

ADC F29

18/20 BIT A-D / D-A CONVERTER

BEDIENUNGSANLEITUNG USER´S MANUAL

Date

Inhalt / Content

Seite / Page

Bedienungsanleitung	2
User´s Manual	7
Technical Specifications	11
Lage der Bauelemente	12
Component layout	12
Schaltpläne	14
Schematics	14



LAKE PEOPLE electronic GmbH

*development and
manufacturing of
audio electronic*

*Turmstraße 7a
78467 KONSTANZ
GERMANY*

*Tel. +49 (0) 75 31 73678
Fax +49 (0) 75 31 74998
www.lake-people.de*

ALLGEMEINES

Der LAKE PEOPLE ADC F29 ist ein kombinierter Analog-Digital/Digital-Analog Wandler höchster Qualität in einem Gehäuse. Er wird in zwei verschiedenen Ausführungen geliefert, die sich durch ihre erzielbare Dynamik im A/D-Teil unterscheiden.

Der A/D-Teil wandelt ein stereophones analoges Eingangssignal in ein lineares 18 oder 20 Bit breites digitales Ausgangssignal.

Der D/A-Teil wandelt ein bis 20 Bit breites digitales Signal in ein stereophones Ausgangssignal.

Die Eingänge sind unsymmetrisch mit Cinch-Buchsen und elektronisch symmetrisch mit XLR Buchsen ausgeführt. Die Eingangsempfindlichkeit wird mit zwei Potis auf der Front eingestellt. Eine Clip-LED warnt vor Übersteuerungen.

Ein zuschaltbarer Limiter ermöglicht moderate Übersteuerungen und vermeidet sicher ein digitales Overload.

Die interne Samplingrate ist über Taster auf 44.1 kHz und 48 kHz einstellbar. Ein sich automatisch zuschaltender WCLK-Eingang erlaubt externe Synchronisation.

Die digitalen Ausgänge sind nach AES über eine XLR-Buchse und S/P-DIF optisch über TOS-Link ausgelegt. Das digitale Ausgangsformat kann auf der Front auf Professional- oder Consumer-Mode eingestellt werden.

Die beiden digitalen Eingänge des ADDAC F29 befinden sich auf der Rückseite und sind nach AES über eine XLR Buchse bzw. S/P-DIF optisch über TOS-Link ausgelegt. Sie können über einen Schalter auf Front angewählt werden. LED's informieren über den aktivierten Eingang, Emphasis, Professional- oder Consumerformat.

Die Anschlüsse der analogen Ausgänge befinden sich ebenfalls auf der Rückseite. Sie sind unsymmetrisch über Cinch-Buchsen und elektronisch symmetrisch über XLR-Buchsen. Der Pegel an den analogen Ausgängen ist über Trimmer auf der Front kalibrierbar.

DAS GEHÄUSE

Das geerdete Gehäuse besteht aus 3mm starkem Aluminium- und 1.25 mm starkem Stahlblech. Dadurch wird eine hohe mechanische Stabilität und Widerstandsfähigkeit gegen raue Betriebsbedingungen erreicht. Die interne Signalmasse ist mit dem geerdeten Gehäuse über eine hochohmige R-C Kombination verbunden.

DIE STROMVERSORGUNG

Die Stromversorgung erfolgt über eine eingebaute IEC-CEE Kaltgerätedose mit einem integrierten, von außen zugänglichen Sicherungshalter. Der Netzschalter befindet sich auf der Frontseite. Der eingeschaltete Zustand wird durch eine LED neben dem Netzschalter angezeigt.

DER A/D-TEIL

DIE ANALOGEN EINGÄNGE

Die analogen Eingänge befinden sich auf der Rückseite und sind als symmetrische XLR Buchsen und unsymmetrische Cinchbuchsen ausgeführt. Die Polarität der symmetrischen Eingänge entspricht AES 14-1992, 1 = Masse, 2 = (+) Phase, 3 = (-) Phase.

Die Eingangsimpedanz beträgt 10 kOhm, die Eingangsempfindlichkeit für Vollaussteuerung ist für beide Eingänge von ca. 0 ...+21 dBu einstellbar.

HINWEIS: Der symmetrische und der unsymmetrische Eingang dürfen nicht gemeinsam betrieben werden!

DER WCLK-SYNC EINGANG

Der Wordclock-Sync Eingang ist ebenfalls auf der Rückseite und als unsymmetrische BNC Buchse ausgeführt. Der Eingang akzeptiert ex-

terne WCLK-Signale mit TTL Pegel. Takte in einem Frequenzbereich von 28-54 kHz werden als gültig erkannt und zur Synchronisation verwendet. TTL Signale ab ca. 2.5 V Amplitude können verarbeitet werden.

Wegen der immer wieder auftretenden Schwierigkeiten mit dieser Art von Signalen - hervorgerufen von nicht normgerechten ausgeführten WCLK-Ausgängen - beträgt die Eingangsimpedanz 150 Ohm, damit sind keine Probleme zu erwarten.

DIE DIGITALEN AUSGÄNGE

Der ADDAC F29 stellt zwei digitale Ausgänge zur Verfügung. Das Datenwort ist an beiden Ausgängen gleich, unabhängig von der entsprechenden Norm oder Bauweise.

Die Ausgänge befinden sich auf der Rückseite und sind nach AES und S/P-DIF optisch realisiert.

Der AES Ausgang ist als XLR Verbinder ausgeführt und entspricht AES 3-1992, elektronisch symmetrisch, Ausgangsimpedanz 110 Ohm.

Der optische S/P-DIF Ausgang ist als TOS-LINK TOTX 176 ausgeführt und entspricht EIAJ RC-5720.

DIE BEDIENELEMENTE UND ANZEIGEN

DIE EINGANGSREGLER

Mit den für Links und Rechts getrennten "Gain"-Reglern kann das Eingangssignal abgeglichen werden. Der Bereich beträgt ca. 0...+21 dBu für die Vollaussteuerung.

Wenn ein ständiger Zugriff auf die Eingangsregler nicht erwünscht ist, können die Knöpfe abgezogen werden. Die Bohrungen in der Frontplatte lassen sich danach durch separat erhältliche Abdeckkappen verschliessen.

DIE CLIP-LED

Die rote Clip-LED befindet sich zwischen den "Gain"-Reglern und beginnt ca. 2 dB unterhalb der digitalen Vollaussteuerung zu blinken. Die

Clip_LED ist als Warnhinweis und nicht als Messinstrument gedacht.

HINWEIS: Die Clip-Schaltung summiert die Signale des linken und rechten Kanals. Dies führt zu einer Fehlanzeige (+6 dB), wenn identische (Mess-)Signalen an beiden Eingängen anliegen. Beim Einpegeln des F29 mit einem Signalgenerator deshalb immer nur einen Kanal anschliessen.

