	
			Entw.	M&E/Mikloss	

Schutzzertifikat nach DIN 34 beachten



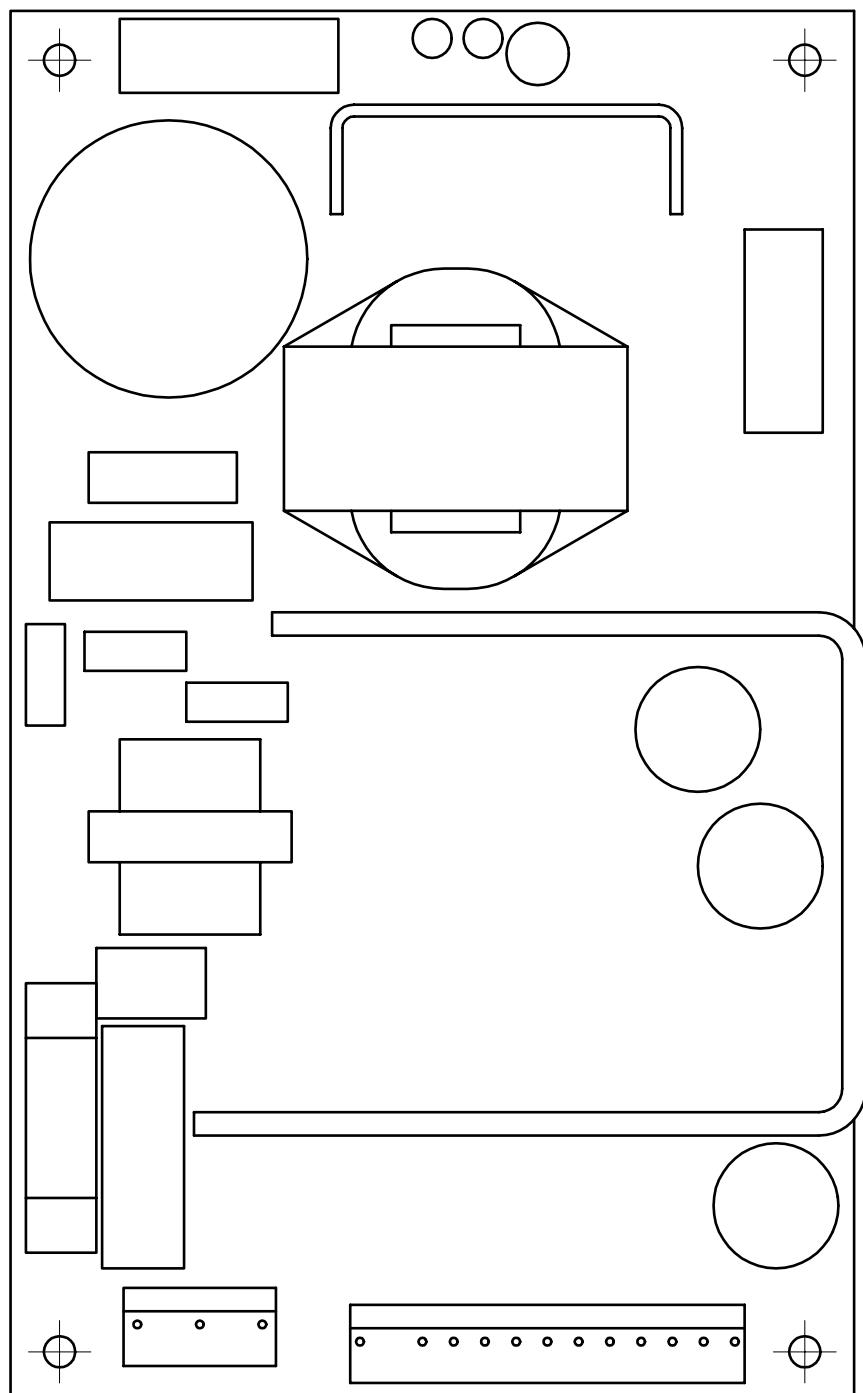
A

B

C

1

E



Schutzhinweis nach DIN 34 beachten		Werkstoff Rohteil												
			b	--	201923	neues Original, Drahtsatz erhält eigene Sach-Nr.	28.07.95	Deimel						
			Änd.-Index	kommt vor	Änd.Nr.	Änderungstext	Datum	Name						
			HELLIGE GMBH		Maßstab 1:1	Datum	Name	Sach-Nr.	930 117 18					
			Postfach 728			Entworfen	25.07.95	Deimel						
			D-79007 Freiburg			Geprüft	25.07.95	Mikloss						
	Paßmaß		Format			Normgepr.								
Oberfläche			Benennung			Netzteil								
			ACAD-Nr.			Netzteil								
			01846Z1b			Netzteil								

NICHT BESTUECKT:

NOT EQUIPPED:

Sheet 1: R13, R42

Sheet 2: C2, C3, C4, C7, C9, C13, C14, C15,  
C17, C18, R6, R11, R34, R10

Sheet 3: C1, C5, C12, C20, C21, C23, C32, C39  
C45, C503, C506, C515,  
R43, R44, R45, R54, R57, R58, R59, R70,  
R99, R104, R105, R106, R108  
T1, T4, D5, D6, D12, X2, Z504

BESTUECKT:

EQUIPPED:

Sheet 4: R110, T3, Z3

SIEHE HIERZU :

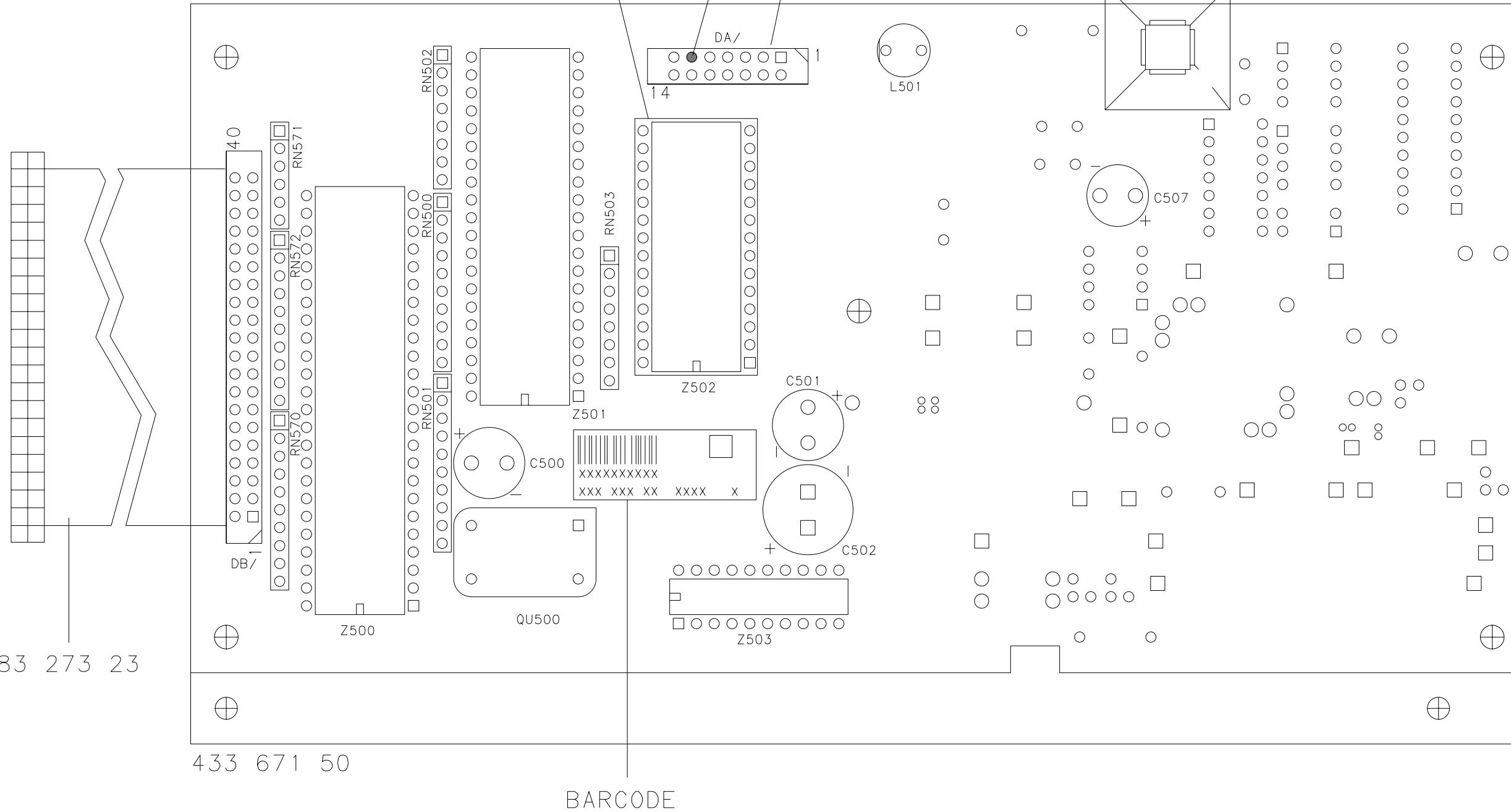
SEE ALSO :

388 028 74 SHEET 1 BIS 4

HELLIGE GMBH Postfach 728 D-79007 Freiburg				388 031 14 P Bl. 0
AENDERUNGEN				
Antrag vom	Index	Datum/Name	A04	F67150
				Datum/Name
				gez. 16.01.96/JOK
				gepr. 16.01.96/HWM
				Entw. MIKLOSS
				LPL. SCHRITTMACHER
				PCB PACEMAKER

