STUDER
professional audio equipment

Studer D741

Professional CD Recorder

1. Allgemeines
2. Betrieb
3. Service
4. Ersatzteile

1. General
2. Operation
3. Service
4. Spare parts

5. Schemata/Diagrams

Appendix 1: The CD-R

Appendix 2: ISRC code

Appendix 3: Settings on Adaptec SCSI interfaces

Betriebs- und Serviceanleitung
Operating and Service Instructions

Prepared and edited by
Studer Professional Audio GmbH
Technical Documentation
Althardstrasse 30
CH-8105 Regensdorf – Switzerland
http://www.studer.ch

Copyright by Studer Professional Audio GmbH
Printed in Switzerland
Order no. 10.27.3880 (Ed. 1099)

Subject to change

Studer is a registered trade mark of Studer Professional Audio GmbH, Regensdorf

CAUTION
RISK OF ELECTRIC SHOCK
DO NOT OPEN

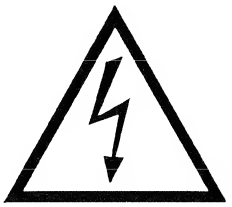
ATTENTION
RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE
NE PAS OUVRIR

ACHTUNG
GEFAHR: ELEKTRISCHER SCHLAG
NICHT ÖFFNEN

To reduce the risk of electric shock, do not remove covers (or back). No user-serviceable parts inside. Refer servicing to qualified service personnel.

Afin de prévenir un choc électrique, ne pas enlever les couvercles (où l'arrière) de l'appareil. Il ne se trouve à l'intérieur aucune pièce pouvant être réparée par l'usager.

Um die Gefahr eines elektrischen Schlages zu vermeiden, entfernen Sie keine Geräteabdeckungen (oder dessen Rückwand). Überlassen Sie Wartung und Reparatur qualifiziertem Fachpersonal.



This symbol is intended to alert the user to presence of uninsulated "**dangerous voltage**" within the apparatus that may be of sufficient magnitude to constitute a risk of electric shock to a person.

Ce symbole indique à l'utilisateur qu'il existent à l'intérieur de l'appareil des "**tensions dangereuses**". Ces tensions élevées entrainent un risque de choc électrique en cas de contact.

Dieses Symbol deutet dem Anwender an, dass im Geräteinnern die Gefahr der Berührung von "**gefährlicher Spannung**" besteht. Die Grösse der Spannung kann zu einem elektrischen Schlag führen.



This symbol is intended to alert the user to the presence of **important instructions** for operating and maintenance in the enclosed documentation.

Ce symbole indique à l'utilisateur que la documentation jointe contient **d'importantes instructions** concernant le fonctionnement et la maintenance.

Dieses Symbol deutet dem Anwender an, dass die beigelegte Dokumentation **wichtige Hinweise** für Betrieb und Wartung enthält.

CAUTION: Lithium battery. Danger of explosion by incorrect handling. Replace by battery of the same make and type only.

ATTENTION: Pile au lithium. Danger d'explosion en cas de manipulation incorrecte. Ne remplacer que par un modèle de même type.

ACHTUNG: Explosionsgefahr bei unsachgemässem Auswechseln der Lithiumbatterie. Nur durch den selben Typ ersetzen.

ADVARSEL: Lithiumbatterei. Eksplosinsfare. Udskinftning ma kun foretages af en sagkyndig of som beskrevet i servicemanualen (DK).

FIRST AID

(in case of electric shock)

1. Separate the person as quickly as possible from the electric power source:
- by switching off the equipment
- or by unplugging or disconnecting the mains cable
- pushing the person away from the power source by using dry insulating material (such as wood or plastic).
- *After having sustained an electric shock, always consult a doctor.*

PREMIERS SECOURS

(en cas d'électrocution)

1. Si la personne est dans l'impossibilité de se libérer:

- Couper l'interrupteur principal
- Couper le courant
- Repousser la personne de l'appareil à l'aide d'un objet en matière non conductrice (matière plastique ou bois)
- *Après une électrocution, toujours consulter un médecin.*

ERSTE HILFE

(bei Stromunfällen)

1. Bei einem Stromunfall die betroffene Person so rasch wie möglich vom Strom trennen:
- Ausschalten des Gerätes
- Ziehen oder Unterbrechen der Netzzuleitung
- Betroffene Person mit isoliertem Material (Holz, Kunststoff) von der Gefahrenquelle wegstossen
- *Nach einem Stromunfall sollte immer ein Arzt aufgesucht werden.*

WARNING!

DO NOT TOUCH THE PERSON OR HIS CLOTHING BEFORE THE POWER IS TURNED OFF, OTHERWISE YOU STAND THE RISK OF SUSTAINING AN ELECTRIC SHOCK AS WELL!

2. If the person is unconscious:

- check the pulse,
- reanimate the person if respiration is poor,
- lay the body down, turn it to one side, call for a doctor immediately.

ATTENTION!

NE JAMAIS TOUCHER UNE PERSONNE QUI EST SOUS TENSION, SOUS PEINE DE SUBIR EGALEMENT UNE ELECTROCUTION.

2. En cas de perte de connaissance de la personne électrocutée:
- Controller le pouls
- Si nécessaire, pratiquer la respiration artificielle
- Placer l'accidenté sur le flanc et consulter un médecin.

ACHTUNG!

EINE UNTER SPANNUNG STEHENDE PERSON DARF NICHT BERÜHRT WERDEN. SIE KÖNNEN DABEI SELBST ELEKTRISIERT WERDEN!

2. Bei Bewusstlosigkeit des Verunfallten:
- Puls kontrollieren,
- bei ausgesetzter Atmung künstlich beatmen,
- Seitenlagerung des Verunfallten vornehmen und Arzt verständigen.

CAUTION: Hazardous laser and electromagnetic radiation when open!

ATTENTION: Rayonnement laser et électromagnétique dangereux en cas d'ouverture du couvercle!

ACHTUNG: Gefährliche Laser- und elektromagnetische Strahlung im geöffneten Zustand!

CLASS 1
LASER PRODUCT

ADVARSEL: Usynlig laserstraling ved abning nar sikkerhedsafbrydere er af funktion, ungda udsaettelse for straling! (DK)

VAROITUS: Laitteen käyattäminen muulla kuin tässä käyttöohjeessa mainitulla tavalla saattaa altistaa käyttäjan turvallisuuslokan I ylittävälle nänäkymättömälle lasersäteilylle. (SF, SE)

VARNING: Om apparaten används pa annat sätt än i denna bruksanvisning specificerats, kan användaren utsättas för osynlig laserstralning, som överskrider gränsen för laserklass 1.

AVARSEL: Usynlig laserstraling nar deksel apnes. Unnga eksponering for stralen. (N)

Installation

Vor der Installation des Gerätes müssen die hier aufgeführten und auch die weiter in dieser Anleitung mit ⚠ bezeichneten Hinweise gelesen und während der Installation und des Betriebes beachtet werden.
Untersuchen Sie das Gerät und sein Zubehör auf allfällige Transportschäden.
Ein Gerät, das mechanische Beschädigung aufweist oder in welches Flüssigkeit oder Gegenstände eingedrungen sind, darf nicht ans Netz angeschlossen oder muss sofort durch Ziehen des Netzsteckers vom Netz getrennt werden. Das Öffnen und Instandsetzen des Gerätes darf nur von Fachpersonal unter Einhaltung der geltenden Vorschriften durchgeführt werden.

Falls dem Gerät kein konfektioniertes Netzkabel beiliegt, muss dieses durch eine Fachperson unter Verwendung der mitgelieferten Kabel-Gerätedose IEC320/C13 oder IEC320/C19 und unter Berücksichtigung der einschlägigen, im geweiligen Lande geltenden Bestimmungen angefertigt werden; siehe unten.
Vor Anschluss des Netzkabels an die Netzsteckdose muss überprüft werden, ob die Stromversorgungs- und Anschlusswerte des Gerätes (Netzspannung, Netzfrequenz) innerhalb der erlaubten Toleranzen liegen. Die im Gerät eingesetzten Sicherungen müssen den am Gerät angebrachten Angaben entsprechen.
Ein Gerät mit einem dreipoligen Gerätestecker (Gerät der Schutzklasse I) muss an eine dreipolige Netzsteckdose angeschlossen und somit das Gerätegehäuse mit dem Schutzleiter der Netzinstallation verbunden werden (Für Dänemark gelten Starkstrombestimmungen, Abschnitt 107).

Installation

Before you install the equipment, please read and adhere to the following recommendations and all sections of these instructions marked with ⚠ .

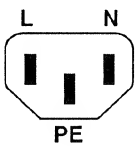
Check the equipment for any transport damage.

A unit that is mechanically damaged or which has been penetrated by liquids or foreign objects must not be connected to the AC power outlet or must be immediately disconnected by unplugging the power cable. Repairs must only be performed by trained personnel in accordance with the applicable regulations.

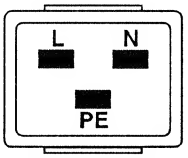
Should the equipment be delivered without a matching mains cable, the latter has to be prepared by a trained person using the attached female plug (IEC320/C13 or IEC320/C19) with respect to the applicable regulations in your country - see diagram below.

Before connecting the equipment to the AC power outlet, check that the local line voltage matches the equipment rating (voltage, frequency) within the admissible tolerance. The equipment fuses must be rated in accordance with the specifications on the equipment.

Equipment supplied with a 3-pole appliance inlet (equipment conforming to protection class I) must be connected to a 3-pole AC power outlet so that the equipment cabinet is connected to the protective earth conductor of the AC supply (for Denmark the Heavy Current Regulations, Section 107, are applicable).



IEC 320 / C13



IEC 320 / C19

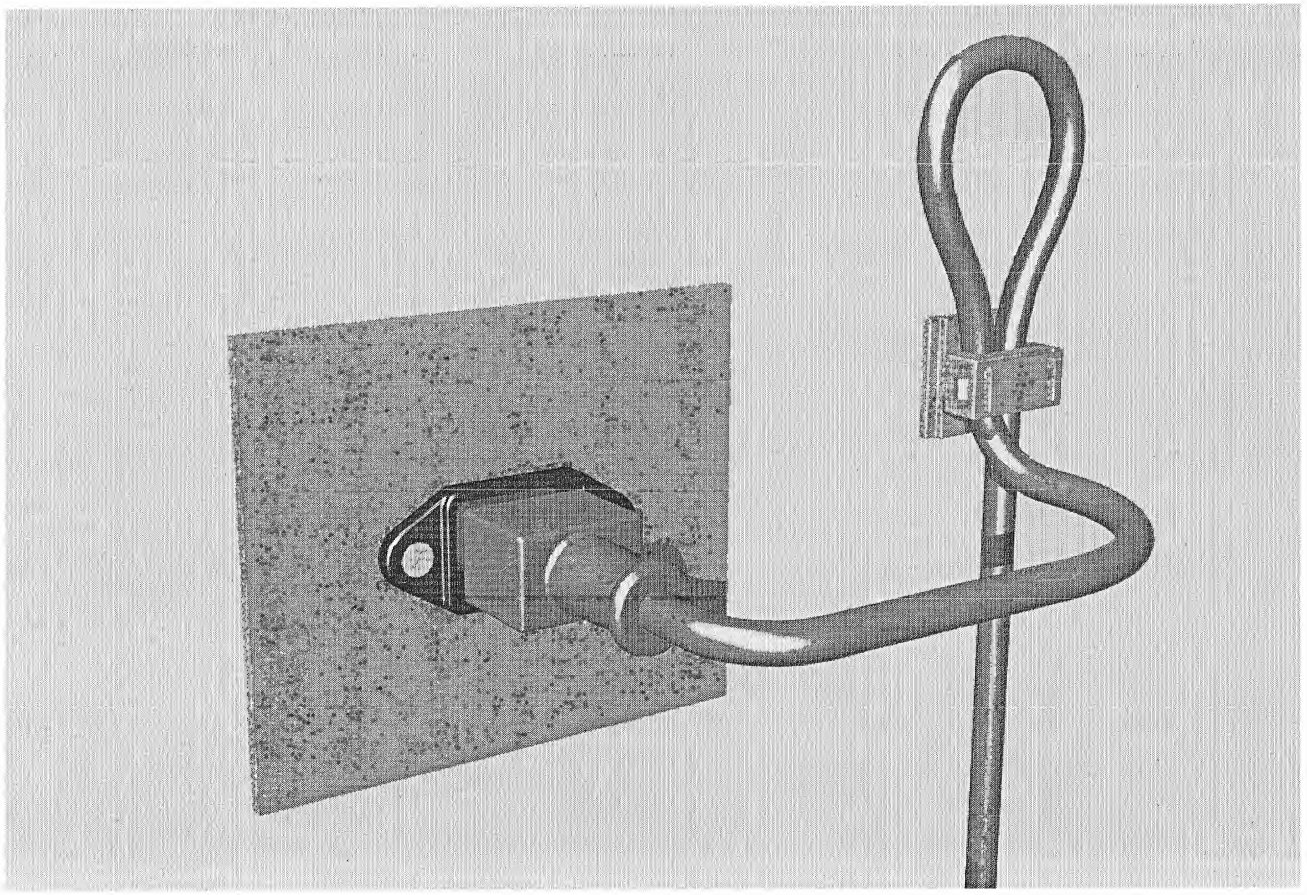
Female plug (IEC320), view from contact side: L live; brown N neutral; blue PE protective earth; green and yellow	National American Standard:	Black White green
Connecteur femelle (IEC320), vue de la face aux contacts: L phase; brun N neutre; bleu PE terre protective; vert et jaune	Standard national américain:	Noir Blanc Vert
Ansicht auf Steckkontakte der Kabel-Gerätesteckdose (IEC320): L Phase; braun N Nulleiter; blau PE Schutzleiter; gelb/grün	USA-Standard:	Schwarz Weiss grün

Zugentlastung für den Netzanschluss

Zum Verankern von Steckverbindungen ohne mechanische Verriegelung (z.B. IEC-Kaltgerätedosen) empfehlen wir die folgende Anordnung:

Mains connector strain relief

For anchoring connectors without a mechanical lock (e.g. IEC mains connectors), we recommend the following arrangement:



Vorgehen: Der mitgelieferte Kabelhalter ist selbstklebend. Bitte beachten Sie bei der Montage die folgenden Regeln:

1. Der Untergrund muss sauber, trocken und frei von Fett, Öl und anderen Verunreinigungen sein. Temperaturbereich für optimale Verklebung: 20...40° C.
2. Entfernen Sie die Schutzfolie auf der Rückseite des Kabelhalters und bringen sie ihn mit kräftigem Druck an der gewünschten Stelle an. Lassen sie ihn unbelastet so lange wie möglich ruhen – die maximale Klebekraft ist erst nach rund 24 Stunden erreicht.
3. Die Stabilität des Kabelhalters wird erhöht, wenn Sie ihn zusätzlich verschrauben. Zu diesem Zweck liegen ihm eine selbstschneidende Schraube sowie eine M4-Schraube mit Mutter bei.
4. Legen Sie das Kabel gemäss Figur in den Halter ein und pressen Sie die Klemme kräftig auf, bis das Kabel fixiert ist.

Procedure: The cable clamp shipped with your unit is auto-adhesive. If mounting, please follow the rules below:

1. The surface to be adhered to must be clean, dry, and free from grease, oil or other contaminants. Best application temperature range is 20...40° C.
2. Remove the plastic protective backing from the rear side of the clamp and apply it firmly to the surface at the desired position. Allow as much time as possible for curing. The bond continues to develop for as long as 24 hours.
3. For improved stability, the clamp can be fixed with a screw. For this purpose, a self-tapping screw and an M4 bolt and nut are included.
4. Place the cable into the clamp as shown in the illustration above and firmly press down the internal top cover until the cable is fixed.

Lufttemperatur und Feuchtigkeit

Allgemein

Die Betriebstauglichkeit des Gerätes oder Systems ist unter folgenden Umgebungsbedingungen gewährleistet:
EN 60721-3-3, Set IE32, Wert 3K3.
Diese Norm umfasst einen umfassenden Katalog von Parametern; die wichtigsten davon sind: Umgebungstemperatur +5...+40 °C; rel. Luftfeuchtigkeit 5...85% – d.h. weder Kondensation noch Eisbildung; abs. Luftfeuchtigkeit 1...25 g/m³; Temperatur-Änderungsrate < 0,5 °C/min. In den folgenden Abschnitten wird darauf näher eingegangen.
Unter den genannten Bedingungen startet und arbeitet das Gerät oder System problemlos. Ausserhalb dieser Spezifikationen möglicherweise auftretende Probleme sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Umgebungstemperatur

Geräte und Systeme von Studer sind allgemein für einen Umgebungstemperaturbereich (d.h. Temperatur der eintretenden Kühlluft) von +5...+40 °C ausgelegt. Bei Installation in einem Schrank muss der vorgesehene Luftdurchsatz und dadurch die Konvektionskühlung gewährleistet sein. Folgende Tatsachen sind dabei zu berücksichtigen:
1. Die zulässige Umgebungstemperatur für den Betrieb der Halbleiter-Bauelemente beträgt 0 °C bis +70 °C (commercial temperature range for operation).
2. Der Luftdurchsatz der Anlage muss gewährleisten, dass die austretende Kühlluft ständig kühler ist als 70 °C.
3. Die mittlere Erwärmung der Kühlluft soll 20 K betragen, die maximale Erwärmung an den heissen Komponenten darf somit um weitere 10 K höher liegen.
4. Zum Abführen einer Verlustleistung von 1 kW bei dieser zulässigen mittleren Erwärmung ist eine Luftmenge von 2,65 m³/min notwendig.
Beispiel: Für ein Rack mit einer Leistungsaufnahme *P = 800 W* ist eine Kühlluftmenge von *0,8 * 2,65 m³/min* nötig, entsprechend *2,12 m³/min.*
5. Soll die Kühlfunktion der Anlage (z.B. auch bei Lüfter-Ausfall oder Bestrahlung durch Spotlampen) überwacht werden, so ist die Temperatur der Abluft unmittelbar oberhalb der Einschübe an mehreren Stellen im Rack zu messen; die Ansprechtemperatur der Sensoren soll 65 bis 70 °C betragen.

Reif und Tau

Das unversiegelte System (Steckerpartien, Halbleiteranschlüsse) verträgt zwar leichte Eisbildung (Reif). Mit blossem Auge sichtbare Betauung führt jedoch bereits zu Funktionsstörungen.
In der Praxis kann mit einem zuverlässigen Betrieb der Geräte bereits im Temperaturbereich ab −15 °C gerechnet werden, wenn für die Inbetriebnahme des kalten Systems die folgende allgemeine Regel beachtet wird:
Wird die Luft im System abgekühlt, so steigt ihre relative Feuchtigkeit an. Erreicht diese 100%, kommt es zu Niederschlag, meist in der Grenzschicht zwischen der Luft und einer kühleren Oberfläche, und somit zur Bildung von Eis oder Tau an empfindlichen Systemstellen (Kontakte, IC-Anschlüsse etc.). Ein störungsfreier Betrieb mit interner Betauung, unabhängig von der Temperatur, ist nicht gewährleistet.

Air temperature and humidity

General

Normal operation of the unit or system is warranted under the following ambient conditions defined by:
EN 60721-3-3, set IE32, value 3K3.
This standard consists of an extensive catalogue of parameters, the most important of which are: ambient temperature +5... +40° C, relative humidity 5...85% – i.e. no formation of condensation or ice; absolute humidity 1...25 g/m³; rate of temperature change < 0,5 °C/min. These parameters are dealt with in the following paragraphs.
Under these conditions the unit or system starts and works without any problem. Beyond these specifications, possible problems are described in the following sections.

Ambient temperature

Units and systems by Studer are generally designed for an ambient temperature range (i.e. temperature of the incoming air) of +5...+40 °C. When rack mounting the units, the intended air flow and herewith adequate cooling must be provided. The following facts must be considered:

1. The admissible ambient temperature range for operation of the semiconductor components is 0 °C to +70 °C (commercial temperature range for operation).
2. The air flow through the installation must provide that the outgoing air is always cooler than 70 °C.
3. Average heat increase of the cooling air shall be 20 K, allowing for an additional maximum 10 K increase at the hot components.
4. In order to dissipate 1 kW with this admissible average heat increase, an air flow of 2,65 m³/min is required.

Example: A rack dissipating *P = 800 W* requires an air flow of *0,8 * 2,65 m³/min* which corresponds to *2,12 m³/min.*

5. If the cooling function of the installation must be monitored (e.g. for fan failure or illumination with spot lamps), the outgoing air temperature must be measured directly above the modules at several places within the rack. The trigger temperature of the sensors should be 65 to 70 °C.

Frost and dew

The unsealed system parts (connector areas and semiconductor pins) allow for a minute formation of ice or frost. However, formation of dew visible with the naked eye will already lead to malfunctions. In practice, reliable operation can be expected in a temperature range above −15 °C, if the following general rule is considered for putting the cold system into operation:

If the air within the system is cooled down, the relative humidity rises. If it reaches 100%, condensation will arise, usually in the boundary layer between the air and a cooler surface, together with formation of ice or dew at sensitive areas of the system (contacts, IC pins, etc.). Once internal condensation occurs, troublefree operation cannot be guaranteed, independent of temperature.

Vor der Inbetriebnahme muss das System auf allfällige interne Betauung oder Eisbildung überprüft werden. Nur bei sehr leichter Eisbildung kann mit direkter Verdunstung (Sublimation) gerechnet werden; andernfalls muss das System im abgeschalteten Zustand gewärmt und getrocknet werden.

Das System ohne feststellbare interne Eisbildung oder Betauung soll möglichst homogen (und somit langsam) mit eigener Wärmeleistung aufgewärmt werden; die Lufttemperatur der Umgebung soll ständig etwas tiefer als diejenige der Systemabluft sein.

Ist es unumgänglich, das abgekühlte System sofort in warmer Umgebungsluft zu betreiben, so muss diese entfeuchtet sein. Die absolute Luftfeuchtigkeit muss dabei so tief sein, dass die relative Feuchtigkeit, bezogen auf die kälteste Oberfläche im System, immer unterhalb 100% bleibt.

Es ist dafür zu sorgen, dass beim Abschalten des Systems die eingeschlossene Luft möglichst trocken ist (d.h. vor dem Abschalten im Winter den Raum mit kalter, trockener Luft belüften und feuchte Gegenstände, z.B. Kleider, entfernen).

Die Zusammenhänge sind im folgenden Klimatogramm ersichtlich. Zum kontrollierten Verfahren gehören Thermometer und Hygrometer sowie ein Thermometer innerhalb des Systems.

Beispiel 1: Ein Ü-Wagen mit einer Innentemperatur von 20 °C und 40% relativer Luftfeuchtigkeit wird am Abend abgeschaltet. Sinkt die Temperatur unter +5 °C, bildet sich Tau oder Eis.

Beispiel 2: Ein Ü-Wagen wird morgens mit 20 °C warmer Luft von 40% relativer Luftfeuchtigkeit aufgewärmt. Auf Teilen, die kälter als +5 °C sind, bildet sich Tau oder Eis.

Before putting into operation, the system must be checked for internal formation of condensation or ice. Only with a minute formation of ice, direct evaporation (sublimation) may be expected; otherwise the system must be heated and dried while switched off.

A system without visible internal formation of ice or condensation should be heated up with its own heat dissipation, as homogeneously (and subsequently as slow) as possible; the ambient temperature should then always be lower than the outgoing air.

If it is absolutely necessary to operate the system immediately within warm ambient air, this air must be dehydrated. In such a case, the absolute humidity must be so low that the relative humidity, related to the coldest system surface, always remains below 100%.

Ensure that the enclosed air is as dry as possible when powering off (i.e. before switching off in winter, aerate the room with cold, dry air, and remove humid objects as clothes from the room).

These relationships are visible from the following climatogram. For a controlled procedure, thermometer and hygrometer as well as a thermometer within the system will be required.

Example 1: An OB-van having an internal temperature of 20 °C and rel. humidity of 40% is switched off in the evening. If temperature falls below +5 °C, dew or ice will be forming.

Example 2: An OB-van is heated up in the morning with air of 20 °C and a rel. humidity of 40%. On all parts being cooler than +5 °C, dew or ice will be forming.

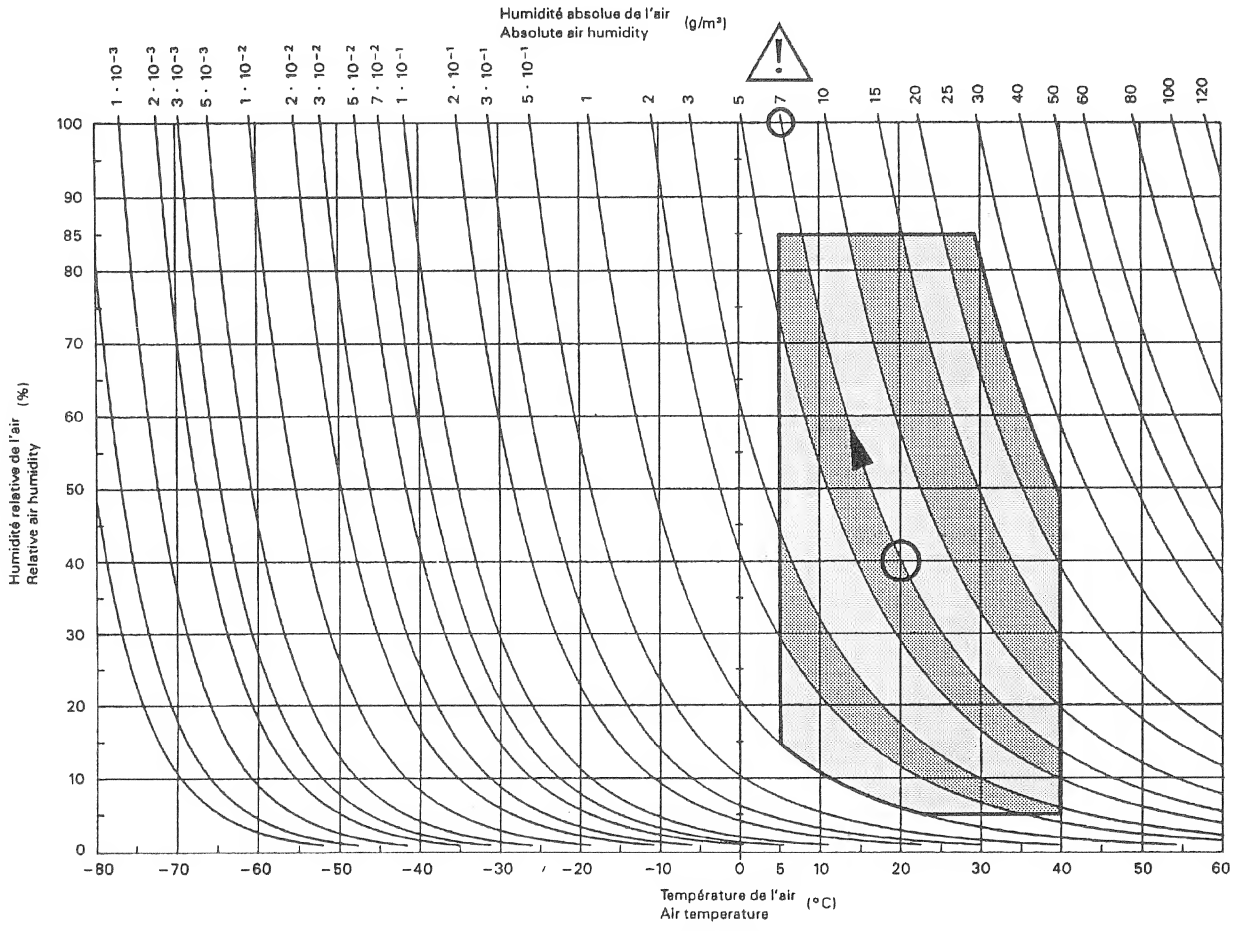


Figure B.3 – Climatogramme pour catégorie 3K3

Climatogram for class 3K3

721-3-3 © CEI:1994

Wartung und Reparatur

Durch Entfernen von Gehäuseteilen, Abschirmungen etc. werden stromführende Teile freigelegt. Deshalb müssen u.a. die folgenden Grundsätze beachtet werden:
Eingriffe in das Gerät dürfen nur von Fachpersonal unter Einhaltung der geltenden Vorschriften vorgenommen werden.
Vor Entfernen von Gehäuseteilen muss das Gerät ausgeschaltet und vom Netz getrennt werden.
Bei geöffnetem, vom Netz getrenntem Gerät dürfen Teile mit gefährlichen Ladungen (z. B. Kondensatoren, Bildröhren) erst nach kontrollierter Entladung, heiße Bauteile (Leistungshalbleiter, Kühlkörper etc.) erst nach deren Abkühlen berührt werden.

Bei Wartungsarbeiten am geöffneten, unter Netzspannung stehenden Gerät dürfen blanke Schaltungsteile und metallene Halbleitergehäuse weder direkt noch mit nichtisoliertem Werkzeug berührt werden.
Zusätzliche Gefahren bestehen bei unsachgemässer Handhabung besonderer Komponenten:

- *Explosionsgefahr* bei Lithiumzellen, Elektrolyt-Kondensatoren und Leistungshalbleitern
- *Implosionsgefahr* bei evakuierten Anzeigeeinheiten
- *Strahlungsgefahr* bei Lasereinheiten (nichtionisierend), Bildröhren (ionisierend)
- *Verätzungsgefahr* bei Anzeigeeinheiten (LCD) und Komponenten mit flüssigem Elektrolyt.

Solche Komponenten dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal mit den vorgeschriebenen Schutzmitteln (u.a. Schutzbrille, Handschuhe) gehandhabt werden.

Maintenance and Repair

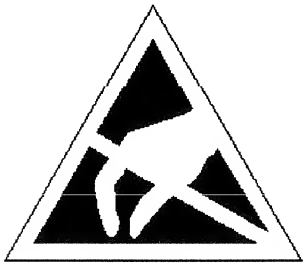
The removal of housing parts, shields, etc. exposes energized parts. For this reason the following precautions should be observed:
Maintenance should only be performed by trained personnel in accordance with the applicable regulations.
The equipment should be switched off and disconnected from the AC power outlet before any housing parts are removed.
Even if the equipment is disconnected from the power, parts with hazardous charges (e.g. capacitors, picture tubes) must not be touched until they have been properly discharged. Touch hot components (power semiconductors, heat sinks, etc.) only when cooled off.

If maintenance is performed on a unit that is opened and switched on, no uninsulated circuit components and metallic semiconductor housings must be touched neither with your bare hands nor with uninsulated tools.
Certain components pose additional hazards:

- *Explosion hazard* from lithium batteries, electrolytic capacitors and power semiconductors
- *Implosion hazard* from evacuated display units
- *Radiation hazard* from laser units (non-ionizing), picture tubes (ionizing)
- *Caustic effect* of display units (LCD) and such components containig liquid electrolyte.

Such components should only be handled by trained personnel who are properly protected (e.g. safety goggles, gloves).

Elektrostatische Entladung (ESD) bei Wartung und Reparatur



ATTENTION: Observe precautions for handling devices sensitive to electrostatic discharge!

ATTENTION: Respecter les précautions d'usage concernant la manipulation de composants sensibles à l'électricité statique!

ACHTUNG: Vorsichtsmassnahmen bei Handhabung elektrostatisch entladungsgefährdeter Bauelemente beachten!

Viele ICs und andere Halbleiter sind empfindlich gegen elektrostatische Entladung (ESD). Unfachgerechte Behandlung von Baugruppen mit solchen Komponenten bei Wartung und Reparatur kann deren Lebensdauer drastisch vermindern.
Bei der Handhabung der ESD-empfindlichen Komponenten sind u.a. folgende Regeln zu beachten:

- ESD-empfindliche Komponenten dürfen ausschliesslich in dafür bestimmten und bezeichneten Verpackungen gelagert und transportiert werden.
- Unverpackte, ESD-empfindliche Komponenten dürfen nur in dafür eingerichteten Schutzzonen (EPA, z.B. Gebiet für Feldservice, Reparatur- oder Serviceplatz) gehandhabt und nur von Personen berührt werden, die durch ein Handgelenkband mit Serievwiderstand mit dem Massepotential des Reparatur- oder Serviceplatzes verbunden sind. Das gewartete Gerät wie auch Werkzeug, Hilfsmittel, EPA-taugliche (elektrisch halbleitende) Arbeits-, Ablage- und Bodenmatten müssen ebenfalls mit diesem Potential verbunden sein.
- Die Anschlüsse der ESD-empfindlichen Komponenten dürfen unkontrolliert weder mit elektrostatisch aufladbaren (Gefahr von Spannungsdurchschlag), noch mit metallischen Oberflächen (Schockentladungsgefahr) in Berührung kommen.
- Um undefinierte transiente Beanspruchung der Komponenten und deren eventuelle Beschädigung durch unerlaubte Spannung oder Ausgleichsströme zu vermeiden, dürfen elektrische Verbindungen nur am abgeschalteten Gerät und nach dem Abbau allfälliger Kondensatorladungen hergestellt oder getrennt werden.

Many ICs and semiconductors are sensitive to electrostatic discharge (ESD). The life of components containing such elements can be drastically reduced by improper handling during maintenance and repair work.

Please observe the following rules when handling ESD sensitive components:

- ESD sensitive components should only be stored and transported in the packing material specifically provided for this purpose.
- Unpacked ESD sensitive components should only be handled in ESD protected areas (EPA, e.g. area for field service, repair or service bench) and only be touched by persons who wear a wristlet that is connected to the ground potential of the repair or service bench by a series resistor. The equipment to be repaired or serviced and all tools, aids, as well as electrically semiconducting work, storage and floor mats should also be connected to this ground potential.
- The terminals of ESD sensitive components must not come in uncontrolled contact with electrostatically chargeable (voltage puncture) or metallic surfaces (discharge shock hazard).
- To prevent undefined transient stress of the components and possible damage due to inadmissible voltages or compensation currents, electrical connections should only be established or separated when the equipment is switched off and after any capacitor charges have decayed.

SMD-Bauelemente

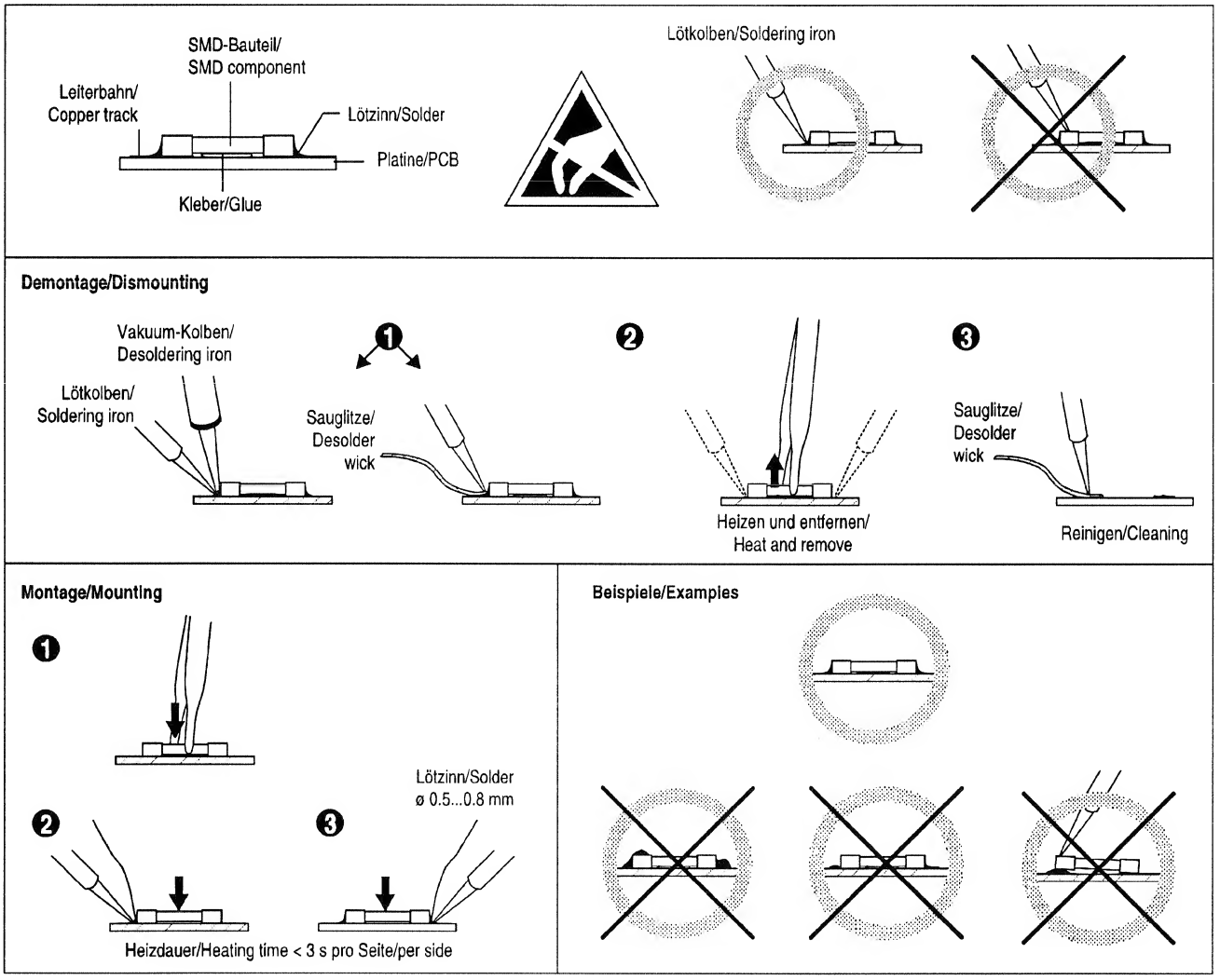
Der Austausch von SMD-Bauelementen ist ausschliesslich geübten Fachleuten vorbehalten. Für verwüstete Platinen können keine Ersatzansprüche geltend gemacht werden. Beispiele für korrekte und falsche SMD-Lötverbindungen in der Abbildung weiter unten.

Bei Studer werden keine handelsüblichen SMD-Teile bewirtschaftet. Für Reparaturen sind die notwendigen Bauteile lokal zu beschaffen. Die Spezifikationen von Spezialbauteilen finden Sie in der Serviceanleitung.

SMD Components

SMDs should only be replaced by skilled specialists. No warranty claims will be accepted for circuit boards that have been ruined. Proper and improper SMD soldering joints are depicted below.

Studer does not keep any commercially available SMDs in stock. For repair the corresponding devices should be purchased locally. The specifications of special components can be found in the service manual.



Störstrahlung und Störfestigkeit

Das Gerät entspricht den Schutzanforderungen auf dem Gebiet elektromagnetischer Phänomene, wie u.a. in den Richtlinien 89/336/EWG und FCC, Part 15, aufgeführt:

1. Vom Gerät erzeugte elektromagnetische Strahlung ist soweit begrenzt, dass bestimmungsgemässer Betrieb anderer Geräte und Systeme möglich ist.
2. Das Gerät weist eine angemessene Festigkeit gegen elektromagnetische Störungen auf, so dass sein bestimmungsgemässer Betrieb möglich ist.

Das Gerät wurde getestet und erfüllt die Bedingungen der im Kapitel „Technische Daten" aufgeführten EMV-Standards. Die Limiten dieser Standards gewährleisten mit angemessener Wahrscheinlichkeit sowohl den Schutz der Umgebung wie auch entsprechende Störfestigkeit des Gerätes. Absolute Garantie, dass keine unerlaubte elektromagnetische Beeinträchtigung während des Betriebes entsteht, ist jedoch nicht gegeben.

Um die Wahrscheinlichkeit solcher Beeinträchtigung weitgehend auszuschliessen, sind u.a. folgende Massnahmen zu beachten:

- Installieren Sie das Gerät gemäss den Angaben in der Betriebsanleitung, und verwenden Sie das mitgelieferte Zubehör.
- Verwenden Sie im System und in der Umgebung, in denen das Gerät eingesetzt ist, nur Komponenten (Anlagen, Geräte), die ihrerseits die Anforderungen der obenerwähnten Standards erfüllen.
- Sehen Sie ein Erdungskonzept des Systems vor, das sowohl die Sicherheitsanforderungen (die Erdung der Geräte gemäss Schutzklasse I mit einem Schutzleiter muss gewährleistet sein), wie auch die EMV-Belange berücksichtigt. Bei der Entscheidung zwischen stern- oder flächenförmiger bzw. kombinierter Erdung sind Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen.
- Benutzen Sie abgeschirmte Kabel, wo vorgesehen. Achten Sie auf einwandfreie, grossflächige, korrosionsbeständige Verbindung der Abschirmung zum entsprechenden Steckeranschluss und dessen Gehäuse. Beachten Sie, dass eine nur an einem Ende angeschlossene Kabelabschirmung als Sende- bzw. Empfangsantenne wirken kann (z.B. bei wirksamer Kabellänge von 5 m oberhalb von 10 MHz), und dass die Flanken digitaler Kommunikationssignale hochfrequente Aussendungen verursachen (z.B. LS- oder HC-Logik bis 30 MHz).
- Vermeiden Sie Bildung von Masseschleifen oder vermindern Sie deren unerwünschte Auswirkung, indem Sie deren Fläche möglichst klein halten und den darin fliessenden Strom durch Einfügen einer Impedanz (z.B. Gleichtaktdrossel) reduzieren.

Electromagnetic Compatibility

The equipment conforms to the protection requirements relevant to electromagnetic phenomena that are listed in the guidelines 89/336/EC and FCC, part 15.

1. The electromagnetic interference generated by the equipment is limited in such a way that other equipment and systems can be operated normally.
2. The equipment is adequately protected against electromagnetic interference so that it can operate correctly.

The unit has been tested and conforms to the EMC standards applicable to residential, commercial and light industry, as listed in the section „Technical Data". The limits of these standards reasonably ensure protection of the environment and corresponding noise immunity of the equipment. However, it is not absolutely warranted that the equipment will not be adversely affected by electromagnetic interference during operation.

To minimize the probability of electromagnetic interference as far as possible, the following recommendations should be followed:

- Install the equipment in accordance with the operating instructions. Use the supplied accessories.
- In the system and in the vicinity where the equipment is installed, use only components (systems, equipment) that also fulfill the above EMC standards.
- Use a system grounding concept that satisfies the safety requirements (protection class I equipment must be connected with a protective ground conductor) that also takes into consideration the EMC requirements. When deciding between radial, surface or combined grounding, the advantages and disadvantages should be carefully evaluated in each case.
- Use shielded cables where shielding is specified. The connection of the shield to the corresponding connector terminal or housing should have a large surface and be corrosion-proof. Please note that a cable shield connected only single-ended can act as a transmitting or receiving antenna (e.g. with an effective cable length of 5 m, the frequency is above 10 MHz) and that the edges of the digital communication signals cause high-frequency radiation (e.g. LS or HC logic up to 30 MHz).
- Avoid ground loops or reduce their adverse effects by keeping the loop surface as small as possible, and reduce the noise current flowing through the loop by inserting an additional impedance (e.g. common-mode rejection choke).

Class A Equipment - FCC Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide a reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Caution:
Any changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate the equipment. Also refer to relevant information in this manual.

CE-Konformitätserklärung

Der Hersteller,

Studer Professional Audio AG,
CH-8105 Regensdorf,

erklärt in eigener Verantwortung, dass das Produkt

Studer D741, Professional CD Recorder,
(ab Serie-Nr. 101),

auf das sich diese Erklärung bezieht, entsprechend den Bestimmungen der EU-Richtlinien und Ergänzungen

- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV):
  89/336/EWG + 92/31/EWG + 93/68/EWG
- Niederspannung:
  73/23/EWG + 93/68/EWG

mit den folgenden Normen und normativen Dokumenten übereinstimmt:

- Sicherheit:
  Schutzklasse 1, EN 60950:1992 + A1/A2:1993
  Laser-Produkt Klasse 1, EN60825:1994
- EMV:
  EN 50081-1:1992, EN 50082-1:1992.

Regensdorf, 6. Februar 1996

B. Hochstrasser, Geschäftsleiter

P. Fiala, Leiter QS

CE Declaration of Conformity

The manufacturer,

Studer Professional Audio AG,
CH-8105 Regensdorf,

declares under his sole responsibility that the product

Studer D741, Professional CD Recorder,
(on from serial No. 101),

to which this declaration relates, according to following regulations of EU directives and amendments

- Electromagnetic Compatibility (EMC):
  89/336/EEC + 92/31/EEC + 93/68/EEC
- Low Voltage (LVD):
  73/23/EEC + 93/68/EEC

is in conformity with the following standards or other normative documents:

- Safety:
  Class 1, EN 60950:1992 + A1/A2:1993
  Class 1 laser product, EN60825:1994
- EMC:
  EN 50081-1:1992, EN 50082-1:1992

Regensdorf, February 6, 1996

B. Hochstrasser, Managing director

P. Fiala, Manager QA

INHALT

1 Allgemeines D1/1

1.1 Bestimmungsgemässe Verwendung D1/1
1.2 Leere CD-R-Discs D1/1
1.3 Kopierschutz SCMS D1/1
1.4 Urheberrecht D1/1
1.5 Erste Schritte D1/2
1.5.1 Auspacken D1/2
1.5.2 Installation D1/2
1.5.3 Einstellungen, Reparaturen D1/3
1.5.4 Zubehör, Optionen D1/3
1.5.5 Anschlussfeld D1/4
1.5.6 Pinbelegung der Anschlüsse D1/5
1.5.7 Abfrage der Software-Version D1/6
1.5.8 Fehlbedienung D1/6
1.6 Technische Daten D741 ..... D1/7
1.6.1 Audiodaten D1/7
1.6.2 Unterstützte Standards D1/8
1.6.3 Peripherie-Anschlüsse D1/8
1.6.4 Stromversorgung D1/8
1.6.5 Betriebsbedingungen D1/8
1.6.6 Sicherheit und EMV D1/8
1.6.7 Abmessungen D1/8

2 Betrieb D2/1

2.1 Bedienungselemente D2/1
2.1.1 Front D2/1
2.1.2 Anzeigefeld D2/9
2.2 Wiedergabe D2/12
2.2.1 Abtastratenwandler D2/12
2.3 Aufnahme D2/13
2.3.1 Aufnahme von Analogsignalen D2/13
2.3.2 Aufnahme von Digitalsignalen D2/15
2.3.3 SCSI-Schnellkopie von CD-DA und CD-ROM D2/18
2.3.4 SCSI-Aufnahme mit Computer-Unterstützung D2/19
2.3.5 CD-EXTRA D2/20
2.4 PRESET D2/21
2.4.1 PRESET-Wahlmöglichkeiten D2/21

3 Service D3/1
3.1 Pflege D3/1
3.2 Fehlermeldungen D3/1
3.3 Laufwerk-Selbsttest D3/2
3.4 Service-Modus D3/4
3.5 Öffnen des Gehäusedeckels D3/8
3.6 Software-Tausch D3/8
3.7 Laufwerk austauschen D3/8
3.8 Einstellung der Eingangsempfindlichkeit D3/9

4 Ersatzteile D4/1

5 Schemas

Appendix 1: The CD-R A1/1
A1.1 Physical structure A1/1
A1.2 Logical Structure A1/21

Appendix 2: ISRC code A2/1
A2.1 Background A2/1
A2.2 The scope and purpose of the ISRC A2/2
A2.3 Description of the ISRC A2/2
A2.4 Principles and procedures to be observed A2/4
A2.5 Application of ISRC A2/6
A2.6 Encoding of the ISRC A2/7
A2.7 Administration of the ISRC system A2/8
A2.8 The benefits of ISRC A2/9
A2.9 The collecting companies for the rights A2/10

Appendix 3: Settings on Adaptec SCSI interfaces A3/1
A3.1 Jumper settings AHA 1540/1542B A3/1
A3.2 Jumper settings AHA 1520/1522 ..... A3/1
A3.3 Settings AHA 1542C A3/1

„MS-DOS" ist ein eingetragenes Warenzeichen, „Windows" ist ein Warenzeichen von Microsoft Corporation.

„Macintosh" ist ein eingetragenes Warenzeichen von Apple Computers Inc.

1 ALLGEMEINES

1.1 Bestimmungsgemässe Verwendung



Der CD-Recorder D741 ist ein für den professionellen Betrieb konzipiertes Aufnahmegerät für einmal bespielbare CD-Rohlinge (CD-R).
Es wird vorausgesetzt, dass das Gerät nur durch dafür geschulte Personen bedient und ausschliesslich durch Fachpersonal gewartet wird.
Die elektrischen Anschlüsse dürfen nur mit den in dieser Anleitung bezeichneten Spannungen und Signalen verbunden werden.

1.2 Leere CD-R-Discs

Leere CD-R-Discs als Aufzeichnungsmedium sind Industriestandard und von verschiedenen Herstellern erhältlich.
Die Aufzeichnungsqualität des D741 ist direkt von der Qualität der verwendeten Leer-Discs abhängig, deshalb sollten Sie nur solche der höchsten Qualitätsstufe einsetzen.
Dank individuellem Abgleich (OPC) der Laser-Schreibeinheit können die unterschiedlichen Empfindlichkeiten verschiedener Fabrikate ausgeglichen werden.
Dennoch ist die CD-R ein kritisches Aufzeichnungsmedium, denn:

- Die Aufzeichnung ist ein einmaliger, unwiderruflicher Vorgang;
- Bespielte CD-R-Discs müssen mit den entsprechenden Normen (z.B. für CD-Audio: Red Book) kompatibel sein.

Wir empfehlen deshalb, die von Studer lieferbaren CD-R-Leerdiscs zu verwenden.

1.3 Kopierschutz SCMS

Im Verlauf einer Produktion werden Digitalaufnahmen mehrfach kopiert. Als professionelles Gerät verhält sich der D741 gegenüber den verschiedenen Datenformaten und Zuspielgeräten tolerant. Das Copy-Bit kann beliebig gesetzt werden.

Hinweis: Ist das Copy-Bit auf «1» gesetzt (der Schriftzug «COPY» im Display leuchtet *nicht*), so ist die Aufzeichnung auch über digitale Schnittstellen von Consumer-Geräten beliebig kopierbar.

1.4 Urheberrecht



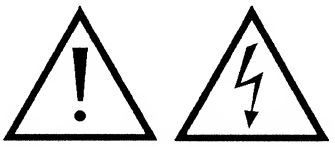
Kopien von bespielten Tonträgern:
Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass das Kopieren von bespielten Tonträgern nur mit der Zustimmung des Inhabers der Urheberrechte am Original-Material zulässig ist.

1.5 Erste Schritte

1.5.1 Auspacken

Ihr neuer CD-Recorder wird in einer Spezialverpackung geliefert, die ihn auf dem Transport vor Beschädigung schützt. Packen Sie ihn sorgfältig aus, damit die Geräteoberfläche unversehrt bleibt.
Vergleichen Sie den Inhalt der Verpackung mit den Angaben auf dem Packzettel und überprüfen Sie ihn auf Vollständigkeit.
Prüfen Sie alle gelieferten Geräte und stellen Sie fest, ob sie auf dem Transport beschädigt wurden. Bei Beanstandungen benachrichtigen Sie unverzüglich die Transportfirma und die nächste Studer-Vertretung.
Bewahren Sie die Originalverpackung auf. Bei einem späteren Transport ist sie der beste Schutz für Ihr Gerät.

Wichtig: Das Gerät hat keine Transport-Sicherungsschrauben. Damit eine Beschädigung des Laufwerks beim Transport ausgeschlossen werden kann, muss dafür gesorgt werden, dass sich die CD-Schublade nicht öffnen kann (Klebeband oder Schaumgummi-Klotz).



1.5.2 Installation

Vor dem Anschliessen: Vor jeglicher Inbetriebnahme muss der eingestellte Spannungswert überprüft werden. Der Spannungswähler befindet sich neben dem Netzanschluss.
Zum Umschalten muss das Gerät vom Netz getrennt sein.

Netzanschluss: An die mitgelieferte Gerätedose muss durch eine autorisierte Fachperson unter Berücksichtigung der lokalen Vorschriften ein passendes Netzkabel montiert werden. Angaben dazu im Abschnitt «Installation, Betrieb und Entsorgung» ganz am Anfang dieser Anleitung.
Arbeiten im Inneren des Gerätes dürfen nur durch einen geschulten Servicetechniker ausgeführt werden!

Feuchtigkeit: Benützen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Feuchigkeit oder in übermässig feuchter Umgebung.

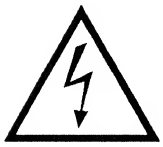
Kühlung: Achten Sie beim Einbau in einem Schrank auf ausreichende Ventilation! Der Recorder sollte so eingebaut werden, dass der Montageort oder die Position ordnungsgemässe Ventilation nicht behindert.
Die Umgebungstemparatur des D741 darf 40° C nicht überschreiten, da sich anderenfalls die Lebensdauer des Laufwerks und v.a. der Laser-Schreibeinheit drastisch reduziert.

1.5.3 Einstellungen, Reparaturen



Gefahr: Alle internen Einstellungen und Reparaturen an diesem Produkt sind geschulten Fachleuten vorbehalten! Da während Servicearbeiten gefährliche Laserstrahlung auftreten kann, müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

Laser: Typ: GaAlAs-Halbleiterlaser
Wellenlänge: 775 ~ 795 nm (bei 25° C)
Strahlungsleistung: 2,5 mW (Lesen), 35 mW (Schreiben)
Divergenz des Strahls: 60°

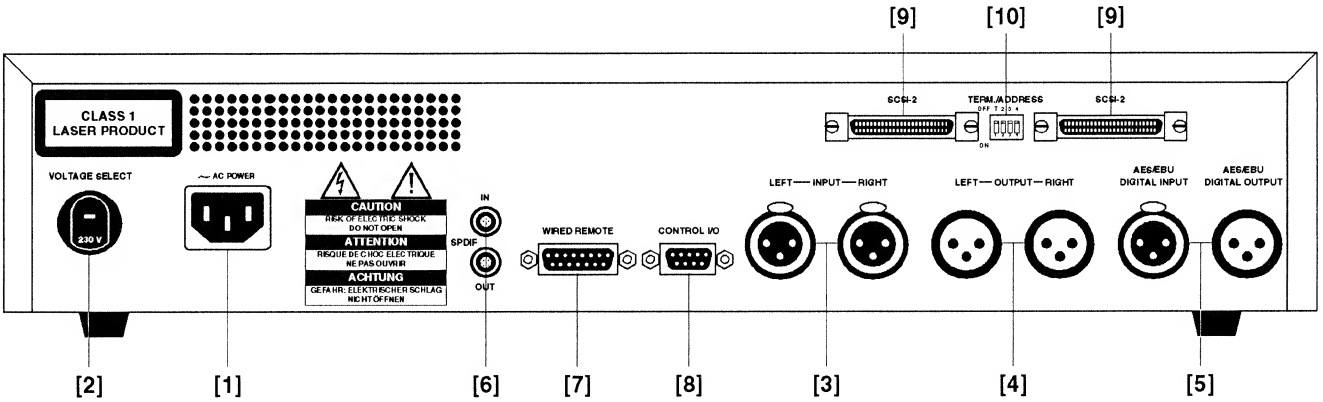


Netzsicherung: Die Primärsicherung (T 1 A L 250 V, 5 × 20 mm) ist im Innern des Gerätes angeordnet. Deshalb darf sie nur von geschulten Fachleuten ersetzt werden!

1.5.4 Zubehör, Optionen

Mitgeliefertes Zubehör:	1 CD-R	Bestell-Nr. 89.20.5001
	1 Studer CD-Pen	Bestell-Nr. 10.95.3220
	1 Satz Beschriftungsschilder	Bestell-Nr. 10.26.1710
	1 Betriebsanleitung (D/E)	Bestell-Nr. 10.27.3871
	1 Kabel-Gerätedose (IEC320/C13)	Bestell-Nr. 54.42.1050
Sonderzubehör-Set (getrennt erhältlich):		(Set: Bestell-Nr. 1.641.002.00)
	3 XLR-3-m (Stecker)	Bestell-Nr. 54.02.0280
	3 XLR-3-f (Kupplung)	Bestell-Nr. 54.02.0281
	2 Sicherungen T 1 A L 250 V	Bestell-Nr. 51.01.0117
	1 Inbus-Schraubendreher 2,5 mm	Bestell-Nr. 98.00.2023
	1 Sub-D-Stecker 9-polig	Bestell-Nr. 54.13.7020
	1 Sub-D-Stecker 15-polig	Bestell-Nr. 54.13.7021
Umrüstsatz für Tischmodell:	Abdeckungen anstelle der Rackmontage-Winkel (2 Stück/Gerät)	Bestell-Nr. 1.631.010.27

1.5.5 Anschlussfeld



[1] ~AC POWER

Kaltgeräte-Einbaustecker IEC320/14 für den Anschluss an eine 3-polige Netzsteckdose mit Schutzerdung (100/120/230/240 V, 50...60 Hz).

[2] VOLTAGE SELECT

Spannungswähler für die Anpassung des Gerätes an die lokale Netzspannung (100/120/230/240 V, 50...60 Hz).

[3] INPUT LEFT/RIGHT

Analoge Leitungseingänge (XLR-3f), links und rechts, elektronisch symmetriert. Empfindlichkeit ab Werk: +15 dBu (1 kHz, 0 dB).
Die Eingangsempfindlichkeit kann auf +1 dBu umgeschaltet werden (siehe Funktion PRESET, Kap. 2.4). Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Eingangsempfindlichkeit mit den Eingangspegelstellern LEFT und RIGHT gegenüber der Position «CAL» um maximal 10 dB zu erhöhen. Dazu müssen die Pegelsteller mit der UNCAL-Taste aktiviert werden; im Display leuchtet «UNCAL».