DER LIMITER

Über den mit "Limiter" bezeichneten Schalter ist auf der analogen Ebene eine Pegelbegrenzung einschleifbar. Eine gelbe LED über dem Schalter zeigt den aktivierten Zustand an. Die Schaltung ist einfach aber wirkungsvoll aufgebaut und vermeidet im aktivierten Zustand sicher das berüchtigte digitale Overload, indem sie eventuell auftretende Peaks begrenzt. Die Attack- und Releasezeiten der Regelung liegen im Mikrosekundenbereich.

Nach dem Aktivieren des Limiters wird der Pegel auf ca. - 0.3 dB unterhalb der Vollaussteuerung begrenzt.

Bitte beachten Sie, dass dieser Limiter als "Notbremse" gedacht ist, und nicht zur Erzielung von Soundeffekten.

DER FORMAT SCHALTER

Bei vielen DAT-Recordern können sich Probleme beim Anschluss von externen A/D Wandlern ergeben, da Professional- und Consumerformate uneinheitlich akzeptiert werden.

Der ADDAC F29 erzeugt grundsätzlich an seinen digitalen Ausgängen das gleiche Datenwort. Um eventuell auftretenden Problemen vorzubeugen, lassen sich beide digitale Ausgänge mit dem "Format"-Schalter auf der Front vom Professional-Mode auf den Consumer-Mode umschalten.

Das aktuelle Format wird über gelbe LEDs angezeigt.

HINWEIS: Das Setzen und die Auswertung der SCMS Funktion (Seriell Copy Management System) im Consumer-Format wird von den Herstellern der DAT Recorder verschieden gehandhabt. Teilweise existieren

auch Unterschiede innerhalb der Modellpalette eines Herstellers.

Der ADDAC F29 ist im Consumer-Mode wie folgt gesetzt:

Byte0, Bit2 = 1 (Copy permitted)

Byte1, Bit7 = 0 (Stat. not indic.)

Im Allgemeinen wird hierdurch mindestens eine digitale Kopie möglich sein.

DER SAMPLING-RATE SCHALTER

Mit dem "Rate"-Schalter wird der interne Oszillator auf eine der beiden Sampling-Rates 48 kHz oder 44.1 kHz gesetzt. Die aktuelle Sampling-Rate wird durch eine gelbe LED angezeigt.

DER AUTOMATISCHE WCLK-EINGANG

Ein auf der Rückseite des ADDAC F29 eingespeistes WCLK-Sync Signal wird bevorrechtigt behandelt:

Das Anliegen eines Signals wird über die gelbe "WCLK"-Led angezeigt. Ein innerhalb der Toleranzen (28 ... 54 kHz) liegendes WCLK-Signal wird durch das Leuchten der grünen "Lock"-LED signalisiert. Gleichzeitig wird der interne Generator abgeschaltet, erkennbar durch das Verlöschen der "48" kHz oder "44.1" kHz LEDs.

HINWEIS: Auch bei der externen Synchronisation über den WCLK-Eingang ist Stellung des "Rate"-Schalters weiterhin für den korrekten Eintrag der Sampling-Rate in das digitale Datenwort relevant.

Da dieser Eintrag jedoch selten oder nie von empfangenden Geräten ausgewertet wird, ist eine (Fehl)-einstellung u.E. lediglich von untergeordneter Bedeutung!

DER D/A-TEIL

DIE DIGITALEN EINGÄNGE

Die beiden digitalen Eingänge befinden sich auf der Rückseite des Gehäuses. Zwischen den Eingängen kann durch einen Schalter auf der Front umgeschaltet werden.

Der AES Eingang ist als XLR Verbinder ausgeführt und entspricht AES 3-1992, elektronisch symmetrisch, Eingangsimpedanz 110 Ohm.

Der optische S/P-DIF Eingang ist als TOS-LINK TORX 176 ausgeführt und entspricht EIAJ-RC-5720.

DIE ANALOGEN AUSGÄNGE

Die analogen Ausgänge des ADDAC F29 befinden sich auf der Rückseite und sind als unsymmetrische Cinch-Buchsen und als elektronisch symmetrische XLR Verbinder ausgeführt. Die Polarität der XLR-Ausgänge entspricht AES 14-1992,

1 = Masse, 2 = (+) Phase, 3 = (-) Phase.

Die Ausgangsimpedanz beträgt ca. 50 Ohm.

HINWEIS: Bei unsymmetrischem Abschluss der symmetrischen Ausgänge dürfen Pin 2 oder 3 nicht auf Masse gelegt werden. Sie müssen offen bleiben!

Der Ausgangspegel des ADDAC F29 ist über Trimmer auf der Front von ca. 0...+20 dB für Vollaussteuerung einstellbar.

HINWEIS: Die symmetrischen und unsymmetrischen Ausgänge des ADDAC F29 können gemeinsam genutzt werden. Jedoch kann eine zu starke Belastung ($R_L < 500 \text{ Ohm}$) oder ein Kurzschluss am unsymmetrischen Ausgang eine Fehlfunktion des symmetrischen Ausgangs zur Folge haben.

DIE BEDIENELEMENTE UND ANZEIGEN

DER INPUT SCHALTER

Mit dem "Input"-Schalter lässt sich einer der beiden digitalen Eingänge aktivieren. Der aktivierte Eingang wird über die zugehörige gelbe "Opto"- oder "AES"-LED angezeigt.

DIE STATUS LED's

Der Status des digitalen Signals am durchgeschalteten Eingang wird über vier LED's angezeigt.

Die gelbe "Pro"- oder "Con"-LED leuchtet, wenn im digitalen Signal das Professional- oder das Consumerbit gesetzt ist.

Die gelbe "Emphasis"-LED leuchtet, wenn das Emphasis-Bit im digitalen Code gesetzt wurde, also ein entsprechend codiertes Signal empfangen wird. Gleichzeitig wird die digitale Deemphasis-Schaltung des D/A-Wandlers aktiviert.

HINWEIS: Aus schaltungstechnischen Gründen ist im ADDAC F29 eine korrekte Entzerrung der Digitalsignale nur bei einer Sampling-Rate von 44.1 kHz möglich. Bei 48 kHz Sampling-Rate ergibt sich ein Fehler von ca. 0.3 dB bei 15 kHz.

Die rote "Error"-LED leuchtet, wenn ein digitales Eingangssignal nicht korrekt gewandelt werden kann - oder keines vorhanden ist. Ein Ansprechen der Errorschaltung löst immer eine Stummschaltung aus.

HINWEIS: Meist liegt die Fehlerursache in verjitterten digitalen Signalen, die nicht zu synchronisieren sind. Eine andere Ursache ist eine Sampling-Rate, die ausserhalb der Spezifikation (28 ... 54 kHz) liegt.

DIE AUSGANGSPEGEL TRIMMER

Mit den für Links und Rechts getrennten "Gain" Trimmern kann die Amplitude des analogen

Ausgangssignals eingestellt werden. Der Bereich beträgt ca. 0...+20 dB für die Vollaussteuerung.

WIE FUNKTIONIERT'S

PRÄAMBEL

Der ADDAC F29 bietet in seinen verfügbaren Ausführungen Spitzentechnologie. Durch die gestaffelten Ausführungen ist es dem Benutzer möglich, eine differenzierte Preis-Leistungsoptimierung durchzuführen. Schon der F29-3 ist mess- und hörbar besser als Standard 16-Bit Wandler, wie sie üblicherweise in DAT Recordern, Hard-Disk Recordern oder digitalen Mehrspurmaschinen eingesetzt werden.