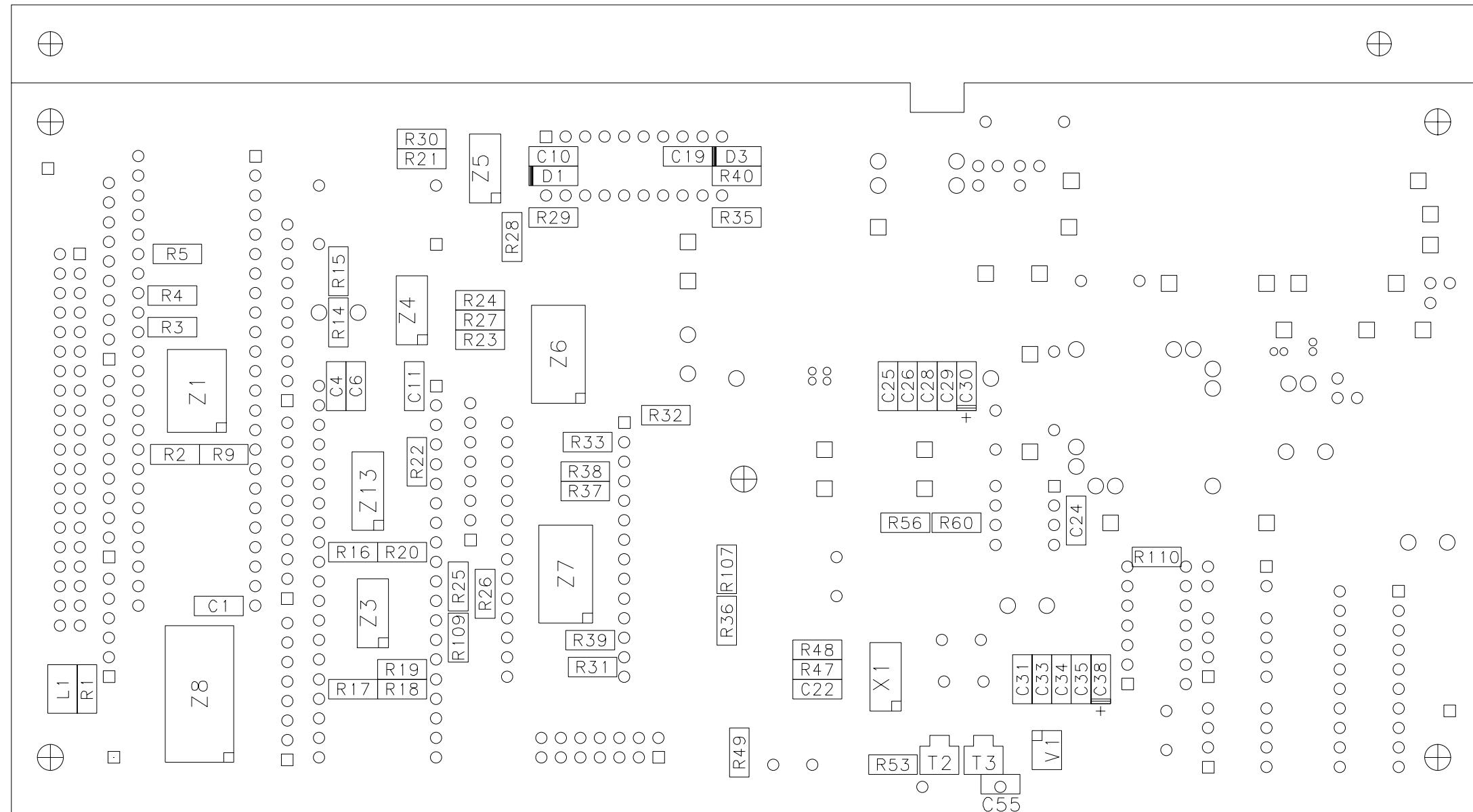
BTAS	=	201
BTBS	=	59
LOET	=	1031

KODIERUNG PIN 11



Barcode

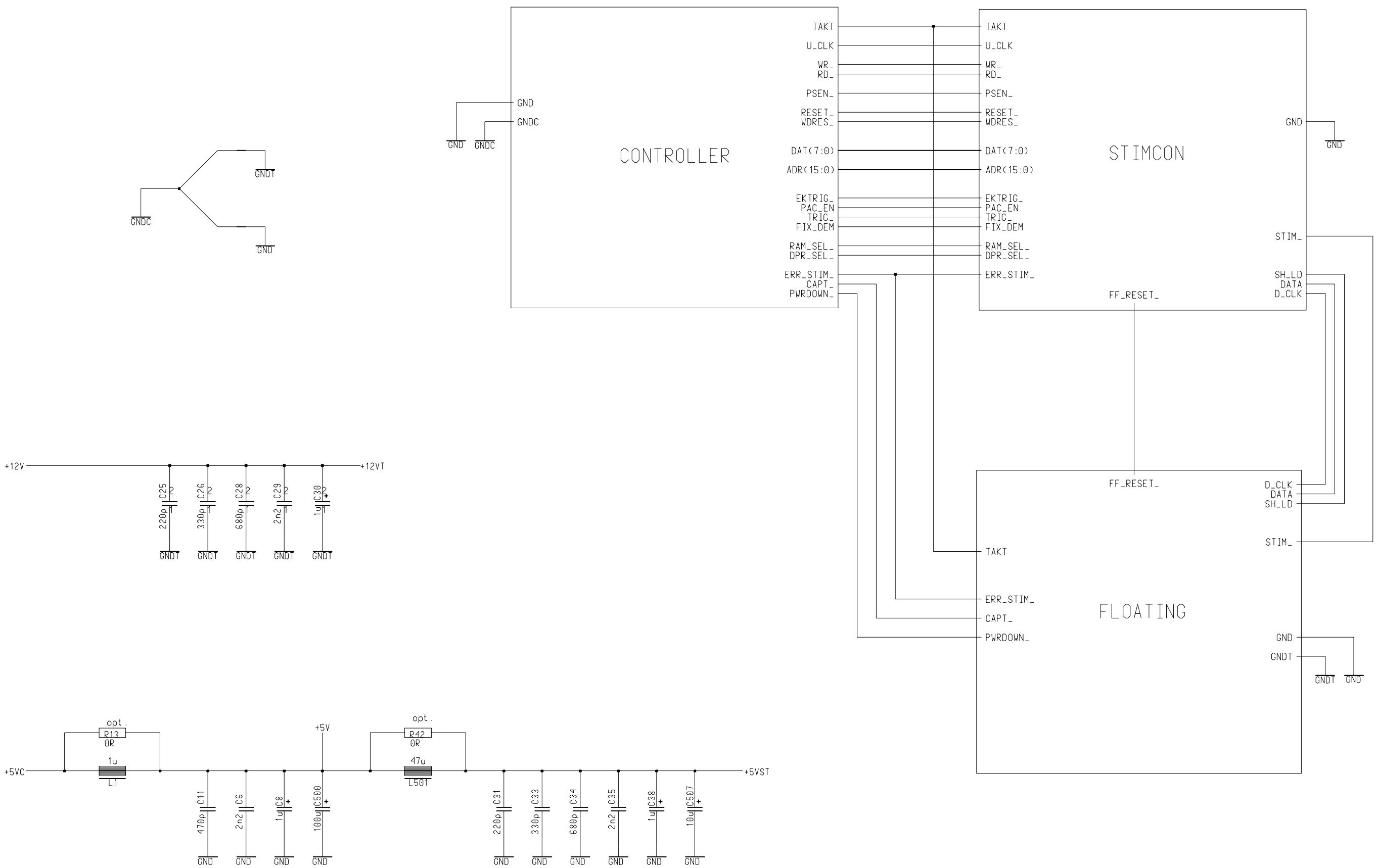
HELLIGE GMBH Postfach 728 D-79007 Freiburg				388 031 14 R BL 1/2
AENDERUNGEN		M1.5:1	A03	
ANTR.V	IND	DAT./NAME	F67150	
		1995	DAT./NAME	LPL . SCHRITTMACHER
		GEZ.	16.01.96/JOK	PCB PACEMAKER
		GEPR.	16.01.96/JOK	
		GEPR.		
		ENTW/L.	MIKLOSS	



433 671 50

HELLIGE GMBH	Postfach 728 D-79007 Freiburg	388 031 14 R BL2/2
AENDERUNGEN		
ANTR. V	IND	DAT.,/NAME
		M 1.5:1 A03 F67150
		1995 DAT.,/NAME
		GEZ. 16.01.96/JOK
		GEPR. 16.01.96/JOK
		GEPR. ENTWI. MIKLOSS

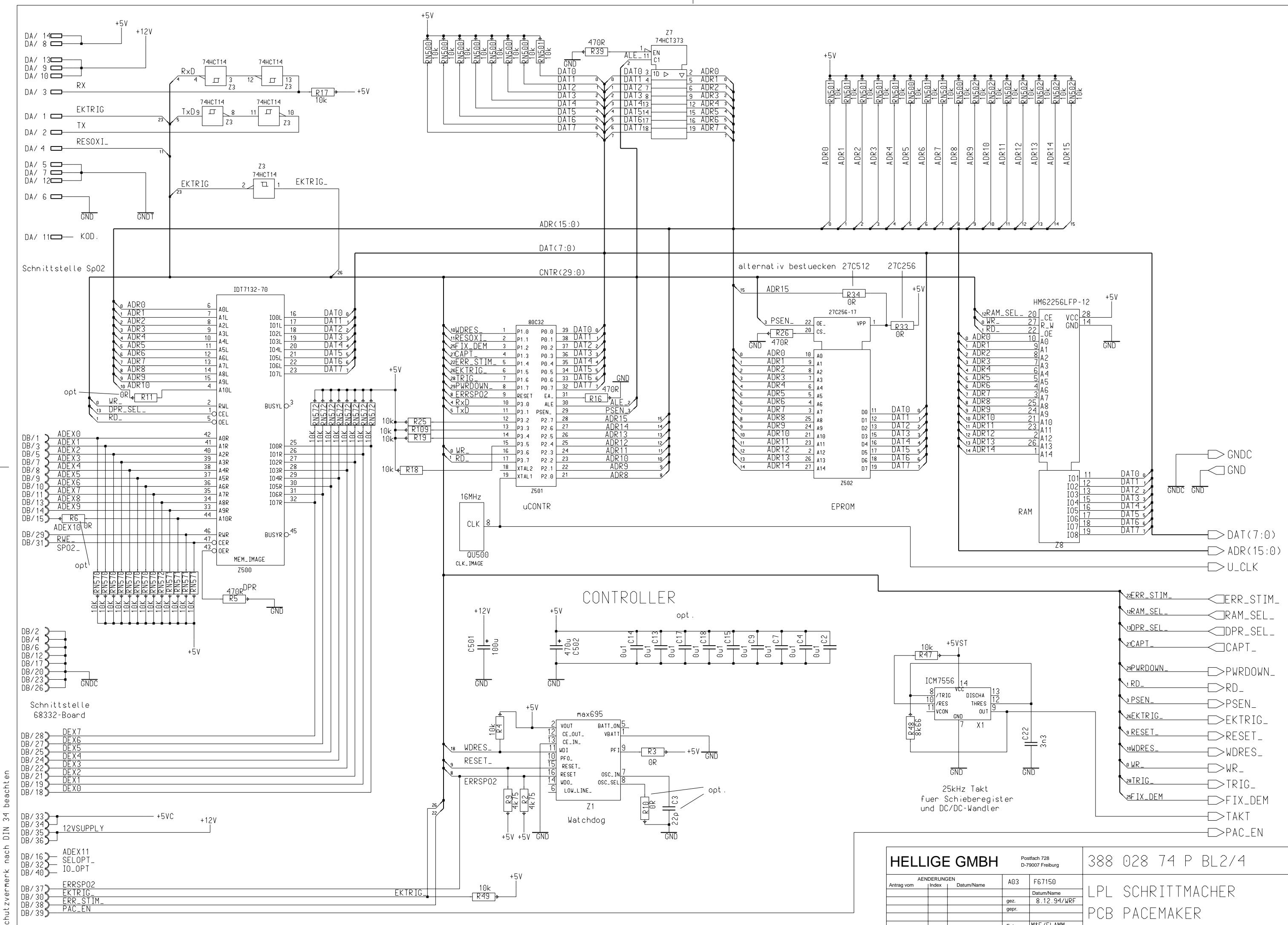
LPL . SCHRITTMACHER  
PCB PACEMAKER



Schutzvermerk nach DIN 34 beachten

HELLIGE GMBH				Postfach 728 D-79007 Freiburg	388 028 74 P BL 1/4
Antrag vom	AENDERUNGEN Index	Datum/Name	A03	F67150	
				DatumName	
			gez.	7.11.94/WRF	
			gepr.		
			Entw.	FLAMM/WRF	

LPL SCHRITTMACHER  
PCB PACEMAKER



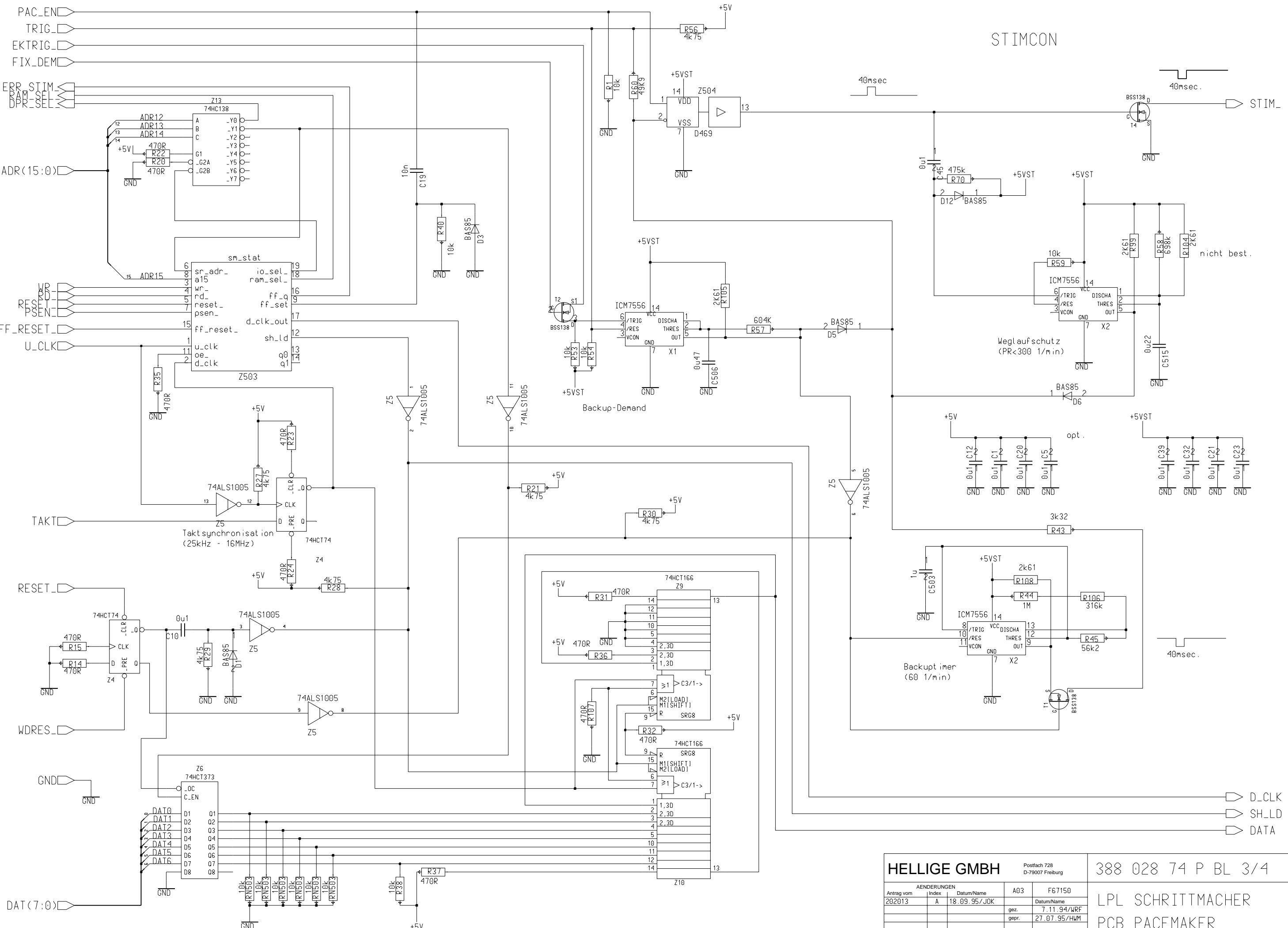
Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten

HEILIGE GMBH

<b>HEILIGE GMBH</b>		D-79007 Freiburg		500 020 711 BE271	
ÄNDERUNGEN					
Antrag vom	Index	Datum/Name	A03	F67150	
				Datum/Name	
				gez.	8.12.94/WRF
				gepr.	
					M&E / CLAMM

