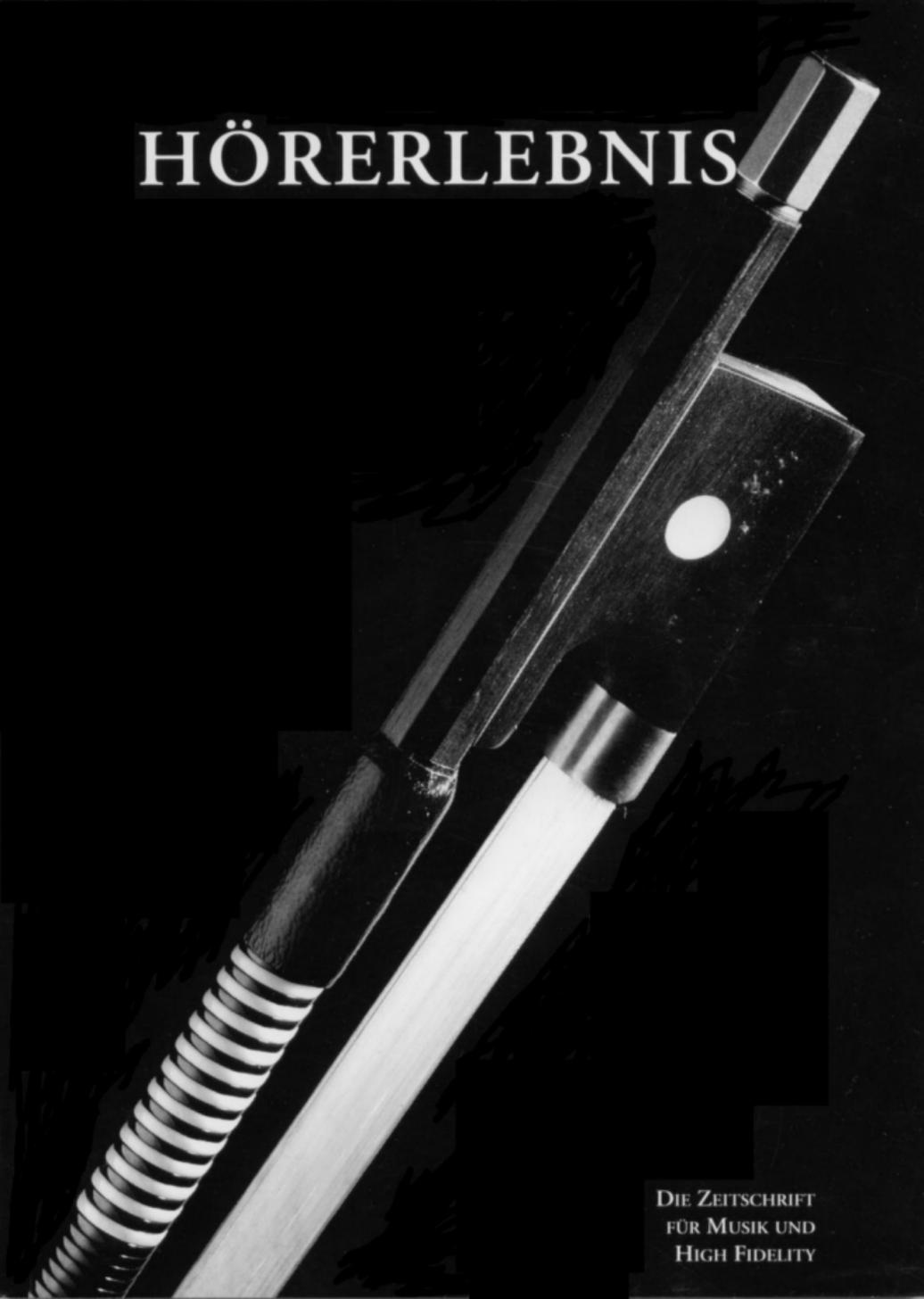


# HÖRERLEBNIS



DIE ZEITSCHRIFT  
FÜR MUSIK UND  
HIGH FIDELITY

## Relaisstation

von Winfried Dunkel

Von einem ebenso interessanten wie ungewöhnlichen Produkt wird im Folgenden die Rede sein. Es existiert - wenigstens auf dem Hifi-Markt - meines Wissens nichts technisch Vergleichbares, und um den Einstieg in die Beschreibung mit etwas Würze zu versehen, sei mit der Frage begonnen: "Was ist ein Relais?" Das weiß doch jeder, wird der eine oder andere jetzt entrüstet äußern. Wirklich? Richtig, zuvörderst versteht man unter diesem Begriff ein elektromagnetisch betätigtes Schaltelement mit variabler Anzahl von Kontakten (z.B. zwei Öffner, sechs Schließer), welches, angeregt mittels geringen Steuerstromes, am konstruktiv sinnvollen Platz höhere Ströme zu- oder abschalten kann. Wobei die Formulierung "höhere Ströme" relativ ist; sollen veritable Ampère-Leistungen geschaltet werden, verwendet man ein gleichfalls elektromagnetisch (im Hochlastbereich elektropneumatisch) bewegtes Gerät, das in der Fachsprache "Schütz" heißt. Hier werden nicht selten Verwechslungen im Vokabular auffällig, daher obige Darstellung. Zusammengefaßt: Relais findet man in der Steuerungstechnik; Schütze, meist über Relais angesteuert, überneh-