Wichtiger als die Angabe der verfügbaren Bitbreite der einzelnen Wandler ist für uns bei LAKE PEOPLE die erzielbare Dynamik. Wir denken, dass diese Angabe aussagekräftiger und ehrlicher ist als die meist nur theoretische Angabe der erzeugten Bitbreite am Ausgang. Wer es genau wissen möchte, kann nach folgender Formel verfahren:

$$\text{Auflösung in Bit} = (\text{Dynamik} - 1.76 \text{ dB}) / 6.02$$

Daraus ergibt sich im A/D-Teil eine tatsächliche Auflösung von ca. 16.8 Bit für den F29-3 und 17.5 Bit für den F29-7.

Der D/A Teil mit seinem 20 Bit Wandler liegt ebenfalls nur bei ca. 16.6 Bit wenn man die Dynamik zugrunde legt, und bei 18 Bit wenn man die wenig aussagekräftige S/N Angabe nimmt. Anzumerken wäre noch, dass unsere Werte RMS unbewertet und von 20 Hz bis 20 kHz ermittelt wurden. Nach der Messvorschrift IHF-A ergäben sich Verbesserungen von einigen dB! Die erzeugten Ausgangswortlängen betragen beim F29-3 18 Bit und beim F29-7 20 Bit.

DIE FUNKTION (A/D Wandler)

Die analogen Eingangssignale gelangen in eine Pufferstufe und können danach in ihrem Pegel durch zwei Potis auf die Empfindlichkeit des Wandlers abgestimmt werden.

Der zuschaltbare Limiter besteht aus symmetrisch vorgespannten Dioden. Ab Werk ist der Limiter auf ca. -0.3 dB unterhalb der Vollausssteuerung des Wandlers eingestellt.

Das Herz ist natürlich der A/D Wandler. Er präsentiert sich als 1-Bit Delta-Sigma Wandler mit 64-fachem Oversampling. Der linke und der rechte Kanal werden auf einem Chip gemeinsam gesampelt.

Ein Digitalfilter auf dem Wandlerchip sorgt für eine hohe Dämpfung von nicht erwünschten Aliasfrequenzen. Die digitale Wandlung des Eingangssignals ist unabhängig von seiner Frequenz und Amplitude.

Das digitale Ausgangswort liegt in serieller Form im Zweierkomplement vor.

Um zu funktionieren, benötigt der A/D Wandler einige Takte. Sie werden intern aus Quarzoszillatoren erzeugt, oder extern über eine PLL aus einem WCLK-Signal gewonnen.

Nach dem Verlassen des A/D Wandlers wird das digitale Signal in einem weiteren Baustein zu AES/EBU- bzw. S/P-DIF-konformen Signalen aufbereitet, um danach in normierter Form zu den digitalen Ausgängen zu gelangen.

Der F29-7 besitzt gegenüber dem F29-3 einen verbesserten pinkompatibelen A/D Wandler. Er hat eine erhöhte Dynamik, eine höhere Stopbanddämpfung und erzeugt statt einem 18 Bit breitem ein 20 Bit breites digitales Datenwort. Die grundsätzlichen Features wie Bedienung, Eingangschaltung sowie Ein- und Ausgänge sind identisch zum F29-3.

DIE FUNKTION (D/A Wandler)

Die digitalen Eingangssignale gelangen über einen der beiden Eingänge in die D/A Sektion des ADDAC F29 und dort in einen speziellen Receiver für diese Art von Signalen.

Seine Aufgabe ist es, die ankommenden Datenworte so aufzubereiten, dass sie von der folgenden Elektronik verarbeitet werden können. Der Receiver tastet die eingehenden Daten mit 64-fachem Oversampling ab und wertet die Statusbits des Digitalsignals aus (Pro/Con Format, Emphasis und Error). Weiterhin erzeugt der Receiver aus dem Datenwort die Sampling-Rate, mit der das Digitalsignal im Gerät verarbeitet wird.

Auf den Receiver folgt der Digital-Analog Wandler. Er beinhaltet im F29 den digitalen Filter, die digitalen Deemphasisfilter, den eigentlichen stereophonen Wandler und die analogen Ausgangsfilter auf einem Chip.

Der Wandler ist mit Delta-Sigma Architektur realisiert und arbeitet mit 128-fachem Oversampling. Daher ist die Frequenz der digitalen (Stör-)signale sehr gross zur analogen Nutzfrequenz. Es müssen an die folgenden analogen Tiefpassfilter nur noch geringe Anforderungen bezüglich ihrer Dämpfungseigenschaften gestellt werden, sie sind deshalb als diskret aufgebaute 2-Pole realisiert.

Nach dem Filter gelangen die analogen Signale über als Trimmer ausgeführte Gainsteller auf die unsymmetrischen und elektronisch symmetrischen Ausgangsstufen.

GENERAL

The LAKE PEOPLE ADDAC F29 is a combined A-to-D/D-to-A converter of highest quality, built into a single 19" case with one height unit only. It is available in two different versions, distinguished by the maximum achievable dynamic range in the A-to-D section.

The A-to-D section converts a stereophonic analog input signal into a digital output signal of 18 or 20 bit width.

The D-to-A section converts a digital signal of up to 20 bit width into an analog stereo output signal.

The inputs are equipped with unbalanced cinch sockets as well as electronically balanced XLR terminals. Input sensitivity is adjustable by two rotary faders on the front panel. A clip LED warns in case of signal overload.

The switchable limiter allows moderate signal overshoots and reliably avoids digital distortion. Internal sampling rate can be switched to either 44.1 or 48 kHz on the front panel. An auto-activating WCLK input is provided for external synchronization.

The digital outputs are designed to AES specifications (XLR) as well as to S/P-DIF standard (optical TOS-Link). Digital output format can be set to either consumer or professional format by a frontside switch.

The ADDAC F29's two digital inputs are situated on the rear panel and are equipped with both AES (XLR) and optical S/P-DIF terminals (TOS-Link), selectable on the front panel. LEDs indicate input selection, emphasis and professional/consumer format status.

The analog output terminals are also located on the rear panel. Signal is available either via electronically balanced XLR or via unbalanced cinch connectors. Analog output level can be calibrated by trimpots accessible from the front.

THE CASE

The earthed case is made of 3mm aluminium and 1.25mm steel sheet and therefore withstands even rough operational conditions. Inter-

nal signal ground and case ground are connected via a high-impedance R/C combination.

POWER SUPPLY

The unit is connected to mains via a built-in IEC-CEE socket with an integrated fuse holder, which is accessible from the outside. The power switch is located on the front panel. Power-on status is indicated by the LED next to the power switch.

