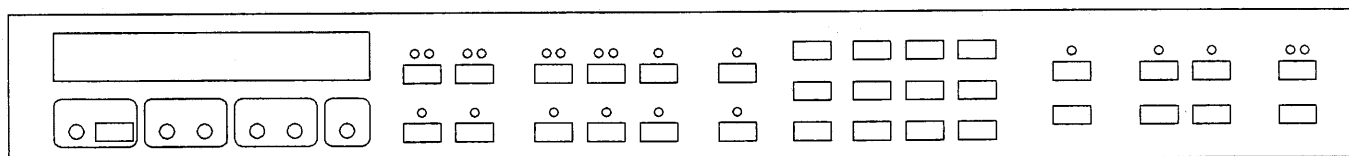


PRELIMINARY MANUAL
TLS 4000 Mk II



Sorry, this is the best quality available

Prepared and edited by
STUDER REVOX TECHNICAL DOCUMENTATION
Althardstrasse 10
CH-8105 Regensdorf-Zürich
Copyright by Willi Studer AG
Printed in Switzerland, Order no. 10.27.1040 (Ed. 0988)

STUDER is a registered trade mark of STUDER INTERNATIONAL AG Regensdorf

Inhaltsverzeichnis Sektion 1 Allgemeine Hinweise

1.1 Auspacken und Prüfung	1
1.1.1 Mitgeliefertes Zubehör	1
1.2 Aufstellungsort	1
1.3 Netzanschluß	2
1.4 Geräteanschlüsse	4
1.5 Technische Daten	5

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Auspacken und Prüfung

Das STUDER TLS 4000 Mk II wird in einer Spezialverpackung ausgeliefert, die das Gerät auf dem Transport vor Beschädigung schützt.

Das Auspacken ist sorgfältig vorzunehmen, um Beschädigungen der Geräteoberfläche zu vermeiden. Der Inhalt der Verpackung ist mit den Angaben auf dem Verpackungszettel zu vergleichen und auf Vollständigkeit zu prüfen. Bewahren Sie die Originalverpackung auf. Bei einem späteren Transport ist diese Spezialverpackung der beste Schutz für Ihr Gerät.

Prüfen Sie alle gelieferten Geräte, um festzustellen, ob sie auf dem Transport beschädigt worden sind. Bei Beanstandungen ist unverzüglich die Transportfirma sowie die nächste STUDER-Vertretung zu benachrichtigen.

1.1.1 Mitgeliefertes Zubehör

1x Netzkabel 2,5 m, 3 x 1 mm ²	Bestellnr.	10.223.001.01
2x Sicherungen F 630 mA, 5 x 20 mm	Bestellnr.	51.01.0115
2x Sicherungen F 1,25 A, 5 x 20 mm	Bestellnr.	51.01.0118
4x Sicherungen F 3,15 A, 5 x 20 mm	Bestellnr.	51.01.0122
3x Kabelstecker XLR 3 (male)	Bestellnr.	54.02.0280
1x Kabelkupplung XLR 3 (female)	Bestellnr.	54.02.0281
2x Kabelstecker XLR 5 (male)	Bestellnr.	54.02.0284
1x D-Type 9 polig (female)	Bestellnr.	20.020.303.07
1x D-Type 15 polig (female)	Bestellnr.	20.020.303.13

1.2 Aufstellungsort

Das TLS 4000 Mk II sollte in einer möglichst staubfreien und ausreichend belüfteten Umgebung aufgestellt werden. Die technischen Daten des Gerätes sind für einen Umgebungstemperaturbereich von 10° bis 40°C bei einer Luftfeuchtigkeit von 50% bis 90% (nicht kondensierend) garantiert.

Das Gerät darf nicht in der Nähe starker elektromagnetischer Felder aufgestellt werden. Allgemeine Störquellen sind: starke Lastschwankungen auf benachbarten Starkstromleitungen, Aufzugsmotoren, Hochleistungstransformatoren sowie nahe gelegene Rundfunk- und Fernsehsender.

Beim Aufstellen ist darauf zu achten, daß rund um das Gerät genügend Platz bleibt, um die ungehinderte Kühlung zu ermöglichen. Der minimale Abstand bei Abdeckblechen mit Lüftungsschlitzen muß 50 mm betragen.

1.3 Netzanschluß

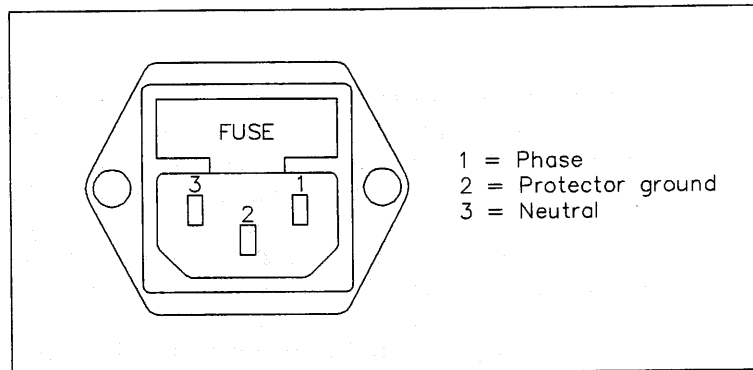


Fig. 1.3-1

Achtung! Vor dem ersten Anschließen muß kontrolliert werden, ob die Einstellung des Netzspannungsbereichs im Netzteil des TLS 4000 Mk II mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.

Zum Einstellen der Netzspannung muß der Deckel des TLS 4000 Mk II abgenommen werden. Der Netzspannungsbereich kann mittels einer Brücke auf dem Netzteil (siehe Fig. 1.3-2) wie folgt gewählt werden:

Brücke zwischen Anschluß 1 und 2 = 200 ... 240 VAC

Brücke zwischen Anschluß 2 und 3 = 100 ... 140 VAC

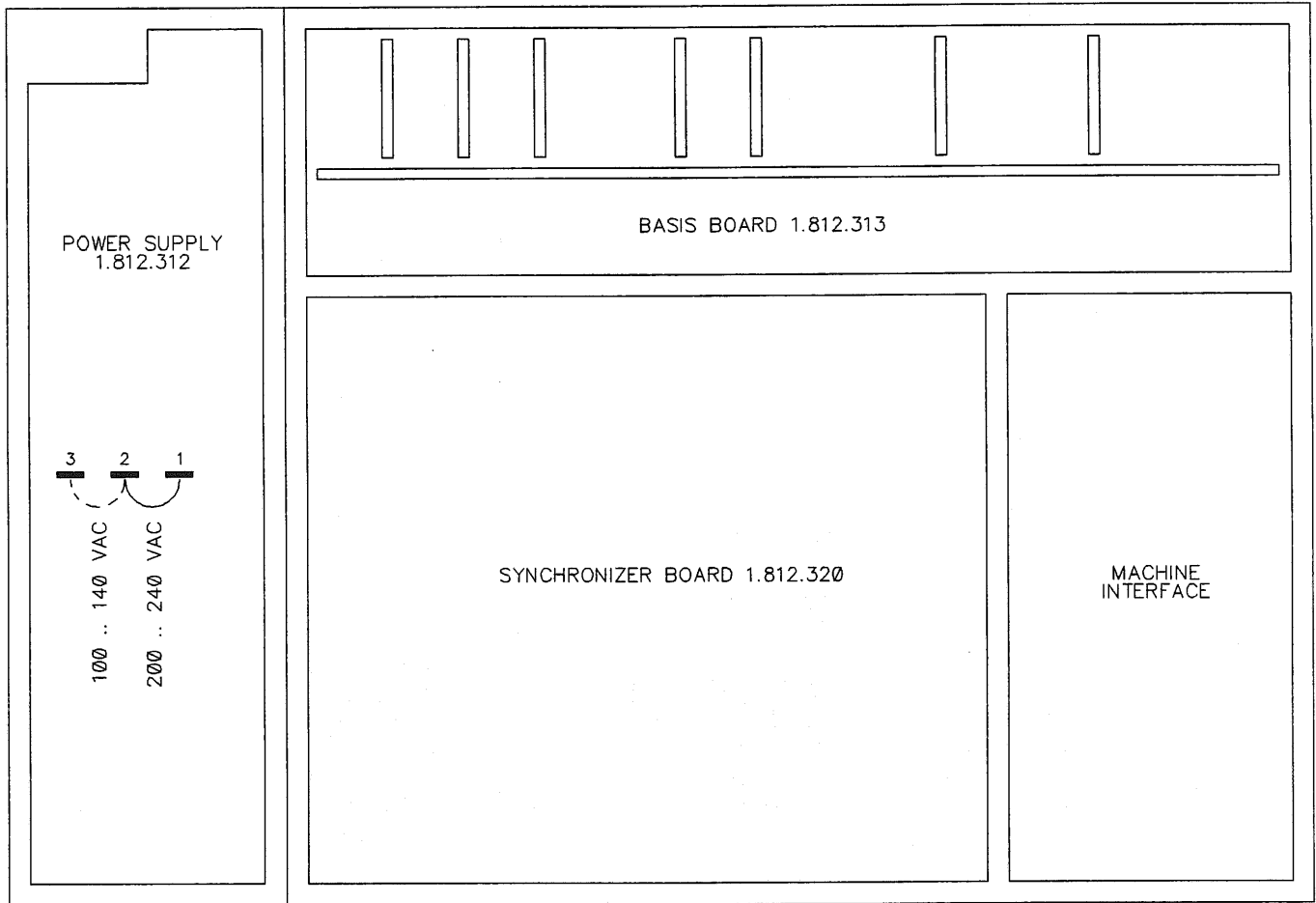
Vorsicht: Gerät vom Netz trennen!

Nach dem Verändern des Netzspannungsbereiches ist die Netzsicherung wie folgt zu ersetzen:

100 ... 140 VAC: F 1,25 A

200 ... 240 VAC: F 630 mA

Die Netzsicherung befindet sich im Kaltgerätestecker und kann nur bei gezogenem Netzkabel ausgewechselt werden (Fig. 1.3-1).



FRONTPANEL

Fig. 13-2

1.4 Geräteanschlüsse

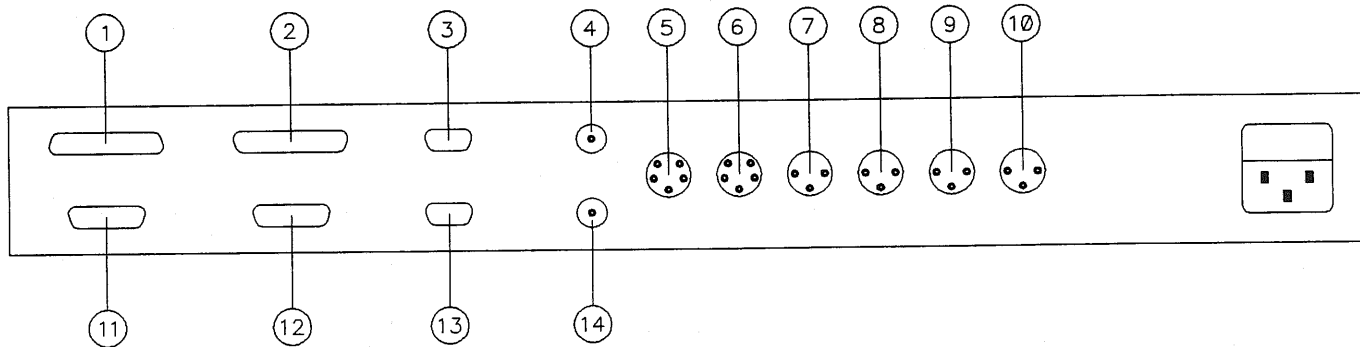


Fig. 1.4

- [1] SLAVE CONTROL A
- [2] SLAVE CONTROL B
- [3] SERIAL REMOTE/BUS
- [4] COMPOSITE VIDEO IN
- [5] SLAVE BICODE/PILOT
- [6] MASTER BICODE
- [7] SLAVE TC IN
- [8] MASTER 2 TC IN/PILOT
- [9] MASTER 1 TC OUT
- [10] MASTER 1 TC IN
- [11] LOCAL CONTROL UNIT
- [12] PARALLEL REMOTE
- [13] MASTER TALLIES
- [14] COMPOSITE VIDEO OUT

1.5 Technische Daten

Stromversorgung:	100 ... 140; 200 ... 240 V wählbar +10%/-20%, 50 oder 60 Hz
Leistungsaufnahme:	max. 175 VA
Umgebungs- Temperatur- bereich:	10 .. 40°C
Synchronisiergenauigkeit¹:	± 40 µsec
Parkgenauigkeit¹:	± 10 msec
Fangzeit aus geparkten Zustand¹:	- 1 sec (innerhalb 1 Bild) - 3 sec (innerhalb 1 msec, synchronisiert)
Offset:	-12 .. +12 Stunden, Auflösung 20 µsec
Zeitcode Eingänge:	- symmetrisch, erdfrei - Pegel: 0,5 .. 10 Vpp - Impedanz: 10 kΩ - Geschwindigkeitsbereich: 1/20 .. 80-fache Playgeschwindigkeit
Biphase Code: Master/Slave	- 0 bis 10 kHz nominal 50 ... 500 Hz - Pegel: 0 ... 30 V
Pilotsignale:	- 20 Hz ... 20 kHz - ½ ... 2fache Playgeschwindigkeit - Takt aus Master/Slavezeitcode - Takt aus Composite Video: - PAL EBU - NTSC Color/BW - Takt aus Biphasecode

¹ typische Werte, abhängig vom Laufwerk

Inhaltsverzeichnis Sektion 2 Bedienung

2.1	Steckerbelegung	1
2.2	Master Tallies	5
2.3	Bedienungskonzept	6
2.3.1	Systemkonfiguration	6
2.3.2	Referenz Signale	6
	Master Referenz Signale	7
	Slave Referenz Signale	7
2.3.3	Grundbetriebsarten	8
2.3.4	Bedienungsschnittstellen	10
	Parallele Fernbedienung	10
	DIL Switch Einstellungen auf dem Synchronizer Board 1.812.320	11
2.4	LCU-Tastenfunktionen	15
	CODE	15
	DIFF	15
	OFS	15
	DISP	15
	HOLD	15
	OFS-Register	15
	CUE-Register	15
	ENTRY-Register, EXIT-Register	16
	ENTER	16
	TRIM +/-	16
	MASTER-REFERENZ SLAVE-REFERENZ	16
2.4.1	Synchronizer-Funktionen	17
	LOCK	17
	GOTO	17
	GOTO + LOCK	17
	INSTANT LOCK	17
	AUTOPILOT	17
	RESOLVER	17
	Parameter zu Synchronizer Funktionen	18
	STORE OFS	18
	SLOW LOCK	18
2.4.2	DEFINE MODI	19
	*/CODE	19
	*/DISP	20
	*/GOTO	20
	*/LOCK	20
	*/DIFF	21
	*/HOLD	21
	*/MASTER REF	21
	*/SLAVE REF	22
	*/AUTO PILOT	23
	*/USER	24
	*/3	26
	*/4	26
2.4.3	zusätzliche Informationen	27
	Power on + on/off	27

2 Bedienung

2.1 Steckerbelegung

Abbildung der Geräterückseite siehe Kapitel 1.4 Fig. 1.4.
Abbildung der Stecker siehe Fig. 2.1.

SLAVE CONTROL A

(25 pol. male D-Type)

Belegung wird durch das Interface bestimmt.

SLAVE CONTROL B

(25 pol. female D-Type)

Belegung wird durch das Interface bestimmt.

LOCAL CONTROL UNIT

(15 pol. female D-Type)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	+5.0 V	Supply	DC			5 V
2	+5.0 V	Supply	DC			5 V
3	+5.0 V	Supply	DC			5 V
4	0.0 V	Ground				0 V
5	0.0 V	Ground				0 V
6	0.0 V	Ground				0 V
7	LCU-B 2	Serial Data	Halfduplex			
8	0.0 V	Ground				0 V
9	+5.0 V	Supply	DC			5 V
10	+5.0 V	Supply	DC			5 V
11	+5.0 V	Supply	DC			5 V
12	S-ENABLE	LCU ENABLE	Switch In	x		TTL
13	KEY					
14	LCU-A	Serial Data	Halfduplex			
15	SHIELD	Shield				0 V

PARALLEL REMOTE

(15 pol. male D-Type)

Funktion der Anschlüsse siehe 2.3.4 Bedienungsschnittstellen »Parallele Fernbedienung«.

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	S-TROMOPL	Trim Offset +	Switch in	x		0..30V
2	S-TRMFIN	Trim Offset Frames/msec	Switch in	x		0..30V
3	S-ILOCK	Instantlock	Switch in	x		0..30V
4	S-CLROFS	Clear Offset	Switch in	x		0..30V
5	S-TRMOMI	Trim Offset -	Switch in	x		0..30V
6	B-MNOCOD	Master no Code	O. C. out	x		
7	B-SYNC	Synchron	O. C. out	x		
8	0.0 V	Ground				0 V
9	B-LOCK	Lock	O. C. out	x		
10	B-CUED	Cued	O. C. out	x		
11	+5.0 V	Supply	DC			5 V
12	S-SLOCK	Slow Lock	Switch in	x		0..30V
13	S-LOCK	Lock	Switch in	x		0..30V
14	B-SNOCOD	Slave No Code	O. C. out	x		
15	B-OFFS	Offset	O. C. out	x		

Switch in = Eingang der durch TTL-Ausgang, Open Collector Driver oder Schalter nach Masse aktiviert werden kann.

O. C. out = Open Collector Ausgang mit externem Pull-Up-Widerstand (max. 28 V).

SERIAL REMOTE/BUS

(9 pol. female D-Type)

- RS 422: Schnittstellenprotokoll siehe ...

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	SHIELD	Shield				0 V
2	TA	Transmit Data A	RS 422	X		
3	RB	Receive Data B	RS 422		X	
4	RC	Receive Common				0 V
5	N.C.					
6	TC	Transmit Common				0 V
7	TB	Transmit Data B	RS 422		X	
8	RA	Receive Data A	RS 422	X		
9	SHIELD	Shield				0 V

- RS 232 C:

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	SHIELD	Shield				0 V
2	N.C.					
3	RD	Receive Data	RS 232			
4	GND	Ground				0 V
5	N.C.					
6	GND	Ground				0 V
7	TD	Transmit Data	RS 232			
8	N.C.					
9	SHIELD	Shield				0 V

MASTER TALLIES

(9 pol. female D-Type)

Funktion des MASTER TALLIES siehe Kapitel 2.2

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	0.0 V	Ground				0 V
2	M-STOP	STOP Message	Switch In	X		TTL
3	M-MOVE1	Master Ref 1	Switch In	X		TTL
4	M-PLAY	PLAY Message	Switch In	X		TTL
5	0.0 V	Ground				0 V
6	M-FREC	Follow Rec Cmd	Switch In	X		TTL
7	M-TPILOT	Master Pilot	20Hz..20kHz			
8	M-REC	REC Message	Switch In	X		TTL
9	M-MOVE2	Master Ref 2	Switch In	X		TTL

Switch in = Eingang der durch TTL-Ausgang, Open Collector Driver oder Schalter nach Masse aktiviert werden kann.

O. C. out = Open Collector Ausgang mit externem Pull-Up-Widerstand (max. 28 V).

COMP. VIDEO IN/OUT

(2x BNC)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
Center	CVIDEO	Composite Video In/Out (looped through)		0.5 Vpp to 10 Vpp
Screen	0.0 V	Ground		0 V

SLAVE BICODE/PILOT

(5 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	PILOT A	Slave Pilot In "hot"	Sine Wave	0.5 Vpp to
3	PILOT B	Slave Pilot In "cold"	Sine Wave	10 Vpp
4	-			
5	-			

MASTER BICODE

(5 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	mBCS	Master Biphase In S	Square Wave	TTL
3	mBCR	Master Biphase In R	Square Wave	high max. 30V
4	+5 V	Supply	DC	5 V
5	0.0 V	Ground		0 V

SLAVE TC IN

(3 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	STC1 A	Slave TC "hot"	SMPTE TC	0.5 Vpp to
3	STC1 B	Slave TC "cold"	SMPTE TC	10 Vpp

MASTER 2 TC IN/PILOT

(3 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	MTC2A	Master 2 TC "hot"	SMPTE TC	0.5 Vpp to
3	MTC2B	Master 2 TC "cold"	SMPTE TC	10 Vpp

MASTER 1 TC OUT

(3 pol. male XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	MTC1A	Master 1 TC "hot"	SMPTE TC	0.5 Vpp to
3	MTC1B	Master 1 TC "cold"	SMPTE TC	10 Vpp

MASTER 1 TC IN

(3 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	MTC1A	Master 1 TC "hot"	SMPTE TC	0.5 Vpp to
3	MTC1B	Master 1 TC "cold"	SMPTE TC	10 Vpp

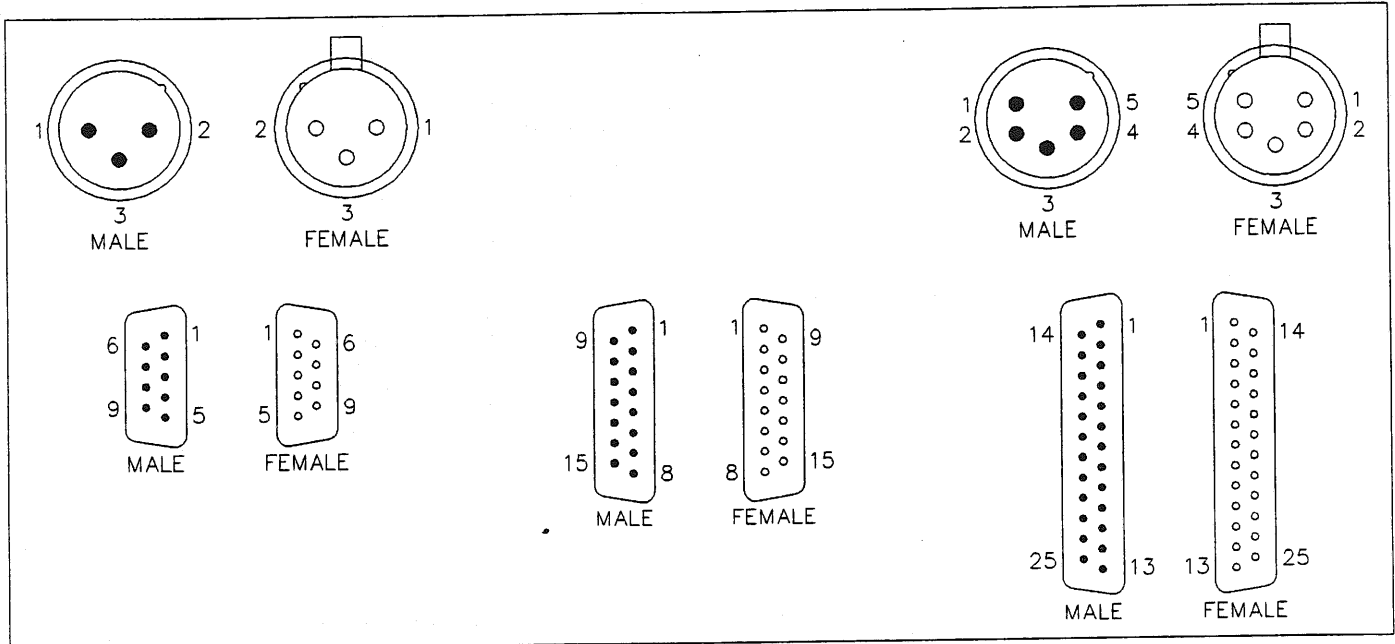


Fig. 2.1 Kabelstecker (Blick auf die Kontakte)

2.2 Master Tallies

Anschluß

- Wenn die MASTER-TALLIES-Eingänge benutzt werden, sind die entsprechenden Programmschalter des DIL-SW 705 auf dem Synchronizer PCB 1.812.320 auf ON zu setzen:
 - SW 1: follow record
 - SW 2: play tally
 - SW 3: stop tally
- Die Eingänge sind TTL kompatibel und wie folgt definiert:
 - aktiv low: 0 .. 0,4 V
 - inaktiv high: 2,4 .. 30 V (oder offen)
 - Laststrom: ca. 8 mA

Pilotfrequenz über Master Tallies Eingang

Am Pin 7 des Master Tallies Steckers kann eine Pilotfrequenz eingespeist werden. Bei diesem Eingang handelt es sich um den gleichen TTL kompatiblen Eingang wie bei MASTER TALLIES. Pilotfrequenzbereich: 20 Hz ... 20 kHz, 1/2 bis 2fache Nominalgeschwindigkeit.

Der Synchronizer betrachtet dieses Signal als Pilotfrequenz auf welches die Slavemaschine nachgesteuert wird. Die Frequenz für nominale PLAY-Geschwindigkeit kann zwischen 20 Hz und 20 kHz beliebig gewählt werden (siehe »*/AUTOPILOT«).

Für Pilotbetrieb, über den MASTER TALLIES Eingang, müssen die Schalter eins bis sechs vom DIL SW 703 wie folgt eingestellt werden:

SW 1: ON
 SW 2: OFF
 SW 3: ON
 SW 4: ON
 SW 5: OFF
 SW 6: OFF

Auswertung der Movepulse

Movepuls- und Richtungssignal:

Die Pin 3 (M-MOVE1) und Pin 9 (M-MOVE2) werden als Movepuls- und Richtungseingänge benötigt.

Spezifikation der Eingänge:

- bezüglich Pegel gelten die selben Werte wie bei den TALLIES Eingängen.
- Pin 3 Movepuls- oder CTL-Eingang.
- Pin 9 Richtungs-Eingang.

Die Frequenz der Movepulse wird mit der Tastenfolge »*/SelReg, USER KEY, 2« definiert.

Mit den Programmschaltern DIL-SW 703 auf dem Synchronizer PCB 1.812.320 wird mit dem SW 7 der MOVE PULS Typ bestimmt.

Für Movepuls- und Richtungssignal SW 7 = OFF.

Mittels SW 8 kann die Zählrichtung (vor-/rückwärts) für die Movepulse gewählt werden. (Master in PLAY, Master Zeitcode unterbrechen, Master TC Display muß in Vorwärtsrichtung weiterzählen).

Biphase-Movepuls

Die beiden Zweiphasen-Signale werden an den Pins 3 (M-MOVE1) und Pin 9 (M-MOVE2) angeschlossen. Es gelten die gleichen Pegelverhältnisse wie bei den MASTER TALLIES Eingängen.

Die Frequenz wird ebenfalls mittels der Tastenfolge »*/SelReg, USER KEY, 2« eingegeben.

Der Programmschalter DIL SW 703 SW 7 muß auf ON gesetzt werden.

Mittels SW 8 kann die Zählrichtung (vor-/rückwärts) für die Movepulse gewählt werden. (Master in PLAY, Master Zeitcode unterbrechen, Master TC Display muß in Vorwärtsrichtung weiterzählen).

2.3 Bedienungskonzept

2.3.1 Systemkonfiguration

Das TLS 4000 Mk II ist eine modulare Einheit, die einer zu synchronisierenden Maschine zugeordnet wird. Sie wird mit einem maschinenspezifischen Interface bestückt und mit einem passenden Steuerkabel mit der Slavemaschine verbunden. Alle zeitkritischen Befehle und Regelungen werden innerhalb dieses Einfachsystems ausgeführt.

In der Anwendung als einfacher Chase/Lock Synchronizer mit je einer Referenz- und Slavemaschine wird nur eine einfache Parallelschnittstelle benötigt.

In einer ersten Ausbauphase kann die Parallelfernsteuerung durch eine lokale, intelligente Bedienungseinheit ersetzt werden (Local Command Unit = LCU). Sie ermöglicht über eine eigene serielle Schnittstelle einen großen Teil der möglichen Features zu benutzen.

Mit einer seriellen Fernsteuerung durch einen Controller oder Computer oder mit der SMPTE/EBU-Busschnittstelle läßt sich ein Multi Slave System aufbauen. Die Anzahl der Slaves ist dabei beliebig erweiterbar. Der gesamte Befehlssatz und das komplette Statusfeld sind damit für den Anwender zugänglich.

2.3.2 Referenz Signale

Sowohl beim Master wie auch beim Slave sind verschiedene Arten von Referenz Signalen möglich.

Für einen vollständigen Synchronbetrieb mit Chase- und Capstan-Synchronphasen ist ein CODE-Signal notwendig, das sowohl eine Richtungs- wie auch eine Taktinformation enthält. Während der SMPTE/EBU Timecode Zeit- und Userbit-Daten liefert, muß beim Biphase-Code die Zeitinformation durch Integration der Taktperiode aus dem Signal abgeleitet werden.

Ein Nachteil des auf Band aufgezeichneten SMPTE Zeitcodes ist der begrenzte Arbeitsbereich der Code-Reader bei zu langsamen und zu schnellen Bandgeschwindigkeiten. Um diese Ausfälle zu überbrücken kann ein Movepuls-Signal eingesetzt werden. Es dient nur als Hilfssignal zur Bestimmung der Bandposition und ist nicht für Synchronisationszwecke geeignet. Deshalb kann nur der Locator mit dem Movepuls-Signal allein arbeiten.

Für Pilotbetrieb werden einfache periodische Signale als Pilot-Frequenz zugelassen. sie können direkt geliefert oder aus anderen Signalquellen abgeleitet werden (z.B. Composite Video, SMPTE Time Code). Das Pilotsignal ist nur im Playbereich wirksam und enthält keine Richtungsinformation.

Zur Verbesserung der Reaktionsgeschwindigkeiten und der Sicherheit können dem Synchronizer zusätzliche Informationen über die Zustände der Laufwerke zur Verfügung gestellt werden. Während sie vom Slave über das Maschineninterface erhältlich sind, haben die Masterinformationen einen separaten Anschluß (Master Tallies).