men den Hochlastbereich. Was das mit High Fidelity zu tun hat? Gemach!

In der deutschen Sprache, die in ihrer geschriebenen Form zu reduzieren mit der neuen Rechtschreibung voll gelungen ist, gibt es zahllose Vokabeln mit multivalenter Bedeutung: Haben Sie sich z.B. schon mal Gedanken darüber gemacht, was das simple Wort "Schlag" alles bezeichnen kann? "Relais" - und damit bin ich beim beabsichtigten "einleitenden Bonmot" - steht nicht nur für Schaltelement, die Vokabel besitzt noch drei weitere, allerdings historische Bedeutungen: 1) Station für den Pferdewechsel im Postverkehr, 2) an bestimmten Posten aufgestellte kleinere Reiterabteilungen zur Überbringung von Befehlen und Meldungen, 3) Weg zwischen Wall und Graben einer Festungsanlage. Und der Kreis in Richtung Jetztzeit schließt sich mit der Tatsache, daß man mit "Relaisstation" heutigentags eine Zwischenstelle zur Weiterleitung von Fernseh- und UKW-Signalen bezeichnet. Zugegeben: Das gehört nicht unbedingt hierher, doch kann ich mich der Faszination solcher etymologischer Zusammenhänge nur schwer entziehen... Wie dem auch sei, der Arbeitstitel dieses Aufsatzes schien mir reizvoll, weil der Selector DU 111 kein