[4] OUTPUT LEFT/RIGHT

Analoge Leitungsausgänge (XLR-3m), links und rechts, elektronisch symmetriert. Ausgangspegel: +16 dBu (1 kHz, digital 0 dB, $R_L = 600\ \Omega$).

[5] AES/EBU DIGITAL INPUT/OUTPUT

Digitaler AES/EBU-Ein- (XLR-3f) und -Ausgang (XLR-3m).

[6] S/PDIF DIGITAL INPUT/OUTPUT

Digitaler S/PDIF-Ein- und -Ausgang (Cinch-Buchsen).

[7] WIRED REMOTE

15-poliger Sub-D-Anschluss, für Fernsteuerung vorbereitet (kann nicht gemeinsam mit CONTROL I/O [8] verwendet werden).

[8] CONTROL I/O

9-polige Sub-D-Buchse für parallele Fernsteuerung (kann nicht gemeinsam mit WIRED REMOTE [7] verwendet werden). Es können die folgenden Funktionen gesteuert werden: PLAY, PAUSE, STOP, REC STANDBY und TRACK+; weiter werden Rückmeldungen für PLAY, PAUSE und STOP ausgegeben.

[9] SCSI-2

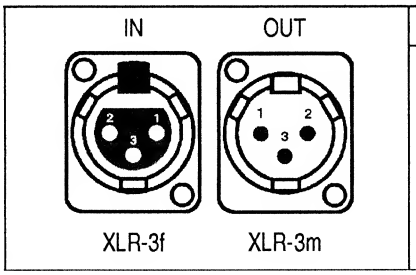
Zwei Anschlüsse für Computer mit SCSI-2-Interface, durchgeschleift.

[10] TERM./ADDRESS

DIP-Schalter für Abschlussimpedanz und Einstellung der SCSI-Geräteadresse.

1.5.6 Pinbelegung der Anschlüsse

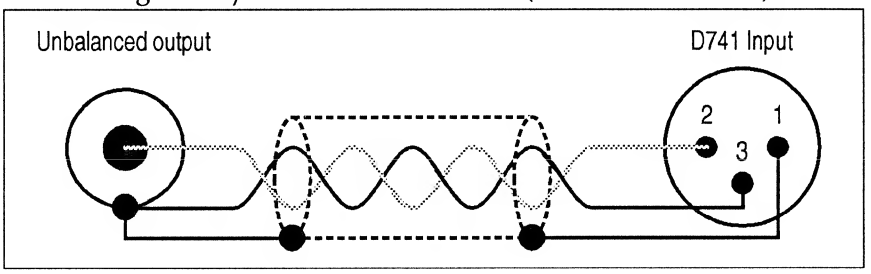
INPUT/OUTPUT LEFT/RIGHT



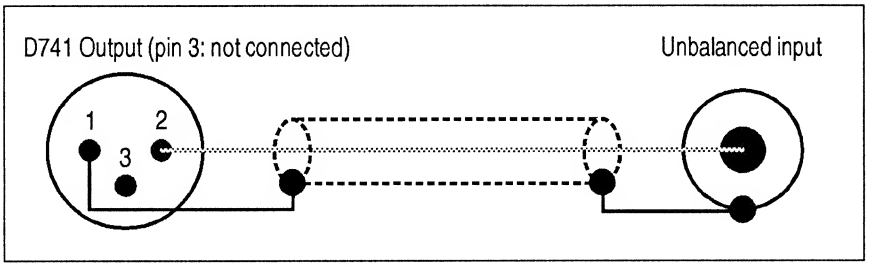
Pin	Signal
1	Masse
2	Ader A („heiss")
3	Ader B („kalt")

Verbindung mit asymmetrischen Geräten (z.B. Hi-Fi-Geräten):

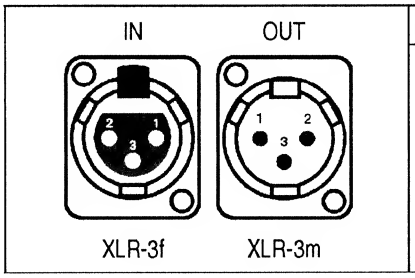
Aufnahme:



Wiedergabe:

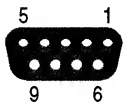


AES/EBU DIG. INPUT/OUTPUT



Pin	Signal
1	Masse
2	Ader A („heiss")
3	Ader B („kalt")

CONTROL I/O



Pin	Signal	Funktion
1	IN-PLAY	Schalter für Befehl PLAY
2	IN-PAUSE	Schalter für Befehl PAUSE
3	IN-STOP	Schalter für Befehl STOP
4	IN-REC STANDBY	Schalter f. Befehl REC STANDBY (Aufnahme-Bereitschaft)
5	IN-TRACK +	Schalter für Befehl TRACK +
6	OUT-PLAY	Ausgangspuls beim Übergang auf PLAY
7	OUT-PAUSE	Ausgangspuls beim Übergang auf PAUSE
8	OUT-STOP	Ausgangspuls beim Übergang auf STOP
9	GND	Masse (0 V)

Die 9-polige Sub-D-Buchse für parallele Fernsteuerung erlaubt die Bedienung der Grundfunktionen des Gerätes auf einfache Art. Es können die folgenden Funktionen gesteuert werden: PLAY, PAUSE, STOP, REC

STANDBY und TRACK +; weiter werden Rückmeldungs-Impulse für PLAY, PAUSE und STOP ausgegeben.

IN: Die Eingänge müssen während mindestens 20 ms mit Masse (Pin 9) verbunden werden; dies kann durch einen mechanischen Taster oder auch durch einen offenen Kollektor geschehen.

OUT: An den Ausgängen steht – nach Auslösen der Funktion an der Frontplatte oder über die Fernsteuer-Eingänge – für 500 ms eine Spannung von 5 V bezogen auf Masse (Pin 9) an. Diese Ausgänge können mit maximal 50 mA belastet werden.

Hinweis: Der CONTROL I/O-Anschluss kann nicht gemeinsam mit WIRED REMOTE [7] verwendet werden.

1.5.7 Abfrage der Software-Version

Software-Version: Die Version der im Gerät eingebauten Software kann im Service-Modus abgefragt werden. Gehen Sie folgendermassen vor:

- CD aus dem Gerät nehmen, Gerät ausschalten.
- Während dem Einschalten REC und REC MUTE drücken. Display: «SERVICE».
- REC drücken (*nicht* REC MUTE!). Display: «V2.0 620», d.h. Software-Version V2.0.
- Ausstieg aus dem Service-Modus: STOP drücken, aus- und wieder einschalten.

1.5.8 Fehlbedienung

Zeigt das Gerät nach einem Bedienungsfehler ein ungewohntes Verhalten, so wurde ev. versehentlich der Burn in-Modus gewählt. Diese Betriebsart wird nur vom Hersteller benützt und erfordert eine spezielle CD; sie äussert sich dadurch, dass das Display dunkel bleibt. Ausstieg aus Burn in-Modus: Ausschalten, während dem Einschalten REC und REC MUTE drücken. Display: «BURN IN». REC MUTE und anschliessend STOP drücken, Gerät aus- und wieder einschalten.
Verhält sich das Gerät ungewohnt, ohne das das Display dunkel ist, kann es nützlich sein, die PRESET-Werkseinstellungen zu laden. Dazu wird der Service-Modus aktiviert, wie unter «Software-Version» beschrieben; Display: «SERVICE», TIME DISPLAY drücken. Display: «RST EEP», anschliessend «DEFAULT». Ausstieg aus dem Service-Modus: STOP drücken, Gerät aus- und wieder einschalten.

1.6 Technische Daten D741 (Provisorisch – Änderungen vorbehalten)

1.6.1 Audiodaten (alle Messungen mit $R_L \geq 10$ kΩ, wenn nicht anders spezifiziert)

Wandler-Technik:	**A/D:**	Delta-Sigma-Wandler mit 64-fachem Oversampling (18 Bit) und Noise Shaper fünfter Ordnung	
	D/A:	Digitalfilter mit 8-fachem Oversampling (20 Bit) und Bitstream-Wandler mit Noise Shaper dritter Ordnung	
Analog-Eingang:		Elektronisch symmetriert, $R_i > 10$ kΩ	
	CAL:	Eingangsempfindlichkeit für Vollaussteuerung: +15 dBu ±0,1 dB	
	UNCAL:	Einstellbereich: –∞ bis max. 10 dB höher als in Stellung CAL	
Analog-Ausgang:		Elektronisch symmetriert, $R_a < 200$ Ω Ausgangspegel +16 dBu ±0,25 dB, bei $R_L = 600$ Ω	
Frequenzgang:	**A/D:**	20 Hz...20 kHz	< ± 0,15 dB
	D/A:	20 Hz...20 kHz	< ± 0,2 dB
	A/D/A:	20 Hz...20 kHz	< ± 0,5 dB
Kanalgleichlauf:	**A/D/A:**	< ± 0,3 dB	(1 kHz)
Phasengang:	**A/D:**	typ. < ± 3,3°	(20 Hz...20 kHz)
	D/A:	typ. < ± 0,5°	(20 Hz...20 kHz)
	A/D/A:	typ. < ± 4,3°	(20 Hz...20 kHz)
Klirrfaktor: (THD + Noise)	**A/D:**	< 0,005 %	(1 kHz)
	D/A:	< 0,006 %	(1 kHz)
	A/D/A:	< 0,008 %	(1 kHz)
Störspannungsabstand:	**A/D:**	> 90 dB	(linear, Vollaussteuerung)
	D/A:	> 92 dB	(linear, Vollaussteuerung)
	A/D/A:	> 90 dB	(linear, Vollaussteuerung)
Out-Band-Dämpfung:	**A/D/A:**	> 55 dB	(> 25 kHz)
Dynamikbereich:	**A/D:**	> 90 dB	(1 kHz, bei –60 dB)
	D/A:	> 90 dB	(1 kHz, bei –60 dB)
	A/D/A:	> 86 dB	(1 kHz, bei –60 dB)
Linearitätsfehler:	**A/D:**	< 1,5 dB	(bei –90 dB)
	D/A:	< 4 dB	(bei –90 dB)
	A/D/A:	< 5,5 dB	(bei –90 dB)
Kanaltrennung:	**A/D/A:**	> 90 dB	(1 kHz)
Abtastrate (dig. Eingänge):		32...50 kHz;	ohne Abtastratenwandler: 44,1 kHz ±150 ppm
Kopfhörer-Anschluss:		0...6 V, einstellbar;	$R_a < 150$ Ω; 6,3 mm-Stereo-Klinkenbuchse
Finalize:		mit doppelter Geschwindigkeit	
Schwellwert für Track-Wechsel:		–70...–30 dB	in Schritten von 5 dB
Delay Buffer:		0...4 s	in Schritten von 5 Frames (67 ms)
Fade-In/-Out:		0...10 s	in Schritten von 1 s
Pause zwischen Tracks:		2...5 s	in Schritten von 0,5 s

1.6.2 Unterstützte Standards

Red Book	Standard für CD-Audio
Yellow Book	Standard für CD-ROM (inkl. Zusatz CD-ROM XA)
Green Book	Standard für CD-I
Orange Book	Standard für CD-Recordable, Teil II

1.6.3 Peripherie-Anschlüsse

CONTROL I/O: 9-poliger Sub-D-Anschluss für parallele Fernsteuerung. Es können die folgenden Funktionen gesteuert werden: PLAY, PAUSE, STOP, REC STANDBY und TRACK+; weiter werden Rückmeldungen für PLAY, PAUSE und STOP ausgegeben.

SCSI-2: Zwei Anschlüsse für Computer mit SCSI-2-Interface, durchgeschleift.

WIRED REMOTE: 15-poliger Sub-D-Anschluss, für Fernbedienung vorbereitet.

Hinweis: Die Anschlüsse CONTROL I/O und WIRED REMOTE können nicht gleichzeitig verwendet werden.

1.6.4 Stromversorgung

Spannungswähler:	100/120/230/240 V ±10 %
Netzfrequenz:	50...60 Hz
Stromaufnahme:	100 V: 440 mA / 120 V: 370 mA / 230 V: 200 mA / 240 V: 190 mA
Leistungsaufnahme:	< 50 VA
Netzanschluss:	IEC 320 / C 14, 3-polig mit Schutzerde
Netzsicherung:	siehe Kapitel 1.5.3

1.6.5 Betriebsbedingungen

Umgebungstemperatur:	+15...+40°C
Rel. Luftfeuchtigkeit:	Klasse F (DIN 40040)
Betriebslage:	horizontal ±5°

1.6.6 Sicherheit und EMV

Sicherheits-Standard:	Schutzklasse 1, EN 60950; 1992 + A1/A2; 1993 Laser-Produkt Klasse 1, EN 60825-1; 1994
EMV-Standard:	EN 50081-1; 1992, EN 50082-1; 1992

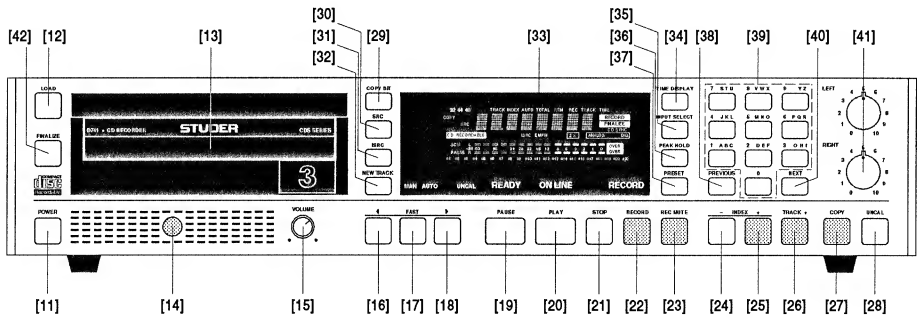
1.6.7 Abmessungen

Aussenabmessungen:	482 × 88 × 368 mm (B × H × T), mit Rackwinkeln
Einbauhöhe:	88 mm (2 HE)
Einbaubreite:	440 mm, ohne Rackwinkel
Gewicht:	8 kg

2 BETRIEB

2.1 Bedienungselemente

2.1.1 Front



[11] POWER

Netzschalter; mit dem Schalter wird das Gerät ein- und ausgeschaltet. Beim Ausschalten des Gerätes werden alle mit PRESET [37] veränderten und mit STOP [21] festgehaltenen Werte gespeichert. Beim Wiedereinschalten werden diese Werte automatisch wieder aktiviert.

[12] LOAD

Öffnet oder schliesst die CD-Schublade.

[13] CD-Schublade

Durch LOAD [12] wird die Schublade geöffnet. Die CD wird mit der bedruckten Seite nach oben auf die geöffnete Schublade gelegt. Das Schliessen kann durch erneutes Drücken der Taste LOAD [12], durch PLAY [20] oder durch direkte Titelwahl mit der Zehnertastatur erfolgen. Erkennt der D741 nach dem Schliessen der Schublade eine CD-R, so überprüft er erst an vier verschiedenen Stellen deren Pre-Groove-Qualität. Dadurch können die meisten Discs, die ausserhalb der Spezifikationen liegen (Anzeige: «ERROR-30»), rechtzeitig ausgeschieden werden. Während dieser Prüfung wird «READING» angezeigt; ein Öffnen der Schublade ist erst nach abgeschlossener Prüfung möglich. Anschliessend wird in einem dafür reservierten Bereich der CD-R die Kalibrierung der Laser-Schreibleistung durchgeführt (Anzeige: «OPC»).

Hinweise: Beim Einlegen einer CD mit einer grossen Anzahl von Tracks kann das Einlesen des Inhaltsverzeichnisses (TOC) mehrere Sekunden dauern; während dieser Zeit wird „READING" angezeigt. Wird LOAD betätigt, erscheint „OPEN" im Display, die CD-Schublade öffnet sich jedoch erst, wenn der Einlesevorgang abgeschlossen ist.
Lässt sich bei einer CD, deren Daten nicht mit ihrem Format übereinstimmen, die Schublade nicht mehr öffnen: Gerät ausschalten und sofort nach dem Einschalten LOAD betätigen.

CD-R-Qualitätsprüfung: Während «READING» angezeigt wird, überprüft der D741 an vier Stellen der CD-R die Qualität des Pre-groove; hält die CD-R die Spezifikationen nicht ein, wird «ERROR-30» angezeigt.

[14] PHONES

Klinkenbuchse (Ø 6,3 mm) zum Anschluss eines Stereo-Kopfhörers. Beim Anschliessen eines Kopfhörers wird der eingebaute Monitorlautsprecher abgeschaltet.

[15] VOLUME

Potentiometer zur Lautstärke-Einstellung des Monitorlautsprechers oder des Kopfhörers.

[16] ◁

Die Taste «Suchlauf rückwärts» erlaubt während PAUSE (reduzierte Geschwindigkeit) und PLAY das Suchen jeder Stelle der CD zu deren Anfang hin.
Kontinuierlicher Rücklauf ist durch dauernden Druck auf die Taste möglich.

[17] FAST

Es sind zwei Geschwindigkeiten für Suchlauf vorwärts bzw. rückwärts vorhanden. Mit FAST wird die höhere der beiden Geschwindigkeiten gewählt; FAST muss *vor* den Suchlauf-Tasten ◁ oder ▷ betätigt werden. Während des normalen Suchlaufes kann mitgehört werden; ist FAST aktiv, wird der Ausgang während des Suchlaufes stummgeschaltet.
FAST hat während PAUSE keinen Einfluss auf die (reduzierte) Suchlaufgeschwindigkeit.

[18] ▷

Die Taste «Suchlauf vorwärts» erlaubt während PAUSE (reduzierte Geschwindigkeit) und PLAY das Suchen jeder Stelle der CD zum Ende hin. Kontinuierlicher Vorlauf ist durch dauernden Druck auf die Taste möglich.

[19] PAUSE

Unterbricht Abspiel- und Aufnahmevorgang. Die aktuelle Position wird beibehalten, im Display wird die entsprechende Zeitinformation und «PAUSE» angezeigt, «ON LINE» blinkt.
War das Gerät vorher im Aufnahmebetrieb, geht es in Aufnahmebereitschaft (REC STANDBY) über; die «RECORD»-Anzeigen blinken, «READY» leuchtet.
Die Pausenfunktion wird mit PLAY [20] oder STOP [21] gelöscht.

[20] PLAY

Löst Wiedergabe (oder bei Betätigung nach RECORD [22] Aufnahme) aus. Während der Wiedergabe leuchtet «ON LINE». Während der Aufnahme leuchten die Schriftzüge «RECORD» kontinuierlich.

[21] STOP

Beendet den Abspiel- bzw. Aufnahmevorgang. Im PRESET-Modus (siehe PRESET [37]): Speichern der veränderten Voreinstellungen.

[22] RECORD

Durch RECORD wird der Laser an das Ende der zuletzt aufgenommenen Stelle positioniert (bei einer unbespielten CD-R an deren Anfang). Das Display informiert über die verbleibende Aufnahmezeit und die neue Titelnummer. Der CD-Recorder ist nun aufnahmebereit (REC STANDBY) und zeigt dies durch die blinkenden Schriftzüge «RECORD» im Display an; «READY» leuchtet.
Start der Aufnahme durch Druck auf PLAY [20], die Schriftzüge «RECORD» leuchten.
Im ISRC-Modus werden mit RECORD die UPC/EAN- oder ISRC-Daten gespeichert.

[23] REC MUTE

Die Funktion erlaubt die Aufzeichnung von Pausen (Index 0) mit absoluter Stille («digital Null»). Dazu muss der Recorder in Aufnahmebereitschaft (REC STANDBY) sein. Die Standard-Pausenlänge beträgt 3 Sekunden, sie kann mit PRESET [37] zwischen 2 und 5 s in Schritten von 0,5 s verändert werden.

Da diese Index-0-Pause zum folgenden Musiktitel gehört, sollte sie stets vor diesem Titel aufgezeichnet werden.
Wird nach dem Schreiben einer Index-0-Pause LOAD betätigt, wird erst ein «Dummy-Track» mit 4 s digitaler Stille aufgezeichnet, bevor die Schublade ausfährt.

[24] INDEX –

Sprung zur vorangehenden Index-Markierung auf der CD.

[25] INDEX +

Während PLAY: Sprung zur nächsten Index-Markierung auf der CD.
Während RECORD: Aufzeichnung einer Index-Markierung für eine feinere Unterteilung innerhalb eines Tracks; ein Track kann maximal 99 Indices enthalten.

[26] TRACK +

Aufzeichnung einer neuen Track-Nummer – unabhängig davon, ob mit der Einstellung von NEW TRACK [32] automatische oder manuelle Generierung der Track-Nummern eingestellt ist.

Hinweise:
Aufzeichnung einer neuen Track-Nummer ist nur während der Aufnahme möglich, d.h. nachträgliches Einfügen einer Track-Nummer ist nicht durchführbar.
Ein Track muss mindestens 4 Sekunden dauern. Der Befehl wird ignoriert, falls seit dem vorhergehenden Trackwechsel weniger als 4 s vergangen sind.

[27] COPY

Zum Start der Kopierfunktion mit doppelter Geschwindigkeit zwischen zwei D741 über das SCSI-2-Interface (siehe 2.3.3).

[28] UNCAL

Umschaltung zwischen fixer und mit den beiden Eingangs-Pegelstellern [41] einstellbarer (unkalibrierter) Eingangsempfindlichkeit des Analogeinganges. Rückmeldung durch «UNCAL» im Display, falls der Analog-Eingang gewählt ist.

[29] COPY BIT

Zum Setzen des Kopier-Bits im Subcode-Q-Kanal. Ist das Copy-Bit auf «1» gesetzt, sind Digitalkopien der Aufzeichnung auch mit Consumergeräten durchführbar; «COPY» leuchtet *nicht* im Display. Die letzte Einstellung wird beim Ausschalten des Gerätes gespeichert und bleibt beim nächsten Einschalten aktiv.
Die Umschaltung während der Aufzeichnung ist nicht möglich.

[30] SRC

Bei der Aufzeichnung eines Digitalsignales guter Qualität mit 44,1 kHz (±150 ppm) Abtastrate kann der Abtastratenwandler (Sampling Rate Converter, SRC) ausgeschaltet werden; das aufgezeichnete Signal ist dann eine exakte Kopie des digitalen Eingangssignales.
Ist der SRC aktiv, so leuchtet im Display «SRC».

Hinweise:
Jitter des Eingangssignales wird auch bei ausgeschaltetem SRC eliminiert.
Der D741 kann auch ohne Aufzeichnung als Abtastratenwandler eingesetzt werden, siehe 2.2.1.

[31] ISRC

Wahl von UPC-/ISRC-Programmiermodus.

UPC:
UPC/EAN-Codes werden benützt, um einer CD eine unverwechselbare Katalognummer oder einen Barcode zuzuordnen.
UPC/EAN-Programmierung kann nur im REC STANDBY-Betrieb vor der Aufzeichnung auf einer absolut leeren, «jungfräulichen» CD-R ange-

wendet werden, da der Code für die gesamte Disc identisch sein muss. Der UPC/EAN-Code muss 13 Ziffern haben.
Erster Druck auf ISRC schaltet auf UPC/EAN-Programmiermodus, im Display leuchtet «UPC».
Der Code wird mit Hilfe der Zehnertastatur [39] eingegeben. Die Cursor-Position kann mit den Tasten PREVIOUS [38] und NEXT [40] verändert werden.
Der UPC/EAN-Programmiermodus wird durch Druck auf STOP [21] *ohne Speicherung* verlassen. Der UPC/EAN-Code wird durch Druck auf RECORD [22] oder durch erneuten Druck auf ISRC gespeichert, im Display wird «STORED» angezeigt. Der gespeicherte Code wird während der Aufnahme im Subcode-Q-Kanal aufgezeichnet. Falls im gespeicherten Code nicht definierte Stellen enthalten sind, werden diese durch Nullen aufgefüllt. Der gespeicherte Code wird durch Betätigung von LOAD [12] gelöscht.

Hinweis: Ist eine CD-R teilweise bespielt, und enthält der bespielte Teil bereits einen UPC/EAN-Code, werden weitere Aufnahmen automatisch mit dem selben Code versehen. Druck auf die ISRC-Taste schaltet in diesem Fall gleich auf ISRC-Betrieb um (siehe unten).

ISRC: «International Standard Recording Code» (siehe auch Kap. 5, Appendix 2).
Mit Hilfe des ISRC kann jedem Musikstück eine individuelle Nummer zugeordnet werden, d.h. der ISRC-Code ändert von Track zu Track. Er besteht aus 5 alphanumerischen Stellen und 7 numerischen Stellen (z.B. FRZ039200212).
Der zweite Druck auf ISRC schaltet auf ISRC-Programmiermodus, im Display leuchtet «ISRC».
Die Cursor-Position kann mit den Tasten PREVIOUS [38] und NEXT [40] verändert werden, der Code wird *vor* der Aufnahme jedes einzelnen Tracks mit Hilfe der Zehnertastatur [39] eingegeben. Wird eine der Zehnertasten mehrmals gedrückt, «blättert» man durch die alphanumerischen Optionen (1, A, B, C etc.).
Der ISRC-Programmiermodus wird durch Druck auf STOP [21] *ohne Speicherung* verlassen. Der ISRC-Code wird durch Druck auf RECORD [22] gespeichert, im Display wird «STORED» angezeigt. Der gespeicherte Code wird während der Aufnahme im Subcode-Q-Kanal aufgezeichnet. Falls im gespeicherten Code nicht definierte Stellen enthalten sind, werden diese durch Nullen aufgefüllt. Der gespeicherte Code wird durch Betätigung von STOP [21] gelöscht.

Hinweis: Damit ein ISRC-Code aufgezeichnet werden kann, muss die Track-Länge mindestens 5 s betragen.

Code-Anzeige: *UPC:* Nur während STOP, PLAY oder PAUSE. Nach Druck auf ISRC erscheint erst «UPC» und anschliessend für 10 s der UPC/EAN-Code in der Anzeige (erst als Laufschrift, danach nur die ersten 8 Stellen).
ISRC: Nur während PLAY oder PAUSE. Nach dem zweiten Druck auf ISRC erscheint erst «ISRC» und anschliessend für 10 s der ISRC-Code in der Anzeige (erst als Laufschrift, danach nur die ersten 8 Stellen).
Nach 10 s schaltet die Anzeige wieder auf Normalbetrieb zurück.

[32] NEW TRACK

Zum Erzeugen von neuen Track-Nummern sind zwei Möglichkeiten verfügbar, die Umschaltung erfolgt mit NEW TRACK; *auch während einer laufenden Aufzeichnung möglich.* Über den eingestellten Zustand informieren die Schriftzüge «AUTO» oder «MANUAL» im Display.

AUTO Bei Aufnahme vom Analog-Eingang wird eine neue Track-Nummer generiert, wenn der Audiopegel nach mindestens 3 Sekunden einen einstellbaren Pegel (Default-Einstellung: –60 dB) wieder überschreitet.
Erfolgt die Aufnahme über den Digitaleingang und ist Subcode im digitalen Eingangssignal vorhanden, so übernimmt der Recorder automatisch die Trackwechsel des Zuspielgeräts, unabhängig davon, ob es sich dabei um einen CD-Spieler, ein DAT-, MiniDisc- oder DCC-Gerät handelt. Ist das Original eine CD mit Index-Nummern, so werden diese ebenfalls kopiert. Enthält das Eingangssignal keine Subcodes, so ist, wie bei analogen Aufnahmen, der Pegel das Kriterium für die Generierung der Tracknummern.
Ist AUTO aktiv, so stoppt der Recorder automatisch, wenn er während mehr als 4 s keine digitale Audioinformation mehr empfängt.
Zusätzlich gewünschte Track-Nummern können durch Drücken von TRACK + [27] generiert werden.

MANUAL In diesem Status wird eine neue Track-Nummer *nur* beim Drücken von TRACK + [27] generiert.

Hinweise: Sowohl bei analoger wie bei digitaler Aufzeichnung kann bei der Generierung der Track-Nummern eine geringe Verzögerung auftreten (z.B. bedingt durch verspäteten Tastendruck, verspätete Startmarken wie z.B. Start-IDs von DAT-Zuspielgeräten, Verzögerung des Modulationsstarts um 100...300 ms); zur Kompensation dieser Verzögerung ist die Funktion PRESET – AUDIO DELAY TIME vorgesehen (siehe PRESET [37] und Kapitel 2.4).

[33] Anzeigefeld Multifunktions-Display, siehe Abschnitt 2.1.2.

[34] TIME DISPLAY Nach dem Einschalten zeigt das Display die *TRACK TIME* der gespielten CD (verstrichene Zeit seit Track-Anfang) an. Mit der TIME DISPLAY-Taste können weitere Zeitangaben gewählt werden:

REM TRACK TIME Restliche Zeit bis zum Titelende (nur beim Abspielen)
TOTAL REM TIME Restliche Zeit bis zum CD-Ende (nur beim Abspielen)
REM REC TIME Restliche Aufnahmezeit (nur bei noch nicht «fixierten» CD-R)
TOTAL TIME Gesamte Spielzeit.

[35] INPUT SELECT Wahl zwischen digitalem und analogem Eingang, mit Rückmeldung im Display («XLR ANA» für Analog-Eingang, «XLR DIG» für AES/EBU-Eingang, «COAX DIG» für S/PDIF-Eingang). Nach dem ersten Tastendruck wird der aktive Eingang angezeigt, danach werden mit dieser Taste alle Möglichkeiten der Reihe nach durchgeblättert.

[36] PEAK HOLD Im Normalbetrieb (bei Aufnahme und Wiedergabe) zeigt die Bargraph-Pegelanzeige den aktuellen Spitzenpegel an. Zusätzlich wird der höchste vorkommende Pegel dauernd angezeigt (PEAK HOLD). Wird die PEAK HOLD-Taste länger als 1,5 s gedrückt, wird diese PEAK HOLD-Anzeige beim Loslassen der Taste gelöscht; die PEAK HOLD-Anzeige orientiert sich darauf sofort wieder am aktuellen Maximalpegel.
Mit einem kurzen Druck auf PEAK HOLD wird zusätzlich (anstelle von Track- und Index-Nummer) der aktuelle Headroom (Pegelreserve bis Vollaussteuerung 0 dB) in [dB] angezeigt, Auflösung 0,5 dB. Im rechten Teil der Anzeige steht kurzzeitig «HEAD». Die Funktion bleibt aktiv, bis sie mit STOP oder LOAD ausgeschaltet wird.
Ein zweiter kurzer Druck auf PEAK HOLD schaltet auf Peak-Anzeige

um, der höchste vorkommende Pegel wird – bezogen auf Vollaussteuerung 0 dB – in [dB] dauernd angezeigt. Im rechten Teil der Anzeige steht kurzzeitig «PEAK». Wird die PEAK HOLD-Taste länger als 1,5 s gedrückt, wird dieser Pegelwert beim Loslassen der Taste gelöscht; die PEAK-Anzeige orientiert sich darauf sofort wieder am aktuellen Maximalpegel und bleibt aktiv, bis sie mit STOP oder LOAD ausgeschaltet wird.
Der dritte kurze Druck auf PEAK HOLD schaltet wieder auf Anzeige von Track- und Index-Nummer zurück.

[37] PRESET

Zum Ändern der Default-Einstellungen. Details: Siehe Kapitel 2.4.
Die Auswahl erfolgt durch wiederholtes Drücken auf PRESET. Die voreingestellten Werte werden mit den Tasten PREVIOUS [38] und NEXT [40] verändert und mit STOP [21] gespeichert (in der Anzeige erscheint für kurze Zeit «STORED»).
Folgende PRESET-Wahlmöglichkeiten sind vorhanden:

TRACK INCREMENT Manuelles oder automatisches Generieren von Track-Nummern. Kann auch direkt an der Gerätefront mit NEW TRACK [32] umgeschaltet werden.

AUTO-1 Automatischer Aufnahmestart bei digitalem Eingangssignal; Bedingungen: TRACK INCREMENT auf TR AUTO, D741 auf REC STANDBY, Eingangssignal enthält gültigen Subcode.

AUDIO DELAY TIME Verzögerung des Audiosignales bei der Aufzeichnung gegenüber dem Subcode.

AUTO TRACK LEVEL Pegelschwelle für automatisches Erzeugen der Track-Nummern (bei Aufnahme über den Digital-Eingang, wenn kein gültiger Subcode erkannt wird, oder bei Aufnahme über den Analog-Eingang).

INPUT SENSITIVITY Wahl der Eingangsempfindlichkeit (+15 dBu für Vollaussteuerung, Anzeige +4 dBu, oder +1 dBu für Vollaussteuerung, Anzeige –10 dBu).

REC MUTE TIME Wahl der Pausendauer beim Betätigen von REC MUTE [23] (vor der Aufzeichnung eines neuen Tracks zu verwenden).

DIGITAL FADE IN Automatisches Einblenden beim Aufnahmestart mit Hilfe des eingebauten DSPs (digitaler Signalprozessor).

FADE IN TIME Einblendezeit der automatischen Einblendefunktion.

DIGITAL FADE OUT Automatisches Ausblenden beim Unterbruch der Aufnahme (mit PAUSE oder STOP) mit Hilfe des eingebauten DSPs.

FADE OUT TIME Ausblendezeit der automatischen Ausblendefunktion.

CASCADE Der AES/EBU-Digitalausgang kann entweder direkt mit dem AES/EBU-Digitaleingang verbunden werden, oder er erhält das durch den Abtastratenwandler (SRC) bearbeitete und von Jitter befreite Signal.

SINGLE-SESSION/MULTI-SESSION Für die Aufzeichnung der ersten (Audio-) Session einer CD-EXTRA (auch Enhanced Music CD oder CD-Plus genannt) im Standalone-Betrieb kann Multi-Session gewählt werden.

SCSI Umschaltung auf SCSI-Betrieb. Im SCSI-Betrieb sind alle Tasten auf der Front ausser Funktion, mit Ausnahme von PRESET, LOAD und POWER.

[38] PREVIOUS

1. Druck: Sprung zum Anfang des aktuellen Tracks; 2. Druck: Sprung zum Anfang des vorangehenden Tracks. Im PAUSE- und im PLAY-Modus möglich.
Im PRESET-Modus: Zur Auswahl von PRESET-Werten, siehe 2.4 .

[39] Zehnertastatur

Zur Direktwahl eines Tracks (Eingabe der Track-Nummer) sowie für UPC/EAN- und ISRC-Programmierung (siehe ISRC [31]).

[40] NEXT

Sprung zum Anfang des folgenden Tracks; möglich im PAUSE- und im PLAY-Modus.
Im PRESET-Modus: Zur Auswahl von PRESET-Werten, siehe 2.4 .

[41] LEFT, RIGHT

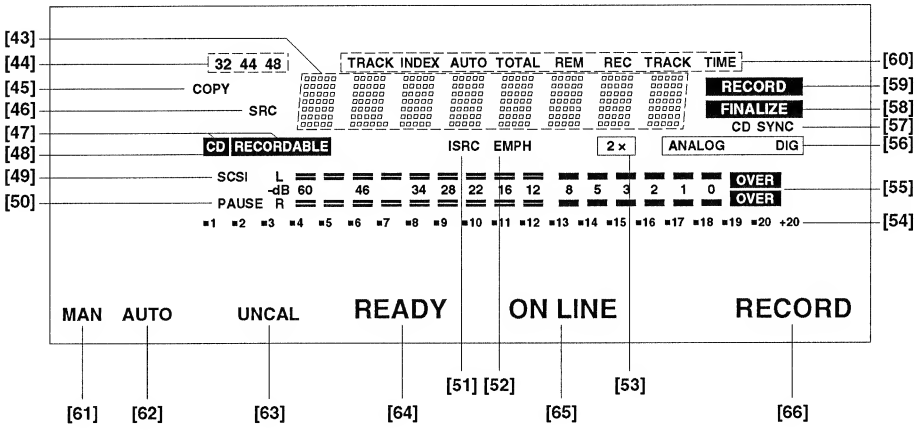
Eingangs-Pegelsteller für linken (LEFT) und rechten (RIGHT) Kanal; nur aktiv, wenn gleichzeitig «UNCAL» und der analoge Eingang gewählt ist.

[42] FINALIZE

Nachdem eine CD-R fertig beschrieben ist, wird sie «fixiert», d.h. durch FINALIZE werden das endgültige Inhaltsverzeichnis («TOC») und der Lead-out-Bereich mit doppelter Geschwindigkeit geschrieben. Die CD-R entspricht danach der Red-Book-Norm. Erst jetzt kann sie auf beliebigen CD-Spielern wie eine herkömmliche CD benützt, allerdings nicht weiter bespielt werden.
Dazu wird erst FINALIZE gedrückt, und anschliessend (innerhalb von 2 s) RECORD [22].

Hinweis: Während dem Fixieren einer CD-R können an den Digitalausgängen undefinierte Signale erscheinen.

2.1.2 Anzeigefeld



[43] Alphanumerische Anzeige Anzeige für Zeit, Track-Nummer, Index-Nummer und Status-Meldungen des Gerätes.

Status-Meldungen:

NO DISC Keine CD bzw. CD-R geladen.

FULLDISC Aufnahme wurde angehalten, weil die CD-R vollständig beschrieben ist, oder weil die maximale Anzahl Tracks (99) aufgezeichnet sind.

READING Inhaltsverzeichnis (TOC bei CD-Audio, PMA bei CD-R) wird gelesen.

OPC Nach dem Einlegen einer CD-R wird die Leistung der Schreibeinheit automatisch kalibriert.

CLOSE CD-Schublade wird geschlossen.

OPEN CD-Schublade wird geöffnet.

BUFFER Da das Aufnahmesignal generell einen Zwischenspeicher (Buffer) durchläuft, endet die Aufnahme erst kurze Zeit nach dem STOP-Befehl. Während dieser Zeit steht «BUFFER» im Display.

UPDATE Das provisorische Inhaltsverzeichnis (PMA) wird geschrieben oder nachgeführt.

NO LOCK Kein digitales Eingangssignal vorhanden, auf das synchronisiert werden kann.

ERROR-XX Allgemeine Fehlerbedingung (siehe auch Kapitel 3.2, Fehlermeldungen).

UPC Vor der Anzeige der UPC/EAN-Daten.

ISRC Vor der Anzeige der ISRC-Daten.

RECORD Befehl kann während Aufzeichnung nicht ausgeführt werden.

BLOCKED Schublade ist blockiert.

[44] 32 / 44 / 48 Anzeige der Abtastfrequenz des digitalen Eingangssignales. Bei der Aufzeichnung eines analogen Eingangssignales steht «44» in der Anzeige.

[45] COPY Leuchtet, wenn das Copy Bit auf «0» gesetzt ist (d.h. Digitalkopie mit Consumergeräten unmöglich).

Copy Bit =	0	1
Kopieren ist...	verboten	erlaubt
„COPY" im Display:	☹	●
● = dunkel		☹ = leuchtet

[46] SRC Leuchtet, wenn der Abtastfrequenz-Wandler (SRC, Sampling Frequency Converter) aktiv ist.

[47] CD RECORDABLE Die eingelegte CD ist beschreibbar, d.h. es handelt sich um eine leere oder teilweise beschriebene, noch nicht «fixierte» CD-R.

[48] CD Eine nicht (oder nicht mehr) beschreibare CD ist eingelegt.

[49] SCSI Leuchtet, sobald das SCSI-Interface aktiviert ist. Im SCSI-Betrieb sind alle Tasten an der Gerätefront ausser Funktion, mit Ausnahme von PRESET, LOAD und POWER.

[50] PAUSE Aufnahme- oder Wiedergabepause.

[51] ISRC Leuchtet bei der Eingabe bzw. bei der Anzeige des ISRC-Codes.

[52] EMPH Anzeige für aktive Emphasis bei PLAY oder RECORD.

[53] 2 × Anzeige für Aufzeichnung mit doppelter Geschwindigkeit.

[54] Titel-«Kalender» Alle Tracks der abzuspielenden CD(-R) werden angezeigt, sofern die Titelanzahl 20 nicht übersteigt, ansonsten leuchtet zusätzlich «+20». Während PLAY werden die noch zu spielenden Track-Nummern angezeigt, bereits gespielte Track-Nummern verschwinden von der Anzeige.

[55] Pegelanzeige Zeigt Aufnahme- und Wiedergabepegel an.

[56] ANALOG / DIG Zeigt den gewählten Eingang an (analog oder digital).

[57] CD SYNC Zeigt an, dass der CD-Recorder automatisch von REC STANDBY auf RECORD schaltet, falls die entsprechenden Bedingungen erfüllt sind (siehe 2.3.3).

[58] FINALIZE Leuchtet während der Aufzeichnung des Inhaltsverzeichnisses (Table of Contents, TOC) und des Lead-out-Bereiches beim Fixieren einer CD-R.

[59] RECORD Aufnahmeanzeige; leuchtet während RECORD, blinkt bei Aufnahmebereitschaft (REC STANDBY).

[60] TRACK / INDEX / TOTAL / REM / REC / TRACK / TIME

Nach dem Einschalten des Gerätes ist das Display generell auf **TRACK TIME**-Anzeige der gespielten CD (verstrichene Zeit seit Track-Anfang) geschaltet. Mit der TIME DISPLAY-Taste können weitere Zeitangaben gewählt werden:

REM TRACK TIME	Restliche Zeit bis zum Titelende (nur bei Wiedergabe)
TOTAL REM TIME	Restliche Zeit bis zum CD-Ende (nur bei Wiedergabe)
REM REC TIME	Restliche Aufnahmezeit (nur bei noch nicht «fixierten» CD-R)
TOTAL TIME	Gesamte Spielzeit.

[61] MAN

Zeigt an, dass die automatische Titel-Numerierung bei der Aufzeichnung *nicht* aktiv ist.

[62] AUTO

Zeigt an, dass die automatische Titel-Numerierung bei der Aufzeichnung aktiv ist.

[63] UNCAL

Zeigt variable Eingangsempfindlichkeit an; Einstellung mit den Pegelstellern LEFT/RIGHT [41].

[64] READY
[65] ON LINE
[66] RECORD

Statusanzeigen, Funktion gemäss Tabelle.

	Funktion				
Anzeige	STOP	PAUSE	PLAY	REC STBY	RECORDING
READY	●	☺	●	☺	●
ON LINE	●	◐	☺	●	●
RECORD	●	●	●	◐	☺
● = dunkel		◐ = blinkt		☺ = leuchtet	

2.2 Wiedergabe

1. Bevor Sie Ihren D741 einschalten, vergewissern Sie sich, dass das Gerät für die betreffende Anwendung korrekt verkabelt ist.
2. Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter POWER ein.
3. Drücken Sie die LOAD-Taste; die Schublade öffnet sich (während der Aufnahme ist die Schublade verriegelt).
4. Legen Sie eine bespielte CD (oder CD-Single) mit der beschrifteten Seite nach oben in die entsprechende Aussparung in der Schublade. Nach dem Schliessen der Schublade wird «CD-DA» angezeigt; sollte es sich nicht um eine Audio-CD handeln, zeigt das Display entsprechend: «CD-ROM», «CD-I» oder «VIDEO».
5. Drücken Sie PLAY zum Starten der Wiedergabe.

Abspielen eines Tracks: Wählen Sie den gewünschten Track mit den Tasten PREVIOUS oder NEXT, oder geben Sie dessen Nummer mit der Zehnertastatur ein. Zweistellige Track-Nummern werden zweistellig eingegeben. Danach mit PLAY die Wiedergabe starten; die CD wird ab dem gewünschten Track gespielt.

Suchlauf: Zum Suchen einer bestimmten Passage aktivieren Sie PLAY (oder PAUSE) und betätigen Sie die Suchlauf-Tasten ◁ und ▷. Während des Suchlaufes ist das Audiosignal hörbar. Ist FAST gewählt, wird der Suchlauf entsprechend schneller, das Audiosignal wird stummgeschaltet. Während PAUSE ist die Suchlaufgeschwindigkeit reduziert, so dass eine bestimmte Stelle genauer angefahren werden kann.

Zeitanzeige: Nach dem Einschalten des Gerätes ist das Display generell auf TRACK TIME-Anzeige der eingelegten CD (verstrichene Zeit seit Track-Anfang) geschaltet. Mit der TIME DISPLAY-Taste können weitere Zeitangaben gewählt werden:
REM TRACK TIME – Restliche Zeit bis zum Titelende (nur bei Wiedergabe)
TOTAL REM TIME – Restliche Zeit bis zum CD-Ende (nur bei Wiedergabe)
REM REC TIME – Restliche Aufnahmezeit (nur bei noch nicht «fixierten» CD-R)
TOTAL TIME – Gesamte Spielzeit.

2.2.1 Abtastratenwandler

Beim Anschluss einer digitalen Quelle an einem Digital-Eingang des CD-Recorders werden beliebige Abtastraten zwischen 32 kHz und 50 kHz automatisch auf die Standard-CD-Abtastrate von 44,1 kHz umgesetzt.

Wandlung ohne Aufnahme: Der D741 kann bei Bedarf auch als separater Abtastratenwandler benützt werden, indem man ohne eingelegte CD die RECORD-Taste [22] betätigt. Das Signal am Digitaleingang (AES/EBU oder SPDIF) wird über den Abtastratenwandler zum AES/EBU-Digitalausgang (*nicht* zum SPDIF-Ausgang) geführt, auf 44,1 kHz gewandelt und von allfälligem Jitter befreit. In der Anzeige steht «MONITOR».
Diese Betriebsart wird durch STOP oder LOAD abgebrochen.

2.3 Aufnahme

2.3.1 Aufnahme von Analogsignalen

Denken Sie daran, dass eine Aufzeichnung auf CD-R nicht rückgängig zu machen ist, und stellen Sie sicher, dass Kabelverbindungen und Aufnahme-Voreinstellungen (PRESET, Kapitel 2.4) in Ordnung sind.

1. Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter POWER ein.
2. Drücken Sie die LOAD-Taste; die Schublade öffnet sich (während der Aufnahme ist die Schublade verriegelt).
3. Legen Sie eine leere CD-R mit der beschrifteten Seite nach oben in die entsprechende Aussparung in der Schublade.
4. Drücken Sie LOAD zum Schliessen der Schublade. Wenn die CD-R eingezogen und erkannt ist, steht im Display «CD RECORDABLE». Der D741 kalibriert die Aufnahmeleistung und zeigt dies mit «OPC» an. Falls die CD-R bereits teilweise bespielt ist, liest der D741 das vorläufige Inhaltsverzeichnis, und das Display zeigt die Anzahl der Tracks und deren gesamte Spielzeit an. (Sollte es sich nicht um eine Audio-CD handeln, zeigt das Display entsprechend: «CD-ROM», «CD-I» oder «VIDEO».)
5. Eingangswahl: Drücken Sie INPUT SELECT, bis im Display «XLR ANA» sowie «ANALOG» angezeigt wird.
6. Durch Druck auf die RECORD-Taste schalten Sie auf Aufnahmebereitschaft (REC STANDBY). Die «RECORD»-Anzeigen blinken, «READY» leuchtet im Display.
7. Falls eine Einstellung des Pegels nötig ist, drücken Sie UNCAL, bis «UNCAL» angezeigt wird. Stellen Sie mit LEFT und RIGHT den Aufnahmepegel ein.

Hinweis: Im Gegensatz zur Aufnahme auf Analogband gibt es bei der digitalen Aufzeichnung keinen Übergangsbereich zwischen Vollpegel und verzerrtem Bereich. Ist der Vollpegel erreicht, gibt es keine weiteren Pegelwerte mehr, die 16 Bits sind ausgeschöpft. Die Folge ist ein sprunghafter Übergang vom Bereich minimaler Verzerrung zu (meist deutlich) hörbaren Verzerrungen.
In der Praxis wird ein genügend gross gewählter Sicherheitsabstand (Headroom) gewählt; für Signale mittlerer Lautstärke hat sich eine Einstellung auf ca. –12 bis –18 dB bewährt.

8. Zum Starten der Aufnahme drücken Sie PLAY. Ist die Aufnahme in Betrieb, leuchten die «RECORD»-Schriftzüge kontinuierlich, die verbleibende Aufnahmezeit der CD-R wird angezeigt.
9. Beenden der Aufnahme:
   - Mit STOP: Nach Druck auf STOP läuft die Aufnahme noch um kurze Zeit weiter. Während dieser Zeit steht «BUFFER» im Display. Anschliessend erscheint «UPDATE», das provisorische Inhaltsverzeichnis (PMA) wird geschrieben bzw. durch die neue Track- und Zeitinformation ergänzt.
   - Mit PAUSE: Die Aufnahme wird angehalten, der D741 bleibt aber in Aufnahmebereitschaft (REC STANDBY). Die «RECORD»-Anzeigen blinken, «READY» leuchtet im Display.
   - Automatisch: Ist die automatische Track-Numerierung aktiv, so wird die Aufnahme automatisch beendet, wenn der Eingangspegel länger als 10 s unter den ATL-Pegel fällt.

Wir empfehlen, unmittelbar *vor* dem Start der nächsten Aufnahme eine Pause mit «digital Null» aufzuzeichnen – dazu drücken Sie REC MUTE. Der Default-Wert der Pausendauer beträgt 3 s, kann aber mit der PRESET-Funktion zwischen 2 und 5 s gewählt werden.
Start der Fortsetzung mit PLAY; es wird automatisch die nächste Track-Nummer erzeugt.

10. «Fixieren»: Wenn auf der CD-R keine weiteren Aufnahmen mehr erfolgen sollen oder wenn die CD-R voll ist, muss sie fixiert werden, damit sie völlig kompatibel mit dem Red Book-Standard wird und auf beliebigen CD-Spielern abgespielt werden kann.
Betätigen Sie FINALIZE, und danach (innerhalb zweier Sekunden) RECORD. «FINALIZE» leuchtet im Display, das endgültige Inhaltsverzeichnis (TOC) und der Lead-out-Bereich werden aufgezeichnet. Die benötigte Zeit (ca. 3 min) wird während des Vorgangs im Display angezeigt; *da diese Aufzeichnung mit doppelter Geschwindigkeit vorgenommen wird, ist die effektiv benötigte Zeit nur halb so lang wie angezeigt.*

11. Drücken Sie LOAD, damit die CD aus dem Gerät genommen werden kann.

Setzen von Track-Nummern: Die Erzeugung von Track-Nummern kann automatisch oder manuell erfolgen, Umschaltung mit Taste NEW TRACK. Im Modus «AUTO» wird eine neue Track-Nummer generiert, wenn der Audiopegel nach mindestens drei Sekunden den ATL-Pegel überschreitet.
Unabhängig vom eingestellten Modus wird mit jedem Druck auf TRACK + eine neue (ev. zusätzliche) Track-Nummer erzeugt, «TRACK» leuchtet für zwei Sekunden auf.

Hinweis: Innerhalb von vier Sekunden nach dem Start einer Aufnahme ist das Setzen einer Track-Nummer nicht möglich.

Setzen von Index-Nummern: Die Erzeugung von Index-Nummern kann bei Aufzeichnung eines Analogsignales nur manuell erfolgen. Mit jedem Druck auf INDEX + wird eine neue Index-Nummer erzeugt.

Stromausfall bei Aufnahme: Bei einem Stromausfall bleiben die Subcode-Daten im EEPROM des Recorders erhalten und werden bei erneuter Stromzufuhr in die PMA geschrieben. Das Gerät zeigt dies mittels «RECOVER» an. Danach kann die Aufnahme fortgesetzt werden; es wird eine neue Track-Nummer gesetzt.

Hinweise: Nach Netzunterbrüchen oder bei Verwendung einer fehlerhaften CD-R versucht der D741 selbst, die CD-R zu «reparieren». Schlägt dieser Versuch fehl, erscheint im Display «ERROR-11», und die Schublade wird geöffnet. Die CD kann nicht mehr weiter bespielt werden; FINALIZE ist jedoch möglich. Danach kann die CD bis zu der Stelle, an der der Netzunterbruch auftrat, abgespielt werden.
Ereignete sich der Stromausfall während «FINALIZE», also während des Fixierens der CD-R, so ist eine Reparatur nicht möglich.

2.3.2 Aufnahme von Digitalsignalen

Denken Sie daran, dass eine Aufzeichnung auf CD-R nicht rückgängig gemacht werden kann, und stellen Sie sicher, dass die Kabelverbindungen und die Aufnahme-Voreinstellungen (Eingangswahl, Copy-Bit sowie PRESET gemäss Kapitel 2.4) in Ordnung sind.
Beachten Sie besonders die Hinweise zur Funktion PRESET – AUTO-1 im Kapitel 2.4!
Nicht alle digitalen Quellen übermitteln in jedem Betriebszustand gültigen Subcode, der für die korrekte Auswertung des automatischen Aufnahmestarts und der automatischen Titelnumerierung notwendig wäre. In der Regel sind die Subcodes von einem S/PDIF-Ausgang brauchbar, von einem AES/EBU-Ausgang jedoch häufig ungültig. Am einfachsten ermitteln Sie selbst mit einem Versuch, ob gültiger Subcode vorhanden ist.
Benützen Sie vorzugsweise das S/PDIF-Interface oder das AES/EBU-Interface mit S/PDIF-Format (die AES/EBU-Ausgänge der CD-Spieler D730 und D731 lassen sich auf S/PDIF-Format umschalten).
Schalten Sie immer erst das Zuspielgerät an der gewünschten Position auf STOP, bevor Sie am D741 die Aufnahmebereitschaft (REC READY-Modus) wählen.

Abtastrate: Dank des eingebauten Abtastratenwandlers (SRC, Sampling Rate Converter) können digitale Eingangssignale mit beliebigen Abtastraten im Bereich von 32 bis 50 kHz verwendet werden; die Aufnahme erfolgt jedoch grundsätzlich mit der Standard-CD-Abtastrate von 44,1 kHz.

1. Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter POWER ein.
2. Drücken Sie die LOAD-Taste; die Schublade öffnet sich (während der Aufnahme ist die Schublade verriegelt).
3. Legen Sie eine leere CD-R mit der beschrifteten Seite nach oben in die entsprechende Aussparung in der Schublade.
4. Drücken Sie LOAD zum Schliessen der Schublade. Wenn die CD-R eingezogen und erkannt ist, steht im Display «CD RECORDABLE». Der D741 kalibriert die Aufnahmeleistung und zeigt dies mit «OPC» an.
   Falls die CD-R bereits teilweise bespielt ist, liest der D741 das vorläufige Inhaltsverzeichnis, und das Display zeigt die Anzahl der Tracks und deren gesamte Spielzeit an.
   (Sollte es sich nicht um eine Audio-CD handeln, zeigt das Display entsprechend: «CD-ROM», «CD-I» oder «VIDEO».)
5. Eingangswahl: Drücken Sie INPUT SELECT, bis der gewünschte Eingang – «XLR DIG» oder «COAX DIG» – sowie «DIG» angezeigt wird.
6. Schalten Sie erst das Zuspielgerät an der gewünschten Position auf STOP. Durch Druck auf die RECORD-Taste schalten Sie den D741 auf Aufnahmebereitschaft (REC STANDBY). Die «RECORD»-Anzeigen blinken, «READY» leuchtet im Display.
7. Bei Digitalaufnahmen ist eine Pegeleinstellung weder möglich noch nötig, der Pegel des Eingangssignales wird übernommen; hingegen kann mit dem eingebauten DSP (Digitaler Signalprozessor) beim Aufnahmestart ein-, am Ende der Aufnahme ausgeblendet werden (Fade-in, Fade-out). Siehe PRESET, Kapitel 2.4 .
8. Zum Starten der Aufnahme drücken Sie PLAY (oder, falls AUTO ON aktiv ist und das Quellensignal gültigen Subcode enthält, starten sie einfach das Zuspielgerät; der D741 startet automatisch, sobald er die erste Track-ID empfängt). Ist die Aufnahme in Betrieb, leuchten die

«RECORD»-Schriftzüge kontinuierlich, die verbleibende Aufnahmezeit der CD-R wird angezeigt. Starten Sie das Zuspielgerät erst zu diesem Zeitpunkt!

9. Beenden der Aufnahme:
   - Mit STOP: Nach Druck auf STOP läuft die Aufnahme noch um kurze Zeit weiter. Während dieser Zeit steht «BUFFER» im Display. Anschliessend erscheint «UPDATE», das provisorische Inhaltsverzeichnis (PMA) wird geschrieben bzw. durch die neue Track- und Zeitinformation ergänzt.
   - Mit PAUSE: Die Aufnahme wird angehalten, der D741 bleibt aber in Aufnahmebereitschaft (REC STANDBY). Die «RECORD»-Anzeigen blinken, «READY» leuchtet im Display.
   - Automatisch: Ist die automatische Track-Numerierung aktiv, so wird die Aufnahme automatisch beendet, wenn:
     - der Eingangspegel länger als 10 s unter den ATL-Pegel fällt, wenn das Eingangssignal keinen gültigen Subcode enthält,
     - die Verbindung zum Zuspielgerät länger als 4 s unterbrochen ist,
     - beim digitalen Kopieren von einer CD der Lead-out-Bereich des Originals erreicht wird.