Master Referenz Signale

- Code Signale:**
- SMPTE/EBU-Zeitcode
 - 1/20 bis 80 fache Playgeschwindigkeit
 - beliebiger Codetyp
 - Stecker: MASTER TC1 oder MASTER TC2/PILOT (3 pol. XLR)
 - Biphase-Code (Bicode)
 - 0 bis 10 kHz, nominal 50 .. 500 Hz
 - kompatibel mit DIN 15573.2
 - Stecker: MASTER BIC (5 pol. XLR)
- Movepuls Signal:**
- 0 bis 10 kHz, nominal 50 .. 500 Hz
 - Biphase oder Clock / Richtung
 - Stecker: MASTER TALLIES (9 pol. D-Sub)
- Pilotsignale:**
- 20 Hz bis 20 kHz
 - 1/2 bis 2 fache Nominalgeschwindigkeit
- externes Pilotsignal
- Stecker: TC2/PILOT (3 pol. XLR)
- externes Pilotsignal
- Stecker: MASTER TALLIES (9 pol. D-Sub)
- Taktsignal aus Composite Video Signal
- Stecker: COMP VIDEO Input (BNC, geschlauft)
- Taktsignale aus SMPTE/EBU-Timecode
- Taktsignale aus Biphase Code
- Laufwerkrückmeldungen:**
- STOP, PLAY, REC
 - Stecker: MASTER TALLIES (9 pol. D-Sub)

Slave Referenz Signale

- Code Signale:**
- SMPTE/EBU-Zeitcode
 - 1/20 bis 80 fache Playgeschwindigkeit
 - beliebiger Codetyp
 - Stecker: SLAVE TC (3 pol. XLR)
 - Biphase-Code
 - 0 bis 10 kHz, nominal 50 .. 500 Hz
 - kompatibel mit DIN 15573.2
 - Stecker: SLAVE BIC/PILOT (5 pol. XLR) oder via Interface
- Movepuls Signal:**
- 0 bis 50 kHz
 - Biphase oder Clock / Richtung
 - von Slave Interface
- Pilotsignale:**
- 20 Hz bis 50 kHz
 - 1/2 bis 2 fache Nominalgeschwindigkeit
- externe Pilotfrequenz
- Stecker: SLAVE BIC/PILOT (5 pol. XLR)
- Pilotfrequenz vom Slave Interface
- Takt aus SMPTE/EBU-Timecode
- Takt aus Biphase Code
- Laufwerkrückmeldungen:**
- von Slave Interface

2.3.3 Grundbetriebsarten

Das TLS 4000 Mk II kennt folgende Grundbetriebsarten:

- OFF** Im OFF Mode sind keine Synchronizerfunktionen aktiv. Die angeschlossene Maschine ist lokal oder transparent über den Synchronizer bedienbar.
- LOCK** In der Synchronisations-Grundfunktion wird die Slave-Maschine mit einem der drei möglichen Masterreferenztypen verkoppelt. Sind sowohl die Master- als auch die Slavereferenz Code Signale (SMPTE/EBU oder Biphase), ist ein CHASE/LOCK-Betrieb möglich. Das bedeutet, daß die Synchronität in jedem Masterzustand gewährleistet wird. Der Slave wird bei stehendem Master geparkt, bei laufenden Code entweder im schnellen Umspulen (CHASE) oder im Playbetrieb (PLAYSYNC) synchronisiert. Im TIME LINE Betrieb wird mit einem Pilotsignal als Master gearbeitet. Die Pilotfrequenz steuert dabei einen virtuellen internen TC-Generator. Dieser kann über die serielle Schnittstelle geladen (Set Master Time), gestartet (Start Time Line) oder angehalten (Stop Time Line) werden. Der Time Line Betrieb unterscheidet sich vom Chase/Lock dadurch, daß der Master nur stehen oder im Playgeschwindigkeitsbereich vorwärts bewegt werden kann.
- RESOLVE** Der Resolverbetrieb ist eine reine Pilotverknüpfung. Ist der Slave im Playzustand und sind gültige Master- und Slave-Pilotsignale vorhanden, wird synchronisiert. Die Slave-referenz kann der Takt aus dem aufgezeichneten Code sein oder aber eine beliebige Frequenz wie z.B. Capstan Tacho, FM Pilot. Auch als Mastersignal lassen sich verschiedene Signale (z.B. Codetakt, Composite Video) verwenden.
- GOTO** Die GOTO Funktion stellt einen Zeitcodelocator zur Verfügung. Mit Hilfe des gewählten Codes, bei SMPTE/EBU-Zeitcode mit der zusätzlichen Hilfe der Movepulse, kann jede Bandstelle mit wählbarer Genauigkeit angefahren werden.

Als Ergänzung zu den Grundbetriebsarten kennt das TLS 4000 Mk II zwei EDITING Betriebsarten. Beide erleichtern das Editieren einer Sequenz mit Start-, Cue-, Entry- und Exit-Punkt.

- EDITWAIT** Die Funktion entspricht dem WAITLOCK des TLS 4000 Mk I. Die Slavemaschine wird mit einem variablen Vorhalt vor CUE beim Start-Punkt geparkt. Überfährt der Master diesen Wartepunkt in Vorwärtsrichtung mit Playgeschwindigkeit, wird der Slave gestartet und synchronisiert. Es folgt die Ausführung der vorprogrammierten Editing-Funktionen (Mute Off bei CUE, Drop In bei ENTRY, Drop Out bei EXIT). Die Synchronisation dauert so lange, bis der Playsync-Mode aus irgendeinem Grund (z.B. Master nicht mehr in Play) verlassen wird. Anschließend wird ein Repark ausgeführt und auf die nächste Edit Sequenz gewartet.

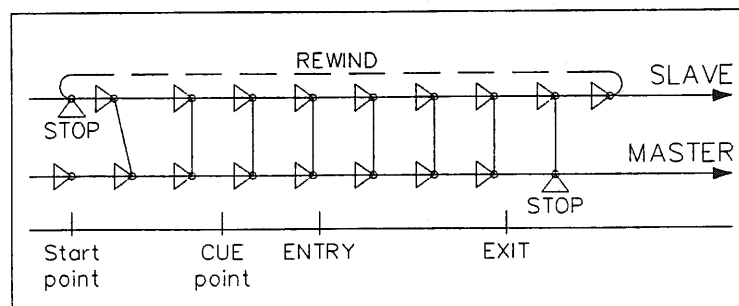


Fig. 2.3.3-1

2.3.4 Bedienungsschnittstellen

Der Synchronizer läßt sich parallel und seriell steuern. Die Parallelschnittstelle ist an einem 15 poligen, die serielle an einem 9 poligen Sub-D-Stecker verfügbar. Das TLS 4000 Mk II kennt zwei verschiedene serielle Betriebsarten, nämlich die einfache Punkt-Punkt-Verbindung oder den Busbetrieb nach SMPTE/EBU-Norm.

Parallele Fernbedienung

Signalspezifikationen:
Eingänge: abhängig vom Eingangsmodul. Zum Beispiel mit 1.812.317.00 Multi Input Modul:
 TTL kompatibel
 aktiv = logisch 0 (0 ... 0,4 V)
 inaktiv = logisch 1 (2,4 ... 30 V oder offen)
Ausgänge: Open Collector Driver, aktiv = logisch 0
 I max = 300 mA
 U max = 30 V

Steckerbelegung: siehe Kapitel 2.1.

Signalbeschreibung:

S-Lock	LOCK aktive Flanke löst wechselseitig LOCK oder OFF Befehl aus
S-ILOCK	INSTANT LOCK aktive Flanke veranlasst Instant Lock (LOCK Befehl kombiniert mit Übernahme des aktuellen Offsets als Nominal Offset)
S-TRMOPL	TRIM OFFSET PLUS 1 aktive Flanke erhöht den Offset um eine Einheit
S-TRMOMI	TRIM OFFSET MINUS 1 aktive Flanke vermindert den Offset um eine Einheit
S-TRMFIN	TRIM FINE verkleinert bei aktivem Eingang die Auflösung der Trim Offset Funktion von 1 Frame auf 1 msec
S-CLROFS	CLEAR OFFSET aktive Flanke löscht den Nominaloffset
B-LOCK	LOCK Statusmeldung
B-OFFS	OFFSET Anzeige (TLS arbeitet mit Offset)
B-SYNC	SYNC Meldung (Slave ist synchron)
B-CUED	CUED Meldung (Slave ist geparkt)
B-MNOCOD	MASTER NO CODE Meldung (kein SMPTE Zeitcode von Master vorhanden)
B-SNOCOD	SLAVE NO CODE Meldung (kein SMPTE Zeitcode von Slave vorhanden)
0.0 V, +5 V	Spannungsversorgung für Anzeige (I = max. 200 mA)

DIL Switch Einstellungen auf dem Synchronizer Board 1.812.320

Anmerkung: 0 = OFF
1 = ON

DIL Switch 701:

Serial Remote Port

■ Baudrate:

Switch No			Baudrate
3	2	1	
0	0	0	76,8 kBaud
0	0	1	38,4 kBaud
0	1	0	19,2 kBaud
0	1	1	9600 Baud
1	0	0	4800 Baud
1	0	1	2400 Baud
1	1	0	1200 Baud
1	1	1	600 Baud

■ Format:

Switch No		Format
5	4	
0	0	8 bit Data / 2 Stopbit
0	1	8 bit Data / 1 Stopbit
1	0	8 bit Data / 1 Stopbit / Even Parity
1	1	8 bit Data / 1 Stopbit / Odd Parity

■ Type:

Switch No		Type
7	6	
0	0	RS 232C Serial Remote
0	1	RS 422 Serial Remote
1	0	SMPTE/EBU Bus

DIL Switch 702:

SMPTE/EBU Bus Address

- Mit den Schaltern 1 .. 6 wird für SMPTE/EBU BUS Betrieb die Device-Adresse des Synchronizers eingestellt werden:

Switch No						Device No	GRP. ADDR.	SEL. ADDR (HEX)
6	5	4	3	2	1			
0	0	0	0	0	0	01	82	80
0	0	0	0	0	1	02	82	82
0	0	0	0	1	0	03	82	84
0	0	0	0	1	1	04	82	86
0	0	0	1	0	0	05	82	88
0	0	0	1	0	1	06	82	8A
0	0	0	1	1	0	07	82	8C
0	0	0	1	1	1	08	82	8E
0	0	1	0	0	0	09	82	90
0	0	1	0	0	1	10	82	92
0	0	1	0	1	0	11	82	94
0	0	1	0	1	1	12	82	96
0	0	1	1	0	0	13	82	98
0	0	1	1	0	1	14	82	9A
0	0	1	1	1	0	15	82	9C
0	0	1	1	1	1	16	82	9E

Hinweis Die beiden Adress-Bits 0 und 7 müssen nicht eingestellt werden, da Bit 0 immer den Wert 0 und Bit 7 immer den Wert 1 haben.

Group select

- Mit den Schaltern 7 und 8 wird die Gruppenadresse eingestellt:

Switch No		Group	Address
8	7		
0	0	Group 0	8280h .. 82FFh
0	1	Group 1	8380h .. 83FFh
1	0	Group 2	8480h .. 84FFh
1	1	Group 3	8580h .. 85FFh

DIL Switch 703:**Master References**

- | Switch No | | | Master Source |
|-----------|---|---|---------------------------|
| 3 | 2 | 1 | |
| 0 | 0 | 0 | SMPTE/EBU TC1 |
| 0 | 0 | 1 | SMPTE/EBU TC1 Userbits |
| 0 | 1 | 0 | SMPTE/EBU TC2 |
| 0 | 1 | 1 | SMPTE/EBU TC2 Userbits |
| 1 | 0 | 0 | Biphase Code |
| 1 | 0 | 1 | Pilot (Resolver/Timeline) |

SMPTE/EBU TC1:

SMPTE/EBU TC1 USERBITS*:

SMPTE/EBU TC2:

SMPTE/EBU TC2 USERBITS*:

BIPHASE CODE:

PILOT (RESOLVER/TIMELINE):

Selectierter Zeitcode-Eingang 1, benützt Zeitcode als Masterreferenz.

Selectierter Zeitcode-Eingang 1, benützt Userbit-Information als Masterreferenz.

Selectierter Zeitcode-Eingang 2, benützt Zeitcode als Masterreferenz.

Selectierter Zeitcode-Eingang 2, benützt Userbit-Information als Masterreferenz.

Selektiert Master Bicode Eingang. Ein anliegendes Zweiphasensignal wird als Masterreferenz verwendet (Auswahl der Nominalfrequenz mittels »*/USER«).

Auswahl der Pilotfunktion.

- | Switch No | | | Master Pilot Source |
|-----------|---|---|----------------------|
| 6 | 5 | 4 | |
| 0 | 0 | 0 | TC/Pilot Input |
| 0 | 0 | 1 | Master Tallies Input |
| 0 | 1 | 0 | Composite Video |
| 0 | 1 | 1 | SMPTE/EBU TC Clock |
| 1 | 0 | 0 | Bicode Clock |
| 1 | 0 | 1 | Internal |

TC/PILOT INPUT:

MASTER TALLIES INPUT:

COMPOSITE VIDEO:

SMPTE/EBU TC CLOCK:

BICODE CLOCK:

INTERNAL:

Selektiert Master TC2/Pilot Eingang. Die Masterreferenz muß am TC/PILOT-Eingang eingespeist werden.

Auswahl des Master Tallies Steckers als Piloteingang (Pilotfrequenz über Master-tallies-Eingang siehe Steckerbelegung Kapitel 2.1).

Die Pilotfrequenz wird vom Composite Video Eingang abgeleitet.

Der Zeitcodetak wird als Pilotfrequenz verwendet. Dies bedeutet der Takt wird aus einem Zeitcodesignal abgeleitet. Die hieraus resultierende Frequenz wird als Pilotfrequenz verwendet.

Das am Master Bicode Input anliegende Signal ist Masterreferenz.

Selektion einer aus der internen Quarzreferenz abgeleiteten Frequenz.

- | Switch No | 7 | Movepulse Type |
|-----------|---|-----------------|
| | 0 | Clock/Direction |
| | 1 | Biphase |

CLOCK/DIRECTION:

BIPHASE:

Die Master Tallies Movepulse Information enthält ein Takt- und ein Richtungssignal.

Die Master Movepulse sind als Zweiphasensignal auszuwerten.

* siehe Anmerkung zu Userbit Synchronisation am Ende dieses Kapitels

Switch No 8		Bicode/Movepulse Direction
	0	non inverted
	1	inverted

Vorgang: Die Zählrichtung der Master Movepulse kann umgeschaltet werden. Master in Play, Anzeige der LCU auf Master Timecode schalten; die Anzeige muß vorwärts zählen.

DIL Switch 704:

Slave References

Switch No			Slave Source
3	2	1	
0	0	0	SMPTE/EBU TC
0	0	1	SMPTE/EBU TC Userbits
1	0	0	Biphase Code
1	0	1	Pilot (Resolver)

SMPTE/EBU TC: Als Slaveinformation wird ein Zeitcode verwendet. Eingang SLAVE TC.
SMPTE/EBU TC USERBITS : Die Userbits des Slave Zeitcodes werden als Slave-Referenz verwendet.
BIPHASE CODE: Ein angeschlossenes Zweiphasensignal wird als Slave-Referenz verwendet. Dieser Eingang wird üblicherweise nicht verwendet da das Zweiphasensignal über das Slave-Steuerkabel zum TLS 4000 geführt wird.
PILOT (RESOLVER): Selektiert die Pilotfunktion (Resolver).

Switch No			Slave Pilot Source
6	5	4	
0	0	0	Interface
0	0	1	Bicode/Pilot Input
0	1	1	SMPTE/EBU TC Clock
1	0	0	Bicode Clock

INTERFACE: Die Slave Pilot Quelle wird durch das Interface definiert.
BICODE/PILOT INPUT: Die Pilotfrequenz wird am Bicode/Pilot-Eingang angeschlossen.
SMPTE/EBU TC CLOCK: Slave Pilotfrequenz wird vom Slave-Zeitcode abgeleitet
BICODE CLOCK: Der Biphase Takt wird als Slave-Referenz verwendet.

Switch No 8		Bicode/Movepulse Direction
	0	non inverted
	1	inverted

Die Zählrichtung der Movepulse oder des Zweiphasensignals kann umgeschaltet werden.

Die DIL-Schaltereinstellungen werden bei Benutzung der LCU teilweise überschrieben.

* siehe Anmerkung zu Userbit Synchronisation am Ende dieses Kapitels

DIL Switch 705:

Master Tallies / Auto Second Source

■	Switch No 1	
	0	Follow Record disable
	1	Follow Record enabled
■	Switch No 2	
	0	Play Tally disable
	1	Play Tally enabled
■	Switch No 3	
	0	Stop Tally disable
	1	Stop Tally enabled
■	Switch No 4	
	0	Auto Second source off
	1	Auto Second source on

Anmerkung zu Userbit Synchronisation

Das Zeitcode Format beinhaltet 32 Bit Zeitinformation (8 x 4 Bit Blöcke) und 32 Userbit (8 x 4 Bit Blöcke). Es besteht deshalb die Möglichkeit die Zeitinformation eines Originalzeitcodes in die Userbits eines neuen, durchgehenden Zeitcodes zu schreiben. Das TLS 4000 Mk II kann nun entweder die Zeit-Bit oder die Userbit eines Frames als Master- oder Slave-Referenz verwenden.

2.4 LCU-Tastenfunktionen

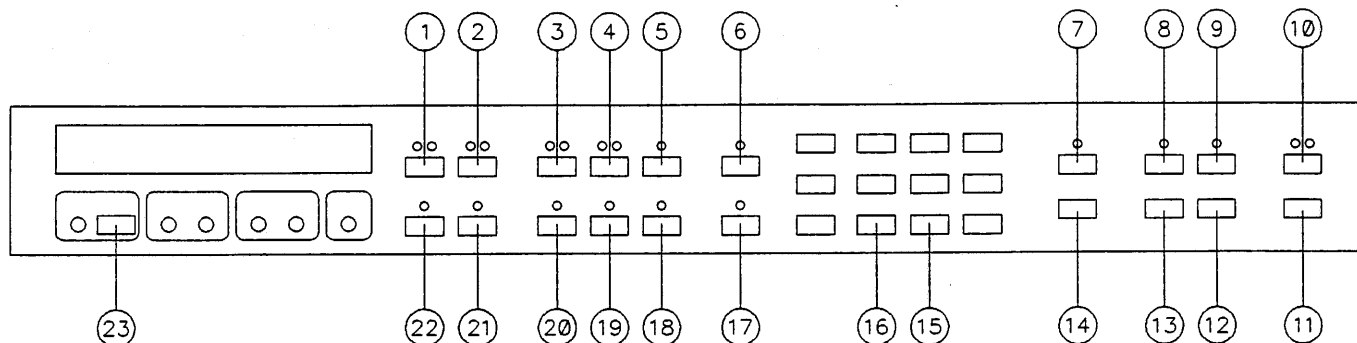


Fig. 2.3 Frontpanel

- [1] **CODE** schaltet das Display auf Code-Anzeige um. Wiederholtes Drücken schaltet zwischen Master Code und Slave Code hin und her. Wird von einer anderen Anzeige (z.B. OFS) erneut CODE gedrückt, so wird auf die zuletzt aktive Anzeige (z.B. SLAVE) geschaltet.
- [2] **DIFF** schaltet das Display auf Differenzanzeige um. Die Anzeige ist abhängig von:
- LOCK, GOTO, WAIT-LOCK, RESOLVE, EDIT LOCK:
Anzeige der TC-Differenz zwischen Slave Soll- und Ist-Adresse.
 - Keine Synchronizer-Grundfunktion aktiv:
Code Differenz zwischen Master und Slave (= aktueller OFS).
- [2] **OFS** schaltet das Display auf Offsetanzeige um.
- aktueller OFS wird angezeigt
- [22] **DISP** schaltet von normaler Zeitcodeanzeige und Eingabe in Frames, auf Subframe bzw. msec Anzeige und teilweise auch Eingabe um. Die Trim-Tasten-Stufung wird dabei ebenfalls umgeschaltet.
- [21] **HOLD** speichert die momentane Anzeige (Diff, Code oder Register) in ein Hold-Register und zeigt dieses an.
- Beispiel:**
Anzeige auf laufenden Mastercode, mit »HOLD« wird der momentane Zeitcode übernommen und die Anzeige bleibt statisch. Ein zweiter Tastendruck bewirkt eine neue Anzeige die ebenfalls statisch ist. Der erste HOLD-Wert wird in einen Stack abgespeichert und ist somit nicht sichtbar. Nach Anwahl eines Registers und »ENTER« erscheint wieder der erste HOLD-Wert und kann nun abgespeichert werden. Die Hold-Anzeige erlischt wenn beide Stufen des Hold-Registers mit »ENTER« in ein Register abgespeichert wurden oder wenn erneut DIFF oder CODE oder eine andere Funktion angewählt werden (z.B. DEFINE-Mode). Modifikationen am HOLD-Wert sind möglich.
- [3] **OFS-Register** das Display zeigt den Inhalt des Offset-Register an. Anzeige je nach gewolltem Format (siehe auch */CODE und */DISP).
Offset > 14h wird negativ angezeigt.
Rote LED aktiv wenn OFS <> 0.
- Mögliche Funktionen:**
- TRIMM
 - Überschreiben mit Tasten 0..9, CLR und +/-
- [5] **CUE-Register** analog zu OFS-Register, es werden jedoch nur positive Werte dargestellt.

[15/16] ENTRY-Register,
EXIT-Register

- SEL REG 1 zeigt Inhalt des ENTRY-Registers.
- SEL REG 2 zeigt Inhalt des EXIT-Registers, hierbei zeigt Register DIGIT jeweils 1 oder 2 an.
- ein leeres Register wird mit »----« angezeigt

[14] ENTER

schließt eine Eingabe ab (Registereingabe oder Define-Mode).

[13] TRIM +/-

nur aktiv wenn OFS oder CUE angewählt ist.

- ein Tastendruck bewirkt eine Inkrementierung bei »+« oder eine Dekrementierung bei »-« um jeweils eine Einheit (z.B. 1/10 ms, 1 ms, 1 Frame). Bei einem Tastendruck länger als 800 ms wird automatisch mit steigender Geschwindigkeit addiert bzw. subtrahiert (Plattformierung nach 5 sec, siehe Fig. 2.4).

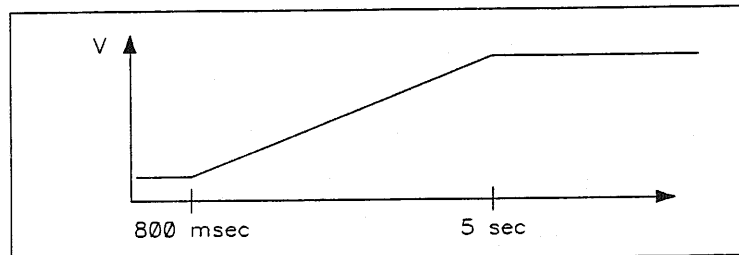


Fig. 2.4

[8/9] MASTER-REFERENZ
SLAVE-REFERENZ

Eingabetaste zur Definition der Master/Slave Referenz für den Resolvemodus.

- auf Tastendruck während dem Betrieb, wird die aktuelle Referenz im Display angezeigt.

2.4.1 Synchronizer-Funktionen

- [20] LOCK chase/lock-mode mit Berücksichtigung vorgegebener Parameter (z.B. OFFS, SLOW LOCK)
- Rücksetzung:
- erneutes Drücken von Lock
 - neue Funktion (z.B. Goto, Resolver)
 - TD-Status wird verändert (z.B. Tape out)
- [18] GOTO positioniert Slave auf die Adresse die im Cue-Reg steht (ausser bei Hold). Wenn die Adresse innerhalb der Parkgenauigkeit erreicht wurde, erlischt die GOTO-LED und die CUED-LED leuchtet.
- Rücksetzung:
- GOTO berücksichtigt den OFS, ausgenommen in den Define-Code-Modi 0 und 1 (siehe »*/Code«).
 - GOTO mit HOLD bewirkt einen Parkvorgang auf den Hold-Wert
 - erneutes Drücken von GOTO während Search-Vorgang
 - CUE-Register-Empty verhindert GOTO
 - neue Funktionen
 - TD-Status wird verändert
- [18+20] GOTO + LOCK siehe WAITLOCK oder EDITLOCK (def *,USER,5)
- [11] INSTANT LOCK übernimmt unmittelbar den momentanen Offset und sendet dem Synchronizer den Lock Befehl (siehe auch »Lock-Mode«).
- Rücksetzung:
- neue Funktion
 - Verändern des TD-Status
- [17] AUTOPILOT Synchronhochlauf mit Zeitcode. Nach Erreichen des Synch-Kriteriums wird auf die definierte Pilotquelle umgeschaltet (siehe »*/Autopilot«). Der Offset wird in das interne Master Offset-Register abgespeichert.
- Rücksetzung:
- neue Funktion (z.B. GOTO)
 - erneutes Drücken von AUTOPILOT
 - Verändern des TD-Status (z.B. STOP auf TD)
- [7] RESOLVER wenn Slave in PLAY dann wird auf die mit */ Master-Ref gewünschte Masterreferenz synchronisiert.

Parameter zu Synchronizer Funktionen

- [4] **STORE OFS** Aktiviert den STORE OFS Mode, d.h. ein Sync-Betrieb mit Bändern, die Codesprünge aufweisen, wird ermöglicht.
1. **Master-Codesprünge:**
Master-Codesprünge werden in ein internes Master-Offset Register addiert (erst aktiv nach erfolgtem Sync-Hochlauf). Sobald der Master jedoch stoppt, wird dieses Register wieder gelöscht.
2. **Slave-Codesprünge:**
Gegenüber diesem normalen (Master) Fly-Wheel Mode ermöglicht die STORE OFS-Funktion auch einen gelockten Schlaufenbetrieb mit Slave Codesprüngen (erfordert durchgehenden Master TC).
- Funktionsweise:**
- Ab dem Aktivieren von STORE OFS, werden die Codesprung-Differenzen in ein internes Slave-Offset-Register addiert. Sobald ein erster Codesprung in das interne Offset-Register geladen wurde, leuchtet die rote LED der STORE OFS Taste.
 - Dieses interne Offset-Register wird nun solange nachgeführt, bis die STORE OFS-Funktion rückgesetzt wird, was einen Reset des internen OFS-Registers bewirkt.
- Anmerkung:** Die Taste wird durch SLOW LOCK oder durch erneutes Drücken rückgesetzt. STORE OFS kann jederzeit als Parameter zu LOCK gewählt werden.
- [19] **SLOW LOCK** aktiviert den SLOW LOCK Mode, d.h. die Capstannachsteuerung erfolgt ohne hörbare Tonhöenschwankungen. Dies bezieht sich auf im LOCK Mode entstandene Differenzen die abgebaut werden (z.B. Offseteingabe oder Zeitcodesprung). Die Taste funktioniert als "Flip-Flop", d.h. sie wird durch erneutes Drücken rückgesetzt.
- Anmerkungen:**
- SLOW LOCK kann jederzeit als Parameter zu LOCK gewählt werden.
 - Wenn SLOW LOCK nicht aktiv ist, dann werden im LOCK Mode entstandene Code-Differenzen raschmöglichst abgebaut. Dies bedeutet, daß Tonhöenschwankungen entstehen. Größere Code-Differenzen (> 3 sec) werden mit den Wickelmotoren abgebaut; dies aktiviert Mute, d.h. es entspricht im Ablauf einem Neuaktivieren von LOCK.

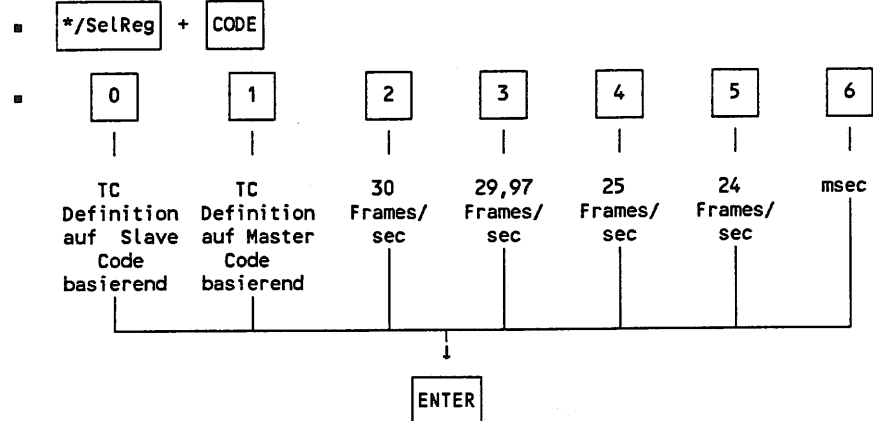
2.4.2 DEFINE MODI

Tasten die mit »*« bezeichnet sind, weisen eine Doppelfunktion auf. Zur Aktivierung muß zuerst die Taste

***/SelReg** betätigt werden.

*/CODE

Definition des SMPTE-Codetypes für Anzeige und Eingabe. Default = 4.