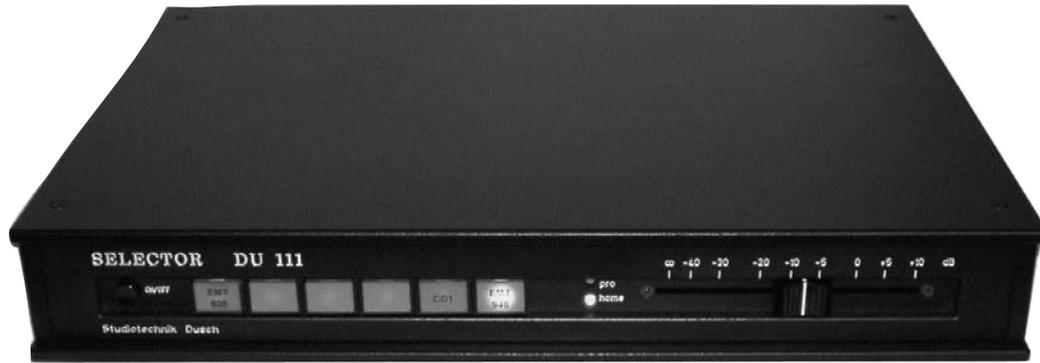
Vorverstärker im üblichen Sinne, sondern eine Umschaltstelle, eine Zwischenstation zur Weiterleitung von (Ton-)Signalen ist - und diese Aufgabe mit Relais bewerkstelligt. Ausschließlich mit Relais, denn im DU 111 finden wir (abgesehen vom nur in speziellen Fällen zu benutzenden, mit Operationsverstärkern bestückten Impedanzwandler) weder Röhren, Transistoren, noch sonstige verstärkende Bauteile. Dem liegt der logische Gedanke zugrunde, daß in aller Regel die Spannung der ankommenden Signale hoch genug ist, so daß eine weitere Verstärkung keinen Sinn macht. Aktive Studiomonitore erreichen bei 1,55 V Eingangsspannung ihren höchsten Lautstärkepegel, weshalb zur Lautstärkeregelung der Ausgangsspannungs-Maximalwert (am DU 111) lediglich herabgesetzt werden muß. Vergleichbares gilt für praktisch alle gängigen CD-Player, die üblicherweise mit 2 V (und mehr) Ausgangsspannung aufwarten - auch hier heißt es runterregeln. Mit anderen Worten: Der Selector DU 111 reicht anliegende Eingangsspiegel weiter und ermöglicht zwecks Lautstärkeregelung deren Spannungsreduzierung. Beispiel: Ihr CD-Player gibt während der lautesten Musikpassagen 2 V ab - mit dieser Spannung erreichen Studiomonitore und die allermeisten Hifi-Endstufen Pegelwerte, welche, schnodderig formuliert, den Putz von der Decke holen. Mithin genügt es, diese Spannungswerte zu reduzieren. Und nichts anderes macht der DU 111. Sie hören gerne Schallplatten? Praktisch alle Phono-Vorstufen geben genügend

hohe Spannungen ab, oder lassen sich entsprechend einstellen. Dem puristischsten aller denkbaren Wege, die sensiblen Musiksignale über möglichst wenig beeinflussende Bauteile zu schicken, steht folglich nichts entgegen. Auch dürfte ein Gerät, das sich praktisch überhaupt nicht "einmischt", ideale Voraussetzungen für perfektierte Wiedergabe bieten.

### Kurze Beschreibung

Der Selector DU 111 zeigt sich in funktional-sachlichem Äußeren, besitzt die Abmessungen (B x H x T) 430mm x 77mm x 290mm und wiegt 6,0 kg. Die recht beträchtliche Breite hat ihren konstruktiven Grund: Auf der Rückseite nämlich müssen 14 dreipolige XLR-Buchsen für die sechs symmetrischen Ein- und die beiden symmetrischen Ausgänge sowie die DIP-Schalter-Gruppe Platz finden.

Das stabile Vollmetallgehäuse - wahlweise schwarz oder alufarben - mit seiner massiven Frontplatte aus Aluminium (der gewünschten Farbe, "schwarz" oder "silber", entsprechend eloxiert) ist äußerst geschickt konstruiert. Gezogene Aluprofile bilden die vier Geräteecken und halten mittels verschraubter, gefräster Einschubplatten das Gehäuse geradezu bombenfest zusammen. An der Gesamtstabilität ist die obere, sechs Millimeter starke Abdeckplatte nicht unbeteiligt - der auch auf mechanischer Seite durchdachte Aufbau offenbart sich dem Fachmann durch deren solide Befestigung mit Inbus-schrauben, welche durch Sprengringe



gesichert sind.