A-TO-D SECTION

THE ANALOG INPUTS

The analog inputs are situated on the rear panel, equipped with balanced XLR and unbalanced cinch connectors. XLR pinout corresponds to AES 14-1992 recommendations:

1 = Ground, 2 = (+) Phase, 3 = (-) Phase

Input impedance is 10 kOhms, while input sensitivity for digital full scale can be calibrated individually for both channels within a range of 0 ... +21 dBu approx.

NOTE: Balanced and unbalanced inputs cannot be operated simultaneously !

WCLK SYNC INPUT

The wordclock sync input on the rear panel is equipped with an unbalanced BNC socket. It is designed for external WCLK signals at TTL level. Signals within a frequency range of 28... 54 kHz will be accepted for system synchronization. TTL signals above 2.5 V will be processed. On account of frequent problems faced with non-standard WCLK sources, input impedance is set to 150 Ohms. Thus, major interfacing problems are most unlikely.

THE DIGITAL INPUTS

The ADDAC F29 offers two digital outputs. Independent from their design, data words at both outputs are identical.

The outputs are situated on the rear panel, according to both AES and optical S/P-DIF standard.

The AES output is equipped with an XLR type connector and corresponds to AES 3-1992 (electronically balanced, impedance 110 ohms).

The optical S/P-DIF output corresponds to EIAJ RC-5720 with a TOS-LINK TOTX 176 connector.

CONTROLS AND INDICATORS

INPUT POTENTIOMETERS

By means of two independent gain pots for left and right channel, input sensitivity can be set individually. Input level may vary between 0 and +21 dBu for digital full scale.

If frequent access to these level controls isn't required, the knobs can be removed. The remaining holes can be covered by optional plastic stoppers.

CLIP LED

The red clip LED is situated between the gain pots and starts flashing at about 2 dB below digital full scale. It is meant to be a real warning - not a level indicator !

NOTE: The clip circuitry totalizes both left and right channel levels. This results in a misleading clip warning (+6 dB) in case of identical (test)-signals at both inputs. When aligning the F29, apply the signal generator only to one input at a time.

THE LIMITER

By pressing the corresponding switch, a level limiting stage is inserted into the analog path. The yellow LED above the switch indicates limiter activity. The simply designed circuitry is very effective and securely avoids any digital overload by limiting away eventual level peaks.

Attack and release times are fixed at a microsecond range.

When activated, the limiter clips off any signal peaks above 0.3 dB below digital full scale. Please note: this limiter is meant to be an 'emergency brake', not a sound effect.

THE FORMAT SWITCH

Many DAT recorders cause trouble when used with external A-to-D converters, for there is no general standard covering professional/consumer format recognition.

The ADDAC F29 basically provides the same data word structure at any of its digital outputs. In order to avoid interfacing problems, both digital outputs can be switched to either professional or consumer data format by pressing the "FORMAT"-switch.

Current format is indicated by yellow LEDs.

NOTE: Setting and evaluation of the SCMS function (Serial Copy Management System) is treated individually by the DAT machine manufacturers. Even within a single product line, there may be differences in SCMS handling.

In consumer mode, the ADDAC F29 is set as follows:

Byte 0 / Bit 2 = 1 (copy permitted)

Byte 1 / Bit 7 = 0 (stat. not indic.)

This setting should allow at least one digital copy process.

SAMPLING RATE SWITCH

This switch sets the internal oscillator's frequency to either 44.1 or 48 kHz. Current sampling rate is indicated by yellow LEDs.

AUTOMATIC WORDCLOCK INPUT

If a WCLK-signal is injected from the ADDAC F29's rear panel, it will be handled with priority: Signal presence is indicated by the yellow "WCLK"-LED. If the injected signal is within the specified 28 ... 54 kHz range, the green "LOCK"-LED will illuminate. Simultaneously, the internal generator is deactivated, indicated by the "44.1" and "48" kHz LEDs turned off.

NOTE: Even with external synchronization via the WCLK input, the "RATE"-switch position affects sampling rate information

within the digital output data. However, this information is rarely evaluated by subsequent digital equipment and so far its (mis-)setting is of limited importance.

D-TO-A SECTION

THE DIGITAL INPUTS

The two digital inputs are located on the unit's rear panel. They can alternately be activated by a switch on the front panel.

The AES input is equipped with an XLR connector which is electronically balanced at 110 Ohms impedance, according to AES 3-1992 specifications.

The optical S/P-DIF input is equipped with a TOS-LINK TORX 176 connector, according to EIAJ-RC-5720.

THE ANALOG OUTPUTS

The ADDAC F29's analog outputs are located on the rear panel, equipped with unbalanced cinch and electronically balanced XLR terminals. XLR pinout follows AES 14-1992 recommendations:

1 = Ground, 2 = (+) Phase, 3 = (-) Phase
Output impedance is 50 Ohms approx.

NOTE: If the balanced outputs are terminated by unbalanced loads, the unused signal pin must not be connected to ground. Instead, it must be left open!

The ADDAC F29's output level is adjustable by trimmers on the front panel within a range of 0 ... +20 dBu for digital full scale.

NOTE: Balanced and unbalanced outputs may be used simultaneously. A low-Z load or short circuit at the unbalanced output, however, may cause malfunction of the balanced outputs.

CONTROLS AND DISPLAYS

THE INPUT SWITCH

One of either digital inputs can be activated by this switch. Which input is active, is indicated by the corresponding yellow "OPTO"- or "AES"-LED.

STATUS LEDS

Digital signal status at the active input is fed back by four LEDs.

The yellow "PRO"- or "CON"-LED illuminates according to the consumer/professional bit set within the digital input data.

The yellow "EMPHASIS"-LED illuminates, if the emphasis indicator bit is set - meaning that the signal has been encoded in corresponding manner. At the same time, the D-to-A converter's digital de-emphasis function is activated.

NOTE: Due to circuitry layout, the ADDAC F29 decodes 'emphasized' signals perfectly only at a sampling rate of 44.1 kHz. At 48 kHz sampling frequency, a linearity error of about 0.3 dB @ 15 kHz will result.

The red "ERROR"-LED will illuminate, if the digital input signal cannot be converted properly - or if there is no signal at all. If the 'ERROR' function is engaged, the analog outputs will be muted.

NOTE: In most cases, the reason for an error based mute is excessive jitter of the digital signal. Second most, a sampling rate beyond the specified range from 28 ... 54 kHz will cause the error detection circuit to activate.

OUTPUT LEVEL TRIMMERS

By means of the "GAIN"-trimmers on the front panel, analog output level amplitude can be adjusted within a range of 0 ... +20 dB approx.

HOW IT ALL WORKS....

PREFACE

The ADDAC F29 in both available versions offers high-end technology. By choosing the suitable version to meet his specific requirements, the customer will take advantage of an excellent price/performance ratio. Even the basic model ADDAC F29-3 is measurably and audibly better than the middle-of-the-road 16-bit converters usually found in DAT machines, hard-disk recorders or digital multitrack systems. Much more important than stating the converters' available bit width is the maximum achievable dynamic range. We at LAKE PEOPLE consider this parameter as much more significant and honest than the - barely theoretic - available output bit width.