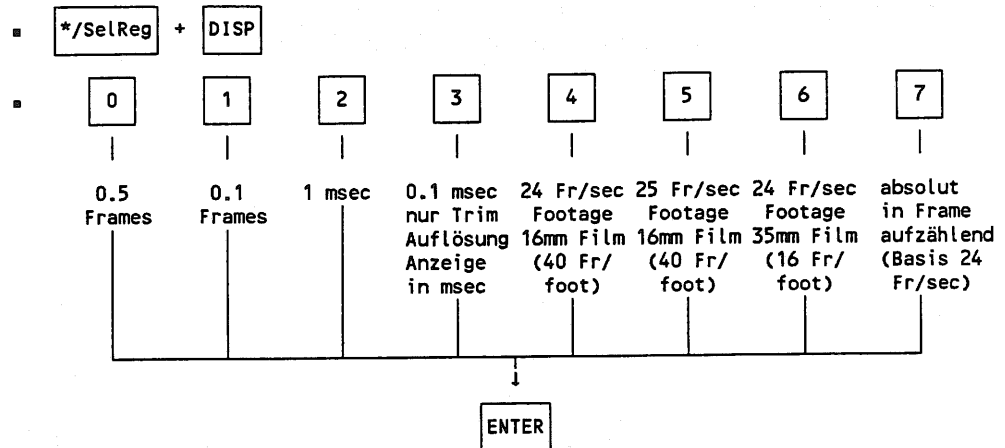
Im Define-Mode wird dabei angezeigt:

- 0: d0 SL Fr xx (xx = Codetypmeldung)
- 1: d1 MS Fr xx (xx = Codetypmeldung)
- 2: d2 Fr 30
- 3: d3 Fr 29.29
- 4: d4 Fr 25
- 5: d5 Fr 24
- 6: d6 MSEC

- Anmerkungen:**
- In den Modes 1 bis 5 wird die Slave-Code-Anzeige um den aktuellen Offsetwert korrigiert (Anzeige = Absolutadresse minus OFS-Register minus internes STORE OFS Register). GOTO-Vorgänge sind damit Masterzeit bezogen, d. h. ein Offset des Slave wird automatisch berücksichtigt.
 - In den Modes 0 und 6 wird dagegen der Slave-Code direkt ab Band angezeigt. Das heißt bei GOTO-Vorgängen wird der Offset nicht berücksichtigt.
 - In den Modes 0 und 1 wird bei Power On im Display »no code« angezeigt. Sobald der Codetyp vom Codeleser erkannt wurde, erscheint die entsprechende Codetyp-Meldung im Display, wenn »*/CODE« gewählt wurde.

*/DISP

Definition der Zweit Anzeige bzw. Eingabe der Auflösung (Subframes, msec) oder Wahl eines der Footage-Modes. Default = 2.



Im Define Mode wird dabei angezeigt:

- 0: d0 Fr 0.5
- 1: d1 Fr 0.1
- 2: d2 MS 1
- 3: d3 MS 0.1
- 4: d4 Fo 24 16
- 5: d5 Fo 25 16
- 6: d6 Fo 24 35
- 7: d7 Fr Abs

- Anmerkungen:
- Mode 3 nur für Trim-Auflösung, Anzeige nur in msec.
 - Keyboardeingabe ist in Mode 0 und 1 in Frames, in Mode 2 und 3 in msec.
 - Im Film-Footage-Mode ist keine feinere Eingabe und Anzeige als in Frames möglich.

*/GOTO

- + Definition der gewünschten Parkgenauigkeit
- Define Park-Window
 - Range: 1 ... 999 ms
 - default: 200 ms

*/LOCK

- +

Definition der gewünschten Sync-Genauigkeit (Sync.-Kriterium). Zulässiger Bereich: 1 bis 999 ms. Default = 20 ms.

Im Define Mode kann zusätzlich zur Sync-Genauigkeit noch Auto Mute enable/disable definiert werden. Dies erfolgt durch die Eingabe eines Vorzeichens: (+/-)

- + = Auto Mute enabled (default)
- = Auto Mute disabled

Das Display zeigt:

Der Sync-Hochlauf erfolgt bis zur spezifizierten Genauigkeit raschmöglichst; während diesem Lock-up ist automatisch gemutet (wenn */LOCK = +). Bei Erreichen des Sync-Kriteriums wird Mute aufgehoben. Die restliche Feinsynchronisation (sofern Slave bereits in Play ist) erfolgt dann ohne hörbaren Wobbel.

- Anmerkung: Sobald einmal das Sync-Kriterium erreicht wurde, wird bei allfälligen Sync-Verlusten nicht mehr gemutet.

***/DIFF**

Diese Define Eingabe hat direkt nichts zu tun mit der DIFF-Taste. Der Define-Wert bezieht sich auf die Count Down Zeit »x« der LED »CD«. Eingabebereich: 0 bis 59 sec 999 msec. Default = 3.000 sec.

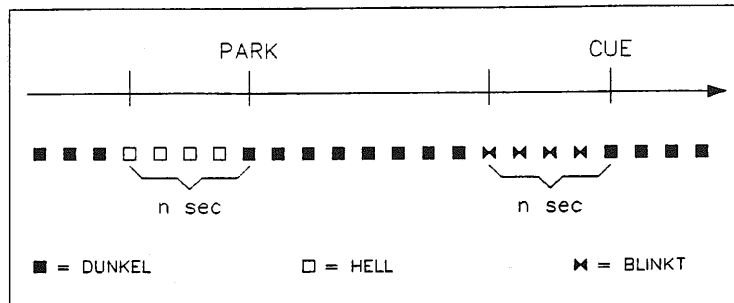


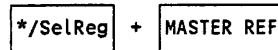
Fig. 2.4.2

***/HOLD**

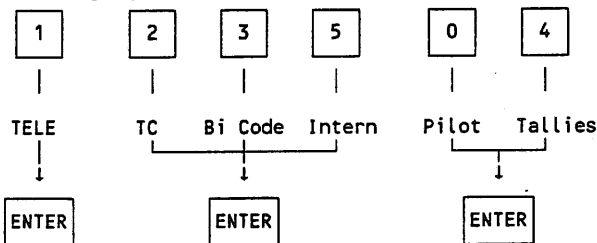
- Eingabe der Lock up preroll Zeit
- Bereich: 0 bis 59 min, 999 ms
- Mute Möglichkeit wie bei */LOCK

***/MASTER REF**

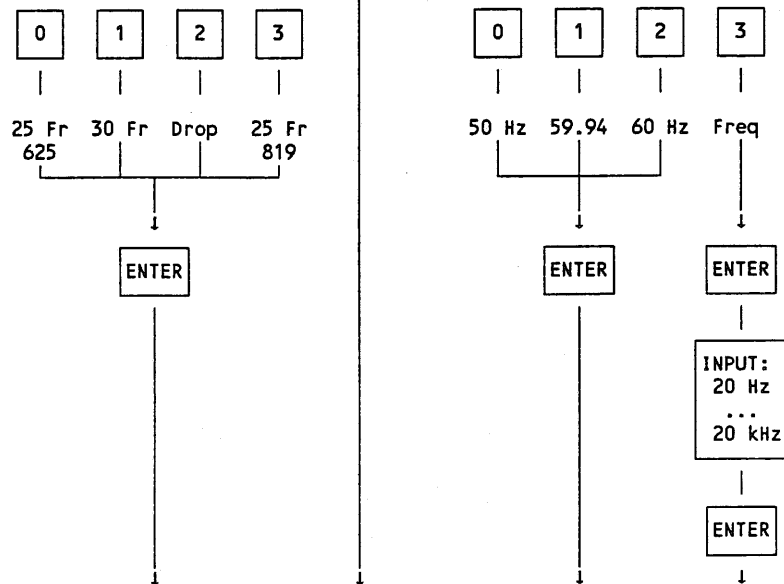
- Selektion der Masterreferenz für den Resolverbetrieb



- Selektion des Eingangssignals



- Frequenz für Nominalgeschwindigkeit



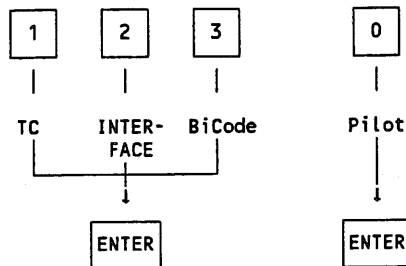
DISPLAY: ursprüngliche Anzeige (z.B. Diff)

*/SLAVE REF

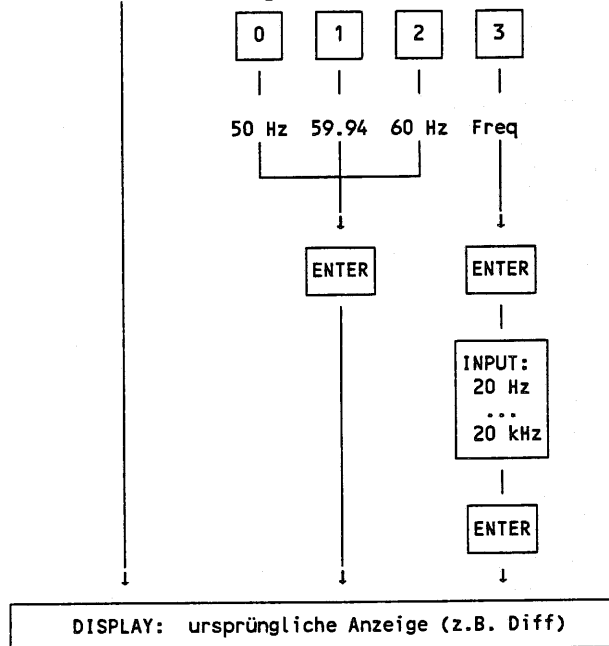
- Selektion der Slavereferenz für den Resolverbetrieb

+

- Auswahl der Eingänge



- Definition der Nominalfrequenz für Playgeschwindigkeit

**Beispiel für den Resolverbetrieb**

Pilotfrequenz als Masterreferenz (50 Hz), Slavereferenz ist TC

- Selektion der Masterreferenz für den Resolverbetrieb

+

- Selektion des Eingangssignals

- Bestimmen der Nominalfrequenz für Playgeschwindigkeit mittels Menue

(50 Hz)

- mit der Tastenfolge

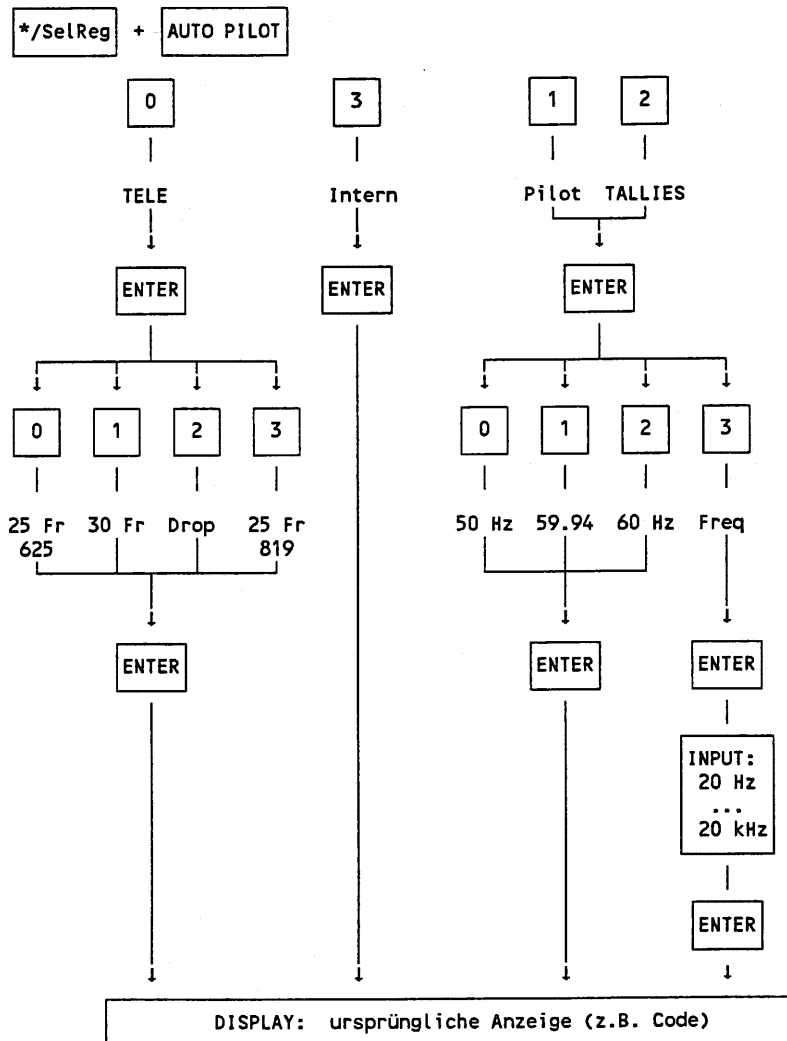
+

wird Zeitcode als Slavereferenz gewählt.

- **RESOVER** drücken
- Slave in **PLAY**. Bei korrekt anliegenden Signalen wird die Slavemaschine aufgrund der Referenzfrequenzen nachgesteuert (SYNC-LED leuchtet, STORE OFS-LED's leuchten).

*/AUTO PILOT

- Definition der Zweitreferenz auf die im Autopilotbetrieb umgeschaltet wird

**Beispiel für Autopilotbetrieb**

Nach Erreichen der Synchronität aufgrund eines Zeitcodes, soll die Slavemaschine auf ein Video Composite Signal nachgesteuert werden.

- Definition der Zweitreferenz auf die im Autopilotbetrieb umgeschaltet wird

***/SelReg + AUTO PILOT**

0 **ENTER** **TELE**

2 **ENTER** **Drop**

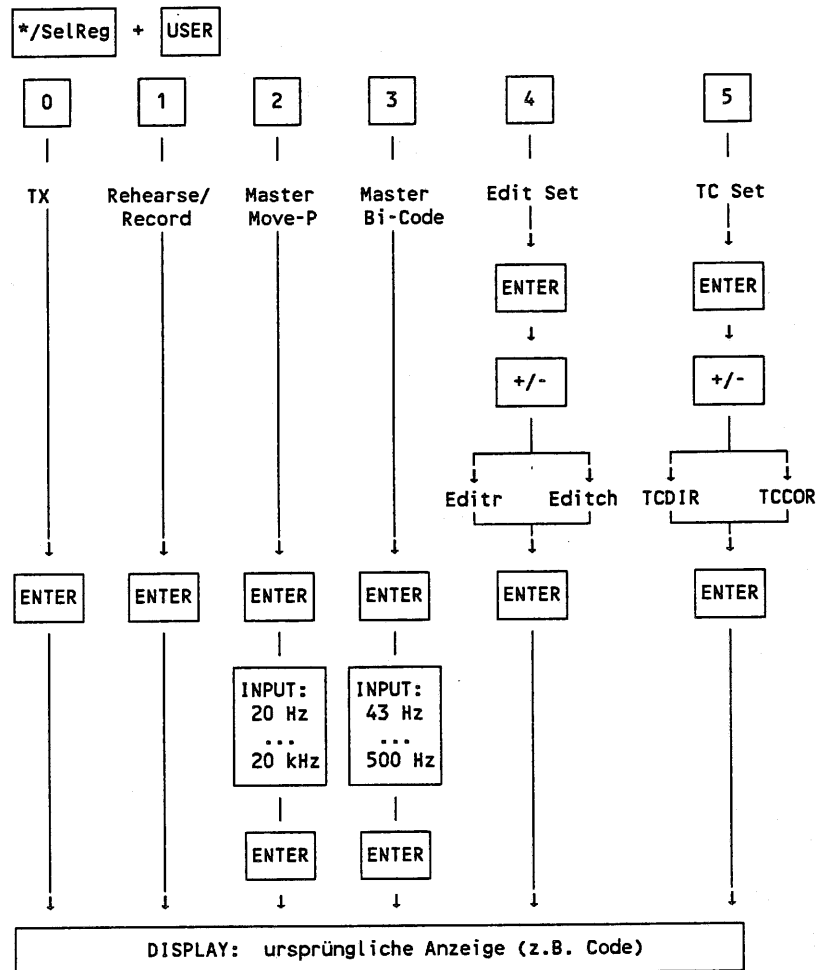
- Aktivierung des Autopilot Modes

LOCK **AUTOPILOT**

- Master in Play ▶ Slave synchronisiert. Sobald das SYNC-Kriterium erreicht ist, schaltet der Synchronizer automatisch auf den Video Composite Eingang um.

*/USER

- Programmieren einer Funktion auf die Userkey



Editr = Editwait (siehe Fig. 2.3.3-1)
 Editch = Editlock (siehe Fig. 2.3.3-2)
 TCDIR = Timecode direkt ab Band
 TCCOR = Timecode um Offset korrigiert

Bemerkungen zu den einzelnen Funktionen:

0

Anwendung als TX-Taste (Sicherungstaste bei Sendung):

Aktiviert den TX-Modus. Die rote LED leuchtet. Anwendung primär als Sicherheitstaste für ON-AIR-Anwendungen. TX kann nur nach der zu sichernden Funktion (LOCK, WAIT LOCK) aktiviert werden.

Sicherung des LOCK Modes:

Solange TX aktiv ist, kann keine andere Ausführungsfunktion (RLB, GOTO, INST LOCK) mehr aktiviert werden.

Ebenfalls wird nach dem SYNC-Hochlauf automatisch auf STORE OFS umgeschaltet. Zusätzlich läuft der Slave auch bei fehlendem Code oder fehlender Zweitreferenz mit der letzten Capstangeschwindigkeit weiter.

Anmerkung Im TX-Modus hat man dennoch Zugriff auf die Anzeigewahl und alle Register ausser den Arbeitsregistern.

Ablösung der Funktion durch:

- Erneutes Drücken von TX
- Betätigen einer Laufwerkstaste der Slavemaschine, falls diese nicht vom Synchronizer her verriegelt ist.

1 Rehearse / Drop In - Drop Out

Dies erlaubt den elektronischen Schnitt mit Rehearse Möglichkeit:

*/SelReg + USER KEY 1

Jetzt zeigt das Display:

d | r h r c

Dies bedeutet Rehearse Record. Mit »ENTER« wird obige Eingabe abgeschlossen.

Die USER KEY hat in dieser Betriebsart folgende Funktion:

Einmal gedrückt: grüne LED leuchtet = Rehearse Mode. Der Ein- und Ausstiegspunkt wird in die Register geladen. Der Slave muß mit GOTO und LOCK auf CUE geparkt werden, die gewünschten Audiokanäle müssen auf SYNC und READY stehen. Fährt nun der Master am Slave vorbei, startet der Slave und bei ENTRY schalten die Audiokanäle von SYNC auf INPUT. Die grüne LED über der USER KEY Taste blinkt.

Bei EXIT schalten die Audiokanäle wieder von INPUT auf SYNC zurück und die grüne LED über der USER KEY Taste leuchtet wieder konstant. Der Slave läuft in PLAY weiter, bis der Master stoppt, dann kehrt er automatisch an seinen Parkpunkt zurück und man kann den obigen Vorgang wiederholen (nur im Editr-Mode, siehe Taste 4).

Wird die USER KEY Taste nochmals gedrückt, leuchten beide LEDs über der USER KEY.

Wiederholt man jetzt den Wait Lock Vorgang, so passiert dasselbe wie im Rehearse Mode mit der Ausnahme, daß der Slave zwischen ENTRY und EXIT in Aufnahme geht (Drop IN - Drop Out). Während dem Aufnahmevorgang blinken die grüne und die rote LED über USER KEY. Wird die USER KEY Taste noch einmal gedrückt, so verlöschen beide LEDs und es ist keine Betriebsart mehr aktiv.

Die USER KEY Taste hat also eine zyklische Funktion:

- ▶ • Nichts
- Rehearse
- Drop IN - Drop Out

2 Programmieren der Move-Pulse Frequenz der Master Maschine

Bei Mastermaschinen die beim Wickeln keinen Zeitcode liefern, ist es für das TLS 4000 sehr wichtig eine Alternativreferenz (Tachopulse) von der Mastermaschine auswerten zu können. Dabei muß natürlich die Nominalfrequenz für Play-Geschwindigkeit der Mastermaschine definiert werden können, um einen korrekten up-date des Zeitcodes sicherzustellen.

Diese Definition geschieht auch über die Taste USER KEY:

*/SelReg + USER KEY 2

Jetzt zeigt das Display:

d2 n-PULSE

Wird jetzt »ENTER« gedrückt, erscheint auf dem Display die zuletzt eingestellte Frequenz zum Beispiel:

d2 32

Dieser Wert kann jetzt geändert werden und wird mit »ENTER« übernommen. Zum Beispiel:

5 0 ENTER

Die Move Pulse werden am Master Tallies Eingang angeschlossen (siehe Kapitel 2.2).

3

Master Bicode

Definition der Nominalfrequenz für eine Filmmaschine die als Master verwendet wird. Ist zum Beispiel die Synchronisation eines Zeitcodeslaves zu einem Filmprojektor der 16mm, 24 Frame Format fährt verlangt, ist wie folgt vorzugehen:

*/SelReg + USER

3 ENTER

4 8 ENTER

*/3

Setzen der Slavezeit

Filmprojektor von Hand auf das Startkreuz positionieren.

*/SelReg

3 Mittels Keypad eine Adresse eingeben, zum Beispiel: 10:00:00:00

ENTER

Synchronbetrieb gemäß LOCK-Funktion

- setzen der Slavezeit für Filmmaschinen ohne Zeitcodespur
- wird behandelt wie OFS- oder CUE-Eingabe, d.h. TRIM, HOLD etc. sind möglich

Beispiel:

*/3, Adresse über Keypad eingeben, ENTER

Zeit bleibt abgespeichert bis sie entweder überschrieben oder modifiziert wird oder im Falle eines Masterreset.

- Bei Masterreset: Default 9'59'54"00

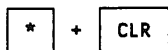
*/4

- Setzen der Masterzeit
- analog wie Set Slave Time

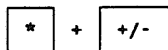
2.4.3 zusätzliche Informationen

Tasten die mit »*« bezeichnet sind, weisen eine Doppelfunktion auf. Aktivierung mittels der »*« Taste, siehe Define-Mode.

- Zusatzfunktionen durch gleichzeitiges Niederdrücken von zwei Tasten:

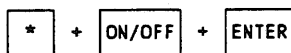


Clear All Register. Sämtliche Register (CUE, OFS, IN, OUT) werden gelöscht.



Aktiviert den LED-Test. Sämtliche LED's und 7-Segment-Anzeigen blinken während vier Sekunden.

- Zusatzfunktion durch gleichzeitiges Niederdrücken von drei Tasten:



Master Reset. Löscht sämtliche Registerinhalte und schaltet alle Define-Funktionen auf die Default-Werte.

Die Eingabephilosophie ist ähnlich wie beim TLS 2000. Zuerst erfolgt die Registeranwahl, dann die Keyboard-Eingabe, Abschluß mit ENTER.

Beispiel:

Drücken von CUE bewirkt die Anzeige eines bereits vorhandenen Wertes (z.B. »12.36.15.09«). Wird nun eine neue Ziffer eingegeben, so wird die letzte Ziffer damit überschrieben. Die überschriebene Ziffer blinkt. Wird eine weitere Ziffer eingegeben, blinken zwei Ziffern, etc. Wird die Eingabe mit ENTER abgeschlossen dann blinkt keine Ziffer mehr.

Dies ermöglicht ein Ändern der Adressen von rechts nach links, d.h. es muß nicht unbedingt die ganze Adresse eingegeben werden.

»CLR« bewirkt ein Löschen der ganzen Anzeige zur vollständigen Neueingabe einer Zahl.

Lediglich im Define-Mode wird hiervon abgewichen. Die erste Eingabe einer Ziffer löscht den momentanen Define-Wert.

Die Taste »+/-« (Change sign) kann bei Keyboard-Eingaben jederzeit betätigt werden. Ein erneutes Drücken bewirkt Rücksetzung auf Plus. Das Minus-Zeichen wird im ersten Digit (10er Std) angezeigt, positive Werte haben kein Vorzeichen.

Die Taste »CLR« (Clear) löscht auch das negative Vorzeichen.

Power on + on/off

LCU sendet dem Synchronizer:

Default value bei Memory lost

- | | |
|--------------------------|-----------|
| ■ Count down duration | 3 sec |
| ■ Synch window | 20 ms |
| ■ Lock up time | 5 sec |
| ■ Park window | 200 ms |
| ■ Slew-Faktor | 1 |
| ■ Slave Pilot-Cycle | F = 25 Hz |
| ■ Slave Movepuls- Cycle | - |
| ■ Slave BiCode | - |
| ■ Master Movepulse-Cycle | F = 32 Hz |
| ■ Master Pilot-Cycle | F = 50 Hz |
| ■ Master BiCode Cycle | F = 50 Hz |

*/9

- Show Synchronizer Identifier
- zeigt vier Byte vom Statusfeld

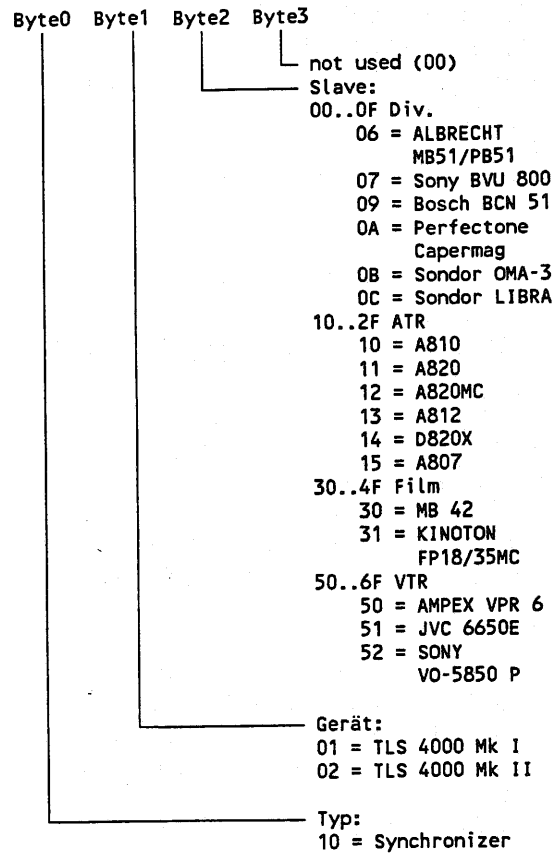
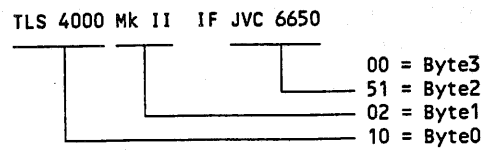
**Beispiel:**

Table of contents Section 1 General information

1.1 Unpacking and inspection	1
1.1.1 Supplied accessories	1
1.2 Installation site	1
1.3 Power connection	2
1.4 Rear-panel connectors	4
1.5 Technical data	5

1 General information

1.1 Unpacking and inspection

The STUDER TLS 4000 Mk II is delivered in a special packing that protects the equipment from damage in transit.

Unpack the unit carefully in order to prevent marring of the equipment surfaces. Compare the packing list with the content and make sure that it is complete. Please retain the original packing material for reuse in case your equipment ever needs to be transported.

1.1.1 Supplied accessories

1x Power cord 2.5 m, 3 x 1 mm ²	Part No.	10.223.001.01
2x Quick-acting fuses F630 mA, 5 x 20 mm	Part No.	51.01.0115
2x Quick-acting fuses F 1.25 A, 5 x 20 mm	Part No.	51.01.0118
4x Quick-acting fuses F 3.15 A, 5 x 20 mm	Part No.	51.01.0122
3x Cable connectors XLR 3 (male)	Part No.	54.02.0280
1x Cable couplings XLR 3 (female)	Part No.	54.02.0281
2x Cable connectors XLR 5 (male)	Part No.	54.02.0284
1x D-type 9-pin (female)	Part No.	20.020.303.07
1x D-type 15-pin (female)	Part No.	20.020.303.13

1.2 Installation site

The TLS 4000 MK II should preferably be installed in a dust-free and adequately ventilated area. The technical data of the equipment are guaranteed for an ambient temperature range of 10°C to 40°C with a relative humidity of 50% to 90% (noncondensing).

The equipment should not be installed in the vicinity of strong electromagnet fields. General sources of interference are: strong load fluctuations on adjacent power lines, elevator motors, high-performance transformers, as well as nearby radio and television transmitters.

Install the equipment in such a way that a sufficient space remains for unobstructed cooling. The minimum clearance at cover plates with ventilation louvers is 50 mm (2").

1.3 Power connection

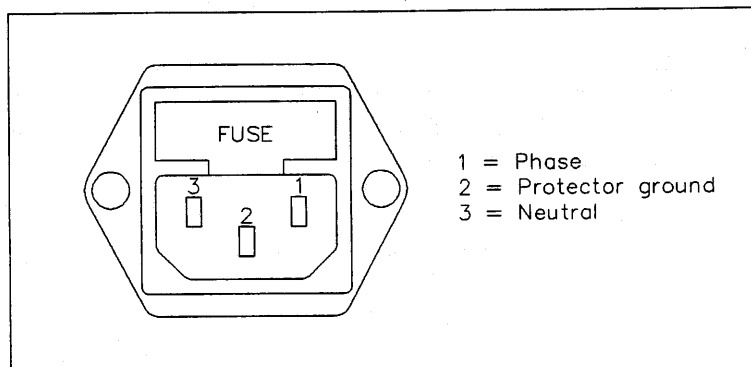


Fig. 1.3-1

Important: Before you connect the TLS 4000 Mk II for the first time, make sure that the power supply setting matches your local line voltage.