Als Folge dieser Konstruktion ergibt sich einerseits hohe Stabilität, andererseits läßt sich das Gerät für eventuelle Servicezwecke rasch und mühelos punktbezogen bzw. völlig demontieren.

Auf der Frontseite gibt es von links nach rechts den Netzschalter (Druckschalter), sechs rechteckige, großflächige Druckpunktasten für die Eingangswahl, zwei übereinander angeordnete LEDs (zur Anzeige der Betriebsmodi "prof." bzw. "home"; darüber weiter unten mehr) und einen waagrecht eingebauten Fader (vulgo: Schieberegler). Im Consumers-Bereich haftet solchen Flachbahnreglern ein negativer Beigeschmack an; zu viele kratzige, wackelige und nach längerer Betriebszeit zu Aussetzern und Knacksern neigende Billigprodukte hielten in den siebziger Jahren Einzug in die häuslichen Wiedergabeanlagen - die Vorurteile sitzen heutigentags noch immer in zahlreichen Hinterköpfen. Gerade bei Flachbahnreglern (Studio-Bezeichnung: Fader) muß man strikt zwischen Heim-

und Profitechnik unterscheiden! Im Selector DU 111 von Studioteknik Dusch gibt es einen richtigen, echten Profi-Fader mit 100mm Regelweg und hochwertigen Conductive-Plastic-Leiterbahnen - vom renommierten Hersteller Penny & Giles. Die Fader von Penny & Giles verwendet man in praktisch allen Mischpulten im Bereich der ARD, weltweit in Top-Pulten meines Wissens nach ebenfalls. Penny & Giles-Fader sind extrem dauerstabil und laufen butterweich über den gesamten Regelweg, wobei genau definierte, leichte mechanische Bremswirkung präzise Einstellung ermöglicht. Wie bei professionellen Mischpulten ist der Fader des Selector DU 111 exakt geeicht und in Dezibel skaliert: wenn er z.B. auf -3 dB steht, dann sind es definitiv eben -3 dB und nicht irgendwelche Phantasiewerte.

Die sechs Eingangswahlkosten werden von blauen LEDs, bei denen im Gegensatz zu Glühlämpchen Ausfälle nicht zu befürchten sind, dezent hinterleuchtet - der jeweils gewählte Eingang wird durch erheblich hellere Beleuch-

tung deutlich angezeigt; dadurch läßt sich das Gerät auch in dämmeriger Umgebung sicher bedienen. Als weitere Besonderheit wäre zu erwähnen: Dem Selector liegt eine schnittmarkierte Overhead-Folie bei, auf der zahlreiche studiotypische Geräte in eingängigen Kürzeln verzeichnet sind (z.B. EMT 948); ferner gibt es etliche neutrale Beschriftungen wie etwa CD 1, CD 2 usw. Sie können nun die gewünschten Bezeichnungen ausschneiden und in die entsprechende Taste einsetzen, hierzu läßt sich das Vorderteil jeder Taste mit dem Fingernagel ausklipsen. Damit ist individuelles Beschriften der Tastatur möglich.

Auf der Rückseite dominieren die vierzehn symmetrischen XLR-Anschlüsse mit vergoldeten Kontakten. Ferner ist hier die bereits erwähnte DIP-Schalter-Gruppe montiert. Selbige hat folgende Bewandnis: Falls Sie Geräte anschließen möchten, die die studioüblichen Ausgangspegel (1,55 V) nicht erreichen, wie vielleicht Tuner japanischer oder amerikanischer Herkunft, oder Cassettendecks und Tonbandgeräte aus dem Heimbereich, können Sie jeden gewünschten Eingang mit einem zugeordneten DIP-Schalter in seiner Impedanz solchen Produkten anpassen - auf der Frontseite wird dies mit Aufleuchten der LED "home" beim Anwählen des so geschalteten Eingangs angezeigt (bei Wahl eines studioüblich belegten Eingangs quitiert die LED "prof"). Die Impedanzanpassung erfolgt, wie bereits angedeutet, über schnelle Operationsverstärker.