LPL SCHRITTMACHER  
PCB PACEMAKER

LPL SCHRITTMACHER  
PCB PACEMAKER



STIMCON

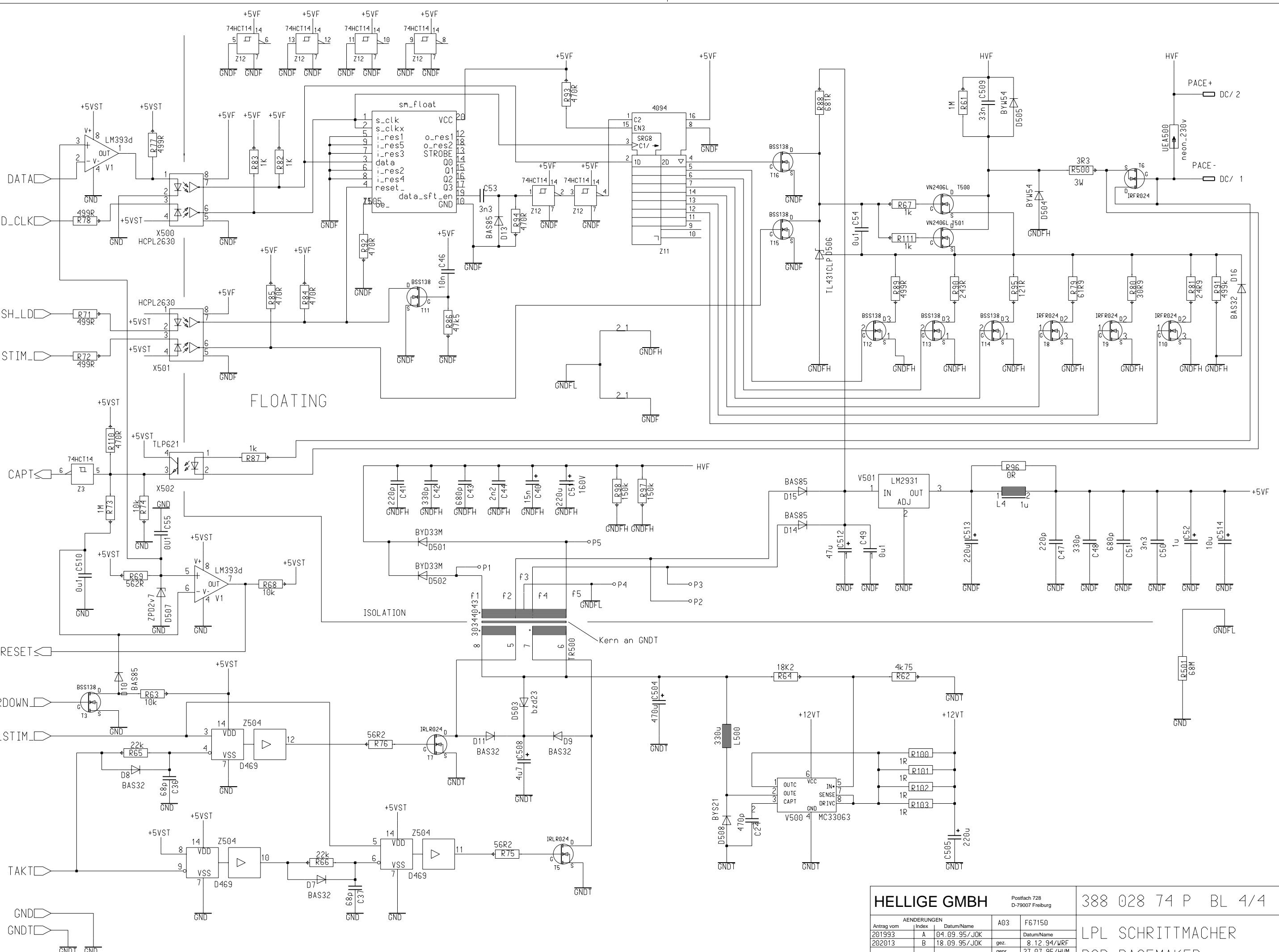
HELLIGE GMBH

Postfach 728  
D-79007 Freiburg

388 028 74 P BL 3/4

LPL SCHRITTMASCHER  
PCB PACEMAKER

Antrag vom	AENDERUNGEN	Index	Datum/Name	A03	F67150
202013		A	18.09.95/JOK		DatumName
			gez.		7.11.94/WRF
			gepr.		27.07.95/HWM
				Entw.	FLAMM/M&E



NICHT BESTUECKT:

NOT EQUIPPED:

Sheet 1: R13, R42

Sheet 2: C2, C3, C4, C7, C9, C13, C14, C15,  
C17, C18, R6, R11, R34, R10

Sheet 3: C1, C5, C12, C20, C21, C23,C32, C39,R104

Sheet 4: C40, C41, C42, C43, C44, R110

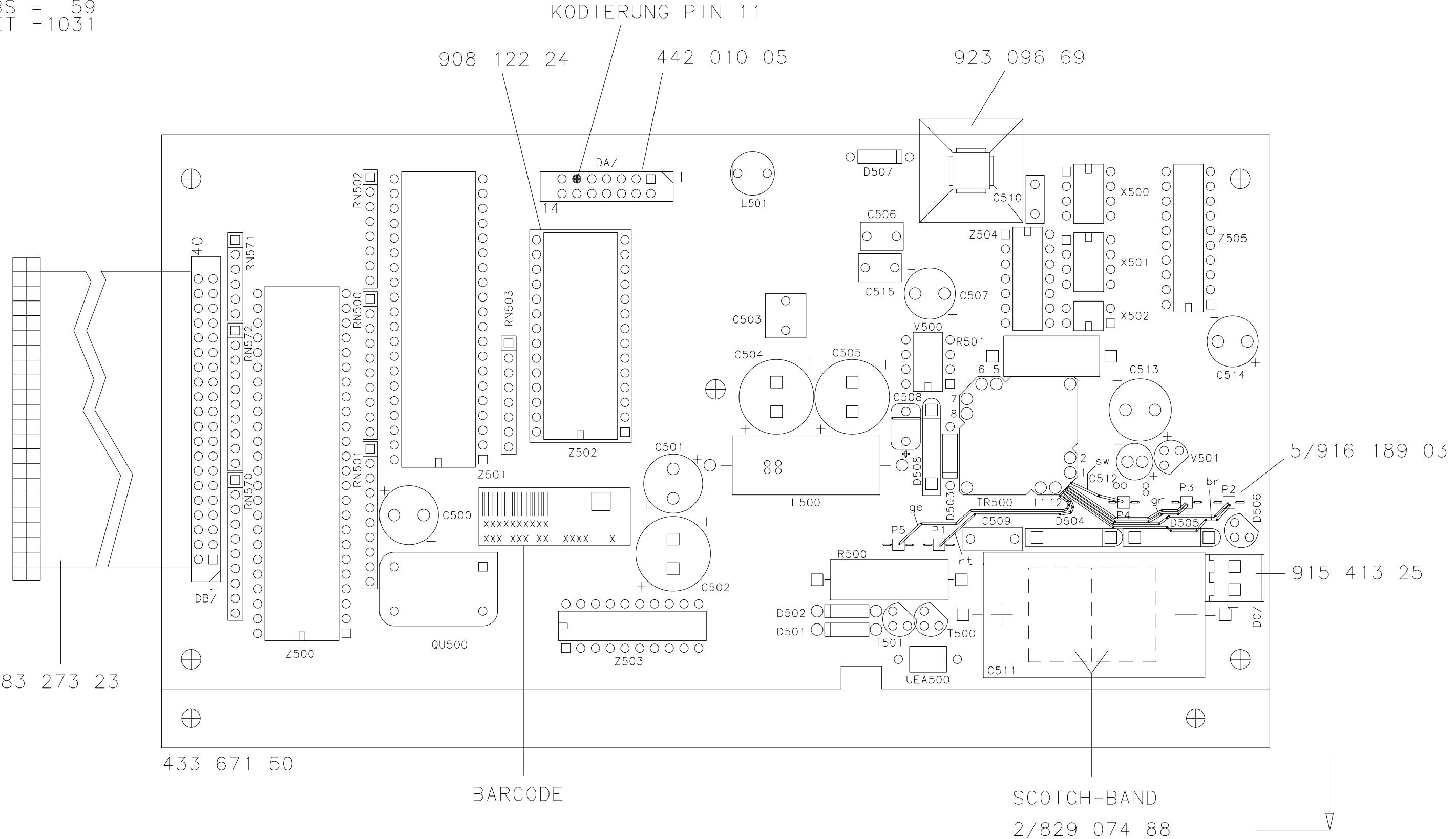
SIEHE HIERZU :

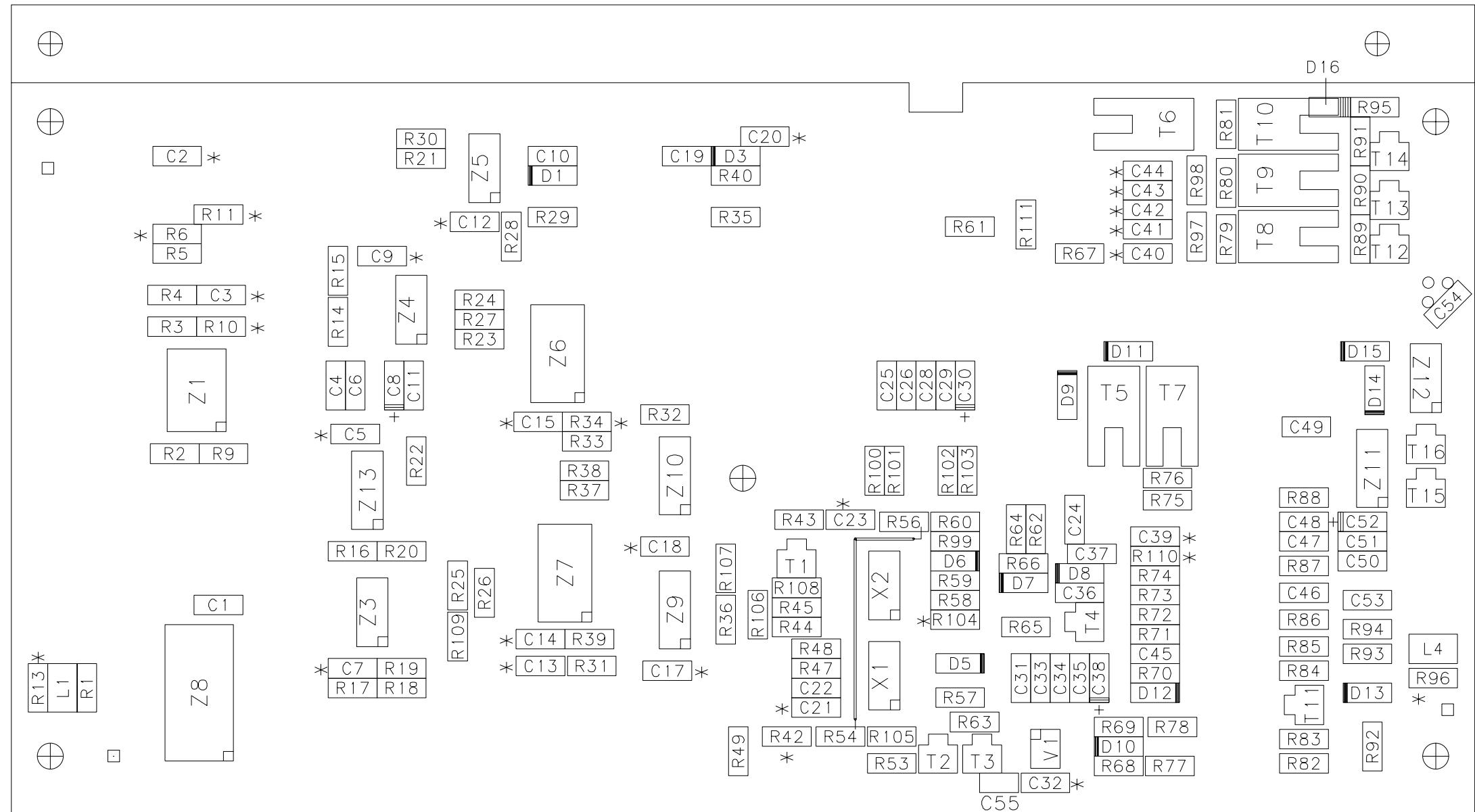
SEE ALSO :

388 028 74 SHEET 1 BIS 4

HELLIGE GMBH Postfach 728 D-79007 Freiburg				388 028 74 P Bl.0
Aenderungen	Index	Datum/Name	A04	F67150
202434	A	26.07.96/JOK	Datum/Name	
			gez.	16.01.96/JOK
			gepr.	16.01.96/HWM
			Entw.	MIKLOSS
LPL. SCHRITTMACHER PCB PACEMAKER				