In order to set the line voltage, it is necessary to remove the cover of the TLS 4000 MK II. The voltage can be selected by means of jumpers on the power supply (see Fig. 1.3-2) as follows:

Jumper between terminal 1 and 2 = 200...240 VAC

Jumper between terminal 2 and 3 = 100...140 VAC

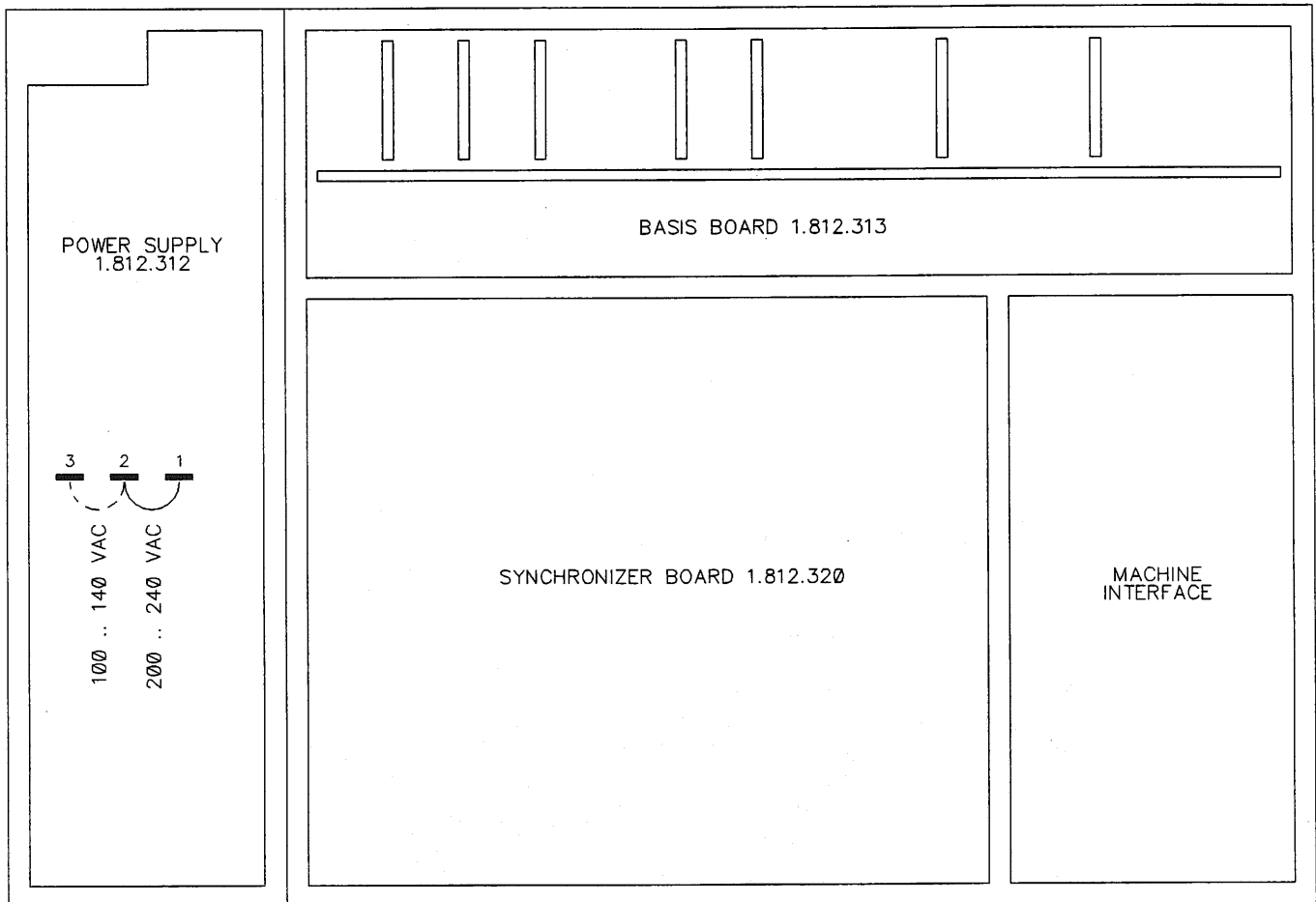
Caution: First disconnect the unit from the AC power source!

After the input voltage of the power supply has been changed, check that the fuse rating is correct:

100 ... 140 VAC: 1.25 A quick-acting

200 ... 240 VAC: 630 mA quick-acting

The power fuse is located in the power inlet and can only be replaced when the cable is detached (Fig. 1.3-1).



FRONTPANEL
Fig. 13-2

1.4 Rear-panel connectors

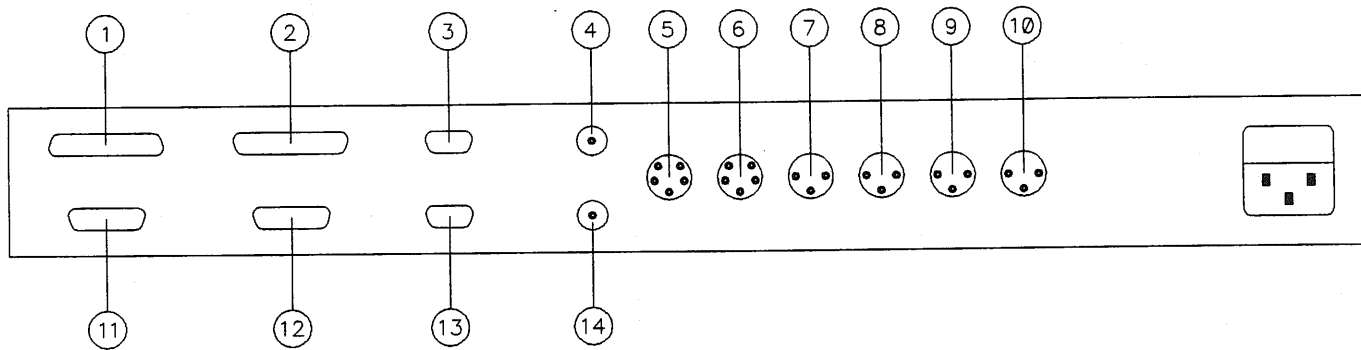


Fig. 1.4

- [1] SLAVE CONTROL A
- [2] SLAVE CONTROL B
- [3] SERIAL REMOTE/BUS
- [4] COMPOSITE VIDEO IN
- [5] SLAVE BICODE/PILOT
- [6] MASTER BICODE
- [7] SLAVE TC IN
- [8] MASTER 2 TC IN/PILOT
- [9] MASTER 1 TC OUT
- [10] MASTER 1 TC IN
- [11] LOCAL CONTROL UNIT
- [12] PARALLEL REMOTE
- [13] MASTER TALLIES
- [14] COMPOSITE VIDEO OUT

1.5 Technical data

Power requirements:	100 ... 140; 200 ... 240 V selectable +10%/-20%, 50 or 60 Hz
Connected load:	max. 175 VA
Ambient air temperature:	10...40°C
Synchronization accuracy¹:	± 40 µsec
Parking accuracy¹:	± 10 msec
?? Fangzeit from parked condition¹:	- 1 sec (within 1 frame) - 3 sec (within 1 msec, synchronized)
Offset:	-12 ... +12 hours, resolution 20 µsec
Time code inputs:	- Balanced, floating - Level: 0.5 ... 10 Vpp - Impedance: 10 kΩ - Speed range: 1/20...80 times play speed
Biphase code: Master/Slave	- 0 to 10 kHz nominal 50 ... 500 Hz - Level: 0...30 V
Pilot signals:	- 20 Hz...20 kHz - ½ ... 2 times play speed - Clock from master/slave time code - Clock from composite video: - PAL EBU - NTSC color/BW - Clock from biphase code

¹ Typical values, depending on the transport

Table of contents Section 2 Operation

2.1	Pin assignment	1
2.2	Master tallies	5
2.3	Operating concept	6
2.3.1	System configuration	6
2.3.2	Reference signals	6
Master reference signals	7	
Slave reference signals	7	
2.3.3	Basic operating modes	8
2.3.4	Operating interfaces	10
Parallel remote control	10	
DIL switch settings on the synchronizer board 1.812.320	11	
2.4	LCU keypad functions	15
CODE	15	
DIFF	15	
OFS	15	
DISP	15	
HOLD	15	
OFS register	15	
CUE register	15	
ENTRY register, EXIT register	16	
ENTER	16	
TRIM +/-	16	
MASTER REFERENCE SLAVE REFERENCE	16	
2.4.1	Synchronizer functions	17
LOCK	17	
GOTO	17	
GOTO + LOCK	17	
INSTANT LOCK	17	
AUTOPILOT	17	
RESOLVER	17	
Synchronizer function parameters	18	
STORE OFS	18	
SLOW LOCK	18	
2.4.2	DEFINE MODES	19
*/CODE	19	
*/DISP	20	
*/GOTO	20	
*/LOCK	20	
*/DIFF	21	
*/HOLD	21	
*/MASTER REF	21	
*/SLAVE REF	22	
*/AUTO PILOT	23	
*/USER	24	
*/3	26	
*/4	26	
2.4.3	Supplementary information	27
Power on + on/off	27	

2 Operation

2.1 Pin assignment

The rear panel is illustrated in Section 1.4, Fig. 1.4.
The connectors are illustrate in Fig. 2.1.

SLAVE CONTROL A (25-pin male, D-type)
The assignment is determined by the interface)

SLAVE CONTROL B (25-pin female, D-type)

LOCAL CONTROL UNIT (15-pin female, D-type)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	+5.0 V	Supply	DC			5 V
2	+5.0 V	Supply	DC			5 V
3	+5.0 V	Supply	DC			5 V
4	0.0 V	Ground				0 V
5	0.0 V	Ground				0 V
6	0.0 V	Ground				0 V
7	LCU-B 2	Serial Data	Halfduplex			
8	0.0 V	Ground				0 V
9	+5.0 V	Supply	DC			5 V
10	+5.0 V	Supply	DC			5 V
11	+5.0 V	Supply	DC			5 V
12	S-ENABLE	LCU ENABLE	Switch In	x		TTL
13	KEY					
14	LCU-A	Serial Data	Halfduplex			
15	SHIELD	Shield				0 V

PARALLEL REMOTE (15-pin male, D-type)
The functions of the connections are described in: 2.3.4 Operating interfaces, "Parallel remote control".

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	S-TROMOPL	Trim Offset +	Switch in	x		0..30V
2	S-TRMFIN	Trim Offset Frames/msec	Switch in	x		0..30V
3	S-ILOCK	Instantlock	Switch in	x		0..30V
4	S-CLROFS	Clear Offset	Switch in	x		0..30V
5	S-TRMOMI	Trim Offset -	Switch in	x		0..30V
6	B-MNOCOD	Master no Code	O. C. out	x		
7	B-SYNC	Synchron	O. C. out	x		
8	0.0 V	Ground				0 V
9	B-LOCK	Lock	O. C. out	x		
10	B-CUED	Cued	O. C. out	x		
11	+5.0 V	Supply	DC			5 V
12	S-SLOCK	Slow Lock	Switch in	x		0..30V
13	S-LOCK	Lock	Switch in	x		0..30V
14	B-SNOCOD	Slave No Code	O. C. out	x		
15	B-OFFS	Offset	O. C. out	x		

Switch in = Input that can be activated by connecting TTL output, open collector driver or switch to ground.

O.C. out = Open collector output with external pull-up resistor (max. 28 V).

SERIAL REMOTE/BUS

(9-pin female, D-type)

- RS 422: for interface protocol refer to ...

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	SHIELD	Shield				0 V
2	TA	Transmit Data A	RS 422	X		
3	RB	Receive Data B	RS 422		X	0 V
4	RC	Receive Common				
5	N.C.					
6	TC	Transmit Common				0 V
7	TB	Transmit Data B	RS 422		X	
8	RA	Receive Data A	RS 422	X		
9	SHIELD	Shield				0 V

- RS 232 C:

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	SHIELD	Shield				0 V
2	N.C.					
3	RD	Receive Data	RS 232			0 V
4	GND	Ground				0 V
5	N.C.					
6	GND	Ground				0 V
7	TD	Transmit Data	RS 232			
8	N.C.					
9	SHIELD	Shield				0 V

MASTER TALLIES

(9-pin female, D-type)

The function of the MASTER TALLIES is described in Section 2.2

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	active		Level
				low	high	
1	0.0 V	Ground				0 V
2	M-STOP	STOP Message	Switch In	X		TTL
3	M-MOVE1	Master Ref 1	Switch In	X		TTL
4	M-PLAY	PLAY Message	Switch In	X		TTL
5	0.0 V	Ground				0 V
6	M-FREC	Follow Rec Cmd	Switch In	X		TTL
7	M-TPILOT	Master Pilot	20Hz..20kHz			
8	M-REC	REC Message	Switch In	X		TTL
9	M-MOVE2	Master Ref 2	Switch In	X		TTL

Switch in = Input that can be activated by connecting TTL output, open collector driver or switch to ground.

O.C. out = Open collector output with external pull-up resistor (max. 28 V).

COMP. VIDEO IN/OUT

(2 x BNC)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
Center	CVIDEO	Composite Video In/Out (looped through)		0.5 Vpp to 10 Vpp
Screen	0.0 V	Ground		0 V

SLAVE BICODE/PILOT

(5 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	PILOT A	Slave Pilot In "hot"	Sine Wave	0.5 Vpp to
3	PILOT B	Slave Pilot In "cold"	Sine Wave	10 Vpp
4	-			
5	-			

MASTER BICODE

(5 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	mBCS	Master Biphase In S	Square Wave	TTL
3	mBCR	Master Biphase In R	Square Wave	high max. 30V
4	+5 V	Sypply	DC	5 V
5	0.0 V	Ground		0 V

SLAVE TC IN

(3 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	STC1 A	Slave TC "hot"	SMPTE TC	0.5 Vpp to
3	STC1 B	Slave TC "cold"	SMPTE TC	10 Vpp

MASTER 2 TC IN/PILOT

(3 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	MTC2A	Master 2 TC "hot"	SMPTE TC	0.5 Vpp to
3	MTC2B	Master 2 TC "cold"	SMPTE TC	10 Vpp

MASTER 1 TC OUT

(3 pol. male XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	MTC1A	Master 1 TC "hot"	SMPTE TC	0.5 Vpp to
3	MTC1B	Master 1 TC "cold"	SMPTE TC	10 Vpp

MASTER 1 TC IN

(3 pol. female XLR)

Pin	Signal Name	Function	Signal Type	Level
1	SHIELD	Shield		0 V
2	MTC1A	Master 1 TC "hot"	SMPTE TC	0.5 Vpp to
3	MTC1B	Master 1 TC "cold"	SMPTE TC	10 Vpp

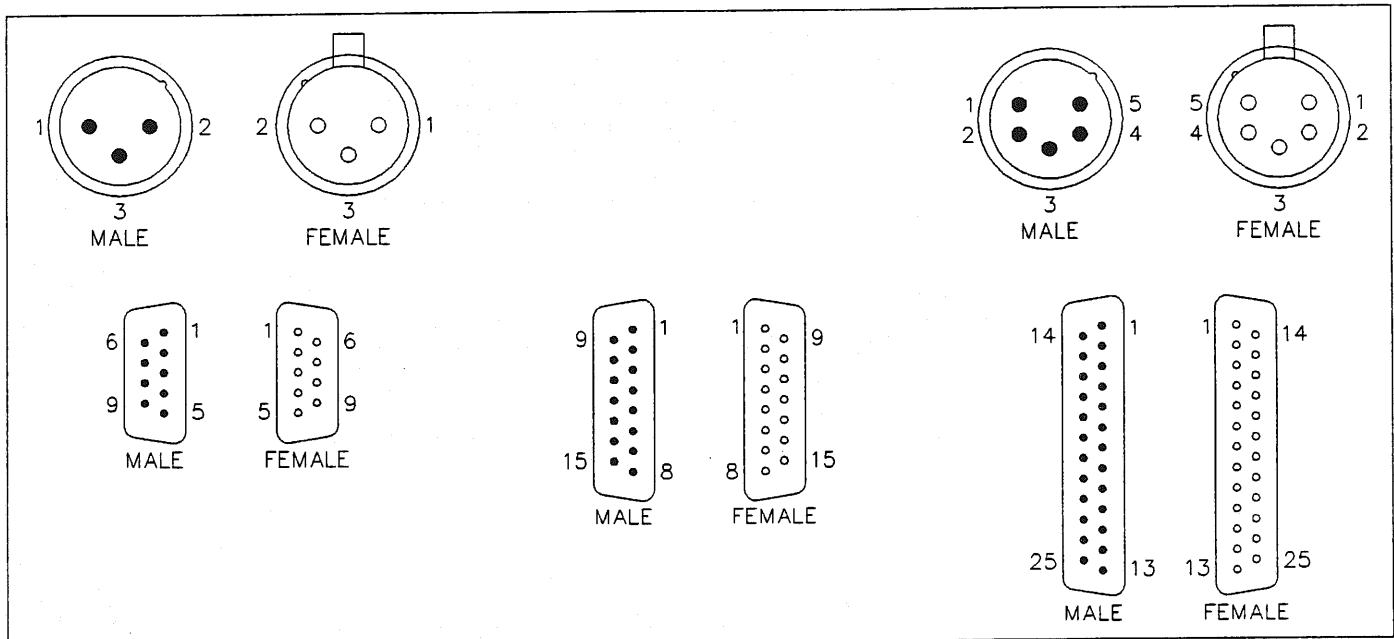


Fig. 2.1 Cable connectors (view of the contacts)

2.2 Master tallies

Connection

- When the MASTER TALLIES inputs are used, the corresponding programming switches of the DIL-SW 705 on the synchronizer PCB 1.812.320 are to be set to the ON position.
SW1: follow record
SW2: play tally
SW3: stop tally
- The inputs are TTL compatible and defined as follows:
Active low: 0 ... 0.4 V
Inactive high: 2.4 ... 30 V (or open)
Load current: approx. 8 mA

Pilot frequency across the master tallies input

A pilot frequency can be fed at pin 7 of the master tallies connector. This is the same TTL-compatible input as the MASTER TALLIES. Pilot frequency range: 20 Hz ... 20 kHz, 1/2 to 2 times the nominal speed.

The synchronizer considers this signal as a pilot frequency which is used for chasing the slave machine. The frequency for nominal PLAY speed can be selected between 20 Hz and 20 kHz (see */AUTOPILOT).

For pilot operation across the MASTER TALLIES input, the switches 1 to 6 of the DIL SW 703 must be set as follows:

SW1: ON
SW2: OFF
SW3: ON
SW4: ON
SW5: OFF
SW6: OFF

Evaluation of the move pulses

Movepulse and direction signal:

Pin 3 (M-MOVE1) and pin 9 (M-MOVE2) are required as movepulse and direction inputs.

Specification of the inputs:

- With respect to the level, the same values applies as for the TALLIES inputs.
- Pin 3 movepulse or CTL input.
- Pin 9 direction input

The frequency of the movepulses is defined with the key sequence "*/SelReg, USER KEY, 2".

The MOVEPULSE type is determined with the program switches DIL-SW 703 on the synchronizer PCB 1.812.320.

For movepulse and direction signal SW 7 = OFF.

The counting direction (forward or backward) for the move pulses can be selected with SW 8. (Master in PLAY, master time code interrupted, master TC display must count in the forward direction).

Biphase movepulse

The 2 two-phase signals are connected to pin 3 (M-MOVE1) and pin 9 (M-MOVE2). The same level conditions apply as for the MASTER TALLIES inputs.

The frequency is also entered with the key sequence "*/SelReg, USER KEY, 2".

The program switch DIL SW 703 SW 7 must be set to the ON position. The counting direction (forward or backward) for the move pulses can be selected with SW 8. (Master in PLAY, master time code interrupted, master TC display must count in the forward direction).

2.3 Operating concept

2.3.1 System configuration

The TLS 4000 Mk II is a modular unit that is assigned to a machine to be synchronized. It is equipped with a machine-specific interface and connected to the slave by means of a matching control cable. All time-critical commands and controls are executed within this single system.

In the application as a simple chase/lock synchronizer with one reference and one slave machine each, only a simple parallel interface is needed.

In a first expansion phase, the parallel remote control can be replaced by an intelligent local command unit (LCU) through which most features can be used via a dedicated serial interface.

A multislave system with serial remote control can be created by means of a controller or computer or with the SMPTE/EBU bus interface. The number of slaves can be expanded as desired. The complete set of commands and the entire status field are thus available to the user.

2.3.2 Reference signals

Different types of references are feasible for the master as well as the slave.

For complete synchronous operation with chase and capstan lock phases, a CODE signal is required that contains a direction signal as well as the clock information. In contrast to time code time and the user bit data supplied by the SMPTE/EBU, time information in the biphasic code must be derived from the signal by integration of the clock period.

A disadvantage of the SMPTE time code recorded on tape is the limited working range of the code reader when the tape speed is too low or too high. A movepulse signal can be used in order to bypass these code failures. It serves only as an auxiliary signal for determining the tape position and is not suited for synchronization purposes. For this reason, only the locator is able to operate with just the movepulse signal.

For pilot mode, simple periodic signals are admissible as the pilot frequency. They can be supplied directly or be derived from other signal sources (e.g. composite video, SMPTE time code). The pilot signal is only effective within the play range and does not contain any direction information.

In order to improve the response speed and the reliability, additional information concerning the transport states can be supplied to the synchronizer. From the slave they are available via the machine interface, by contrast the master information has a separate connector (master tallies).

Master reference signals

- Code signals:**
- SMPTE/EBU time code
 - 1/20 to 80 times the play speed
 - Any code type
 - Connector: MASTER TC1 or MASTER TC2/PILOT (3-pin XLR)
 - Biphase code (Bicode)
 - 0 to 10 kHz, nominal 50...500 Hz
 - Compatible with DIN 15573.2
 - Connector: MASTER BIC (5-pin XLR)
- Movepulse signal:**
- 0 to 10 kHz, nominal 50...500 Hz
 - Biphase or clock / direction
 - Connector: MASTER TALLIES (9-pin D-sub)
- Pilot signals:**
- 20 Hz to 20 kHz
 - 1/2 to 2 times the nominal speed
- external pilot signal
- Connector: TC2/PILOT (3-pin XLR)
- external pilot signal
- Connector: MASTER TALLIES (9-pin D-sub)
- Clock signal from composite video signal
- Connector: COMP VIDEO input (BNC, looped)
- Clock signals from SMPTE/EBU time code
- Clock signals from biphase code
- Transport feedbacks:**
- STOP, PLAY, REC
 - Connector: MASTER TALLIES (9-pin D-sub)

Slave reference signals

- Code signals:**
- SMPTE/EBU time code
 - 1/20 to 80 times the play speed
 - Any code type
 - Connector: SLAVE TC (3-pin XLR)
 - Biphase code
 - 0 to 10 kHz, nominal 50...500 Hz
 - Compatible with DIN 15573.2
 - Connector: SLAVE BIC/PILOT (5-pin XLR) or via interface
- Movepulse signal:**
- 0 to 50 kHz
 - Biphase or clock / direction
 - From slave interface
- Pilot signals:**
- 20 Hz to 50 kHz
 - 1/2 to 2 times the nominal speed
- external pilot signal
- Connector: SLAVE BIC/PILOT (5-pin XLR)
- Pilot frequency from slave interface
- Clock from SMPTE/EBU time code
- Clock from biphase code
- Transport feedbacks:**
- From slave interface

2.3.3 Basic operating modes

The TLS 4000 Mk II supports the following basic operating modes:

- OFF** No synchronizer functions are active in OFF mode. The connected machine can be operate locally or transparently via the synchronizer.
- LOCK** In the basic synchronizer function, the slave machine is coupled with one of the three possible master reference types.
If both the master as well as the slave reference are code signals (SMPTE/EBU or biphas), CHASE/LOCK operation is possible. This means that synchronism is ensured in any master condition. When the master stands still, the slave is parked, when the code is running, it is synchronized either by means of fast wind (CHASE) or in play mode (PLAYSYNC).
In TIME LINE mode, a pilot signal is used as the master. The pilot frequency controls a virtual internal TC generator. The latter can be loaded (set master time), started (start time line) or stopped (stop time line) via the serial interface. Time line mode differs from chase/lock in that the master must either stand still or move forward at play speed.
- RESOLVE** The resolve mode is strictly a logical pilot combination. Synchronization is performed if the slave is in play mode and if valid master and slave pilot signals are available. The slave reference can be either the clock from the recorded code or any frequency such as the capstan tacho, FM pilot. Various signals (e.g. code clock, composite video) can be used as the master signal.
- GOTO** The GOTO function makes a time code locator available. With the aid of the selected code (for the SMPTE/EBU time code also with the aid of the move pulses), any tape address can be searched with selectable accuracy.

In addition to the basic operating modes, the TLS 4000 Mk II also supports two EDITING modes. Both facilitate editing of a sequence with start, cue, entry and exit points.

- EDITWAIT** This function corresponds to the WAITLOCK of the TLS 4000 Mk I. The slave machine is parked at the start point with a variable edit CUE lead. When the master passes this wait point in the forward direction at play speed, the slave is started and synchronized. The preprogrammed editing functions (mute OFF at CUE, drop in at ENTRY, drop out at EXIT) are subsequently executed. Synchronization continues until playsync mode is terminated for any reason (e.g. master no longer in play mode). The slave reparks and waits for the next edit sequence.

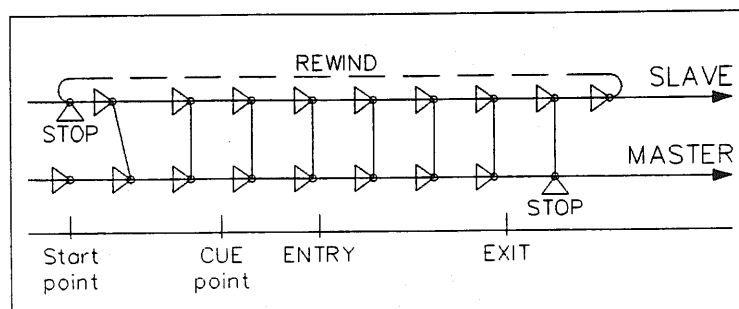


Fig. 2.3.3-1

EDITLOCK In contrast to EDITWAIT, the lock state is preserved after synchronization has been achieved. A repark can be performed by entering a new editlock command.

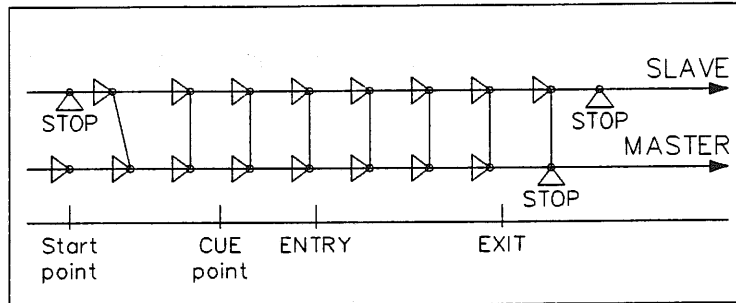


Fig. 2.3.3-2

2.3.4 Operating interfaces

The synchronizer can be controlled either via a parallel or serial interface. The parallel interface is terminated on a 15-pin connector, the serial interface on a 9-pin D-sub connector. The TLS 4000 Mk II supports two different serial modes: simple point-to-point connection or bus operation according to SMPTE/EBU standard.

Parallel remote control

Signal specifications:
Inputs: Depending on input module. For example with 1.812.317.00 multi input module:
 TTL compatible
 active = log. 0 (0 ... 0.4 V)
 inactive = log. 1 (2.4 ... 30 V or open)
Outputs: Open collector driver, active = log. 0
 I max = 300 mA
 U max = 30 V

Connector pin assignment: see Section 2.1.

Signal description

S-Lock	LOCK active edge alternately initiates LOCK or OFF commands
S-ILOCK	INSTANT LOCK active edge causes instant lock (LOCK command) combined with the transfer of the current offset into the nominal offset).
S-TRMOPL	TRIM OFFSET PLUS 1 active edge, increases the offset by one unit.
S-TRMOMI	TRIM OFFSET MINUS 1 active edge, reduces the offset by one unit
S-TRMFIN	When the input is active, TRIM FINE reduces the resolution of the trim offset function from 1 frame to 1 msec.
S-CLROFS	CLEAR OFFSET active edge cancels the nominal offset
B-LOCK	LOCK status message
B-OFFS	OFFSET indication (TLS works with offset)
B-SYNC	SYNC message (slave is in synchronism)
B-CUED	CUED message (slave is parked)
B-MNOCOD	MASTER NO CODE message (no SMPTE time code available from the master)
B-SNOCOD	SLAVE NO CODE message (no SMPTE time code available from the slave)
0.0 V, +5 V	Voltage supply for indication (I = max. 200 mA)

DIL switch settings on the synchronizer board 1.812.320

Note 0 = OFF
1 = ON

DIL Switch 701:

serial remote port

■ Baudrate:

Switch No			Baudrate
3	2	1	
0	0	0	76,8 kBaud
0	0	1	38,4 kBaud
0	1	0	19,2 kBaud
0	1	1	9600 Baud
1	0	0	4800 Baud
1	0	1	2400 Baud
1	1	0	1200 Baud
1	1	1	600 Baud

■ Format:

Switch No			Format
5	4		
0	0		8 bit Data / 2 Stopbit
0	1		8 bit Data / 1 Stopbit
1	0		8 bit Data / 1 Stopbit / Even Parity
1	1		8 bit Data / 1 Stopbit / Odd Parity

■ Type:

Switch No			Type
7	6		
0	0		RS 232C Serial Remote
0	1		RS 422 Serial Remote
1	0		SMPTE/EBU Bus

DIL Switch 702:

SMPTE/EBU bus address

- The device address of the synchronizer in SMPTE/EBUS mode is set with switches 1...6

Switch No						Device No	GRP. ADDR.	SEL. ADDR (HEX)
6	5	4	3	2	1			
0	0	0	0	0	0	01	82	80
0	0	0	0	0	1	02	82	82
0	0	0	0	1	0	03	82	84
0	0	0	0	1	1	04	82	86
0	0	0	1	0	0	05	82	88
0	0	0	1	0	1	06	82	8A
0	0	0	1	1	0	07	82	8C
0	0	0	1	1	1	08	82	8E
0	0	1	0	0	0	09	82	90
0	0	1	0	0	1	10	82	92
0	0	1	0	1	0	11	82	94
0	0	1	0	1	1	12	82	96
0	0	1	1	0	0	13	82	98
0	0	1	1	0	1	14	82	9A
0	0	1	1	1	0	15	82	9C
0	0	1	1	1	1	16	82	9E

Note The two address bits 0 and 7 do not have to be set because bit 0 is always 0 and bit 7 is always 1.