Relais, LEDs und die Operationsverstärker benötigen Strom - in allerdings minimaler Stärke. Den liefert ein Steckernetzteil, welches den gestandenen Highender womöglich zu seinen Baldriantropfen greifen läßt: hier muß in einem Maße umgedacht werden, das gewiß nicht jedem leichtfällt. Das Netzteil bedarf des Diminutivs "Netzteilchen" - es läßt sich in der Hand verstecken ... und enthält zu allem Überfluß nicht nur das Trafolein, sondern auch ein Gleichrichterchen... Netzteile müssen doch schwer und voller "Power" sein, sonst kling'ts nicht - so die anerkannte Lehrmeinung. Ja, aber ... Selector DU 111 muß keine Elektronik warmeln, keine Kondensatoren durchkochen, keine signalführenden Widerstände heizen, sondern benötigt nur den Strom für die Relais (Impulse), ein paar Milliampère für seine OpAmps und die LEDs, genauer gesagt: in Stellung "prof" 60 mA, in der Betriebsart "home" 160 mA bei 24 V - und dafür ist das kleine Steckernetzteil schon beinahe überdimensioniert, weil es 250 mA liefern kann. Wie gesagt: Abgesehen vom Impedanzwandler - der nur in Ausnahmefällen aktiviert werden wird - gibt es bloß Kontakte ... sonst nichts. Auch hier mag so mancher Highender zum großen Schattensprung ansetzen ... und ehe ich's vergesse: Das die Sekundärspannung vom Netzteil zum DU 111 führende Kabel wird mittels Minizweipolstecker am Gerät eingestöpselt und per Überwurfhülse verschraubt ... solch einen niedlichen, dabei präzisen und stabilen Stecker habe ich zuvor

noch nicht gesehen.

### Ein Blick ins Innere

Die massive obere Abdeckplatte läßt sich leicht entfernen. Darunter kommt mustergültig gefertigte und professionell verarbeitete Elektrik/Elektronik zum Vorschein. Eine große, perfekt bestückte Platine beherrscht das Bild. Allerdings finden wir auf dieser nicht die üblichen Bauteile wie Transistoren etc., sondern in erster Linie Relais, deren Verschaltung natürlich diverse Widerstände und Kondensatoren erfordert, doch liegen jene nicht im Signalweg, da sie lediglich der Steuerung, beispielsweise von Ansprech- und Abfallzeiten, dienen. Insgesamt kommen 23 (in Worten: dreiundzwanzig) hermetisch geschlossene Relais zum Einsatz; bei den für die Eingangswahl zuständigen handelt es sich um sogenannte "bistabile Relais". Mit diesem Fachbegriff bezeichnet man ein auch Klappanker- oder Stromstoßrelais genanntes Schaltelement, welches nach jedem erhaltenen Schaltimpuls in Position A oder B "kippt" und sie beibehält. Damit bleibt der jeweils letzte Schaltzustand auch nach Ausbleiben der Stromversorgung erhalten - ergo geht der DU 111 nach erneutem Einschalten in die zuletzt gewählte Position, z.B. "Eingang 3".

Augenfällig ist weiterhin ein breites Flachbandkabel, welches die Wahltasten mit der Steuerung verbindet und der Stromversorgung der tasteninternen LEDs dient. Auch diese ganze Mimik hat nichts mit der Signalführung zu tun,

da eben Eingangswahl, zugehörige Steuerung, Stromversorgung der LEDs - sowie natürlich der Relais und ihrer Peripherie - absolut vom Tonsignal getrennt sind; Beeinflussungen sind daher völlig ausgeschlossen. Erwähnenswert scheint mir die Verarbeitung des Flachbandkabels, die bekanntlich nicht ganz einfach ist - in perfekter Leitungsführung und gekonnten Bogenbildungen begeistert dies den Fachmann ... ich habe dunne als etliche Niederspannungssteuerungen aufgebaut bzw. repariert und weiß, wovon ich rede!