BTAS = 201  
 BTBS = 59  
 LOET = 1031

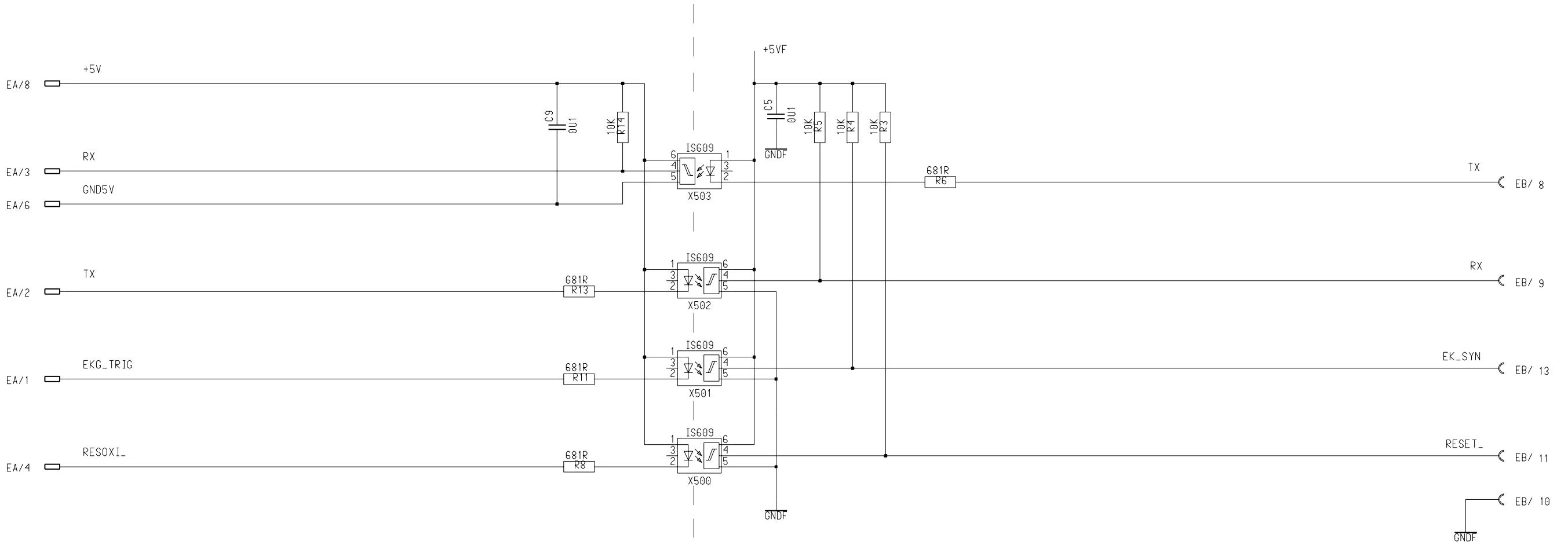




433 671 50

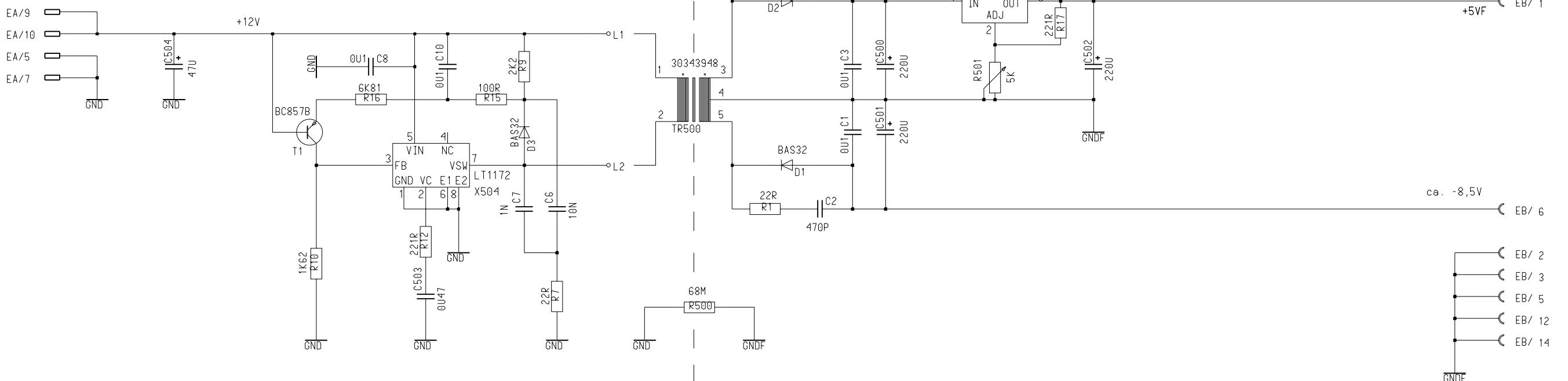
\* = NICHT BESTUECKT

HELLIGE GMBH	Postfach 728 D-79007 Freiburg	388 028 74 R BL 2/2
AENDERUNGEN		
ANTR. V	IND	DAT., /NAME
-----	A	22.02.95/JOK
-----	B	29.05.95/JOK
202013	C	18.09.95/JOK
202434	D	26.07.96/JOK
		M1.5:1
		A03
		F67150
		DAT., /NAME
		GEZ.
		31.01.94/bus
		GEPR.
		31.01.94/bus
		ENTWI. MIKLOSS
LPL . SCHRITTMACHER		
PCB PACEMAKER		

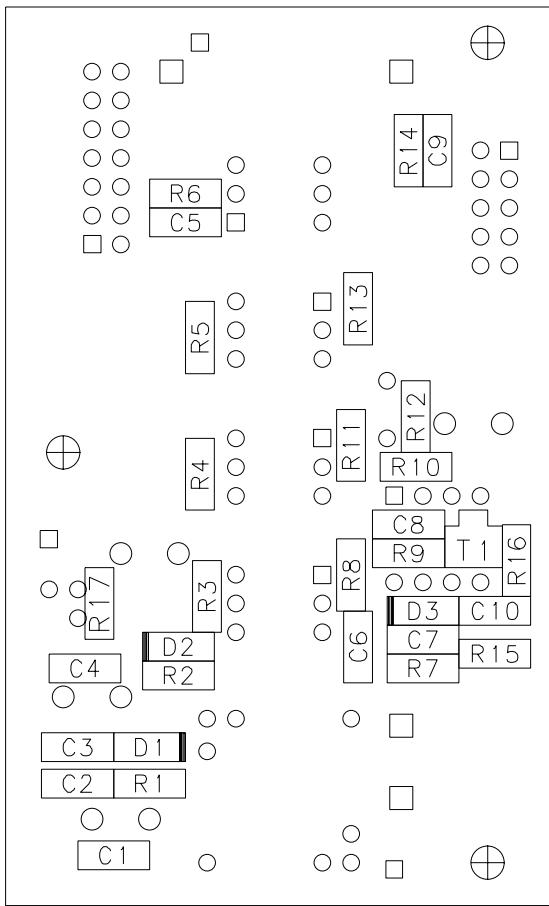


NICHT FLOATING  
NON FLOATING

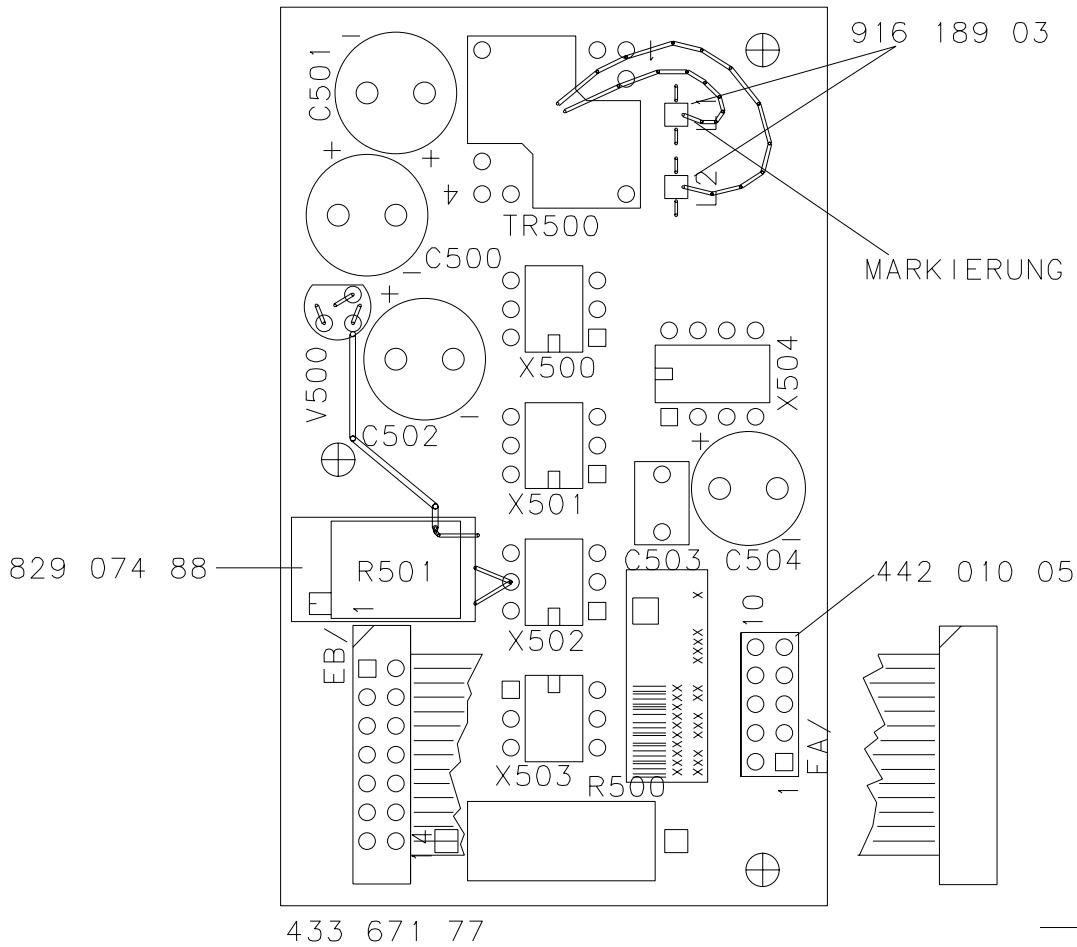
FLOATING



BT-AS = 30  
 BT-BS = 17  
 LOET-AS = 145



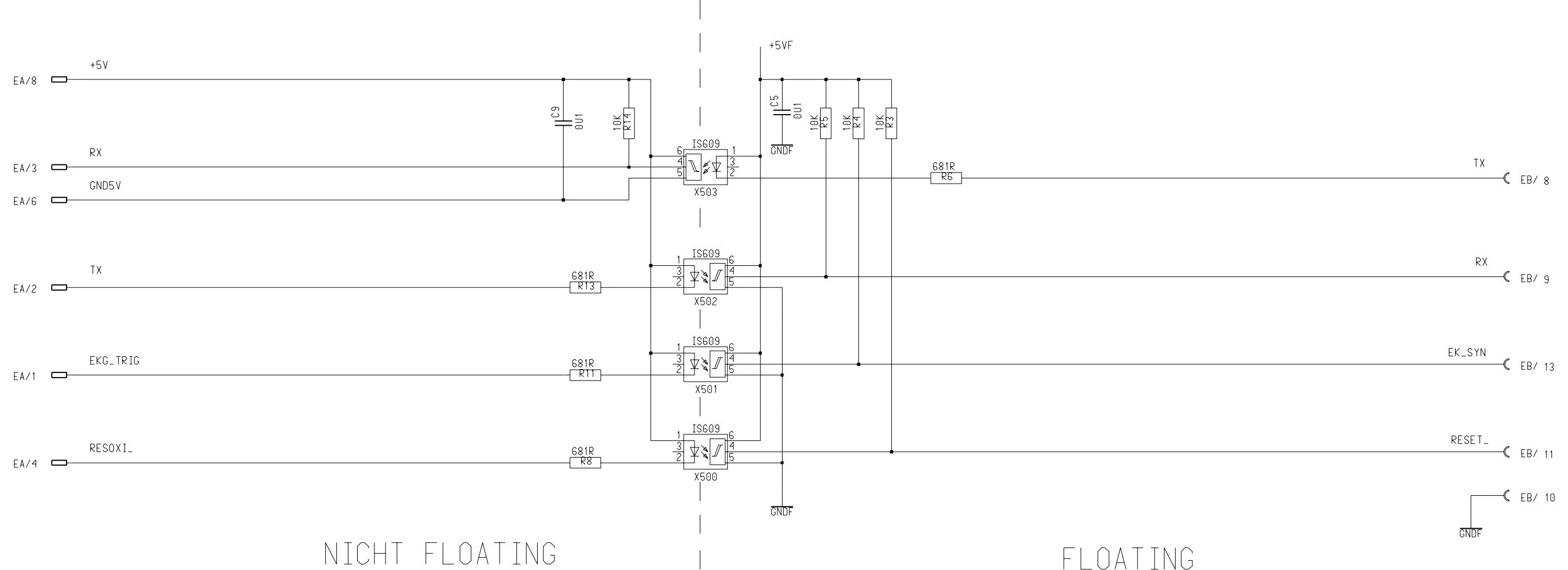
433 671 77



HELLIGE GMBH Postfach 728  
D-79007 Freiburg

AENDERUNGEN			M1.5:1	A04
ANTR. V	IND	DAT. /NAME		F67177
-----	A	08.05.95/SOP	1994	DAT. /NAME
202064	B	10.11.95/JOK	GEZ.	25.01.95/SOP
			GEPR.	25.01.95/JOK
			ENTW.	Mikloss