Group select

- The group address is set with switches 7 and 8:

Switch No		Group	Address
8	7		
0	0	Group 0	8280h .. 82FFh
0	1	Group 1	8380h .. 83FFh
1	0	Group 2	8480h .. 84FFh
1	1	Group 3	8580h .. 85FFh

DIL switch 703:

Master reference

- | Switch No | | | Master Source |
|-----------|---|---|---------------------------|
| 3 | 2 | 1 | |
| 0 | 0 | 0 | SMPTE/EBU TC1 |
| 0 | 0 | 1 | SMPTE/EBU TC1 Userbits |
| 0 | 1 | 0 | SMPTE/EBU TC2 |
| 0 | 1 | 1 | SMPTE/EBU TC2 Userbits |
| 1 | 0 | 0 | Biphase Code |
| 1 | 0 | 1 | Pilot (Resolver/Timeline) |

- SMPTE/EBU TC1:** Selected time code input 1, uses the time code as the master reference
- SMPTE/EBU TC1 USERBITS :** Selected time code 1, uses the user bit information as the master reference
- SMPTE/EBU TC2:** Selected time code input 2, uses the time code as the master reference.
- SMPTE/EBU TC2 USERBITS :** Selected time code 2, uses the user bit information as the master reference
- BIPHASE CODE:** Selected master bicode input. The available 2-phase signal is used as the master reference (selection of nominal frequency with "/USER")
- PILOT (RESOLVER/TIMELINE):** Selection of the pilot function

- | Switch No | | | Master Pilot Source |
|-----------|---|---|----------------------|
| 6 | 5 | 4 | |
| 0 | 0 | 0 | TC/Pilot Input |
| 0 | 0 | 1 | Master Tallies Input |
| 0 | 1 | 0 | Composite Video |
| 0 | 1 | 1 | SMPTE/EBU TC Clock |
| 1 | 0 | 0 | Bicode Clock |
| 1 | 0 | 1 | Internal |

- TC PILOT INPUT:** Selects the master TC2/pilot input. The master reference must be fed to the TC/PILOT input.
- MASTER TALLIES INUT:** Selects the master tallies connector as the pilot input (pilot frequency via master tallies input, see pin assignment, Section 2.1).
- COMPOSITE VIDEO:** The pilot frequency is derived from the composite video input.
- SMPTE/EBU TC CLOCK:** The time code clock is used as the pilot frequency. This means that the clock is derived from a time code signal. The result frequency is used as the pilot frequency.
- BICODE CLOCK:** The signal available on the master bicode input is the master reference.
- INTERNAL:** Selection of a frequency derived from the internal quartz reference.

- | Switch No | 7 | Movepulse Type |
|-----------|---|-----------------|
| | 0 | Clock/Direction |
| | 1 | Biphase |

- CLOCK DIRECTION:** The master tallies move pulse information contains a clock signal and a direction signal.
- BIPHASE:** The master move pulses are to be evaluated as 2-phase signals.

* See note to user bit synchronization at the end of this Section

Switch No 8		Bicode/Movepulse Direction
	0	non inverted
	1	inverted

Procedure: The counting direction of the master movepulse can be changed over. Master in play, switch the indication of the LCU to master time code, the display must count forward.

DIL switch 704:**Slave references**

Switch No			Slave Source
3	2	1	
0	0	0	SMPTE/EBU TC
0	0	1	SMPTE/EBU TC Userbits
1	0	0	Biphase Code
1	0	1	Pilot (Resolver)

SMPTE/EBU TC:
SMPTE/EBU TC USER BITS :
BIPHASE CODE:

A time code is used as the slave information. Input = SLAVE TC.
 The user bits of the slave time code are used as the slave reference.
 The connected 2-phase signal is used as the slave reference: This input is normally not used because the 2-phase signal is transmitted to the TLS 4000 via the slave control cable.

PILOT (RESOLVER):

Selects the pilot function (resolver).

Switch No			Slave Pilot Source
6	5	4	
0	0	0	Interface
0	0	1	Bicode/Pilot Input
0	1	1	SMPTE/EBU TC Clock
1	0	0	Bicode Clock

INTERFACE:
BICODE/PILOT INPUT:
SMPTE/EBU TC CLOCK:
BICODE CLOCK:

The slave pilot source is defined by the interface.
 The pilot frequency is connected to the bicode/pilot input.
 The slave pilot frequency is derived from the slave time code
 The biphase clock is used as the slave reference.

Switch No 8		Bicode/Movepulse Direction
	0	non inverted
	1	inverted

The counting direction of the move pulse or the 2-phase signal can be changed over.

The DIL switch settings are partially overwritten when the LCU is used.

* See note to user bit synchronization at the end of this Section

DIL switch 705:**Master tallies / auto second source**

▪	Switch No 1	
	0	Follow Record disable
	1	Follow Record enabled
▪	Switch No 2	
	0	Play Tally disable
	1	Play Tally enabled
▪	Switch No 4	
	0	Auto Second source off
	1	Auto Second source on

Notes concerning user bit synchronization

The time code format contains 32-bit time information (8 x 4-bit blocks) and 32 user bits (8 x 4-bit blocks). For this reason it is possible to write the time information of an original time code into the user bits of a new, continuous time code.

The TLS 4000 Mk II can now use either the time bits or the user bits of a frame as the master or slave reference.

2.4 LCU keypad functions

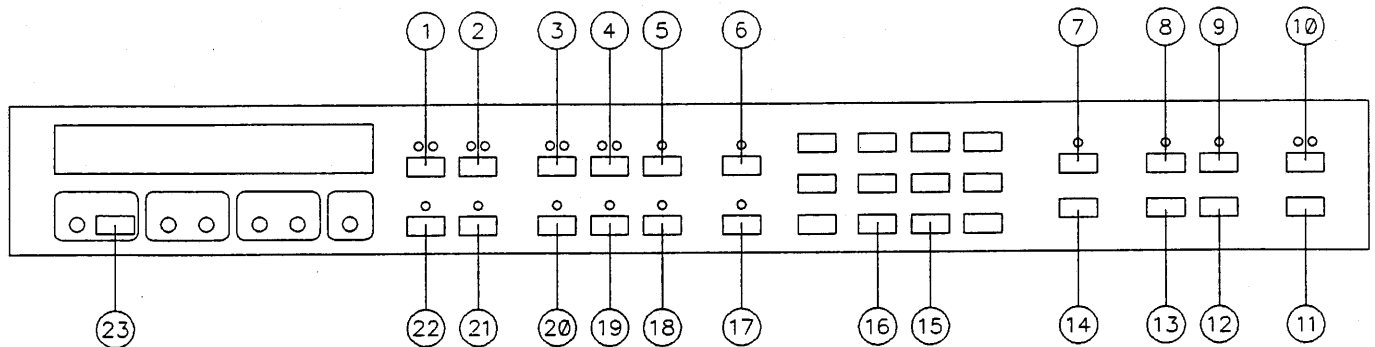


Fig. 2.3 Front panel

- [1] **CODE** Switches the display to code indication. Repetitive pressing switches between the master code and the slave code. If CODE is pressed again from another display (e.g. OFS), the last active indicating mode (e.g. SLAVE) is reestablished).
- [2] **DIFF** Switches the display to difference indication. The indication depends on:
- LOCK, GOTO, WAIT-LOCK, RESOLVE, EDIT LOCK:
Indication of the TC difference between desired and actual slave address.
 - No basic synchronizer function active:
Code difference between master and slave (= current OFS).
- [2] **OFS** Switches the display to offset indication.
- The current OFS is indicated
- [22] **DISP** Switches from normal time code indication and input in frames to subframe or msec indication and also partially to input. The trim key graduation is also changed over.
- [21] **HOLD** Stores the momentary indication (diff, code or register) in a hold register and displays the latter's content.
- Example:**
Indication set to current master code: with HOLD the momentary time code is accepted and the indication remains static. When this key is pressed a second time, a new value is indicated that is also static. The first HOLD value is stored in a stack and is not visible. After a register has been selected and ENTER has been pressed, the first HOLD value is again displayed and can now be stored. The hold indication switches off when both stages of the hold register have been stored into a register by means of ENTER, or if DIFF or CODE or any other function is selected (e.g. DEFINE mode). Modifications to the HOLD value are possible.
- [3] **OFS register** The display shows the content of the offset register. Indication in accordance to the desired format (see also */CODE */DISP).
Offset > 14h is shown as a negative value
The red LED is active when OFS < > 0.
- Possible functions:**
- TRIMM
 - Overwriting with key 0...9, CLR and +/-
- [5] **CUE register** Analogous to OFS register, however, only positive values are indicated.

- [15/16] ENTRY register,
EXIT register
- SEL REG 1 displays the content of the ENTRY register.
 - SEL REG 2 displays the content of the EXIT register. The DIGIT register always indicates 1 or 2.
 - A blank register is identified as »---«
- [14] ENTER Terminates the input (register input or define mode).
- [13] TRIM +/- Only active if OFS or CUE is selected.
- Pressing a key causes incrementation by »+« or decrementation for »-« by one unit each (e.g. 1/10 msec, 1 msec, 1 frame). If a key is pressed longer than 800 msec, incrementation or decrementation takes place with increasing speed (the maximum speed is reached after 5 seconds, see Fig. 2.4).

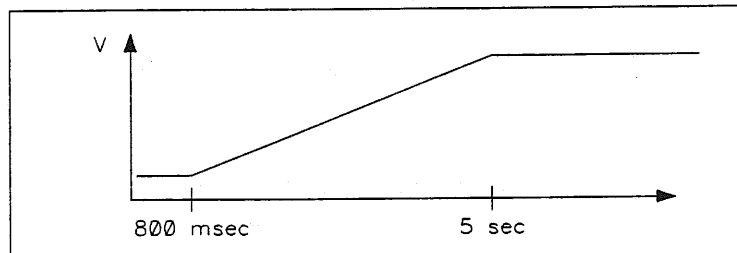


Fig. 2.4

- [8/9] MASTER
REFERENCE
SLAVE REFERENCE
- Input key for defining the master/slave reference for the resolve mode.
- When this key is pressed with the master running, the current reference is indicated on the display.

2.4.1 Synchronizer functions

- [20] LOCK Chase/lock mode based on the predefined parameters (e.g. OFFS, SLOW, LOCK)
- Resetting:
- LOCK pressed again
 - New function selected (e.g. goto, resolver)
 - TD status changed (e.g. tape out)
- [18] GOTO Positions the slave at the address located in the cue reg (except in hold mode). If the address is found within the parking accuracy, the GOTO LED switches off and the CUED LED is active.
- Resetting:
- GOTO takes the OFS into consideration, except in define code modes 0 and 1 (see */code).
 - GOTO with HOLD causes a parking operation to the hold value.
 - GOTO pressed again during the search
 - CUE register empty prevents GOTO
 - New functions
 - TD status changed
- [18+20] GOTO + LOCK See WAIT LOCK or EDIT LOCK (def *,USER,5)
- [11] INSTANT LOCK Immediately accepts the current offset and transmits the lock command to the synchronizer (see also Lock mode).
- Resetting:
- New function
 - TD status changed
- [17] AUTOPILOT Synchronous running with time code. After the sync criterion has been achieved, the defined pilot source is activated (see */autopilot). The offset is stored in the internal master offset register.
- Resetting:
- New function (e.g. GOTO)
 - AUTOPILOT pressed again
 - TD status changed (e.g. from STOP to TD)
- [7] RESOLVER When the slave is in PLAY, synchronization to the desired master reference is activated with */master ref.

Synchronizer function parameters

[4] STORE OFS

Activates the STORE OFS mode, i.e. sync operation with tapes that contain code jumps is possible.

1. Master code jumps:

Master code jumps are added into an internal master offset register (only active after sync acceleration). This register is erased as soon as the master stops.

2. Slave code jumps:

In contrast to the normal (master) fly-wheel mode, the STORE OFS function also permits locked loop mode with slave code jumps (prerequisite: continuous master TC).

Principle of operation:

- When STORE OFS has been activated, the code jump differences are added into an internal slave offset register. As soon as the first code jump has been loaded into the internal offset register, the red LED of the STORE OFS key lights up.
- This internal offset register is updated until the STORE OFS function is reset, which in turn causes the internal OFS register to be reset.

Note: The key is reset by SLOW LOCK or when it is pressed again. STORE OFS can be selected as a parameter to LOCK at any time.

[19] SLOW LOCK

Activates the SLOW LOCK mode, i.e. the capstan is controlled without audible pitch variations. This relates to differences created in LOCK mode that have to be eliminated (e.g. offset input or time code jump). The key functions as a flip-flop, i.e. it is reset when it is pressed again.

- Note:**
- SLOW LOCK can be selected as a parameter to LOCK at any time.
 - If SLOW LOCK is not active, code difference created in LOCK mode are eliminated as quickly as possible. This means that pitch fluctuations occur. Large code differences (> 3 sec) are eliminated with spooling motors; this activates mute, i.e. the procedure corresponds to a reactivation of LOCK.

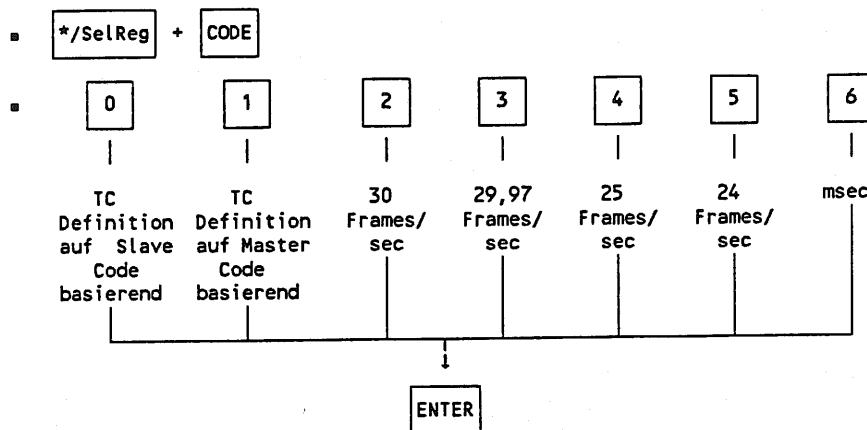
2.4.2 DEFINE MODES

Keys identified with "*" have a double function. In order to activate the second function the key

***/SelReg** must be activated first.

*/CODE

Definition of the SMPTE code type for display and input. Default = 4.



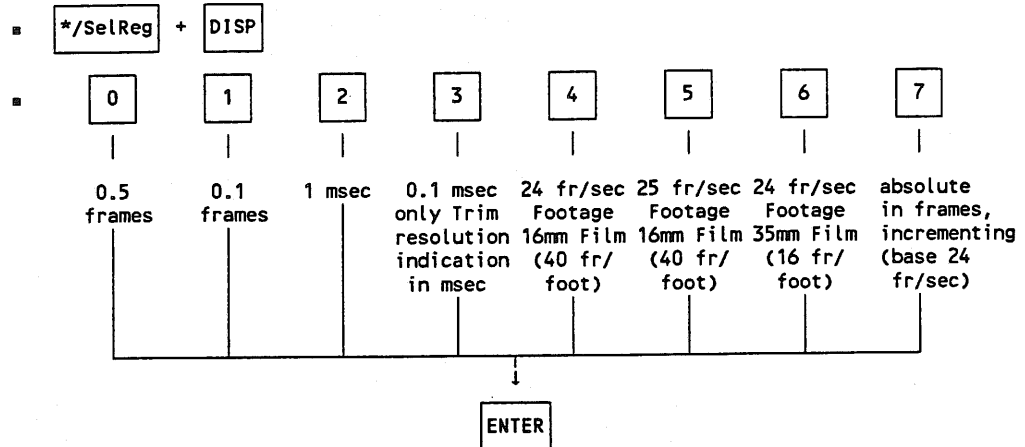
The following are indicated in define mode:

- 0: d0 SL Fr xx (xx = Codetypmeldung)
- 1: d1 MS Fr xx (xx = Codetypmeldung)
- 2: d2 Fr 30
- 3: d3 Fr 29.29
- 4: d4 Fr 25
- 5: d5 Fr 24
- 6: d6 MSEC

- Notes:
- In modes 1 to 5, the slave code indication is corrected by the current offset value (indication = absolute address less OFS register less internal STORE OFS register). GOTO process are consequently related to the master time, i.e. an offset of the slave is automatically taken into consideration.
 - In modes 0 and 6, however, the slave code is indicated directly as read from tape. In GOTO process this means that the offset is not taken into consideration.
 - In modes 0 and 1, "no code" is displayed after power on. As soon as the code type has been recognized by the code reader, the corresponding code type message appears on the display when */CODE has been selected.

*/DISP

Definition of the second indication or input of the resolution (subframes, msec) or selection of the footage mode. Default = 2.



The following are indicated in defined mode:

- 0: d0 Fr 0.5
- 1: d1 Fr 0.1
- 2: d2 MS 1
- 3: d3 MS 0.1
- 4: d4 Fo 24 16
- 5: d5 Fo 25 16
- 6: d6 Fo 24 35
- 7: d7 Fr AbS

- Notes:
- Mode 3 only for trim resolution, indication only in msec.
 - Keyboard input in modes 0 and 1 is in frames, in modes 2 and 3 in msec.
 - In film footage mode, not finer input and indication than frames is possible.

*/GOTO

- + Definition of the desired parking accuracy
- Define park window
 - Range: 1...999 msec
 - default: 200 msec

*/LOCK

- +

Definition of the desired sync accuracy (sync criterion). Admissible range: 1 to 999 msec. Default = 20 msec.

In define mode, auto mute enable/disable can be defined in addition to the sync accuracy. This is accomplished by entering a leading sign: (+/-)

- + = Auto mute enabled (default)
- = Auto mute disabled

The display indicates

The sync acceleration is performed as quickly as possible, up to the specified accuracy. During this lock-up, muting is automatically enabled (if */LOCK = +). Muting is cancelled when the sync criterion is achieved. The remaining fine synchronization (provided the slave is already in play) occurs without audible pitch fluctuation.

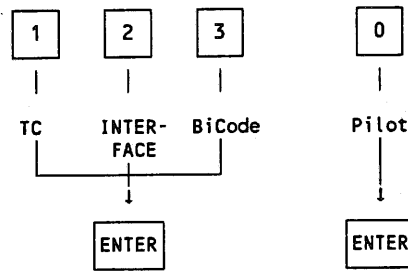
- Note: As soon as the sync criterion has been achieved, no further muting takes place in the event of sync losses.

*/SLAVE REF

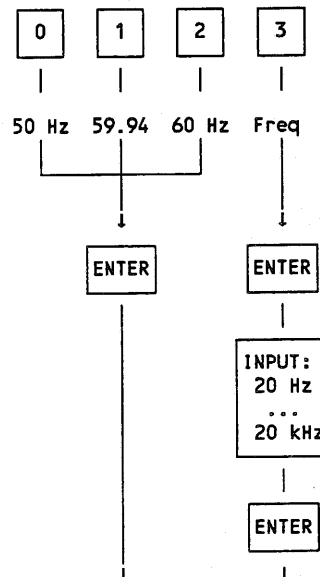
- Selection of the slave reference for resolver mode

+

- Selection of the inputs



- Definition of the nominal frequency for play speed



DISPLAY: original indication (e.g. Diff)

Example for resolver mode

Pilot frequency as the master reference (50 Hz), slave reference = TC

- Selection of the master reference for resolver mode

+

- Selection of the input signal

- Determining the nominal frequency for play speed by means of menu

(50 Hz)

- The time code is selected as the slave reference with the key sequence

+

- Press

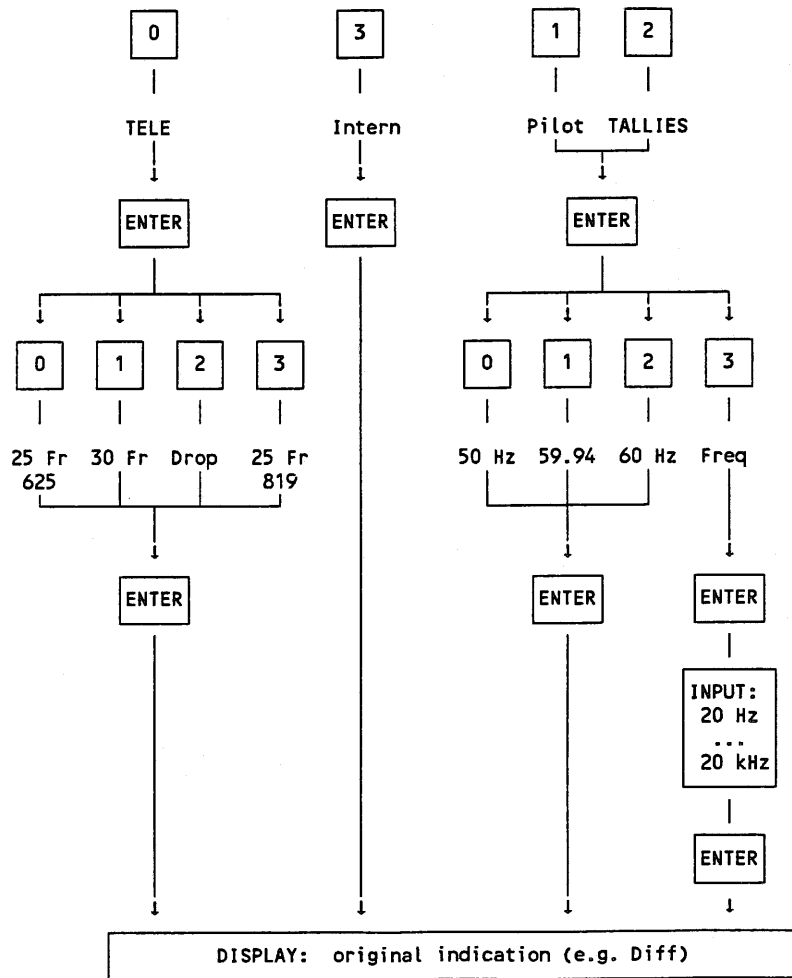
RESOLVER

- Slave in PLAY mode. If the correct signals are available, the slave machine is controlled based on the reference frequencies (SYNC LED is active, STORE OFS LEDs are active).

***/AUTO PILOT**

- Definition of the second reference to be activated in autopilot mode

*/SelReg + AUTO PILOT



Example for autopilot mode

After synchronism has been achieved based on a time code, the slave machine shall be controlled based on a video composite signal.

- Definition of the second reference to be activated in autopilot mode

*/SelReg + AUTO PILOT

0 ENTER TELE

2 ENTER Drop

- Activation of the autopilot mode

LOCK AUTOPILOT

1

Rehearse / dropin / dropout

These functions permit electronic editing with rehearse facility:

+

The display now shows:

d | r h r c

This signifies rehearse mode. The foregoing input must be terminated with ENTER.

In this mode the USER KEY has the following function:

Pressed once: green LED active = rehearse mode. The drop IN and drop OUT point is loaded into the registers. The slave must be parked at the CUE with GOTO and LOCK. When the master passes the point at which the slave is parked, the slave starts and the audio channels switch at ENTRY from SYNC to INPUT. The green LED above the USER key flashes.

At EXIT the audio channels switch back from INPUT to SYNC and the green LED above the USER KEY is again continuously light. The slave continues to run in PLAY until the master stops; it then returns automatically to its parking point and the above procedure can be repeated (only in Editr mode, see key 4).

When the USER KEY is pressed a second time, both LEDs above the USER KEY are active.

When the wait lock procedure is repeated, the same occurs as in rehearse mode except that the slave switches to RECORD between ENTRY and EXIT (drop IN - drop OUT). While record is active, the green and red LEDs above the USER KEY flash. When the USER KEY is pressed a second time, both LEDs turn dark and no operating mode is active.

The USER KEY consequently has a cyclical function:

- ▶ ■ Dead
- Rehearse
- Drop IN - drop OUT

2

Programming the move pulse frequency of the master machine

On master machines that do not supply a time code during spooling, it is very important for the TLS 4000 that an alternative reference (tacho pulse) of the master machine can be evaluated. For this purpose it is necessary to define the nominal frequency for the play speed of the master machine so that correct updating of the time code is possible.

This nominal frequency is defined via the USER KEY as follows:

+

Jetzt zeigt das Display:

d2 N-PULSE

When ENTER is pressed now, the last entered frequency is shown on the display, for example:

d2 32

This value can now be changed and is accepted with ENTER. For example:

The move pulses are connected to the master tallies input (see Section 2.2).

3 Master Bicode

Definition of the nominal frequency for a film machine that is used as the master.

If, for example, synchronization of a time code slave to a film projector running a 16 mm, 24 frame format is required, proceed as follows:

***/SelReg** + **USER**

3 **ENTER**

4 **8** **ENTER**

*/3

Set slave time

Position the film projector manually at the start cross.

***/SelReg**

3

Enter an address via the keypad, e.g.: 10:00:00:00

ENTER

Synchronous operation according to the LOCK function

- Set slave time for film machines without time code track
- Is handled like OFS or CUE input, i.e. TRIM, HOLD etc. are possible

Example:

/*3, enter the address via the keypad, ENTER

The time remains stored until it is either overwritten or modified, or until a master reset occurs.

- After master reset: default 9'59'54"00

*/4

- Set master time
- Analogous to set slave time

2.4.3 Supplementary information

Keys identified with "*" have a double function. The second function is activated by means of the "*" key, see define mode.

- Supplementary functions by simultaneously pressing two keys:

* + CLR

Clears all registers. All registers (CUE, OFS, IN, OUT) are erased.

* + +/-

Activates the LED test. All LEDs and 7-segment displays flash for 4 seconds.

- Supplementary function by simultaneously pressing three keys:

* + ON/OFF + ENTER

Master reset. Erases the content of all registers and sets the define functions to the default values.

The input concept is similar to the TLS 2000. First, register selection, then the keyboard entry, and termination with ENTER.

Example:

When CUE is pressed an existing value is displayed, e.g. "12.36.15.09". When a new digit is entered, the last digit is overwritten. The overwritten digit flashes. When a second digit is entered, the digits flash, etc. When the input is terminated with ENTER, flashing of the digits ceases.

This means that an address can be modified from right to left, i.e. it is not necessary to enter a complete address.

CLR clears the complete display and a completely new number can be entered.

The procedure differs only in define mode. As soon as the first digit is entered, the old defined value is immediately cleared.

The "+/-" key (change sign) can be actuated at any time during a keying sequence. When this key is pressed again, the sign switches to plus. The negative sign is shown in the first digit (tens position of the hours), positive values have no leading sign.

The CLR key also erases the negative sign.

Power on + on/off

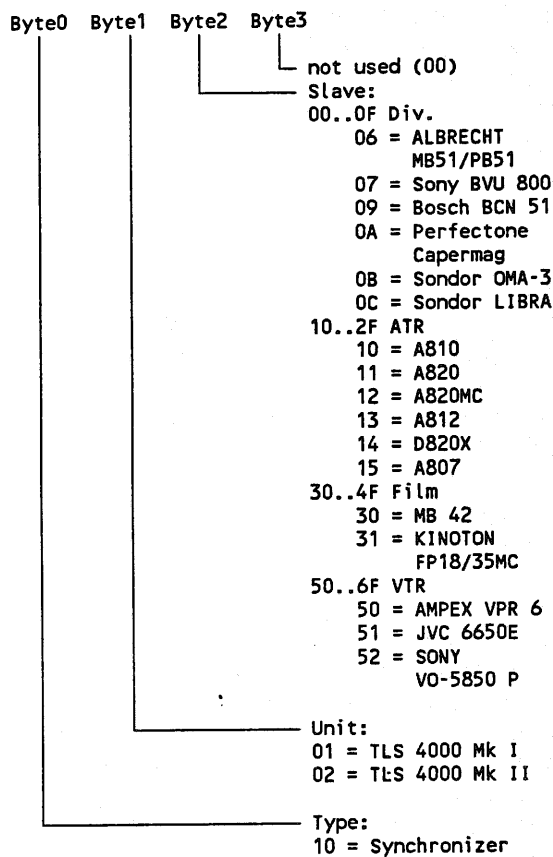
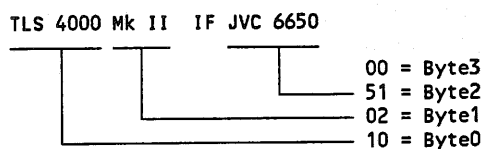
LCU transmits to the synchronizer:

Default values after memory loss

- | | |
|--------------------------|-----------|
| ■ Count down duration | 3 sec |
| ■ Sync window | 20 msec |
| ■ Lockup time | 5 sec |
| ■ Park window | 200 msec |
| ■ Slew factor | 1 |
| ■ Slave pilot cycle | F = 25 Hz |
| ■ Slave movepulse cycle | - |
| ■ Slave bicode | - |
| ■ Master movepulse cycle | F = 32 Hz |
| ■ Master pilot cycle | F = 50 Hz |
| ■ Master bicode cycle | F = 50 Hz |

*/9

- Show synchronizer identifier
- Displays four bytes of the status field

**Example:**

Schemata / Diagrams

Allgemein

Für die IC-Positionsnummern wird folgendes Prinzip angewandt:

Bei Blick auf die Bestückungsseite, Kartenstecker links, wird die Bestückungsfläche mit einem Koordinatennetz eingeteilt. Als Basis dient der Flächenbedarf eines DIL-16 IC's dies ergibt zum Beispiel bei einer Europakarte (100 mm x 160 mm) den Platz für 48 IC's, entsprechend sechs Spalten und acht Reihen. Als Bezugspunkt beim IC dient die dem Koordinatenpunkt 1/1 am nächstgelegenen IC-Ecke.