### Konfiguration

Mehrere Wochen lang untersuchte ich in meinem Tonstudio die Fähigkeiten des DU 111; zu diesem Behufe war er mit den Plattenspielern EMT 930st und EMT 948, der Tonbandmaschine Telefunken M 15 und meinem A/D-D/A-Wandler RTW DistriCon modular verbunden, wobei über letzteren die beiden DAT-Recorder und der CD-Player - allesamt in reiner Laufwerksfunktion - Kontakt mit Duschs Selector hatten. Zwecks Funktionsüberprüfung des Impedanzwandlers schloß ich an Eingang 5 meinen "historischen" Cassetten-Recorder Uher CG 356 und an Eingang 6 den Tuner Klein & Hummel FM 2002 an. Die kanalweise regelbare Ausgangsspannung des Tuners setzte ich zuvor auf 350 mV herab, um den Impedanzwandler ein wenig zu fordern.

### Umdenken

Ein Gerät muß eingeschaltet werden,

betriebswarm sein, ggf. ständig am Netz verbleiben - Sie kennen das, nicht nötig, an dieser Stelle weitere Worte darüber zu verlieren. Und wie jeder gestandene High-End-Freak halten Sie sich an diese ehernen Regeln. Tja - abermals ist der bereits zitierte "Sprung über den eigenen Schatten" angesagt: all die Regeln und bewährten, praxiserprobten und ansonsten richtigen Vorgehensweisen können Sie beim Selector DU 111 restlos vergessen! Da muß nichts eingespielt werden (was auch, Relaiskontakte auf oder zu, mehr passiert nicht), betriebswarm gibt's nicht (sondern nur Relaiskontakte auf oder zu, ich sagte es bereits) und wozu sollte dieses Gerät ständig am Netz bleiben? Vielleicht wegen der Operationsverstärker im Impedanzwandler? Ich habe es ausprobiert: Die OpAmps reagieren völlig unkritisch, soll heißen: Nach mehreren Stunden läßt sich unter Aufbietung großen Phantasiepotentials eine marginale Steigerung in Richtung Geschmeidigkeit der Wiedergabe ausmachen - wobei ich jedoch nicht ausschließen kann, dem Placebo-Effekt aufgefressen zu sein, einfach, weil es so sein müßte, weil sich klangliche Verbesserungen ergeben (müssen?), wenn elektronische Bauteile längere Zeit in Betrieb sind. Oder legte der Tuner als solcher mit Erwärmung klanglich zu? Dies scheint mir das logischere Argument zu sein. Mit dem nur zwecks Funktionsprüfung angeschlossenen Cassettendeck möchte ich aus verständlichen Gründen keine Aussagen riskieren, bliebe nur zu sagen: es funktioniert.

Insgesamt überzeugt der Impedanzwandler ebenfalls durch "Nichteinmischung", dennoch würde ich nach Möglichkeit den direkten Weg über die Schaltstellungen "prof" vorziehen - wenn schon, denn schon... Wenden wir uns daher lieber dem "Regelbetrieb", dem Abhören von Tonbändern, LPs und CDs über Profimaschinen zu, benutzen alternativ sinnvollerweise hochwertiges High-End-Equipment, das mit dem Selector normalerweise (siehe: Ausgangsspannungen) bestens harmoniert.