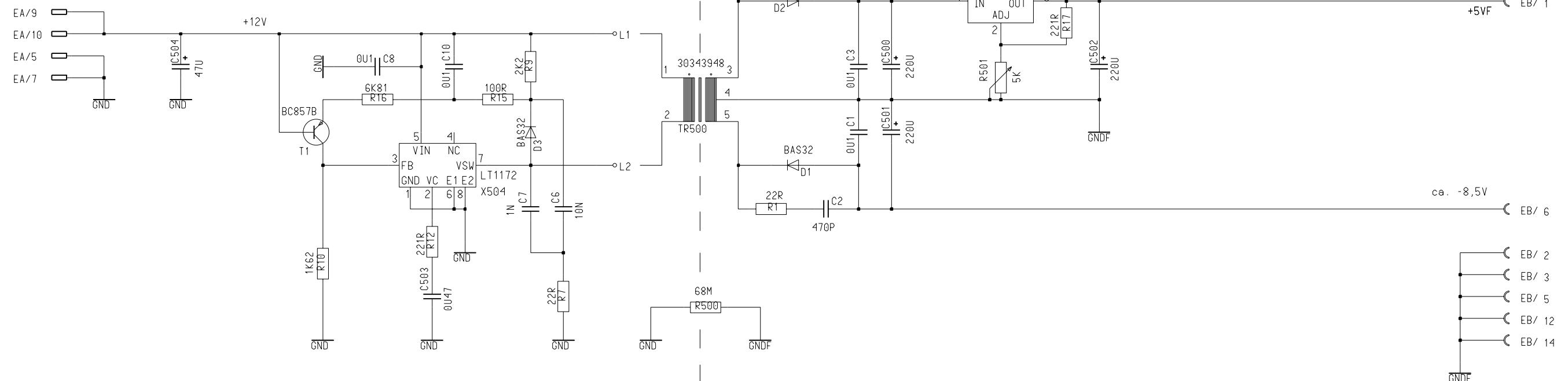
LPL. Potentialtrennung SP02  
PCB Potential Separation SP02



# NICHT FLOATING

# NON FLOATING

## FLOATING

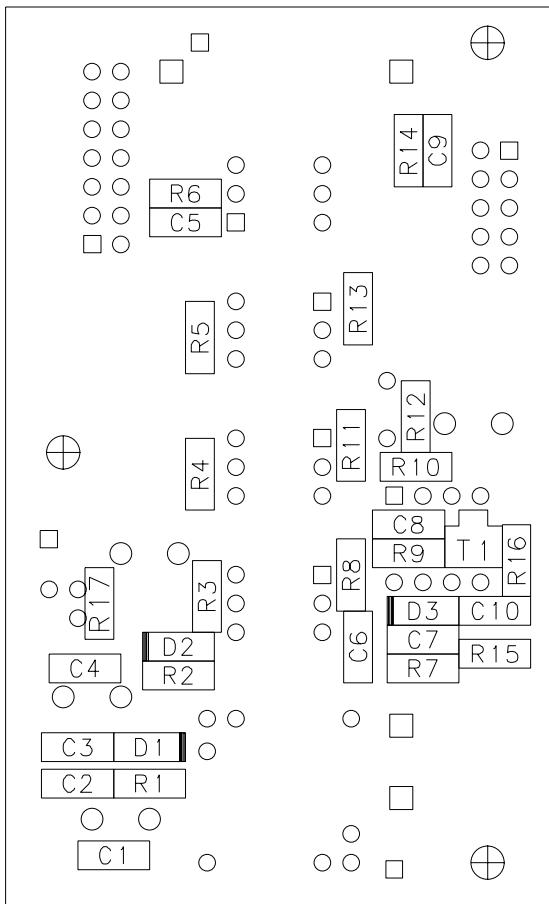


Schutzzertifikat nach DIN 34 beachten

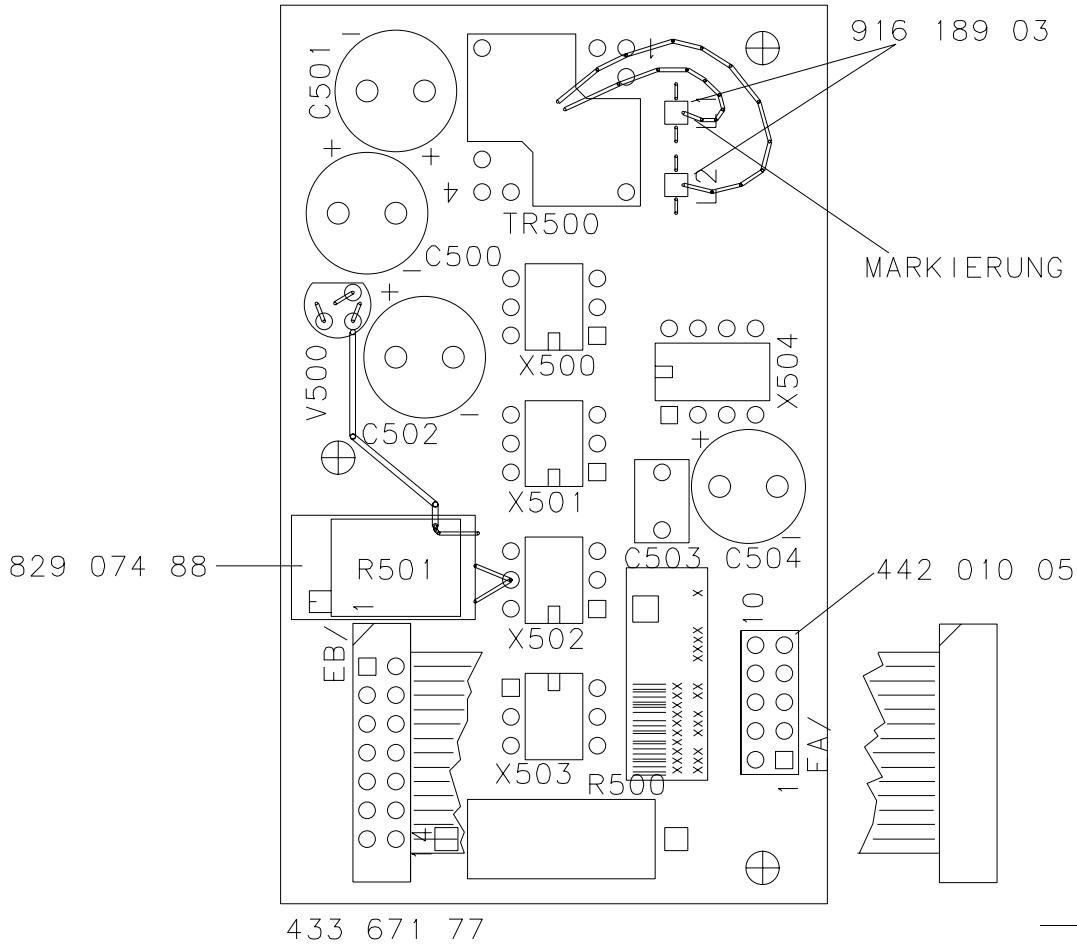
1 1

HELLIGE GMBH				Postfach 728 D-79007 Freiburg	388 030 88 P
AENDERUNGEN			A03	F67177	
Antrag vom	Index	Datum/Name			Datum/Name
-----	A	08.05.95/SOP			5.12.94/HWM
202064	B	10.11.95/JOK	gez.		gepr.
				5.12.94/HWM	
			Entw.	M&E/Mikloss	

BT-AS = 30  
 BT-BS = 17  
 LOET-AS = 145



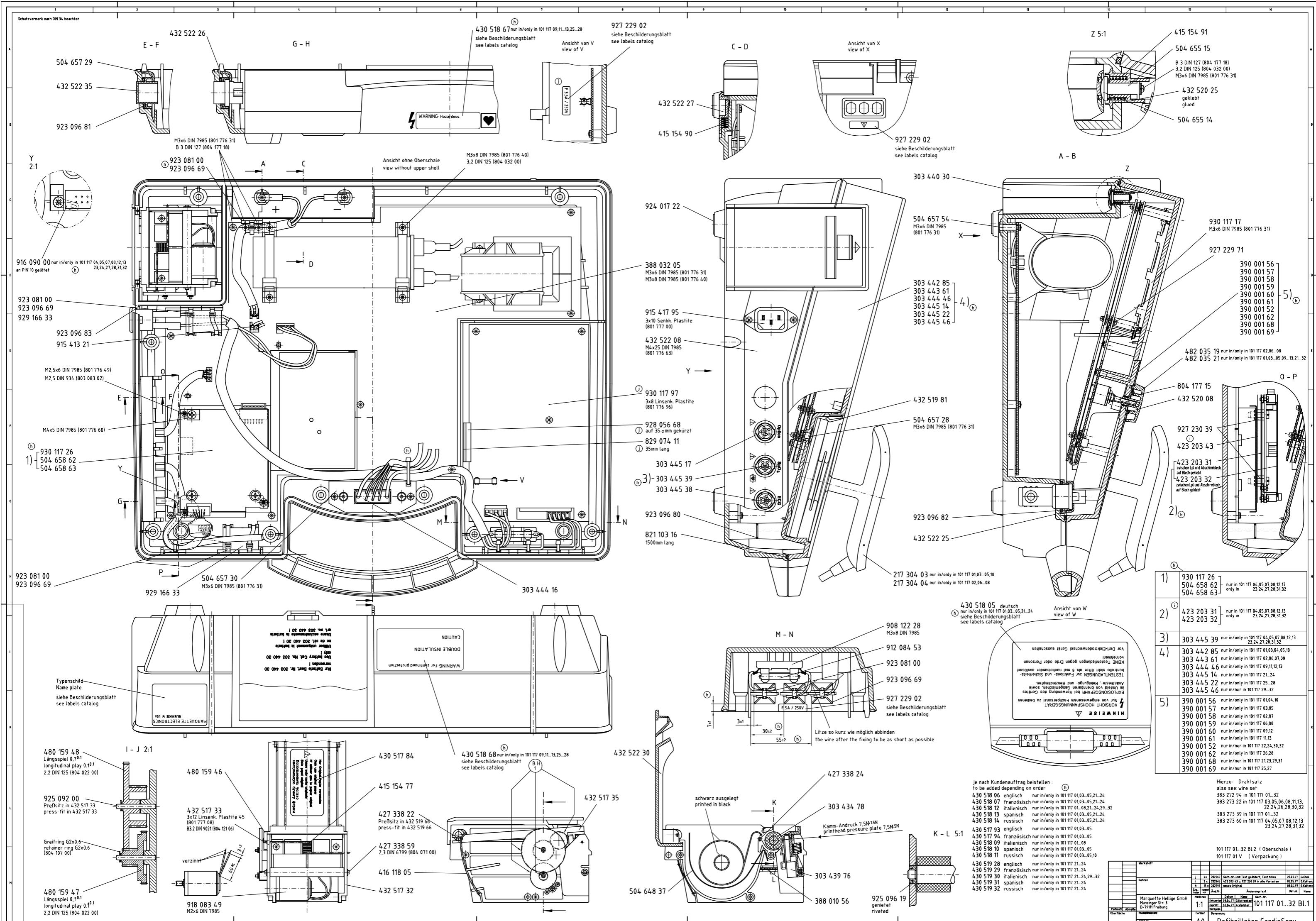
433 671 77



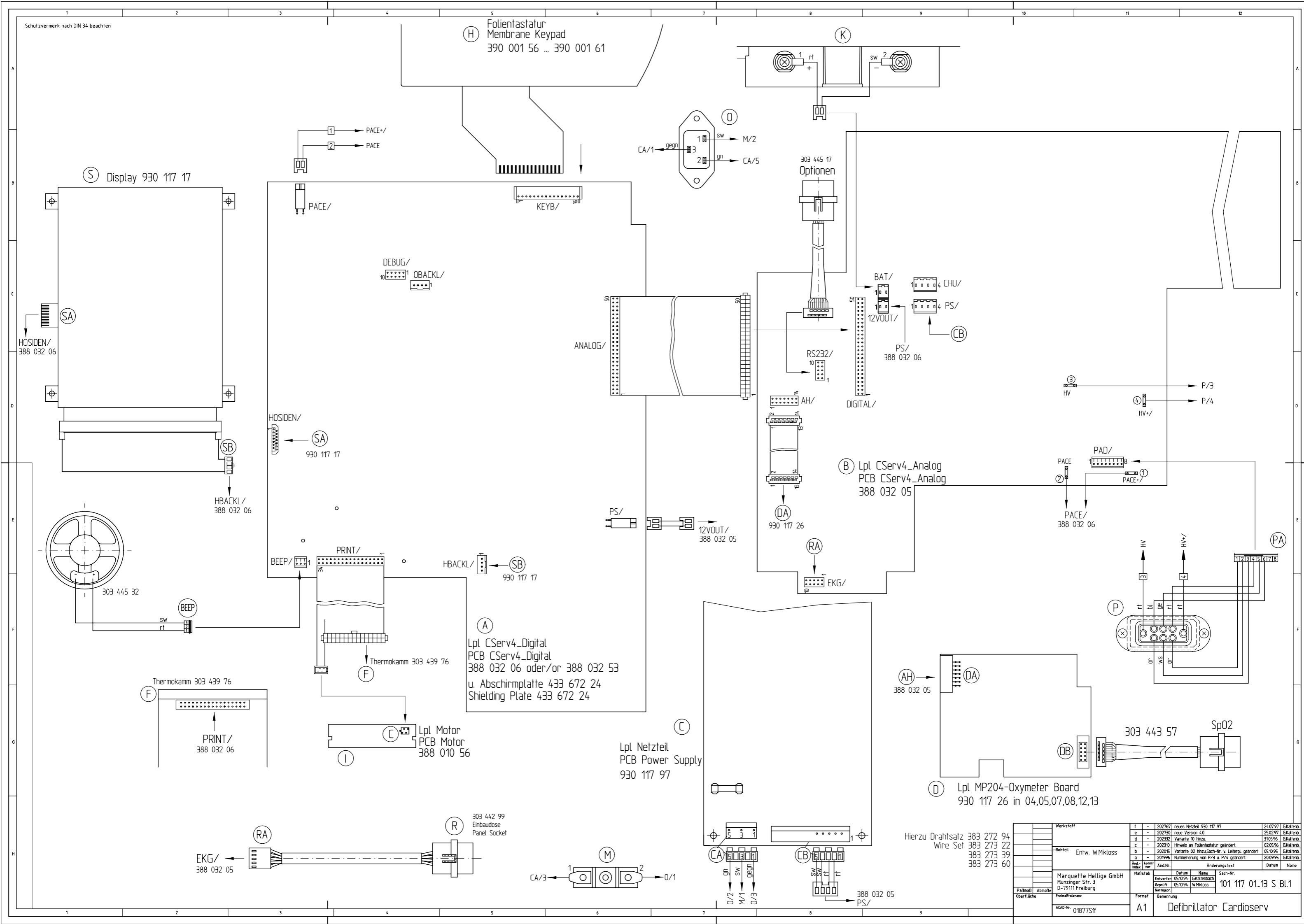
HELLIGE GMBH Postfach 728  
D-79007 Freiburg