   Wir empfehlen, unmittelbar *vor* dem Start der nächsten Aufnahme eine Pause mit «digital Null» aufzuzeichnen – dazu drücken Sie REC MUTE. Der Default-Wert der Pausendauer beträgt 3 s, kann aber mit der PRESET-Funktion zwischen 2 und 5 s gewählt werden.
   Start der Fortsetzung mit PLAY; es wird automatisch die nächste Track-Nummer erzeugt.
10. «Fixieren»: Wenn auf der CD-R keine weiteren Aufnahmen mehr erfolgen sollen oder wenn die CD-R voll ist, muss sie fixiert werden, damit sie völlig kompatibel mit dem Red Book-Standard wird und auf beliebigen CD-Spielern abgespielt werden kann.
    Betätigen Sie FINALIZE, und danach (innerhalb zweier Sekunden) RECORD. «FINALIZE» leuchtet im Display, das endgültige Inhaltsverzeichnis (TOC) und der Lead-out-Bereich werden aufgezeichnet. Die benötigte Zeit (ca. 3 min) wird während des Vorgangs im Display angezeigt; *da diese Aufzeichnung mit doppelter Geschwindigkeit vorgenommen wird, ist die effektive Dauer nur halb so lang wie angezeigt.*
11. Drücken Sie LOAD, damit die CD aus dem Gerät genommen werden kann.

Setzen von Track-Nummern: Die Erzeugung von Track-Nummern kann automatisch oder manuell erfolgen, Umschaltung mit Taste NEW TRACK. Im Modus «AUTO» wird eine neue Track-Nummer generiert, wenn im Subcode-Kanal des digitalen Eingangssignals eine Track-Information enthalten ist. Wird kein gültiger Subcode empfangen, orientiert sich die Automatik – wie bei der Aufzeichnung von Analogsignalen – am Pegel.
Unabhängig vom eingestellten Modus wird mit jedem Druck auf TRACK + eine neue (ev. zusätzliche) Track-Nummer erzeugt, TRACK leuchtet für zwei Sekunden auf.

Hinweis: Innerhalb von vier Sekunden nach dem Start einer Aufnahme ist das Setzen einer Track-Nummer nicht möglich.

Setzen von Index-Nummern: Die Erzeugung von Index-Nummern kann manuell erfolgen, Index-Nummern werden aber auch bei digitalem Kopieren bespielter CDs übernommen. Mit jedem Druck auf INDEX + wird eine neue Index-Nummer erzeugt.

Stromausfall bei Aufnahme: Bei einem Stromausfall bleiben die Subcode-Daten im EEPROM des Recorders erhalten und werden bei erneuter Stromzufuhr in die PMA geschrieben. Das Gerät zeigt dies mittels «RECOVER» an. Danach kann die Aufnahme fortgesetzt werden; es wird eine neue Track-Nummer gesetzt.

Hinweise: Nach Netzunterbrüchen oder bei Verwendung einer fehlerhaften CD-R versucht der D741 selbst, die CD-R zu «reparieren». Schlägt dieser Versuch fehl, erscheint im Display «ERROR-11», und die Schublade wird geöffnet. Die CD kann nicht mehr weiter bespielt werden; FINALIZE ist jedoch möglich. Danach kann die CD bis zu der Stelle, an der der Netzunterbruch auftrat, abgespielt werden.
Ereignete sich der Stromausfall während «FINALIZE», also während des Fixierens der CD-R, so ist eine Reparatur nicht möglich.

2.3.3 SCSI-Schnellkopie von CD-DA und CD-ROM

Sind zwei D741 über ihre SCSI-2-Interfaces verbunden, können die folgenden CDs mit doppelter Geschwindigkeit kopiert werden: *Audio-CDs (CD-DA), CD-ROM Mode1 (nur Track 1), CD-ROM Mode2/Form1 (nur Track 1).* Benützen Sie nur einwandfreie Discs hoher Qualität ohne Kratzer und Verschmutzungen.
Auch unfixierte CD-Rs können kopiert werden.

Hinweise: Für das Kopieren von CD-DA raten wir von der Benützung des SCSI-2-Interfaces ab. Schon geringfügige Kratzer oder Verschmutzung des Originals können zu Betriebsstörungen führen. Zudem werden die folgenden Informationen nicht kopiert: Index, Pause, ISRC und UPC.
Benützen Sie vorzugsweise das S/PDIF-Interface oder das AES/EBU-Interface mit S/PDIF-Format (die AES/EBU-Ausgänge der CD-Spieler D730 und D731 lassen sich auf S/PDIF-Format umschalten). Indices ≥ 1 werden kopiert; lediglich Index 0, ISRC und UPC werden nicht kopiert.

Es ist möglich, vor dem Kopieren einen UPC/EAN-Code einzugeben: RECORD drücken, ISRC drücken; UPC/EAN-Code eingeben; ISRC oder RECORD zum Speichern des UPC/EAN-Codes drücken; STOP drükken.

Nach Abschluss des Kopiervorganges wird die Kopie automatisch fixiert, falls es sich beim Original um eine Daten-CD oder eine fixierte Audio-CD-R handelte; die Kopie wird nicht fixiert, wenn das Original eine nicht-fixierte Audio-CD-R ist.
Nach dem Ende des Kopiervorganges wird der Schnellkopier-Betrieb beim Aufnahmegerät automatisch gelöscht.

Voreinstellungen:

- Beide Geräte dürfen *nicht* im SCSI-Modus (siehe PRESET, Kapitel 2.4) sein! Der SCSI-Modus wird nach dem Start automatisch aktiviert.
- Beide Geräte müssen auf die selbe SCSI-Adresse eingestellt sein, bei beiden Geräten muss der SCSI-Bus-Abschluss aktiviert sein (siehe Kapitel 2.3.4).

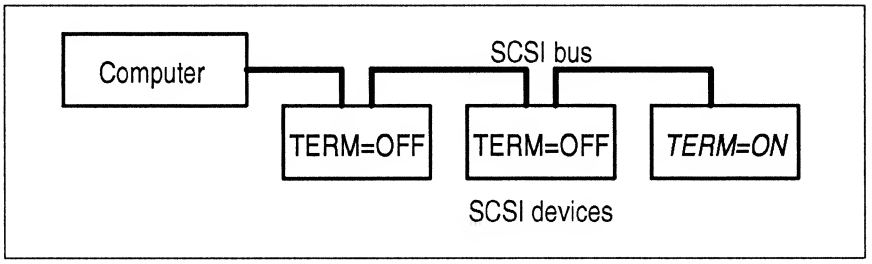
1. Verbinden Sie die beiden Geräte mit einem SCSI-2-Kabel (bei Ihrem Computer-Fachhändler erhältlich).
2. Legen Sie die Original-CD in eines der beiden Geräte ein.
3. Legen Sie eine völlig leere CD-R in das zweite Gerät ein.
4. Drücken Sie COPY *erst am Zuspiel- und anschliessend am Aufnahmegerät.* Der Kopiervorgang mit doppelter Geschwindigkeit startet automatisch; im Display leuchten die Schriftzüge «2 ×», «CD SYNC» und «RECORD».
5. Während des ganzen Kopiervorganges steht «CDR COPY» in der Anzeige des Zuspielgerätes, und in der Anzeige des Aufnahmegerätes steht «DC mm:ss» (mm:ss bedeutet die verstrichene Aufnahmezeit).
6. Nach Abschluss des Kopiervorganges wird die Kopie automatisch «fixiert», falls es sich beim Original um eine Daten-CD oder eine fixierte Audio-CD handelt; die Kopie wird nicht fixiert, wenn es sich beim Original um eine nicht-fixierte Audio-CD-R handelt.
7. Nach Abschluss des Vorganges geht das Aufnahmegerät auf STOP, das Zuspielgerät bleibt auf «CDR COPY» und ist bereit für eine nächste Kopie. Wird keine weitere Kopie gewünscht, betätigen Sie am Zuspielgerät STOP oder LOAD.

2.3.4 SCSI-Aufnahme mit Computer-Unterstützung

Das SCSI-2-Interface erlaubt es dem D741, mit Software-Systemen unter MS-DOS, Windows, Macintosh und Unix zusammenzuarbeiten. Autoren- und Schreib-Softwarepakete geben dem Benützer die Möglichkeit, mit Hilfe seines Computers eigene CDs in beliebigem Format für Archivierungszwecke oder zur Distribution herzustellen.
Es liegt auf der Hand, dass spezifische Anwendungs-Software verwendet werden muss, die auf die Zusammenarbeit mit dem D741 abgestimmt ist.

Adresse einstellen: Stellen Sie sicher, dass Sie mit Hilfe des DIP-Schalters TERM./ADDRESS [10] an der Rückseite des D741 eine freie SCSI-Adresse eingestellt haben; die vier Wippen sind von links nach rechts wie folgt numeriert: T, 2, 3, 4; *nach oben* geschoben sind sie in Position *OFF*.

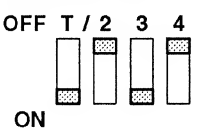
SCSI-Abschluss: Mit Wippe «T» wird der SCSI-Abschluss hergestellt; beim letzten D741 in der Kette, d.h. bei dem Gerät, das am weitesten vom Computer entfernt ist, muss diese Wippe auf ON (d.h. nach unten) gestellt werden:



Mit den drei weiteren Wippen wird die SCSI-Adresse des Gerätes eingestellt:

Adresse	DIP-Schalter 2	3	4
0	OFF	OFF	OFF
1	ON	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF
3	ON	ON	OFF
4	OFF	OFF	ON
5	ON	OFF	ON
6	OFF	ON	ON
7	ON	ON	ON

Example:



T: ON for SCSI
2...4: Addr. „2"
(Factory setting)



SCSI-Anschluss: SCSI-Flachbandkabel sind bei Ihrem Computer-Fachhändler erhältlich. Verbinden Sie den «SCSI-2»-Anschluss des/der D741 mit dem SCSI-Interface Ihres Computers.
Alle beteiligten Geräte müssen sowohl bei der Herstellung wie bei der Trennung dieser Verbindung abgeschaltet sein.

SCSI aktivieren: Für SCSI-Betrieb muss mit der PRESET-Funktion auf «SCSI ON» umgeschaltet werden (siehe 2.4); alle Tasten an der Gerätefront sind ausser Funktion, mit Ausnahme von PRESET, LOAD und POWER.
Ist der Computer beim Aktivieren der SCSI-Schnittstelle bereits in Betrieb, so muss für korrekte Funktion der Schnittstelle am Computer ein

Reset ausgelöst werden; der Computer muss als letztes Gerät booten. Der D741 mit Software-Version 2.0 meldet sich über die SCSI-Schnittstelle als «Philips IMS CDD2000, Sw Ver. 1.25».

Software: Das SCSI-Protokoll des D741 ist identisch mit demjenigen des Philips CDD 2000, so dass alle Softwarepakete, die für den Philips-CD-Recorder geeignet sind, auch mit dem Studer D741 verwendet werden können.
Wünschen Sie Information über erhältliche Softwarepakete, wenden Sie sich bitte an Ihren Computer-Fachhändler.

Hinweise: Achten Sie darauf, mit einem CD-ROM-Laufwerk oder auch mit dem Studer D741 eine *multisession-fähige CD-ROM-Treibersoftware* zu benützen; andernfalls ist es unter Umständen nicht möglich, aktualisierte («updated») Files einer neuen Session zu lesen.
Aus dem selben Grund muss auch ein allfällig benütztes CD-ROM-Laufwerk multisession-fähig sein.
Damit aktualisierte Files im Dateimanager von Windows 3.1 korrekt angezeigt werden, ist es unter Umständen notwendig, den Dateimanager oder sogar Windows komplett neu zu starten. Dabei handelt es sich nicht um ein Problem des D741.

SCSI-2-Befehlssatz: Ein Zusatzdokument (in englischer Sprache), das alle SCSI-2-Befehle für den D741 enthält, ist in Vorbereitung.

2.3.5 CD-EXTRA

Die erste Session einer CD-EXTRA (Enhanced Music CD, manchmal auch CD-Plus genannt) enthält Audio-Informationen. Deshalb können Audio-CD-Spieler diese erste Session abspielen. Die zweite Session der CD kann Audio oder Daten enthalten, sie kann nur mit dem CD-ROM-Laufwerk eines Computers oder mit dem Studer D741 wiedergegeben werden.
Die erste (Audio-) Session einer CD-EXTRA kann mit dem Studer D741 auch im Standalone-Betrieb aufgezeichnet werden. Der dazu notwendige PRESET-Parameter (MULTI-S) ist weiter unten beschrieben. Nach der Aufzeichnung der ersten Session wird diese mit FINALIZE fixiert, während der PRESET-Parameter MULTI-S aktiv ist. Anschliessend kann auf der Disc eine Daten-Session im SCSI-Betrieb gespeichert werden.

2.4 PRESET

Aufnahme-Parameter: Im Standalone-Audiobetrieb kann mit der PRESET-Funktion eine Änderung der Aufnahme-Grundeinstellungen vorgenommen werden. Mit PRESET [37] wird die Liste «durchgeblättert» und der einzustellende Parameter ausgewählt; die Grundeinstellungen (Default-Werte) können mit den Tasten NEXT [38] und PREVIOUS [40] verändert und mit STOP [21] gespeichert werden.

2.4.1 PRESET-Wahlmöglichkeiten

TRACK INCREMENT

Manuelles oder automatisches Erzeugen von Track-Nummern.

Default: Manuell

Anzeige: «TR MAN» oder «TR AUTO».

Hinweise:
- Es ist einfacher, diese Funktion mit der Taste NEW TRACK auf der Frontplatte zu aktivieren.
- Wenn automatisches Erzeugen von Track-Nummern gewählt ist, hält die Aufnahme automatisch an, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:
  - Lead-out der CD ist erreicht (Digitaleingang, Verzögerung 4 s)
  - Quelle ist nicht angeschlossen (Digitaleingang, Verzögerung 4 s)
  - Eingangspegel ist unter ATL-Pegel (Digital- oder Analogeingang, Verzögerung 10 s).
- Zum Kopieren von einem DAT-Recorder empfehlen wir das S/PDIF-Interface. Der AES/EBU-Ausgang vieler DAT-Recorder enthält keine Subcode-Information für korrektes Erzeugen der Track-Nummern.
- Ist ein Digitaleingang und automatische Track-Numerierung gewählt, jedoch kein korrekter Subcode im Eingangssignal enthalten, so werden die Track-Nummern anhand des Eingangspegels erzeugt.

AUTO-1

Automatischer Aufnahmestart beim Empfang der ersten ID (z.B. Start-ID von DAT oder Track-Nummer von CD), unter folgenden Voraussetzungen:
- Aufnahme über einen der Digitaleingänge,
- TRACK INCREMENT auf TR AUTO gesetzt,
- AUTO ON ist aktiv,
- D741 ist auf REC STANDBY geschaltet.

Danach wird AUTO ON automatisch abgeschaltet.
Ist jedoch AUTO ONS aktiviert, so gilt das selbe wie oben beschrieben; allerdings bleibt der automatische Aufnahmestart aktiv und kann so für Mehrfach-Kopien auf bequeme Art benutzt werden.

Default: Automatischer Start OFF

Anzeige: «AUTO OFF», «AUTO ON» oder «AUTO ONS».

Hinweise: Die Funktion von AUTO-1 ist stark von der Quelle und der Qualität ihres digitalen Ausgangssignales abhängig; machen Sie deshalb stets eine Probeaufnahme!
Enthält das digitale Eingangssignal keinen oder ungültigen Subcode (z.B. externer A/D-Wandler, Digitalmischpult etc.), so erfolgt der automatische Aufnahmestart (wie auch die automatische Track-Numerierung) anhand des Eingangspegels.
Bei der Aufzeichnung von Analogsignalen oder von Digitalsignalen ohne gültigen Subcode reagiert AUTO-1 auf den Pegel des Eingangssignales.

Ist AUTO-1 aktiv und sinkt der Pegel des analogen Eingangssingales oder des digitalen Eingangssignales ohne gültigen Subcode unter den ATL-Pegel, so wird die Aufnahme nach 10 s angehalten. Ist dies nicht erwünscht, schalten Sie auf AUTO OFF. Die Aufnahme eines Digitalsignales wird ebenfalls angehalten, wenn die Verbindung zum Zuspielgerät länger als 4 s unterbrochen ist oder der Lead-out-Bereich einer CD erreicht wird.
Wird der Aufnahmestart manuell vorgenommen, obwohl «AUTO ON» aktiv ist, so bleibt die Funktion aktiv (Display: «CD SYNC»). Sie muss mit PRESET – AUTO OFF gelöscht werden, damit ein nächster, unerwünschter Aufnahmestart vermieden wird.

AUDIO DELAY TIME

Verzögerung des Audiosignales bei der Aufzeichnung gegenüber der Track-Nummer im Subcode. Die maximale Verzögerungszeit ist 4 s (300 Frames); Einstellschritte: 5 Frames bzw. 66,7 ms.

Default: 0 ms
Anzeige: «XXX ADT»

Zuspielgerät	Analog (Modulationsstart-Erkennung)	Digital ohne Subcode (Modulationsstart-Erkennung)	Digital mit Subcode
Empfohlene Verzögerung	020 ADT (267 ms)	020 ADT (267 ms)	000 ADT (0 ms)

AUTO TRACK LEVEL

Einstellung der Pegelschwelle für automatisches Generieren der Track-Nummern bei Aufnahme über den Analog-Eingang. Diese Pegelschwelle ist auch wirksam bei Aufnahme über den Digital-Eingang, falls das Digitalsignal keinen gültigen Subcode enthält. Einstellbereich zwischen –70 und –30 dB in Schritten von 5 dB.

Default: –60 dB
Anzeige: «–XX ATL»

INPUT SENSITIVITY

Umschaltung der Eingangsempfindlichkeit von +15 dBu (Vollaussteuerung 0 dB, Anzeige +4 dBu) auf +1 dBu (Vollaussteuerung 0 dB, Anzeige –10 dBu), für den Anschluss von (asymmetrischen) Hi-Fi-Geräten. *Verbindung mit asymmetrischen Geräten: Siehe 1.5.5 .*

Default: +15 dBu
Anzeige: «+4 SENS» oder «–10 SENS»

REC MUTE TIME

Stille Pause vor dem Start eines neuen Tracks; die Länge der Pause ist zwischen 2 und 5 s in Schritten von 0,5 s einstellbar.

Default: 3 s
Anzeige: «X.0 MUTE»

DIGITAL FADE IN

Beim Aufnahmestart kann automatisches Einblenden mit Hilfe des eingebauten DSPs (digitaler Signalprozessor) erfolgen.

Default: OFF
Anzeige: «FIN OFF» oder «FIN ON»

FADE IN TIME

Die Einblendezeit der automatischen Einblendefunktion kann zwischen 1 und 10 s in 1-s-Stufen gewählt werden.

Default: 5 s
Anzeige: «X.0 FIT»

DIGITAL FADE OUT

Beim Unterbruch der Aufnahme (mit PAUSE oder STOP) kann automatisches Ausblenden mit Hilfe des eingebauten DSPs erfolgen.

Default: OFF
Anzeige: «FOUT OFF» oder «FOUT ON»

FADE OUT TIME

Die Ausblendezeit der automatischen Ausblendefunktion kann zwischen 1 und 10 s in 1-s-Stufen gewählt werden.

Default: 5 s
Anzeige: «X.0 FOT»

CASCADE

Der AES/EBU-Digitalausgang kann entweder direkt mit dem AES/EBU-Digitaleingang verbunden werden, oder er erhält das durch den Abtastratenwandler (SRC) bearbeitete und von Jitter befreite Signal.

Default: Cascade OFF (d.h. Signalfluss über den SRC)
Anzeige: «CAS OFF» oder «CAS ON»
Hinweis: Der S/PDIF-Digitalausgang enthält immer das SRC-Ausgangssignal.

SINGLE-SESSION/MULTI-SESSION

Wahl von Single- oder Multi-Session-Modus. Im Multi-Session-Modus kann die erste (Audio-) Session einer CD-EXTRA auch im Standalone-Betrieb aufgezeichnet werden (siehe auch 2.3.5). Eine zweite (Audio- oder Daten-) Session kann im SCSI-Betrieb daran angehängt werden.

Default: Single-Session
Anzeige: «SINGLE-S» oder «MULTI-S»

SCSI

Umschaltung auf SCSI-Betrieb. Im SCSI-Betrieb sind alle Tasten auf der Front ausser Funktion, mit Ausnahme von PRESET, LOAD und POWER.

Default: Kein SCSI-Betrieb
Anzeige: «SCSI OFF» oder «SCSI ON»
Hinweis: Für SCSI-Betrieb ist die korrekte Zuordnung der Geräteadresse (DIP-Schalter an der Geräte-Rückseite) notwendig.

Speichern der Einstellung:

Sind alle Parameter nach Ihren Vorstellungen gesetzt, muss mit STOP [21] gespeichert werden, das Display zeigt «STORED».
Die gespeicherten Parameter bleiben auch beim Aus- und Wiedereinschalten des Gerätes erhalten.

3 SERVICE

3.1 Pflege

Bei entsprechender Pflege ist die Lebensdauer des Äusseren Ihres Gerätes nahezu unbegrenzt, vorausgesetzt, Sie verwenden weder scharfe Lösungsmittel noch scheuernde Hilfsmittel (wie z.B. Stahlwolle oder Pfannenreiniger). Sollte das Gerät verschmutzt sein, benützen Sie nur ein leicht angefeuchtetes, weiches, fusselfreies Tuch.

3.2 Fehlermeldungen

ERROR-02 Keine oder unbespielte Disc im Zuspielgerät detektiert. Disc im Zuspielgerät ersetzen.

ERROR-03 Umschaltung auf doppelte Geschwindigkeit fehlgeschlagen. Völlig leere CD-R-Disc im Aufnahmegerät verwenden.

ERROR-04 OPC (Kalibrieren des Schreib-Lasers) im Aufzeichnungsgerät fehlgeschlagen, ev. ist der OPC-Bereich der Disc bereits voll. Disc ersetzen.

ERROR-05 Lesefehler des Zuspielgerätes beim Kopieren; schlechte oder fehlerhafte Disc. Disc ersetzen.

ERROR-11 Reparaturversuch fehlgeschlagen, da Netzunterbruch während des Fixier-Vorganges auftrat. Disc ist fehlerhaft, Aufnahme auf neuer Disc wiederholen.

ERROR-21 Allgemeiner interner Kommunikationsfehler, Hardware- oder Kommunikations-Overflow. Aus- und wieder einschalten.

ERROR-22 Allgemeiner Fehler beim Einschalten, Disc-Information konnte nicht gelesen werden. Aus- und wieder einschalten.

ERROR-23 Allgemeiner Wiedergabefehler. Aus- und wieder einschalten.

ERROR-24 Allgemeiner Aufzeichnungsfehler. Aus- und wieder einschalten.

ERROR-25 Allgemeiner PMA-Fehler. Aus- und wieder einschalten.

ERROR-26 Allgemeiner OPC-Fehler. Aus- und wieder einschalten.

ERROR-29 Mechanik- oder Servo-Fehler. Aus- und wieder einschalten.

ERROR-30 Qualitätsprüfung einer neuen, unbespielten CD-R beim Einlesen; Pregroove der eingelegten CD-R ist ausserhalb der Toleranzen. Disc ersetzen.

ERROR-99 Allgemeiner Fehler bei Tastatur-Eingabe. Korrekte Eingabe wiederholen.

3.3 Laufwerk-Selbsttest

Aktivieren:

- Gerät ausschalten und vom Netz trennen.
- Gehäusedeckel entfernen (siehe 3.5).
- Drei Mehrfach-Steckverbindungen (1103, 1105 und 1109) vom Laufwerk zum ADDA Board 1.641.063.20 lösen.
- Frontblende der CD-Schublade entfernen (Schublade um einige cm nach vorne schieben, Blende durch leichten Druck von unten ausrasten).
- Gerät einschalten; die Schublade fährt ein. Durch den Schlitz zwischen Frontplatte und Schublade werden die interne LOAD-Taste 2211 (ganz rechts) und die LED 6312 (im rechten Viertel) sichtbar.
- Mit Hilfe einer gebogenen Pinzette oder einem kleinen Schraubendreher die interne LOAD-Taste so lange betätigen, bis die Schublade aus- und wieder eingefahren ist.

Ablauf:

Der Selbsttest ist in 9 Schritte unterteilt, von denen jeder durch Blinken oder Leuchten der roten LED 6312 quittiert wird.

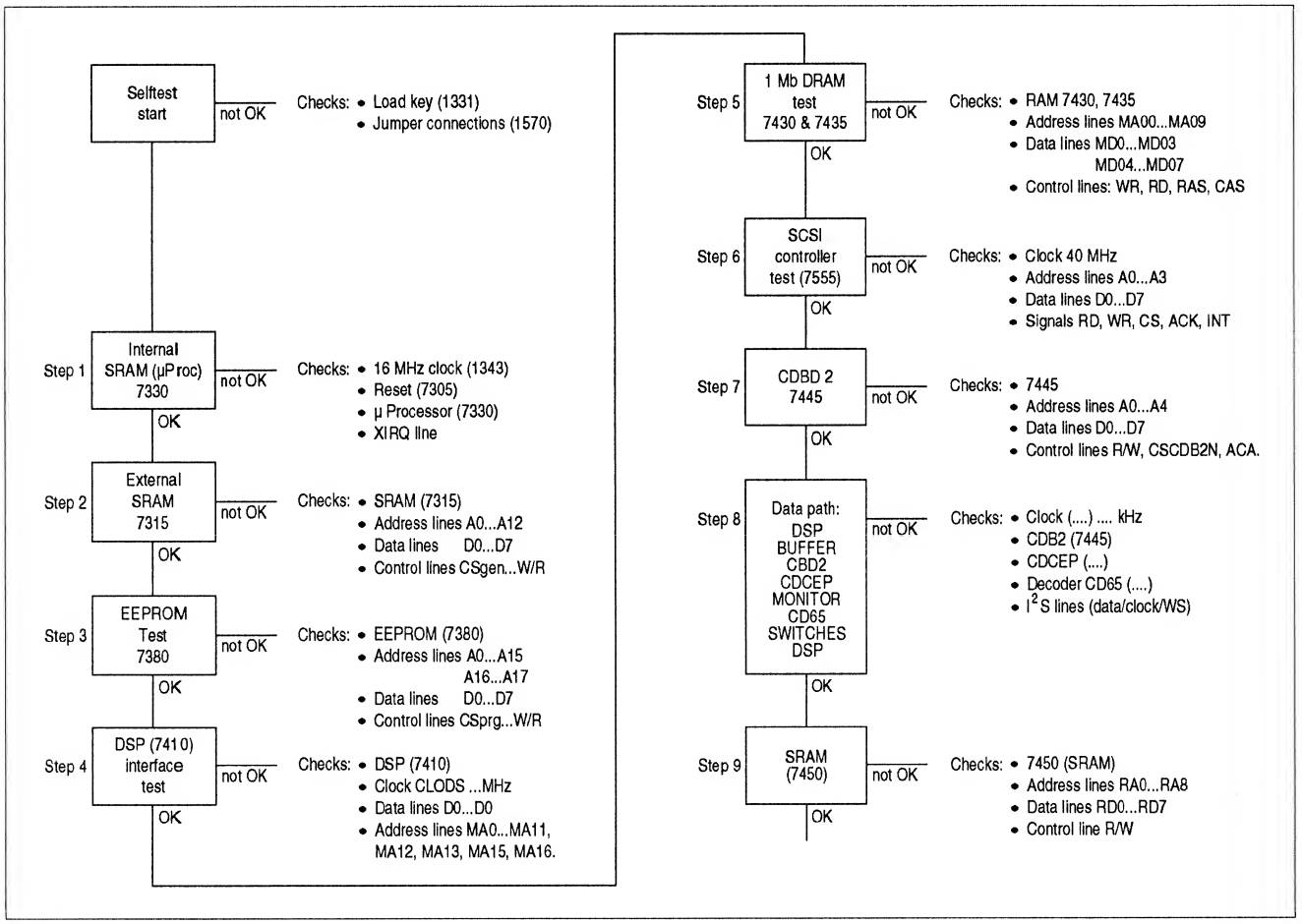
Nr.	Testschritt	Bauelement	Quittung LED 6312 (rot)
1	Prozessor-internes RAM (68HC11F1)	7330	3 x kurz
2	Externes SRAM (FCB61C05)	7385	1 x kurz
3	EEPROM (27C020)	7380	1 x lang (ca. 2 s)
4	DSP-Interface (DSP56004)	7410	1 x kurz
5	1 Mbyte DRAM (2 x 4 Mbit x 4)	7430, 7435	1 x lang (ca. 1.5 s)
6	SCSI Controller Interface (53CF92)	7555	1 x kurz
7	CDB2 Block Encoder Interface	7445	1 x kurz
8	Daten-Pfad (Note 1)		1 x lang (ca. 1 s)
9	SRAM, Parity-Berechnungen CDB2 (Note 2)	7450	1 x kurz

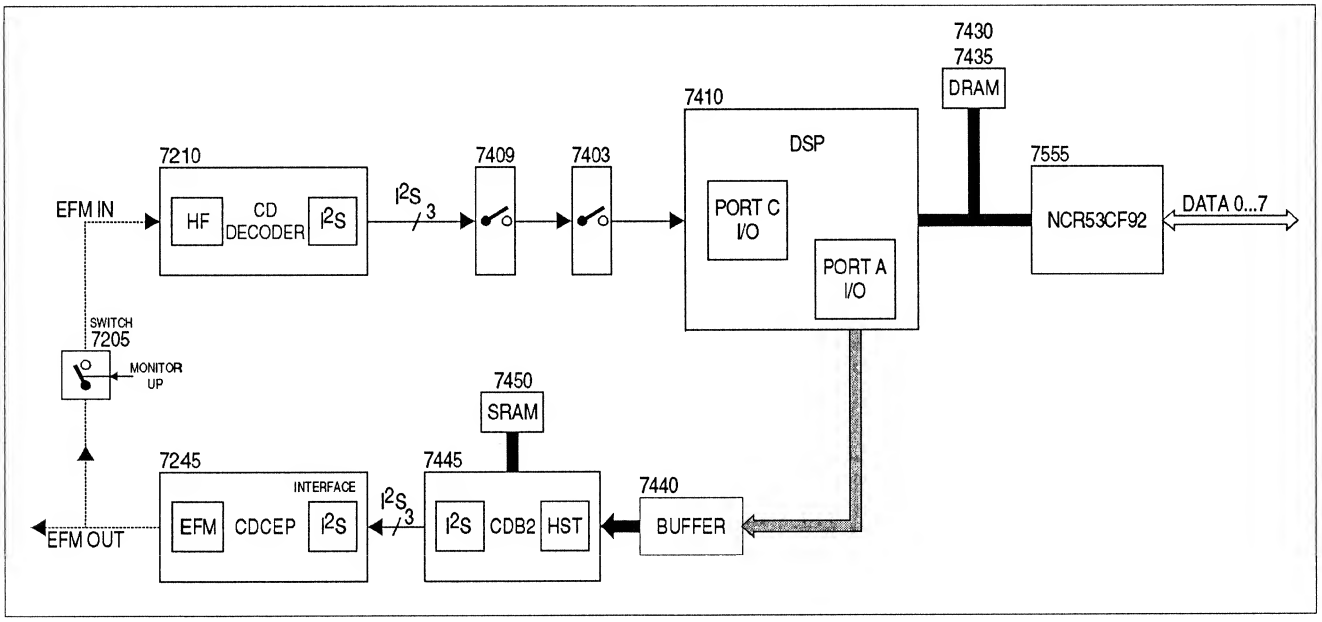
1a) DSP erzeugt ein digitales Muster.
b) Datenfluss zum Coder-Pfad über Puffer 7440 zu DCB2 und CDCEP.
c) Abkürzung (Monitor-Schalter 7205) von EFM-Out des CDCEP nach EFM-In des CD-Decoders CD65.
d) Daten durch Decoder-Pfad von CD60 über Daten-Schalter (7403, 7409) zum DSP.
e) DSP prüft das empfangene Muster zwecks:
- Test des Daten-Pfades
- Prüfung der erzeugten Parity von CDB2.

2) CDB2 benötigt sein SRAM zur Erzeugung der ECC Parity. Deshalb muss der Test des Daten-Pfades erfolgreich sein, bevor eine Interpretation des SRAM-ECC Parity-Tests möglich ist.

Test OK: Die rote LED bleibt nach Abschluss dunkel.
Test nicht OK: Die rote LED bleibt beim entsprechenden Schritt eingeschaltet.

Hinweis: Denken Sie daran, die drei Mehrfach-Steckverbindungen (1103, 1105 und 1109) vom Laufwerk zum ADDA Board 1.641.063.20 wieder einzustöpseln.


Selftest start
not OK
Checks: • Load key (1331)
• Jumper connections (1570)
Step 1
Internal SRAM (µProc) 7330
not OK
Checks: • 16 MHz clock (1343)
• Reset (7305)
• µ Processor (7330)
• XIRQ line
OK
Step 2
External SRAM 7315
not OK
Checks: • SRAM (7315)
• Address lines A0...A12
• Data lines D0...D7
• Control lines CSgen...W/R
OK
Step 3
EEPROM Test 7380
not OK
Checks: • EEPROM (7380)
• Address lines A0...A15
A16...A17
• Data lines D0...D7
• Control lines CSprg...W/R
OK
Step 4
DSP (7410) interface test
not OK
Checks: • DSP (7410)
• Clock CLODS ...MHz
• Data lines D0...D0
• Address lines MA0...MA11, MA12, MA13, MA15, MA16.
OK
Step 5
1 Mb DRAM test 7430 & 7435
not OK
Checks: • RAM 7430, 7435
• Address lines MA00...MA09
• Data lines MD0...MD03
MD04...MD07
• Control lines: WR, RD, RAS, CAS
OK
Step 6
SCSI controller test (7555)
not OK
Checks: • Clock 40 MHz
• Address lines A0...A3
• Data lines D0...D7
• Signals RD, WR, CS, ACK, INT
OK
Step 7
CDBD 2 7445
not OK
Checks: • 7445
• Address lines A0...A4
• Data lines D0...D7
• Control lines R/W, CSCDB2N, ACA.
OK
Step 8
Data path: DSP BUFFER CBD2 CDCEP MONITOR CD65 SWITCHES DSP
not OK
Checks: • Clock (....) .... kHz
• CDB2 (7445)
• CDCEP (....)
• Decoder CD65 (....)
• I²S lines (data/clock/WS)
OK
Step 9
SRAM (7450)
not OK
Checks: • 7450 (SRAM)
• Address lines RA0...RA8
• Data lines RD0...RD7
• Control line R/W
OK


7430
7435
DRAM
7410
DSP
7210
7409
7403
7555
EFM IN
HF
CD DECODER
I²S
I²S 3
PORT C I/O
PORT A I/O
NCR53CF92
DATA 0...7
SWITCH 7205
MONITOR UP
7450
SRAM
7245
INTERFACE
7445
7440
EFM OUT
EFM
CDCEP
I²S
CDB2
HST
BUFFER

3.4 Service-Modus

Bei einer Fehlfunktion kann der Service-Modus zum Einkreisen der fehlerhaften Schaltungsteile auf dem ADDA Board 1.641.063.20 benützt werden.

Aktivieren:

- Gerät ausschalten und vom Netz trennen.
- Gehäusedeckel entfernen (siehe 3.5).
- Drei Mehrfach-Steckverbindungen (1103, 1105 und 1109) vom Laufwerk zum ADDA Board 1.641.063.20 lösen.
- Service-Kabel (Best.-Nr. 1.641.080.00) auf die Anschlüsse 1103 und 1109 stecken.
- Während dem Einschalten des Gerätes die RECORD- und REC MUTE-Tasten drücken.

Im Display steht «SERVICE», der Service-Modus ist aktiv.
Der Service-Modus kann jederzeit durch Betätigen von STOP und Ausschalten des Gerätes verlassen werden.

Befehle:

Für die Ausführung der Servicebefehle werden die folgenden Tasten benützt:

RECORD Zeigt die ROM-Version des D741 an; diese Taste kann nur unmittelbar nach dem Aktivieren des Service-Modus benützt werden.

LOAD Reset.
Allgemeiner Reset-Befehl für alle ICs (GDIN, ADMOD, DAIO, NPC, µP).
Anzeige: «RST BRD» (Reset Board).

PLAY *Diese Funktion kann für Servicezwecke nicht verwendet werden.*
Wiedergabe.
Das ADDA Board wird auf Slave-Betrieb umgeschaltet.
Unlock geht auf «low».
Diese Funktion ist nur möglich, wenn ein AES/EBU-Signal (mit TTL-Pegel) zu Pin 2 von Anschluss 1105 geschickt wird.

PAUSE AD/DA.
Unlock geht auf «low».
Quarz-Taktreferenz ist fest, maximale Abweichung ±50 ppm.
Analoge Quelle an die Eingänge INPUT LEFT/RIGHT anschliessen.
Das Audiosignal kann mit dem eingebauten Monitor-Lautsprecher, am Kopfhöreranschluss, an den analogen Ausgängen OUTPUT LEFT/RIGHT, oder an den digitalen Ausgängen S/PDIF oder AES/EBU überwacht werden.
Anzeige: «ANA REC».

TRACK S/PDIF-Digitaleingang, ohne SRC (Sampling Rate Converter).
Unlock geht auf «low».
Digitalsignal (z.B. von einem CD-Spieler) an S/PDIF IN anschliessen.
Das Audiosignal kann mit dem eingebauten Monitor-Lautsprecher, am Kopfhöreranschluss, an den analogen Ausgängen OUTPUT LEFT/RIGHT, oder an den digitalen Ausgängen S/PDIF oder AES/EBU überwacht werden.

Kann nicht auf das Eingangssignal eingerastet werden, wird «NO LOCK» angezeigt.
Liegt das Eingangssignal nicht innerhalb ±50 ppm, wird automatisch der SRC aktiviert, «NO SLAV» wird angezeigt.
Falls «NO LOCK» oder «NO SLAV» angezeigt wurde und danach die fehlerhafte Bedingung korrigiert worden ist, erneut TRACK betätigen.
Anzeige: «CIN REC» (Cinch Record).

NEXT AES/EBU-Digitaleingang, ohne SRC (Sampling Rate Converter).
Unlock geht auf «low».
Digitalsignal (z.B. von einem CD-Spieler) an AES/EBU DIGITAL IN anschliessen.
Das Audiosignal kann mit dem eingebauten Monitor-Lautsprecher, am Kopfhöreranschluss, an den analogen Ausgängen OUTPUT LEFT/RIGHT, oder an den digitalen Ausgängen S/PDIF oder AES/EBU überwacht werden.
Kann nicht auf das Eingangssignal eingerastet werden, wird «NO LOCK» angezeigt.
Liegt das Eingangssignal nicht innerhalb ±50 ppm, wird automatisch der SRC aktiviert, «NO SLAV» wird angezeigt.
Falls «NO LOCK» oder «NO SLAV» angezeigt wurde und danach die fehlerhafte Bedingung korrigiert worden ist, erneut NEXT betätigen.
Anzeige: «XLR REC» (XLR Record).

PREVIOUS S/PDIF-Digitaleingang, mit SRC (Sampling Rate Converter).
Unlock geht auf «high».
Digitalsignal mit einer Abtastrate zwischen 32 und 50 kHz an S/PDIF IN anschliessen.
Das Audiosignal kann mit dem eingebauten Monitor-Lautsprecher, am Kopfhöreranschluss, an den analogen Ausgängen OUTPUT LEFT/RIGHT, oder an den digitalen Ausgängen S/PDIF oder AES/EBU überwacht werden.
Kann nicht auf das Eingangssignal eingerastet werden, wird «NO LOCK» angezeigt.
Falls «NO LOCK» angezeigt wurde und danach die fehlerhafte Bedingung korrigiert worden ist, erneut PREVIOUS betätigen.
Anzeige: «CIN REC» (Cinch Record).

INPUT SELECT AES/EBU-Digitaleingang, mit SRC (Sampling Rate Converter).
Unlock geht auf «high».
Digitalsignal mit einer Abtastrate zwischen 32 und 50 kHz an AES/EBU DIGITAL IN anschliessen.
Das Audiosignal kann mit dem eingebauten Monitor-Lautsprecher, am Kopfhöreranschluss, an den analogen Ausgängen OUTPUT LEFT/RIGHT, oder an den digitalen Ausgängen S/PDIF oder AES/EBU überwacht werden.
Kann nicht auf das Eingangssignal eingerastet werden, wird «NO LOCK» angezeigt.
Falls «NO LOCK» angezeigt wurde und danach die fehlerhafte Bedingung korrigiert worden ist, erneut INPUT SELECT betätigen.
Anzeige: «XLR REC» (XLR Record).

◁ (Suchlauf rückwärts) Cascade (Ein-/Aus-Taste).
Digitalsignal (z.B. von einem CD-Spieler) an AES/EBU DIGITAL IN anschliessen.
Im Cascade-Betrieb wird das AES/EBU-Eingangssignal über eine Pufferstufe direkt an den AES/EBU-Ausgang weitergeleitet; das Ausgangssignal ist mit dem Eingangssignal völlig identisch.
Das Audiosignal kann mit dem eingebauten Monitor-Lautsprecher, am Kopfhöreranschluss oder an den analogen Ausgängen OUTPUT LEFT/RIGHT überwacht werden. Es ist auch am S/PDIF-Digitalausgang vorhanden; *dieses Signal durchläuft aber immer den SRC.*
Anzeige: «CASC ON» oder «CASC OFF»; achten Sie darauf, den gewünschten Status zu wählen, bevor zum nächsten Test übergegangen wird.

▷ (Suchlauf vorwärts) Analog-Deemphasis (Ein-/Aus-Taste).
Analoges Eingangssignal an INPUT LEFT/RIGHT anschliessen.
Beim Aktivieren der Deemphasis werden hohe Frequenzen (um 10 kHz) hörbar gedämpft, wenn mit dem eingebauten Monitor-Lautsprecher, am Kopfhöreranschluss oder an den analogen Ausgängen OUTPUT LEFT/RIGHT abgehört wird.
Im Datenstrom beider Digitalausgänge wird das Emphasis-Bit gesetzt.
Anzeige: «EMPH ON» oder «EMPH OFF»; achten Sie darauf, den gewünschten Status zu wählen, bevor zum nächsten Test übergegangen wird.

FINALIZE Eingangsempfindlichkeit (Ein-/Aus-Taste).
Analoges Eingangssignal an INPUT LEFT/RIGHT anschliessen.
Es kann zwischen +4 dBu und –10 dBu (d.h. +15/+1 dBu für Vollaussteuerung) hin- und hergeschaltet werden.
Das Audiosignal kann mit dem eingebauten Monitor-Lautsprecher, am Kopfhöreranschluss, an den analogen Ausgängen OUTPUT LEFT/RIGHT, oder an den digitalen Ausgängen S/PDIF oder AES/EBU überwacht werden.
Anzeige: «SENS +4» oder «SENS –10»; achten Sie darauf, den gewünschten Status zu wählen, bevor zum nächsten Test übergegangen wird.

PRESET EEPROM-Test.
Das interne EEPROM wird wie folgt geprüft:
- Der Inhalt der ersten EEPROM-Adresse wird gelesen und in einem Zwischenspeicher abgelegt.
- In diese EEPROM-Adresse wird $FF geschrieben.
- Der Inhalt dieser Adresse wird gelesen und mit $FF verglichen.
- Sind die Daten identisch, wird der ursprüngliche Inhalt aus dem Zwischenspeicher wieder ins EEPROM geladen.
- Die nächste EEPROM-Adresse wird geprüft, etc.

Während dieses Tests wird «EEP xxx» angezeigt; xxx ist das aktuelle EEPROM-Byte.
Dieser Vorgang dauert etwa 1.5 Minuten.
Nach erfolgreichem Abschluss wird «TESTED» angezeigt.
Sind die Daten nicht identisch, wird «EEP ERR» angezeigt und der Test angehalten.

TIME DISPLAY EEPROM löschen.
Löscht das interne EEPROM und setzt die PRESET-Werksinstellungen.
Anzeige: «RST EEP» und anschliessend «DEFAULT».

COPY Laufwerkdiagnose.
Vor dem Start dieses Tests muss der D741 vom Netz getrennt werden. Service-Kabel ausbauen und das Laufwerk wieder mit dem ADDA Board 1.641.063.20 verbinden (Anschlüsse 1103, 1105 und 1109). Während dem Einschalten die RECORD- und REC MUTE-Tasten drükken, damit der Service-Modus erneut gestartet wird.
Anzeige: Während ca. 30 s «DIAGNOSE». Ist der Test erfolgreich, wird danach «CDD 0000» angezeigt.

Nach Abschluss: Achten Sie darauf, den Service-Modus korrekt zu beenden: STOP drükken, Gerät ausschalten; Service-Kabel ausstöpseln, alle Mehrfach-Steckverbindungen wieder einstecken.

RECORD MUTE Burn-in-Modus.
Diese Betriebsart wird nur vom Hersteller benützt und erfordert eine spezielle CD; das Display bleibt dunkel.
Ausstieg aus Burn in-Modus: Ausschalten, während dem Einschalten erneut REC und REC MUTE drücken.
Anzeige: «BURN IN». REC MUTE und anschliessend STOP drücken, Gerät aus- und wieder einschalten.

3.5 Öffnen des Gehäusedeckels

Werkzeug: Inbus-Schraubendreher Nr. 2,5

Vorgehen:

- Gerät vom Netz trennen!
- 3 Schrauben an der Oberkante der Frontplatte 2-3 Umdrehungen lösen.
- Je 2 Schrauben links und rechts lösen.
- 3 Schrauben an der Oberkante der Rückseite lösen.
- Gehäusedeckel hinten anheben und nach hinten schieben.

3.6 Software-Tausch

Werkzeug: IC-Ziehwerkzeuge
ESE-Ausrüstung (leitfähige, geerdete Matte; Erdungs-Armband).



ESE-Bauteile Vorsicht: Die auszutauschenden Chips sind empfindlich auf elektrostatische Aufladung. Beachten Sie die entsprechenden Hinweise am Anfang dieser Anleitung!

Vorgehen:

- Gerät vom Netz trennen!
- Gehäusedeckel entfernen (siehe 3.5).
- Laufwerk: IC 7380 (hintere, rechte Ecke) tauschen.
  Die PLCC-Fassung ist empfindlich auf mechanische Beanspruchung; deshalb das IC nur mit geeignetem Werkzeug aus der Fassung heben!
  Beim Einsetzen des neuen Chips muss dessen abgeschrägte Kante mit dem Pfeil im Sockel übereinstimmen.
  Bisherige Etikette 1.641.061.xx mit der aktuellen, der Software beiliegenden Etikette überkleben.
- ADDA Board: IC 7380 (in Steckfassung) tauschen.
  Bisherige Etikette 1.641.063.xx mit der aktuellen, der Software beiliegenden Etikette überkleben.

3.7 Laufwerk austauschen

Werkzeug: Inbus-Schraubendreher Nr. 2,5
ESE-Ausrüstung (leitfähige, geerdete Matte; Erdungs-Armband).



ESE-Bauteile Vorsicht: Das Laufwerk ist empfindlich auf elektrostatische Aufladung. Beachten Sie die entsprechenden Hinweise am Anfang dieser Anleitung!

Vorgehen:

- Gerät vom Netz trennen!
- Gehäusedeckel entfernen (siehe 3.5).
- Betätigungsstange des Netzschalters abziehen und nach vorne (durch die Frontplatte) ausbauen.
- Je drei Mehrfach-Steckverbindungen zum ADDA Board 1.641.063.20 und zum SCSI Board 1.641.064.00 am Laufwerk lösen (1487, 1489 und 1490 bzw. 1570, 1580 und 1600).
- 4 IS-Schrauben (Nr. 2,5) lösen,
- Laufwerk aus dem Gehäuse heben.
- Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge. Höhenjustage durch Biegen der Montagelaschen, so dass die Schublade symmetrisch in der Öffnung liegt.

3.8 Einstellung der Eingangsempfindlichkeit

Hilfsmittel: Analog-Audio-Generator
Digital-Audio-Pegelmesser
(beides ist z.B. in AudioPrecision «System One», Dual Domain-Version, enthalten).
Abgleich-Schraubendreher.

Vorgehen:

- Gerät vom Netz trennen!
- Gehäusedeckel entfernen (siehe 3.5).
- Gerät einschalten.
- Eingangsempfindlichkeit «+4 SENS» wählen (siehe PRESET, Kapitel 2.2).
- Monitor-Betrieb wählen: Ohne eingelegte CD die RECORD-Taste [22] betätigt. In der Anzeige steht «MONITOR» (diese Betriebsart wird durch STOP oder LOAD abgebrochen).
- Auf kalibrierten Pegel schalten – Taste UNCAL betätigen, bis der Schriftzug UNCAL im Display *nicht* leuchtet.
- Signal mit z.B. 1 kHz und gewünschtem Maximalpegel an den (analogen) Eingängen INPUT LEFT/RIGHT einspeisen.
- An einem der digitalen Ausgänge den Audiopegel messen.
- Mit Trimmpotentiometern 3472 (linker Kanal) und 3473 (rechter Kanal) auf 0 dB (entspricht Vollaussteuerung) einstellen.

Einstellbereich: 14,5...19,5 dBu.

4 ERSATZTEILE

Baugruppen:	Keyboard PCB	1.641.030.00
	Display PCB	1.641.040.00
	Phones & Speaker PCB	1.641.045.00
	Level PCB	1.641.050.00
	ADDA Board	1.641.063.21
	SCSI Board	1.641.064.20
	Power Supply Board	1.641.065.00
	CD drive incl. support	1.641.061.22
	Service-Kabel	1.641.080.00
Elektrische Bauteile:	LED 4 ×, rot	50.04.2153
	LED 4 ×, gelb	50.04.2801
	LED 4 ×, grün	50.04.2802
	LED 2 ×, grün	50.04.2803
	LED 2 ×, gelb	50.04.2804
	IC ...4053...	50.04.0015
	IC NE5532N	50.09.0105
	IC UDN2580A	50.11.0202
	IC ...74HC00...	50.17.1000
	IC ...74HC14...	50.17.1014
	IC ...74HC74...	50.17.1074
	Buchse, CIS, vertikal, weibl., 2-polig	54.01.0209
	Buchse, CIS, vertikal, weibl., 3-polig	54.01.0239
	Buchse, CIS, vertikal, weibl., 5-polig	54.01.0246
	Buchse, CIS, horizontal, weibl., 3-polig	54.01.0249
	XLR-Kabelstecker, 3-polig	54.02.0280
	XLR-Kabelkupplung, 3-polig	54.02.0280
	Flachstecker, 0,8 × 2,8 mm	54.02.0320
	Stecker, AMP MTA156, männl., 3-polig	54.12.0503
	Stecker, PCB, für Flachkabel, männl., 34-polig	54.14.2105
	Kopfhörerbuchse, PCB	54.24.0123
	Kaltgerätestecker, IEC320/C14, männl.	54.42.1050
	Stecker, XH, 4-polig	54.99.0274
	Stecker, XH, 7-polig	54.99.0277
	Stecker, XH, 8-polig	54.99.0278
	Stecker, XH, 10-polig	54.99.0280
	Netzschalter	55.03.0285
	Momenttaste	55.99.0158
	Lautsprecher, 60 Ω, ø 34 mm	71.01.0158
	Quarz, 6.000 MHz, TD18	89.01.0551
	Potentiometer, 2 × 10 kΩ, +log	1.010.125.58
	Kabel, 7 Leiter, PHR, 205 mm	1.641.020.01
	Kabel, 4 Leiter, PHR, 280 mm	1.641.020.02
	Kabel, 9 Leiter, PHR, 195 mm	1.641.020.03
	Kabel, 8 Leiter, XHP, 470 mm	1.641.020.04
	Kabel, 4 Leiter, XHP, 385 mm	1.641.020.05
	Flachkabel, 16 Leiter, AMP, 175 mm	1.641.020.06
	Flachkabel, 50 Leiter, AMP, 175 mm	1.641.020.07
	Fluoreszenzdisplay	1.641.040.02
	IC, Display Driver	1.641.040.03
	Netztransformator	1.641.062.00
	Potentiometer, 5 kΩ, lin	1.777.470.02

Mechanische Bauteile:	Gerätefuss schwarz, ø 21 × 8 mm	33.04.0116
	Drehknopf grau, ø 10 mm	42.01.0203
	Kappe dazu, dunkelgrau	42.01.0251
	Drucktaste, hellgrau, 13 × 8 mm, ⚠	1.010.041.55
	Drucktaste, hellgrau, 13 × 13 mm, ⚠	1.010.042.55
	Drucktaste, hellgrau, 20 × 13 mm, ⚠	1.010.043.55
	Drucktaste, rot, 13 × 13 mm, ⚠	1.010.054.55
	Gehäusedeckel	1.631.010.03
	Winkel zu Netzschalter	1.631.010.07
	Rackmontage-Winkel	1.631.010.08
	Spiegel	1.631.010.23
	Betätigungsstange für Netzschalter, ⚠	1.631.010.25
	Seitl. Abdeckung (anstelle der Rackwinkel)	1.631.010.27
	Lautsprecherabdeckung	1.631.010.30
	Gehäuse	1.641.010.01
	Lautsprecher-Montagewinkel	1.641.010.02
	Frontplatte	1.641.010.03
	Frontblende zu Schublade, ⚠	1.641.010.04
	Displayfenster	1.641.010.05
	Schubladenfenster, ⚠	1.641.010.07
	Isolationsfolie, ⚠	1.641.010.08
	Transformator-Montageplatte	1.641.010.09
	Transformator-Abschirmung	1.641.010.10
	Display-Halterung	1.641.040.01
	Blende zu Spannungswähler	1.641.060.01
	Transformator-Montagetülle	1.641.062.03
	Kühlkörper-Montageblech	1.641.065.01
	Blindabdeckung (hinten)	1.650.010.15
	Drehknopf	1.727.100.33

CONTENTS

1 General E1/1

1.1 Utilization for the purpose intended E1/1
1.2 Blank CD-R discs E1/1
1.3 Copy protection SCMS E1/1
1.4 Copyright E1/1
1.5 First steps E1/2
1.5.1 Unpacking and inspection E1/2
1.5.2 Installation E1/2
1.5.3 Adjustments, repair E1/3
1.5.4 Accessories, options E1/3
1.5.5 Connector field E1/4
1.5.6 Connector pin assignments E1/5
1.5.7 Recalling the software version E1/6
1.5.8 Operator error E1/6
1.6 Technical specifications D741 ..... E1/7
1.6.1 Audio specifications E1/7
1.6.2 Supported standards E1/8
1.6.3 Peripheral connections E1/8
1.6.4 Power supply E1/8
1.6.5 Operating conditions E1/8
1.6.6 Safety and EMC E1/8
1.6.7 Dimensions E1/8

2 Operation E2/1

2.1 Operating elements E2/1
2.1.1 Front E2/1
2.1.2 Display field E2/7
2.2 Playback E2/10
2.2.1 Sampling frequency converter (SFC) E2/10
2.3 Recording E2/11
2.3.1 Recording analog signals E2/11
2.3.2 Recording digital signals E2/13
2.3.3 CD-DA and CD-ROM high-speed copy via SCSI E2/16
2.3.4 SCSI recordings with computer support E2/17
2.3.5 CD-EXTRA E2/18
2.4 PRESET E2/19
2.4.1 PRESET options E2/19

3 Service E3/1

3.1 Maintenance E3/1

3.2 Error messages E3/1

3.3 CD drive self test E3/2

3.4 Service mode E3/4

3.5 Removing the top cover E3/8

3.6 Software update E3/8

3.7 Replacing the CD drive E3/8

3.8 Adjusting the input sensitivity E3/9

4 Spare parts E4/1

5 Diagrams

Appendix 1: The CD-R A1/1

A1.1 Physical structure A1/1

A1.2 Logical Structure A1/21

Appendix 2: ISRC code A2/1

A2.1 Background A2/1

A2.2 The scope and purpose of the ISRC A2/2

A2.3 Description of the ISRC A2/2

A2.4 Principles and procedures to be observed A2/4

A2.5 Application of ISRC A2/6

A2.6 Encoding of the ISRC A2/7

A2.7 Administration of the ISRC system A2/8

A2.8 The benefits of ISRC A2/9

A2.9 The collecting companies for the rights A2/10

Appendix 3: Settings on Adaptec SCSI interfaces A3/1

A3.1 Jumper settings AHA 1540/1542B A3/1

A3.2 Jumper settings AHA 1520/1522 ..... A3/1

A3.3 Settings AHA 1542C A3/1

"MS-DOS" is a registered trade mark, "Windows" is a trade mark of Microsoft Corporation.

"Macintosh" is a registered trade mark of Apple Computers, Inc.

1 GENERAL

1.1 Utilization for the purpose intended



The Studer D741 is a CD recorder intended for professional use. It is designed for recording on blank CD-Recordable (CD-R) discs.
It is presumed that the unit is operated only by trained personnel. Servicing is reserved to skilled technicians.
The electrical connections may be connected only to the voltages and signals designed in this manual.

1.2 Blank CD-R discs

Blank CD-R discs as a recording medium are an industry standard and are available from various manufacturers.
The D741 recording quality depends on the quality of the blank CD-R discs used, therefore only premium quality blank discs should be used. Thanks to the individual power calibration (OPC) of the laser writing unit the varying sensitivities of the different makes can be compensated for.
Nevertheless CD-R is a critical recording medium, because:

- CD-R is a write-once process, i.e. once recorded, no way back;
- CD-R recorded discs have to comply with the different standards (e.g. for CD-Audio: Red-Book).