### Weitere Nutzungsmöglichkeit

Der vollsymmetrisch geschaltete DU 111 bietet ein weiteres Feature, welches für jene Musikfreunde interessant ist, die im Besitz einer professionellen Tonbandmaschine (z.B. Studer A 80, Telefunken M 10, M 15 usw.) sind. Solche Maschinen verfügen in aller Regel nicht über Aussteuerungsanzeigen, all-dieweil sich diese im Mischpult befinden (Peak-Meter). Daher stoßen Benutzer, die kein Mischpult haben, auf Probleme, wenn sie beispielsweise eine Schallplatte auf Band überspielen möchten, da sich ohne Aussteuerungsinstrumente kein korrekter Pegel einstellen läßt. Der Selector DU 111 ermöglicht dieses Procedere unter folgenden Voraussetzungen:

- 1) Bandmaschine mit den Ausgangsbuchsen des DU 111 verbinden.
- 2) Die Phonostufe muß so eingestellt sein, daß sie bei einem statischen Pegelton 1000 Hz/0 dB (Meßschallplatte) genau 775 mV abgibt (Hersteller/

Fachhändler fragen). Schallplatten sind üblicherweise zwischen 0 dB und +3 dB im peak ausgesteuert (höhere Werte gibt's auch, sind aber nicht kritisch, da eine Profi-Bandmaschine bei 19 cm/s leicht +8 dB verkräftet, bei 38 cm/s gar +12 und mehr). Mit diesen Pegeln, die vom Selector in Faderstellung 0 dB genau durchgeschleift werden, können Sie nun die Bandmaschine ansteuern. 3) LP auflegen, Bandmaschine in "Aufnahme" starten - Ton läuft. Nach einigen Versuchen werden Sie das ohne Schwierigkeiten beherrschen - womit Sie ein spannendes zusätzliches Betätigungsfeld aufzutut: Mit der Anlage "etwas machen". Allerdings benötigen Sie zum Mithören während des Überspielens ein Verteilerkabel 1 auf 2 und einen Kopfhörer mit separatem Verstärker, da in Stellung 0 dB über Monitor die Lautstärke zu hoch sein könnte. (Warum LP auf Band kopieren? Geliebte und viel benutzte Platten unterliegen mechanischem Verschleiß; in speziellen Fällen ist es durchaus sinnvoll, diese daher frühzeitig auf Band zu übertragen. Macht man das richtig und mit einer Profi-Maschine, ergeben sich zwischen Original und Kopie keine hörbaren Unterschiede. Ein Tonband kann man rund eine Million Mal abspielen, die LP ist da wesentlich früher am Ende.) Obiger Tip dürfte zwar nur einer Minderheit hilfreich sein, ich wollte ihn aber nicht versäumen.

### Kommentar

Unter dieser Überschrift folgt gemeinhin eine möglichst genaue, sorg-

fältig eruierte Klangbeschreibung des jeweils in Rede stehenden Produktes - das jedoch ist beim Selector DU 111 nicht machbar, und zwar aus folgendem Grunde: Im regulären Signalweg liegt keinerlei Elektronik; hochwertige, hermetisch geschlossene Relais geben das Eingangssignal lediglich über den Penny & Giles-Fader an den Ausgang weiter. Einflußnahmen, gleich welcher Art, sind in praxi ausgeschlossen: das Gerät "klingt" nicht als solches, sondern dokumentiert stets nur das jeweils agierende Frontend. Anders ausgedrückt: Sie hören unbeeinflusst ausschließlich Musik, wie Ihre vor- und nachgeschalteten Geräte sie eben reproduzieren - sonst gar nichts. Der DU 111 ist scheinbar nicht vorhanden, grundehrlich und neutral, gibt nur weiter, was man ihm ein-speist.