AENDERUNGEN			M1.5:1	A04
ANTR. V	IND	DAT. /NAME		F67177
-----	A	08.05.95/SOP	1994	DAT. /NAME
202064	B	10.11.95/JOK	GEZ.	25.01.95/SOP
			GEPR.	25.01.95/JOK
			ENTW.	Mikloss

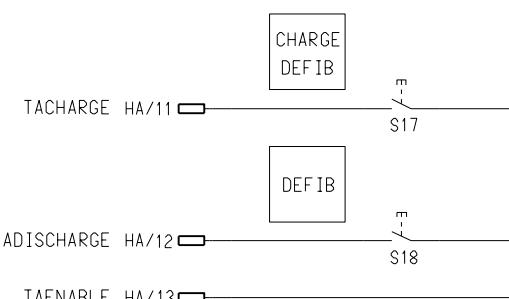
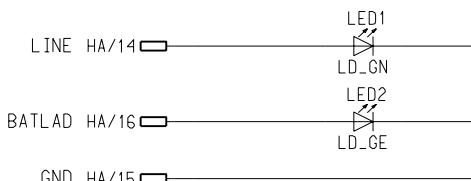
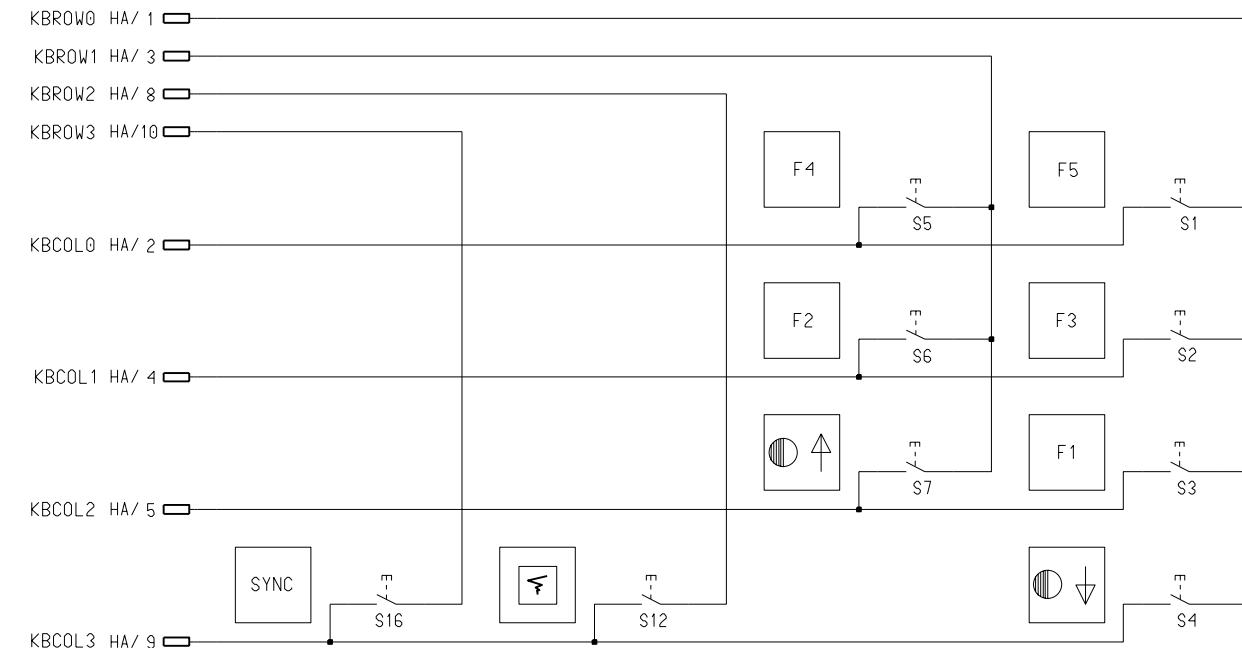
LPL. Potentialtrennung SP02  
PCB Potential Separation SP02







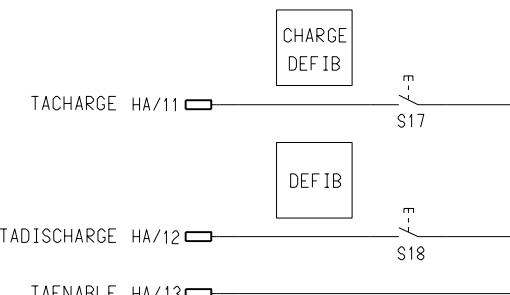
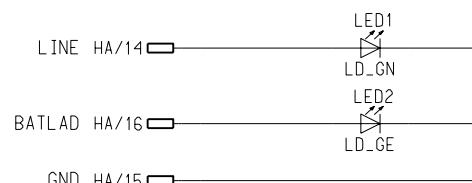
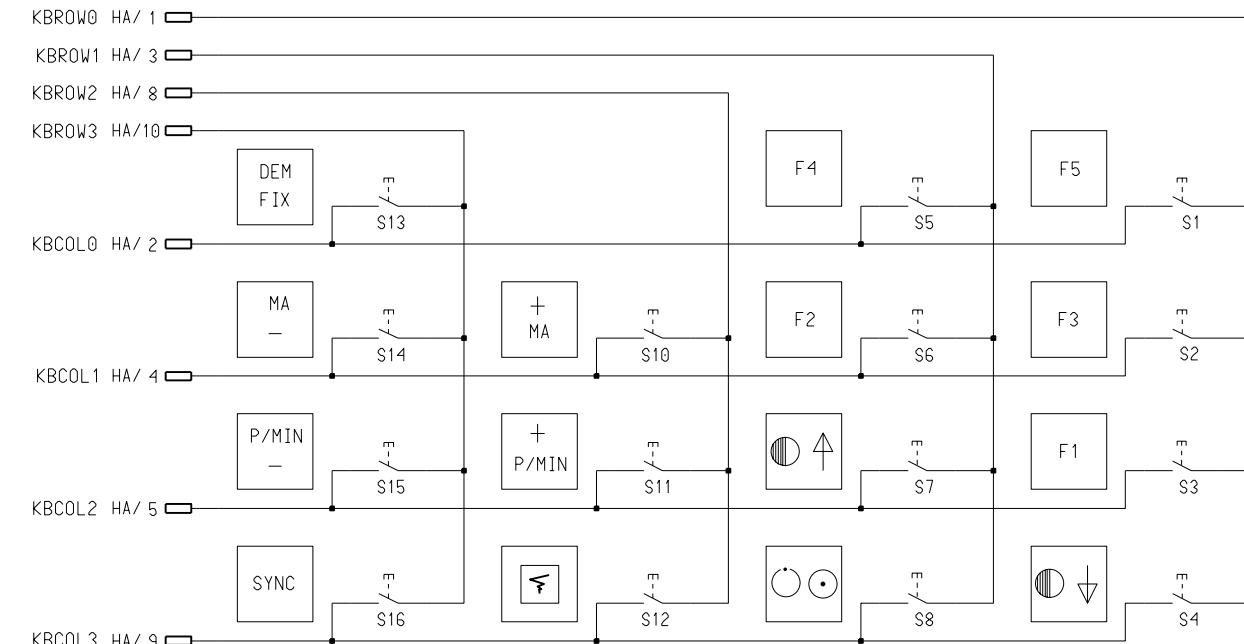
Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten



PPG	HELLIGE	PPG HELLIGE GMBH D-7800 FREIBURG	390 001 07 P
AENDERUNGEN			
ANTR.V.	IND	DAT./NAME	A04 F67136
			DAT./NAME
			GEZ. 15.06.94/MLM
			GEPR. 15.06.94/MLM
			ENTWI. MUELLER

FOLIENTASTATUR  
KEYPAD

Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten



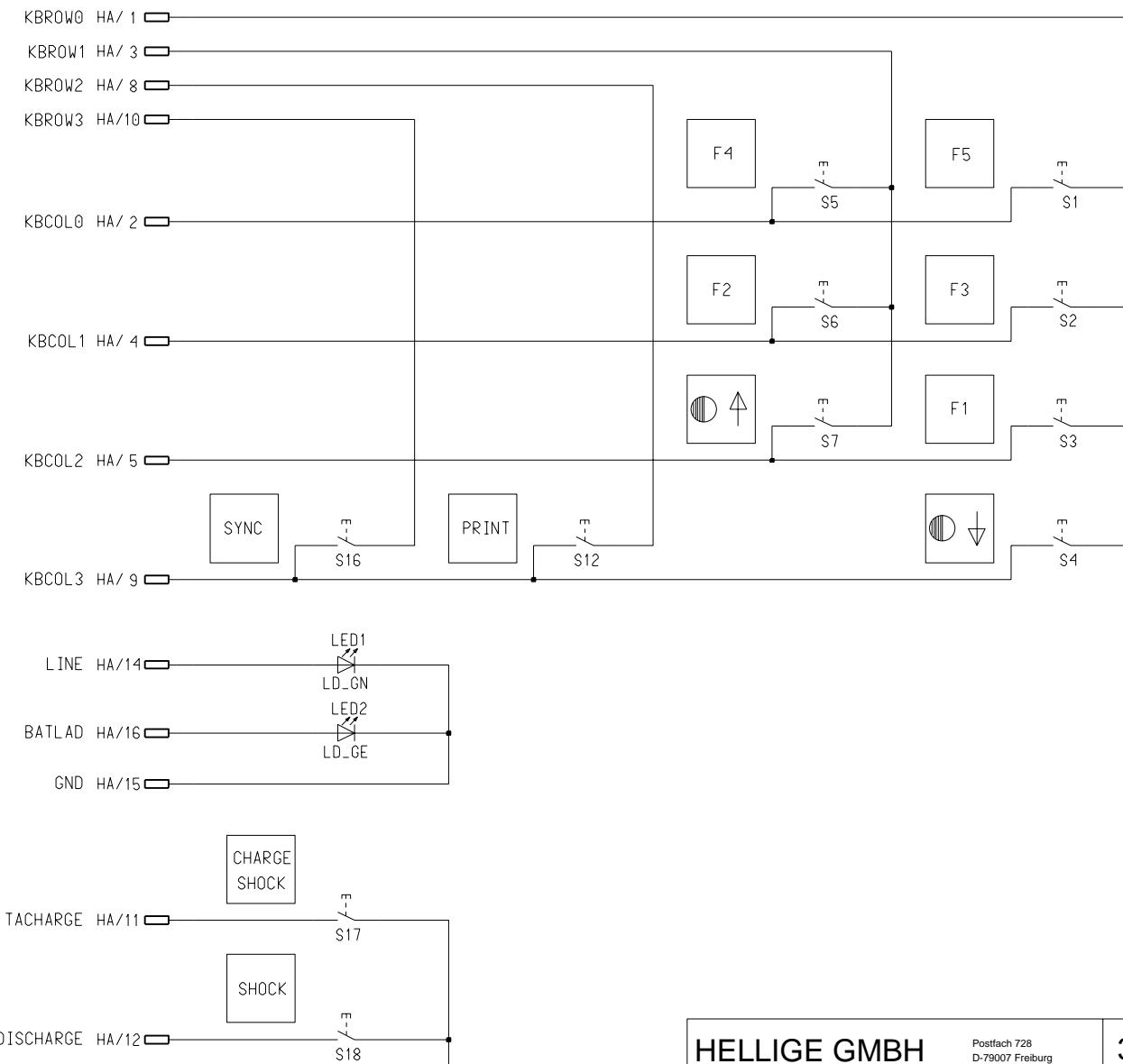
AENDERUNGEN			A04	F67136
Antrag vom	Index	Datum/Name		Datum/Name
		gez.	15.02.95/MLM	
		gepr.	15.02.95/MLM	
		Entw.	MUELLER	

HELLIGE GMBH

Postfach 728  
D-79007 Freiburg

390 001 08 P

FOLIENTASTATUR  
KEYPAD



AENDERUNGEN			A04	F67136
Antrag vom	Index	Datum/Name		Datum/Name
		gez.	04.04.96/MLM	
		gepr.	04.04.96/MLM	
		Entw.	MUELLER	

HELLIGE GMBH Postfach 728  
D-79007 Freiburg

390 001 45 P

FOLIENTASTERTUR  
KEYPAD

Diese Tabelle definiert die gültigen Konfigurationen des Cardioserv Version 2.0  
 This table defines the valid configurations of the Cardioserv Version 2.0

A

Komponente Component	Sach-Nr. Part No.	Index (Prod.)	kompatibel(Service) Compatible(Service)	in Variante in Device Variation	SW-Version
-------------------------	----------------------	------------------	--	------------------------------------	------------