Die Spalte ist die Zehnerstelle und die Reihe die Einerstelle, durch Addition von Spaltennummer und Reihennummer ergibt sich die IC-Positionsnummer.

Beispiel:

IC 48
 |— Reihe 8
 |— Spalte 4

General

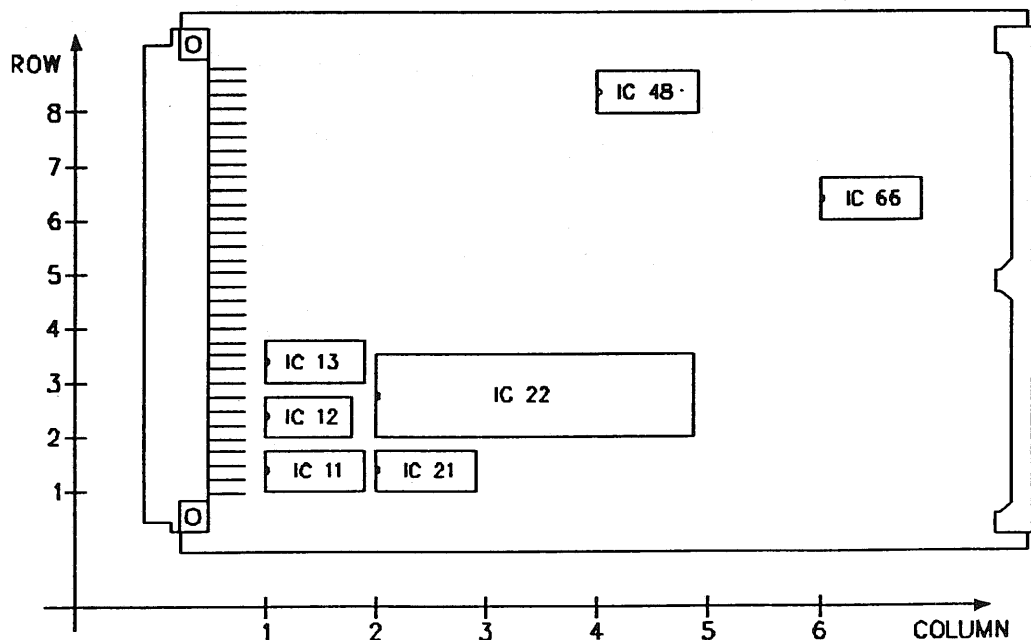
The following method is used for defining the IC position numbers:

With the component side of the PCB facing the viewer and with the edge connector on the right-hand side, an imaginary coordinate network is overlaid on the component side. Each square takes the space occupied by a DIL-16 IC. For a European standard board (100 mm x 160 mm) there is space for 48 ICs, corresponding to six columns and eight rows. The reference point for the IC is the IC corner located nearest to coordinate 1/1.

The column is in the tens position, the row in the units position. Together they give the IC position number.

Example:

IC 48
 |— Row 8
 |— Column 4



Elektrostatisch empfindliche Bauelemente

MOS (Metal oxide semiconductor) Bauelemente sind besonders empfindlich auf elektrostatische Ladungen. Folgendes ist daher zu beachten:

- Elektrostatisch empfindliche Bauelemente und Baugruppen (ESE) werden in Schutzverpackungen gelagert und transportiert. Auf der Schutzverpackung ist untenstehende Etikette angebracht:



- Jeglicher Kontakt der Anschlüsse mit Kunststofftüten und -folien sowie anderen statisch aufladbaren Materialien ist unter allen Umständen zu vermeiden.
- Anschlüsse nur mit geerdetem Handgelenk berühren.
- Als Arbeitsunterlage eine geerdete, leitende Kunststoffmatte verwenden.
- Printplatten keinesfalls bei eingeschaltetem Gerät aus- oder einstecken! Das Gerät muss vor dem Herausziehen oder Einstecken einer Printplatte mindestens fünf Sekunden ausgeschaltet sein!

Components sensitive to electrostatic charges

MOS (Metal oxide semiconductor) components are extremely sensitive to static charges. Please observe therefore the following regulations:

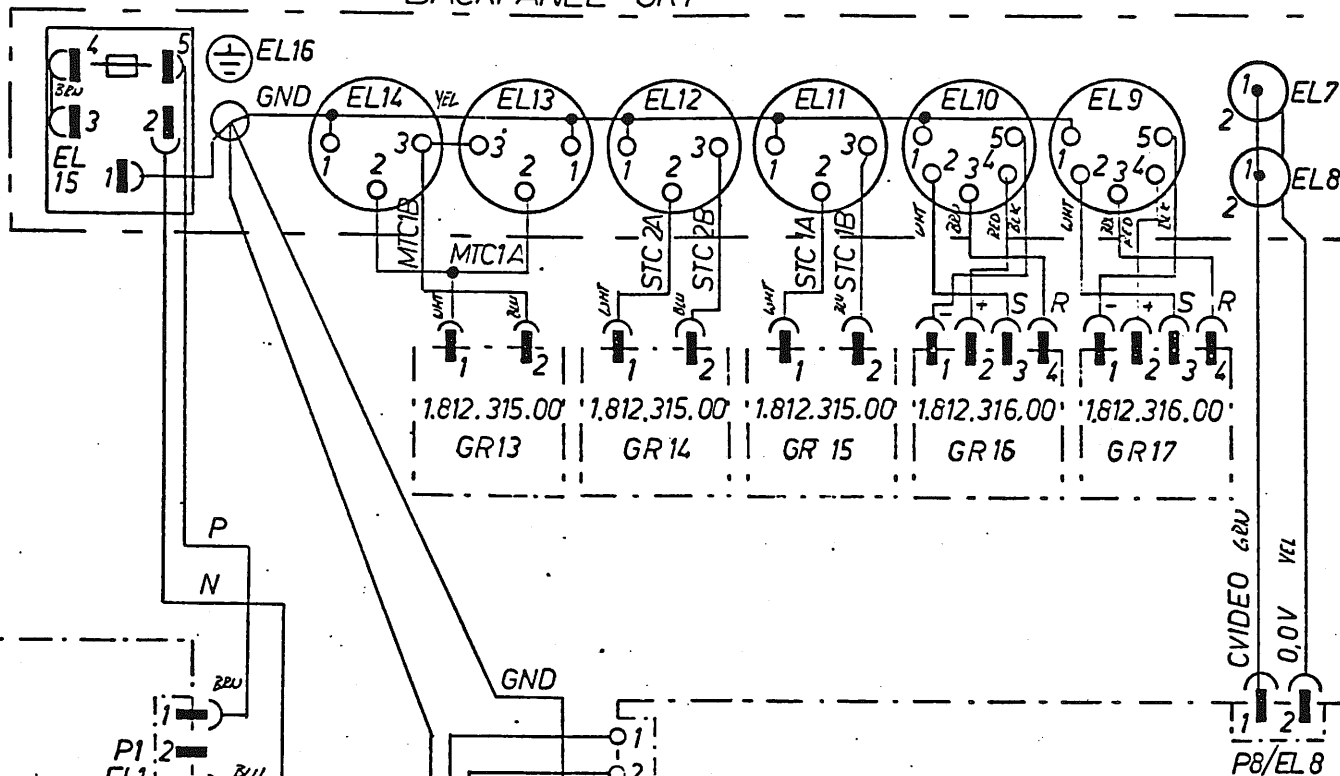
- Components sensitive to static charges are stored and shipped in protective packages. On the packages you find the subsequent symbol:



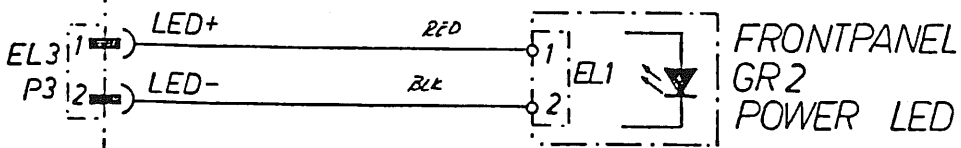
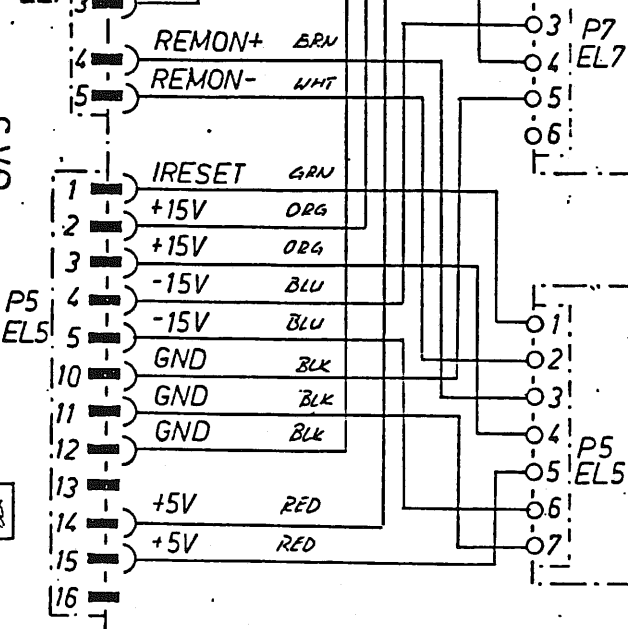
- Avoid any contact of connector pins with foam packages and -foils made styrofoam or similar chargeable package material.
- Don't touch the connector pins unless your wrist is grounded with a conducting wristlet.
- Use a grounded conducting mat when working with sensitive components.
- Never plug or unplug PCBs containing sensitive components when the equipment is switched on. Before plugging or unplugging PCBs, the equipment has to be switched off for five seconds at least!

SYNCHRONIZER WIRING

BACKPANEL GR1



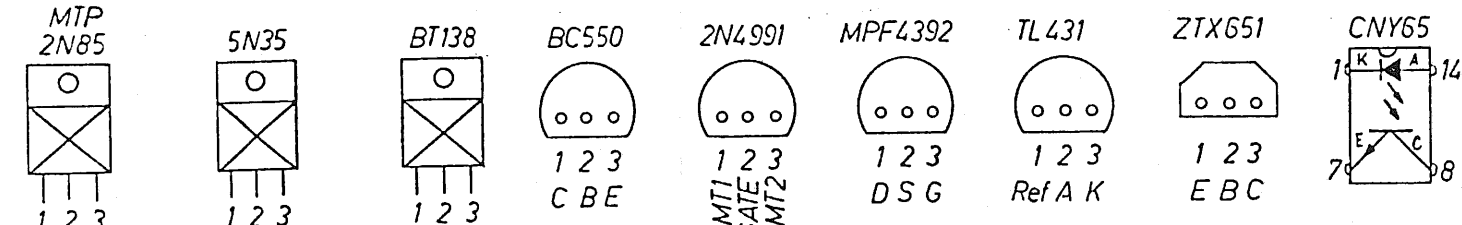
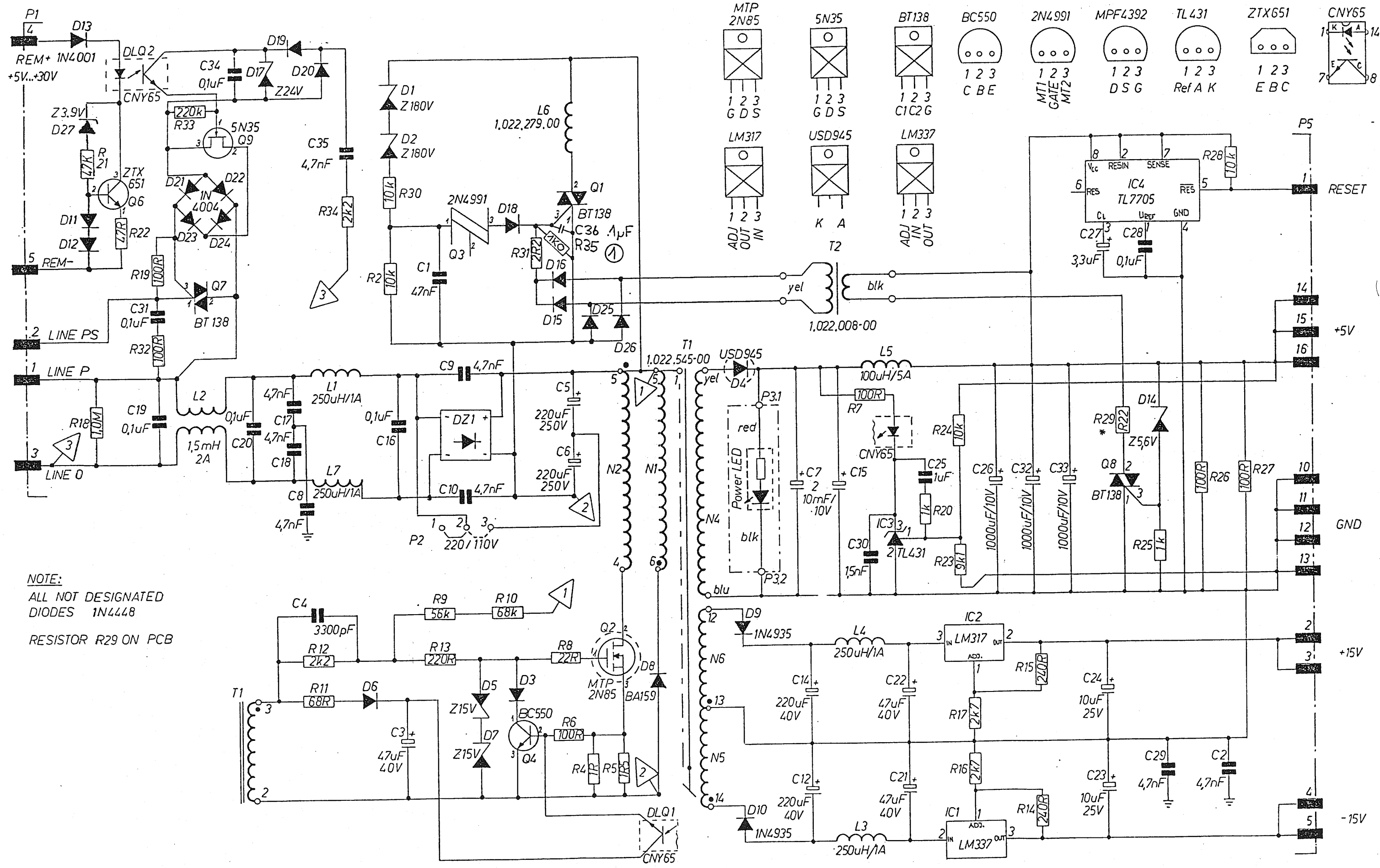
1.812.312.00
POWER SUPPLY
GR3



© 15.04.86 SC	○ ..	○ ..	○ ..	○ ..
	TLS 4000 MK2			PAGE 1 OF 1
STUDER	SYNCHRONIZER WIRING			1.812.301.00

FRONT VIEW

TOP VIEW



NOTE:
 ALL NOT DESIGNATED
 DIODES 1N4448
 RESISTOR R29 ON PCB

6.5.87	SC	8.6.88	MST					
STUDER							POWER SUPPLY	
							SC 1.312.312.82	

IND.	POS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	D.....4	50.04.0516		USD 945	Un
	D.....5	50.04.1119	15 V	5%, .40W, Z	
	D.....6	50.04.0125		1N 4448 Si	
	D.....7	50.04.1119	15 V	5%, .40W, Z	
	D.....8	50.04.0513		BA 159	Mot,Ph
	D.....9	50.04.0508		1N 4935, 1N 4936, RG 1D, A 114B	Mot,GI
	D.....10	50.04.0508		1N 4935, 1N 4936, RG 1D, A 114B	Mot,GI
	D.....11	50.04.0125		1N 4448 Si	
	D.....12	50.04.0125		1N 4448 Si	
	D.....13	50.04.0122		1N 4001 (to 1N 4004)	
	D.....14	50.04.1108	5.6 V	5%, .40W, Z	
	D.....15	50.04.0125		1N 4448 Si	
	D.....16	50.04.0125		1N 4448 Si	
	D.....17	50.04.1121	24 V	5%, .40W, Z	
	D.....18	50.04.0125		1N 4448 Si	
	D.....19	50.04.0125		1N 4448 Si	
	D.....20	50.04.0125		1N 4448 Si	
	D.....21	50.04.0105		1N 4004 (to 1N 4007)	
	D.....22	50.04.0105		1N 4004 (to 1N 4007)	
	D.....23	50.04.0105		1N 4004 (to 1N 4007)	
	D.....24	50.04.0105		1N 4004 (to 1N 4007)	
	D.....25	50.04.0125		1N 4448 Si	
	D.....26	50.04.0125		1N 4448 Si	
	DLQ...1	50.04.2148		CNY 65	Tf
	DLQ...2	50.04.2148		CNY 65	Tf
	DZ....1	70.01.0227		280V / 6 A	
	IC....1	50.10.0105		LM 337 SP, TDB 0137-SP	
	IC....2	50.10.0104		LM 317 SP, TDB 0017 SP	
	IC....3	50.10.0106		TL 431 CLP	TI, Mot
	IC....4	50.11.0122		TL 7705 ACP	TI
	L.....1	62.03.0005	250 U	1 A, Filter	
	L.....2	62.03.0100	>1.5 M	2 A, Line Filter	
	L.....3	62.03.0005	250 U	1 A, Filter	

IND.	PCS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	L.....4	62.03.0005	250 U	1 A, Filter	
	L.....5	62.03.0040	100 U	5 A, Filter	
	L.....6	1.022.279.00		Dump Resistor 3.9 Ohm	St
	L.....7	62.03.0005	250 U	1 A, Filter	
	P.....1			see note	
	P.....2	54.02.0320		3 pcs P 2.8mm	
	P.....3	54.02.0320		2 pcs P 2.8mm	
	P.....5	54.02.0320		12 pcs P 2.8mm	
	Q.....1	50.99.0106		T2800, Triac 400V,8A	
	Q.....2	50.03.1506		MTP 2N 85	FET ,A Mot
	Q.....3	50.03.0337		2N 4991, MBS 4991	
	Q.....4	50.03.0497		BC 550 (E 6328),	
	Q.....5	50.03.0350		J-112, MPF 4392	,A Mot
	Q.....6	50.03.0523		ZTX 651 S	Fe
	Q.....7	50.99.0106		T2800 Triac 400V,8A	
	Q.....8	50.99.0106		T2800 Triac 400V,8A	
	Q.....9	50.03.0519		MTP 5N 35, BUZ 41A	FET ,A Mot,Sie
	R.....2	57.11.4103	10 K	2%, 0207 , MF	
	R.....4	57.11.4109	1	2%, 0207 , MF	
	R.....5	57.11.4159	1.5	2%, 0207 , MF	
	R.....6	57.11.4101	100	2%, 0207 , MF	
	R.....7	57.11.4101	100	2%, 0207 , MF	
	R.....8	57.11.4220	22	2%, 0207 , MF	
	R.....9	57.11.4563	56 K	2%, 0207 , MF	
	R.....10	57.11.4683	68 K	2%, 0207 , MF	
	R.....11	57.11.4680	68	2%, 0207 , MF	
	R.....12	57.11.4222	2.2 K	2%, 0207 , MF	
	R.....13	57.11.4221	220	2%, 0207 , MF	
	R.....14	57.11.3241	240	1%, 0207 , MF	
	R.....15	57.11.3241	240	1%, 0207 , MF	
	R.....16	57.11.4272	2.7 K	2%, 0207 , MF	
	R.....17	57.11.4272	2.7 K	2%, 0207 , MF	
	R.....18	57.11.4105	1 M	2%, 0207 , MF	
	R.....19	57.11.4101	100	2%, 0207 , MF	

INC.	PCS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
R.....20		57.11.4102	1 K	2%, 0207 , MF	
R.....21		57.11.4471	470	2%, 0207 , MF	
R.....22		57.11.4470	47	2%, 0207 , MF	
R.....23		57.11.3912	9.1 K	1%, 0207 , MF	
R.....24		57.11.4103	10 K	2%, 0207 , MF	
R.....25		57.11.4102	1 K	2%, 0207 , MF	
R.....26		57.11.4101	100	2%, 0207 , MF	
R.....27		57.11.4101	100	2%, 0207 , MF	
R.....28		57.11.4103	10 K	2%, 0207 , MF	
R.....29			.22	on print	
R.....30		57.11.4103	10 K	2%, 0207 , MF	
R.....31		57.11.4229	2.2	2%, 0207 , MF	
R.....32		57.11.4101	100	2%, 0207 , MF	
R.....33		57.11.4224	220 K	2%, 0207 , MF	
R.....34		57.11.4222	2.2 K	2%, 0207 , MF	
T.....1		1.022.545.00		Switching Regulator Trafo	St
T.....2		1.022.008.00		Crow Bar Trafo	St

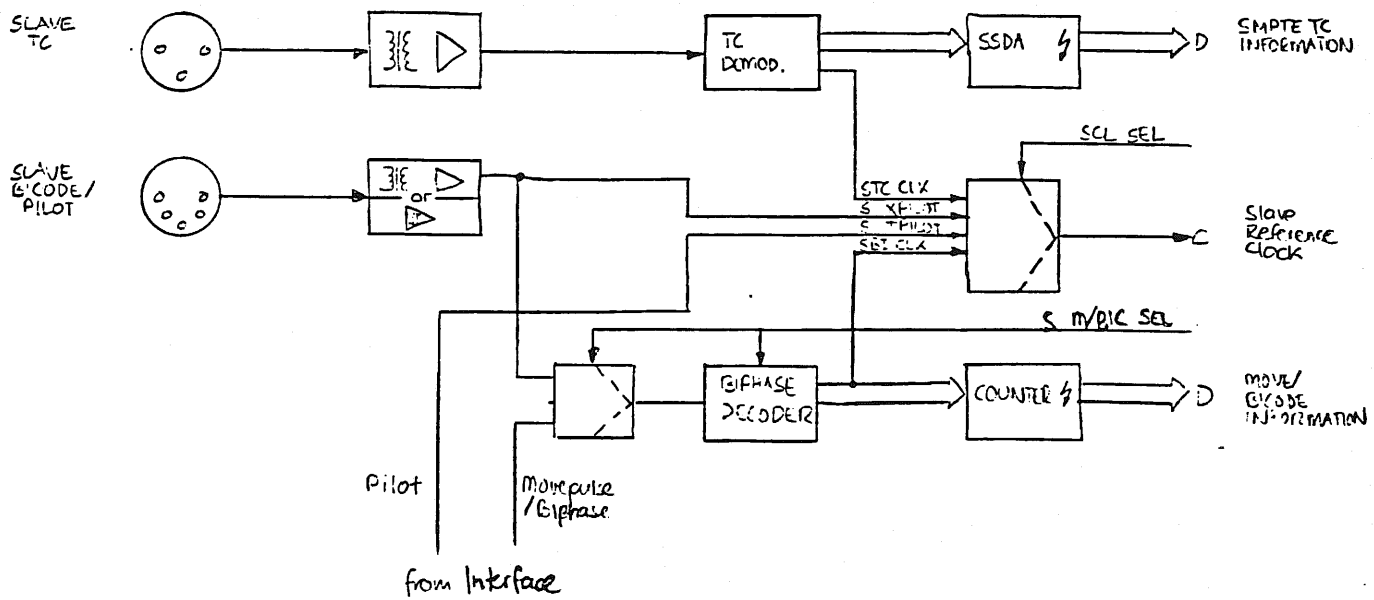
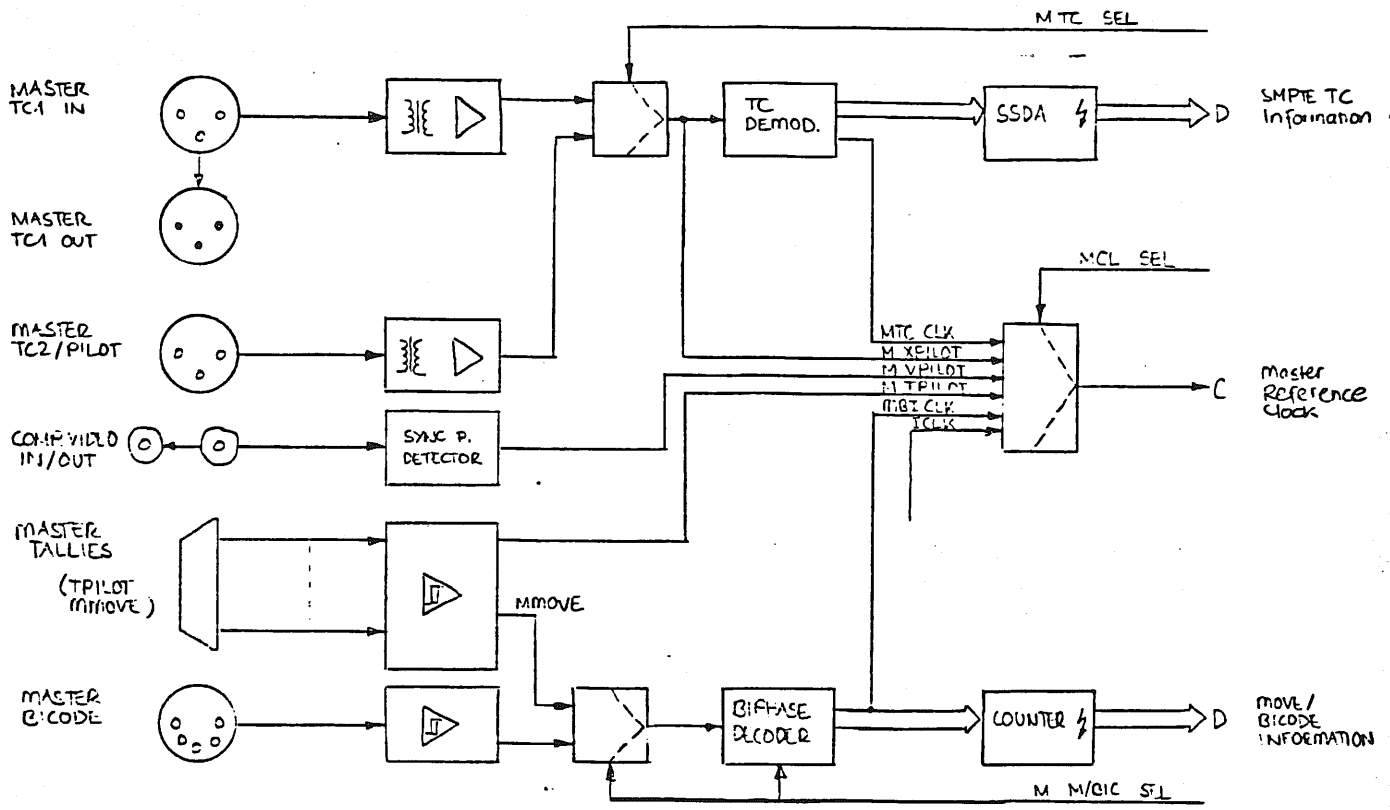
NOTE: Connector P1 contains 2 pcs of 54.02.0320
3 pcs of 54.02.0335

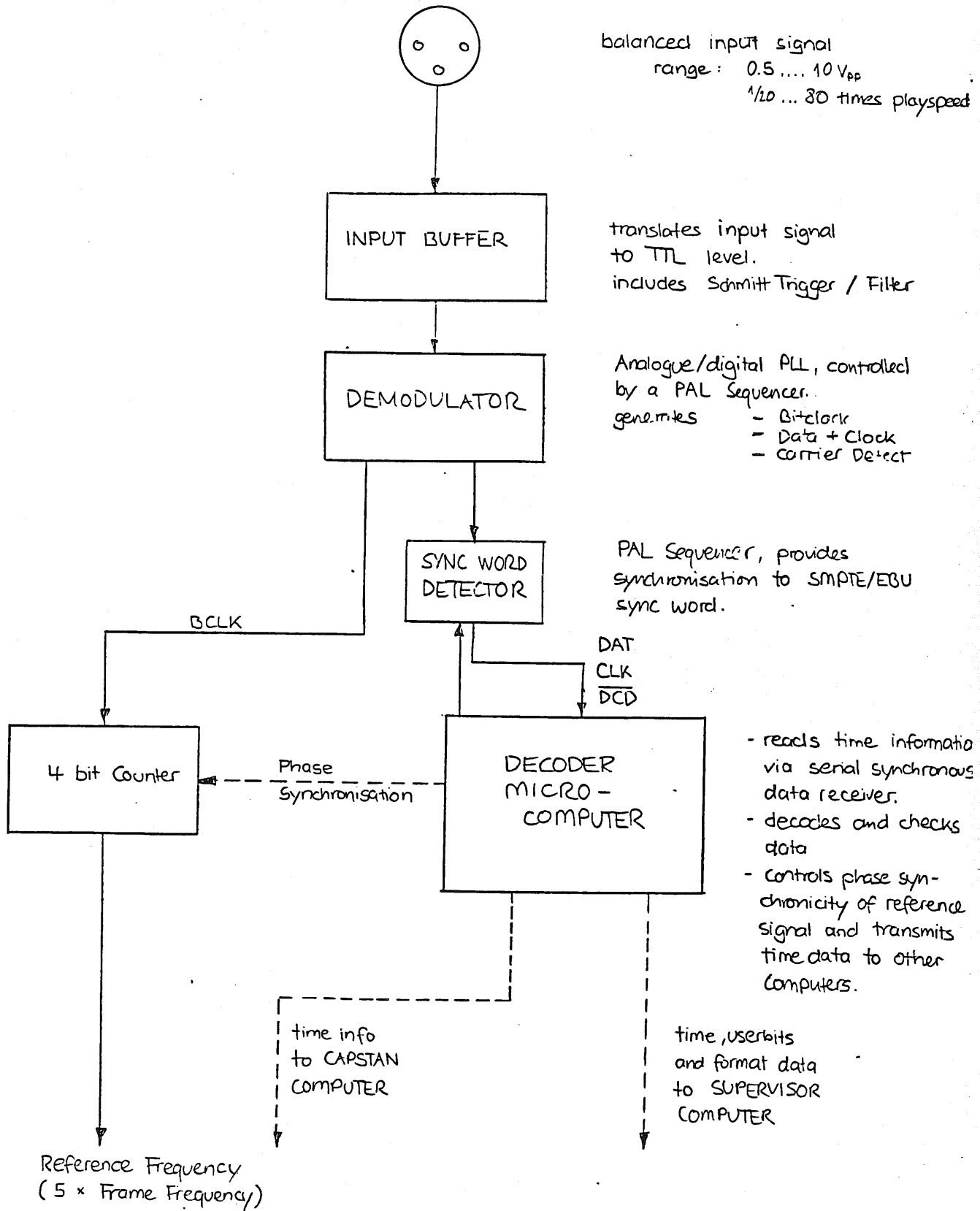
MANUFACTURERS: Fe = Ferranti, GI = General Instruments
Mct = Motorola, Ph = Philips, St = Studer
Sie = Siemens, Tf = Telefunken
TI = Texas Instruments, Un = Unitrode