We recommend to use the blank CD-R discs supplied by Studer.

1.3 Copy protection SCMS

During production, digital recordings usually need to be copied several times. As a professional unit the D741 must be transparent for the various data formats and source units. The copy bit can therefore be set individually.

Note: If the copy bit is set to "1", i.e. "COPY" is *not* displayed, then the recording can be copied via the digital interface also with consumer units.

1.4 Copyright



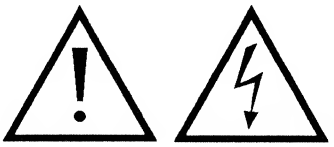
Copies of pre-recorded CDs:
Please consider that copying pre-recorded material is only allowed with the approval of the authorised copyright holders of the original material.

1.5 First steps

1.5.1 Unpacking and inspection

Your new CD recorder is shipped in a special packing which protects the unit against mechanical shock during transit. Care should be exercised when unpacking so that its surfaces do not get marred.
Verify that the content of the packing agrees with the items listed on the enclosed shipping list.
Check the condition of the equipment for signs of shipping damage. If there should be any complaints you should immediately notify the forwarding agent and your nearest Studer distributor.
Please retain the original packing material because it offers the best protection in case your equipment ever needs to be transported.

Important: The unit has no shipping brace. To prevent damage to the CD mechanism during transit, the drawer must not be allowed to open (e.g. adhesive tape or a piece of foam rubber).



1.5.2 Installation

Before any connection: Check the line voltage setting before connecting the unit to the mains. The line voltage selector is located next to the power inlet.
For changing the line voltage setting the unit must be completely separated from the mains.

Power connection: The attached female IEC 320/C13 mains cable socket has to be connected to an appropriate mains cable by a trained technician with respect to your local regulations. Refer to the "Installation, Operation, and Waste Disposal" section at the beginning of this manual.
Maintenance work inside the unit must be performed by a trained technician.

Humidity: Do not use the unit near any source of moisture or in excessively humid environments.

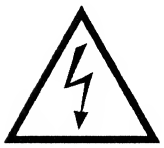
Ventilation: When installing the unit in a rack or any other location, be sure that there is adequate ventilation. The recorder should be situated so that its location or position does not interfere with its proper ventilation.
The ambient temperature of the D741 must not exceed 40° C, otherwise the longevity of the mechanism and of the laser writing unit might be drastically reduced.

1.5.3 Adjustments, repair



Danger: All internal adjustments as well as repair work on this product are to be performed by skilled technicians!
During service work dangerous laser radiation can occur, so the appropriate precautions must be taken.

Laser: Type: GaAlAs semiconductor laser
Wave length: 775 ~ 795 nm (at 25° C)
Output power: 2.5 mW (read), 35 mW (write)
Beam divergence: 60°



Primary fuse: The primary fuse (T 1 A L 250 V, 5 × 20 mm) is located inside the unit. Therefore only skilled technicians are authorized to replace the fuse.

1.5.4 Accessories, options

Accessories shipped with the D741:

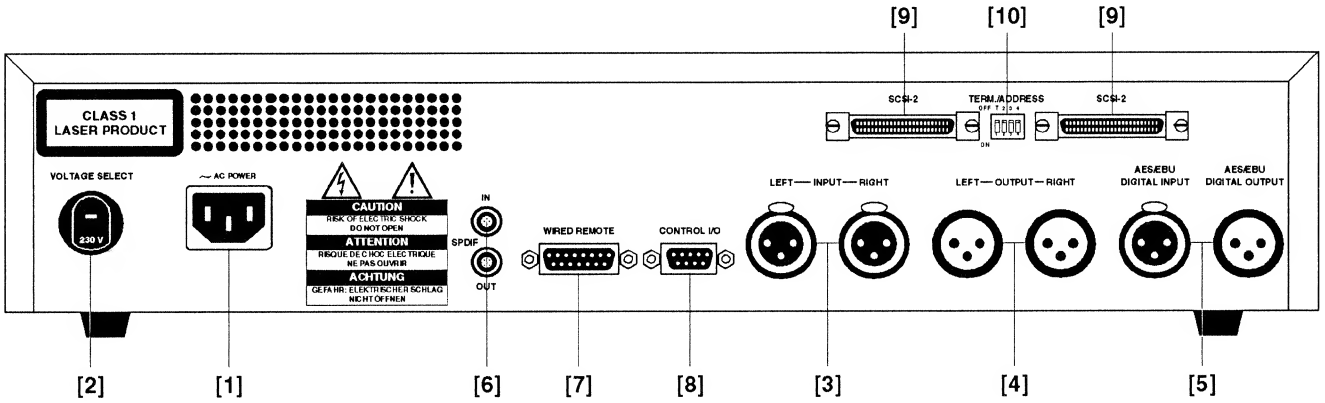
1 Blank CD-R	Order No. 89.20.5001
1 Studer CD pen	Order No. 10.95.3220
1 Set of designation labels	Order No. 10.26.1710
1 Operating manual (German/English)	Order No. 10.27.3871
1 Female mains connector (IEC320/C13)	Order No. 54.42.1050

Accessory kit (to be ordered separately): (Kit: Order No. 1.641.002.00)

3 XLR-3-m (male connector)	Order No. 54.02.0280
3 XLR-3-f (female connector)	Order No. 54.02.0281
2 Fuses T 1 A L 250 V	Order No. 51.01.0117
1 Hexagonal socket-screw key 2.5 mm	Order No. 98.00.2023
1 Sub-D connector 9-pin	Order No. 54.13.7020
1 Sub-D connector 15-pin	Order No. 54.13.7021

Desktop model conversion kit: Lateral covers to be installed instead of the rack mounting brackets (2 per unit) Order No. 1.631.010.27

1.5.5 Connector field



[1] ~AC POWER

Appliance inlet IEC320/C14 for connection to a 3-pole AC power outlet with protective ground (100/120/230/240 V, 50...60 Hz).

[2] VOLTAGE SELECT

Voltage selector for adapting the unit to your local voltage (100/120/230/240 V, 50...60 Hz).

[3] INPUT LEFT/RIGHT

Analog line inputs (XLR-3f), left and right, electronically balanced. Input sensitivity (factory setting): +15 dBu (1 kHz, 0 dB).
The input sensitivity can be switched over to +1 dBu (refer to function PRESET, section 2.4). In addition, the input sensitivity can be increased for up to 10 dB by selecting "UNCAL" with the UNCAL key and adjusting with the LEFT and RIGHT knobs.

[4] OUTPUT LEFT/RIGHT

Analog line outputs (XLR-3m), left and right, electronically balanced. Output level (factory setting): +16 dBu (1 kHz, digital 0 dB, R_L = 600 Ω).

[5] AES/EBU DIGITAL INPUT/OUTPUT

Digital AES/EBU input (XLR-3f) and output (XLR-3m).

[6] S/PDIF DIGITAL INPUT/OUTPUT

Digital S/PDIF input and output (Cinch sockets).

[7] WIRED REMOTE

15-pin Sub-D socket, prepared for remote control (this socket cannot be used simultaneously with the CONTROL I/O socket [8]).

[8] CONTROL I/O

9-pin Sub-D socket for parallel remote control (this socket cannot be used simultaneously with the WIRED REMOTE socket [7]). The following functions can be controlled: PLAY, PAUSE, STOP, REC STANDBY, and TRACK +; furthermore, acknowledgements are given for PLAY, PAUSE, and STOP.

[9] SCSI-2

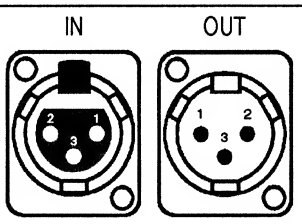
Two connectors for computers with SCSI-2 interface, looped-through.

[10] TERM./ADDRESS

DIP switch for termination and setting of the SCSI address.

1.5.6 Connector pin assignments

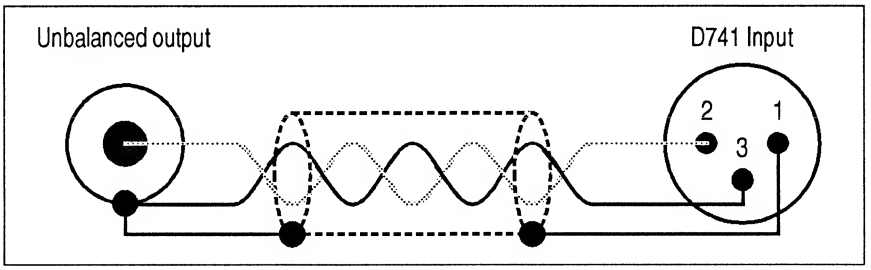
INPUT/OUTPUT LEFT/RIGHT



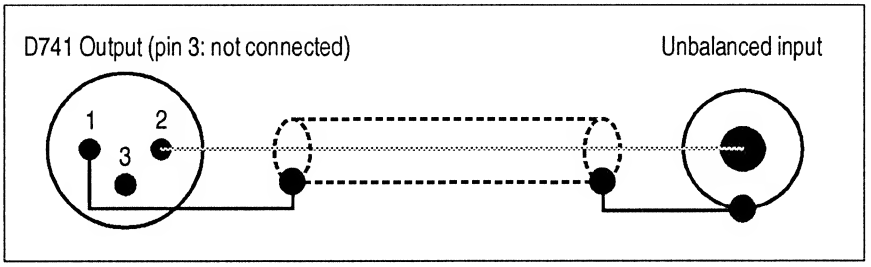
Pin	Signal
1	Ground
2	Line A („hot")
3	Line B („cold")

Connection with unbalanced units (e.g. Hi-Fi equipment):

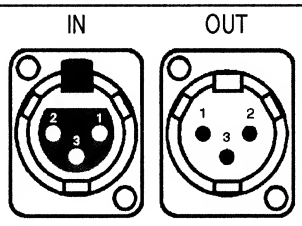
Recording:



Reproduction:

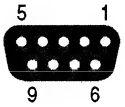


AES/EBU DIG. INPUT/OUTPUT



Pin	Signal
1	Ground
2	Line A („hot")
3	Line B („cold")

CONTROL I/O



Pin	Signal	Function
1	IN-PLAY	Switch for PLAY command
2	IN-PAUSE	Switch for PAUSE command
3	IN-STOP	Switch for STOP command
4	IN-REC STANDBY	Switch for REC STANDBY command
5	IN-TRACK +	Switch for TRACK + command
6	OUT-PLAY	Output pulse at transition to PLAY
7	OUT-PAUSE	Output pulse at transition to PAUSE
8	OUT-STOP	Output pulse at transition to STOP
9	GND	Ground (0 V)

The 9-pin Sub-D socket for parallel remote control allows controlling the unit's basic functions in a simple way. The following functions can be controlled: PLAY, PAUSE, STOP, REC STANDBY, and TRACK +; furthermore, acknowledgements are given for PLAY, PAUSE, and STOP.

IN: The inputs have to be pulled to ground (pin 9) for at least 20 ms; this can be done by a mechanical momentary pushbutton switch or by an open collector.

OUT: After selecting a function on the front panel or via the remote control, the outputs send a 500 ms output pulse, 5 V referenced to ground (pin 9), max. 50 mA.

Note: This socket cannot be used simultaneously with the WIRED REMOTE socket [7].

1.5.7 Recalling the software version

The version of the software installed in the unit can be called up in service mode. Proceed as follows:

- Remove the CD from the unit, switch the unit off.
- Press REC and REC MUTE during power-on. Display: "SERVICE".
- Press REC (*not* REC MUTE!). Display: "V2.0 620", i.e. software version 2.0.
- To clear the service mode, select STOP and switch the unit off and on again.

1.5.8 Operator error

If your D741 should show unexpected behaviour after an operator error, probably the burn-in mode has been selected inadvertently. This operating mode is used in the factory only and requires a special CD. The display remains dark in this mode. To leave the burn-in mode, switch the unit off and press REC and REC MUTE during power-on. The display indicates "BURN IN". Then press REC MUTE followed by STOP; switch the unit off and on again.
If the unit shows unexpected behaviour while the display remains active, it can be useful to recall the factory PRESET settings. For this purpose the service mode is activated as indicated above in the "Software version" paragraph. When "SERVICE" is displayed, press TIME DISPLAY. The display indicates "RST EEP" followed by "DEFAULT". Clear the service mode by selecting STOP and switching the unit off and on again.

1.6 Technical specifications D741 (Preliminary - subject to change)

1.6.1 Audio specifications (all measurements with $R_L \geq 1$ kΩ unless otherwise specified)

Converter technology:	**A/D:**	Delta-Sigma converter, 64 times oversampling (18 bit), 5th order noise shaper	
	D/A:	8 times oversampling digital filter (20 bit), bit-stream converter with 3rd order noise shaper	
Analog input:		Electronically balanced, $R_{in} > 10$ kΩ	
	CAL:	Sensitivity for full scale: +15 dBu ±0.1 dB	
	UNCAL:	Setting range: –∞ to 10 dB higher than in position CAL	
Analog output:		Electronically balanced, $R_{out} < 200$ Ω Output level +16 dBu ±0.25 dB, $R_L = 600$ Ω	
Frequency response:	**A/D:**	20 Hz...20 kHz	< ± 0.15 dB
	D/A:	20 Hz...20 kHz	< ± 0.2 dB
	A/D/A:	20 Hz...20 kHz	< ± 0.5 dB
Channel unbalance:	**A/D/A:**	< ± 0.3 dB	(1 kHz)
Phase linearity:	**A/D:**	typ. < ± 3.3°	(20 Hz...20 kHz)
	D/A:	typ. < ± 0.5°	(20 Hz...20 kHz)
	A/D/A:	typ. < ± 4.3°	(20 Hz...20 kHz)
Distortion: (THD + Noise)	**A/D:**	< 0.005 %	(1 kHz)
	D/A:	< 0.006 %	(1 kHz)
	A/D/A:	< 0.008 %	(1 kHz)
S/N ratio:	**A/D:**	> 90 dB	(linear, full scale)
	D/A:	> 92 dB	(linear, full scale)
	A/D/A:	> 90 dB	(linear, full scale)
Out-band suppression:	**A/D/A:**	> 55 dB	(> 25 kHz)
Dynamic range:	**A/D:**	> 90 dB	(1 kHz, at –60 dB)
	D/A:	> 90 dB	(1 kHz, at –60 dB)
	A/D/A:	> 86 dB	(1 kHz, at –60 dB)
Linearity error:	**A/D:**	< 1.5 dB	(–90 dB)
	D/A:	< 4 dB	(–90 dB)
	A/D/A:	< 5.5 dB	(–90 dB)
Channel separation:	**A/D/A:**	> 90 dB	(1 kHz)
Sampling rate (dig. inputs):		32...50 kHz;	without converter: 44.1 kHz ±150 ppm
Headphones output:		0...6 V, adjustable;	$R_{out} < 150$ Ω; 6.3 mm stereo jack
Finalize:		with double speed	
Track increment threshold:		–70...–30 dB	in 5 dB steps
Delay Buffer:		0...4 s	in steps of 5 frames (67 ms)
Fade-In/-Out:		0...10 s	in 1 s steps
Pause between Tracks:		2...5 s	in 0.5 s steps

1.6.2 Supported standards

Red Book	Standard for CD-Audio
Yellow Book	Standard for CD-ROM (incl. CD-ROM XA attachment)
Green Book	Standard for CD-I
Orange Book	Standard for CD-Recordable, part II

1.6.3 Peripheral connections

CONTROL I/O:	9-pin Sub-D socket for parallel remote control. The following functions can be controlled: PLAY, PAUSE, STOP, REC STANDBY, and TRACK +; furthermore, acknowledgements are given for PLAY, PAUSE, and STOP.
SCSI-2:	Two connectors for computers with SCSI-2 interface, looped-through.
WIRED REMOTE:	15-pin Sub-D socket, prepared for remote control.
Note:	The CONTROL I/O and WIRED REMOTE sockets cannot be used simultaneously.

1.6.4 Power supply

Voltage selector:	100/120/230/240 V ±10 %
Mains frequency:	50...60 Hz
Current consumption:	100 V: 440 mA / 120 V: 370 mA / 230 V: 200 mA / 240 V: 190 mA
Power consumption:	< 50 VA
Mains connector:	IEC 320/C 14, 3-pin, with protective ground
Mains fuse:	see section 1.5.3

1.6.5 Operating conditions

Ambient temperature:	+15...+40°C
Rel. humidity:	Class F (DIN 40040)
Operating position:	horizontal ±5°

1.6.6 Safety and EMC

Safety standard:	Protection class 1, EN 60950; 1992 + A1/A2; 1993 Class 1 laser product, EN 60825-1; 1994
EMC standard:	EN 50081-1; 1992, EN 50082-1; 1992

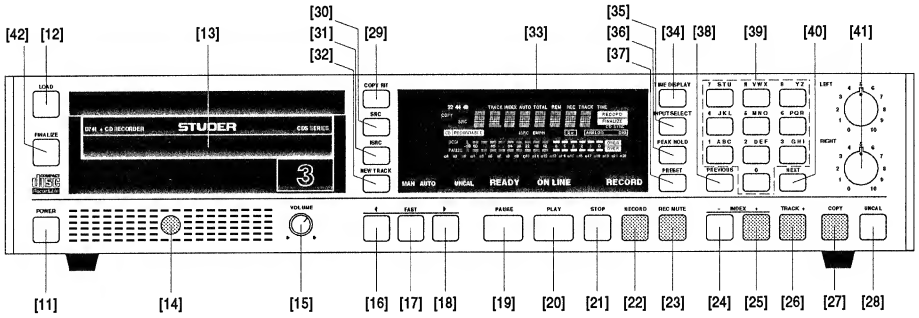
1.6.7 Dimensions

Exterior dimensions:	482 × 88 × 368 mm (W × H × D), with rack mounting brackets
Installation clearance, height:	88 mm (2 HE)
Installation clearance, width:	440 mm, without rack mounting brackets
Weight:	8 kg

2 OPERATION

2.1 Operating elements

2.1.1 Front



[11] POWER

Power switch to switch the unit on/off. When switching the unit off, all settings performed with PRESET [37] and stored with STOP [21] are stored. When switching the unit on again, these settings are automatically re-activated.

[12] LOAD

To open or close the tray.

[13] Disc tray

Open with LOAD [12], insert the CD with the printed label facing upwards. Close by pressing LOAD [12] again, by direct track selection with the numerical keypad, or by selecting PLAY [20].
If, after having closed the tray, the D741 recognizes a CD-R, the pre-groove quality will be checked on four places on that disc. This will filter out most of the discs which are outside the specifications (display: "ERROR-30"). During this test, "READING" is indicated; opening the tray is possible only when the test has been completed. Afterwards the laser writing power will be calibrated in a separate area on the disc (display: "OPC").

Notes: Reading the TOC of a CD with a high number of tracks will take some seconds, and the process is indicated with the display "READING". If LOAD is activated in this time the display will show "OPEN"; however, the actual opening of the drawer will not be effected before the reading process has been completed.
If a CD contains a data format which is not conforming with the format indicated in the TOC the drawer may refuse to react on a LOAD command. In this case switch the unit off. Switch on again and press LOAD immediately.

CD-R quality check: While "READING" is displayed, the D741 checks the quality of the pre-groove on four places of the disc. When a disc is out of specs, "ERROR-30" is displayed.

[14] PHONES

Jack socket (Ø 6.3 mm) for connecting stereo headphones. When plugging in a headphone, the built-in monitor speaker will be switched off.

[15] VOLUME

Potentiometer for volume setting of monitor speaker or headphones.

[16] ◁

Search backwards, searching of any position on the CD towards its beginning. By continuously pressing this key, a continuous search is performed.
Searching is possible during PAUSE (reduced speed), and PLAY.

[17] FAST

There are two search speeds available. Press FAST *before* one of the keys ◁ or ▷ is operated.
During searching with normal speed, listening is possible. If FAST is active, the output is muted during searching.
During PAUSE, FAST has no effect on the (now reduced) search speed.

[18] ▷

Search forward, searching of any position on the CD towards its end. By continuously pressing this key, a continuous search is performed.
Searching is possible during PAUSE (reduced speed), and PLAY.

[19] PAUSE

Temporarily interrupts playback and recording. The current position will be maintained. The display indicates the corresponding time information and "PAUSE"; "ON LINE" is flashing.
If the unit was in recording mode when PAUSE was pressed, it changes to REC STANDBY mode; the "RECORD" indicators are flashing, and "READY" is on continuously.
Cancelling with PLAY [20] or STOP [21].

[20] PLAY

To start playback (or, after having pressed RECORD [22] before, to start recording). During playback, "ON LINE" is displayed.
During recording, the "RECORD" indicators are on continuously.

[21] STOP

To stop playback or recording. In PRESET mode (refer to PRESET [37]): To store the modified settings.

[22] RECORD

When pressing RECORD, the laser is positioned to the end of the last recorded part on the CD-R disc (or to the beginning of a blank CD-R disc). The display indicates the next track number and the remaining recording time. The D741 is now ready for recording (REC STANDBY mode), this is indicated by the flashing "RECORD" indicators; "READY" is continuously on.
Start recording by pressing PLAY [20], the "RECORD" indicators are on continuously.
In ISRC mode, RECORD is used for storing UPC/EAN or ISRC data.

[23] REC MUTE

For recording a silent pause (Index 0) with digital zero. The recorder must be in REC STANDBY mode before selecting REC MUTE. The standard pause duration is 3 seconds, it can be modified with the function PRESET [37] between 2 and 5 s in 0.5 s steps.
Because this Index 0 pause is associated with the following music track, it should always be recorded before this track.
If LOAD is pressed after having written an Index 0 pause, first a silent 4 s "dummy track" is recorded before the tray moves out.

[24] INDEX –

Skip to the preceding index marker on the CD.

[25] INDEX +

During PLAY: Skip to the next index marker on the CD.
During RECORD: Recording of an index marker for a finer subdivision of a track; a track can contain up to 99 indices.

[26] TRACK +

Recording of a new track number, regardless whether automatical or manual track number generation has been selected with NEW TRACK [32].

Note: Recording track numbers is only possible during recording, i.e, additional track numbers cannot be inserted once the recording is completed.
The track duration must be at least 4 seconds; if less than 4 s have elapsed since the last track change, the command will be ignored.

[27] COPY

To initiate double-speed copying between two D741 via the SCSI-2 interface; refer to 2.3.3.

[28] UNCAL

Switchover between fixed and variable input sensitivity (adjustable with the input level knobs [41]). "UNCAL" is displayed if variable sensitivity and the analog input is selected. After power-on, the input sensitivity is always set to calibrated level.

[29] COPY BIT

To set the copy bit in the subcode-Q channel. If the copy bit is set to "1", digital copying of the recording will be possible even with consumer equipment; "COPY" is indicated in the display. The last setting of the copy bit will be stored and re-activated at the next power-on of the unit. During recording, switchover of the copy bit is not possible.

[30] SRC

When recording a good quality 44.1 kHz (±150 ppm) digital signal, the SRC (Sampling Rate Converter) can be switched off; the recorded signal will then be an exact copy of the input signal.
If the SRC is active, "SRC" is indicated in the display.

Note: Jitter of the input signal will always be eliminated even if the SRC is inactive.
The D741 can also be used as a stand-alone sampling rate converter (without recording), refer to 2.2.1.

[31] ISRC

For selecting UPC/ISRC programming mode.

UPC: UPC/EAN codes are used to give a CD a unique catalog number or bar coding.
UPC/EAN programming is only possible on a blank CD-R disc in REC STANDBY mode before recording, since the UPC/EAN code must be identical throughout the complete disc. The UPC/EAN code must consist of 13 numerical digits.
When pressing ISRC you will enter the UPC/EAN programming mode (display: "UPC").
The code can be entered by the numerical keypad [39]. The cursor position can be changed with the PREVIOUS [38] and NEXT [40] keys.
UPC/EAN programming mode is cancelled by pressing STOP [21] *without storing*. UPC/EAN code is stored by pressing RECORD [22] or by pressing ISRC again, the display indicates "STORED". During recording, the stored code will be recorded in the subcode-Q channel. Undefined digits of the stored code will be automatically filled-up with zeroes. The code will be cleared from memory by pressing LOAD [12].

Note: When a CD-R is partially recorded and the recorded part contains an UPC/EAN code, additional recordings will automatically get the same code. If pressing ISRC in such a case, the D741 switches directly to ISRC programming mode (see below).

ISRC: "International Standard Recording Code" (see section 5, appendix 2). A music track can be given a unique number with the ISRC, i.e. the ISRC changes from track to track. It consists of 5 alpha-numerical digits followed by 7 numerical digits (e.g. FRZ039200212).
When pressing ISRC again, you will enter ISRC programming mode (display "ISRC").
The cursor position can be changed with the PREVIOUS [38] and NEXT [40] keys, the code will be entered *before* recording every individual track by the numerical keypad [39]. If one of these keys is pressed repeatedly, you can toggle through the character options (e.g. 1, A, B, C, etc.).
ISRC programming mode is cancelled by pressing STOP [21] *without storing*. The ISRC code is stored by pressing RECORD [22], the display indicates "STORED". During recording, the stored code will be recorded in the subcode-Q channel. Undefined digits of the stored code will be automatically filled-up with zeroes. The code will be cleared from memory by pressing STOP [21].

Note: An ISRC code can be recorded only if the track duration is at least 5 seconds.

Displaying codes: *UPC:* During STOP, PLAY, or PAUSE only. If you press the ISRC key, the display will indicate "UPC" followed by the UPC/EAN code for 10 s (first scrolling, then abbreviated).
ISRC: During PLAY or PAUSE only. If you press the ISRC key again (or two times), the display will indicate "ISRC" followed by the ISRC code for 10 s (first scrolling, then abbreviated).
After 10 s the display indication will return to the previously selected mode.

[32] NEW TRACK For generating new track numbers, two possibilities are available, they can be selected with NEW TRACK; *it is possible to switch over during recording*. The current mode is indicated by "AUTO" or "MANUAL" in the display.

AUTO During recording from the analog input, a new track number is generated each time the audio level rises above an adjustable threshold, after having been below this threshold for at least 3 seconds (default setting: –60 dB).
If a digital signal is recorded and if this signal contains subcode, the recorder automatically adopts the track changes of the source unit, regardless whether this is a CD player, a DAT, a MiniDisc, or a DCC recorder. If the original is a CD-Audio with index numbers, these will be copied as well. Should the input signal contain no subcode, the track numbers are derived, as with the analog input, from the signal level.
In AUTO mode, the recorder stops automatically when receiving no more digital audio information for more than 4 s.
Additional track numbers can be generated, if desired, by pressing TRACK + [27].

MANUAL In this status, new track numbers are generated *only* when pressing TRACK + [27].

Note: Regardless whether analog or digital signals are recorded, a slight delay can appear (e.g. caused by a delay in pressing the TRACK + key, delayed Start-IDs of a DAT source unit, or a delay of the modulation start for about 100...300 ms); to compensate this delay, the PRESET – AUDIO DELAY TIME function has been implemented (refer to PRESET [37] and section 2.4).

[33] Display Multi-functional display, refer to section 2.1.2.

[34] TIME DISPLAY After power-on the display indicates the *TRACK TIME* of the played CD (elapsed time since the track start). The TIME DISPLAY key allows to select other indication modes:

REM TRACK TIME Remaining time to the end of the current track (playback only)
TOTAL REM TIME Remaining time to the end of the CD (playback only)
REM REC TIME Remaining recording time (only for non-finalized CD-R discs)
TOTAL TIME Total playing time.

[35] INPUT SELECT Analog/digital input selector with acknowledgement in the display. Selection from "XLR ANA" for analog input, "XLR DIG" for AES/EBU digital input, "COAX DIG" for S/PDIF digital input. When pressing this key once the current input is displayed. Afterwards the three possible selections will be toggled through.

[36] PEAK HOLD During normal operation the bargraph display indicates the current peak level of the playback or the recording signal. In addition, the maximum level having occurred since the start of playback or recording is displayed continuously (PEAK HOLD). If the PEAK HOLD key is pressed longer than 1.5 s, this PEAK HOLD display is cleared when the key is released; the PEAK HOLD display then immediately indicates the new maximum level.
Short pressing of the PEAK HOLD key activates an additional headroom indication instead of the track and index numbers (i.e. the current headroom to full scale 0 dB) in [dB] with a 0.5 dB resolution. The right part of the display temporarily indicates "HEAD". This function remains active until it is cancelled with STOP or LOAD.
A second short pressing of the PEAK HOLD key activates a peak level indication; the maximum level having occurred since the playback or recording start is displayed continuously in [dB], with reference to full scale modulation 0 dB. The right part of the display temporarily indicates "PEAK". If the PEAK HOLD key is pressed for more than 1.5 s, this level indication is cleared when the key is released; the PEAK display then immediately indicates the new maximum level, until the function is cancelled with STOP or LOAD.
A third short pressing of the PEAK HOLD key switches back to the standard indication of track and index numbers.

[37] PRESET For modifying the default settings. Details: See section 2.4.
Selection is performed by repeatedly pressing PRESET. The preset values can be modified by pressing PREVIOUS [38] or NEXT [40], and stored with STOP [21] (the display indicates temporarily "STORED").
The following PRESET options are available:

TRACK INCREMENT Manual or automatic generation of track numbers. This function can also be set at the front panel with the NEW TRACK [32] key.

AUTO-1 Automatic recording start if a digital input signal is recorded. Conditions: TRACK INCREMENT is set to TR AUTO, D741 is in REC STANDBY mode, digital input signal contains valid subcodes.

AUDIO DELAY TIME Delay of the audio signal with respect to the subcode when recording.

AUTO TRACK LEVEL Threshold setting for automatical track number generation (only valid for analog recordings, or for digital recordings, if no valid subcode is received).

INPUT SENSITIVITY Selection of the input sensitivity (+15 dBu for full scale modulation, display: +4 dBu, or +1 dBu for full scale modulation, display: –10 dBu).

REC MUTE TIME Setting the pause duration when using the REC MUTE [23] function (to be used before a new track is recorded).

DIGITAL FADE IN Automatic fade-in when starting a recording, using the built-in DSP.

FADE IN TIME Fade-in time of the automatic fade-in function.

DIGITAL FADE OUT Automatic fade-out when interrupting a recording with PAUSE or STOP, using the built-in DSP.

FADE OUT TIME Fade-out time of the automatic fade-out function.

CASCADE The AES/EBU digital output can either be directly connected to the AES/EBU digital input, or it receives the jitter-free signal processed by the sampling rate converter (SRC).

SINGLE-SESSION/MULTI-SESSION For recording the first (audio) session of a CD-EXTRA (also called Enhanced Music CD or CD-Plus) in stand-alone-operation, Multi-Session has to be selected.

SCSI Selecting SCSI operation. In SCSI operation mode all front panel controls are inoperative except PRESET, LOAD, and POWER.

[38] PREVIOUS 1st pressure: Skip to the start of the current track. 2nd pressure: Skip to the start of the previous track. Can be used in PAUSE and PLAY modes.
In PRESET mode for selecting PRESET values, refer to 2.4 .

[39] Numerical keypad For direct track selection (input of the track number) and for UPC/EAN and ISRC programming (refer to ISRC [31]).

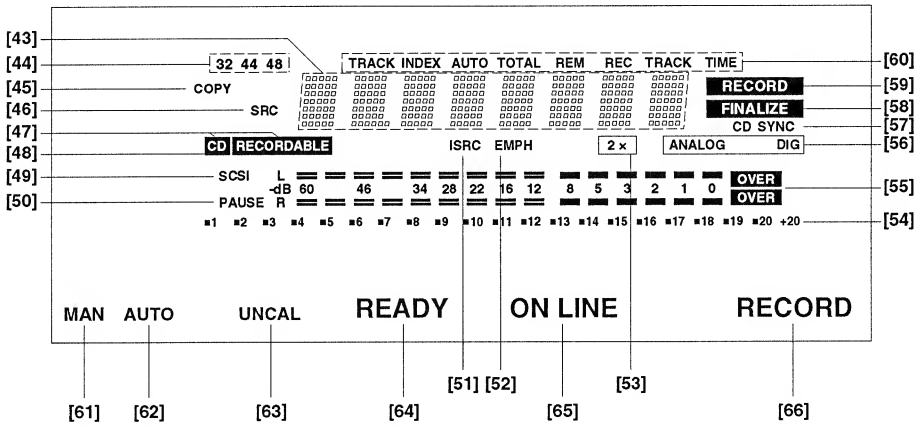
[40] NEXT Skip to the start of the next track; can be used in PAUSE and PLAY modes.
In PRESET mode for selecting PRESET values, refer to 2.4 .

[41] LEFT, RIGHT Input level controls for left (LEFT) and right (RIGHT) channel; only active if "UNCAL" is selected together with the analog input.

[42] FINALIZE After having completed the CD-R recording it has to be finalized; with FINALIZE the definitive table of contents ("TOC") and the Lead-out area is written with double speed. Only after this procedure the CD-R matches the Red-Book standard. Now it can be used on any CD player as a usual CD, but further recording on this CD-R is no more possible.
Press FINALIZE and then, within 2 s, RECORD [22].

Note: During "fixating" (generation and writing of the TOC onto the CD-R) undefined signals may appear at the digital outputs.

2.1.2 Display field



[43] Alpha-numeric display — Indication for time, track, and index numbers, and for status messages of the recorder.

Status messages:

- **NO DISC** — No CD or CD-R is inserted.
- **FULLDISC** — Recording has been stopped because the CD-R is full or because the maximum number of tracks (99) has been recorded.
- **READING** — Table of contents (TOC for CD-DA, PMA for CD-R) is being read.
- **OPC** — After inserting a CD-R the required writing power is automatically calibrated.
- **CLOSE** — CD tray is being closed.
- **OPEN** — CD tray is being opened.
- **BUFFER** — The recording signal always travels through a buffer, therefore the recording ends a short time after a STOP command. During this time, "BUFFER" is indicated.
- **UPDATE** — The temporary table of contents (PMA) is being written or updated.
- **NO LOCK** — No digital input signal present to be synchronised on.
- **ERROR-XX** — General error condition (refer to section 3.2, Error messages).
- **UPC** — Indication before displaying UPC/EAN data.
- **ISRC** — Indication before displaying ISRC data.
- **RECORD** — Command is ignored because a recording is being performed.
- **BLOCKED** — Tray is blocked.

[44] 32 / 44 / 48 — Sampling frequency indicator of the digital input signal. When recording an analog input signal, "44" is indicated.

[45] COPY — Is on if the copy bit is set to "0" (i.e. digital copying of the recording with consumer equipment is prohibited).

Copy Bit =	0	1
Copying is...	prohibited	allowed
„COPY" in the display:	Ⓒ	●
● = dark		Ⓒ = on

[46] SRC — Is on if the SRC (sampling frequency converter) is active.

[47] CD RECORDABLE — Recording on the mounted disc is possible, i.e. it is either a blank or an only partially recorded and not finalized CD-R disc.

[48] CD — Recording on the mounted disc is not possible, i.e. it is either a pre-recorded CD or a finalized CD-R disc.

[49] SCSI — Is on when the SCSI interface is active. In SCSI operation mode all front panel controls are inoperative except PRESET, LOAD, and POWER.

[50] PAUSE — Pause during recording or playback.

[51] ISRC — Is on when entering or displaying an ISRC code.

[52] EMPH — Is on if emphasis is active during playback or recording.

[53] 2 × — Indication for double-speed recording.

[54] Track list — All tracks of the inserted CD(-R) are displayed, if the number of tracks does not exceed 20; otherwise, "+20" is additionally on. During playback the remaining track numbers are displayed; numbers of the tracks that have been played already disappear from this list.

[55] Level bargraph — Indicates recording and playback level.

[56] ANALOG / DIG — Indicates the selected input (analog or digital).

[57] CD SYNC — Indicates that the CD recorder will switch from REC STANDBY to RECORD automatically provided that the corresponding conditions are met (refer to 2.3.3).

[58] FINALIZE — Is on during recording of the table of contents (TOC) and the Lead-out area when finalizing a CD-R.

[59] RECORD — Recording indicator; is on during recording and blinking in REC STANDBY mode.

[60] TRACK / INDEX / TOTAL / REM / REC / TRACK / TIME

After power-on the display indicates the TRACK TIME of the played CD (elapsed time since the track start). The TIME DISPLAY key allows to select other indication modes:

- **REM TRACK TIME** — Remaining time to the end of the current track (playback only)
- **TOTAL REM TIME** — Remaining time to the end of the CD (playback only)
- **REM REC TIME** — Remaining recording time (only for non-finalized CD-R discs)
- **TOTAL TIME** — Total playing time.

[61] MAN — Automatic track number generation is *inactive* during recording.

[62] AUTO — Automatic track number generation is active during recording.

[63] UNCAL — Indicates variable input sensitivity, level setting with the level controls LEFT/RIGHT [41].

[64] READY
[65] ON LINE
[66] RECORD

Status indicators, according to the table below.

Display	Function				
	STOP	PAUSE	PLAY	REC STBY	RECORDING
READY	●	☺	●	☺	●
ON LINE	●	◐	☺	●	●
RECORD	●	●	●	◐	☺
● = dark		◐ = flashing		☺ = on	

2.2 Playback

1. Before switching on your D741 make sure the unit is wired for the desired application.
2. Switch the unit on with the POWER button.
3. Press LOAD; the tray opens (tray is locked during recording).
4. Insert a (pre-)recorded CD (or CD-single) with the printed label facing upwards into the corresponding cut-out of the tray. After closing the tray, "READING" is indicated; afterwards, "CD" or "CD RECORDABLE" is displayed. If it is not an audio CD, the display indicates "CD-ROM", "CD-I", or "VIDEO", respectively.
5. Press PLAY to start playback.

Playback of a track: Select the track with the PREVIOUS or NEXT keys, or enter its number with the numerical keypad; two-digit track numbers are entered with two digits. Then start playback by pressing PLAY; the CD is played on from the selected track.

Search: For searching a specific passage of a track, activate PLAY (or PAUSE) and press the appropriate search key ◁ or ▷. During searching, the audio signal is audible. If FAST is selected, the search operation is faster, the audio signal is muted. During PAUSE the search speed is reduced so that a specific position can be located precisely.

Time display: After power-on the display indicates the TRACK TIME of the played CD (elapsed time since the track start). The TIME DISPLAY key allows to select other indication modes:
REM TRACK TIME – Remaining time to the end of the current track (playback only)
TOTAL REM TIME – Remaining time to the end of the CD (playback only)
REM REC TIME – Remaining recording time (only for non-finalized CD-R discs)
TOTAL TIME – Total playing time.

2.2.1 Sampling frequency converter (SFC)

When connecting a digital source to one of the digital inputs of the CD recorder, any sampling rate between 32 kHz and 50 kHz is automatically converted to the standard CD sampling rate of 44.1 kHz.

Conversion without recording: The D741 can also be used as a stand-alone sampling rate converter, if required. Press RECORD [22] when no CD is inserted. The digital input signal (AES/EBU or S/PDIF) is converted to 44.1 kHz by the SFC and is output at the AES/EBU digital output (*not* at the S/PDIF output). Simultaneously, any jitter is removed from the signal. The display indicates "MONITOR".
This mode can be cancelled with STOP or LOAD.

2.3 Recording

2.3.1 Recording analog signals

Please consider that CD-R is a write-once recording medium and that a recording once performed cannot be cancelled. Make sure that all connections as well as the PRESET settings (section 2.4) are established properly for your application before recording.

1. Switch the unit on with the POWER button.
2. Press LOAD; the tray opens (tray is locked during recording).
3. Insert a blank CD-R disc with the printed label facing upwards into the corresponding cut-out of the tray.
4. Press LOAD to close the tray. When the CD-R is loaded and recognised, the display indicates "CD RECORDABLE". The D741 automatically calibrates the writing power and indicates this by "OPC".
   If the CD-R is partially recorded, the D741 reads the preliminary table of contents, the display indicates the number of tracks and their total playing time.
   (Should it not be an audio CD, the display indicates "CD-ROM", "CD-I", or "VIDEO", respectively.)
5. Input selection: Press INPUT SELECT until the display indicates "XLR ANA" and "ANALOG".
6. Switch to REC STANDBY by pressing the RECORD key. The "RECORD" indicators are flashing, "READY" is continuously on.
7. If a level setting is required, press UNCAL, until "UNCAL" is displayed. Adjust the recording level with LEFT and RIGHT.

Note: In contrast to recording on analog tape, there is no transition range between full level and distortion. When full level is reached, there are no further digital level values, the 16 bits are exhausted. The result is a sudden jump from the range with minimal distortion to usually audible distortions.
The "tolerance range" available in analog production must in practice be replaced by a sufficiently large headroom; for average signal levels a setting to about –12 to –18 dB usually is adequate.

8. To start recording press PLAY. During recording, the "RECORD" indicators are on, and the remaining recording time is displayed.
9. Ending the recording:
   - With STOP: After pressing STOP the recording will proceed for a short time. During this time "BUFFER" is indicated. Afterwards "UPDATE" appears, the preliminary table of contents (PMA) is written or updated with the new track and time information.
   - With PAUSE: Recording is interrupted, the D741 remains in REC STANDBY mode; the "RECORD" indicators are flashing, "READY" is continuously on.
   - Automatically: If automatical recording start is active (i.e. AUTO ON), the recording is automatically stopped if the input level is below the ATL level for more than 10 seconds.

   We recommend to record a silent pause immediately *before* recording the next track; to do this, press REC MUTE. The default value of the pause is 3 s, but can be selected with the PRESET function between 2 and 5 s.
   Continue recording by pressing PLAY; the next track number is automatically generated.

10. FINALIZE: When the recordings on the disc are complete or the disc is full, it needs to be finalized to become fully Red-Book compatible in order to be playable on any CD player.
Press FINALIZE and then, within two seconds, RECORD. "FINALIZE" is indicated in the display, the final table of contents (TOC) and the Lead-out area are written. The required time (approx. 3 min) is displayed; *because this recording is performed with double speed, the time actually required is only a half of the time displayed.*

11. Press LOAD to remove the CD from the unit.

Setting track numbers: Track number generation can be performed automatically or manually, switchover with the NEW TRACK key. In "AUTO" mode, a new track number is generated each time the audio level rises above the ATL threshold level, after having been below this threshold for at least 3 seconds.
Independent of the selected mode an additional track number is generated each time TRACK + is pressed; "TRACK" is displayed for two seconds.

Note: During four seconds after the start of a recording, track number setting is impossible.

Setting index numbers: Index number generation can be done only manually during recording an analog signal; a new index number is generated each time INDEX + is pressed.

Mains failure during recording: Should a mains failure occur, the subcode data remain stored in the recorder's EEPROM, they will be written to the PMA when the mains supply has returned. During this operation the D741 indicates "RECOVER". Afterwards the recording can be continued; a new track number is set.

Notes: After mains failures or if a faulty CD-R disc is used, the D741 will try to "repair" the disc. When the disc cannot be repaired, the display will indicate "ERROR-11", and the tray will be opened. No further recording is possible on this disc. Finalizing is nevertheless possible; afterwards, the CD can be played up to the position where the mains failure occured.
A disc cannot be repaired if the mains failure occurs while the disc is being finalized.

2.3.2 Recording digital signals

Please consider that CD-R is a write-once recording medium and that a recording once performed cannot be cancelled. Make sure that all connections and the recording presets (e.g. input selection, copy bit, as well as the PRESET settings according to section 2.4) are established properly for your application before recording.
Particularly pay attention to the notes for the PRESET – AUTO-1 function in section 2.4!

Digital interface: Not all digital sources send valid subcode in every operating mode; the former is however required for correct evaluation of the automatic recording start and the automatic track number generation. As a rule, the subcode from an S/PDIF output can be used, but the one of an AES/EBU output is often invalid . It is easy to check this by a short test recording. Whenever possible, use the S/PDIF interface or the AES/EBU interface with S/PDIF format for copying CD-DA discs. The AES/EBU output of the D730 and D731 CD players, for instance, can be switched to S/PDIF format.
Always set the source unit to STOP at the desired start position *before* selecting REC standby mode on the D741.

Sampling rate: Thanks to the built-in sampling rate converter (SRC) digital input signals with any sampling rate between 32 and 50 kHz can be used. The recording, however, is always performed with the standard CD sampling rate of 44.1 kHz.

1. Switch the unit on with the POWER button.
2. Press LOAD; the tray opens (tray is locked during recording).
3. Insert a blank CD-R disc with the printed label facing upwards into the corresponding cut-out of the tray.
4. Press LOAD to close the tray. When the CD-R is loaded and recognised, the display indicates "CD RECORDABLE". The D741 automatically calibrates the writing power and indicates this by "OPC".
   If the CD-R is partially recorded, the D741 reads the preliminary table of contents, the display indicates the number of tracks and their total playing time.
   (Should it not be an audio CD, the display indicates "CD-ROM", "CD-I", or "VIDEO", respectively.)
5. Input selection: Press INPUT SELECT until the desired input – "XLR DIG" or "COAX DIG" – is indicated together with "DIG" .
6. Set the source unit to stop at the desired position. Switch the D741 to REC STANDBY by pressing the RECORD key. The "RECORD" indicators are flashing, "READY" is continuously on.
7. When recording digital signals a level setting neither is possible nor required, the recorded level is identical with the one of the input signal. However, the built-in DSP (digital signal processor) allows fade-in at the beginning and fade-out at the end of a recording. Refer to PRESET, section 2.4.
8. To start recording press PLAY (or, if AUTO ON is selected and the source signal contains valid subcode, just start the source unit; the D741 starts recording automatically when receiving the first track ID). During recording, the "RECORD" indicators are on, and the remaining recording time is displayed.

9. Ending the recording:
- With STOP: After pressing STOP the recording will proceed for a short time. During this time "BUFFER" is indicated. Afterwards "UPDATE" appears, the preliminary table of contents (PMA) is written or updated with the new track and time information.
- With PAUSE: Recording is interrupted, the D741 remains in REC STANDBY mode; the "RECORD" indicators are flashing, "READY" is continuously on.
- Automatically: If automatical recording start (AUTO ON) is active, the recording is automatically stopped if one of the following conditions is met:
  - the input level is below the ATL level for more than 10 seconds if the input signal contains no valid subcode,
  - the source is disconnected for more than 4 seconds during digital recordings,
  - the lead-out area is reached during digital recording from a CD.

We recommend to record a silent pause immediately *before* recording the next track; to do this, press REC MUTE. The default value of the pause is 3 s, but can be selected with the PRESET function between 2 and 5 s.
Continue recording by pressing PLAY; the next track number is automatically generated.

10. FINALIZE: When the recordings on the disc are complete or the disc is full, it needs to be finalized to become fully Red-Book compatible in order to be playable on any CD player.
Press FINALIZE and then, within two seconds, RECORD. "FINALIZE" is indicated in the display, the final table of contents (TOC) and the Lead-out area are written. The required time (approx. 3 min) is displayed; *because this recording is performed with double speed, the time actually required is only a half of the time displayed.*

11. Press LOAD to remove the CD from the unit.

Setting track numbers: Track number generation can be performed automatically or manually, switchover with the NEW TRACK key. In "AUTO" mode, a new track number is generated each time the subcode channel of the digital input signal contains a track information. If no valid subcode is received, the signal level is considered as criterion for the track number generation, as with the recording of analog signals.
Independent of the selected mode an additional track number is generated each time TRACK + is pressed; "TRACK" is displayed for two seconds.

Note: During four seconds after the start of a recording, track number setting is impossible.

Setting index numbers: Index number generation can be done manually during recording a digital signal. If the subcode contains index information (e.g. when copying a pre-recorded CD), this information will be copied. A new index number is generated each time INDEX + is pressed.

Mains failure during recording: Should a mains failure occur, the subcode data remain stored in the recorder's EEPROM; they will be written to the PMA when the mains supply has returned. During this operation the D741 indicates "RECOVER". Afterwards the recording can be continued; a new track number is set.

Notes: After mains failures or if a faulty CD-R disc is used, the D741 will try to "repair" the disc. When the disc cannot be repaired, the display will indicate "ERROR-11", and the tray will be opened. No further recording is possible on this disc. Finalizing is nevertheless possible; afterwards, the CD can be played up to the position where the mains failure occured.
A disc cannot be repaired if the mains failure occurs while the disc is being finalized.

2.3.3 CD-DA and CD-ROM high-speed copy via SCSI

When connecting two D741 via their SCSI-2 interfaces it is possible to copy the following CD types at double speed: Audio CD (CD-DA), CD-ROM mode1 (track 1 only), CD-ROM mode2/form1 (track 1 only). Use only high-quality discs without scratches or contamination.
Even non-finalized discs can be copied.

Note: For copying of *CD-DA* (audio CDs) we recommend to refrain from using the SCSI interface. Even very small scratches or contamination of the original can lead to operating troubles. Besides, the following information will not be copied: Index, pause, ISRC, and UPC.
Whenever possible, use the S/PDIF interface or the AES/EBU interface with S/PDIF format for copying CD-DA discs; the AES/EBU output of the D730/D731 CD players, for instance, can be switched to S/PDIF format. All index information for indices ≥ 1 will be copied. The following information will not be copied: Index 0, pause, ISRC, and UPC.

It is possible to enter an UPC/EAN code before starting the copy process:
Press RECORD, press ISRC. Enter the UPC/EAN code, press ISRC or RECORD to store the UPC/EAN code. Press STOP.

After having completed the copy procedure, the copy will automatically be finalized if the original was a data disc or a finalized audio disc.
It will not be finalized if the original was a non-finalized audio disc.

Once the copying procedure has been completed, the copy speed preset will automatically be cancelled on the recording device.

Prerequisites:

- Both units *must not* be set to SCSI mode (refer to PRESET, section 2.4); the SCSI mode will automatically be selected after having started the high-speed copy mode.
- Both units must be switched to the same SCSI address, and the SCSI bus termination has to be active on both units (refer to section 2.3.4).

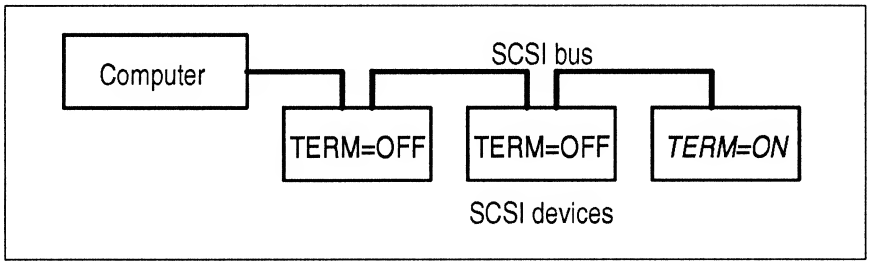
1. Connect the two units with a SCSI-2 cable (available from your computer dealer).
2. Load the original disc in one of the two units.
3. Load a completely blank CD-R disc in the second unit.
4. Press COPY *first at the source unit, then at the destination unit.* The copy procedure starts automatically. In the display the indications "2 ×", "CD SYNC", and "RECORD" will be on.
5. During the copy process "CDR COPY" will be indicated in the source unit's display; the destination unit will display "DC mm:ss" (mm:ss means the elapsed time in minutes and seconds).
6. After the copy process has been completed, the new disc will either be finalized automatically, or, if the original was a non-finalized audio disc, the copy will not be finalized.
7. When ready, the destination unit will go to stop mode. The source unit will remain in copy mode (standby for a next copy). If no more copies are desired, press STOP or LOAD on the source unit.

2.3.4 SCSI recordings with computer support

The SCSI-2 interface allows the D741 to support software systems from MS-DOS and Windows to Mcintosh and UNIX. Authoring software packages enable the user to archive, distribute, and create their own CDs from their desktop computer.
Obviously, specific application software running on the computer platform in use, designed to work with the D741, must be used in order to operate the D741.

Address setting: Make sure that an available SCSI address is set with the TERM./ADDRESS [10] DIP switch at the rear of the D741; the four switches are marked T, 2, 3, 4 from left to right; they are *OFF* in their *upper position.*

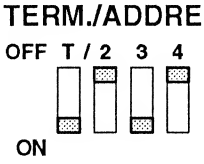
SCSI termination: Switch "T" will switch the SCSI bus termination on/off. This switch must be set to ON (in the lower position) on the last unit at the end of the daisy-chain, opposite to the computer:



The remaining three switches are used to set the unit's address:

Address	DIP switch 2	3	4
0	OFF	OFF	OFF
1	ON	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF
3	ON	ON	OFF
4	OFF	OFF	ON
5	ON	OFF	ON
6	OFF	ON	ON
7	ON	ON	ON

Example:



T: ON for SCSI
2...4: Addr. „2"
(Factory setting)



SCSI connection: SCSI-type ribbon cables are available from your computer dealer. Connect one of the "SCSI-2" sockets of the D741 to the SCSI interface of your computer.
All units concerned must be switched off when establishing or removing this connection.

Activating SCSI: For SCSI operation the SCSI interface must be set to "SCSI ON" with the PRESET function (refer to section 2.4); all front panel controls will become inoperative except PRESET, LOAD, and POWER.
If the computer is already switched on before the SCSI interface is activated, it has to be reset. With other words: The computer must be the last to be booted.
The D741 with software version V2.0 will identify via the SCSI interface as "Philips IMS CDD2000, Sw Ver. 1.25".

Software: The D741's SCSI protocol is identical to the one of the Philips CDD 2000, which means that all software packages suited for the Philips unit can also be used with the Studer D741.
Contact your computer dealer for information on available software packages.

Notes: Make sure to use *multi-session capable CD-ROM driver software* together with a CD-ROM drive or with the Studer D741. Otherwise it might be impossible to read updated files of a new session.
For the same reason the CD-ROM drive used must be multi-session capable.
In order to display updated files correctly in the File Manager of Windows 3.1, it possibly could be necessary to completely re-start the file manager or even Windows. This is *not* a problem of the D741 units.

SCSI-2 command set: An additional document containing all SCSI-2 commands for the D741 is in preparation.

2.3.5 CD-EXTRA

The first session of a CD-EXTRA (Enhanced Music CD, or sometimes called CD-Plus) contains audio information. As a consequence, existing audio CD players can play this first session. The second session on the disk can contain data or audio. this second session will only be used by computer systems equipped with a CD-ROM drive or by the Studer D741.
The first (audio) session of a CD-EXTRA can be recorded with the Studer D741 even in standalone mode. The PRESET parameter required for this purpose is MULTI-S (see below). After having recorded the first session it must be finalized while MULTI-S is active. Afterwards, the following data session can be written onto this disc in SCSI mode.

2.4 PRESET

Recording parameters: In stand-alone audio mode the PRESET function can be used to modify the basic recording settings. You can toggle through the preset options with the PRESET [37] key. The default values can be modified with the NEXT [38] and PREVIOUS [40] keys and subsequently stored with STOP [21].

2.4.1 PRESET options

TRACK INCREMENT

Manual or automatic track number generation.

Default: Manual

Display: "TR MAN" or "TR AUTO".

Notes:
- It is easier to select this function with the NEW TRACK key on the front panel.
- If automatic track increment is selected, the recording will automatically be stopped if one of the following conditions is met:
  - Lead-out area of a CD is detected (digital input, 4 s delay)
  - Source is disconnected (digital input, 4 s delay)
  - Input level is below ATL level (digital signal without valid subcode, or analog input, 10 s delay).
- If copying from a DAT recorder we recommend to use the S/PDIF interface, since the AES/EBU output of most DAT recorders does not contain the subcode information required for correct track number generation.
- If the digital input is selected in automatic track increment mode, the unit will look for audio level for track number generation when the source does not send valid subcode information.

AUTO-1

Automatic recording start on receiving the first ID (e.g. DAT start ID or CD track number), under the following conditions:
- Recording via one of the digital inputs,
- TRACK INCREMENT is set to TR AUTO,
- AUTO ON is active,
- D741 is set to REC STANDBY.

AUTO ON is automatically disabled afterwards.
If, however, AUTO ONS is selected, the same as above applies, but the function will not be disabled and can therefore be used for multiple copies in a convenient way.

Default: Automatic start OFF

Display: "AUTO OFF", "AUTO ON", or "AUTO ONS".

Notes: The function AUTO-1 strongly depends on the source and its digital output signal quality. We recommend to do a test record in any case.
If the digital input signal contains no valid subcode or no subcode at all (e.g. signal coming from a digital mixing console or an external A/D converter), the automatic start function as well as the automatic track increment will depend on the input signal level.
When recording from analog sources or from digital sources without valid subcode, the function AUTO-1 will depend on the input signal level.
If AUTO ON is active and the level of the analog input signal or of the digital input signal with invalid subcode is below the ATL level, recording is interrupted after 10 s. If this is not desired, switch to AUTO OFF.

Recording of a digital input signal is interrupted, too, if the connection to the source unit is missing for more than 4 s, or if the lead-out area of the source CD is detected.
If AUTO ON is active, but the recorder has been started manually, the automatic function remains active (display: "CD SYNC"). To avoid an unwanted start of the next recording the function has to be deactivated by PRESET – AUTO OFF.

AUDIO DELAY TIME

The recorded audio signal can be delayed with respect to the subcode (e.g. track number transitions). A maximum delay of 4 s (300 frames) can be selected, in steps of 5 frames (66.7 ms).

Default: 0 ms
Display: "XXX ADT"

Source unit	Analog (Modulation start triggering)	Digital without subcode (Modulation start triggering)	Digital with subcode
Recommended delay	020 ADT (267 ms)	020 ADT (267 ms)	000 ADT (0 ms)

AUTO TRACK LEVEL

Setting of the level threshold for automatic track number generation when recording analog input signals. The selected level is also operational when using the digital input and no correct subcode is available.
Setting range: –70 to –30 dB in 5 dB steps.