Digital	Lpl. Digital Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Digital Spare Part No. Replacement No.	388 028 09	D	B2	01	V2.0
---------	---	--	------------	---	----	----	------

B

Analog	Lpl. Analog Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Analog Spare Part No. Replacement No.	388 028 10	D	-	-	-
--------	--	---	------------	---	---	---	---

Defi-Elektroden-paar	Defi Paddles (2)	217 304 03	E	D
----------------------	------------------	------------	---	---

C

D

E

Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten

		Werkstoff										
		Rohteil Entw. W.Mikloss		b	-	201687	Textkorrektur V2.0		20.04.95 G.Kaltenb.			
				a	-	201587	Neue Sprachen hinz.		07.02.95 G.Kaltenb.			
				Änd.-Index	kommt vor	Änd.Nr.	Änderungstext		Datum Name			
		HELLIGE GMBH Postfach 728 D-79007 Freiburg		Maßstab -	Format A4	Datum	Name	Sach-Nr.				
						Entworfen	04.10.94 G.Kaltenbach	101 117 01 S BL.2				
						Geprüft	04.10.94 W.Mikloss					
						Normgepr.						
Oberfläche		Freimaßtoleranz		Format		Benennung	Master Record Index					
		ACAD-Nr. 01877S2b		A4		Cardioserv Version 2.0						

	1	2	3	4		
Diese Tabelle definiert die gültigen Konfigurationen des Cardioserv Version 2.1 This table defines the valid configurations of the Cardioserv Version 2.1						
A	Komponente Component	Sach-Nr. Part No.	Index (Prod.)	kompatibel(Service) Compatible(Service)	in Variante in Device Variation	SW-Version
	Digital Lpl. Digital Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Digital Spare Part No. Replacement No.	388 028 09 - -	F E	01,02	V2.1
B	Analog Lpl. Analog Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Analog Spare Part No. Replacement No.	388 028 10 - -	E		
	Defi-Elektroden-paar	Defi Paddles (2)	217 304 03	E	D	01
C	Defi-Elektroden-paar	Defi Paddles (2)	217 304 04	E		02
D						
E						

Schutzzvermerk nach DIN 34 beachten

		Werkstoff  Rohheit Entw. W.Mikloss								
			d	-	201895 Index Lpl Analog von D nach E.	26.07.95	G.Kaltenb.			
			c	-	201687 Textkorrektur V2.1	21.04.95	G.Kaltenb.			
			b	-	201687 Textkorrektur V2.0	20.04.95	G.Kaltenb.			
			a	-	201587 Neue Sprachen hinz.	07.02.95	G.Kaltenb.			
		Änd.-Index	kommt vor	Änd.Nr.	Änderungstext	Datum	Name			
		HELLIGE GMBH Postfach 728 D-79007 Freiburg	Maßstab -	Datum	Name	Sach-Nr.				
				Entworfen	04.10.94	G.Kaltenbach				
				Geprüft	04.10.94	W.Mikloss				
				Normgepr.						
Paßmaß	Abmaße			Format	Benennung	Master Record Index				
Oberfläche		Freimaßtoleranz		A4	Cardioserv Version 2.1					
		ACAD-Nr. 01877S2d								

	1	2	3	4		
A	Diese Tabelle definiert die gültigen Konfigurationen des Cardioserv Version 3.0 This table defines the valid configurations of the Cardioserv Version 3.0					
B	Komponente Component	Sach-Nr. Part No.	Index (Prod.)	kompatibel(Service) Compatible(Service)	in Variante in Device Variation	SW-Version
Digital	Lpl. Digital Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Digital Spare Part No. Replacement No.	388 031 05 - -	C B	03...05	V3.0
Analog	Lpl. Analog Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Analog Spare Part No. Replacement No.	388 031 10 - -	E B1	03...05	V3.0
	Lpl. Schriftmacher Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Pacemaker Spare Part No. Replacement No.	388 028 74 - -	B -	03,05	V1.0
C	Lpl - MP 204 Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB - MP 204 Spare Part No. Replacement No.	930 117 26 - -	B -	04,05	-
	Defi-Elektroden-paar	Defi Paddles (2)	217 304 03	E D	03...05	
D						
E						

Schutzvermerk nach DIN 34 beachten		Werkstoff Rohteil Entw. W.Mikloss										
			a	-	202014	Index v. Lpl Analog auf "E" .		20.09.95	G.Kaltenb.			
			a	-	201986	Index v. Lpl Digital auf "C" .		19.09.95	G.Kaltenb.			
			Änd- Index	kommt vor	Änd.Nr.	Änderungstext		Datum	Name			
			HELLIGE GMBH Postfach 728 D-79007 Freiburg	Maßstab -	Datum	Name	Sach-Nr.	101 117 03..05 S Bl.2				
					Entworfen	12.07.95	G.Kaltenbach					
					Geprüft	12.07.95	W.Mikloss					
					Normgepr.							
	Paßmaß	Abmaße	Freimaßtoleranz ACAD-Nr. 02217S2a	Format A4	Benennung	Master Record Index Cardioserv Version 3.0						
	Oberfläche											

Diese Tabelle definiert die gültigen Konfigurationen des Cardioserv Version 3.0  
 This table defines the valid configurations of the Cardioserv Version 3.0

A

	Komponente Component		Sach-Nr. Part No.	Index (Prod.)	kompatibel(Service) Compatible(Service)	in Variante in Device Variation	SW-Version	
Digital	Lpl. Digital Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Digital Spare Part No. Replacement No.	388 031 05	C	B	03...08	V3.0	
B	Lpl. Digital Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Digital Spare Part No. Replacement No.	388 031 06	B		01,02,09	V3.0	
Analog	Lpl. Analog Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Analog Spare Part No. Replacement No.	388 031 10	F	B1,B2,E,D	01,02,04, 07,09	V3.0	
C	Analog	Lpl. Analog	PCB Analog	388 031 10	F	B2	03,05,06,08	V3.0
D	Lpl. Schrittmacher Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Pacemaker Spare Part No. Replacement No.	388 028 74	B		03,05,06,08	V1.0	
E	Lpl. Schrittm. teilbest. Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB Pacemaker Spare Part No. Replacement No.	388 031 14	B		04,07	V1.0	
	Lpl - MP 204 Ersatzteil-Nr. Austausch Nr.	PCB - MP 204 Spare Part No. Replacement No.	930 117 26	B		04,05,07,08	-	
E	Defi-Elektroden-paar	Defi Paddles (2)	217 304 03	E	D	01,03...05,09		
E	Defi-Elektroden-paar	Defi Paddles (2)	217 304 04	E		02,06...08		

Schutzhinweis nach DIN 34 beachten

		Werkstoff  Rohteil Entw. W.Mikloss					
			b	-	202015	2 Lpl., Defi-Elektroden und Varianten hinzugefügt	04.10.95 G.Kaltenbach
			a	-	202014	Index v. Lpl Analog auf "E".	20.09.95 G.Kaltenbach
			a	-	201986	Index v. Lpl Digital auf "C".	19.09.95 G.Kaltenbach
			Änd.-Index	kommt vor	Änd.Nr.	Änderungstext	Datum Name
		HELLIGE GMBH Postfach 728 D-7900 Freiburg	Maßstab		Datum	Name	Sach-Nr.
			-	Entworfen	12.07.95	G.Kaltenbach	
				Geprüft	12.07.95	W.Mikloss	
				Normgepr.			
Paßmaß AbmaBe	Oberfläche		Formal	Benennung	Master Record Index Cardioserv Version 3.0		
			A4		101 117 01.09 S Bl.3		
					ACAD-Nr. 02217S3b		

## Installation Instructions for the CardioServ Wall Mount System 202 307 02

- \* The mounting system has 4 bore holes both at the top and bottom edges, allowing it to be mounted to the ambulance in a vertical or horizontal position (take care that the mounting system is flush against the wall of ambulance; in the vertical position the wider part with the cable aperture must face down!) (see Fig. 1).

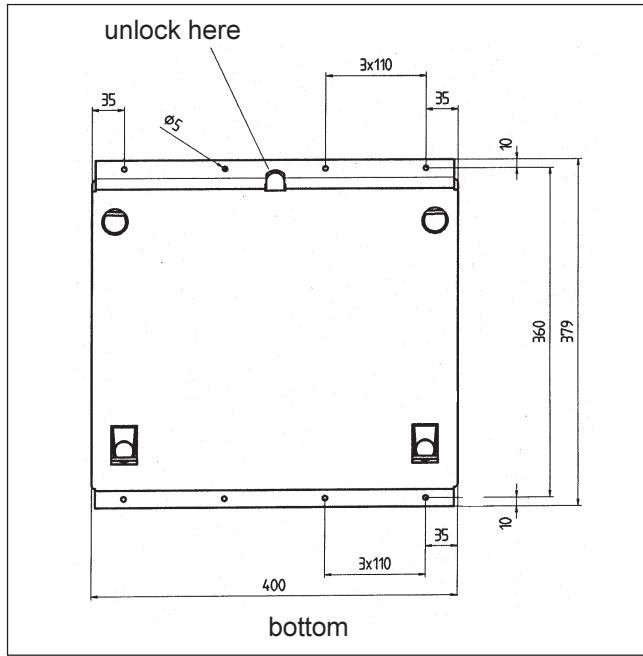


Figure 1

- \* Replace the 4 rubber feet of **CardioServ** with the metal feet enclosed. When screwing down the metal feet, please note that they have a recess on one side for the screw head.
- \* Use the appropriate type of screws for attachment of the metal feet: If the **CardioServ** unit is equipped with metal bushings, please use the fillister head screws DIN 912 M 4 x 12; if there is no metal bushing but only a hole, please use Plastite screws 4 x 16.

- \* Please be sure to use the red feet (angular groove) at the bottom, i.e., on the side with the contacts. (See Fig. 2).

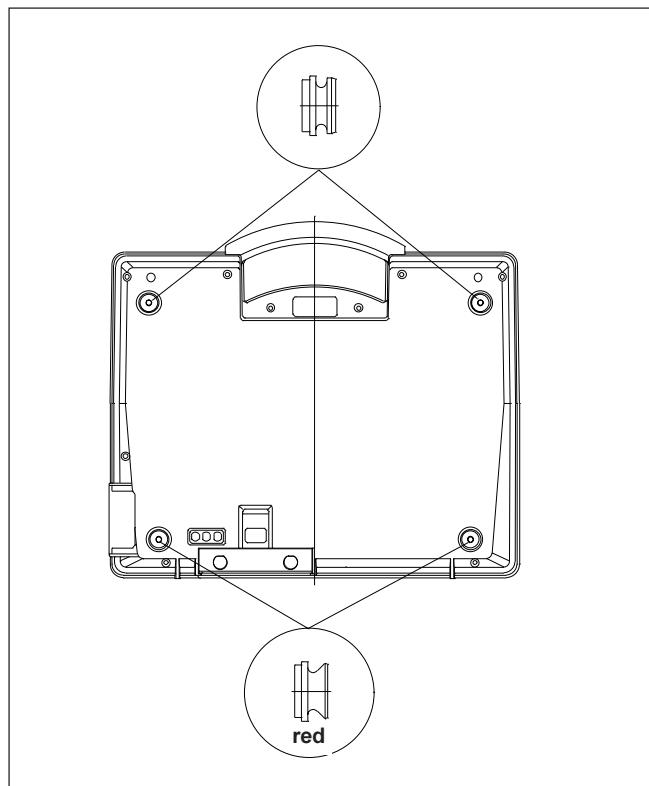
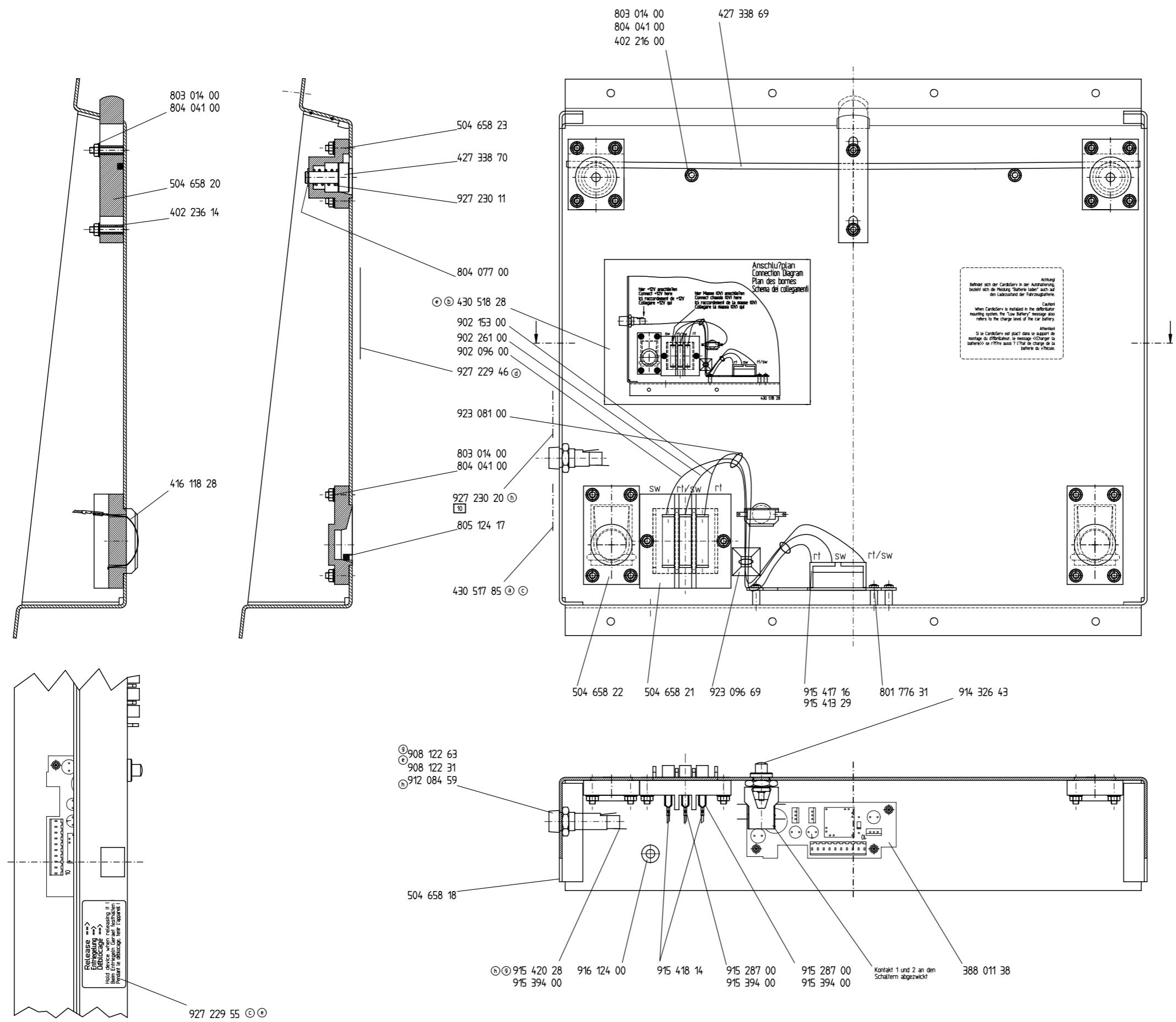