ORIG 86/C6/20

S T U D E R (00) 86/06/20 SC POWER SUPPLY

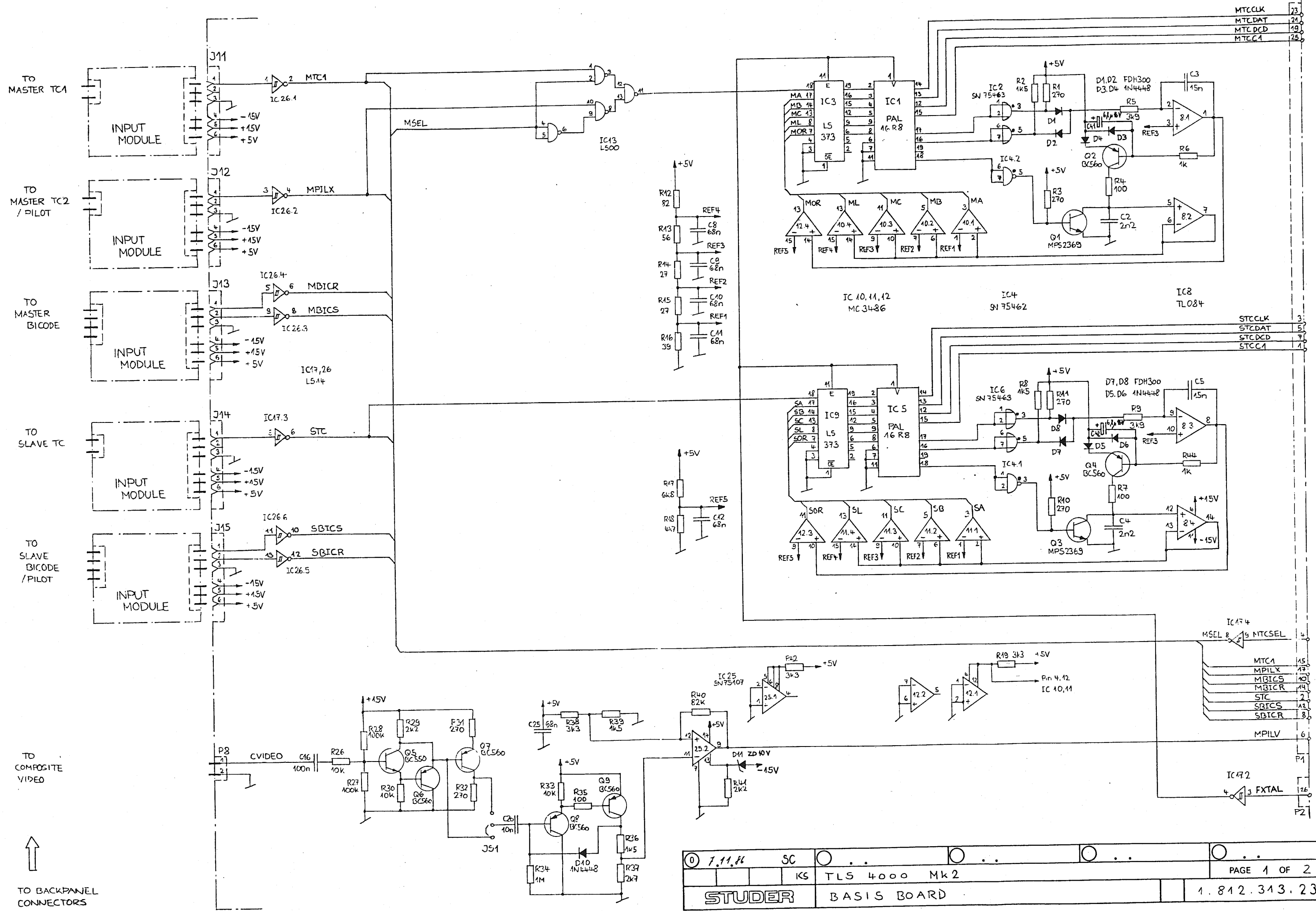
1.812.312.81 PAGE 4





R
C

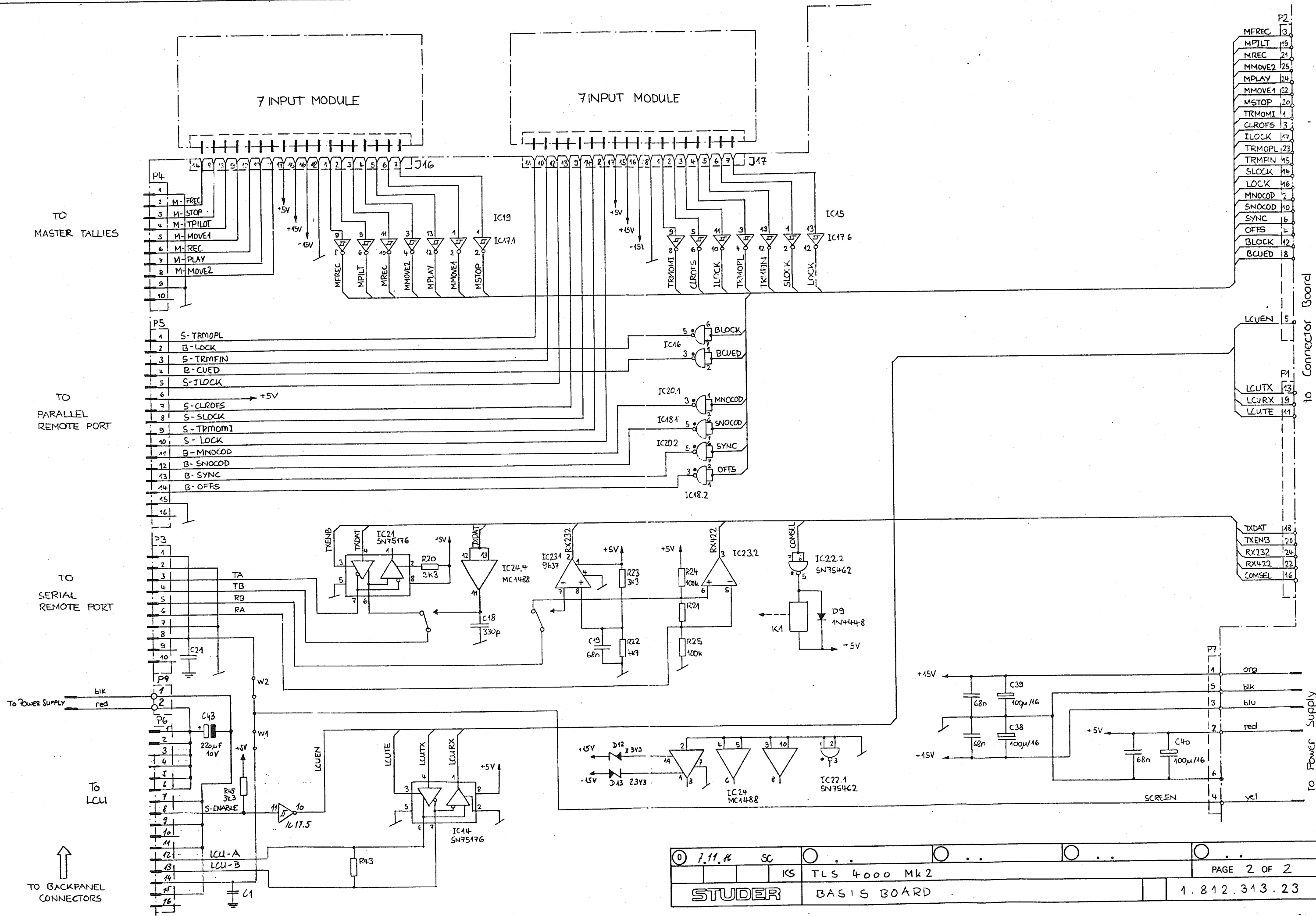
R
C



↑
TO BACKPANEL CONNECTORS

to Connector Board

0	7.11.86	SC	KS	TL5 4000 Mk2	PAGE 1 OF 2
STUDER				BASIS BOARD	1.812.313.23



TO MASTER TALLIES

TO PARALLEL REMOTE PORT

TO SERIAL REMOTE PORT

To Power Supply

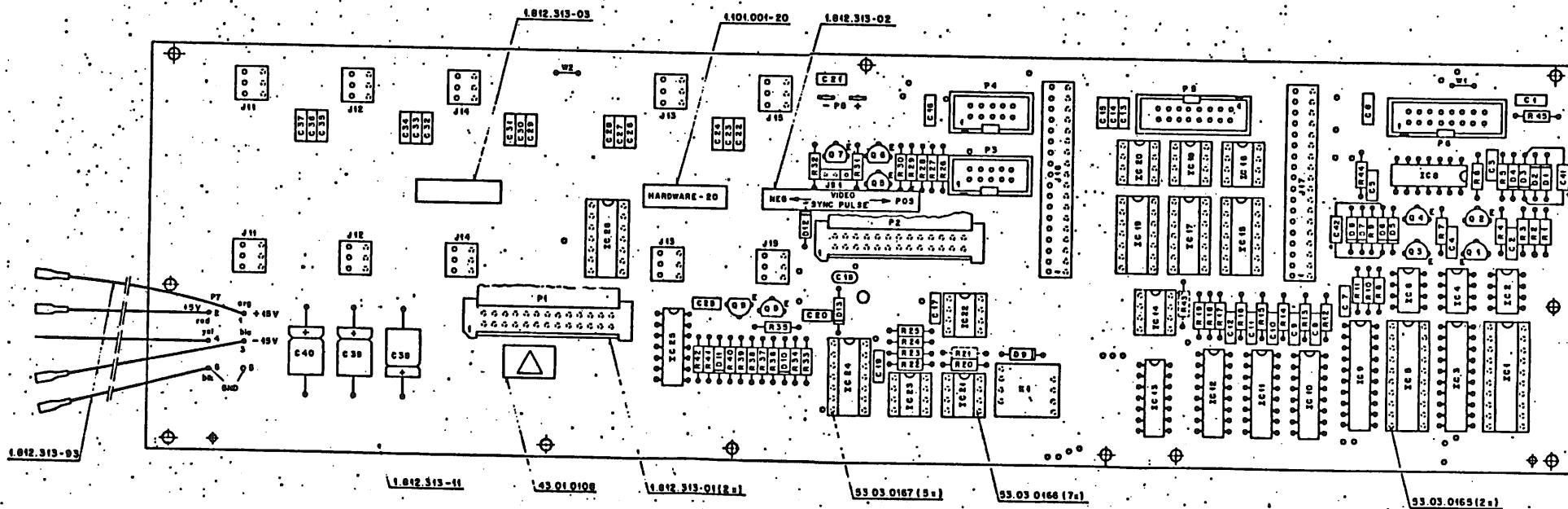
To LCU

TO BACKPANEL CONNECTORS

to Connector Board

To Power Supply

① 7.11.8	SC	...	...	...	...	PAGE 2 OF 2
	KS	TLS 4000 Mk2				
STUDER		BASIS BOARD				1.812.313.23



Werkstoff	Norm-Nr.:	Date:		Anzahl	③		
	DM-Bez.:	Beh.:				②	
	Abmessung:				①		
Zugehörige Unterlagen:	PL, LL	Formastoleranz:	Maßstab:	17.11.86	A.Ho	Sc	④
		a.	2:1					Datum	Gez.	Gepr.	Geo.	Index
Erstellt Nr.:	Erstellt durch:		Kopie Nr.:				
STUDEF RECHENBANK ZÜRICH		BASIS BOARD ESE			Nummer: 1.812.313-21		

INC.	PCS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
C.....1		59.06.0104	C.1 u	10%, 63V , PETP	
C.....2		59.06.0222	2200 P	10%, 63V , PETP	
C.....3		59.06.0153	.015 u	10%, 63V , PETP	
C.....4		59.06.0222	2200 P	10%, 63V , PETP	
C.....5		59.06.0153	.015 u	10%, 63V , PETP	
C.....6		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....7		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....8		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....9		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....10		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....11		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....12		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....13		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....14		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....15		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....16		59.06.0104	0.1 u	10%, 63V , PETP	
C.....17		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....18		59.34.4331	330 P	5%, 50V , KER	
C.....19		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....20		59.06.0103	0.01 u	10%, 63V , PETP	
C.....21		59.06.0104	C.1 u	10%, 63V , PETP	
C.....22		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....23		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....24		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....25		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....26		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....27		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....28		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....29		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....30		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....31		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....32		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....33		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....34		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....35		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....36		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	
C.....37		59.06.0683	.068 u	10%, 63V , PETP	

IND.	PGS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
C....38		59.25.3101	100 u	-10%, 16V, EL	
C....39		59.25.3101	100 u	-10%, 16V, EL	
C....40		59.25.3101	100 u	-10%, 16V, EL	
C....41		59.30.4689	6.8 u	16V, SAL	
C....42		59.30.4689	6.8 u	16V, SAL	
C....43		59.41.3221	220 u	10V, EL	
D.....1		50.04.0134		1N 3595 DHD, FDH 300	Fc
D.....2		50.04.0134		1N 3595 DHD, FDH 300	Fc
D.....3		50.04.0125		1N 4448, Si	Ph
D.....4		50.04.0125		1N 4448, Si	Ph
D.....5		50.04.0125		1N 4448, Si	Ph
D.....6		50.04.0125		1N 4448, Si	Ph
D.....7		50.04.0134		1N 3595 DHD, FDH 300	Ph
D.....8		50.04.0134		1N 3595 DHD, FDH 300	Ph
D.....9		50.04.0125		1N 4448, Si	Ph
D....10		50.04.0125		1N 4448, Si	Ph
D....11		50.04.1114	10.0 V	5%, .40W, Z, Planar	
D....12		50.04.1101	3,3 V	5%, .40W, Z, Planar	
D....13		50.04.1101	3,3 V	5%, .40W, Z, Planar	
IC....1		50.18.0012	see note 3	PAL 16R8-2	St
IC....2		50.05.0203		SN 75463 P, DS 3613 N	TI
IC....3		50.06.0373		SN 74 LS 373 N	TI,NS
IC....4		50.05.0227		SN 75 462 P	TI
IC....5		50.18.0012	see note 3	PAL 16R8-2	St
IC....6		50.05.0203		SN 75463 P, DS 3613 N	TI,NS
IC....8		50.09.0104		LF 347N	TI,NS
IC....9		50.06.0373		SN 74 LS 373 N	TI,NS
IC....10		50.15.0104		MC 3486P, DS 3486 N	NS,Mot
IC....11		50.15.0104		MC 3486P, DS 3486 N	NS,Mot
IC....12		50.15.0104		MC 3486P, DS 3486 N	NS,Mot
IC....13		50.06.0000		SN 74 LS 00 N TTL	TI,Mot
IC....14		50.15.0115		SN 75176 AP,DS 3695 N	TI,NS
IC....15		50.06.0014		SN 74 LS 14 N TTL	TI,NS
IC....16		50.05.0227		SN 75 462 P	TI,NS
IC....17		50.06.0014		SN 74 LS 14 N TTL	TI,NS

IND.	POS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	IC...18	50.05.0227		SN 75 462 P	TI
	IC...19	50.06.0014		SN 74 LS 14 N TTL	TI,NS
	IC...20	50.05.0227		SN 75 462 P	TI,NS
	IC...21	50.15.0115		SN 75176 AP,DS 3695 N	TI
	IC...22	50.05.0227		SN 75 462 P	TI,NS
	IC...23	50.15.0114		UA 9637 ACP, 9637 ATC	TI,Fc
	IC...24	50.15.0106		MC 1488 P DS 1488	TI,Fc
	IC...25	50.05.0228		SN 75107N	TI,NS
	IC...26	50.06.0014		SN 74 LS 14 N TTL	TI,NS
	J....11	54.01.0287		2 pcs CIS Connector 3 pol.	
	J....12	54.01.0287		2 pcs CIS Connector 3 pol.	
	J....13	54.01.0287		2 pcs CIS Connector 3 pol.	
	J....14	54.01.0287		2 pcs CIS Connector 3 pol.	
	J....15	54.01.0287		2 pcs CIS Connector 3 pol.	
	J....16	54.01.0296		CIS Connector 18 pol.	
	J....17	54.01.0296		CIS Connector 18 pol.	
	JS....1			see note 2	
	K.....1	56.04.0170	5 V 2*U	100V/0.5A, Print	
	P.....1	1.812.313.01		Flatcable 26 pol. 0,10M	
	P.....2	1.812.313.01		Flatcable 26 pol. 0,10M	
	P.....3	54.14.2001		Ribbon Cable Connector 10 pol.	
	P.....4	54.14.2001		Ribbon Cable Connector 10 pol.	
	P.....5	54.14.2002		Ribbon Cable Connector 16 pol.	
	P.....6	54.14.2002		Ribbon Cable Connector 16 pol.	
	P.....7	1.812.313.93		Wiring List Basis Board	
	P.....8	54.02.0320		2 pcs Connector 2.8 mmm	
	Q.....1	50.03.0508		MPS 2369 NPN	Mot
	Q.....2	50.03.0496		BC 560	Sie
	Q.....3	50.03.0508		MPS 2369 NPN	Mot
	Q.....4	50.03.0496		BC 560	Sie
	Q.....5	50.03.0497		BC 550	Sie
	Q.....6	50.03.0496		BC 560	Sie

IND.	POS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	Q.....7	50.03.0496		BC 560	Sie
	Q.....8	50.03.0496		BC 560	Sie
	Q.....9	50.03.0496		BC 560	Sie
	R.....1	57.11.4271	270	2%, 0207 , MF	
	R.....2	57.11.4152	1.5 K	2%, 0207 , MF	
	R.....3	57.11.4271	270	2%, 0207 , MF	
	R.....4	57.11.4101	100	2%, 0207 , MF	
	R.....5	57.11.4392	3.9 K	2%, 0207 , MF	
	R.....6	57.11.4102	1.0 K	2%, 0207 , MF	
	R.....7	57.11.4101	100	2%, 0207 , MF	
	R.....8	57.11.4152	1.5 K	2%, 0207 , MF	
	R.....9	57.11.4392	3.9 K	2%, 0207 , MF	
	R.....10	57.11.4271	270	2%, 0207 , MF	
	R.....11	57.11.4271	270	2%, 0207 , MF	
	R.....12	57.11.4820	82	2%, 0207 , MF	
	R.....13	57.11.4560	56	2%, 0207 , MF	
	R.....14	57.11.4270	27	2%, 0207 , MF	
	R.....15	57.11.4270	27	2%, 0207 , MF	
	R.....16	57.11.4390	39	2%, 0207 , MF	
	R.....17	57.11.4682	6.8 K	2%, 0207 , MF	
	R.....18	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207 , MF	
	R.....19	57.11.4332	3.3 K	2%, 0207 , MF	
	R.....20	57.11.4332	3.3 K	2%, 0207 , MF	
	R.....21			see note 1	
	R.....22	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207 , MF	
	R.....23	57.11.4332	3.3 K	2%, 0207 , MF	
	R.....24	57.11.4104	100 K	2%, 0207 , MF	
	R.....25	57.11.4104	100 K	2%, 0207 , MF	
	R.....26	57.11.4103	10 K	2%, 0207 , MF	
	R.....27	57.11.4104	100 K	2%, 0207 , MF	
	R.....28	57.11.4104	100 K	2%, 0207 , MF	
	R.....29	57.11.4222	2.2 K	2%, 0207 , MF	
	R.....30	57.11.4103	10 K	2%, 0207 , MF	
	R.....31	57.11.4271	270	2%, 0207 , MF	
	R.....32	57.11.4271	270	2%, 0207 , MF	
	R.....33	57.11.4103	10 K	2%, 0207 , MF	

INC.	POS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
R.....34		57.11.4105	1 M	2%, 0207, MF	
R.....35		57.11.4101	100	2%, 0207, MF	
R.....36		57.11.4152	1.5 K	2%, 0207, MF	
R.....37		57.11.4272	2.7 K	2%, 0207, MF	
R.....38		57.11.4332	3.3 K	2%, 0207, MF	
R.....39		57.11.4152	1.5 K	2%, 0207, MF	
R.....40		57.11.4823	82 K	2%, 0207, MF	
R.....41		57.11.4222	2.2 K	2%, 0207, MF	
R.....42		57.11.4332	3.3 K	2%, 0207, MF	
R.....43				see note 1	
R.....44		57.11.4102	1.0 K	2%, 0207, MF	
R.....45		57.11.4332	3.3 K	2%, 0207, MF	
W.....1		1.010.321.64		Wire Bridge 5mm	
W.....2		1.010.321.64		Wire Bridge 5mm	

- Notes 1: Termination Resistors are added if required in application
2: JS1 includes 3 pcs 54.01.0020 (pins) and 1 jumper 54.01.0021
3: Software release : 1.812.992.20 (IC 1,5)

EL=Electrolytic, CER=Ceramic, PETP=Polyester

MANUFACTURER: Fc=Fairchild, NS=National Semiconductors, Mot=Motorola,
TI=Texas Instruments, Sie=Siemens, Ph=Philips

ORIG 86/11/07

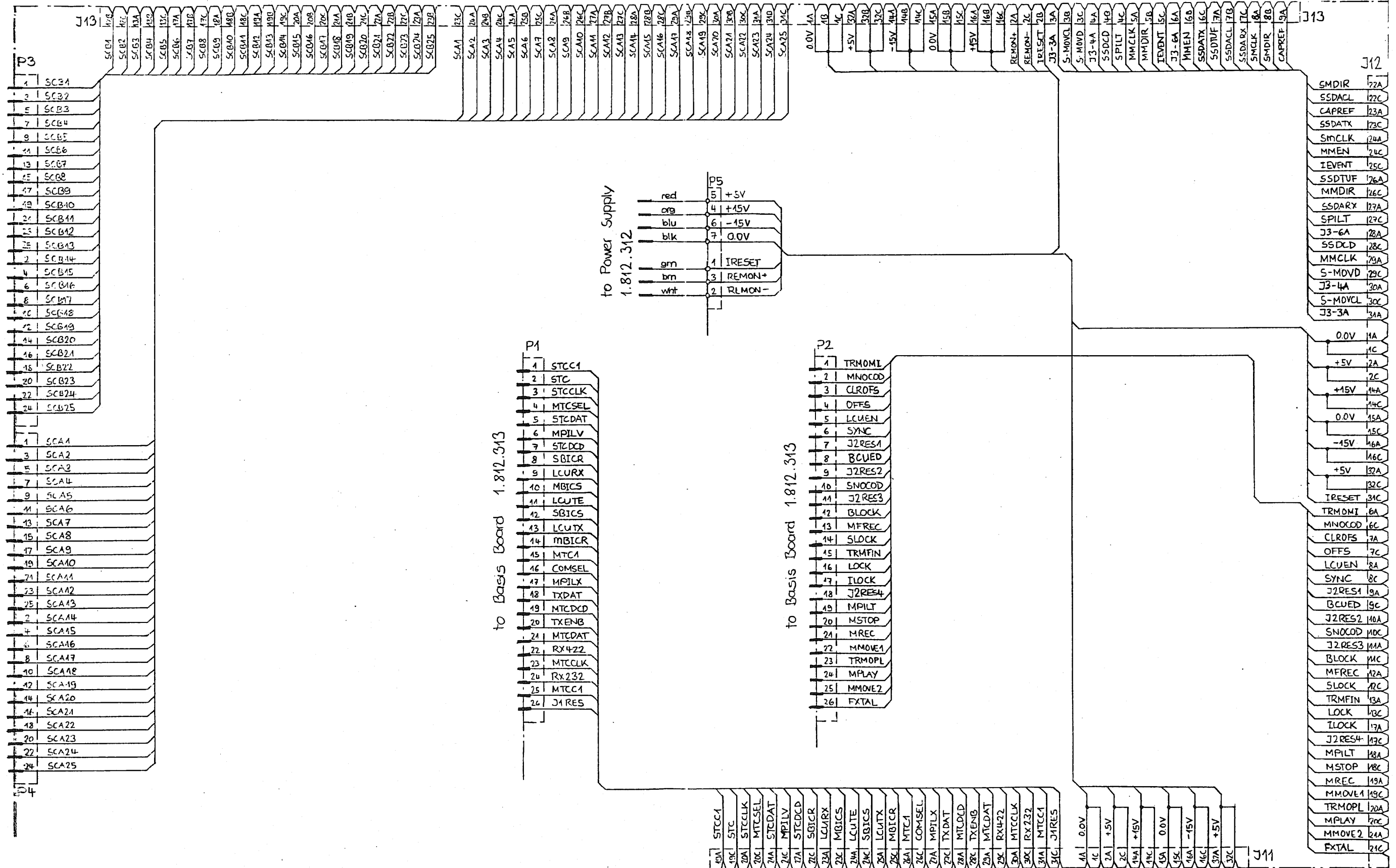
S T U D E R (00) 86/11/07 SC BASIS BOARD

1.812.313.23 PAGE 5

to Slave Interface

to backpanel connector
Slave Control B

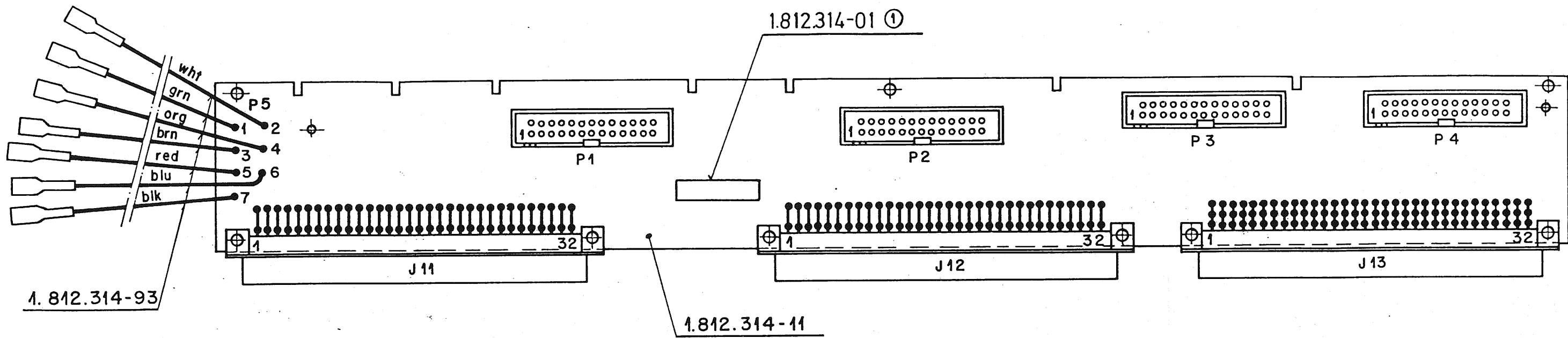
to backpanel connector
Slave Control A



to Synchronizer Board 1.812.320

to Synchronizer Board 1.812.320

① 27.08.85	KS	○ . . . ○ . . . ○ . . . ○ . . .
	KS	TLS 4000 Mk2
STUDER		CONNECTOR BOARD
SC	1.812.314.00	



Weitergabe, Veröffentlichung oder Nachdruck nicht gestattet
 All rights for translation, duplication or reprint reserved
 Tous droits, distribution, cession et reproduction réservés
 Riproduzione è rimessa a terzi vietata

65.03.0166 entfällt (2)