Default: –60 dB
Display: "–XX ATL"

INPUT SENSITIVITY

Switchover from +15 dBu input sensitivity (full scale 0 dB, display: +4 dBu) to +1 dBu (full scale 0 dB, display: –10 dBu), for connection to (unbalanced) Hi-Fi equipment. *Cables for unbalanced connection: refer to 1.5.5* .

Default: +15 dBu
Display: "+4 SENS" or "–10 SENS"

REC MUTE TIME

Silent pause before the start of a new track; the length of the pause is adjustable between 2 and 5 s in steps of 0.5 s.

Default: 3 s
Display: "X.X MUTE"

DIGITAL FADE IN

You can select to have a fade-in after starting the recording. The fade-in is performed digitally by the built-in DSP.

Default: OFF
Display: "FIN OFF" or "FIN ON"

FADE IN TIME

Selection of the fade-in time between 1 and 10 s in steps of 1 s.

Default: 5 s
Display: "X.0 FIT"

DIGITAL FADE OUT

You can select to have a fade-out when interrupting the recording (with PAUSE or STOP). The fade-out is performed digitally by the built-in DSP.

Default: OFF
Display: "FOUT OFF" or "FOUT ON"

FADE OUT TIME Selection of the fade-out time between 1 and 10 s in steps of 1 s.
Default: 5 s
Display: "X.0 FOT"

CASCADE The AES/EBU digital output can either be directly connected to the AES/EBU digital input, or the output receives the jitter-free signal processed by the sampling rate converter (SRC).
Default: Cascade OFF (i.e. signal flow via the SRC)
Display: "CAS OFF" or "CAS ON"
Note: The S/PDIF digital output always receives the SRC output signal.

SINGLE-SESSION/MULTI-SESSION To select single session or multi session mode. In multi session mode the first (audio) session of a CD-EXTRA can be recorded during standalone operation (refer to 2.3.5). A second (audio or data) session can be added to this first, finalized session in SCSI operation mode.
Default: Single session
Display: "SINGLE-S" or "MULTI-S"

SCSI Selecting SCSI operation. In SCSI operation mode all front panel controls are inoperative except PRESET, LOAD, and POWER.
Default: SCSI off
Display: "SCSI OFF" or "SCSI ON"
Note: For SCSI operation correct assignment of the unit's bus address (DIP switch at the back of the unit) is required.

Store the settings: When the recording settings are completed, they must be stored by pressing STOP [21]. The display will indicate "STORED".
These settings (except AUTO ON) will remain in the memory when the unit is switched off; after powering on again, the last settings will be retrieved.

3 SERVICE

3.1 Maintenance

The exterior finish of your unit will last indefinitely with proper care and cleaning. Never use scouring pads, steel wool or harsh chemical agents. If the unit should become contaminated, wipe its surfaces with a soft, lint-free, damp (not wet) cloth.

3.2 Error messages

ERROR-02 No disc (or blank disc) detected in the source unit at high-speed copy. Replace disc in the source unit.

ERROR-03 Double speed setting failed. Insert completely blank disc in the destination unit.

ERROR-04 OPC (calibration of the laser power) in the destination unit at high-speed copy failed; possibly OPC area is full. Replace disc.

ERROR-05 Read error from source unit during copy process; bad or corrupted disc. Replace disc.

ERROR-11 Recovery failed, power off during finalizing. Disc will be corrupted, repeat recording on a new disc.

ERROR-21 General internal communication error, hardware or communication overflow. Power off/on.

ERROR-22 General start-up error, reading disc information failed. Power off/on.

ERROR-23 General read/play error. Power off/on.

ERROR-24 General write/record error. Power off/on.

ERROR-25 General PMA error. Action: Power off/on.

ERROR-26 General OPC error. Action: Power off/on.

ERROR-29 Mechanism or servo error. Power off/on.

ERROR-30 Quality check of a new, unrecorded CD-R. Pre-groove of the currently used CD-R is outside the specifications. Replace disc.

ERROR-99 General error condition at keyboard input. Give correct command.

3.3 CD drive self test

Activating:

- Switch the unit off and separate it from the mains.
- Remove top cover (refer to 3.5).
- Disconnect the 3 multipin connections (1103, 1105, and 1109) from the CD-R drive to the ADDA Board 1.641.063.20.
- Remove the front of the tray with the Studer label (push the tray forward a few centimeters, carefully push the tray front upwards to disengage it).
- Switch the unit on; the tray moves in. The internal LOAD key 2211 (far right) and the LED 6312 (in the right quarter) become visible through the gap between the unit's front panel and the tray.
- Press the internal LOAD key using a bended pair of tweezers or a small screwdriver until the tray has performed a complete outward/inward cycle.

Procedure:

The self test is subdivided into 9 steps; each of them is acknowledged by flashing of the red LED 6312.

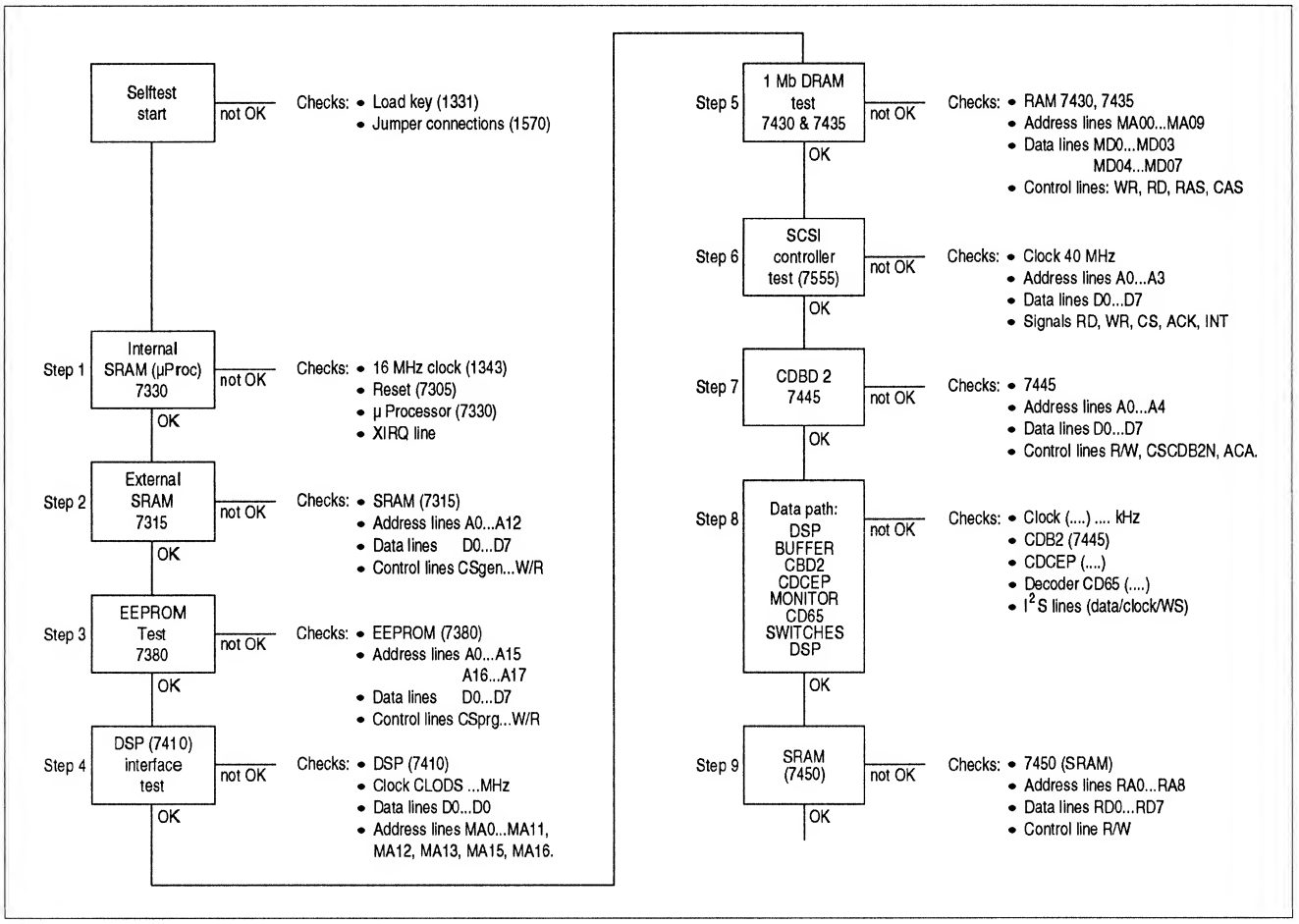
No.	Test step	Component	Signal LED 6312 (red)
1	Processor internal RAM (68HC11F1)	7330	3 x short
2	External SRAM (FCB61C05)	7385	1 x short
3	EEPROM (27C020)	7380	1 x long (approx. 2 s)
4	DSP interface (DSP56004)	7410	1 x short
5	1 Mbyte DRAM (2 x 4 Mbit x 4)	7430, 7435	1 x long (approx. 1.5 s)
6	SCSI controller interface (53CF92)	7555	1 x short
7	CDB2 block encoder interface	7445	1 x short
8	Data path (Note 1)		1 x long (approx. 1 s)
9	SRAM, parity calculation CDB2 (Note 2)	7450	1 x short

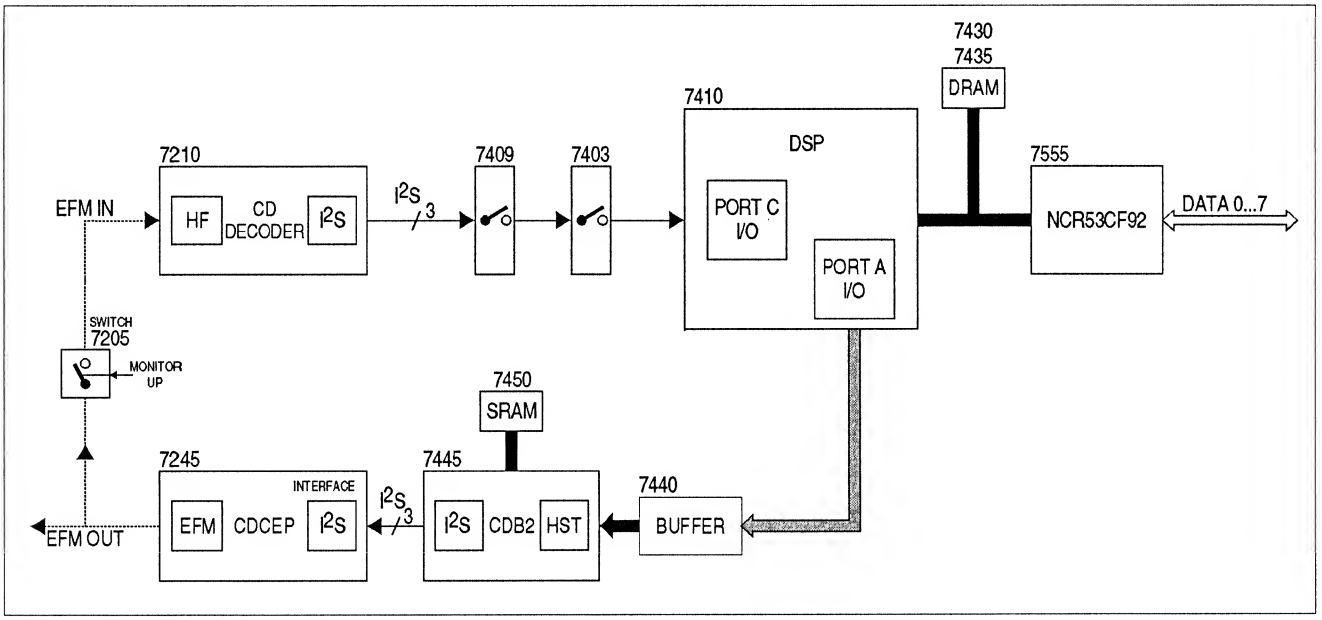
1a) DSP generates a digital pattern.
b) Data path to the encoding path via buffer 7440 to DCB2 and CDCEP.
c) Shortcut (monitor switch 7205) from EFM-Out of CDCEP to EFM-In of CD decoder CD65.
d) Data through decoding path from CD60 via data switches (7403, 7409) to DSP.
e) DSP checks the received signal pattern for:
- testing the data path
- testing the generated parity at CDB2.

2) CDB2 needs its SRAM to generate the ECC Parity. So the data path test should succeed first, before an interpretation to the ECC parity SRAM can be given.

Test OK: The red LED is dark after the end of the test.
Test not OK: The red LED remains on after the corresponding step.

Note: Be sure to re-connect the 3 multipin connections (1103, 1105, and 1109) from the CD-R drive to the ADDA Board 1.641.063.20 after the CD drive self test.


Selftest start
not OK
Checks: • Load key (1331)
• Jumper connections (1570)
Step 1 Internal SRAM (µProc) 7330
not OK
Checks: • 16 MHz clock (1343)
• Reset (7305)
• µ Processor (7330)
• XIRQ line
OK
Step 2 External SRAM 7315
not OK
Checks: • SRAM (7315)
• Address lines A0...A12
• Data lines D0...D7
• Control lines CSgen...W/R
OK
Step 3 EEPROM Test 7380
not OK
Checks: • EEPROM (7380)
• Address lines A0...A15
A16...A17
• Data lines D0...D7
• Control lines CSprg...W/R
OK
Step 4 DSP (7410) interface test
not OK
Checks: • DSP (7410)
• Clock CLODS ...MHz
• Data lines D0...D0
• Address lines MA0...MA11, MA12, MA13, MA15, MA16.
OK
Step 5 1 Mb DRAM test 7430 & 7435
not OK
Checks: • RAM 7430, 7435
• Address lines MA00...MA09
• Data lines MD0...MD03
MD04...MD07
• Control lines: WR, RD, RAS, CAS
OK
Step 6 SCSI controller test (7555)
not OK
Checks: • Clock 40 MHz
• Address lines A0...A3
• Data lines D0...D7
• Signals RD, WR, CS, ACK, INT
OK
Step 7 CDBD 2 7445
not OK
Checks: • 7445
• Address lines A0...A4
• Data lines D0...D7
• Control lines R/W, CSCDB2N, ACA.
OK
Step 8 Data path: DSP BUFFER CBD2 CDCEP MONITOR CD65 SWITCHES DSP
not OK
Checks: • Clock (....) .... kHz
• CDB2 (7445)
• CDCEP (....)
• Decoder CD65 (....)
• I²S lines (data/clock/WS)
OK
Step 9 SRAM (7450)
not OK
Checks: • 7450 (SRAM)
• Address lines RA0...RA8
• Data lines RD0...RD7
• Control line R/W
OK


7430
7435
DRAM
7410
DSP
7210
7409
7403
7555
EFM IN
HF
CD DECODER
I²S
I²S 3
PORT C I/O
PORT A I/O
NCR53CF92
DATA 0...7
SWITCH 7205
MONITOR UP
7450
SRAM
7245
INTERFACE
7445
7440
EFM
CDCEP
I²S
I²S 3
I²S
CDB2
HST
BUFFER
EFM OUT

3.4 Service mode

In case of a malfunction, the service mode can be used to trace down the defective section of the ADDA Board 1.641.063.20.

Activating:

- Power the unit off and separate it from the mains.
- Remove the top cover (refer to 3.5).
- Unplug the 3 multipin connections (1103, 1105, and 1109) from the CD-R drive to the ADDA Board 1.641.063.20.
- Connect the Service cable (order No. 1.641.080.00) to the connectors 1103 and 1109.
- Press the RECORD and REC MUTE keys while powering the unit on.

The display shows "SERVICE" and indicates that the service mode has been entered.
The service mode can be left at any time by pressing STOP and switching the unit off.

Commands:

To execute the service commands the following keys are used:

RECORD Indicates the ROM version of the D741; this key can only be used immediately after having entered the service mode.

LOAD Reset.
General reset command to all ICs (GDIN, ADMOD, DAIO, NPC, µP).
The display indicates "RST BRD" (Reset Board).

PLAY *This function cannot be used for service purposes.*
Playback mode.
The board enters slave mode.
Unlock goes low.
This function is operative only if an AES/EBU signal (TTL level) is sent to connector 1105/pin 2.

PAUSE AD/DA mode.
Unlock goes high.
Quartz clock reference is in fixed mode, ±50 ppm.
Connect an analog signal source to the INPUT LEFT/RIGHT connectors.
The audio signal can be monitored with the built-in speaker, at the headphones output, at the analog OUTPUT LEFT/RIGHT connectors, or at the S/PDIF or AES/EBU digital outputs.
The display indicates "ANA REC".

TRACK S/PDIF digital input mode, without SRC (Sampling Rate Converter).
Unlock goes low.
Connect a digital signal (e.g. from a CD player) to S/PDIF IN.
The audio signal can be monitored with the built-in speaker, at the headphones output, at the analog OUTPUT LEFT/RIGHT connectors, or at the S/PDIF or AES/EBU digital outputs.
If the board does not lock, "NO LOCK" will be displayed.
If the input signal is not within ±50 ppm, the SRC will automatically be activated and "NO SLAV" will be displayed.

If "NO LOCK" or "NO SLAV" appears and the faulty condition has been corrected, press TRACK again.
The display indicates "CIN REC" (Cinch Record).

NEXT AES/EBU digital input mode, without SRC (Sampling Rate Converter).
Unlock goes low.
Connect a digital signal (e.g. from a CD player) to AES/EBU DIGITAL IN.
The audio signal can be monitored with the built-in speaker, at the headphones output, at the analog OUTPUT LEFT/RIGHT connectors, or at the S/PDIF or AES/EBU digital outputs.
If the board does not lock, "NO LOCK" will be displayed.
If the input signal is not within ±50 ppm, the SRC will automatically be activated and "NO SLAV" will be displayed.
If "NO LOCK" or "NO SLAV" appears and the faulty condition has been corrected, press NEXT again.
The display indicates "XLR REC" (XLR Record).

PREVIOUS S/PDIF digital input mode, with SRC (Sampling Rate Converter).
Unlock goes high.
Connect a digital signal with a sampling rate between 32 and 50 kHz to S/PDIF IN.
The audio signal can be monitored with the built-in speaker, at the headphones output, at the analog OUTPUT LEFT/RIGHT connectors, or at the S/PDIF or AES/EBU digital outputs.
If the board does not lock, "NO LOCK" will be displayed.
If "NO LOCK" appears and the faulty condition has been corrected, press PREVIOUS again.
The display indicates "CIN REC" (Cinch Record).

INPUT SELECT AES/EBU digital input mode, with SRC (Sampling Rate Converter).
Unlock goes high.
Connect a digital signal with a sampling rate between 32 and 50 kHz to AES/EBU DIGITAL IN.
The audio signal can be monitored with the built-in speaker, at the headphones output, at the analog OUTPUT LEFT/RIGHT connectors, or at the S/PDIF or AES/EBU digital outputs.
If the board does not lock, "NO LOCK" will be displayed.
If "NO LOCK" appears and the faulty condition has been corrected, press INPUT SELECT again.
The display indicates "XLR REC" (XLR Record).

◁ (Search reverse) Cascade mode (toggle key).
Connect a digital signal (e.g. from a CD player) to AES/EBU DIGITAL IN.
In cascade mode the AES/EBU input signal is directly looped to the AES output via a buffer; the output signal will be completely identical with the input signal.
The audio signal can be monitored with the built-in speaker, at the headphones output, or at the analog OUTPUT LEFT/RIGHT connectors.
The audio signal is also available at the S/PDIF digital output. However, this signal is *always* routed via the SRC.

The display indicates either "CASC ON" or "CASC OFF"; be sure to select the desired status when leaving the cascade mode.

▷ (Search forward) Analog deemphasis mode (toggle key).
Connect an analog signal source to the INPUT LEFT/RIGHT connectors.
When activating deemphasis mode, a high frequency (approx. 10 kHz) will audibly be attenuated when monitoring with the built-in speaker, at the headphones output, or at the analog OUTPUT LEFT/RIGHT connectors.
At both digital outputs, the emphasis bit is set in the data stream.
The display indicates "EMPH ON" or "EMPH OFF"; be sure to select the desired status when leaving the analog deemphasis mode.

FINALIZE Input sensitivity (toggle key).
Connect an analog signal source to the INPUT LEFT/RIGHT connectors.
The input sensitivity can be toggled between +4 dBu and –10 dBu (i.e., +15/+1 dBu for full modulation).
The audio signal can be monitored with the built-in speaker, at the headphones output, at the analog OUTPUT LEFT/RIGHT connectors, or at the S/PDIF or AES/EBU digital outputs.
The display indicates either "SENS +4" or "SENS –10"; be sure to select the desired status when leaving the input sensitivity mode.

PRESET EEPROM test.
The internal EEPROM will be tested as follows:

- The content of the first EEPROM address will be read and temporarily stored in a buffer.
- $FF will be written to the same EEPROM address.
- The content of this address will be read and compared with $FF.
- If the data written and read are equal, the content stored in the buffer will be restored to its previous address.
- The pointer proceeds to the next EEPROM address.

During the test, "EEP xxx" is indicated, where xxx is the EEPROM byte currently tested.
This procedure will take about 1.5 minutes.
After a successful test "TESTED" will be indicated.
If the data should not be equal, "EEP ERR" is indicated, and the EEPROM test is stopped.

TIME DISPLAY EEPROM clear.
Clears the internal EEPROM and sets the default PRESET settings.
The display indicates "RST EEP" followed by "DEFAULT".

COPY CD-R drive diagnostics.
Before running this test, the D741 must be separated from the mains.
Remove the Service Board and reconnect the CD-R drive to the ADDA Board 1.641.063.20 (Connectors 1103, 1105, and 1109).
Be sure to re-enter the service mode by pressing the RECORD and REC MUTE keys while switching the unit on.
The display will indicate "DIAGNOSE" for about 30 seconds. After a successful test "CDD 0000" is indicated.

When finished: Be sure to terminate the service mode by pressing STOP and switching the unit off; remove the Service cable, and reestablish all connections.

RECORD MUTE Burn-in mode.
This operating mode is used in the factory only and requires a special CD. The display remains dark in this mode.
To leave the burn-in mode: Switch the unit off and again press REC together with REC MUTE during power-on. The display indicates "BURN IN". Then press REC MUTE followed by STOP; switch the unit off and on again.

3.5 Removing the top cover

Required tools: Hex-socket-head screwdriver No. 2.5

Procedure:

- Separate the unit from the mains!
- Loosen 3 screws at the top of the front panel by about 2...3 turns.
- Unscrew 2 screws each on the left and the right side.
- Unscrew 3 screws at the upper edge of the rear panel.
- Lift the rear of the top cover and slide it to the rear until it comes off.

3.6 Software update

Required tools: IC extractors
ESD equipment (conductive grounded mat, grounded wrist strap).

ESD components: Caution: The chips to be replaced are sensitive to electrostatic discharge. Observe the precautions for handling these devices given at the beginning of this manual.

Procedure:

- Separate the unit from the mains!
- Remove the top cover (refer to 3.5).
- CD drive: Replace IC 7380 (right rear corner).
  The PLCC socket is sensitive to mechanical stress; carefully lift the chip out using the IC extractor.
  When inserting the new chip, its slanted edge has to correspond with the arrow symbol inside the socket.
  Replace the self-adhesive label 1.641.061.xx by the current label (shipped together with the software).
- ADDA Board: Replace IC 7380 (in DIL socket).
  Replace the self-adhesive label 1.641.063.xx by the current label (shipped together with the software).

3.7 Replacing the CD drive

Required tools: Hex-socket-head screwdriver No. 2.5
ESD equipment (conductive grounded mat, grounded wrist strap).

ESD components Caution: Observe the precautions for handling electrostatically sensitive devices given at the beginning of this manual.

Procedure:

- Separate the unit from the mains!
- Remove the top cover (refer to 3.5).
- Unplug the actuator rod from the mains switch and pull it out through the pront panel.
- Unplug three multipin connections each to ADDA Board 1.641.063.20 and to SCSI Board 1.641.064.00 at the drive end (1487, 1489, 1490 and 1570, 1580, 1600, respectively).
- Loosen 4 hex-socket-head screws (No. 2,5).
- Lift the CD drive out.
- Re-assemble in reverse order. Adjust the height of the drive by bending the mounting fins in such a way that the drawer is centered within the front panel cutout.

3.8 Adjusting the input sensitivity

Auxiliary devices: Analog audio frequency generator
Digital audio level meter
(both are contained e.g. in AudioPrecision's "System One", Dual Domain version).
Alignment screwdriver

Procedure:

- Separate the unit from the mains!
- Remove the top cover (refer to 3.5).
- Switch the unit on.
- Select input sensitivity "+4 SENS" (refer to PRESET, section 2.2).
- Select monitor mode: Press the RECORD key [22] without a CD being inserted. The display indicates "MONITOR" (this mode can be cancelled by pressing STOP or LOAD).
- Select calibrated level: Press UNCAL until "UNCAL" is *dark* in the display.
- Feed in a signal with e.g. 1 kHz and the desired maximum level (full scale) to the analog INPUT LEFT/RIGHT.
- Measure the audio level at one of the digital outputs.
- Adjust with trimmer potentiometers 3472 (left channel) and 3473 (right channel) to 0 dB (full scale).

Adjustment range: 14.5...19.5 dBu.

4 SPARE PARTS

Assemblies:	Keyboard PCB	1.641.030.00
	Display PCB	1.641.040.00
	Phones & Speaker PCB	1.641.045.00
	Level PCB	1.641.050.00
	ADDA Board	1.641.063.21
	SCSI Board	1.641.064.20
	Power Supply Board	1.641.065.00
	CD drive incl. support	1.641.061.22
	Service cable	1.641.080.00
Electrical components:	LED 4 ×, red	50.04.2153
	LED 4 ×, yel	50.04.2801
	LED 4 ×, grn	50.04.2802
	LED 2 ×, grn	50.04.2803
	LED 2 ×, yel	50.04.2804
	IC ...4053...	50.04.0015
	IC NE5532N	50.09.0105
	IC UDN2580A	50.11.0202
	IC ...74HC00...	50.17.1000
	IC ...74HC14...	50.17.1014
	IC ...74HC74...	50.17.1074
	Connector, CIS, vertical, fem., 2 pins	54.01.0209
	Connector, CIS, vertical, fem., 3 pins	54.01.0239
	Connector, CIS, vertical, fem., 5 pins	54.01.0246
	Connector, CIS, horizontal, fem., 3 pins	54.01.0249
	Cable connector, XLR, male, 3 pins	54.02.0280
	Cable connector, XLR, female, 3 pins	54.02.0280
	Flat pin, 0.8 × 2.8 mm	54.02.0320
	Connector, AMP MTA156, male, 3 pins	54.12.0503
	Connector, PCB, for flat cable, male, 34 pins	54.14.2105
	Socket, TRS, PCB	54.24.0123
	Appliance inlet, IEC320/C14, male	54.42.1050
	Connector, XH, 4 pins	54.99.0274
	Connector, XH, 7 pins	54.99.0277
	Connector, XH, 8 pins	54.99.0278
	Connector, XH, 10 pins	54.99.0280
	Power switch	55.03.0285
	Momentary switch	55.99.0158
	Loudspeaker, 60 Ω, ø 34 mm	71.01.0158
	Quartz, 6.000 MHz, TD18	89.01.0551
	Potentiometer, 2 × 10 kΩ, +log	1.010.125.58
	Cable, 7 conductors, PHR, 205 mm	1.641.020.01
	Cable, 4 conductors, PHR, 280 mm	1.641.020.02
	Cable, 9 conductors, PHR, 195 mm	1.641.020.03
	Cable, 8 conductors, XHP, 470 mm	1.641.020.04
	Cable, 4 conductors, XHP, 385 mm	1.641.020.05
	Flat cable, 16 conductors, AMP, 175 mm	1.641.020.06
	Flat cable, 50 conductors, AMP, 175 mm	1.641.020.07
	FTD display	1.641.040.02
	IC, display driver	1.641.040.03
	Mains transformer	1.641.062.00
	Potentiometer, 5 kΩ, lin	1.777.470.02

Mechanical components:	Foot, black, ø 21 × 8 mm	33.04.0116
	Rotary knob, grey, ø 10 mm	42.01.0203
	Cap to above, dark grey	42.01.0251
	Pushbutton, bright grey, 13 × 8 mm, ⚠	1.010.041.55
	Pushbutton, bright grey, 13 × 13 mm, ⚠	1.010.042.55
	Pushbutton, bright grey, 20 × 13 mm, ⚠	1.010.043.55
	Pushbutton, red, 13 × 13 mm, ⚠	1.010.054.55
	Top cover	1.631.010.03
	Bracket for power switch	1.631.010.07
	Rack mounting bracket	1.631.010.08
	Mirror	1.631.010.23
	Power switch actuator rod, ⚠	1.631.010.25
	Lateral cover (used instead of rack mounting bracket)	1.631.010.27
	Loudspeaker cover	1.631.010.30
	Housing	1.641.010.01
	Loudspeaker mounting bracket	1.641.010.02
	Front panel	1.641.010.03
	Drawer front panel, ⚠	1.641.010.04
	Display window	1.641.010.05
	Drawer window, ⚠	1.641.010.07
	Insulation, ⚠	1.641.010.08
	Transformer base	1.641.010.09
	Transformer shield	1.641.010.10
	Display holder	1.641.040.01
	Voltage selector orifice	1.641.060.01
	Rubber bushing for transformer	1.641.062.03
	Heat sink holder	1.641.065.01
	Blank panel, rear	1.650.010.15
	Rotary knob	1.727.100.33

Schemata / Circuit Diagrams

Abbreviations 2

Block Diagram D741 1 of 2 3

Block Diagram D741 2 of 2 3

Power Supply Board 1.641.065.00 5

ADDA Board 1.641.063.20 7

SCSI Board 1.641.064.00 14

Level-Balance 1.641.050.00 17

Phone & Speaker PCB 1.641.045.00 19

Keyboard PCB 1.641.030.00 21

Display PCB 1.641.040.00 25

Loader Inclusive Support 1.641.061.20 27

ABBREVIATIONS

COMPONENTS

B	bulb	LC	LC Display
BA	battery, accumulator	LS	loudspeaker
BR	optocoupler B->LDR	M	motor
C	capacitor	ME	meter
D	diode, DIAC	MIC	microphone
DL	LED light-emit. diode	MP	mechanical part
DLQ	optocoupler LED->QP	P	plug (male)
DLR	optocoupler LED->DLR	PU	pick up
DLZ	LED array, 7s.display	Q	transistor
DP	photodiode	QP	phototransistor
DZ	rectifier	R	resistor
EF	headphones	RP	photosensitive resist.
F	fuse	RT	temp. sensit. resist.
FL	filter	RZ	resistor array
H	head (sound-/erase-)	S	switch
HC	hybrid circuit	T	transformer
HE	hall element	TL	delay line
IC	integrated circuit	TP	test point
J	jack (female)	W	wire, stranded wire
JS	jumper	X	socket, holder
K	relay, contactor	XB	lamp socket
L	coil, inductance	XF	fuse holder
LC	LC Display	XIC	IC socket
LS	loudspeaker	Y	quartz, piezo element
L	coil, inductance	Z	network, array

SPECIFICATIONS OF ELEMENTS

CC	Carbon film	PCF	Carbon film
Cer	Ceramic	Petp	Polyester
Cerm	Cermet	Pme	Metallised polyester
El	Electrolytic	PP	Polypropylen
Mf	Metal film	Si	Silicon
MP	Metal paper	Tri	Trimmer

MANUFACTURER OF COMPONENTS

ADI	Analog Devices Inc.	RCA	Radio Corporation
AMP	Ampex	---	RIVA
Com	Componex	SDS	
Dam	Dam Electronic	Sie	Siemens
Del	Delevan	SIG	Signetics
Ex	Exar	---	Stetner
GI	General Instruments	---	Stocko
Ha	Harris	St	Studer
Hi	Hirschmann	Sx	Siliconix
ITT	Intermetall, Valvo	Ti	Texas Instruments
Mot	Motorola	TDK	TDK
NEC	Nippon Electr. Corp.	---	Toko
NS	Nat. Semiconductors	To	Toshiba
Ph	Philips	Vi	Videlec
Ra	Raytheon		

POWERS OF TEN

Milli-	Micro-	Nano-	Pico-	Femto-	Tera-	Giga-	Mega-	Kilo-
m	μ	n	p	f	T	G	M	k
10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}	10^{12}	10^{9}	10^{6}	10^{3}

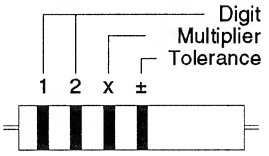
CODE LETTERS AND COLORS

RESISTORS

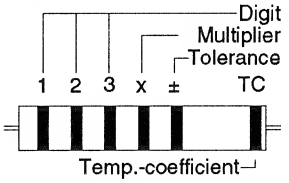
COLOR	DIG	x	±	TC
gold	-	0,01	5%	-
silver	-	0,1	10%	-
black	0	1	-	-
brown	1	10	1%	100*10-6/K
red	2	100	2%	50*10-6/K #
orange	3	1k	-	15*10-6/K
yellow	4	10k	-	25*10-6/K
green	5	100k	0,5%	-
blue	6	1M	0,25%	-
violet	7	10M	0,1%	-
grey	8	-	-	-
white	9	-	-	-

either no mark for TC, or red.
1 black ring only: 0Ω(= bridge)

■ SERIES E6/E12/E24



■ SERIES E48



CAPACITORS

The tolerance category is sometimes specified by a letter after the rated capacitance.

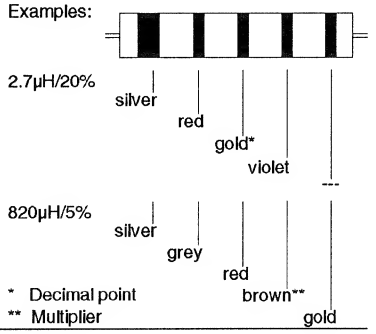
D = 0,5% J = 5%
F = 1% K = 10%
G = 2% M = 20%

MOLDED RF COILS

A wide silver-colored ring and 4 thin, differently colored rings identify molded RF coils. The wide silver ring indicates the start of the counting direction. The second, third, and fourth ring indicate the inductance in micro Henry (μH), where two of the three rings represent the numeric value, the third one either a multiplier or the decimal point. In the latter case it has a golden color. The fifth ring identifies the tolerance in percent (±).

COLOR	DIG	x	±
black	0	1	-
brown	1	10	1%
red	2	100	2%
orange	3	10^3	-
yellow	4	10^4	-
green	5	10^5	0.5%
blue	6	10^6	-
violet	7	10^7	-
grey	8	10^8	-
white	9	10^9	-
gold	.	-	5%
silver	-	-	10%
any		-	20%

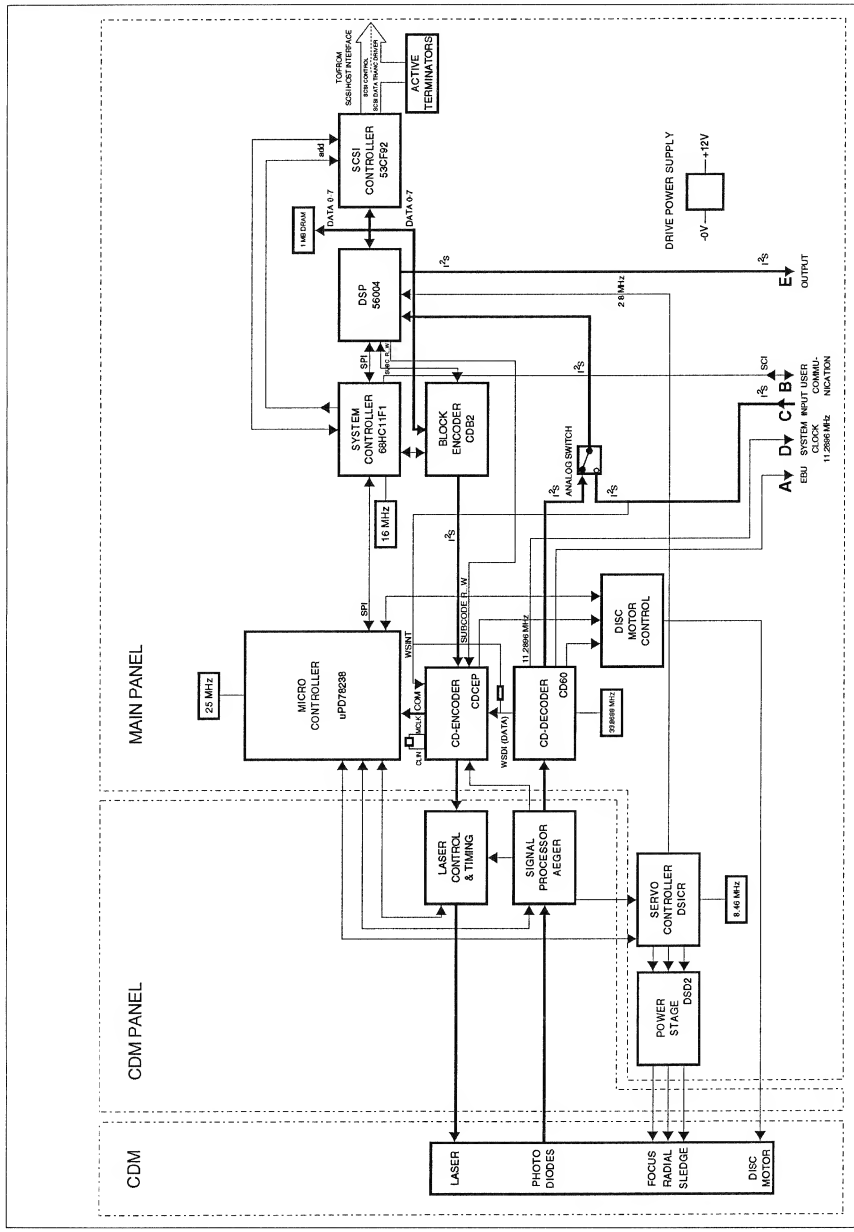
Examples:



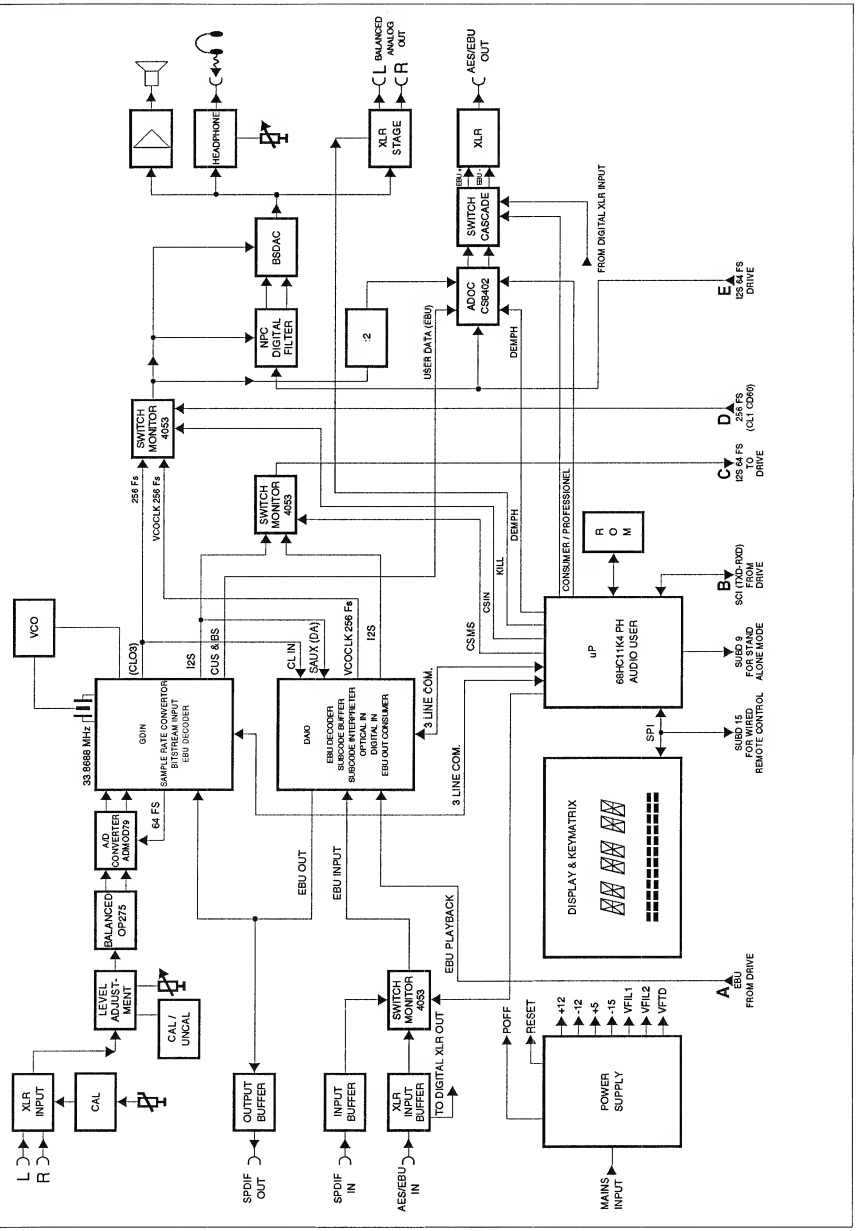
NOTE:

Some of the order numbers contained in the following lists are used for production purposes only. The reference numbers may deviate for service purposes.
Electrical components such as resistors, capacitors, transistors, IC's etc. having no special unit-specific number and not being identified respectively should be purchased locally.

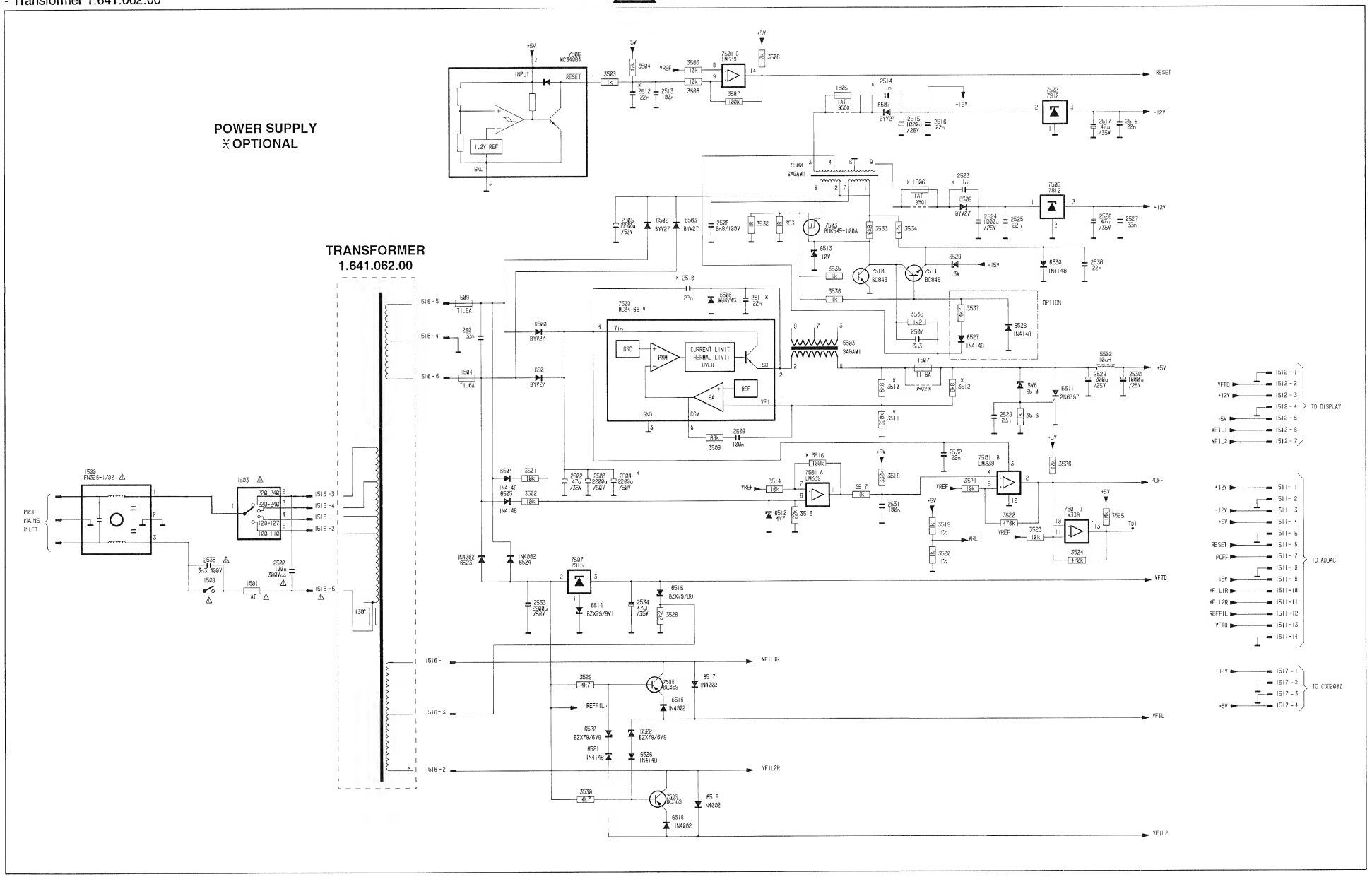
BLOCK DIAGRAM D741 1 OF 2



BLOCK DIAGRAM D741 2 OF 2

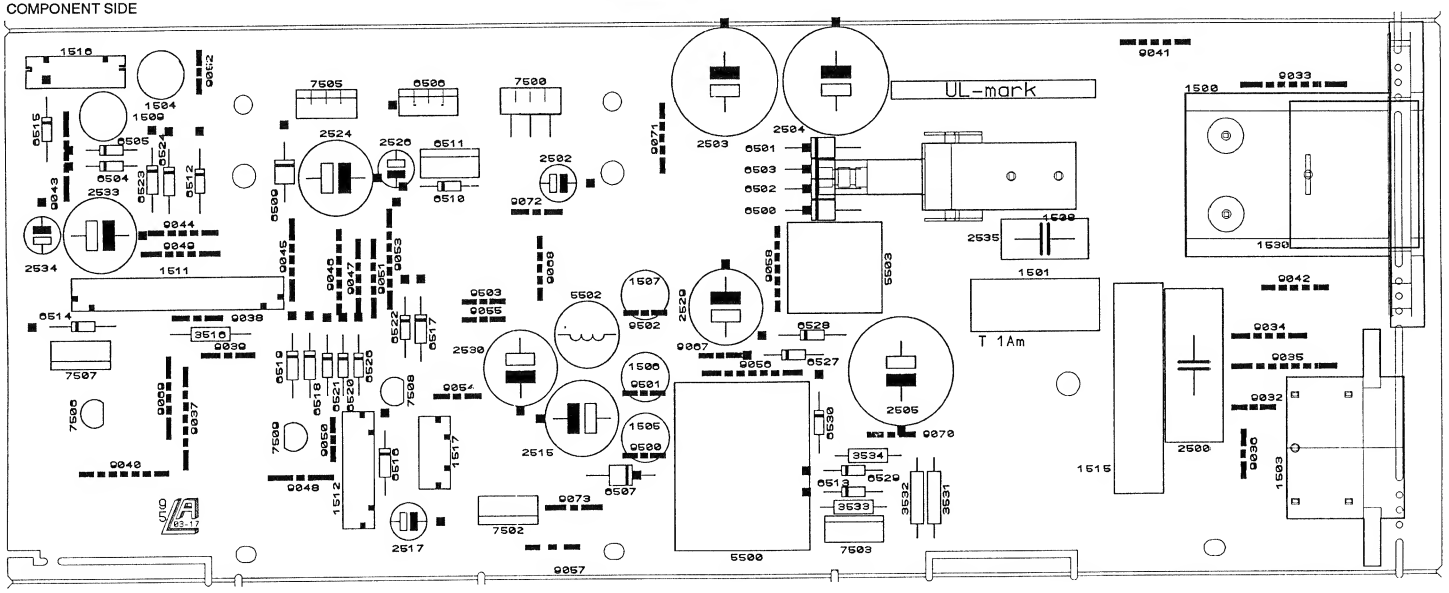


POWER SUPPLY BOARD 1.641.065.00
- Power Supply Optional
- Transformer 1.641.062.00