Figure 2

- \* If required, you may attach the enclosed rubber feet on top of the metal feet.
- \* Mount the **CardioServ** by first inserting the feet at the bottom, then by introducing the feet at the top.
- \* To remove the device press on the latches (top center).



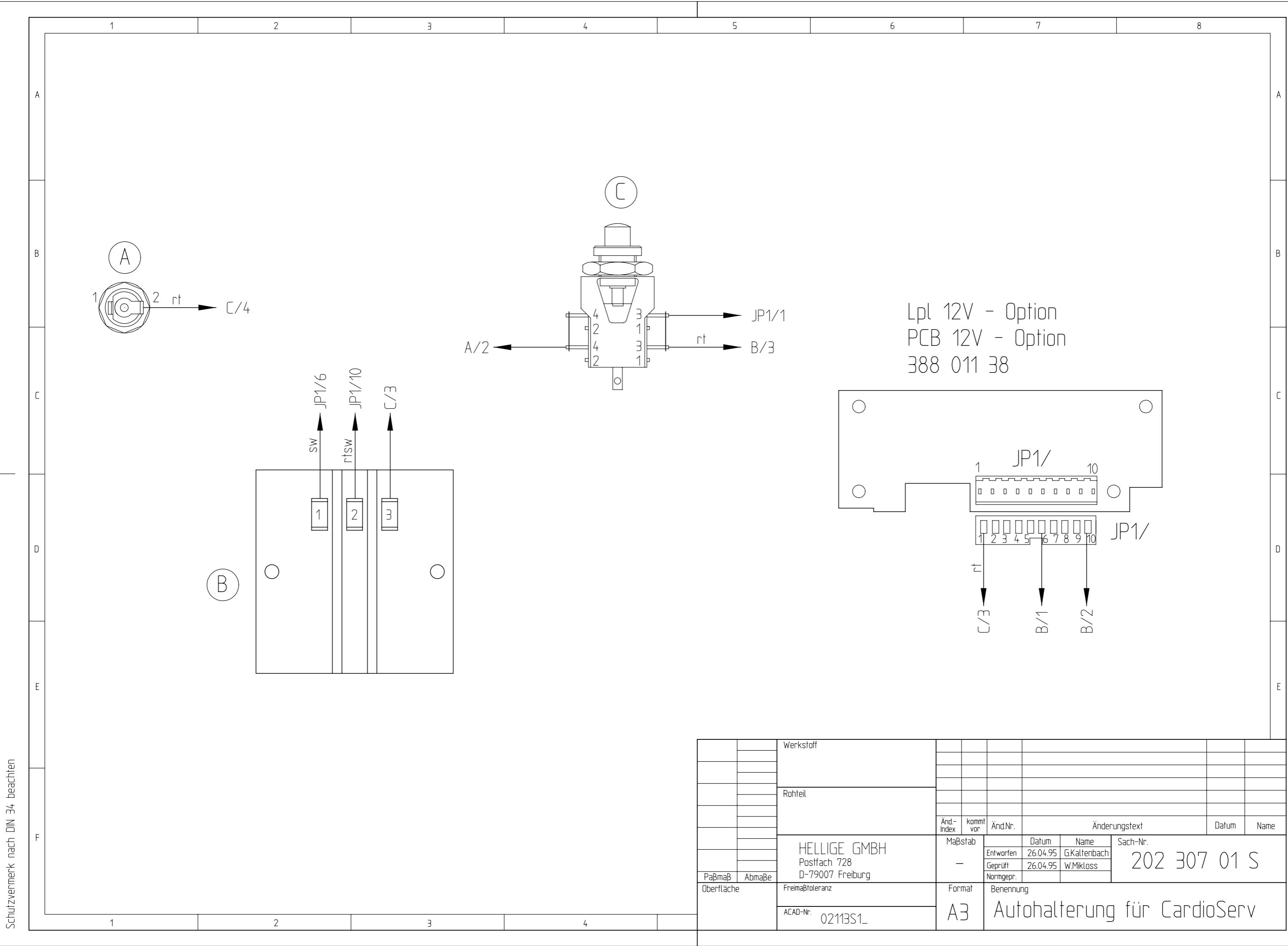
Beachte hierzu auch Schaltplanzeichnung 202 307 01 S !

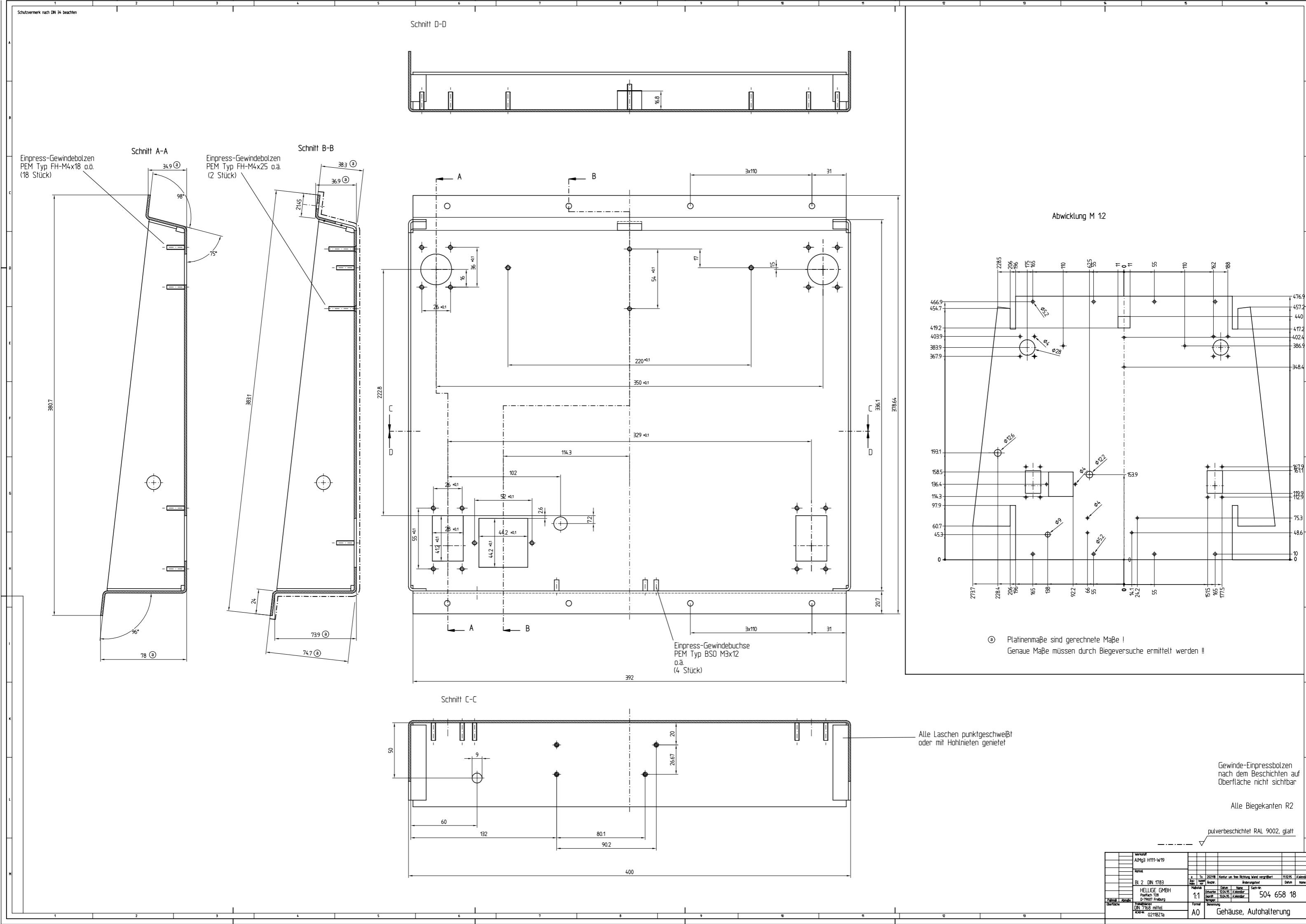
lose beigelegt wird:  
 Puffer d=12x1,5 dick 924 017 14 - 6 Stück ①  
 Zylinderschraube M4x12 DIN912 B9 4 Stück  
 Fuß ----- 504 658 19 - 2 Stück  
 unterer Fuß ----- 504 658 56 - 2 Stück  
 6 Kt Stiftschlüssel -- 832 001 00 - 1 Stück

④ ⑤ Steckerhülse 4,8x0,5 915 420 28 - 2 Stück  
 ④ Isolierhülse ----- 915 394 00 - 2 Stück  
 Kabelband ----- 923 081 00 - 1 Stück  
 Befestigungssockel -- 923 017 13 - 1 Stück  
 ⑥ Montageanleitung --- 440 081 80 - 1 Stück  
 ⑦ Plastiteschraube 4x16 801 777 48 - 4 Stück  
 ⑧ Schraubkappe --- 908 122 32 - 1 Stück

alle Teile in Polybeutel  
931 098 41 verpackt

Werkstatt	Artikel	Nummer	Wert	Stck-Nr.	Stck-Nr.
1	4 x 202674	Einsatz Heiz., Sicherung u. Steckerhülse gelb	30 84 97	0 Kettens	
2	1 x 202674	Sicherungshalter gesondert	27 0197	1 Kettens	
3	2 x 202696	Sicherungshalter und Kettensicherung	26 1516	1 Kettens	
4	1 x 202691	Kettensicherung	51 0796	1 Kettens	
5	3 x 202026	unterer Fuß Nitro, Plaston Typschal gesondert	51 0596	1 Kettens	
6	1 x 202026	unten Anker	51 0596	1 Kettens	
7	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
8	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
9	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
10	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
11	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
12	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
13	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
14	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
15	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
16	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
17	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
18	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
19	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
20	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
21	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
22	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
23	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
24	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
25	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
26	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
27	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
28	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
29	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
30	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
31	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
32	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
33	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
34	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
35	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
36	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
37	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
38	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
39	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
40	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
41	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
42	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
43	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
44	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
45	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
46	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
47	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
48	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
49	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
50	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
51	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
52	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
53	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
54	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
55	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
56	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
57	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
58	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
59	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
60	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
61	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
62	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
63	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
64	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
65	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
66	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
67	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
68	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
69	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
70	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
71	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
72	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
73	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
74	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
75	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
76	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
77	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
78	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
79	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
80	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
81	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
82	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
83	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
84	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
85	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
86	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
87	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
88	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
89	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
90	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
91	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
92	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
93	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
94	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
95	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
96	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
97	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
98	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
99	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
100	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
101	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
102	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
103	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
104	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
105	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
106	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
107	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
108	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
109	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
110	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
111	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
112	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	
113	1 x 202026	oben Anker	51 0596	1 Kettens	





A PART OF THE  
MARQUETTE  
HELLIGE  
UNITY  
NETWORK®



The Marquette Hellige Unity Network® is our response to the critical challenge of managing patient information. The Unity icon represents more than a network. It symbolizes our commitment to integrating information and devices throughout a healthcare system.

European Headquarters  
Marquette Hellige GmbH  
Postfach 728  
79007 Freiburg • Germany  
Tel. +49 761 45 43 - 0  
Fax +49 761 45 43 - 233

World Headquarters  
Marquette Medical Systems, Inc.  
8200 West Tower Avenue  
Milwaukee, WI 53223 • USA  
Tel. +1 414 355 5000  
Fax +1 414 355 3790

Asia Pacific  
Marquette Medical Systems  
26/F, Catic Plaza  
8 Causeway Road, Hong Kong  
Tel. +852 2804 2320  
Fax +852 2804 1776

**marquette**  
**HELLIGE**  
MEDICAL SYSTEMS