For those who want to know in detail:

$\text{Bitresolution} = (\text{dyn. range} - 1.76 \text{ dB}) / 6.02.$

This formula leads to an in-fact resolution of about 16.8 bit for the ADDAC F29-3 and 17.5 bit for the F29-7.

The D-to-A section with its 20-bit converters measures only 16.6 bit (related to its dynamic range) or 18 bit (related to the less significant S/N figure).

There is still to be mentioned, that all our measurements are taken from 20 Hz to 20 kHz. Assuming an IHF-A weighted measurement, performance would still improve by several dB !

The output word length generated is 18 bit for the F29-3 and 20 bit for F29-7.

A-TO-D CONVERTER FUNCTION

The analog input signals are first buffered, then their level can be adjusted to the converter's input sensitivity by two pots.

The switchable limiter consists of two symmetrically biased diodes. Factory preset for the limiter threshold is 0.3 dB below the converter's digital full scale.

The unit's core is, of course, the A-to-D converter chip. It is designed for 1-bit delta/sigma conversion at 64-times oversampling. Left and right channel are processed by one and the same chip.

The incorporated digital filter provides high attenuation of undesirable alias frequencies. The conversion process is not influenced by the input signal's level or frequency.

The digital output word is available as a serial signal in two's complement.

For its task, the A-to-D converter requires a number of clock signals. These are derived either from an internal crystal oscillator or from an external WCLK signal, pre-processed by the internal PLL circuitry.

Coming from the converter chip, the digital signal is translated into a form corresponding to AES/EBU resp. S/P-DIF standard by a further integrated circuit. After this, it is available at the corresponding digital outputs on the rear panel. Different from F29-3, the F29-7 version is equipped with a pin-compatible improved converter chip. It offers increased dynamic range, improved stopband rejection and delivers a 20-bit output word instead of 18-bit. The basic features like controls, input circuitry as well as in- and outputs are identical on both units.

D-TO-A CONVERTER FUNCTION

From the two inputs, the digital input signals are passed to the ADDAC F29 D-to-A section's receiver circuit, specially designed for this kind of signals.

The receiver circuit prepares the signals for being processed by the following stages. It scans the incoming data at 64-times oversampling and evaluates the status bits within the data words (pro/con, emphasis and error). Furthermore, it extracts the sampling rate information, which is relevant for internal digital processing speed.

The receiver is followed by the D-to-A converter. In the F29, it combines a digital filter, the two-channel converter circuitry and the analog output filters on one single chip.

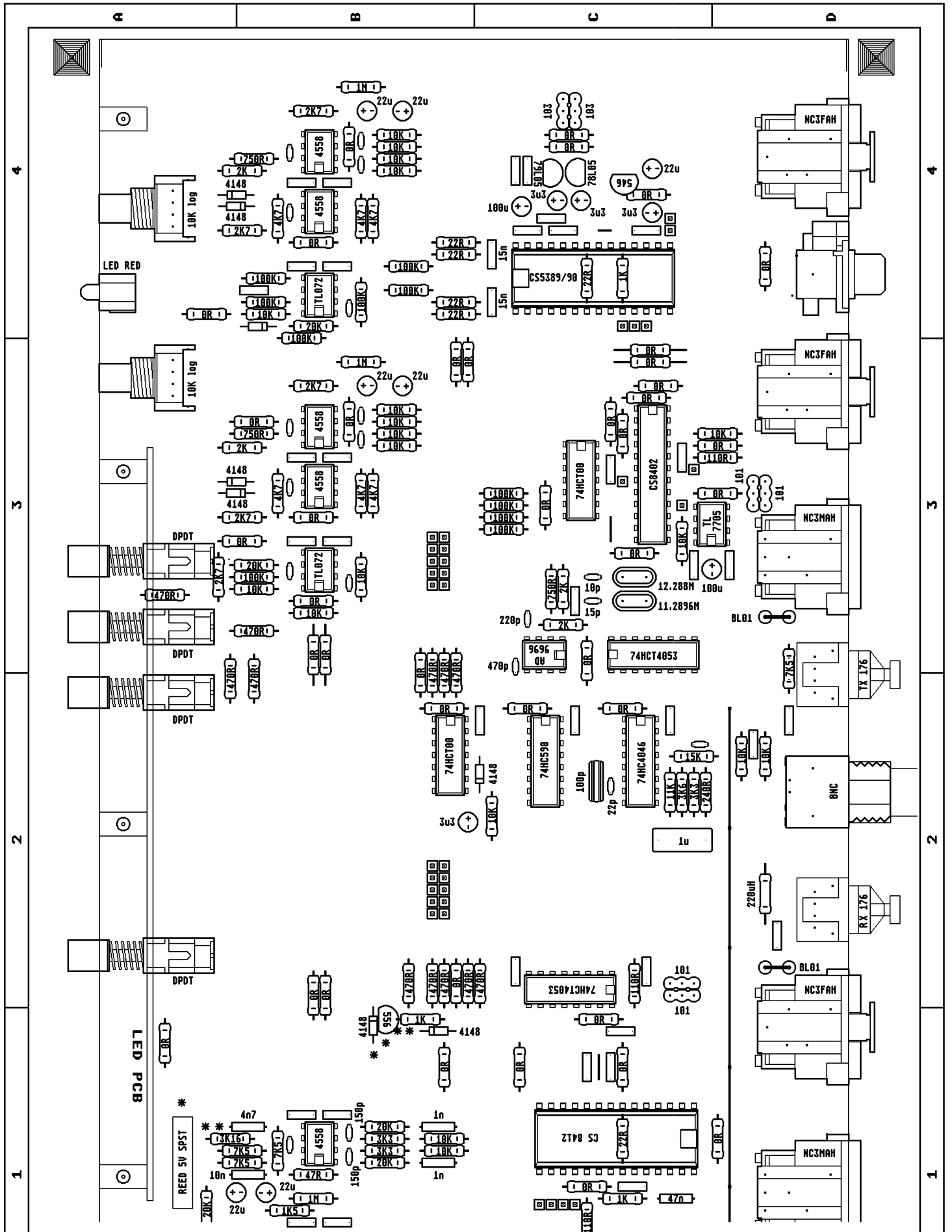
The converter operates in delta/sigma mode at 128-times oversampling. Thus, the internal frequencies are extremely high, compared to the resulting audio signal. Therefore, there is no need for sophisticated high-attenuation analog low-pass filters. The F29 employs two-pole filters in conventional design.


After the filter section and the output level trimmers, the analog signals are fed to the balanced and unbalanced output terminals.