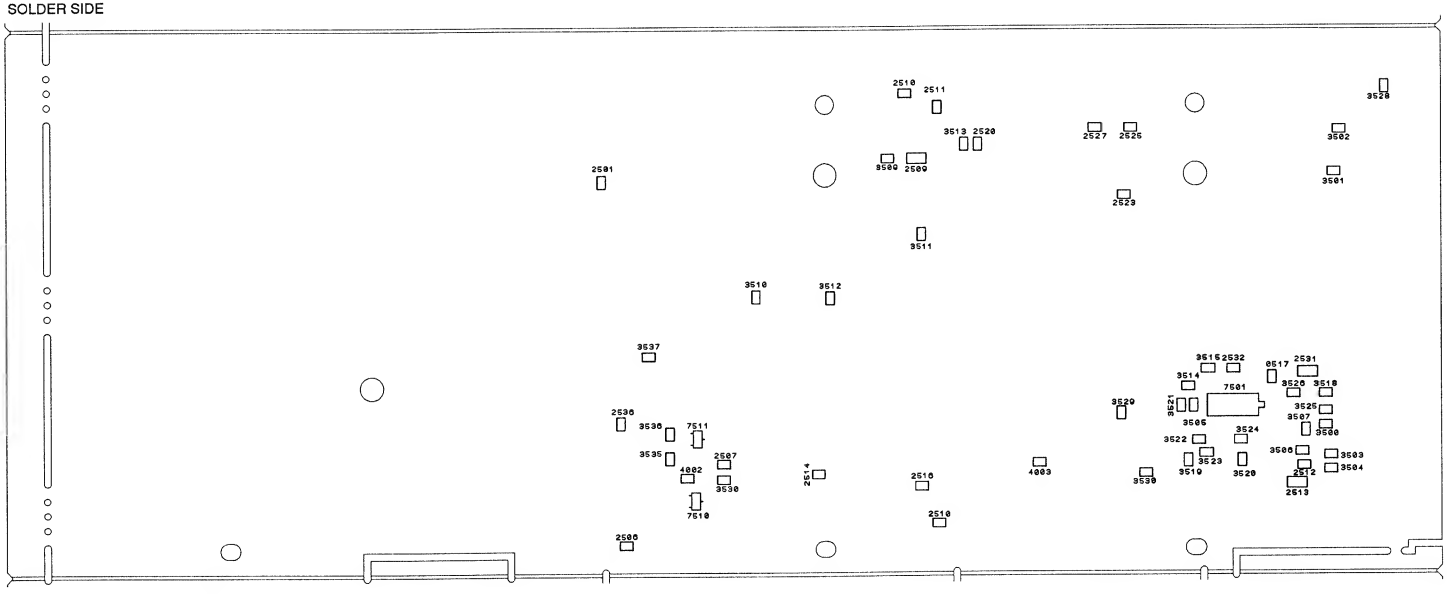


POWER SUPPLY BOARD 1.641.065.00

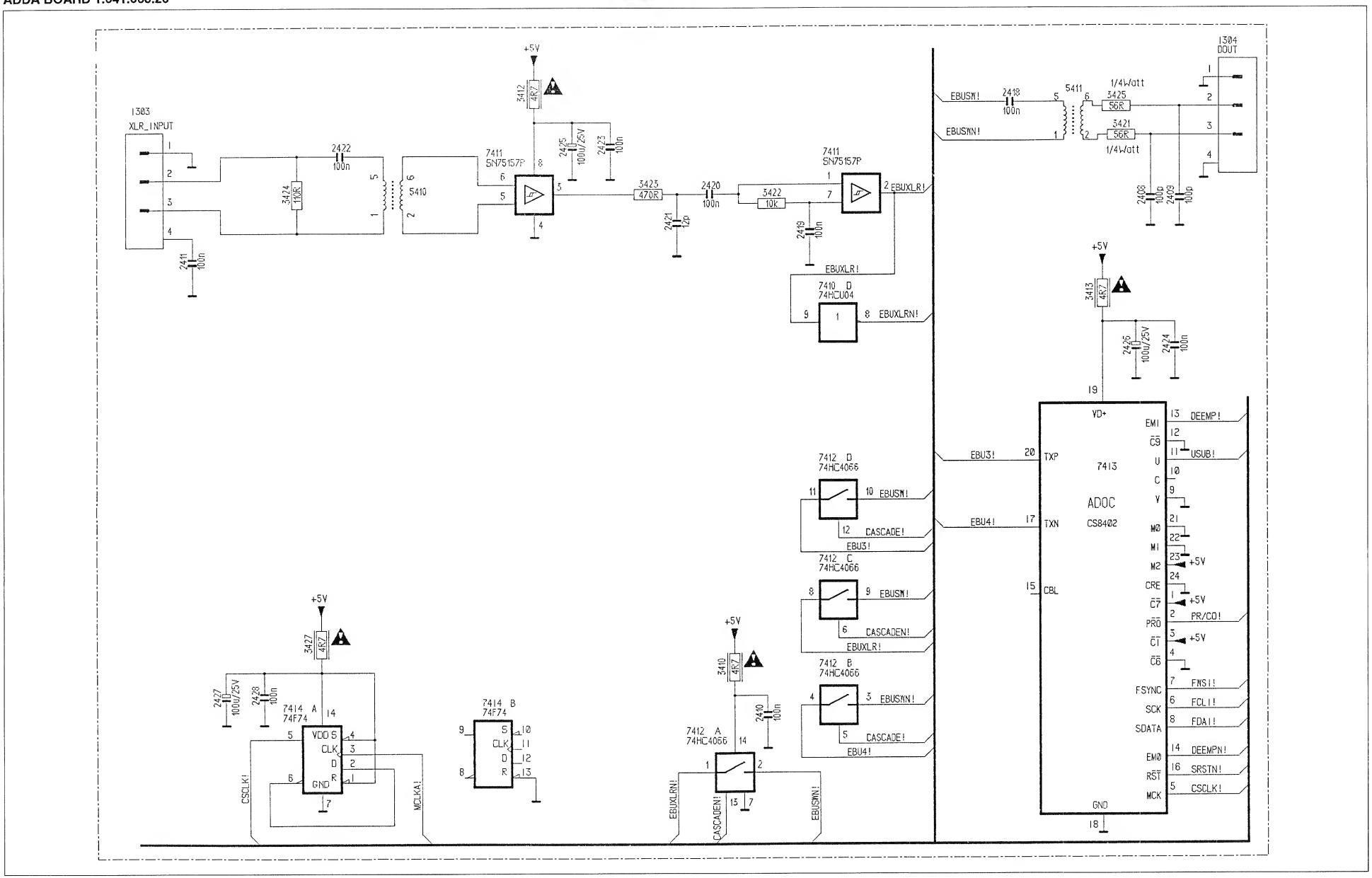
COMPONENT SIDE



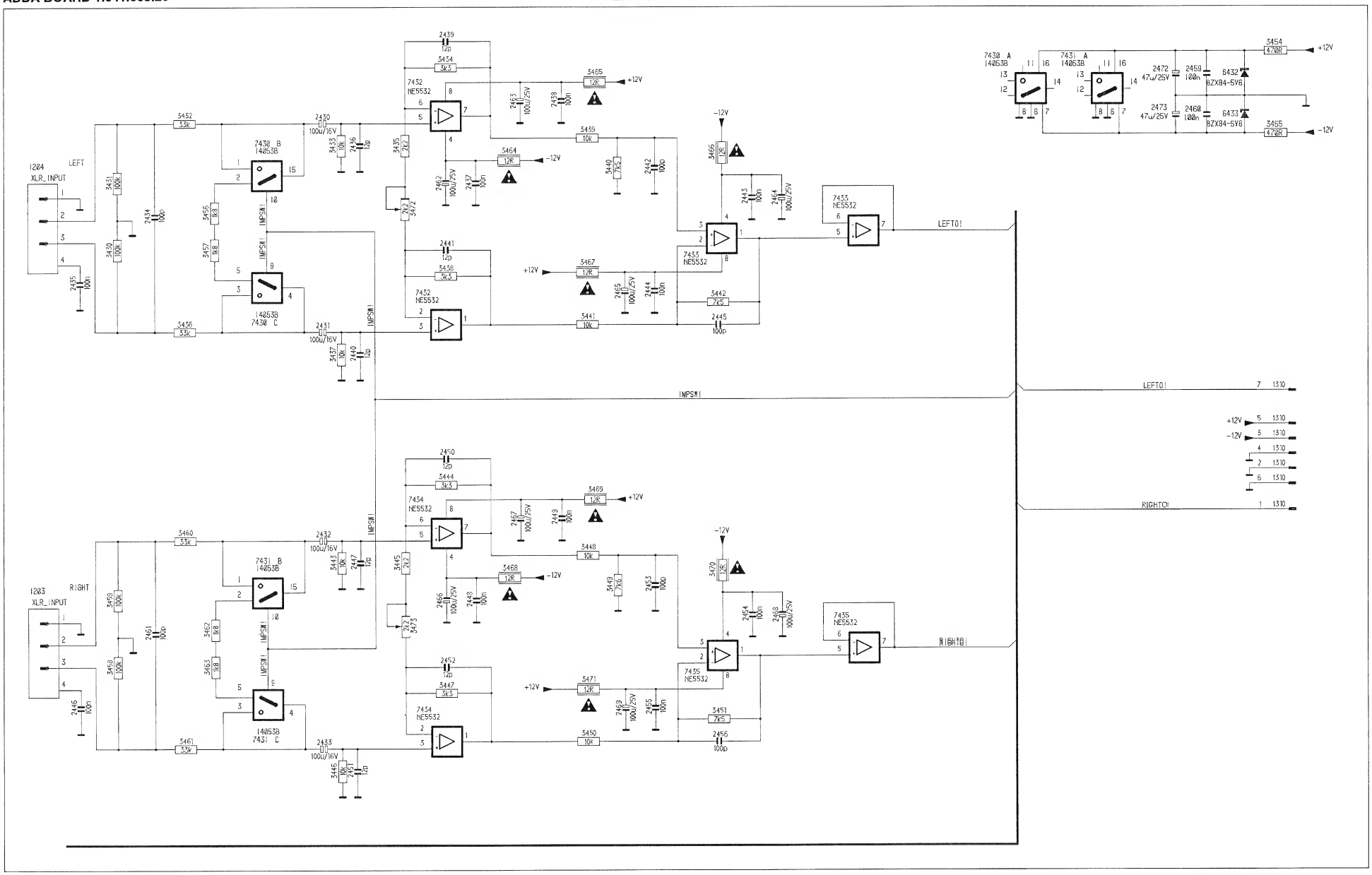
SOLDER SIDE



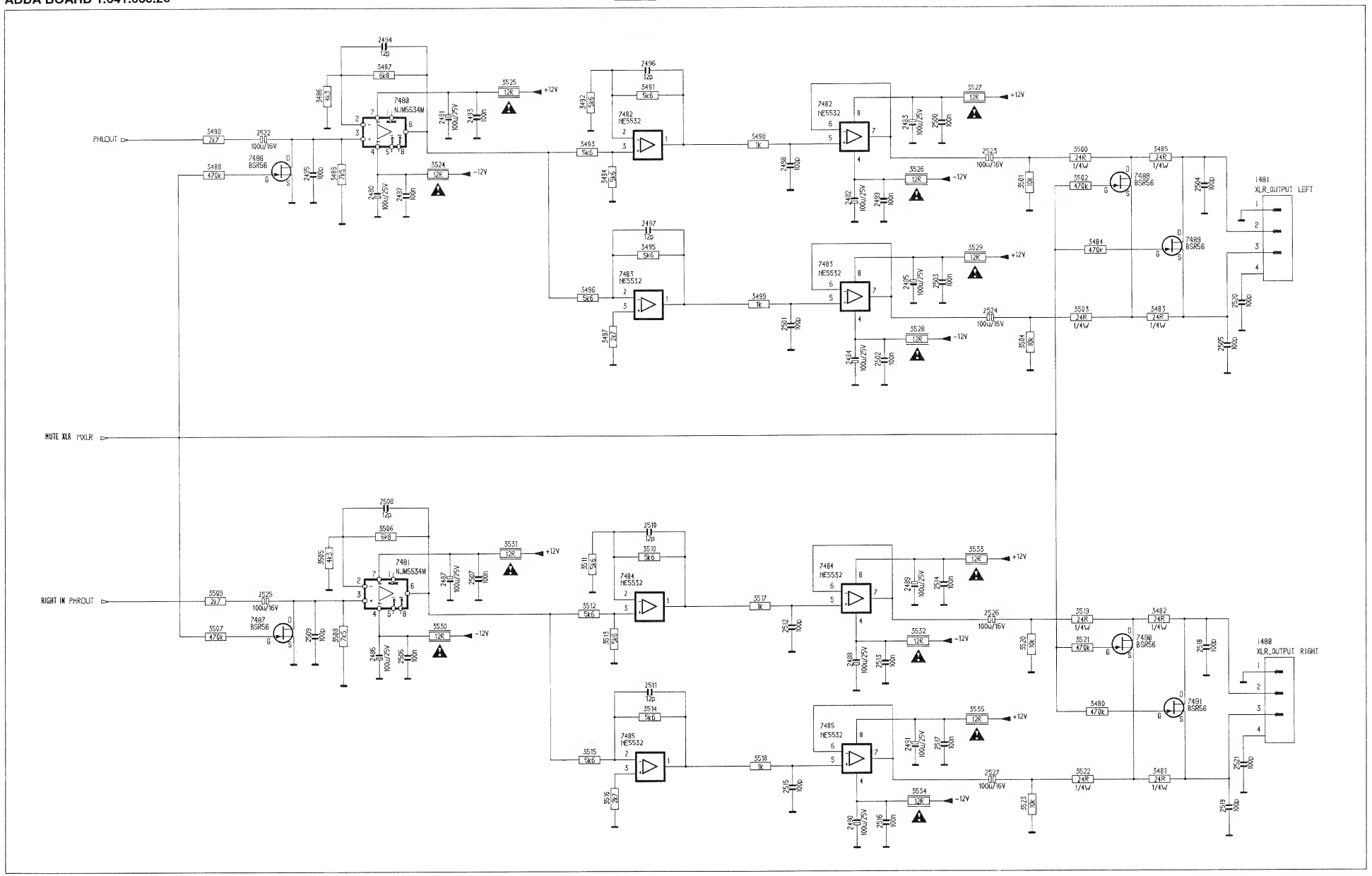
ADDA BOARD 1.641.063.20



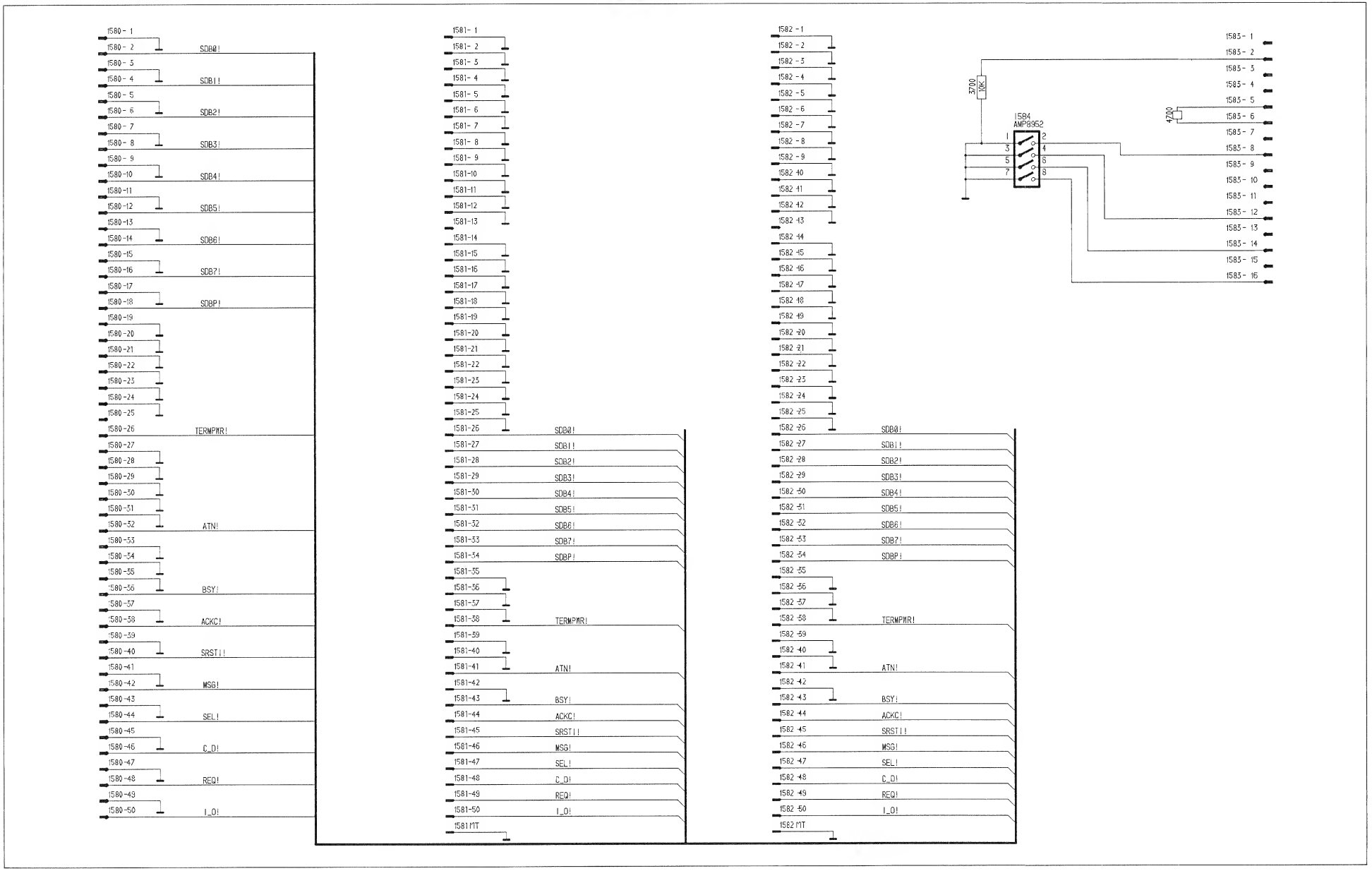
ADDA BOARD 1.641.063.20



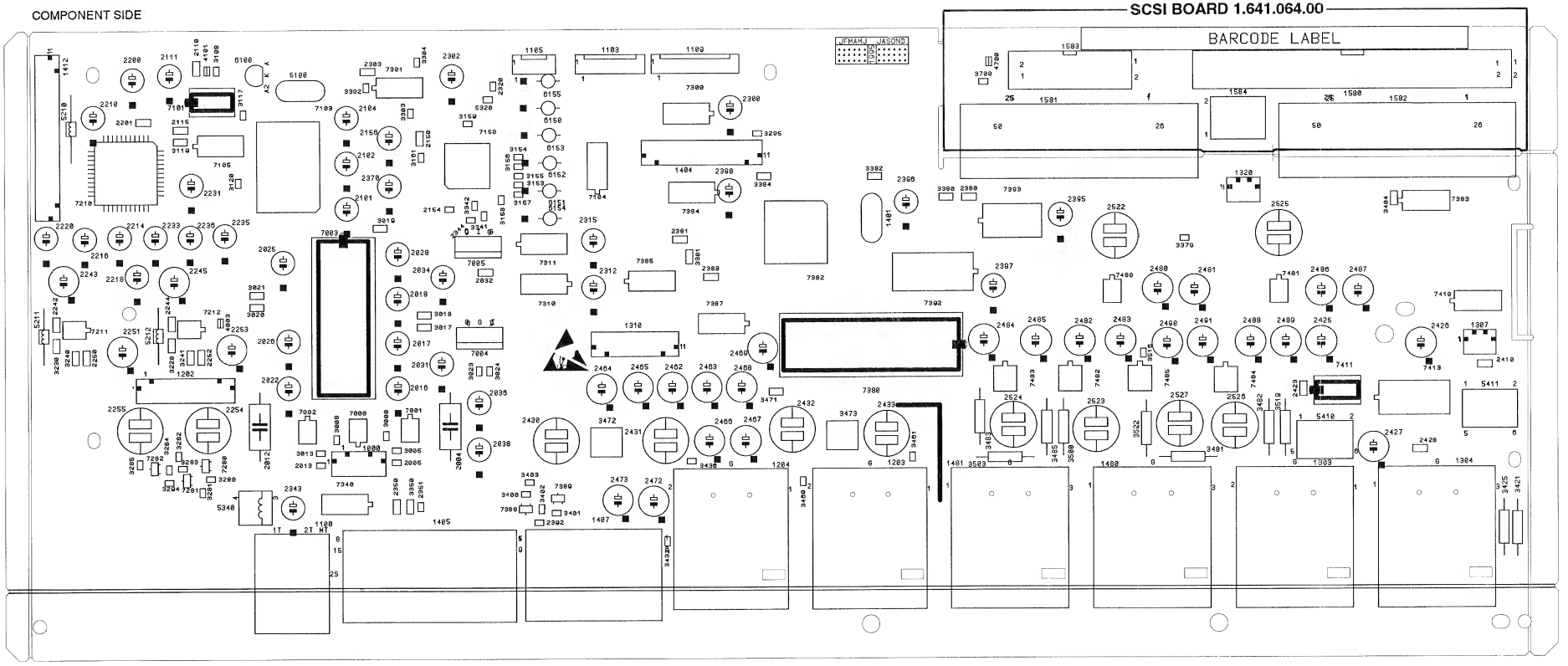
ADDA BOARD 1.641.063.20



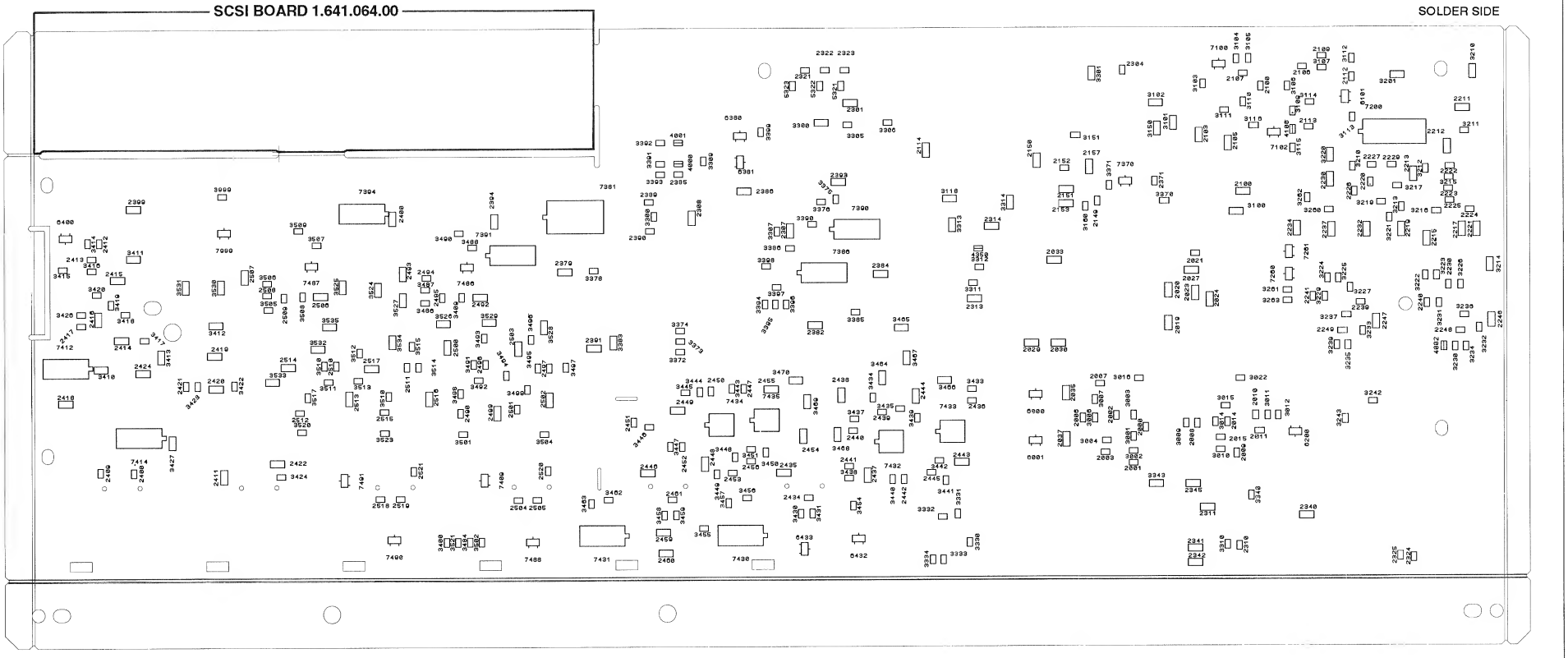
ADDA BOARD 1.641.063.20
- SCSI Board 1.641.064.00



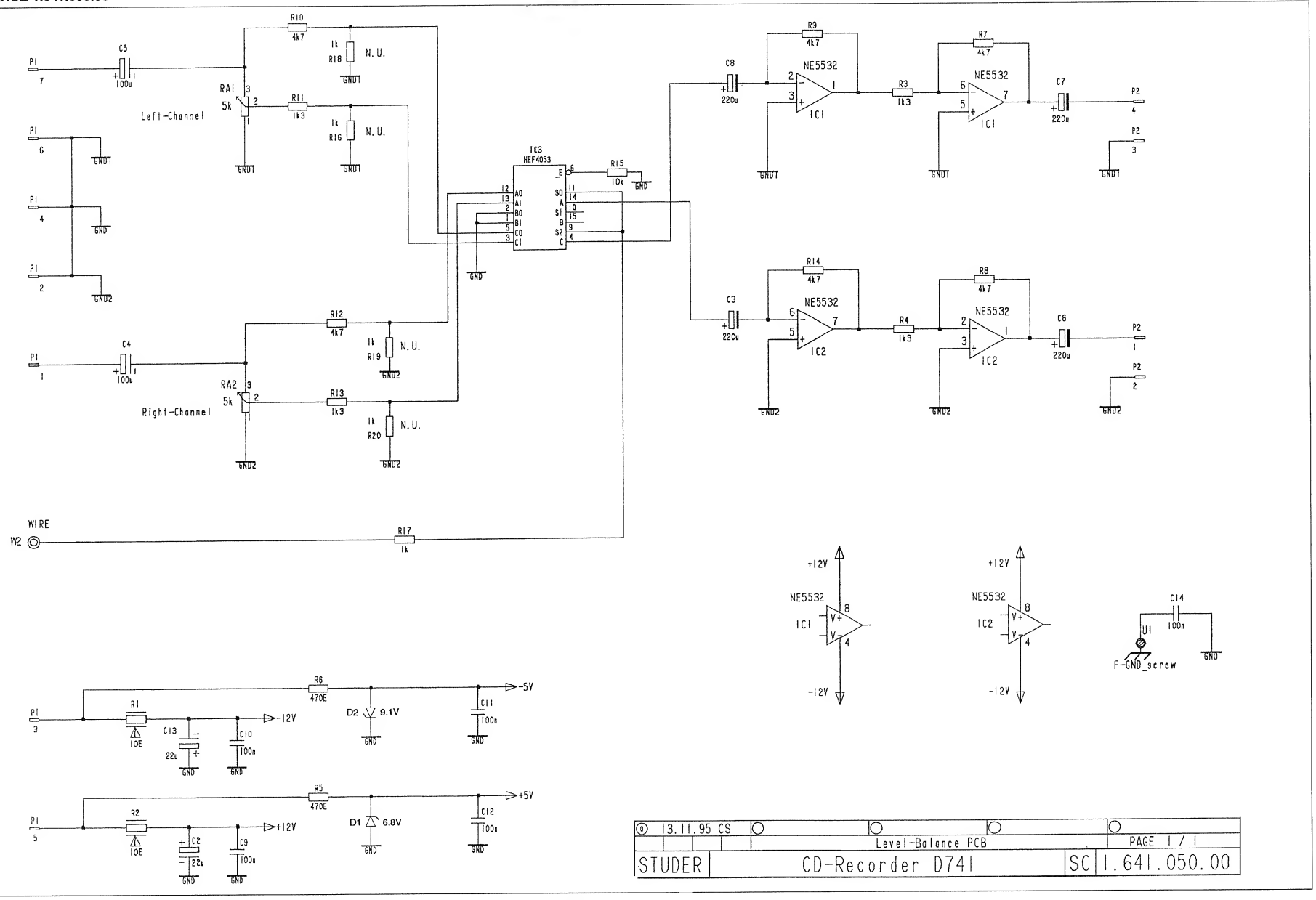
ADDA BOARD 1.641.063.20
- SCSI BOARD 1.641.064.00



ADDA BOARD 1.641.063.20
- SCSI Board 1.641.064.00

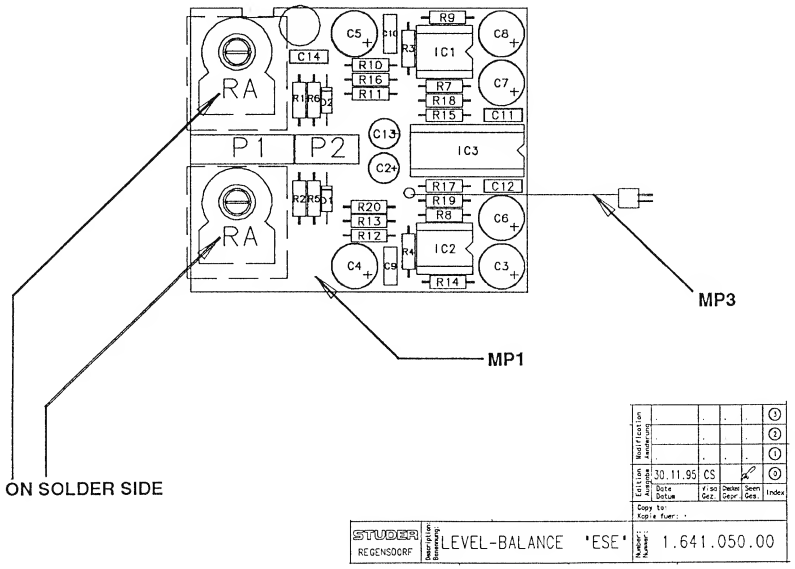


LEVEL - BALANCE 1.641.050.00



0 13.11.95 CS			
	Level-Balance PCB		PAGE 1 / 1
STUDER	CD-Recorder D741	SC	1.641.050.00

LEVEL - BALANCE 1.641.050.00



Modification					
Edition	30.11.95	CS			4
Date / Datum		f.so Gez.	Dekker Gepr.	Seem Geb.	Index

Copy to: / Kopie fuer: -

STUDER REGENSDORF | Description / Benennung: LEVEL-BALANCE 'ESE' | Number / Nummer: 1.641.050.00

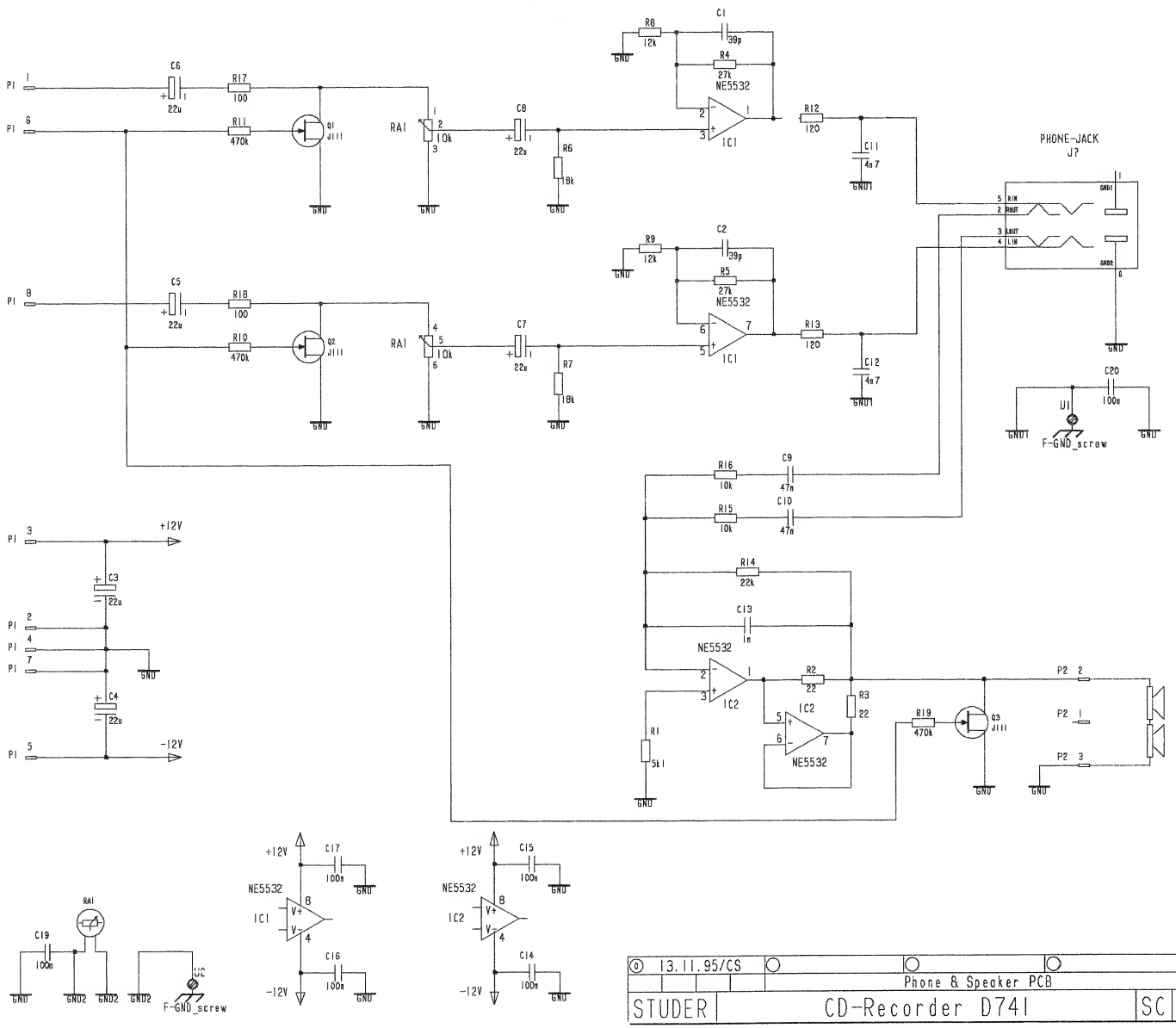
Idx.	Pos.	Part No.	Qty.	Type/Val.	Description
0	C 2	59.22.5220		22u	EL 25V, 20%, rad RM5
0	C 3	59.22.3221		220u	EL 10V, 20%, rad RM5
0	C 4	59.22.4101		100u	EL 16V, 20%, rad RM5
0	C 5	59.22.4101		100u	EL 16V, 20%, rad RM5
0	C 6	59.22.3221		220u	EL 10V, 20%, rad RM5
0	C 7	59.22.3221		220u	EL 10V, 20%, rad RM5
0	C 8	59.22.3221		220u	EL 10V, 20%, rad RM5
0	C 9	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 10	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 11	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 12	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 13	59.22.5220		22u	EL 25V, 20%, rad RM5
0	C 14	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
1	D 1	50.04.1102		6.8V	Zener, 5%, 0.4W, DO-35
1	D 2	50.04.1145		9.1V	Zener, 5%, 0.4W, DO-35
0	IC 1	50.09.0105		NE5532N	IC NE 5532 N, RC 5532 NB ,A
0	IC 2	50.09.0105		NE5532N	IC NE 5532 N, RC 5532 NB ,A
0	IC 3	50.07.0015		4053B	IC .. 4053 .. ,A
0	MP 1	1.641.050.11			LEVEL BALANCE PCB /I\
0	MP 2	1.641.050.10			NR.-ETIKETTE 5x20
0	MP 3	1.641.050.93			LL-LEVEL BOARD
0	MP 4	43.01.0108		Label	ESE-WARNSCHILD
0	P 1	54.99.0277			P 7p, Topentry, JST
0	P 2	54.99.0274			P 4p, Topentry, JST

Idx.	Pos.	Part No.	Qty.	Type/Val.	Description
0	R 1	57.19.0100		10	R 10 , 5%, 0207 , FUSE
0	R 2	57.19.0100		10	R 10 , 5%, 0207 , FUSE
0	R 3	57.11.3132		1k3	MF, 1%, 0207
0	R 4	57.11.3132		1k3	MF, 1%, 0207
0	R 5	57.11.3471		470R	MF, 1%, 0207
0	R 6	57.11.3471		470R	MF, 1%, 0207
0	R 7	57.11.3472		4k7	MF, 1%, 0207
0	R 8	57.11.3472		4k7	MF, 1%, 0207
0	R 9	57.11.3472		4k7	MF, 1%, 0207
0	R 10	57.11.3472		4k7	MF, 1%, 0207
0	R 11	57.11.3132		1k3	MF, 1%, 0207
0	R 12	57.11.3472		4k7	MF, 1%, 0207
0	R 13	57.11.3132		1k3	MF, 1%, 0207
0	R 14	57.11.3472		4k7	MF, 1%, 0207
0	R 15	57.11.3103		10k	MF, 1%, 0207
0	R 16	57.11.3102		1k0	MF, 1%, 0207
0	R 17	57.11.3102		1k0	MF, 1%, 0207
0	R 18	57.11.3102		1k0	MF, 1%, 0207
0	R 19	57.11.3102		1k0	MF, 1%, 0207
0	R 20	57.11.3102		1k0	MF, 1%, 0207
0	RA 1	1.777.470.02			ROTARY POTENTIOMETER 5 KA
0	RA 2	1.777.470.02			ROTARY POTENTIOMETER 5 KA
0	W 2	54.03.0201		1-P	MP RAST LOETKONTAKT D 1.3

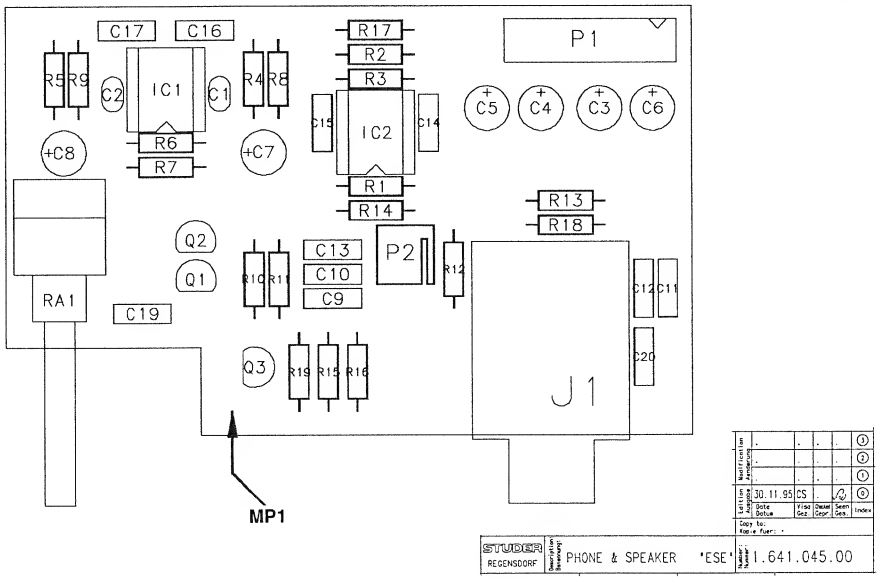
End of List

Comments

PHONE & SPEAKER PCB 1.641.045.00



PHONE & SPEAKER PCB 1.641.045.00

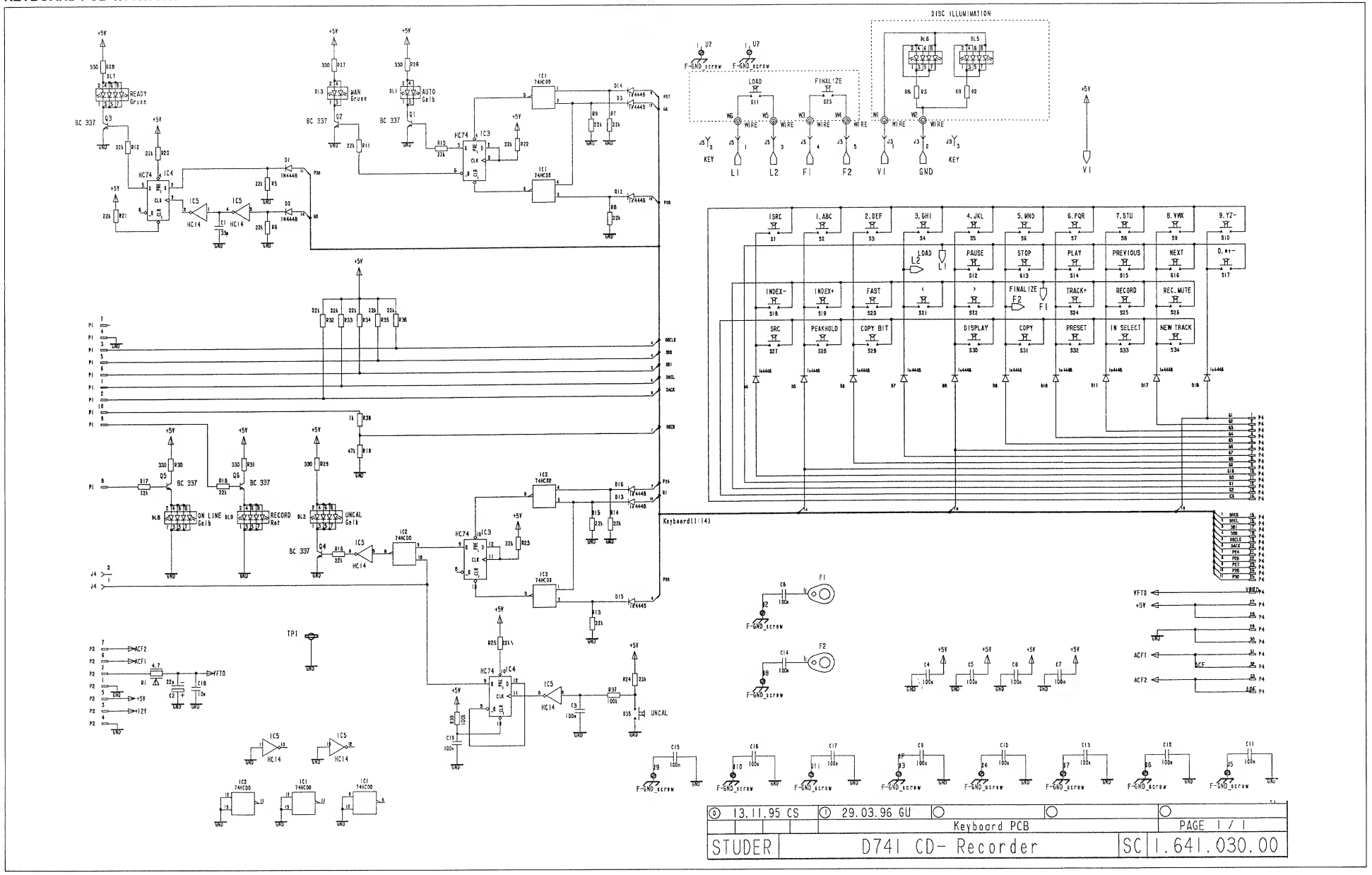


Idx.	Pos.	Part No.	Qty.	Type/Val.	Description
0	C 1	59.34.2390		39p	C 39 P , 5%, N150 , CER
0	C 2	59.34.2390		39p	C 39 P , 5%, N150 , CER
0	C 3	59.22.5220		22u	C 22 U ,-20%, 25V , EL
0	C 4	59.22.5220		22u	C 22 U ,-20%, 25V , EL
0	C 5	59.22.5220		22u	C 22 U ,-20%, 25V , EL
0	C 6	59.22.5220		22u	C 22 U ,-20%, 25V , EL
0	C 7	59.22.5220		22u	C 22 U ,-20%, 25V , EL
0	C 8	59.22.5220		22u	C 22 U ,-20%, 25V , EL
0	C 9	59.06.0473		47n	C .047 U , 10%, 63V , PETP
0	C 10	59.06.0473		47n	C .047 U , 10%, 63V , PETP
0	C 11	59.06.0472		4n7	C 4700 P , 10%, 63V , PETP
0	C 12	59.06.0472		4n7	C 4700 P , 10%, 63V , PETP
0	C 13	59.06.0102		1n	C 1000 P , 10%, 63V , PETP
0	C 14	59.06.0104		100n	C .1 U , 10%, 63V , PETP
0	C 15	59.06.0104		100n	C .1 U , 10%, 63V , PETP
0	C 16	59.06.0104		100n	C .1 U , 10%, 63V , PETP
0	C 17	59.06.0104		100n	C .1 U , 10%, 63V , PETP
0	C 19	59.06.0104		100n	C .1 U , 10%, 63V , PETP
0	C 20	59.06.0104		100n	C .1 U , 10%, 63V , PETP
0	IC 1	50.09.0105		NE5532N	IC NE 5532 N, RC 5532 NB ,A
0	IC 2	50.09.0105		NE5532N	IC NE 5532 N, RC 5532 NB ,A
0	J 1	54.24.0123			J JACK-SOCKET, 6.3MM, PCB
0	MP 1	1.641.045.11			HEADPHONE BOARD PCB /!\
0	MP 2	1.641.045.10			NR.-ETIKETTE 5x20
0	MP 3	43.01.0108		Label	ESE-WARNSCHILD

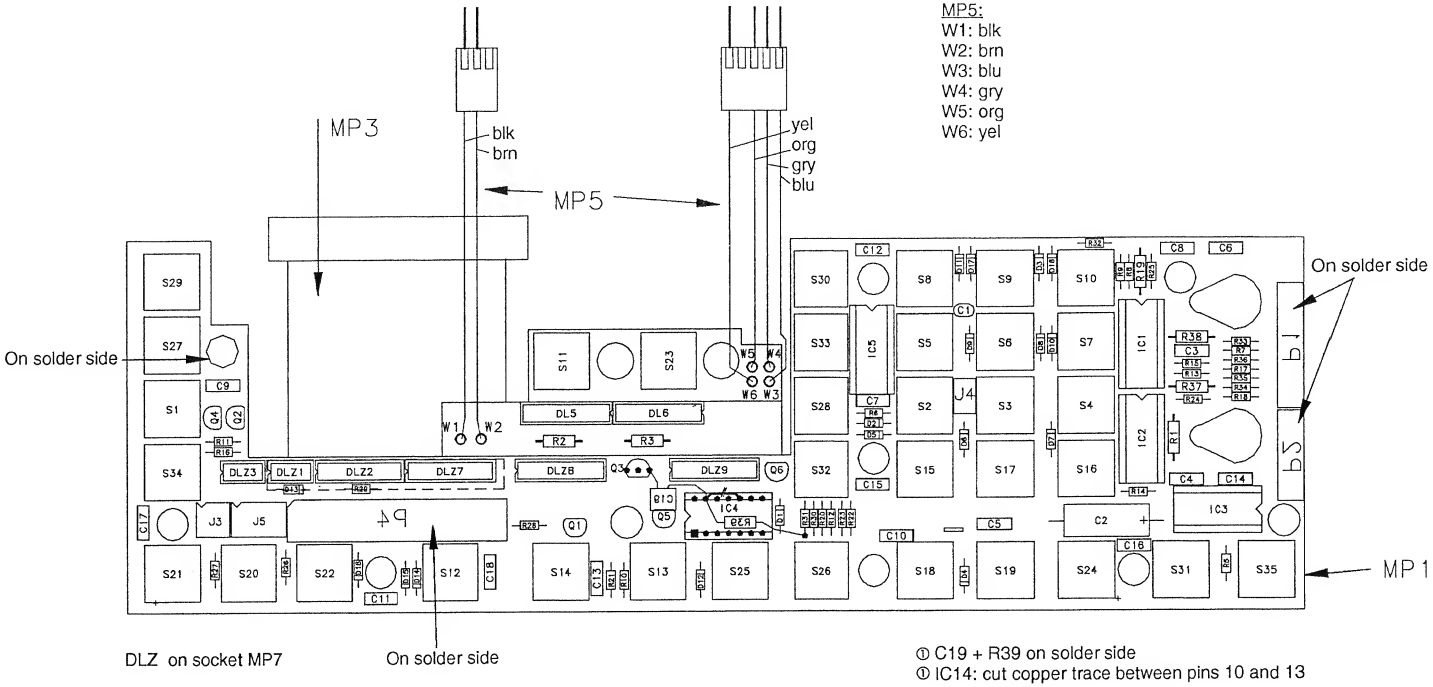
Idx.	Pos.	Part No.	Qty.	Type/Val.	Description
0	P 1	54.99.0278			P 8p, Topentry, JST
0	P 2	54.01.0249		3-P	J LEISTE 3 POL CIS PARLEL
0	Q 1	50.03.0216		J-111	Q J 111 ,A
0	Q 2	50.03.0216		J-111	Q J 111 ,A
0	Q 3	50.03.0216		J-111	Q J 111 ,A
0	R 1	57.11.3512		5k1	R 5.1 K , 1%, 0207 , MF
0	R 2	57.11.3220		22	R 22 , 1%, 0207 , MF
0	R 3	57.11.3220		22	R 22 , 1%, 0207 , MF
0	R 4	57.11.3273		27k	R 27 K , 1%, 0207 , MF
0	R 5	57.11.3273		27k	R 27 K , 1%, 0207 , MF
0	R 6	57.11.3183		18k	R 18 K , 1%, 0207 , MF
0	R 7	57.11.3183		18k	R 18 K , 1%, 0207 , MF
0	R 8	57.11.3123		12k	R 12 K , 1%, 0207 , MF
0	R 9	57.11.3123		12k	R 12 K , 1%, 0207 , MF
0	R 10	57.11.3474		470k	R 470 K , 1%, 0207 , MF
0	R 11	57.11.3474		470k	R 470 K , 1%, 0207 , MF
0	R 12	57.11.3121		120	R 120 , 1%, 0207 , MF
0	R 13	57.11.3121		120	R 120 , 1%, 0207 , MF
0	R 14	57.11.3223		22k	R 22 K , 1%, 0207 , MF
0	R 15	57.11.3103		10k	R 10 K , 1%, 0207 , MF
0	R 16	57.11.3103		10k	R 10 K , 1%, 0207 , MF
0	R 17	57.11.3101		100	R 100 , 1%, 0207 , MF
0	R 18	57.11.3101		100	R 100 , 1%, 0207 , MF
0	R 19	57.11.3474		470k	R 470 K , 1%, 0207 , MF
0	RA 1	1.010.125.58		Pot	POT 2 * 10K +LOG;

End of List

KEYBOARD PCB 1.641.030.00



KEYBOARD PCB 1.641.030.00



Idx.	Pos.	Part No.	Qty.	Type/Val.	Description
0	C 1	59.34.2330		33p	C 33 P , 5%, N150 , CER
0	C 2	59.25.5220		22u	C 22 U ,-20%, 40V , EL
0	C 3	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 4	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 5	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 6	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 7	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 8	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 9	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 10	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 11	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 12	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 13	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 14	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 15	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 16	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 17	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	C 18	59.06.0103		10n	PETP, 10%, 63V
1	C 19	59.06.0104		100n	PETP, 10%, 63V
0	D 1	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 2	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 3	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 4	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 5	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 6	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 7	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 8	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 9	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 10	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 11	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 12	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 13	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 14	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 15	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 16	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 17	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	D 18	50.04.0125		1N4448	75V, 150mA, 4ns, DO-35
0	DL 5	50.04.2802		GRN	DLZ HLMP-2550 4*D GN
0	DL 6	50.04.2802		GRN	DLZ HLMP-2550 4*D GN
0	DLZ 1	50.04.2804		YEL	DLZ HLMP-2400 2*D GB
0	DLZ 2	50.04.2801		YEL	DLZ HLMP-2450 4*D GB
0	DLZ 3	50.04.2803		GRN	DLZ HLMP-2500 2*D GN
0	DLZ 7	50.04.2802		GRN	DLZ HLMP-2550 4*D GN
0	DLZ 8	50.04.2801		YEL	DLZ HLMP-2450 4*D GB
0	DLZ 9	50.04.2153		RED	DLZ HLMP-2350 4*D RT
0	IC 1	50.17.1000		74HC00	IC ... 74 HC 00 ., ,A
0	IC 2	50.17.1000		74HC00	IC ... 74 HC 00 ., ,A
0	IC 3	50.17.1074		74HC74	IC ... 74 HC 74 ., ,A
0	IC 4	50.17.1074		74HC74	IC ... 74 HC 74 ., ,A
0	IC 5	50.17.1014		74HC14	IC ... 74 HC 14 ., ,A
0	J 3	54.01.0239		3-P	J LEISTE 3 POL CIS DURCHS
0	J 4	54.01.0209		2-P	J LEISTE 2 POL CIS DURCHS
0	J 5	54.01.0246		5-P	J LEISTE 5 POL CIS DURCHS
0	MP 1	1.641.030.11			KEY BOARD PCB /!\
0	MP 2	1.641.030.10			NR.-ETIKETTE 5x20
0	MP 3	1.023.113.04			FLACHKABEL 34 POL.0,07M
0	MP 4	1.010.013.22			NIETMUTTER SW 6 M 3 * 3
0	MP 5	1.641.030.93			LL-KEY BOARD
0	MP 6	43.01.0108		Label	ESE-WARNSCHILD
0	MP 7	53.03.0218	40 pcs	1-P	XIC SINGLE, IN-LINE 1PIN=1STK
0	P 1	54.99.0280			P 10p, Topentry, JST
0	P 2	54.99.0277			P 7p, Topentry, JST
0	Q 1	50.03.0340		BC337-25	BC 337-25,
0	Q 2	50.03.0340		BC337-25	BC 337-25,
0	Q 3	50.03.0340		BC337-25	BC 337-25,
0	Q 4	50.03.0340		BC337-25	BC 337-25,
0	Q 5	50.03.0340		BC337-25	BC 337-25,
0	Q 6	50.03.0340		BC337-25	BC 337-25,
0	R 1	57.19.0479		4.7	R 4.7 , 5%, 0207 , FUSE
0	R 2	57.11.3680		68R	MF, 1%, 0207
0	R 3	57.11.3680		68R	MF, 1%, 0207
0	R 5	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 6	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204

Edition / Ausgabe	Modification / Aenderung	Date / Datum	Visa / Gez.	Dessin / Gepr.	Geom. / Geo.	Index
						③
						②
		29.03.96	GU			①
		05.12.95	CS			0

Copy to / Kopie fuer:

STUDER REGENSDORF | Description / Benennung: KEYBOARD 'ESE' | Number / Nummer: 1.641.030.00

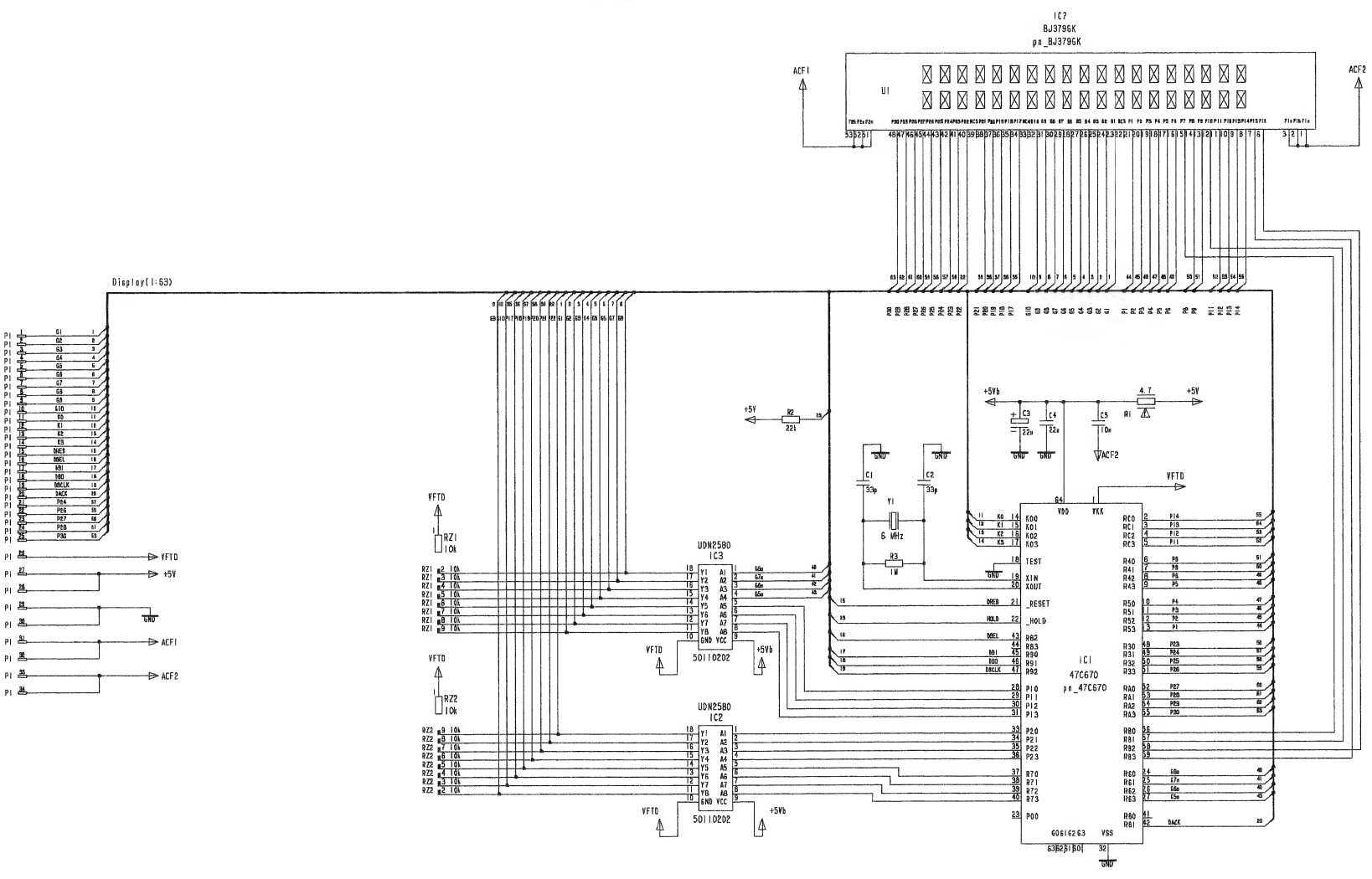
KEYBOARD PCB 1.641.030.00

Idx.	Pos.	Part No.	Qty.	Type/Val.	Description
0	R 7	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 8	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 9	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 10	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 11	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 12	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 13	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 14	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 15	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 16	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 17	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 18	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 19	57.11.3473		47k	MF, 1%, 0207
0	R 20	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 21	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 22	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 23	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 24	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 25	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 26	57.10.1331		330R	MF, 1%, 0204
0	R 27	57.10.1331		330R	MF, 1%, 0204
0	R 28	57.10.1331		330R	MF, 1%, 0204
0	R 29	57.10.1331		330R	MF, 1%, 0204
0	R 30	57.10.1331		330R	MF, 1%, 0204
0	R 31	57.10.1331		330R	MF, 1%, 0204
0	R 32	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 33	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 34	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 35	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 36	57.10.1223		22k	MF, 1%, 0204
0	R 37	57.11.3104		100k	MF, 1%, 0207
0	R 38	57.11.3102		1k0	MF, 1%, 0207
1	R 39	57.11.3104		100k	MF, 1%, 0207
0	S 1	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 2	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 3	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 4	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 5	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 6	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 7	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 8	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 9	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 10	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 11	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 12	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 13	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 14	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 15	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 16	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 17	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 18	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 19	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 20	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 21	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 22	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 23	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 24	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 25	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 26	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 27	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 28	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 29	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 30	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 31	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 32	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 33	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 34	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	S 35	55.99.0158		1*a	S IMPULS - DRUCKTASTENSCH.
0	TP 1	54.02.0320		1p	Flatpin, 2.8*0.8mm

End of List

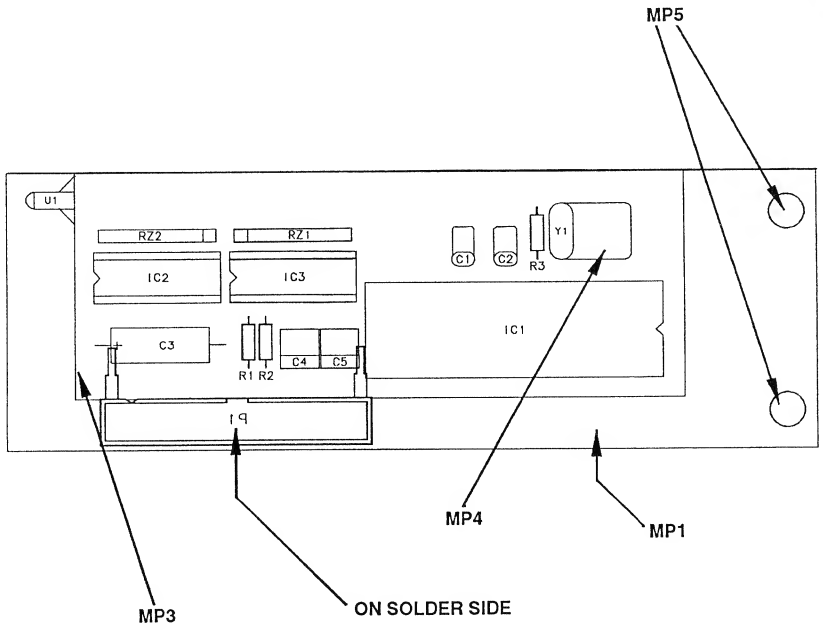
Comments

DISPLAY PCB 1.641.040.00



© 13.11.95 CS				PAGE 1 / 1
		Display PCB		
STUDER	CD- Recorder D741		SC	1.641.040.00

DISPLAY PCB 1.641.040.00



Idx.	Pos.	Part No.	Qty.	Type/Val.	Description
0	C 1	59.34.2330		33p	C 33 P , 5%, N150 , CER
0	C 2	59.34.2330		33p	C 33 P , 5%, N150 , CER
0	C 3	59.25.5220		22u	C 22 U ,-20%, 40V , EL
0	C 4	59.06.0223		22n	C .022 U , 10%, 63V , PETP
0	C 5	59.06.0103		10n	C .01 U , 10%, 63V , PETP
0	IC 1	1.641.040.03			DISPLAY DRIVER IC
0	IC 2	50.11.0202		UDN2580A	IC UDN - 2580 A
0	IC 3	50.11.0202		UDN2580A	IC UDN - 2580 A
0	MP 1	1.641.040.11			DISPLAY BOARD PCB /I\
0	MP 2	1.641.040.10			NR.-ETIKETTE 5x20
0	MP 3	1.641.040.01			FTD HOLDER
0	MP 4	65.99.0167		Tape	POLYURH. KLEBBAND WS, 9* 3
0	MP 5	1.010.506.27			NIETHUELSE L 3.0 * 6.0/3.5
0	MP 6	43.01.0108		Label	ESE-WARNSCHILD
0	P 1	54.14.2105			P STECKER 34 P,AU,VR,GERADE
0	R 1	57.19.0479		4.7	R 4.7 , 5%, 0207 , FUSE
0	R 2	57.11.3223		22k	R 22 K , 1%, 0207 , MF
0	R 3	57.11.3105		1M	R 1 M , 1%, 0207 , MF
0	RZ 1	57.88.4103		10k	RZ 8 * 10 K, 2%, SIP 9
0	RZ 2	57.88.4103		10k	RZ 8 * 10 K, 2%, SIP 9
0	U 1	1.641.040.02			FTD DISPLAY
0	Y 1	89.01.0551		6.000MHz	Y 6.000 MHZ, TD 18

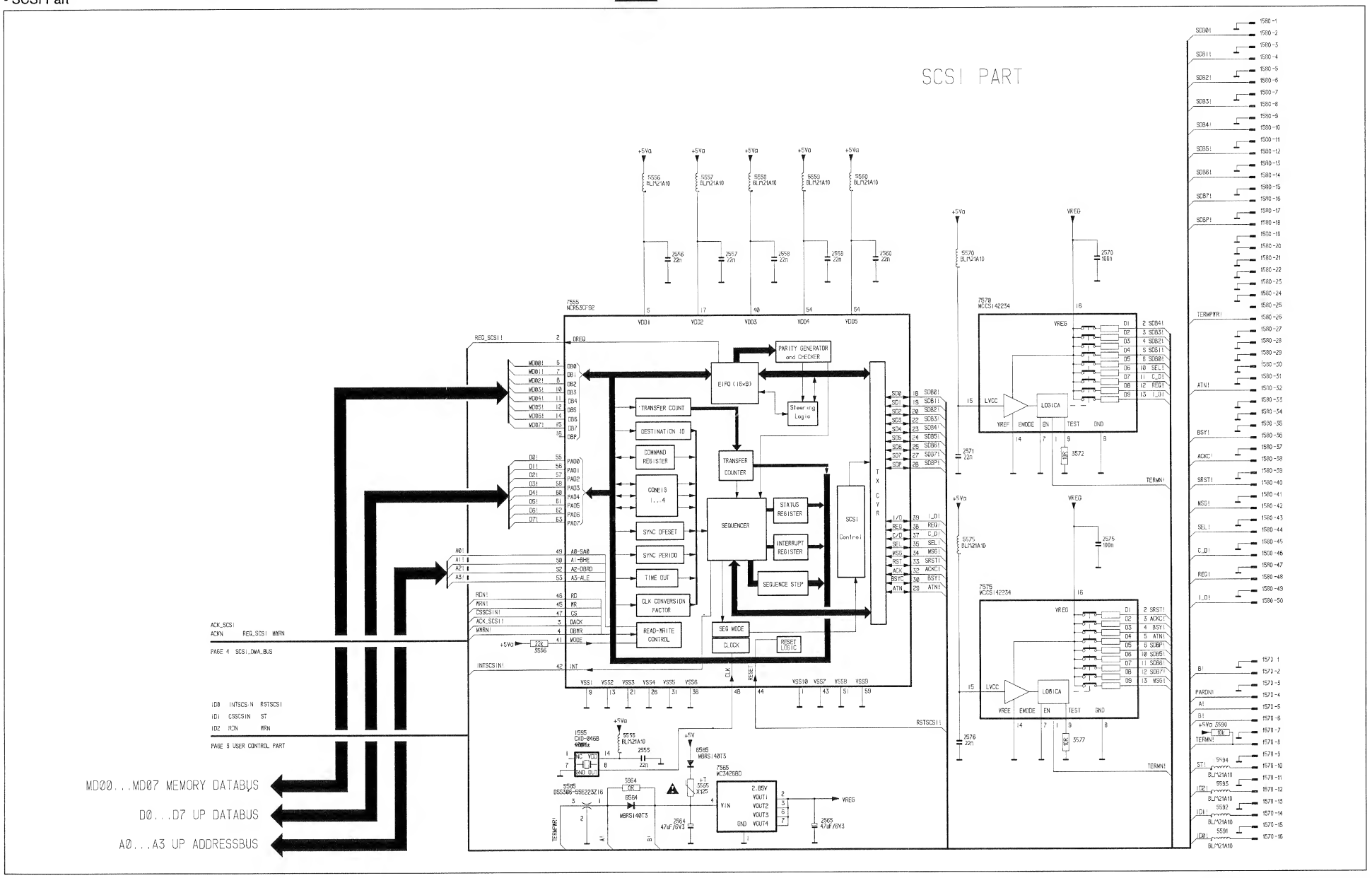
End of List

Edition	Modification	Date	Visa	Dessin.	Dessin.	Index
						3
						2
						1
		30.11.95	CS			0