**Fazit:** Der Selector DU 111 von Studioteknik Dusch ist ohne Wenn und Aber ein genial gedachtes und gebautes Teil. Frei von jeglicher Einflußnahme, reicht er Musik an Endstufe und Lautsprecher (oder an Aktivboxen) weiter. Sie hören die Aufnahme sowie Ihr vor- und nachgeschaltetes Equipment. Punktum. Für Soundfetischisten, Liebhaber des allgegenwärtigen euphonisch-glutvollen "Kusses der Mitten" und jene, die es toll finden, wie auf den Geigen geblasen wird, dürfte der DU 111 wohl kaum der richtige Partner sein. Das ist er für Menschen, die ehrlicher, gerader Wiedergabe aufgeschlossen gegenüberstehen und bereit sind, ihre Tonträger so zu akzeptieren, wie sie daherkom-

men. Denn vorzügliche Aufnahmen klingen über den DU 111 vorzüglich, miserable bleiben halt miserabel. Daß gerade jene Anwender, die häufig Live-Konzerte besuchen, hochwertige High-End-Produkte oder Studioteknik betreiben und ernsthafte Musikfreunde sind, sich mit Duschs Selector rundum zufrieden zeigen, spricht, so denke ich, eine deutliche Sprache und bedarf keiner weitergehenden Erläuterungen. *WD*

### Das Produkt:

*Passive Anwahlleinheit SELECTOR DU 111*

*Preis: 1950,- Euro*

*Garantie: 3 Jahre*

*Hersteller: Studioteknik Dusch*

*Dipl.-Ing. Hans-Ludwig Dusch*

*Im Breitacker 8*

*77933 Labr*

*Tel.: 07825-870760*

*Fax: 07825-870761*

*www.emt-profi.de*

*emt-profi@t-online.de*

*Vertrieb: Musik & Kultur*

*Claus Bücher, Vertriebsgesellschaft*

*Aarstraße 114*

*65232 Taunusstein*

*Tel.: 06128-23968*

*Fax: 06128-934508*

### Gehört mit:

**Raum:** Tonstudio mit Akustikausbau (u.a. Helmholtz-Resonatoren, Tube-Traps etc.), Hörabstand: direktes Schallfeld, 2m;  
**Plattenspieler:** EMT 948 (ARD-Ausführung), EMT 930st (ARD-Ausführung);  
**Bandmaschinen:** TELEFUNKEN M 15, NAGRA IV-S, REVOX PR 99;  
**DAT-Recorder:** 1) PANASONIC SV-3800; 2) SONY DTC 1000 ES (parallel auch Submixgruppe);  
**CD-Player:** REVOX C 221 (nur Laufwerk);  
**A/D-D/A-Wandler:** RTW DistriCon modular;  
**Tuner:** KLEIN & HUMMEL FM 2002 (Submixgruppe)  
**Vorverstärker:** prof. Mischpult EMT-Mixsystem 10.00.2;  
**High-End-Schleife:** Vorverstärker TESSENDORF TE 1, Phonovorstufe (MC) TESSENDORF Phono mit Teflonplatte - beide über TE-Filternetzteil;  
**Lautsprecher:** GEITHAIN RL 903 (aktive Studiomonitore);  
**Kopfhörer:** STAX Lambda pro mit SRM-1 Mk 2 und ED-1 Monitor;  
**Mikrophone:** BEYER M 201 N, NEUMANN KM83i, SENNHEISER MKH 40 P 48  
**Submixgruppe:** Rauschfilter: VCF-System dbx SNR-1, AUX-Verteiler: AKAI DS-5 (VCF und AUX mit Routingmöglichkeit auf Gesamtequipment), Leitungssymmetrierer: ENTEC a.b.o.;  
**Kabel (analog):** EMT 2111, BEDEA tfl, KLOTZ pmc-p;  
**Kabel (digital):** AES-EBU und SPDIF: SOMMER-Cable "binary 234";  
**Netzfilter:** WBE "strainer 3" (3x) / "strainer 10" (2x), AUTH EM 504 (1x);  
**Abgeschirmte Netzkabel:** WBE "Tail Nr.1", SIEMENS LSYCY;  
**Zubehör:** KOTEC-Summenverteiler TESSENDORF CE-Erdungskoppler (2x); CD-Auflage "White Mirror" von Hifi-pur Kombinierte Sternpunkt- und Flächenerdung; Schallplatten-Naßabtastung