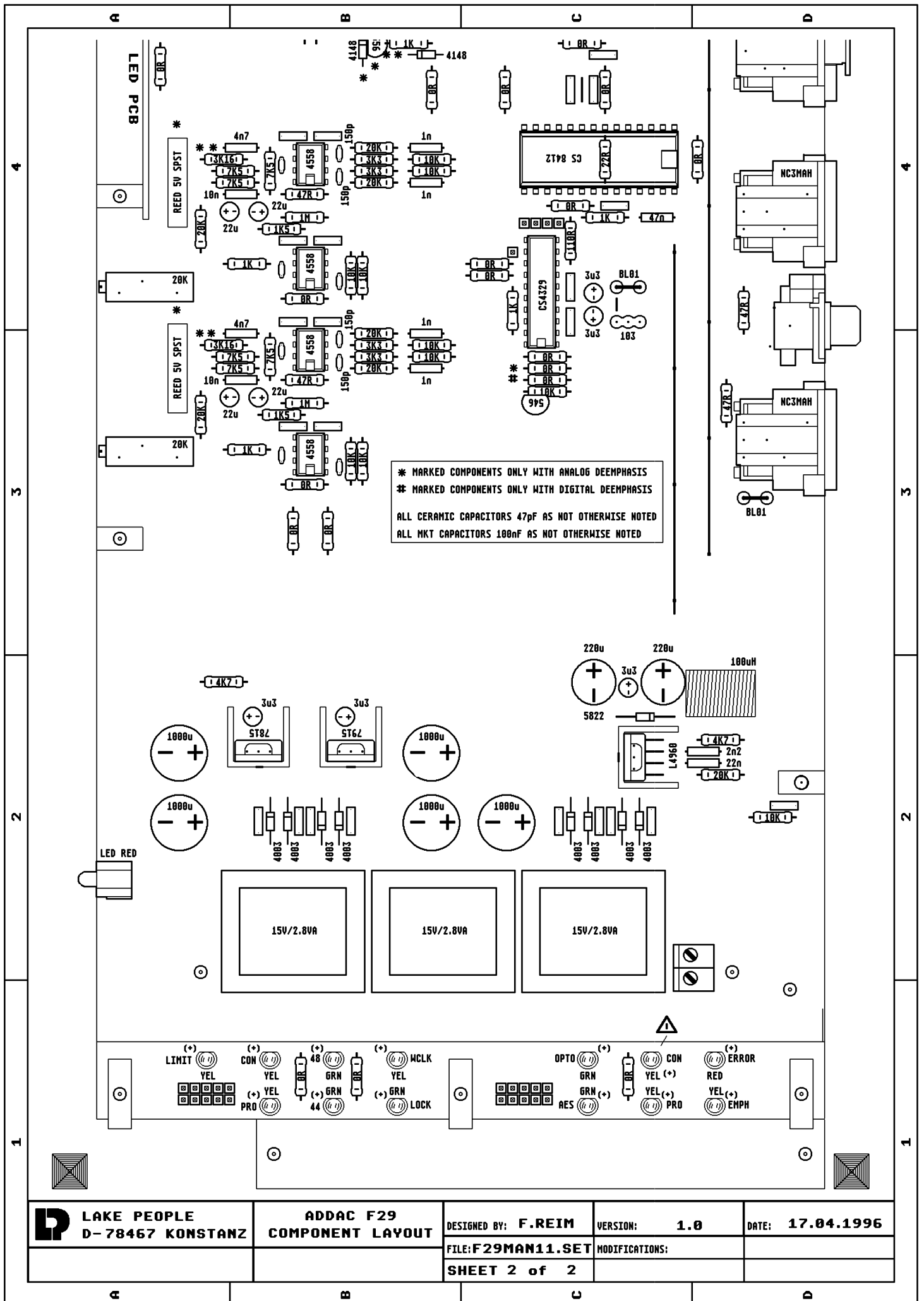
TECHNICAL SPECIFICATIONS

(All measurements RMS unweighted, 20 Hz... 20 kHz, referred to digital full scale.)

Analog Inputs:	electronically balanced (XLR), unbalanced (Cinch) Impedance 10 kOhms, CMRR (@15 kHz) > 60 dB
Input Sensitivity (+/-0.5 dB):	0 dBu ... +21 dBu
WCLK Sync Input:	unbalanced, TTL level (2.5 V min.) Impedance 150 Ohms, Lock Range 28... 54 kHz
Sampling Rate (Internal):	switchable, 44.1/48 kHz
Limiter:	switchable, threshold 0.3 dB below full scale
Frequency Range (-0.2 dB):	10 Hz ... 20 kHz
THD+N:	< 0.002 %
Dynamic Range:	103 dB (F29-3) / 107 dB (F 29-7)
Stopband Rejection:	- 80 dB (F29-3) /- 100 dB (F29-7)
Digital Formats:	professional and consumer format
Digital Inputs and Outputs:	- AES, elec. balanced, 110 ohm, XLR, acc. to AES 3-1992 - S/P-DIF, optical, acc. to EIAJ RC-5720
Status Indicators:	professional / consumer, emphasis, error
Dynamic Range:	> 102 dB / S/N Ratio: > 110 dB
THD+N:	< 0.004 %
Crosstalk (@15 kHz):	- 80 dB
Frequency Range (-0.2 dB):	10 Hz... 20 kHz
Analog Outputs:	electronically balanced (XLR), unbalanced (Cinch) Impedance < 50 ohms, CMRR > 60 dB
Analog Output Level:	0 dBu ... +21 dBu (adjustable)
Supply Voltage:	230 V AC, 8 W via IEC-CEE connector
Dimensions:	483 x 44 x 165 mm (W x H x D), 19", 1 U



 LAKE PEOPLE D-78467 KONSTANZ	ADDAC F29 COMPONENT LAYOUT	DESIGNED BY: F.REIM	VERSION: 1.0
		FILE: F29MAN01.SET	MODIFICATIONS:
		SHEET 1 of 2	
		DATE: 17.04.1996	



* MARKED COMPONENTS ONLY WITH ANALOG DEEMPHASIS
 # MARKED COMPONENTS ONLY WITH DIGITAL DEEMPHASIS
 ALL CERAMIC CAPACITORS 47pF AS NOT OTHERWISE NOTED
 ALL MKT CAPACITORS 100nF AS NOT OTHERWISE NOTED