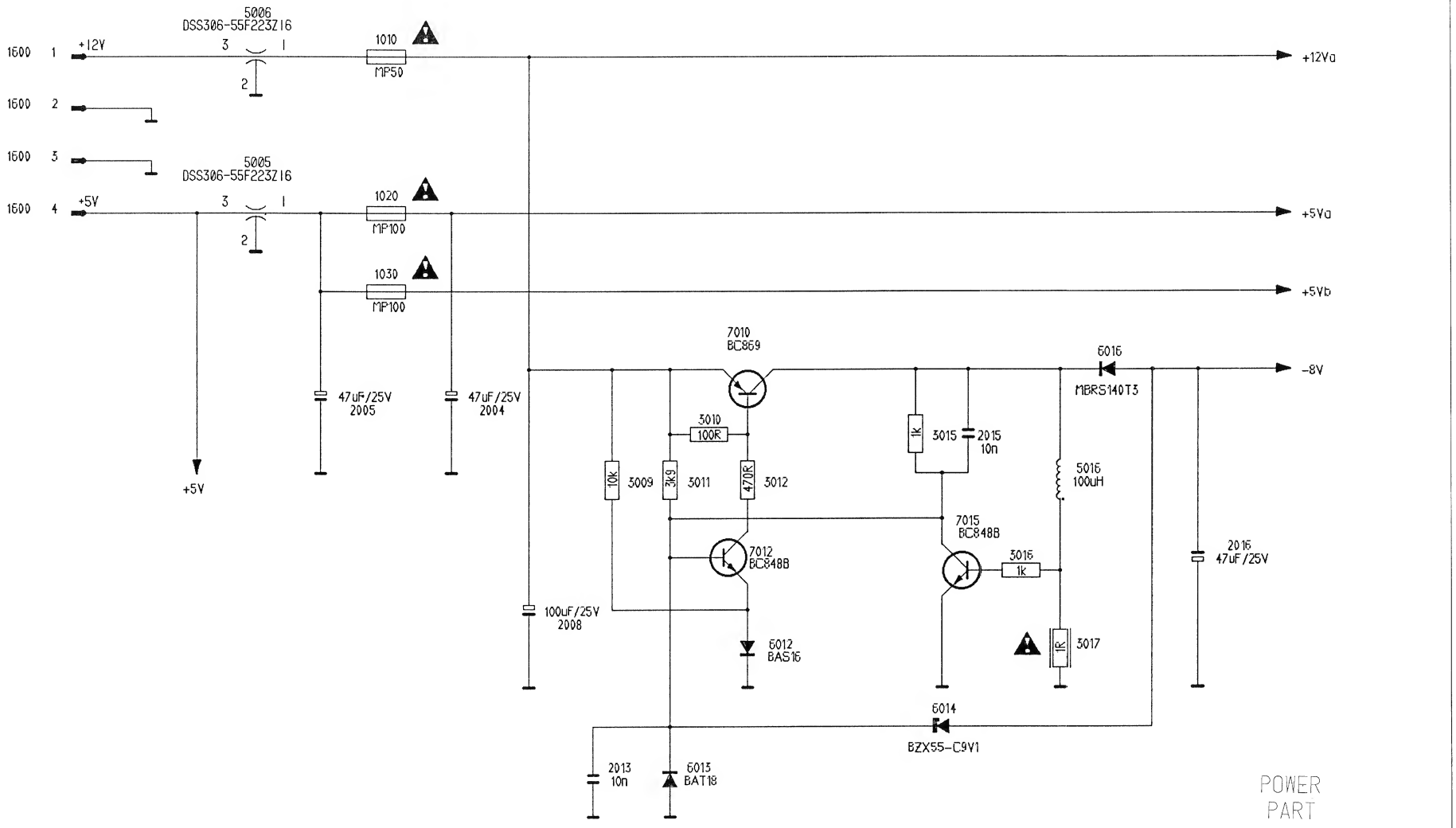
Copy to Kopie an:

STUDER REGENSDORF | Description Bezeichnung: Display 'ESE' | Number Nummer: 1.641.040.00

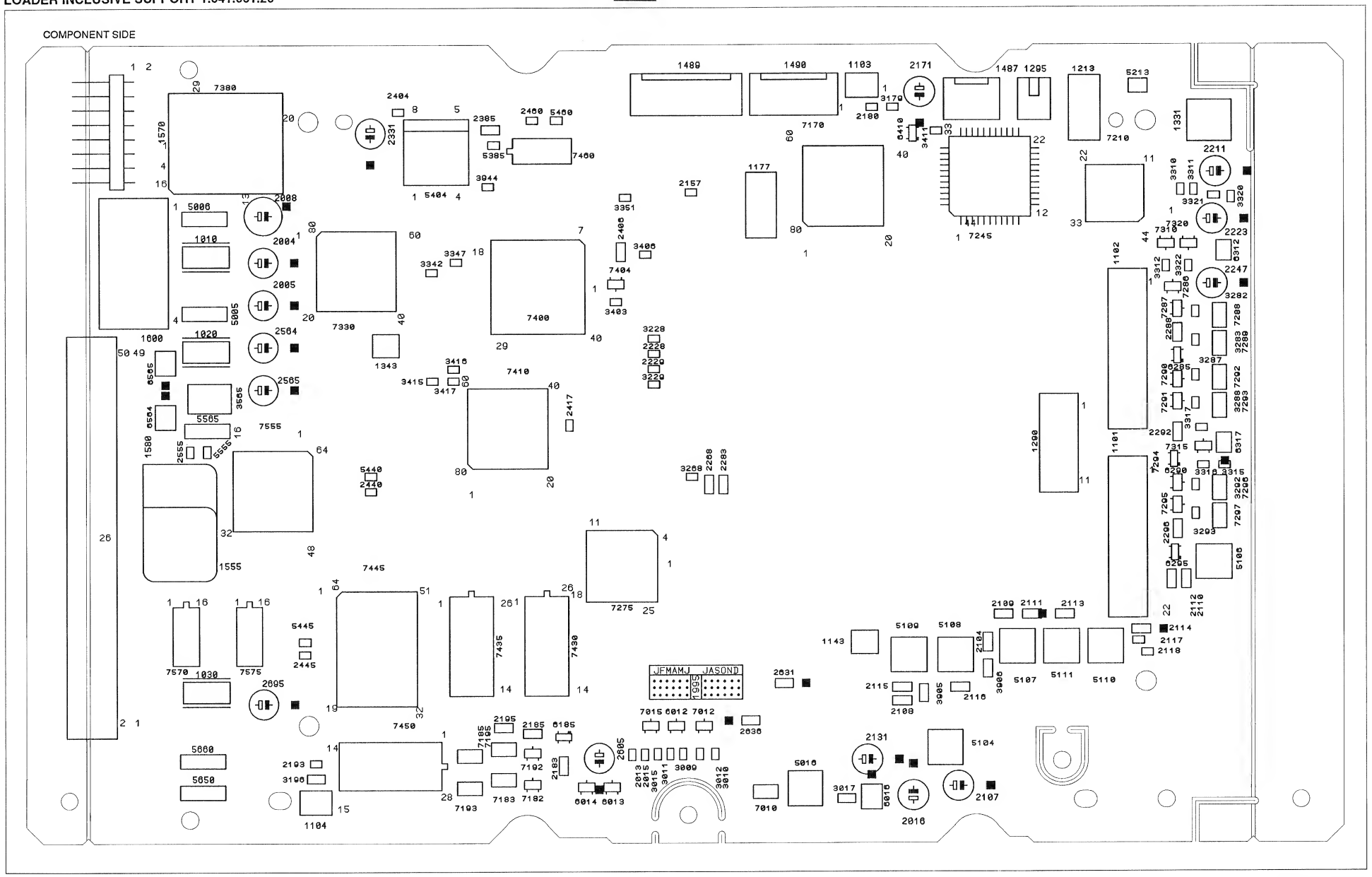
LOADER INCLUSIVE SUPPORT 1.641.061.20
- SCSI Part



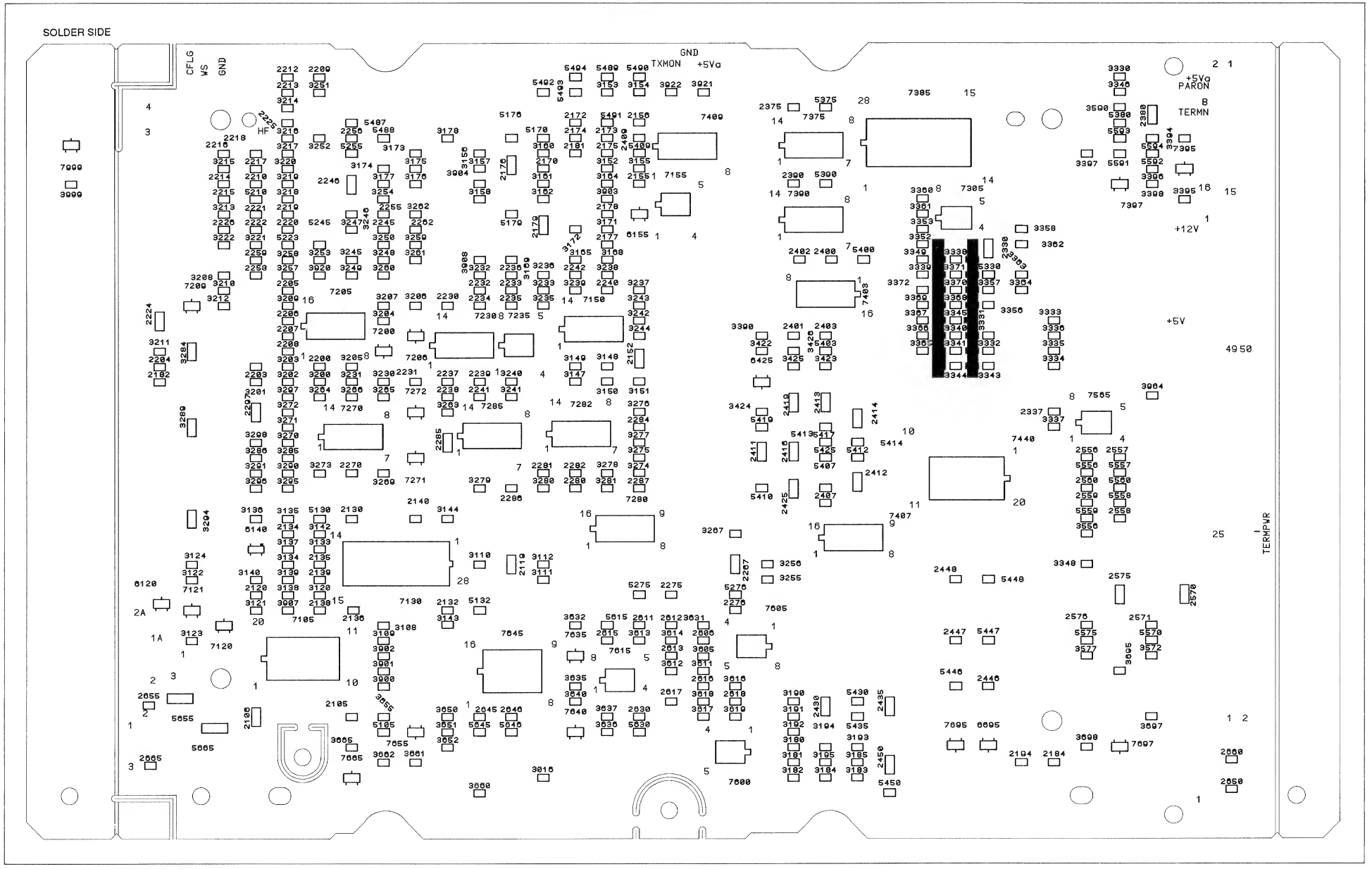
LOADER INCLUSIVE SUPPORT 1.641.061.20
- Power Part



LOADER INCLUSIVE SUPPORT 1.641.061.20



LOADER INCLUSIVE SUPPORT 1.641.061.20



APPENDIX I: THE CD-R

A1.1 Physical structure

Introduction

Any unfamiliar expressions used in this introduction will be explained later on.

The Compact Disc has become a widely used data carrier. In its most generic form it is used to hold audio data on so-called CD-DA discs (Compact Disc Digital Audio). That data is encoded onto the disc using a two-layered error detection/correction scheme (called First layer correction or C1, and Second layer correction or C2) together with data scrambling and interleaving.

The Red Book: The data encoding is done according to the Red Book, the world standard to which *all* Compact Discs *must* comply. "All" means here: All CD-DA discs *and* all data discs.

Above this Red Book format, others are situated for data discs. That disc type is used in environments demanding an even higher data reliability. Therefore, a third error detection/correction is implemented, called third layer correction or C3. Furthermore, a data structure must be implemented to allow for easy data retrieval.

The data discs are described in several extra Books, each of them covering an area of data application:

The Yellow Book: Covers CD-ROM and CD-ROM-XA data formats.

The Green Book: Covers CD-I data formats and operating system.

The Orange Book: Next to the Red, Yellow, and Green Books exists another one: The Orange Book. This book describes the format of the Orange Disc used in Write-Once systems like the D741 Recorder.

This Orange Disc is *not* a disc among other Red, Yellow and Green discs. This disc initially contains no real data (except for some ATIP code). It doesn't even have a groove or tracks (although it does contain a pregroove).

The reader should see this Orange disc as a "chameleon" disc that, when recorded onto, becomes Red, Yellow or Green after "finalization", a special recording operation.

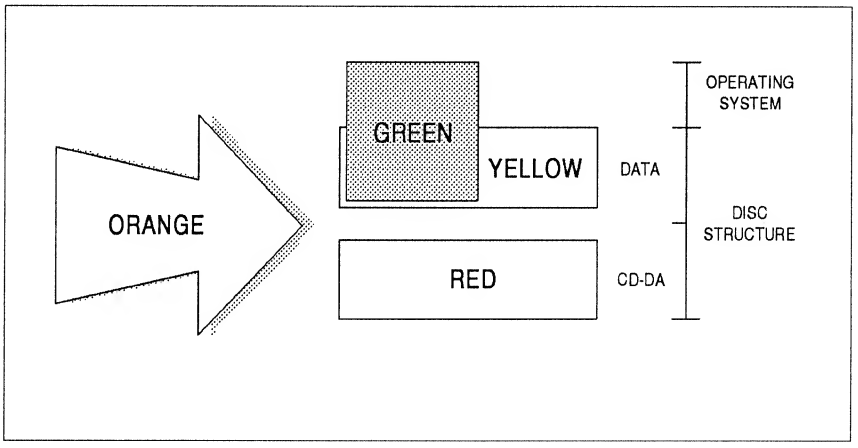


Fig. 1

This paper will describe the CD system, starting at the surface of the disc, where the data is encoded in pits, and moving up through the six layers to the carrier unit, the disc.

Note: The complete logical data structure above the level this chapter ends with is described in A1.2, Logical structure.

The seven layers this paper will guide the reader through are:

Layer One:	Physical structure	(Section A1.1.1)
Layer Two:	EFM structure	(Section A1.1.2)
Layer Three:	Subcode structure	(Section A1.1.3)
Layer Four:	Sector structure	(Section A1.1.4)
Layer Five:	Track structure	(Section A1.1.5)
Layer Six:	Session structure	(Section A1.1.6)
Layer Seven:	The disc types	(Section A1.1.7)

A1.1.1 Layer One: The physical structure

All Compact Discs have the same physical structure. They are made of polycarbonate and have a diameter of 8 or 12 cm.

The information is placed between two plastic layers. The layer at the read-out side is the thickest (1.2 mm). This explains why, contradictorily, the side most sensitive to mechanical mistreatment is the label side, since it has the information layer directly beneath it and is very thin.

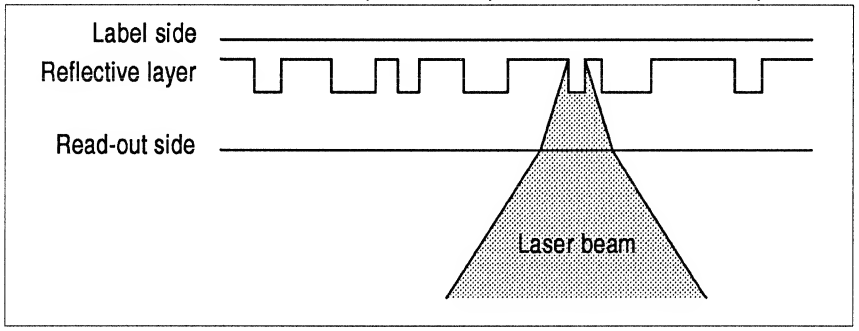


Fig. 2

The laser reads out the information by focussing on the reflective layer. When the laser hits a bump (or a pit), the laser light is refracted; also due to interference, less light is reflected to the optical pickup. So, the intensity of the reflected light is modulated by either the bumps or the pits (depending on the physical structure of the disc). This modulated light is transposed into an electrical signal representing the string of bumps or pits read from the disc.

Any scratch or dirt on the read-out side surface normally lies outside the focal plane of the laser beam.

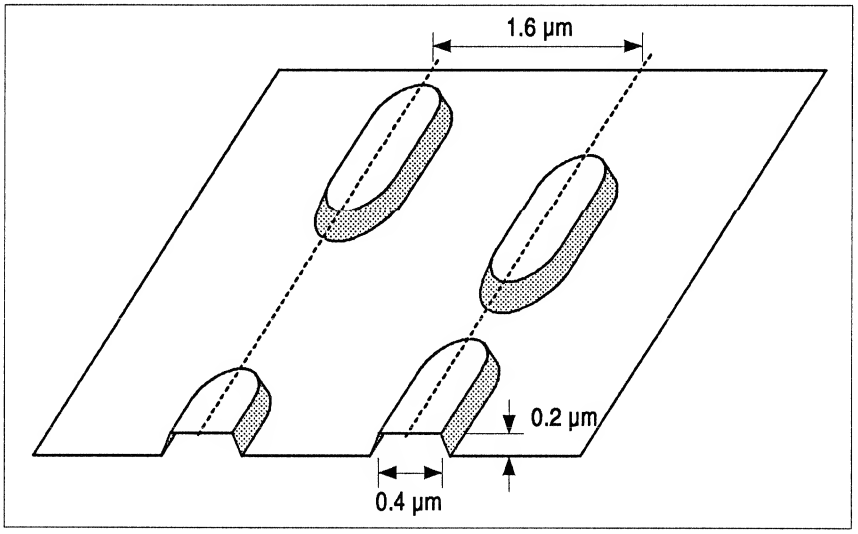


Fig. 3

Why bumps *or* pits? A disc from a mass production is stamped. Such a disc shows *bumps* on the tracks. With the recordable discs, the write laser burns *pits* into the reflective layer. However, bumps and pits have the same optical effect on incoming laser light: It is refracted; and also due to interference, less light is reflected.

The bumps or pits are arranged in a string that is laid out in a spiral, running (in contrast to the ridge of vinyl records) from near the center hole to the outer edge of the disc.

A1.1.2 Layer Two: The EFM structure

The data coming from the disc is concentrated in EFM frames (EFM = eight-to-fourteen modulation). One EFM frame contains 588 bits: 24 Sync bits, 14 bits per data byte (there are 33 data bytes), 3 merging bits per data byte and 3 closing merging bits.

Sync bits indicate the beginning of a EFM frame. Merging bits are used to ensure that the minimum length of a bump/pit is three bits, and the maximum length 11 bits. Merging bits are always inserted, even if the constraints, described above, would be met without them. In that case they are used to reduce the low frequency contents of the EFM signal.

After removing the EFM sync bits and merging bits, and after EFM demodulating, the frames contain 33 bytes: 24 data bytes, 4 Q parity bytes (for the C2 error correction), 4 P parity bytes (for the C1 error correction), and 1 control byte.

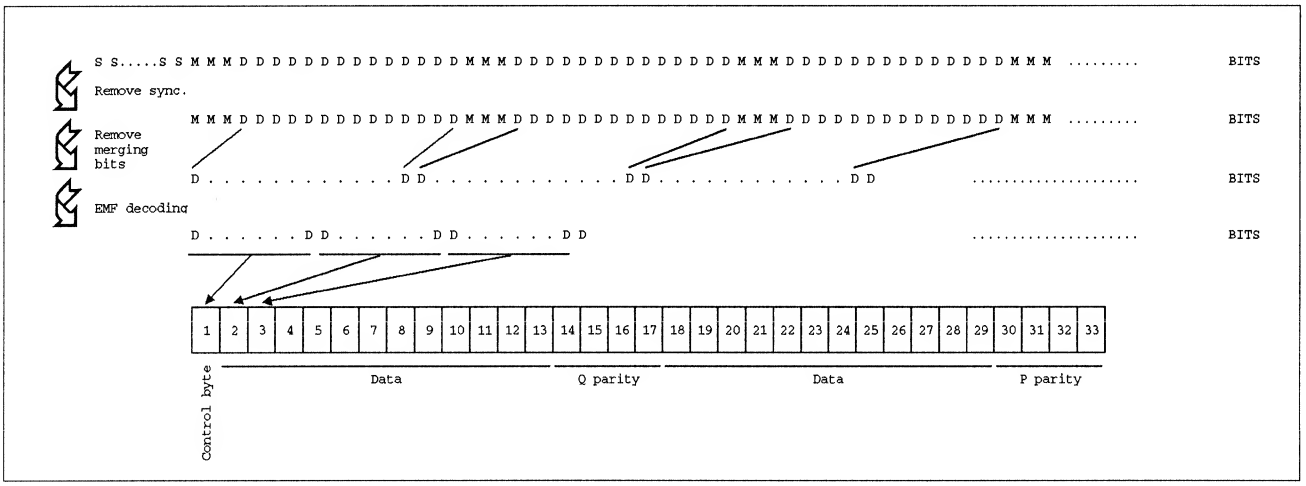


Fig. 4

The control byte carries the subcode data. Every bit of this byte represents one bit in one of the eight subcode channels (P, Q, R, S, T, U, V, W; see A1.1.3, The subcode structure).

The two sets of parity bits are used for error correction in two layers, C1 and C2. The error corrections act on the 32 data bytes, *not* on the control byte which has been removed (see A1.1.3, The subcode structure, fig. 5).

The C1 error handling is used for recovery from random errors, originating from noise on the data. It restores missing data bits, using redundant information in the P parity bits.

The C2 layer is used for burst errors, like scratches and dirt spots on the disc that can disrupt whole strings of data. It depends on the data being scrambled (interleaving) over many frames during the recording process. When read out, the data is descrambled (de-interleaving), thus scattering the burst error. The now dispersed errors can be corrected frame by frame using the information in the Q parity bits.

After all these actions (retrieval of the control byte, C1 decoding using P parity bytes, C2 decoding using Q parity bytes), frames of 24 bytes are obtained.

These 24-byte frames are the basic audio frames, coming at 7350 Hz rate. Every frame contains six left and six right audio samples, each 16 bits long (6 × 7350 = 44100 Hz, the familiar value of the CD-DA sampling rate).

98 of these audio frames form an audio sector, containing 2352 bytes of audio data.
The audio sectors come at 75 Hz rate (7350 : 98 = 75).

A1.1.3 Layer Three: The subcode structure

The bytes of the subcode channels P...W are formed by concatenating all bits from the corresponding position in the control byte in the EFM frame.

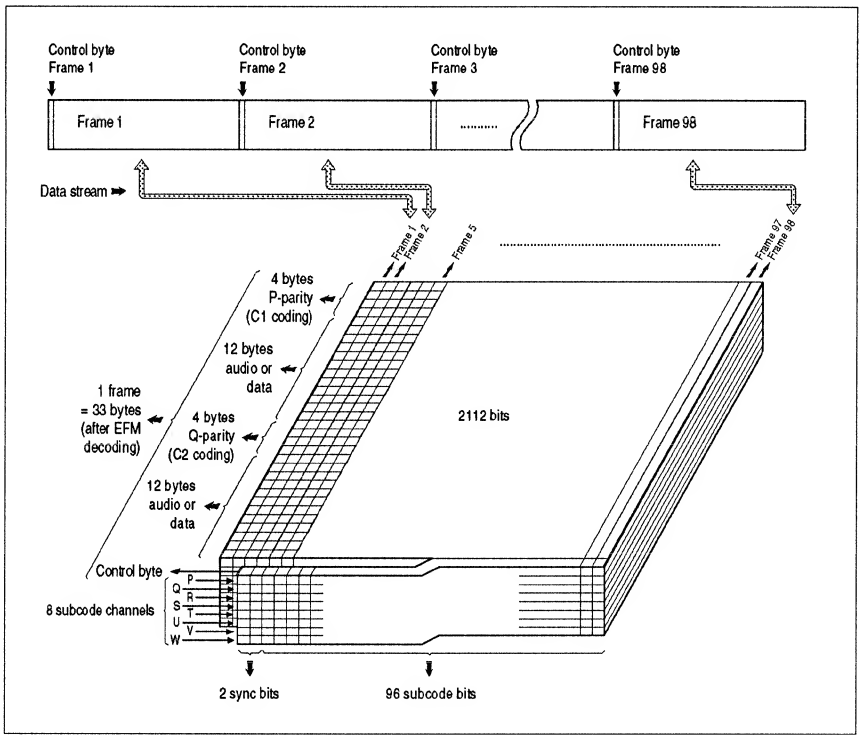


Fig. 5

Subcode channels also deliver data organized in frames. Each frame is built from 98 bits: 2 subcode sync bits and 96 data bits, the latter forming 12 subcode bytes per subcode channel.
The subcode frames have their own CRC bytes, since the subcode is added to the data stream after C1/C2 encoding while recording, and retrieved before C1/C2 decoding when reading.

The main subcode channels are P and Q.
The P channel indicates a pause between audio or data tracks. It is a relic, called the pause flag, from the time that microprocessors in CD players where not fast enough for real time decoding of the subcode. It was used for very simple search algorithms.
The Q channel needs some more explanation. It contains all information regarding the organization of the disc at Red Book level.
The information in the Q channel depends on the part of the disc the laser is reading. The disc can be divided in three parts: A first part called Lead-in, a second part called Program Area (which is containing the user data or audio information), and a last part called the Lead-out.
In the Program Area (the actual user data area) the Q channel carries info like Control, Address, Track No., Relative Time, and Absolute Time, in total 96 bits plus 2 subcode sync bits.

Subcode Frame: Q channel

S0, S1, CONTROL, ADDR, <---------- Q data ----------->, CRC 1 1 4 4 72 16 (no. of bits)		
S0, S1	Sync bits, form the Sync byte together with other subcode channel sync bits	
CONTROL	00X0	2 audio channels without pre-emphasis
	10X0	4 audio channels without pre-emphasis (reserved for future applications)
	00X1	2 audio channels with pre-emphasis
	10X1	4 audio channels with pre-emphasis (reserved for future applications)
	01X0	Data track
	XX0X	Digital copy prohibited
	XX1X	Digital copy permitted
ADDRESS	Defines Q channel mode:	
	0001	Mode 1 Q data, track/time information
	0010	Mode 2 Q data, disc-unique catalogue number (UPC/EAN code)
	0011	Mode 3 Q data, music track-unique catalogue number (ISRC code)
CRC	Since subcode is not subject to C1/C2 encoding, it uses its own error correction scheme	

The different Q data modes allow to interleave three types of data in the Q channel.
The Q data mode 1 must occupy in at least 9 out of 10 consecutive subcode frames. It is *the* information needed for search actions.
The Q data mode 2 must, if present, occupy at least 1 out of 100 consecutive subcode frames (➔ 1.33 seconds).
The Q data mode 3 must, if present, occupy at least 1 out of 100 consecutive subcode frames (➔ 1.33 seconds).

Q data format in mode 1 (Time/Track)

TNO, X, MIN, SEC, FRAME, ZERO, AMIN, ASEC, AFRAME 8 8 8 8 8 8 8 8 8 (no. of bits)		
TNO:	Track number, expressed in 2 digits BCD (8 bits).	
	During Lead-in	00
	During Program Area	01...99
	During Lead-out	AA
X:	Index to TNO, 2 digits BCD (8 bits)	
	During Lead-in	not available (see 5.1.5)
	During Program Area	01...99
		00 during Pause encoding
	During Lead-out	01
ZERO	8 bits zero (reserved for future applications)	
MIN SEC FRAME	Track-relative time, each 2 digits BCD (24 bits). Time is zero at end of pause, decreases before pause and increases after pause.	
	There are 75 frames per second (00, 01, 02, ...74)	
AMIN ASEC AFRAME	Disc Absolute Time, each 2 BCD digits. Time is set to zero at the start of the Program Area.	

Absolute Time or Relative Time is used by the servo µP during search actions. This is true for CD-DA discs as well as for data discs.

Important: *Some confusion may exist by the use of the "frame" term in the Q data. This frame (subcode frame ➔ 75 per second) is actually an audio sector (see A1.1.2, EFM structure), but not an audio frame which would contain 24 audio data bytes (EFM frame ➔ 7350 per second). 98 EFM frames are equal to 1 subcode frame.*

The remaining channels R through W are free to be used for extra applications. Among possible applications are CD+ITTS, CD+G (graphics on screen, similar to teletext), and MIDI.

A1.1.4 Layer Four: The sector structure

One of the advantages of the Compact Disc is fast access. In audio applications, only accurate positioning to the beginning of a song is required. This is done at track level (see A1.1.5, The Track structure).

For data applications, the data has to be accessible in much smaller blocks.

This is where the data sectors come in. Data sectors are data blocks carrying extra information, e.g. sector identification number and sector type. In that extra info, we may also find EDC, error detection code, and ECC, error correction code, depending on the sector type. These EDC and ECC are used in the third layer correction.

The sector structure is placed on top of the subcode structure (in fact it is placed on top of the Red Book standard). When it comes to encoding and writing to the disc, the information in a data sector is handled just like that of an audio sector, i.e. including EFM coding, C1 coding, C2 coding, re-mapping and interleaving.

One sector contains 2352 bytes, which is precisely the size of one audio sector (remember, 98 audio frames containing 24 bytes). We did encounter the number 98 somewhere else: One subcode frame contains 98 bits per channel, being 12 bytes plus two sync bits. This means that a subcode frame and a sector correspond one to one.

The basic data sector always contains the following information:

Sector sync 12 bytes (00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 00)
Header 4 bytes

The remaining 2336 bytes are depending on the sector type. At this moment only five different sector types exist (audio sector included):

Type 1. Red Book sector or audio sector:

2352 Audio Sample Bytes

Type 2. Yellow Book data sector mode 1:

Sync 12	Header 4	User Data 2048	EDC 4	Zero 8	ECC 276

Type 3. Yellow Book data sector mode 2:

Sync	Header	User Data
12	4	2336

Type 4. CD-ROM-XA and Green Book data sector mode 2 – form 1:

Sync	Header	SubHeader	User Data	EDC	ECC
12	4	8	2048	4	276

Type 5. CD-ROM-XA and G reen Book data sector mode 2 – form 2:

Sync	Header	SubHeader	User Data	EDC
12	4	8	2324	4

Type 1 is the audio sector, containing *only* audio samples.
Type 2 through 5 are data sectors.

The use of the different data sector types can be divided in two families:
- Computer data use
- Compressed audio/video data use.

The computer data needs an extensive error-protection scheme, called the *third layer error correction, or C3,* being on top of C1 and C2 (described in A1.1.2) to increase the data reliability. This is performed with the EDC/ECC bytes (EDC = error detection code, ECC = error correction code). Sector types 2 and 4 are used here.

For video/audio data the first two error correction layers (C1 and C2 as defined by the Red Book) are sufficient. Sector type 5 is used here (type 3 is extremely rare). It can hold more data. The audio can not be CD-DA quality since the amount of data available is less than in case of an audio sector (remember: the audio sectors contain 2352 bytes of data and the type 5 sector only contains 2324 bytes of data. In the first case the data rate is 176'400 bytes/s, in the second it only is 174'300 bytes/s).

The CD-ROM-XA (XA stands for eXtended Architecture) type of discs are Yellow Book extension types. The CD-ROM-XA was introduced to allow a so-called "mixed mode" in one track.

Note: Mixed mode is a somewhat confusing term, since the sector mode does not change within one track (this is not allowed by the standard); it remains mode 2. What does change, is the form. One track can contain mode 2 form 1 sectors for computer data *and* mode 2 form 2 sectors for audio/video.
So do not confuse this mixed mode with the mixed mode, described in A1.1.7, Disc Types.

Mixed mode is necessary to make the interleaving of computer data sectors with audio/video data sectors possible. With appropriate interleaving, reproduction of real-time audio or video is possible while processing computer data.

Although the CD-ROM-XA sectors have the same configuration as the Green Book sectors, the discs are not the same. CD-ROM-XA is a disc

defined by the Yellow Book, that only defines a disc layout. The Green Book discs use the same sector layout, but the Green Book not only defines a disc but also the operating system.

The header information is used to search a specific sector. The header contains 4 bytes:

Byte 1: Minutes (copy of the AMIN value from the Q channel)
Byte 2: Seconds (copy of the ASEC value from the Q channel)
Byte 3: Blocks (copy of the AFRAME value from the Q channel)
Byte 4: Mode (8 bits), value decimal between 0 and 2.

The CD-ROM-XA type of discs use the subheader information to perform file and channel selection.

A CD-ROM-XA disc can have different files on the disc. They are given a file number in the subheader. Also, several channels are possible in a file. These channels are numbered in the subheader.

The subheader contains 4 bytes, which are repeated once (totalling 8 bytes):

Byte 1 (5): File number, indicates which file the sector is part of.
Byte 2 (6): Channel number, indicates which channel the sector is part of.
Byte 3 (7): Submode byte, contains a number of flags.
Byte 4 (8): Coding information

The file number can have a value from zero to 255. Sectors from different logical files, thus having different file numbers, can be interleaved. This is *not* true for file zero, which is a file whose sectors must be placed consecutively on the disc.

In the data stream coming from the disc, up to 32 channels can be interleaved. Audio channels can only use numbers 0 to 15, since a maximum of 16 audio channels are allowed. The channel number (value 0 to 31) indicates to which channel the sector belongs. Channels can contain video, audio, or data. This allows to have e.g. multiple audio/video channels in the data stream.

Example: The disc contains the data to reproduce a series of pictures on a TV screen and to explain them in four selectable languages. All this information is stored in the sectors of a file on the disc. The video data is stored in channel 0, language 1 in channel 1, language 2 in channel 2, language 3 in channel 3 and language 4 in channel 4.
The data is read from the disc. The sectors with channel no. 0 in the subheader will be directed to the video processing circuitry. Channels no. 1, 2, 3, and 4 are directed to the audio processing circuitry. There, according to which language was selected by the user, one of the four channels is used to generate audio.
There are 16 audio channels, they can have channel number 0 to 15. The video and data channels can be located on numbers 0 to 31.
The submode byte contains flags used to indicate the properties of its sector (like data, audio, or video sector).
The coding information byte indicates how the information in that sector is encoded. Its contents must be interpreted differently, depending

on the subcode byte flags. There are audio, video, and data coding formats.

A1.1.5 Layer Five: The track structure

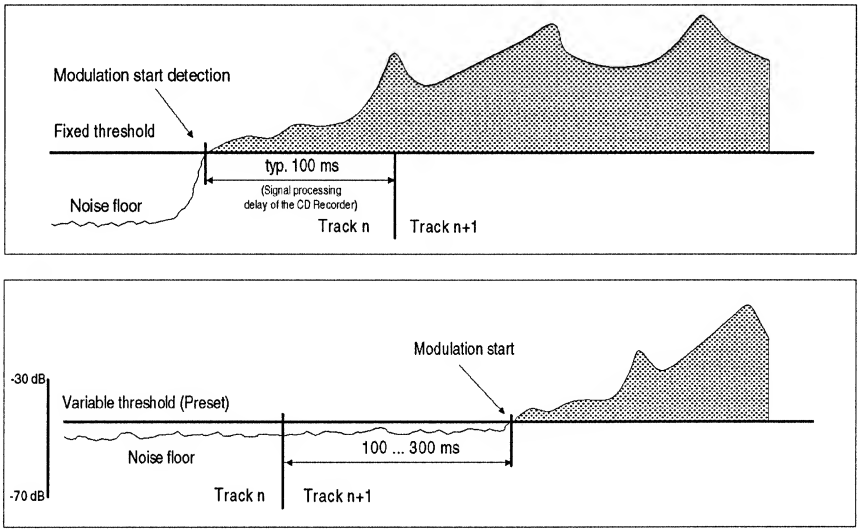
Tracks are units built from sectors having the same mode. No mode mixing is allowed on any type of disc, within a track.

In CD-DA, tracks contain one song. The access of the songs is done by track jumping. This is the basic data unit in CD-DA (there is, however, a sub-unit called "index" and is given in "X" in the Q data; see A1.1.3, The subcode structure). Each track can start with a optional pre-gap of digital silence (Index 0).

Tracks also exist on Yellow and Green discs. The "color" of a track may not change within the track.

Intra-track time is given in the Q channel by MIN, SEC, FRAME, and is known as Relative Time. It starts at 00 seconds at the first non-silence audio sample.

Note: In practice, it is strongly recommended that the modulation starts approx. 100...300 ms after the track change. This is necessary, because not all CD players can cue as precisely as a professional unit. In addition, the start of the music might be muted due to the soft-muting/demuting circuit. Refer to the following diagram.



Inter-track or disc time is also given in the Q channel by AMIN, ASEC, AFRAME. It is known as the Absolute Time and runs over track boundaries.

To know where all the tracks start on the disc, a TOC (Table Of Contents) is placed in the Q channel during Lead-in. The main data contains digital silence.

TOC Q Channel Data

S0, S1, CONTROL, 1, <---------- TOC data ----------->, CRC 1 1 4 4 72 16 (no. of bits) ZERO(TNO), POINT, MIN, SEC, FRAME, ZERO, PMIN, PSEC, PFRAME 8 8 8 8 8 8 8 8 8 (no. of bits)	
POINT	Gives the track number whose starting time is given in the PMIN, PSEC, and PFRAME of the same subcode frame.
MIN SEC FRAME	Gives the relative time inside the Lead-in
PMIN PSEC PFRAME	Are the starting point, in Absolute Time, of the track pointed to by POINT. Since the track number in POINT is BCD encoded, a maximum of 99 tracks can be placed on a disc.
Every subcode frame is repeated three times with the same Q data.	
The complete TOC is repeated until the end of Lead-in.	

"POINT" (see table above) has three special values in the TOC: A0, A1 and A2.

For the Red Book (CD-DA):

POINT = A0	**PMIN**	= TNO of first piece of music
	PSEC	= Zero
	PFRAME	= Zero
POINT = A1	**PMIN**	= TNO of last track on disc
	PSEC	= Zero
	PFRAME	= Zero
POINT = A2	**PMIN**	= Abs. Time of Lead-out
	PSEC	= Abs. Time of Lead-out
	PFRAME	= Abs. Time of Lead-out

For the Yellow Book (CD-ROM):

POINT = A0	**PMIN**	= TNO of first data track on disc
	PSEC	= Zero
	PFRAME	= Zero
POINT = A1	**PMIN**	= TNO of last data track on disc
	PSEC	= Zero
	PFRAME	= Zero
POINT = A2	**PMIN**	= Abs. Time of Lead-out
	PSEC	= Abs. Time of Lead-out
	PFRAME	= Abs. Time of Lead-out

For the Green Book (CD-I):

POINT = A0	**PMIN**	= Number of CD-I tracks on disc +1
	PSEC	= 10 (BCD)
	PFRAME	= Zero
POINT = A1	**PMIN**	= TNO of last audio track on disc or idem PMIN of A0, meaning no audio tracks
	PSEC	= Zero
	PFRAME	= Zero
POINT = A2	**PMIN**	= Abs. Time of Lead-out
	PSEC	= Abs. Time of Lead-out
	PFRAME	= Abs. Time of Lead-out

When a disc is read in, the TOC is loaded into the memory of the drive unit. From there on, the servo µP knows exactly where it is on the disc by reading the subcode.
The CD reader unit does not make a distinction between all the different disc colors. As far as the unit is concerned, the Red and the Yellow discs are the same. It knows about three disc types: Red/Yellow, Green and "Bridge", which is Green combined with Red and/or Yellow. The distinction is made with the PSEC value when POINT = A0:

Red/Yellow: **PSEC** = 00 (BCD)
Green: **PSEC** = 10 (BCD)
Bridge: **PSEC** = 20 (BCD). (For "Bridge" disc, see A1.1.7, Disc Types)

The non-distinction between Red and Yellow is used with mixed mode discs (see A1.1.7, Disc Types). To prevent computer data to reach the loudspeakers, the third bit in the control field of the Q channel is used: Zero for audio, One for data (see A1.1.3, The subcode structure).

All jumps and searches are done using the subcode. This is true for all disc types, no matter if audio or data discs. Data discs have a special search algorithm on top of the subcode search. We will come back to this later.

A1.1.6 Layer Six: The session structure

We have learned about TOC, tracks, sectors, subcode. All of these elements form the block of information on the disc. The only thing needed to complete such a block is a beginning and an ending, which we had our first encounter with in A1.1.3, The subcode structure.

In the beginning there was... the Lead-in. This is a piece of information, lying before the first track. It contains the TOC plus other miscellaneous info like the disc label, a unique disc ID number (unique to the contents of the disc, i.e. same contents = same ID), all stored in the subcode channels.
This Lead-in is described in the Red Book standard. It starts at a fixed radius of the disc. The info is stored in the subcode channels only. The data sectors contain digital silence.

To indicate the end of an information block, it is closed with an ending, called the Lead-out. The Lead-out contains a LO code in its subcode (TNO = AA).
An information block with its LI/TOC and LO is called a session. Until 1990, a session was the same as a disc, i.e. a disc could contain only one session.

In 1992 the first CD-Recordable (CD-R) arrived on the market. So, before we continue, let us meet this CD-R.
Since the first years of Compact Disc audio, many dreamed of recordable CDs. The Compact Disc was and is the perfect medium to store audio and, later, data. It is reliable and of high density and quality.
The only problem was its manufacturing process using molds to stamp the discs. Small quantities couldn't be produced, let alone piece-wise reproduction.

Together with CD-R came a new standard, the Orange Book. The CD-R standard allows recording data and audio on a special disc. It does, however, not allow erasure of info. *Once written, no way back.*
That special disc when blank has none of the elements we just discussed: No tracks, subcode, Lead-in, Lead-out or sectors. It doesn't even have a groove, since there are no pits (precisely these are to be recorded!).
Of course, it does have a structure (the CD recorder has to know where it is on the disc, even if it's blank). On that disc you'll find (or at least the CD recorder will) a pre-groove. This pre-groove is a small, continuous, undeep gutter, laid on the disc in a spiral form (like the original string of bumps on a stamped disc).

The spiral form of the pre-groove exhibits a small jitter that, when the disc is rotated at the correct linear velocity, has a frequency of 22.05 kHz (half the sampling rate of 44.1 kHz). This "wobble", as the jitter is called, is used by the CD-R for speed control and pre-groove tracking.
The CD-R needs more information than just knowing where it is, so the 22.05 kHz wobble is FM modulated with time information, the so-called ATIP (Absolute Time In Pre-groove). This time runs continuously from the beginning to the end of the pre-groove.

For the application of the CD-R, it is clear that the user does not need to record the whole disc at once (DAO mode), as this would demand a pre-storage medium able to contain the disc's capacity. Instead, it is preferable to record track-wise, called the TAO mode for Track At Once. Another way of recording is Incremental Write, a mode where the recording can be done sector by sector.
Between the recording actions, it could be necessary to read back some of the data to check for errors. It might even be necessary to remove the disc from the recorder and continue recording some other time.
With an unfinished recording of the disc, however, the TOC can not be written to the disc. So to keep track of all data recorded, a kind of "pre-TOC", called PMA (Program Memory Area), is written to the disc on an area that is accessible by the CD recorder only.

When the user has finished all recording, he has to "transmute" the disc for use in a non-CD-R reader unit (like a CD-DA player, CD-ROM/XA drive, or CD-I drive). Those units respectively need a Red, Yellow or Green Book disc because they cannot cope with pre-groove, ATIP and PMA. These standards not only require normal tracks, but a Lead-in with TOC and Lead-out also. Exceptions are professional units as the Studer D730, D731 or D731QC (also refer to section A1.1.9).
To "transmute" the disc, the user can "final fixate" a disc or "fixate" a disc. When the CD-R receives this command it will write Lead-in (with TOC) and Lead-out to the disc (for which space is reserved on the disc). From that moment on, the disc conforms to the Red, Yellow or Green Book, depending on the type of information recorded on the disc.

However, it is important to note that the "final fixate" command will not write a special pointer to the next session in the lead-in of this last session. This indicates to the CD recorder that no more sessions may be added after this last one.

If the user wants more information to be added, e.g. for Photo CD, where a new load of pictures from the last holiday must be added to those of previous trips, the "fixate" command must be used instead. During fixation, the Lead-in is written to the disc with a pointer to the start position of the next session (which does *not* have to actually exist). In the same action, the Lead-out is written to the disc with a pointer to its own session start.

Summary:

- The user wants to record a session, and to leave open the possibility to record another after this one: The "fixate" command should be used to make the disc Red/Yellow/Green Book compatible (through SCSI interface only).
- The user wants to record a session, and does not ever want to record another session after this one: The command used should be "final fixate" through SCSI interface, or "FINALIZE" on the D741.

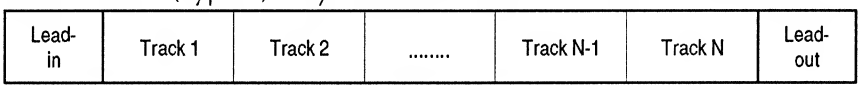
Adding a session after the previous one is no problem for the CD recorder. For the reading units (CD-ROM, Photo-CD etc), however, something changed. Where they first had to suppose only one session per disc, now more sessions per disc are possible.

Multi session CD-ROM drives search for all sessions by scanning the disc until the servo electronics detects it skated right into the pre-groove area after the last session. It returns to the last session and uses the pointers in the Lead-out and Lead-in to find its way in the session structure.

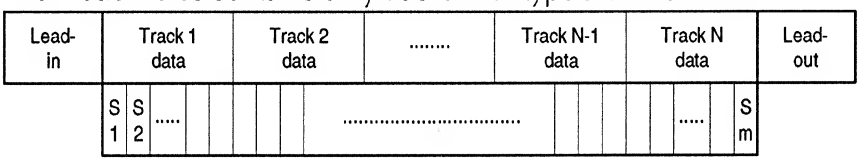
A1.1.7 Layer Seven: The disc types

With the five sector types as described in A1.1.4, The sector structure, different disc types can be generated.

A. The first is the well-known CD-DA (Audio CD). It contains tracks with audio sectors (Type 1) only. This is the disc defined in the Red Book.

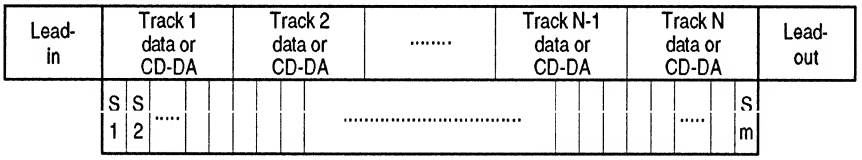


B. The second disc is the CD-ROM. This disc is defined in the Yellow Book. It breaks down into two subtypes: The CD-ROM mode 1 and the CD-ROM mode 2.
The mode 1 disc contains only tracks with type 2 data sectors.
The mode 2 disc contains only tracks with type 3 data sectors.



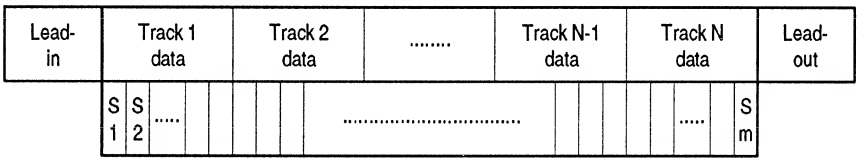
Note: Normally, mode 2 disc are always XA discs (meaning they have type 4 or type 5 sectors). The mode 2 non-XA disc (with type 3 sectors) is extremely rare. It can be read by a normal CD-ROM drive, but requires special custom software to decode and interface.

C. A disc with a combination of CD-DA tracks and CD-ROM tracks is called a mixed mode disc. The most common mixed mode disc has a CD-ROM track as the first track and CD-DA on next tracks.



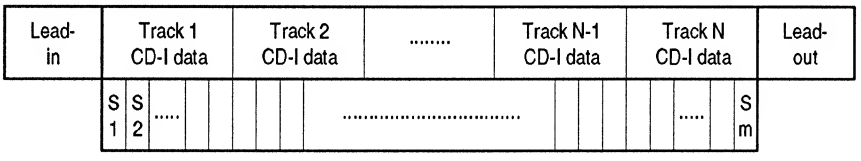
Normally, CD-DA players mute the audio output when encountering a CD-ROM track.

D. Newer multimedia applications require real time simultaneous reproduction of video and/or audio while reading computer data. This can not be done with the mixed mode disc since track jumping takes to much time.
Therefore, a new disc was created: The CD-ROM-XA mode 2 (see "Note" under B above). This CD-ROM-XA mode 2 also breaks up into two types: The mode 2 form 1 and the mode 2 form 2.

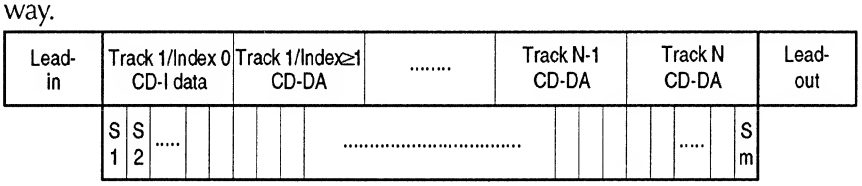


The mode 2 form 1 has type 4 sectors and is used for computer data. The mode 2 form 2 has type 5 sectors and is used for compressed audio/video.
These two sector types can be interleaved on one and the same track without breaking the rule that a track can only contain one mode. This allows for multimedia applications. It does require special interface electronics to separate the different sector types in real time.

E. Green Book or CD-I discs are discs which comply with the Green Book standard that not only defines the disc but also the operating system.
CD-I tracks are built with the same sector type as CD-ROM-XA, type 4 and type 5. These two types are interleaved for the same reason as in point D, above.
The only difference, at disc level, between a CD-ROM-XA track and a CD-I track is that the latter is not listed in the TOC of the disc.

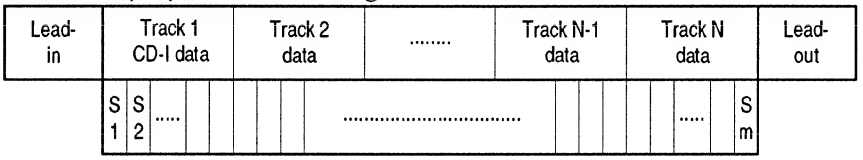


F. CD-I Ready type 1 discs are special CD-DA discs. CD-DA discs have 2 seconds of audio silence in the pre-gap before the first track. Audio players skip this pre-gap.
The CD-I Ready type 1 disc has an extended pre-gap where CD-I information is hidden. An audio player will normally not notice this CD-I information, but with a CD-I player extra features can be accessed this way.



Possible features are the display of lyrics or credits during song reproduction, the display of album covers or interviews with the performer in compressed audio (remember, sector Type 5).
Unfortunately, older CD players did not mute the pre-gap. If you ever heard CD-I data through loudspeakers, you will understand this CD-I Ready type 1 was not useable. So...

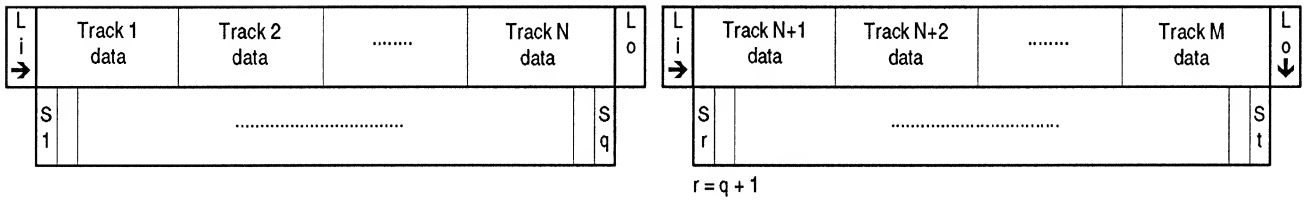
G. In order to be able to have a disc playable on a CD-ROM-XA unit and on a CD-I player, the CD-Bridge disc was created.



Here the first track is a CD-I track. For the CD-ROM-XA unit the data starts at an other point than for the CD-I player. The difference is made in the disc label which points to the beginning of the computer data.
For the CD-ROM-XA the label is specified to be located at 00 min, 02 s, 16 sectors and byte offset 1024. For the CD-I the label is to be located at 00 min, 02 s, 16 sectors, 0 byte offset.

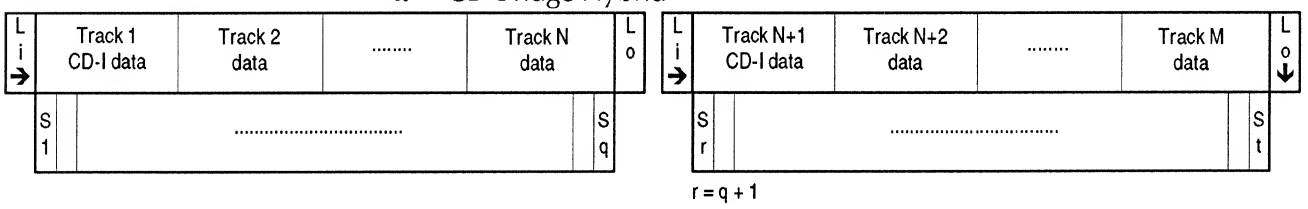
Example: Photo CD. All data tracks must be mode 2. CD-DA tracks are allowed after the data tracks. Mode 1 tracks are *not* allowed.

H. CD-ROM multi session.



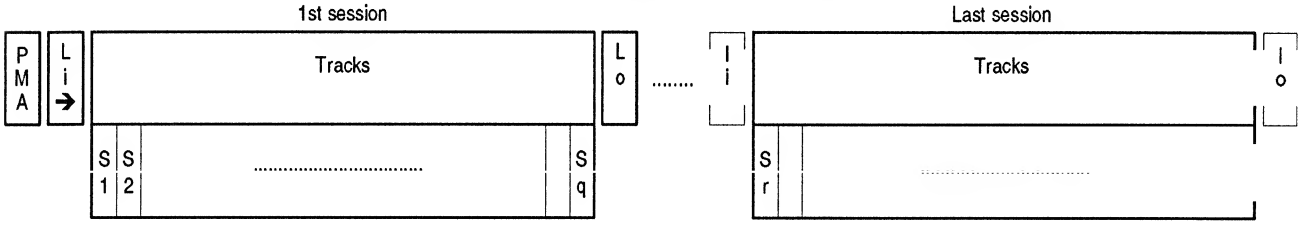
"➔" is the pointer to the next, "➔" to the present sessions.

I. CD Bridge Hybrid



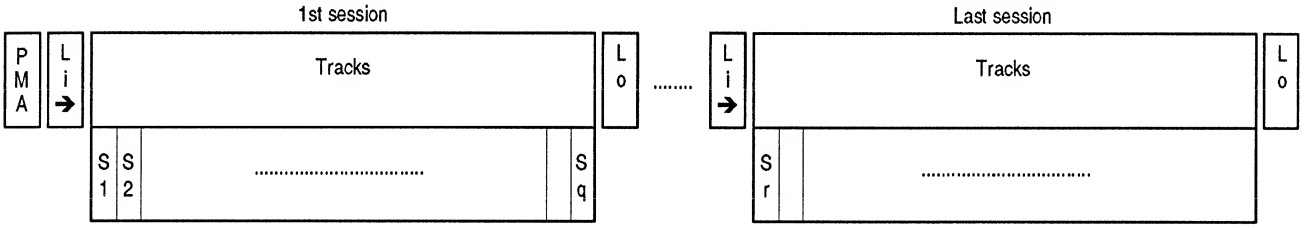
"➔" is the pointer to the next, "➔" to the present sessions.

J. One session fixated disc (Orange Book).



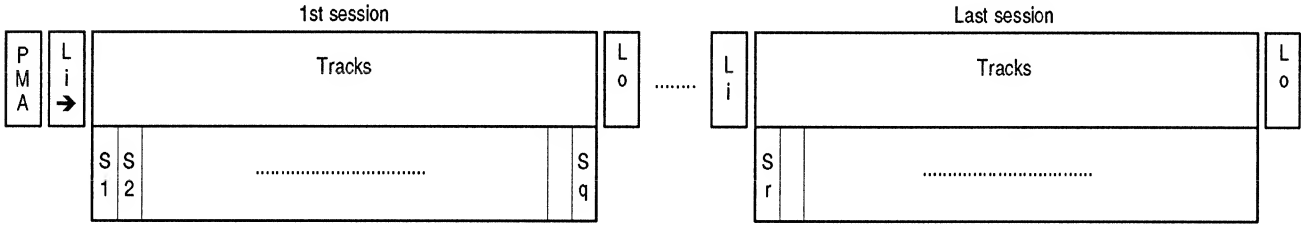
'li' and 'lo' indicates that Lead-in (LI) and Lead-out (LO) have not been actually written on the disc (the disc is not final fixated).
"➔" is the pointer to the next, "🡻" to the present sessions.

K. Fixated disc with more sessions (Yellow or Green Book).



"➔" is the pointer to the next, "🡻" to the present sessions.

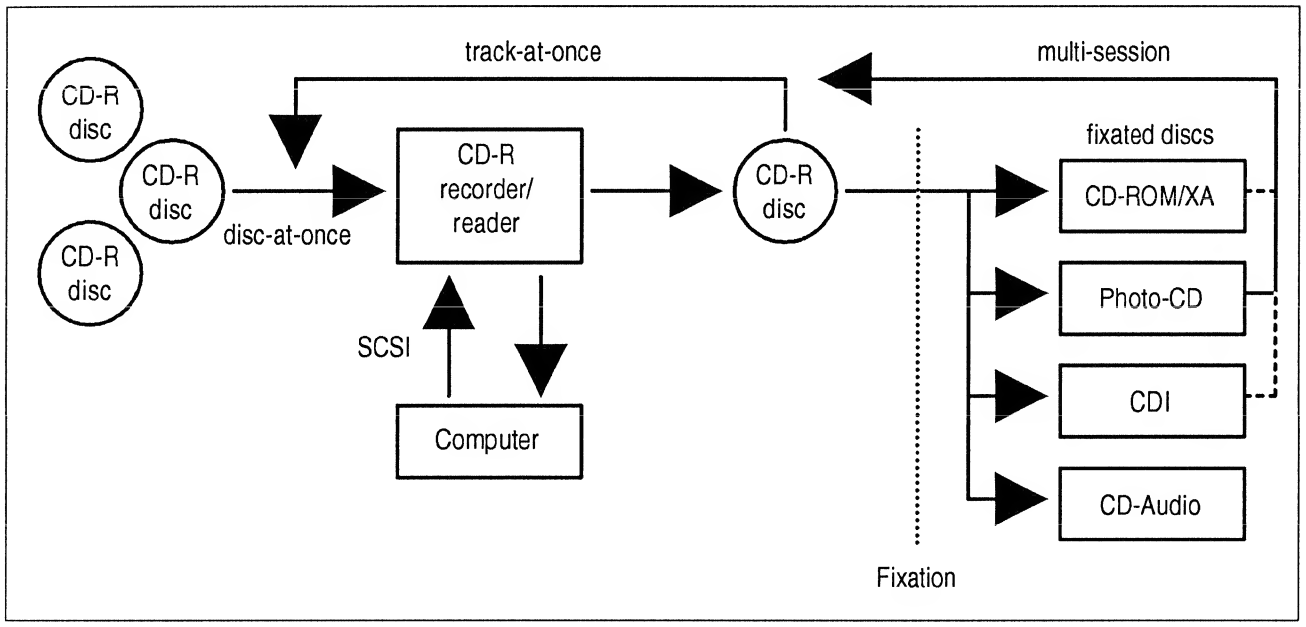
L. Final fixated disc (Yellow or Green Book).



A final fixated disc carries no ➔ pointer in the last lead-in. This indicates to the CD recorder that no sessions may be recorded after the last one.

A1.1.8 Disc overview map

The Studer D741 has the following operation possibilities:



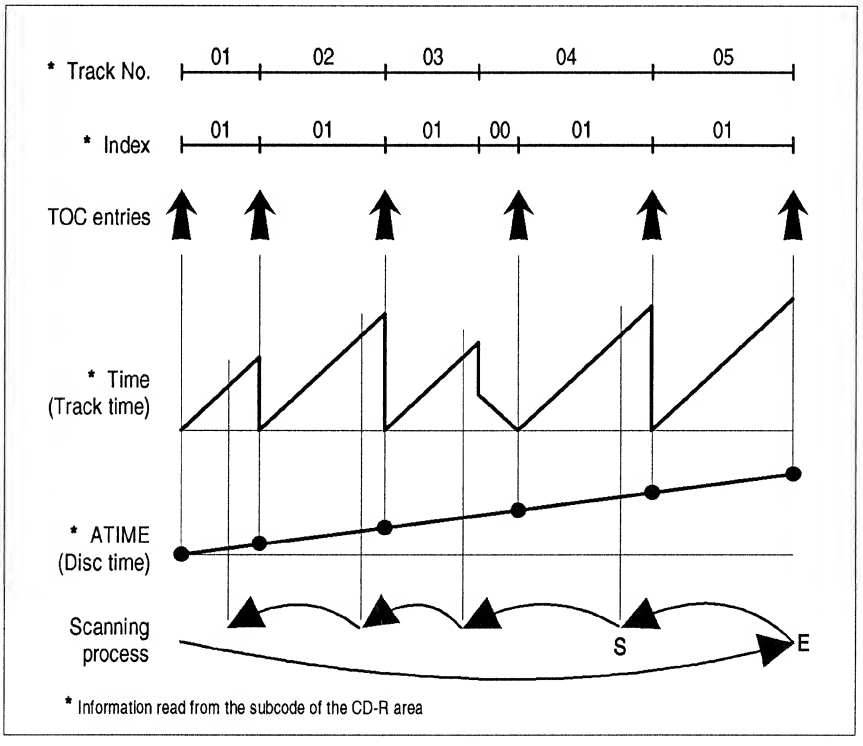
A1.1.9 The Studer solution

for reading CD-R discs without "FINALIZE" with the Studer CD players D730, D731, and D731QC:

- On audio CDs there is usually only one session recorded. If a CD-R is not fixated, no reproduction with standard CD-DA players is possible. If it has been fixated, however, no further recording is possible on this CD-R. Our objective was to overcome these difficulties: Reproducing partially recorded CD-Rs.
- What happens if a CD player with standard servo circuits and software is used to read a CD-R without a TOC?
- First the laser pick-up is positioned at the inner mechanical stop of the drive in the Lead-in area. Subsequently the focus control, and then the speed control circuits are activated. Normally, the CD player now sees an HF (data) signal and activates the radial control circuit. The TOC will be read immediately, and the CD speed is controlled via the data signal.
- However, since there is no TOC on such a CD-R, no data signal can be read. As a consequence, the speed of the CD is increased with the result that the focus and the radial control circuits no longer work correctly. Ultimately the servo processor will cancel the reading operation.
- For this reason, the speed in the CD-R area that has not been recorded yet (Lead-in) must be controlled in a different manner. To accomplish this we have introduced a tacho signal for the CD drive through which a constant speed can be achieved

in this area.

- An other problem that had to be solved is the search function. The search process is being oriented by the written tracks. However, since no track information is recorded in the Lead-in, track recognition is not possible. For this reason we have introduced a detector circuit in the radial control through which the pregrooves of the CD-R can be recognized. In this way the movement from the Lead-in to the recorded program area is controlled by the servo processor. As soon as the laser beam is positioned in the recorded area of the CD-R, all control circuits can again work in their usual manner – for example, the rotational speed can again be controlled by the data signal.
- In this way, a partially recorded CD-R can be played. An other objective in the design of the Studer D730, D731 and D731QC CD players was to make the procedure of playing back a partially recorded CD-R identically to conventional CDs. For example, fast search and correct displaying of the remaining times must be possible, which is not feasible without knowing the CD-R contents (i.e., the TOC).
- Track and disc remaining times can only be calculated with a TOC. And only based on the TOC it is possible to calculate the exact number of tracks so that a search can be performed in one single, high-speed jump. Since this TOC does not yet exist on a partially recorded CD-R, it has to be collected by means of a high-speed scan of the CD-R.



- In the first step, the end of the last recording ("E") is searched. At this address the disc time (ATIME) and the track time are read from the CD-R. The difference between these two times is

equal to the starting address of the last track (No. 5 in the example above), and the exact track begin need not be searched. If now the pick-up performs a jump somewhat larger than this difference, it will be located in position "S" of the preceding track No. 4. The start of this track, too, can directly be calculated by subtracting the track time from the disc time. By repeating this procedure, the entire TOC can be reconstructed very quickly in as many jumps as there are recorded tracks on the CD-R.

- An other advantage of this method is that the TOC created in this manner is accurate within one subcode frame (13.3 ms). According to the specifications, the TOC in the Lead-in area of a CD or of a completely recorded CD-R may have a tolerance of up to ±1 second.
- The solution described above is compatible, fast, and accurate.

A1.2 Logical Structure

A1.2.1 Applications for CD-recordable

From the applications point of view, data is to be organized so that it can be easily accessed, either by man or machine.

There is a large variety of applications, each of them relies on specific characteristics of the medium. They all have to be covered by the same system. Some of these applications are:

- Software distribution: The compact disc should mimic the target file system. The benefit over distribution on tape is the small reproduction cost (for stamped discs).
- Data archiving: The compact disc should mimic the target file system as above, but in addition features "data appendability", i.e. the possibility of appending new data at various points of time, without loosing the previous data. This type of application would use CD-R discs, since the data to be archived has to be written by the system itself. Its benefit over other archiving media is the standard interchangeability, the easy access (compared to tape), the 600 MByte data capacity, and its expected disc life.

For these applications, a compact disc mounted on a CD-ROM drive to some computer system should look as the hard disk does. The problem here is that there are lots of computer systems, each with its own file system structure (MS-DOS, OS/9, Unix, VAX/VMS, and many more). Needless to say, these file systems are not compatible with each other. Moreover, Compact Disc is to be used as an interchange standard between all these systems.

CD-ROM is an extension of audio CDs: Data CDs share the same physical structure with CD-DA (for "Digital Audio"). Very soon, CD-ROM was extended with all kinds of real-time data such as CD-DA (Real-time, since you have to process the audio as it is produced – no way to buffer). Besides "Red Audio" as found on CD-DA (standardized in the Red Book), other real-time files, such as ADPCM (audio with selectable compression factor and quality level), or MPEG full motion video emerged.

These real time files can be either accessed via the file system as ordinary files, or can be "played", i.e. processed to the real time output device. A standard for these real-time files is set in the CD-ROM-XA (eXtended Architecture) specs.

This evolution ended in a new range of applications: Multi-media. CD-I (Compact-Disc Interactive) is one of these. It is basically a device capable of playing various interleaved real time files. It assumes the program files on the disc to be written following a standard, set in the "Green Book". Other multi-media applications include MPC, with focus on the MS-DOS computer platform.

As CD-ROM pretends to be a interchange standard, the central issue becomes logical playability, i.e. the need to process any application on

any platform, to the limits of its physical possibilities. Hence, a common logical structure is introduced, which enables the interchange from platform to platform to a certain degree.

A1.2.2 ISO 9660 file system

All computer platforms address the data on the compact disc as a file system. The file system was designed to be common to Unix, VAX/VMS, MS-DOS, and their various derivates. As such, it was standardized as ISO 9660. The ISO proposal originated from a conference in the High Sierra Hotel in Nevada. It is, therefor, also known as the "High Sierra" file system.
To be accessible on the computer system, you need a platform-specific redirector (see fig. 6). MSCDEX is the most famous one: It interfaces the CD-ROM file system to MS-DOS.

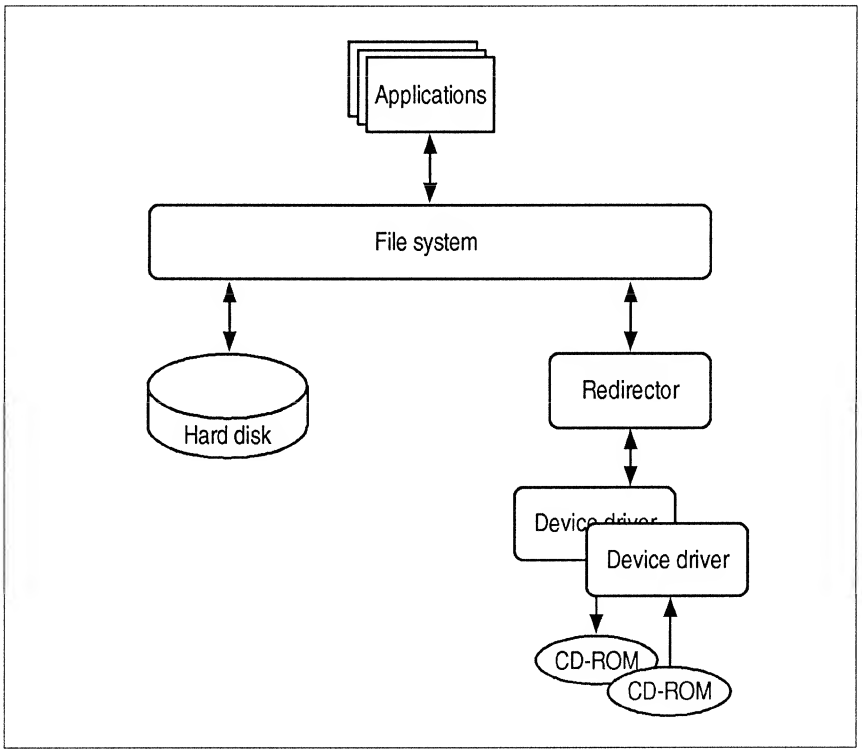


Fig. 6

Note also the device specific device driver: Two different CD-ROM players can be attached to the redirector. In a CD-recorder application, you may want to use a (multi-session) CD-ROM player and a CD-recorder at the same time.

ISO 9660 is meant to be compatible with various operating systems. This is done by using the common capabilities of all target systems. Some of the most constraining rules are:

- No directory trees of depth > 8
- No long filenames. The filename and its extension must be less than 30 characters. However, for use in MS-DOS, this is even more limited to 8

characters for the file name, and 3 characters for the extension
- No extensions for directory names
- Upper case characters only
- Finally, no "odd" characters (such as % or @) are allowed.

In the table below, some ISO 9660 invalid files are given, together with the reason why they are invalid.

File name	Why invalid	OK would be...
MYDATA.EXTENSION	Extension longer than 3 chars	MYDATA.EXT
MYDATA.EXT.EXT	Extension longer than 3 chars	MYDATA. EXT
mydata.ext	uppercase only	MYDATA. EXT
AVERYLONGFILENAME.DAT	name too long (> 8)	SHORTNAM.DAT
!@#$%.DAT	No "odd" characters.	MYDATA.DAT
CD-R.DIR (for a directory)	No extension for directories	CD-R
/A/B/C/D/E/F/G/H/I/J/DATA.DAT	Directory tree >8	/A/B/C/D/E/F/G/H/DATA.DAT

The ISO 9660 standard has been designed for publishing data on stamped discs. For this application, you may want maximum portability from platform to platform, at the price of a careful layout of the data structure.

Although small-volume publishing on CD-recordable is an issue, some CD-recordable users would like the CD-ROM file system to be more "liberal": CD-ROM must mimic the host file system completely. Clearly this would reduce the possibilities to interchange between platforms (although the platform-specific redirector could fix some problems).

With this in mind, the ECMA 168 "Frankfurt Proposal" file system is designed to be used with CD-recordable, and features more liberal naming (in addition to the possibility to append data (see A1.2.4, Appending data to an ISO set).

As the Frankfurt Proposal is still in the standardization process, the only way today to mimic the file system is to make the native file names with ISO 9660 in mind.

A1.2.3 ISO sets

On a CD-ROM disc, there is at least one file system. As with hard disks, there could be more than one partition of the CD-ROM, each of them containing one and only one file system. There are various ways to partition the CD-ROM. To avoid multiple (and hence incompatible) implementations of the same feature, these possibilities are limited to a very few.

Partitioning the discs into ISO sets should always be done by using sessions. A session is a Lead-in, a program area, and a Lead-out (see A1.1,

The physical structure). Although a single ISO set can be extended over more than one session, one particular session can never contain more than one ISO set.

An ISO 9660 Set is characterized by the following elements:

- A primary volume descriptor (PVD). It can always be found at the 16th sector on the session. It is the hook of the file system to the medium. It refers to the path table, and to the root directory.
- The path table (PT). It contains the addresses for the directory files. As such, it is used to directly access the data files.
- The root directory (RD). This is a special directory file, in that no other directory file refers to it.
- The directory files (DF). It contains the addresses to its subdirectories and data files. As such, it is used to descend through the directory trees.
- The data files contain the actual data.

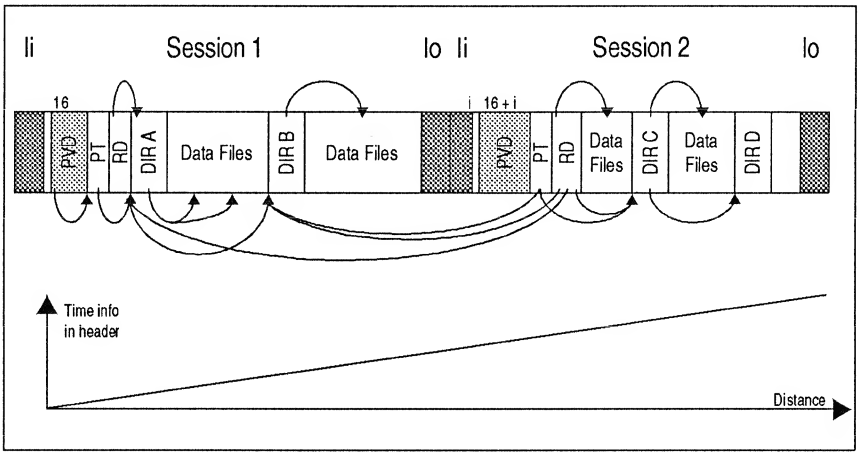


Fig. 7

In fig. 7, there is one single ISO file system over two separate sessions: The PVD, path table, and directory files are allowed to refer to data recorded in a previous session. Please note the arrow from the root directory of the second session to the directories in the first session. This makes directories "A" and "B" known as a member of the file set in the second session. In fig. 8 the file sets of session 1 and sessions 1+2 are given.

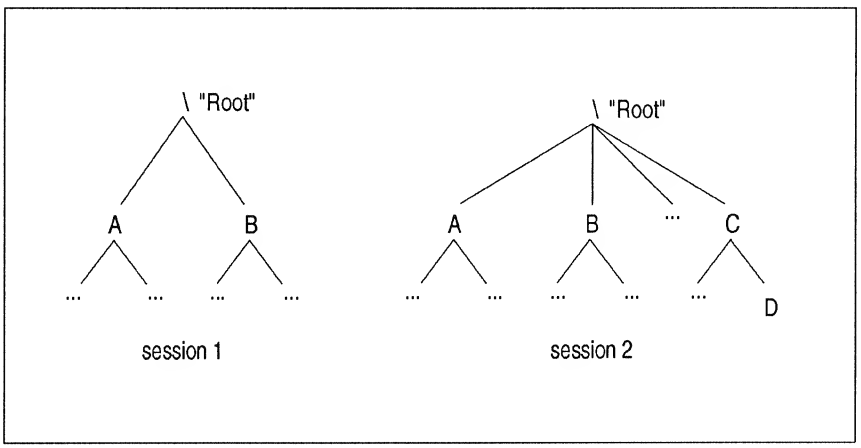


Fig. 8

The key in this approach is the fact that all addressing is done absolutely over all sessions. Addresses of the sectors are unique: Numbering of the sectors continues over the sessions, as shown in the lower part of fig. 7. This allows the extension of one ISO set over more sessions.

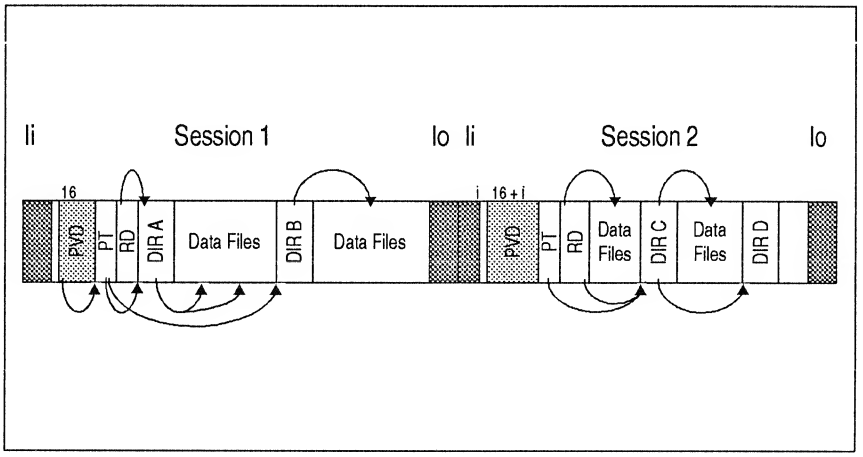


Fig. 9

In fig. 7, the recorded ISO sets remained disjunct: The ISO set in session 2 does not refer to any member of the set in session 1. Disjunct ISO sets need to be selected. To do so, one needs a selector. On MS-DOS, you may want to type "E:\", "F:\" and so on, the same way you select partitions on a hard disk. Currently, this is not possible with MSCDEX. In the mean time, a separate selector is to be supplied which interacts with the device driver, both on the writing (Orange) system as on receiving systems (possibly Yellow Book readers).

Selectors make sense for multi-session ISO sets, too. Suppose we had written a directory tree in a first session, as in fig. 8. In the next session, we want to update one of the files in directory A. Since we have a write-once medium, we cannot erase files. What we can do, however, is to copy the ISO structure (PVD, PT, RD and DFs) from session 1 to session 2, with a slight modification: Now, directory A: contains a reference to the new data file Session 2. The path to the original data is lost. To the user, the data file appears to be updated. However, you can select session 1 with the selector. After this, the original data will reappear inspecting the contents of directory A:.

A1.2.4 Appending data to an ISO set

One way to append data to a disc is session by session, as discussed above. However, sessions serve another purpose: They are meant to make the disc "Yellow", i.e. write Lead-in and Lead-out, thus writing the TOC for this session. This action is referred to as "Finalizing". By finalizing, the CD-R disc becomes readable on standard CD-ROM readers. Following the orange book, finalizing takes a couple of minutes for the Lead-out and Lead-in to be written (20 MByte!).

The entire discussion in section A1.2.3, ISO sets, is done from a "yellow" point of view: It focuses on the result, after finalizing. The process

of putting the data on the disc must be discussed from an "Orange" point of view. Physically, data can be added with various degrees of "granularity". This granularity corresponds with the physical structure defined in the Orange Book: Sectors are enclosed within tracks, tracks are enclosed within sessions, and sessions are enclosed within the disc. The coarser the granularity, the easier the write process is, but the larger the data buffer needs to be.

- Disc by disc: "Disc-at-Once". All data are available on-line, and the entire ISO structure is prepared.
- Session by session: "Session-at-Once". The data for the session to be recorded are available on-line, and its ISO structure is prepared.
- Track by track: "Track-at-Once". The ISO structure is implicitly present on the disc. At the moment of finalization, it is completed with the final ISO structures, and the "hook" on sector 16 (the PVD – see A1.2.3, ISO sets) is written.
  Until that moment, the data on the disc is not yet standardized, and can only be accessed by the particular publishing application.
- Sector by sector: "Incremental Write". The limitations of the above are relieved, but it can't be implemented using the ISO structures, as their references change for each written sector. Incremental Write is implemented by the ECMA 168 "Frankfurt Proposal" file system, and requires a new redirector for Yellow Book compatibility after finalization.

As shown above, the granularity has also compatibility implications towards Yellow Book players (i.e. standard CD-ROM readers)1:

- Sector by sector discs are presently incompatible, and require a ECMA 168 redirector to be installed on the Yellow Book player.
- It matters wether there are one or many sessions: A single session player will only "see" the first session of a multi session disc.
- It matters wether there are one or many tracks. If there is more than one track:
  - You have to watch for mixed-mode sessions (see A1.1, Physical Structure)
  - The ISO structures are application dependent.

The "granularity vs. finalized compatibility" can be summarized in the following tables:

Single ISO set	Single session	Multi session
Single tracks	Disc-at-once (Disc type 1)	Photo CD (Disc type 2)
Multi tracks	Netscribe (Disc type 3)	CD-Write (Disc type 4)

Disc types / Players	1	2	3	4	Frankfurt[2]
Yellow	All	First	All[3]	First[3]	None
Yellow multi session	All	All	All[3]	All[3]	None
Orange	All	All	All	All	All

[1] According to the yellow book, all tracks must be mode 1. Run In/Run Out/Link sectors do not comply with the mode 1 format. Hence, pure Yellow-Book readers will produce an error on these sectors. However, recent CD-ROM players will process these sectors without error.

[2] There are currently no Frankfurt Proposal players on the market. This table, however, reflects the Philips policy.

[3] The tracks have to be recorded in an ISO 9660 compatible way: No mixed-mode, valid ISO structures.

A1.2.5 Basic principles of CD-R media

A blank CD-R disc is divided into the areas shown in fig. 10. This differs from prerecorded discs by the additional CD-R area, which lies in front of the lead-in area.

A cross-section through a CD-R disc is shown in fig. 11. The disc contains four different layers.

Transparent plastics material (the same as conventional CDs) is used as the substrate. Onto this, a special greenish or yellowish translucent layer is applied. The substrate has already been provided with a preformed track spiral into which the data will be written during recording. On top of the green or yellow recording layer there are the reflective gold layer, the protective coating, and a (non-mandatory) printed label.

Additional CD-R area

The additional CD-R area is divided into two areas:

1) The program memory area (PMA) which mainly contains the track numbers of the titles recorded, with their respective start and stop points.
2) The power calibration area (PCA). Disc space for the CD recorder to calibrate the laser energy required for recording on a particular disc via a trial recording.

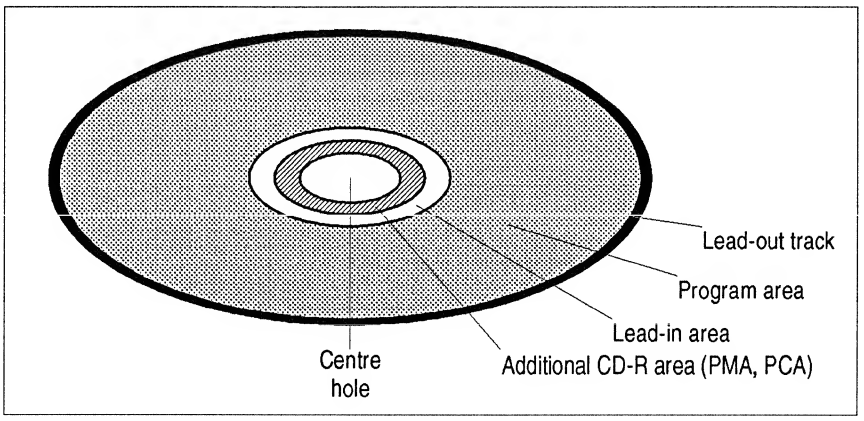


Fig. 10

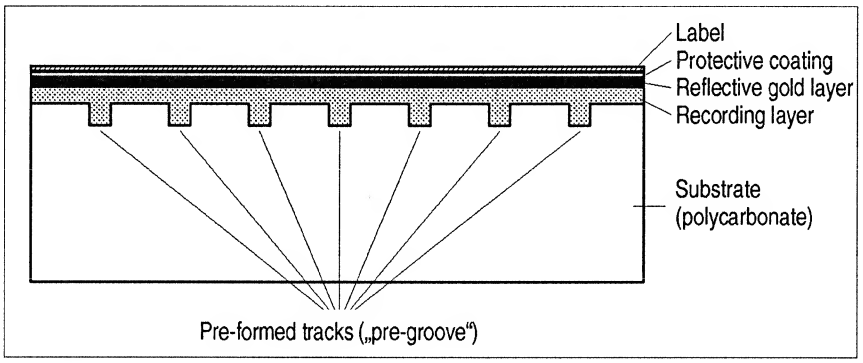


Fig. 11

Blank CD-R disc

Fig. 12 shows the blank CD-R disc cross section. Next to the centre hole is an area for the mechanical clamping of the disc in the player. Adjacent to this is the unrecorded area of the blank CD-R disc.

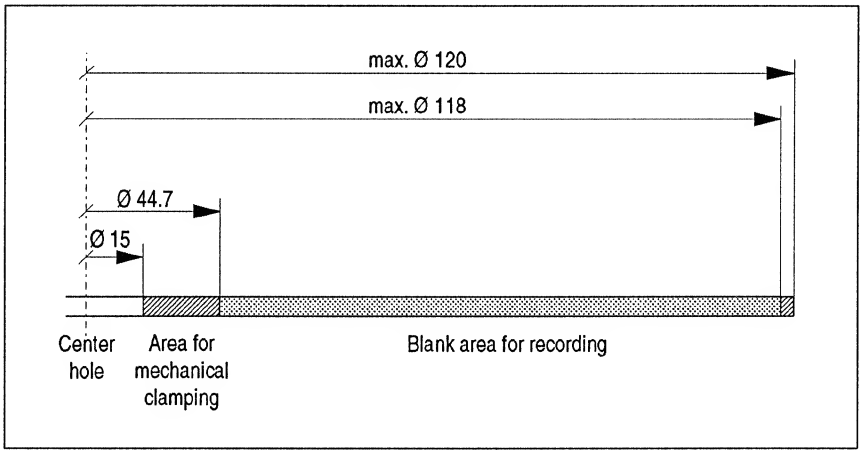


Fig. 12

Partially recorded CD-R disc

After the first recording, the recording area is divided, giving a CD-R disc the cross-section shown in fig. 13. The "Lead-in", "program area" and "Lead-out" areas are present on every conventional prerecorded CD. For the partially recorded CD-R disc, the PCA and PMA areas are incorporated in front of the Lead-in. Track numbers with associated absolute start and stop times are stored in the PMA.

The possibility exists of making further recordings later. It would also be possible to declare the disc as fully recorded. In this case, the definitive table of contents (TOC) is written into the Lead-in, and the Lead-out track is written after the end of the recorded area.

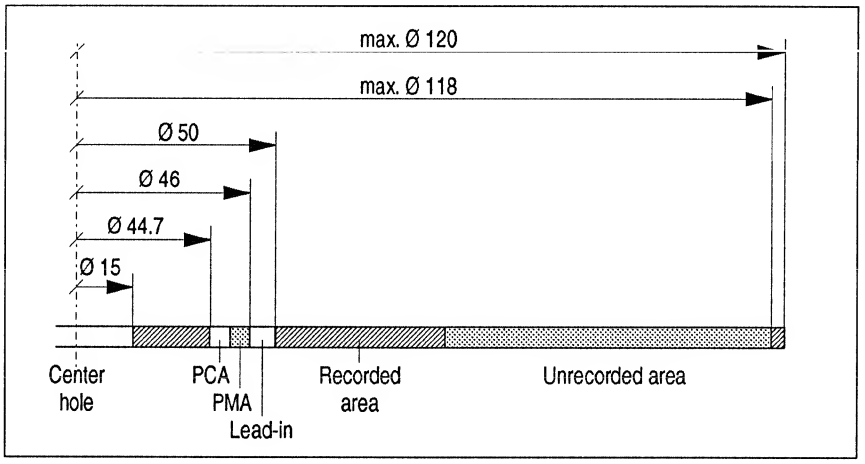


Fig. 13

Fully recorded CD-R disc

Fig. 14 shows the cross-section through a fully recorded CD-R disc. The fully recorded CD-R disc has a program area of up to 74 min playing time (depending on the disc capacity), a Lead-in area with table of contents (TOC), and a Lead-out area. The areas specific to the CD recorder, the PCA and PMA, are still present but are simply ignored by conventional CD players. When the Lead-in area is provided with the TOC, the CD recorder uses the information stored here and not the data from the PMA area. Identification of the end of the disc is stored in the Lead-out. The CD player stops playback of a disc on reaching this area.

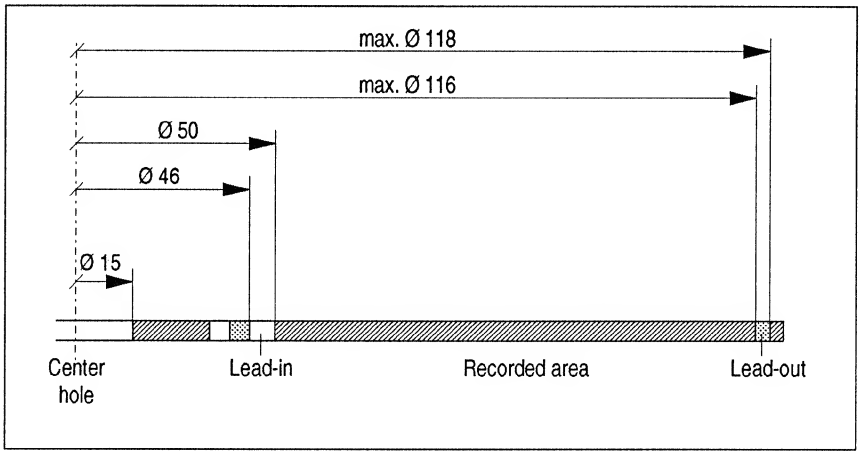


Fig. 14

APPENDIX 2: ISRC CODE

A2.1 Background

The International Standard Recording Code (ISRC) was developed by the International Organisation for Standardisation (ISO) as a means of identifying audio and audio-visual recordings and is known as International Standard ISO 3901.

ISO is a worldwide federation of national standard bodies. ISRC was adopted as an international standard in 1986. The International Standard ISO 3901 was prepared and is administered by the Technical Committee ISO/TC 46, Documentation.

The purpose of this standard is to define and to promote the use of standard code ISRC for the unique identification of recordings.

The International Federation of the Phonographic Industry (IFPI) recommended to its member companies in 1988 that the International Standard Recording Code system (ISRC) should be adopted as soon as possible as an international means of identification of the recordings on short form music videos.

In 1989 IFPI was appointed the International Registration Authority for ISRC by the International Organisation for Standardisation (ISO).

In the course of 1989, national registration authorities for ISRC were appointed in all European countries for the system to be launched in August 1989 for short form music videos.

With the successful introduction of ISRC for music videos, IFPI was now actively considering a recommendation to its members to insert an ISRC into the sub-code of all digital sound recordings.

In the meantime the Japanese recording industry had already decided to press ahead with ISRC coding and issued guidelines for its implementation to all member companies of the Recording Industry Association of Japan (RIAJ) in November 1989.

At its meeting in Washington in March 1990, the Board of IFPI gave the IFPI/RIAA Working Group the task of finding a system to identify tracks of sound recordings which would be acceptable to the worldwide industry. The working group made the following recommendations:

a) Member companies should assign an ISRC to each track of digital sound recordings;

b) The ISRC should be encoded in the sub-code for all digital sound carriers at the time the tape-master is prepared, together with a copy flag (refer to IEC 908 for CDs) and a relevant POS (Point Of Sale) code.

The IFPI Board approved the recommendations of the Working Group on March 19, 1991, with a view to the IFPI Secretariat issuing detailed guidelines to the members of IFPI for implementation with effect from January 1st, 1992.

In the following text is explained how the system works and what has to be done to ensure that the ISRC is correctly assigned. The following information was taken from the 2nd edition of the IFPI's Practical ISRC Guide, published in 1994. It updates the initial Practical Guide pub-

lished in 1991 and takes into consideration developments to the ISO standard as submitted to ISO authorities in January 1992.

A2.2 The scope and purpose of the ISRC

The International Standard Recording Code (ISRC) provides a means of identifying phonograms and music videograms internationally. It is stressed that ISRC identifies *recordings* on phono-grams and videograms and not physical products ("carriers"), and that there is no conflict with existing product catalogue numbering systems with which it will co-exist.

Please note that the carrier (CD) is specified by the catalog number, for which the 13 digit UPC/EAN code is used. The catalog number remains unchanged throughout a CD or a CD-R.

An ISRC is assigned by the first owner of the rights to a recording. It identifies the recording throughout its life and is intended for use by producers of phonograms and music videograms as well as by copy-right organisations, broadcasting organisations, libraries, etc.

The ISRC has been developed in order to facilitate the exchange of information on recordings and simplify administration.

Each recording on phonograms and videograms will have its own, unique ISRC. Any new or changed recording must be provided with a new ISRC. Re-use of an ISRC that has already been allocated for another recording is not permitted in order to guarantee the unique and unambiguous identification provided by an ISRC. If the first owner sells the recording after it is released in unchanged form, the ISRC remains the same.

Producers may integrate existing in-house codes into the "Designation Code" element of the ISRC provided that they are numerical codes and have no more than five digits (see below).

A2.3 Description of the ISRC

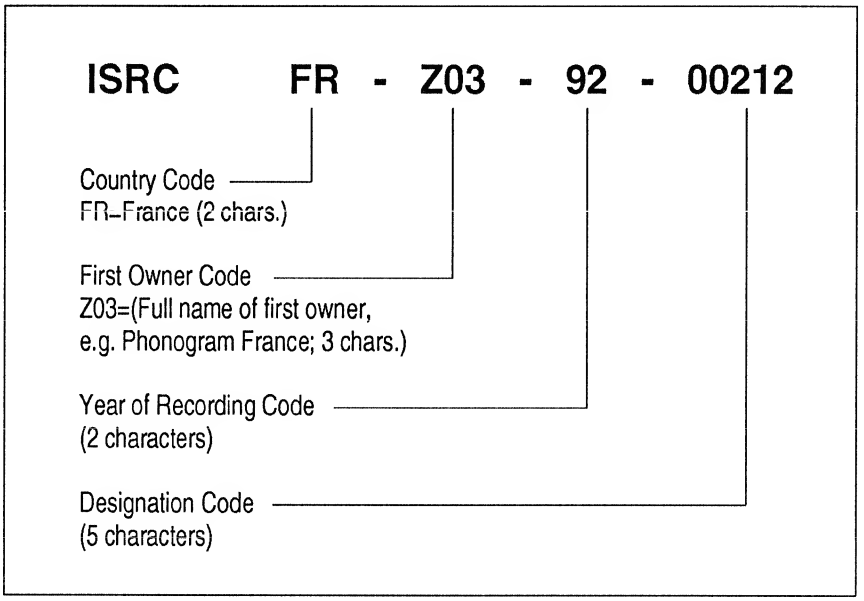
A2.3.1 General

The ISRC consists of 12 characters, representing country (2 chars.), first owner (3 chars.), year of recording (2 chars.), and designation (5 chars.). ISRC is alphanumeric, using digits (arabic numerals 0...9) and letters of the Roman alphabet. It is divided into four elements separated by hyphens ("-") which appear in the following order:

Country – First Owner Code – Year of Recording – Designation Code

For visual presentation an ISRC code should always be preceded by "ISRC".

Structure of the ISRC (example):



A2.3.2 Functions and contents of the code

Country Code

The Country Code identifies the country of residence of the first owner of the recording. It consists of two letters which have been allocated to each country by ISO. The International Registration Authority (IFPI) will hand over to the National ISRC Agencies a list of alpha-2 codes in accordance with ISO 3166 (code for the representation of names and countries). National ISRC Agencies (see A2.7) shall inform all producers of the national Country Code.

Example: "FR" = France.

First Owner Code (Company Code)

The first owner of the recording is the producer of the recording (the (P) notice on a recording to be used as a guide to the correct allocation and use of company codes).
If the producer of a recording sells the recording with all rights before its ISRC is assigned, the acquirer should be considered as the first owner for the purposes of the ISRC.
The first owner of the recording is responsible for allocating the ISRC to the recording and informing the national agency of the ISRC details allocated.
The First Owner Code is alphanumeric and consists of 3 characters. This provides a maximum capacity of 46'655 First Owner Codes (presumed that "000" is not allowed). It is assigned by National ISRC agencies.

Example: "Z03" = Phonogram France.

Year of Recording Code

The Year of Recording Code shows the year in which the recording process is completed. The code consists of the last two digits of the year and is assigned by the first owner.
Producers are responsible for assigning the Year of Recording Code.

Example: "92" for 1992
In exceptional circumstances (e.g. if the year of the recording is unknown) first owners may show instead the year in which the ISRC number is allocated.

Re-issue of a recording made before 1940 should use the year in which the ISRC is allocated (see also A2.5, paragraph *"Processing of historical recordings"*).

Designation Code

The Designation Code consists of 5 digits assigned by the first owner. Numbers for the Designation Code are assigned sequentially and may not be re-assigned within the same calender year shown in the Year of Recording code. The Designation Code must always be 5 digits long; missing digits should be filled by zeros at the start of the numerical sequence.
In any case it should be ensured that the total number of digits shall be twelve and that missing digits should be replaced by zeros.

Distinction between audio and audio-visual recordings

As copyright provisions differentiate between phonograms and videograms, it is recommended that the procedures for assigning ISRC should include a means of distinguishing between audio and audio-visual formats in order to facilitate rights management.

Appointed ISRC agencies may decide on the appropriate method to administrate this distinction. Each agency should ensure, however, that the chosen method keeps the ISRC system with sufficient numbering capacity to serve the recording output of their country.

Two possible methods:

1. Provided the "First Owner" Code is alphanumeric and consists of 3 characters, appointed ISRC agencies may administrate this code to suit their requirements. For instance, companies which produce both phonograms and videograms may be assigned separate "First Owner" Codes for each of those formats.

   Example: "Z03" = First Owner Code used by "Company X" in ISRC for audio recordings.
   "Z04" = First Owner Code used by "Company X" in ISRC for music video recordings.

2. Information on the recording format is part of the basic ISRC information that producers are requested to administrate (see A2.4). This information can be made available to record companies and collecting societies in registers and data bases which identify whether an allocated ISRC refers to an audio or an audio-visual item.

A2.4 Principles and procedures to be observed by producers

1. The ISRC should be included in all relevant documentation concerning a recording.
2. A producer must ensure that a competent person is responsible for the assignment of ISRC and the application of the pertinent regulations.
3. A producer will be assigned a First Owner Code (see A2.3) by the National ISRC Agency.
4. A producer is responsible for assigning the Designation Code (see A2.3).
5. A producer must keep a register of all ISRCs which have been assigned.
6. The following charts provide information about the standard format for exchange of information by means of Electronic Data Interchange (EDI). This is the format intended for the first notification of an ISRC code recording.

The following layout is for an export file which is likely to be retrieved from an already existing data base.
The line numbering should be as indicated below.

Work Information			
No.	Type of Information	Number of Characters	Identification letter (meaning of the abbreviation)
1	ISRC	12	
10	Title	120	
11	Composer(s)	120	
12	Arranger(s)	120	
13	Text writer(s)	120	
14	Language	20	
15	Publisher	80	
23	Pop/Classical	1	P (Pop) / C (Classical)

Artist Information			
No.	Type of Information	Number of Characters	Identification letter (meaning of the abbreviation)
16	Main Artist(s)/Soloist(s)	120	
17	Featured Artist(s) /Ensemble	120	
18	Session Artist(s) /Performer(s)	120	
19	/Orchestra	80	
20	/Conductor	80	
21	/Chorus or vocal group	80	
22	/Chorus conductor	80	
Please remember that the requested details should be mentioned only if they are relevant and available. In other words, lines 19...22 are optional.			

Recording Information			
No.	Type of Information	Number of Characters	Identification letter (meaning of the abbreviation)
2	Recording format	1	A (Audio) / V (Visual)
3	Recording system	1	M (Mono) / S (Stereo)
24	Recording technique	1	A (Analogue) / D (Digital)
4	P date (publication)	4	e.g. 1993
5	Country of recording	40	
6	Playing time (minutes)	4	
25	Playing time (seconds)	2	
7	Producer(s)	120	
8	Engineer(s)	120	
9	Re-mixer(s)	120	

A2.5 Application of ISRC

A2.5.1 General

A separate ISRC must be assigned to every different track of a recording but not to an unchanged track when it is reused on a new album of recordings.

Examples of the application of an ISRC:

Example 1 **New recording:**
For an album comprising ten recordings taken from a master tape completed in 1991:
ISRC FR-Z03-91-01231 (recording no. 1)
ISRC FR-Z03-91-01232 (recording no. 2)
ISRC FR-Z03-91-01233 (recording no. 3)
" " " " "
ISRC FR-Z03-91-01240 (recording no. 10)

Example 2 **Compilation:**
For compiling a new album using previoulsy released recordings (using complete recordings in their entity):
ISRC FR-Z03-91-01234 (recording no. 1)
ISRC FR-Z03-90-02345 (recording no. 2)
ISRC FR-Z03-89-03456 (recording no. 3)
" " " " "
ISRC FR-Z03-88-06789 (recording no. 10)

A2.5.2 Experiences from daily use

The following are some of the day-to-day problems of the application of the ISRC.

Re-mix

If multiple recordings are produced in the same recording session without any change in orchestration, arrangement or artist, and if they are preserved or turned into commercial products, each recording shall be encoded with a new ISRC.
A new ISRC will be given to a new recording produced through re-mixing.
It is recommended that the ISRC numbers of the original recordings used in the re-mixing be kept on file by the producer.

Changes in the playing time

The playing time of a recording is an important characteristic as it is used for product design and also as a basic element for the calculation of fees by copyright authorities, broadcasting stations, and the owner of the rights.
If the playing time is changed a new ISRC shall be allocated.

Note: Confusion can occur when establishing the playing time due to the differences in the method of measuring. With ISRC the basic rule for establishing the playing time is:
A record begins with the first recorded modulation and ends with the last recorded modulation.

Deviations in the playing time resulting from different measuring methods and which have no influence on existing legal rights should not result in the allocation of a new ISRC.

Compilations ("pot-pourris")

When previously released recordings are compiled, ISRC shall be as follows:

a) When previously released recordings are used in their entirety, original ISRCs shall be used.

b) When previoulsy released recordings are used partially, a new ISRC should be assigned.

Coding of existing recordings

It is recommended that recordings which have not been coded yet are provided with an ISRC by the present owner of the rights. In these cases the First Owner Code will be that of the present owner of the rights.

Processing of historical recordings

The present recording (editing) techniques offer many ways of processing historical recordings in order that they meet contemporary quality standards. These processed recordings are to be considered as separate recordings and thus obtain a new ISRC (see also A2.3, paragraph *"Year of Recording Code"*).

Back catalogue

A producer shall assign an ISRC to the first available re-release of an item from his back catalogue.

Recordings sold or distributed by agents

The ISRC must be retained no matter when or by whom the recording is distributed or sold.

ISRC not to be re-used under any circumstances

An ISRC once allocated must under no circumstances be re-used. It is recognised that, owing to technical errors, numbers will be incorrectly assigned. If this happens the number must be deleted from the list of usable numbers and must not be assigned to another recording. Producers should advise the National Agency of the numbers thus deleted and of the recordings to which they were erroneously assigned.

A2.6 Encoding of the ISRC

The ISRC is encoded in digital sound carriers in the pre-mastering process in accordance with each system specification. An edited Master Tape for mass production and the corresponding ISRC information must be prepared at this stage.

Therefore, it is desirable that ISRC is allocated in each recoding when a Master Tape is completed or the decision on the release of a recording has been taken.

U-Matic tapes or Exabyte or CD-ROM or CD-MO can be used as carriers for CD pre-mastering.

The ISRC's encoding, together with the PQ-data inserted in the U-Matic tape for CD, are encoded in the disc sub-code (Q channel) in the disc mastering process. For this reason, ISRCs must be encoded for each track in the Master Tape for CD. The ISRC codes, together with the SCMS

copy inhibitor, and the relevant point of sale bar-code (EAN/UPC) should be inserted on Master Tapes for CD in the pre-mastering process for making Master Tapes for CD from the original Master Tape. A PQ editor is used for this.
This Master Tape for CD can be used as a Master Tape for producing DCC and MD. However, since it is mandatory to insert text information for DCC, attaching text data with a diskette, etc., is necessary. Music videograms (analogue format) should carry an ISRC number on the time-clock and, it is recommended, on the label on the outside of the box.

A2.7 Administration of the ISRC system

The administration of the ISRC system is carried on at two levels:

International administration

The international administration of the system is in the hands of the International ISRC Agency which has an Advisory Board representing the ISO, the national agencies and producers.

The address of the International Agency is:
International Standard Recording Code
International Federation of the Phonographic Industry (IFPI)
IFPI Secretariat, 54, Regent Street
London W1R 5PJ, United Kingdom
Telephone: (4471) 434 3521; Facsimile: (4471) 439 9166

The principal functions of the International Agency are:

1. To supervise the use of the system.
2. To implement and control the ISRC system in accordance with ISO 3901.
3. To appoint the National (or regional) ISRC Agencies and to maintain a list of the appointed National ISRC Agencies.
4. To report annually to ISO on its activities.
5. To convene a meeting of the Advisory Board at least once every year.
6. To promote the worldwide use of the system.

National administration

The administration of ISRC within countries is delegated to appointed agencies which form the links between record companies and the International ISRC Agency (IFPI). The main duties of the appointed ISRC agencies are to allocate Country Codes and First Owner Codes to repertoire owners, and to liaise with the International ISRC Agency (IFPI) to ensure consistent implementation of the ISRC.
A list of appointed ISRC agencies, which is constantly updated, can be obtained from the IFPI Secretariat in London (address above).
The national agencies are obliged to:

1. Inform all producers in their respective countries about the ISRC system and its benefits and promote its use;
2. Use best endeavours to ensure that all tracks of digital recordings issued by producers after January 1st, 1992, have an ISRC number;
3. Inform all producers of the national Country Code;
4. Allocate company codes (First Owner Code) to all producers and inform them of their code(s);
5. Ensure that all tracks originated in the country are allocated an ISRC number by the producer (the (P) notice on a recording to be used as a guide to the correct allocation and use of company codes);

6. Provide producers with guidelines on the practical implementation of the system and resolve operational problems in liaison with the International Registration Authority (IFPI) to prevent inconsistencies;
7. Keep a record of all company codes and to which companies they were allocated, and in accordance with ISO 3901, Annex A.5.2 (ISRC) prepare two listings (in alphanumeric sequence):

a)	Country Code	First Owner Code	First Owner (name & address)	Department or person to be contacted (if necessary)
b)	First Owner (name & address)	Country Code	First Owner Code	Department or person to be contacted (if necessary)

8. Act as controller and arbitrator for all ISRC matters in its country;
9. Report periodically, at least once a year, to the International Registration Authority (IFPI) on the implementation of ISRC in their respective countries, and consult with IFPI before any new code is used to identify a specific recording format (see A2.3, paragraph *"Distinction between audio and audio-visual recordings"*).

A2.8 The benefits of ISRC

In view of technological trends in the field of consumer electronics, information, broadcasting and telecommunication technologies, the industry needs to prepare itself for the time when phonograms and videograms will eventually be distributed directly to the consumer's home by electronic means.

With the development of Digital Audio Broadcast (DAB) and electronic delivery systems of sound recordings, the phonographic industry is faced with a challenge to keep control of use made of its works. Music disseminated in electronic form will no longer be identifiable as a tangible property. Technical methods need to be developed to enable the industry to collect remuneration or prevent unauthorised use.

In order to prepare itself to meet this new challenge the industry has been working on programmes aimed at music track identification. The implementation of a worldwide system for the identification of music will have the following advantages:

a) It will enable the use of copyright protected works to be controlled;
b) It will facilitate the distribution and collection of royalties (performances, private copies) as appropriate;
c) It will assist in the fight against piracy.

In view of the industry's requirements, the adoption of the ISRC system by the industry has the following benefits:

1. ISRC, being the worldwide recognised standard on recording identification, can easily be accepted and implemented internationally.
2. The ISRC coding system enables the incorporation of information on the country of origin as well as the producer of each recording. This provides a unique means to identify right owners for the purpose of rights administration.
3. The ISRC coding system is compatible with standards developed in the field of consumer electronics. Incorporated in the sub-code channel of

digital recording media it is readable by hardware equipment.

4. The use uf ISRC may prove useful in the development of a debit system.
5. The implementation of ISRC is cost effective; ISRC can be put into operation without requiring special investment in equipment or technological measures. It only requires member companies to consider at management level a structure able to deal with the administration of ISRC within the company.

In order for ISRC to rapidly become a useful tool in the collection an distribution of royalties, it is necessary that all new digital recordings be encoded with ISRC. In this respect the introduction of ISRC will need to be accompanied by a campaign of information directed towards music users, in particular broadcasters, in order to raise the degree of awareness of the potential benefits of ISRC.

The advantages for broadcasters have been identified as follows:

1. With the ISRC code, broadcasters will be able to automate their performance accounting. The automation in the reporting of use of recordings will generate administrative savings as data are currently being collected in a very labour intensive way.
2. Adoption of ISRC will provide a unified system for broadcasters to control music products in their libraries.
3. Broadcasters will be able to use ISRC numbers to identify their own music programmes for collecting performance revenue.

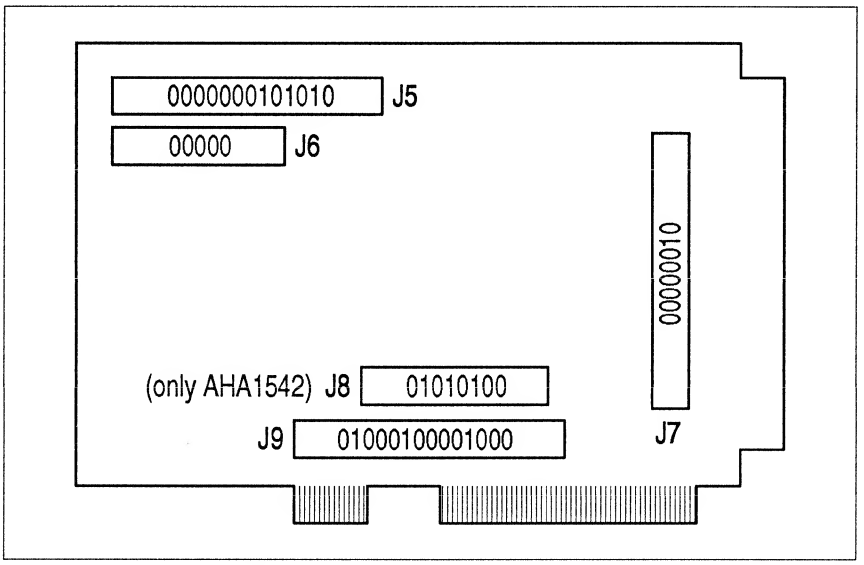
A2.9 The collecting companies for the rights

In Europe, the following companies have the jurisdiction over the mechanical and performing rights:

Country	Collecting company
Austria	Austro-Mechano
Belgium	SABAM
Scandinavia	NCB
France	SACEM/SDRM
Germany	GEMA
Greece	AEPI
Italiy	SIAE
Netherlands	BUMA/STEMRA
Portugal	SPA
Spain	SGAE
Switzerland	SUISA
UK	MCPS

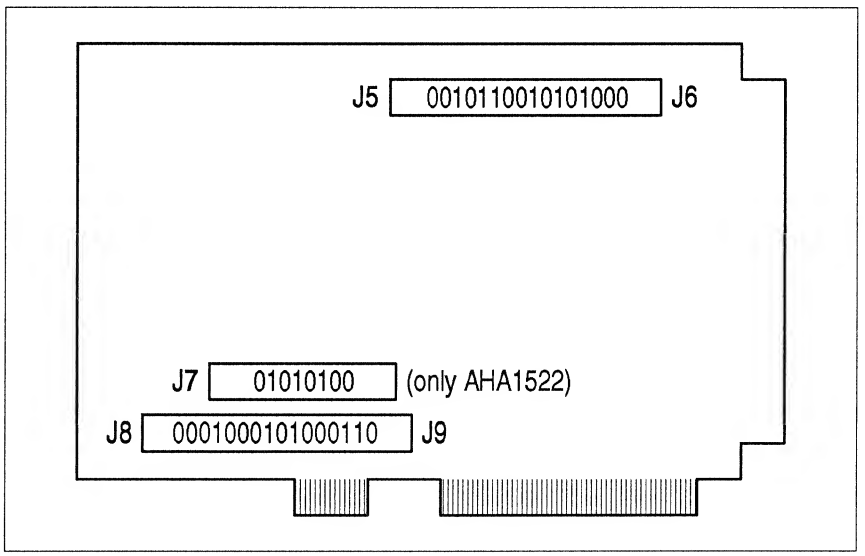
APPENDIX 3: SETTINGS ON ADAPTEC SCSI INTERFACES

A3.1 Jumper settings AHA 1540/1542B



In some very fast PC environments (depending on sustained data transfer rate of hard disk system) also the Adaptec AHA 1520/1522 card can be used, although this is not recommended.

A3.2 Jumper settings AHA 1520/1522



A3.3 Settings AHA 1542C

The Adaptec AHA 1540/1542B card will be replaced by the Adaptec AHA 1542C card. This card has a built-in configuration software program. The jumper settings will be replaced by this configuration.