LAKE PEOPLE
 D-78467 KONSTANZ

ADDAC F29
COMPONENT LAYOUT

DESIGNED BY: **F.REIM**

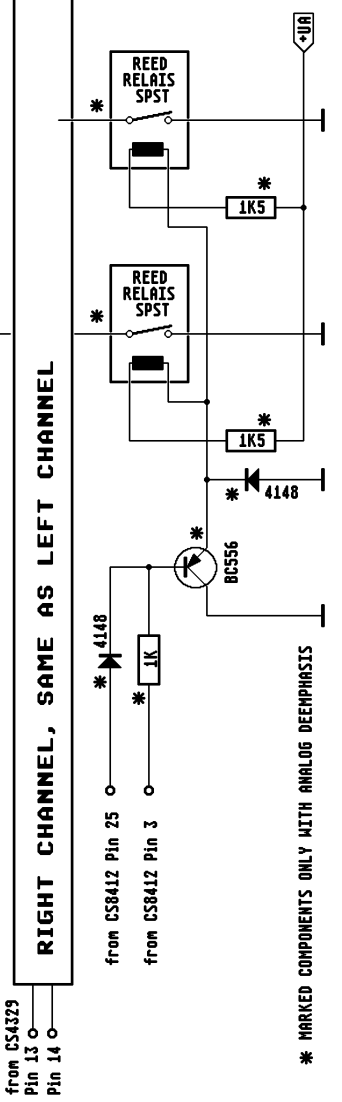
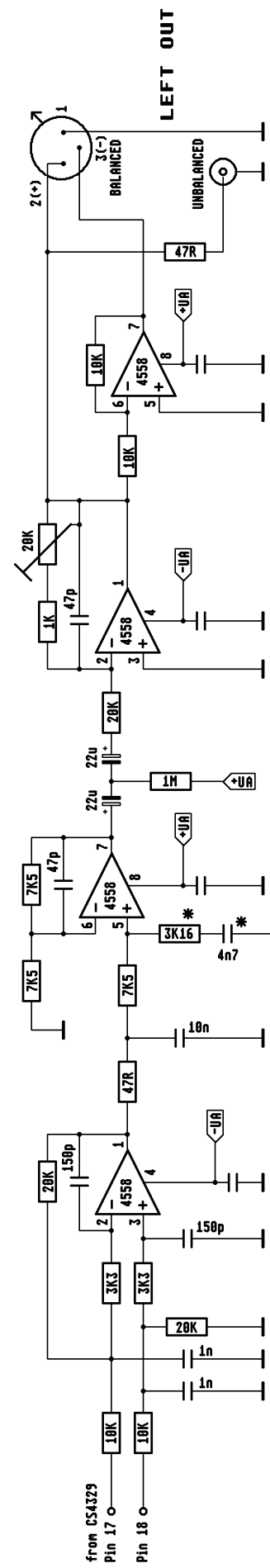
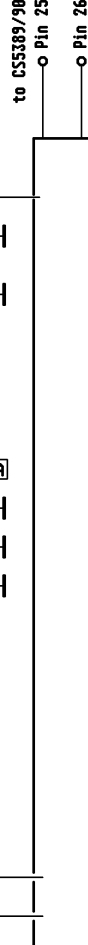
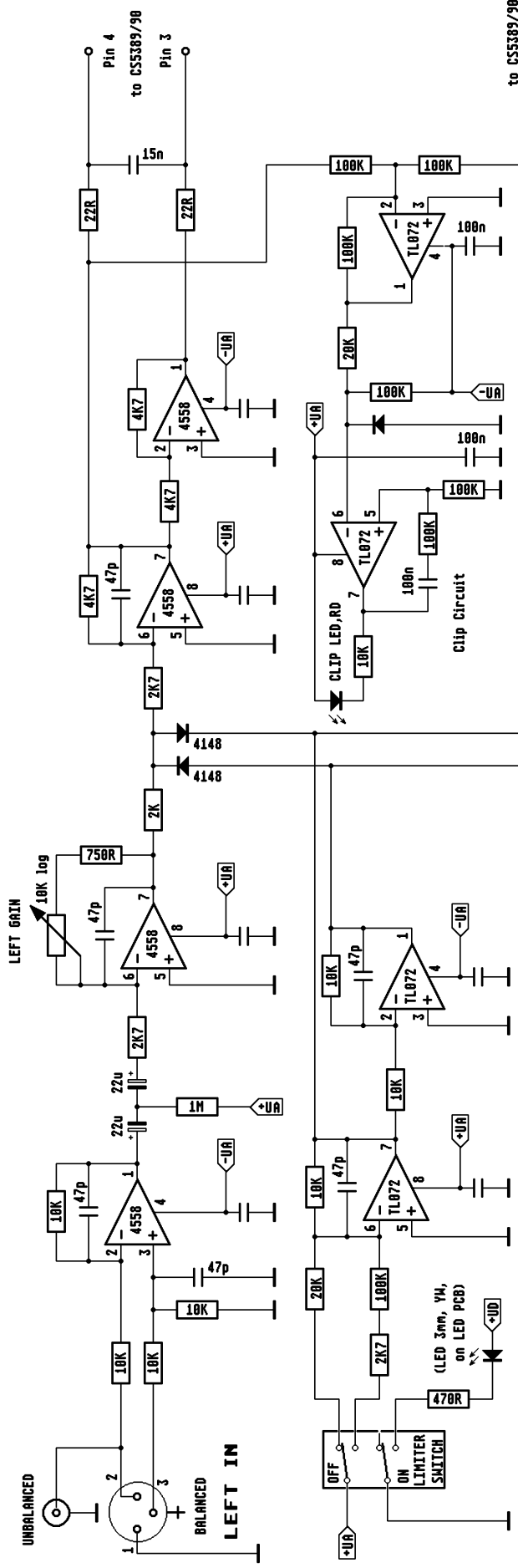
VERSION: **1.0**

DATE: **17.04.1996**

FILE: **F29MAN11.SET**

MODIFICATIONS:

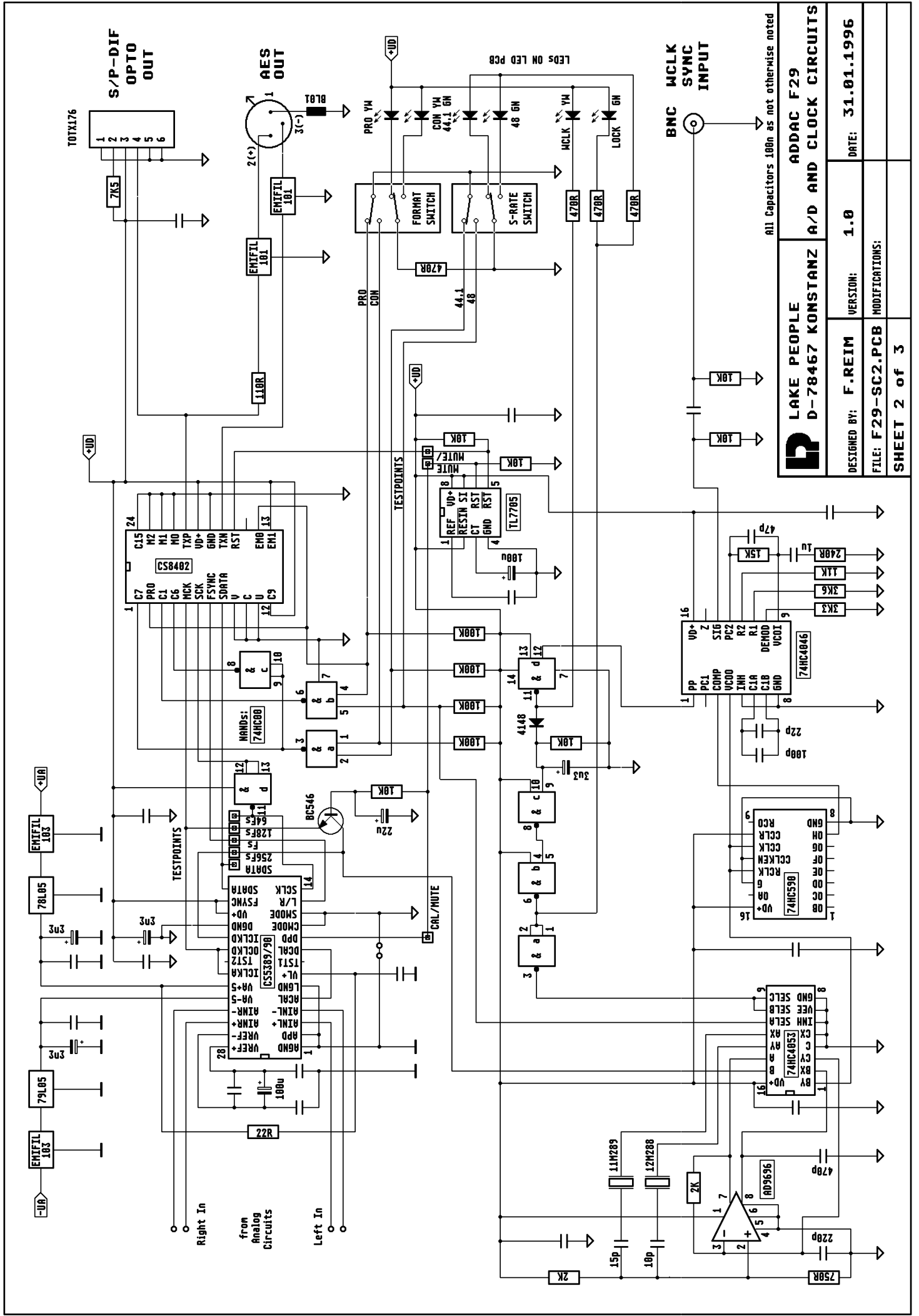
SHEET 2 of 2




All Capacitors 100n as not otherwise noted

	LAKE PEOPLE	ADDAC F29
	D-78467 KONSTANZ	ANALOG CIRCUITS
DESIGNED BY: F. REIM	VERSION: 1.0	DATE: 31.01.1996
FILE: F29-SC1.PCB	MODIFICATIONS:	
SHEET 1 of 3		

* MARKED COMPONENTS ONLY WITH ANALOG DEEMPHASIS



 LAKE PEOPLE D-78467 KONSTANZ	ADDAC F29	
	DESIGNED BY: F. REIM	VERSION: 1.0
FILE: F29-SC2.PCB		MODIFICATIONS:
SHEET 2 of 3		

All Capacitors 100n as not otherwise noted

BNC MCLK SYNC INPUT

LEDS ON LED PCB
 PRO YH
 CON YH 44.1 GN
 48 GN
 MCLK YH
 LOCK GN

FORMAT SWITCH
 S-RATE SWITCH

PRO CON

AES OUT

S/P-DIF OPTO OUT

10TX176

759R

AD9596

74HC590

74HC4046

TL7705

CS8402

74HC00

BC546

CS5389/90

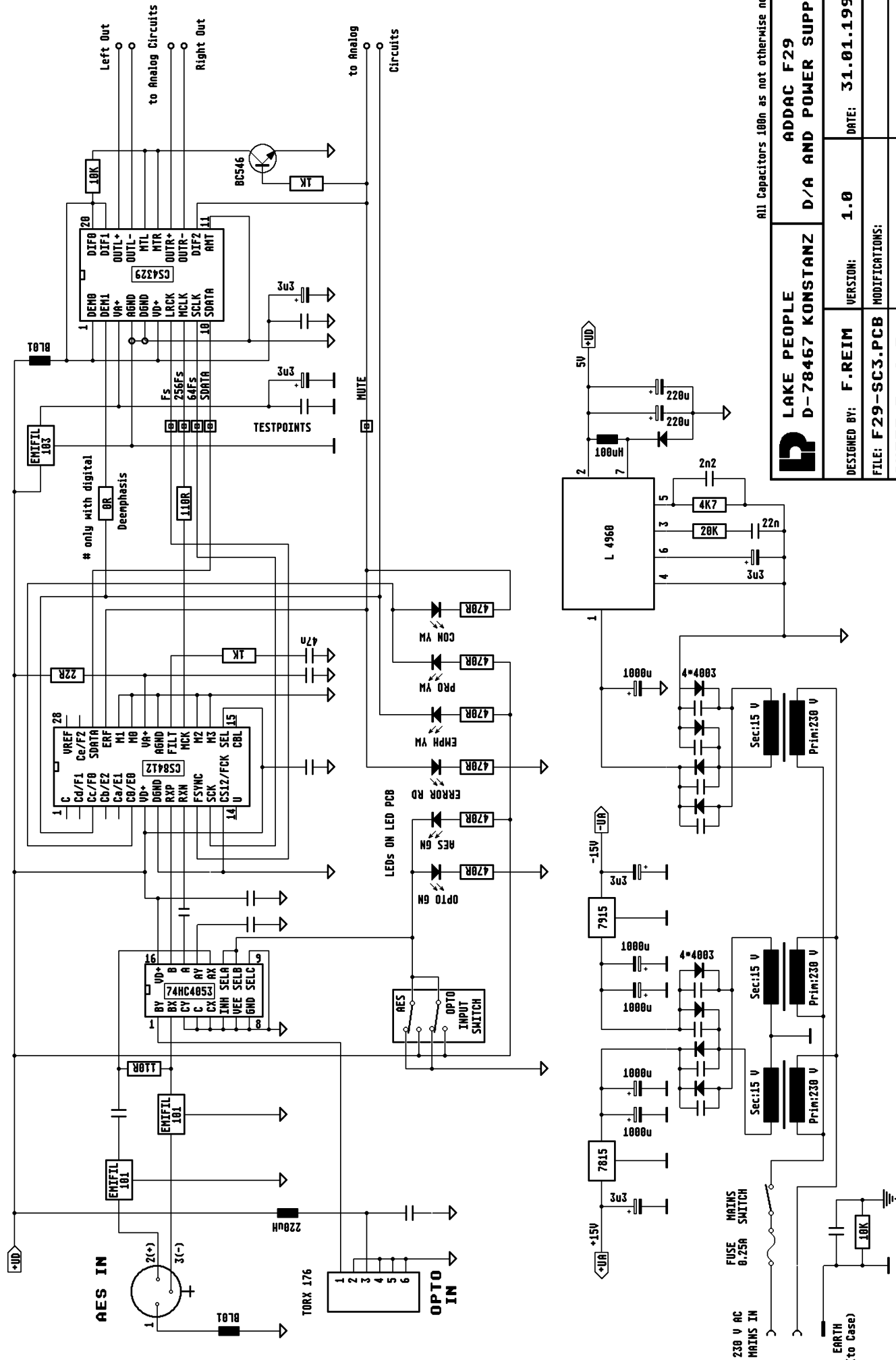
78L05

79L05

EMIFIL 183

EMIFIL 183

EMIFIL 183



ALL Capacitors 100n as not otherwise noted

LAKE PEOPLE	ADDAC F29
D-78467 KONSTANZ	D/A AND POWER SUPPLY
DESIGNED BY: F. REIM	VERSION: 1.0
FILE: F29-SC3.PCB	DATE: 31.01.1996
MODIFICATIONS:	
SHEET 3 of 3	