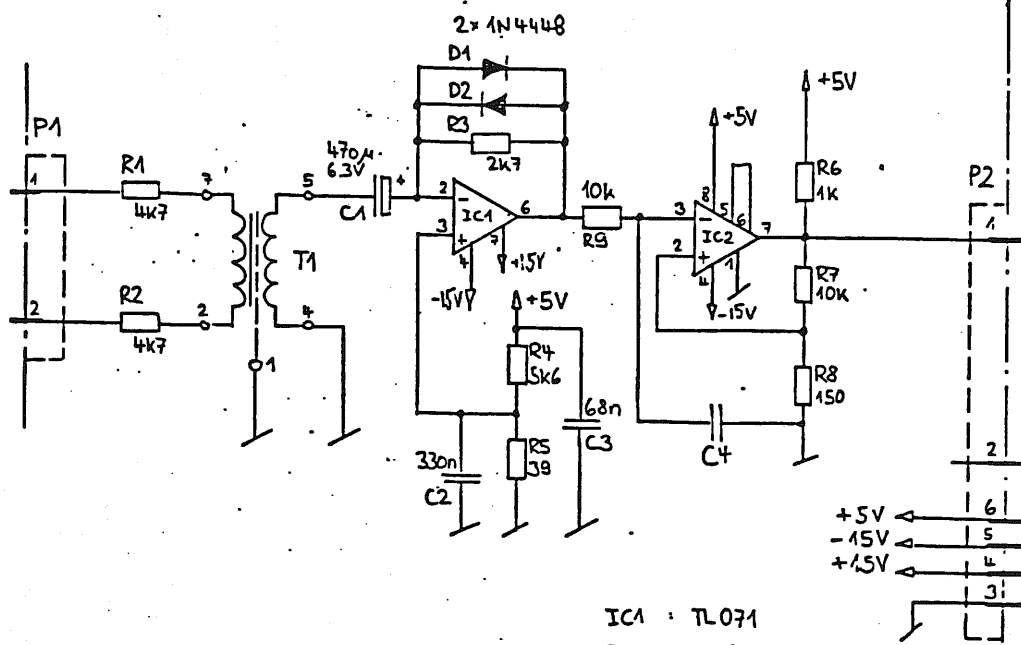
Werkstoff	Norm-Nr.:	Oberfläche	Güte:	Änderung	27.11.86	<i>JA</i>	<i>KA</i>	(3)
	DIN-Bez.:		Beh.:		9.4.86	<i>FK</i>	<i>KA</i>	(2)
	Abmessung:		16.12.85		A.Ho	<i>KA</i>	(1)	
Zugehörige Unterlagen:		Freimasstoleranz:	Maßstab:	Ausgabe	12.11.85	A.Ho	KS	(0)
PL, LL, VL		±	1:1		Datum	Gez.	Gepr.	Ges.	Index
Ersatz für:		Ersetzt durch:		Kopie für:				
STUDER REGENSDORF ZÜRICH		Benennung: CONNECTOR BOARD			Nummer: 1.812.314-00			

INC.	POS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	J..0011	54.01.0373		Euro Connector 2*32	
	J..C012	54.01.0373		Euro Connector 2*32	
	J..0013	54.11.2009		Euro Connector 3*32	
	P..0001	54.14.2003		Ribbon Cable Connector 26 pol.	
	P..0002	54.14.2003		Ribbon Cable Connector 26 pol.	
	P..0003	54.14.2003		Ribbon Cable Connector 26 pol.	
	P..C004	54.14.2003		Ribbon Cable Connector 26 pol.	
	P..G005	1.812.314.93		Wiring List Connector Board	

GRIG 85/08/27

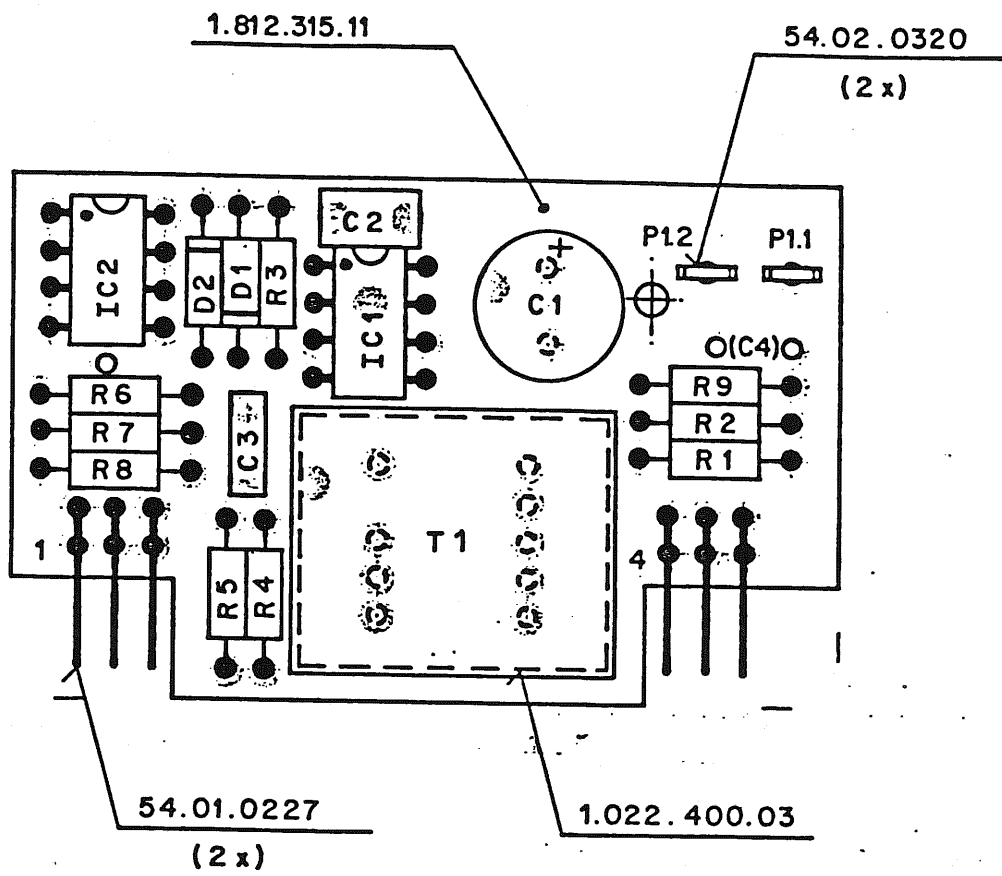
S T U C E R (00) 85/08/27 KS CONNECTOR BOARD 1.812.314.00 PAGE 1

60h



IC1 : TL071
 IC2 : LM311
 C4 : abhängig von gewünschter Filterfunktion

© 27.08.85					
RS	TLS 4000 MKZ				PAGE 1 OF 1
STUDER		BALANCED INPUT MODULE			SC 4.542.345.00



Weitergabe, Vervielfältigung oder Nachdruck nicht gestattet
 All rights for translation, duplicating or reprint reserved
 Tous droits, distribution, cession et reproduction réservés
 Riproduzione è rimessa a terzi vietata

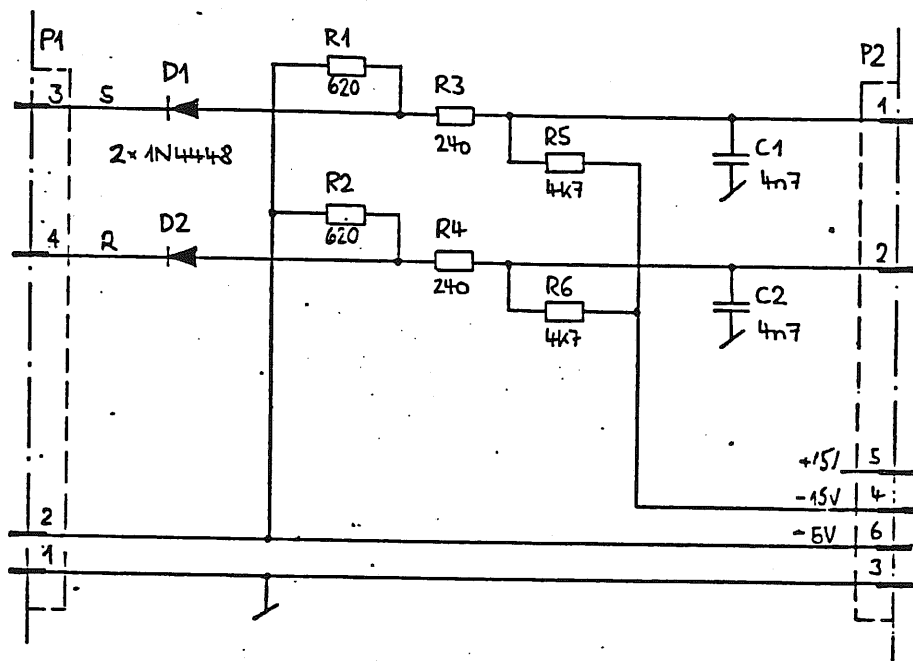
Werkstoff	Norm-Nr.:	Oberfläche	Güte:	Änderung						③	
	DIN-Bez.:		Beh.:								②
	Abmessung:										
Zugehörige Unterlagen:		Freimasstoleranz:	Maßstab:	Ausgabe	22.10.85	2	KS	KS		①	
PL		±	2:1	Datum		Gez.	Gepr.	Gea.		①	
Ersatz für:		Ersetzt durch:		Kopie für:							
STUDER REGENSDORF ZÜRICH		Benennung: BALANCED INPUT MODULE			Numer: 1.812.315 - 00						

IND.	POS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	IC.0001	50.09.0103		TL 071C ,A	
	IC.COC2	50.11.0114		LM 311 N, LM 311 P	
	D..00C1	50.04.0125		1N 4448, Si	
	D..00C2	50.04.0125		1N 4448, Si	
	R..0001	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207 , MF	
	R..C002	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207 , MF	
	R..COC3	57.11.4272	2.7 K	2%, 0207 , MF	
	R..COC4	57.11.4562	5.6 K	2%, 0207 , MF	
	R..0005	57.11.4390	39	2%, 0207 , MF	
	R..COC6	57.11.4102	1.0 K	2%, 0207 , MF	
	R..COC7	57.11.4103	10 K	2%, 0207 , MF	
	R..COC8	57.11.4151	150	2%, 0207 , MF	
	R..COC9	57.11.4103	10 K	2%, 0207 , MF	
	C..00C1	59.22.2471	470 U	-20%, 6.3V , EL	
	C..COC2	59.06.0334	0.33 U	10%, 63V , PETP	
	C..00C3	59.06.0683	.068 U	10%, 63V , PETP	
	C..COC4			see note	
	P..0001	54.02.0320		2 pcs P 2.8 mm	
	P..COC2	54.01.0227		2 pcs CIS Pins 3 pol.	
	T..COC1	1.022.409.00		Trafo	St

Note : may be added, if input low pass filter is required

MANUFACTURER: St=Studer

ORIG 85/08/27



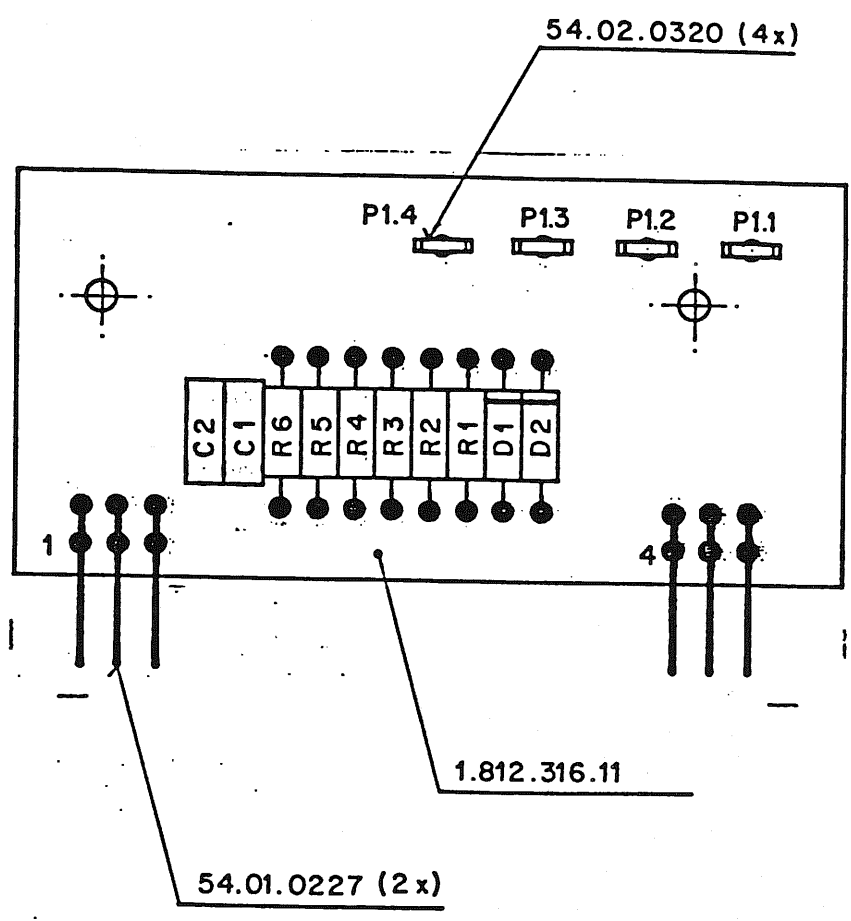
Input Signal according
to DIN 15573 Part 2 :

P1.4 Phase RZ

P1.3 Phase SZ

Level : V_{IL} 0..0.4V
 V_{IH} 2.4... 3.0V

© 27.08.85	KS	○ ..	○ ..	○ ..	○ ..
	KS	TLS 4000 MK II			PAGE 1 OF 1
STUDER		BICODE INPUT MODULE			1.812.316.00



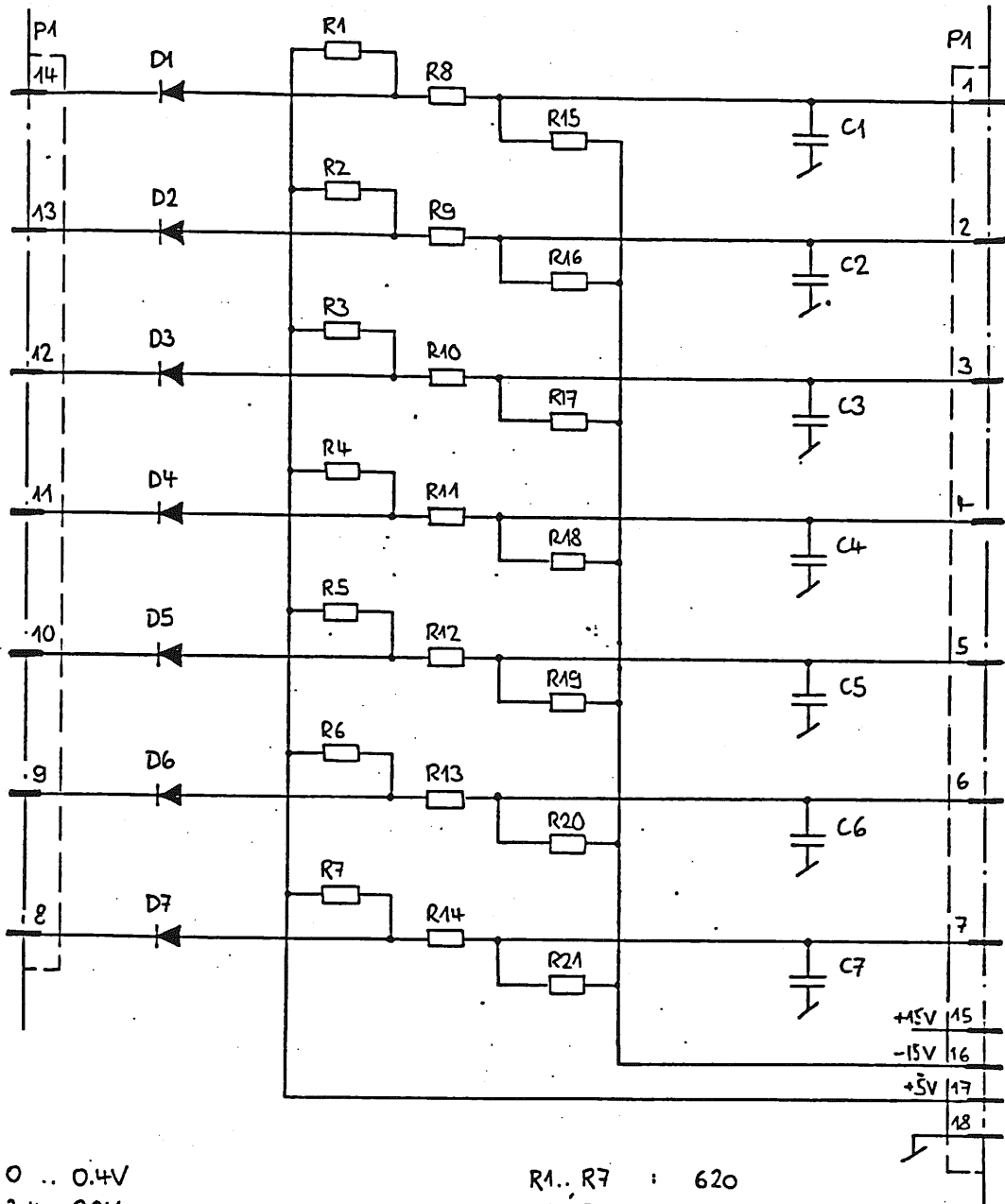
Weitergabe, Vervielfältigung oder Nachdruck nicht gestattet
 All rights for permission, duplicating or reprint reserved
 Tous droits, distribution, cession et reproduction réservés
 Riproduzione e rimessa a terzi vietata

Werkstoff	Norm-Nr.:	Oberfläche	Güte:	Änderung					③	
	DIN-Bez.:		Beh.:							②
	Abmessung:									①
Zugehörige Unterlagen:	Freimasstoleranz:	Maßstab:	Ausgabe	22.10.85	20	KS			④	
PL	±	2:1	Datum	Gez.	Gepr.	Gea.	Indes			
Ersatz für:	Ersetzt durch:		Kopie für:							
STUDER REGENSDORF ZÜRICH	Benennung: BICODE INPUT MODULE			Nummer: 1.812.316.00						

IND.	POS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	D..0001	50.04.0125		1N 4448, Si	
	D..0002	50.04.0125		1N 4448, Si	
	R..0001	57.11.3621	620	1%, 0207, MF	
	R..0002	57.11.3621	620	1%, 0207, MF	
	R..0003	57.11.3241	240	1%, 0207, MF	
	R..0004	57.11.3241	240	1%, 0207, MF	
	R..0005	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207, MF	
	R..0006	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207, MF	
	C..0001	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	
	C..0002	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	
	P..0001	54.02.0320		4 pcs P 2.8 mm	
	P..0002	54.01.0227		2 pcs CIS Pins 3pol.	

CRIG 85/08/27

(9)

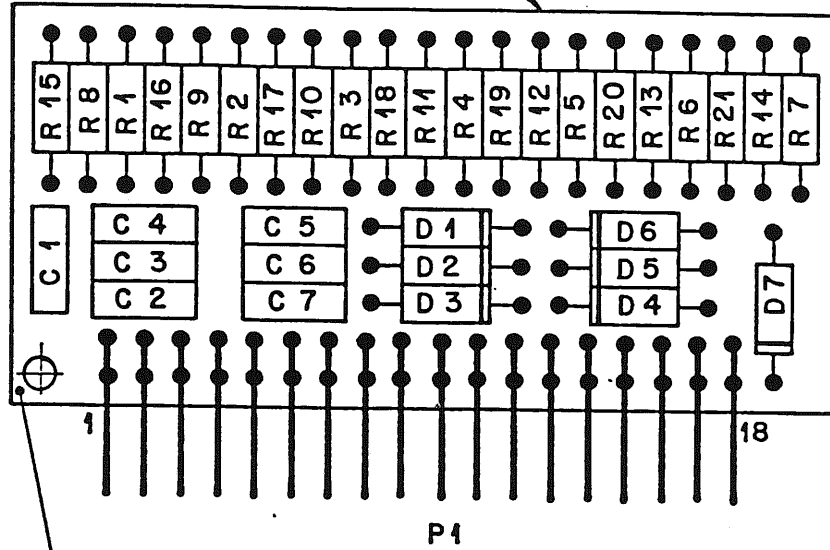


V_{iL} 0 .. 0.4V
 V_{iH} 2.4 .. 30V
 f_{max} 50 kHz

$R_1..R_7$: 620
 $R_8..R_{14}$: 240
 $R_{15}..R_{21}$: 4k7
 $D_1..D_7$: 1N4448
 $C_1..C_7$: 4n7

①	LS	LS	LS	LS	LS	LS
		LS	LS	LS	LS	LS
STUDER					MULTI INPUT MODULE	
					SC	1.842.317.00
					PAGE 1 OF 1	

1.812.317-01
auf Rückseite geklebt.



1.812.317-11

Weitergabe, vervielfältigung oder Nachdruck nicht gestattet
All rights for transmission, duplicating or reprint reserved
Tous droits, distribution, cession et reproduction réservés
Riproduzione è rimessa a terzi vietata

Werkstoff	Norm-Nr.:	Oberfläche	Güte:	Änderung						③	
	DIN-Bez.:		Beh.:								②
	Abmessung:										
Zugehörige Unterlagen:	Freimasstoleranz:	Maßstab:	Ausgabe	26.11.85	A.Ho	<i>JA</i>	KS			①	
PL	±	2:1	Datum	Gez.	Gepr.	Ges.	Index				
Ersatz für:	Ersetzt durch:		Kopie für:								
STUDER REGENSDORF ZÜRICH	Benennung: MULTI INPUT MODULE			Nummer: 1.812.317-00							

IND.	POS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	D..C001	50.C4.0125		1N 4448, Si	
	D..0002	50.C4.0125		1N 4448, Si	
	D..C003	50.C4.0125		1N 4448, Si	
	D..C0C4	50.C4.0125		1N 4448, Si	
	D..00C5	50.04.0125		1N 4448, Si	
	D..C0C6	50.04.0125		1N 4448, Si	
	D..C0C7	50.C4.0125		1N 4448, Si	
	R..0001	57.11.3621	620	1%, 0207, MF	
	R..C0C2	57.11.3621	620	1%, 0207, MF	
	R..C0C3	57.11.3621	620	1%, 0207, MF	
	R..00C4	57.11.3621	620	1%, 0207, MF	
	R..C0C5	57.11.3621	620	1%, 0207, MF	
	R..C0C6	57.11.3621	620	1%, 0207, MF	
	R..C0C7	57.11.3621	620	1%, 0207, MF	
	R..C0C8	57.11.3241	240	1%, 0207, MF	
	R..0009	57.11.3241	240	1%, 0207, MF	
	R..C010	57.11.3241	240	1%, 0207, MF	
	R..C011	57.11.3241	240	1%, 0207, MF	
	R..C012	57.11.3241	240	1%, 0207, MF	
	R..C013	57.11.3241	240	1%, 0207, MF	
	R..C014	57.11.3241	240	1%, 0207, MF	
	R..C015	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207, MF	
	R..C016	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207, MF	
	R..0017	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207, MF	
	R..C018	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207, MF	
	R..C019	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207, MF	
	R..0020	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207, MF	
	R..C021	57.11.4472	4.7 K	2%, 0207, MF	
	C..00C1	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	
	C..0002	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	
	C..C0C3	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	
	C..00C4	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	
	C..C0C5	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	
	C..C0C6	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	
	C..00C7	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	

68

IND.	PCS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	P..C0C1	54.01.0278		CIS Pins 18 pol.	

CRIG 85/08/27

S T U D E R (00) 85/08/27 KS MULTI INPUT MODULE 1.812.317.00 PAGE 2

(50)

TESTPOINTS ON SYNCHRONIZER BOARD

- 25 B CDP 4 Synchronisable master - referenc
- 26 B CDP 3 Synchronisable slave - referenc
- 27 B MCREF Master referenc
- 28 B SCREF Slave referenc
- 29 B MSM SMPTE-TC- Sync.pulse (master)
- 30 B SSM SMPTE-TC- Sync.pulse (slave)
- 31 B TX Transmit Data (serial I/O)
- 32 B RX Receive Data (serial I/O)
- 20 A/B 0.0V
- 1 B 0.0V
- 2 B IRESET System reset (Ø = reset)

LED-DISPLAY:

- ◻ ◻ ⊗ FLASHING (~ 1 Hz)
- ◻ ◻ X ON
- ◻ ◻ - OFF

CHECK DURING INITIALISATION:

- ⊗ EPROM-ERROR
- ⊗ - PERIPHERAL-ERROR
- ⊗ ⊗ RAM-ERROR
- x ⊗ ERROR CAPSTAN-μP
- ⊗ x ERROR SIGNAL-μP

DISPLAY DURING OPERATION:

- x - Controlled with LOCAL CONTROL UNIT (LCU)
- x " " SERIA REMOTE
- - " " SMPTE/EBU-BUS
- x x " only with PARALLEL REMOTE CONTROL

TESTPUNKTE :

25 B	CDP 4	SYNCHRONISIERBARE	MASTER-REFERENZ
26 B	CDP 3	SYNCHRONISIERBARE	SLAVE-REFERENZ
27 B	MCREF	MASTER-REFERENZ	
28 B	SCREF	SLAVE-REFERENZ	
29 B	MSM	SMPTE-TC - SYNC PULSE	(MASTER)
30 B	SSM	SMPTE-TC - SYNC PULSE	(SLAVE)
31 B	TX	TRANSMIT DATA	(SERIAL I/O)
32 B	RX	RECEIVE DATA	(SERIAL I/O)
20 A	0.0V		
20 B	0.0V		
1 B	0.0V		
2 B	IRESET	SYSTEM RESET	(OPEN COLL., 0 = RESET)

LED - DISPLAY :

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	⊗ Blinken	(~ 1 Hz)
		x Leuchten	
		- Dunkel	

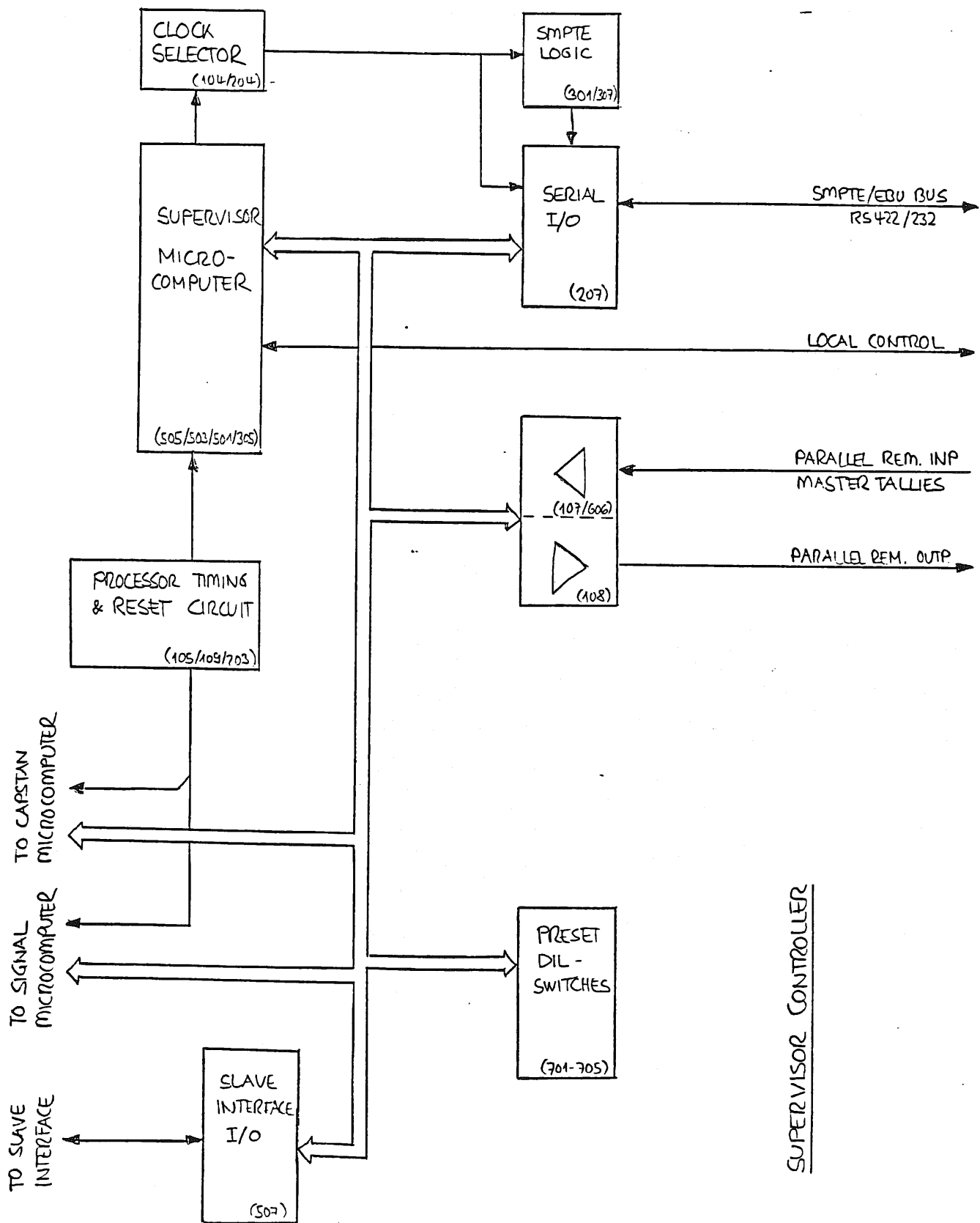
TESTANZEIGEN :

-	⊗	EPROM Fehler
⊗	-	Peripherie Baustein defekt
⊗	⊗	RAM Fehler
x	⊗	Fehler CAPSTAN - Microcomputer
⊗	x	Fehler SIGNAL - Microcomputer

BETRIEBSANZEIGEN

x	-	Steuerung durch LOCAL CONTROL UNIT (LCU)
-	x	" " SERIAL REMOTE
-	-	" " SMPTE/EBU-BUS
x	x	Steuerung nur mit PARALLEL REMOTE CONTROL

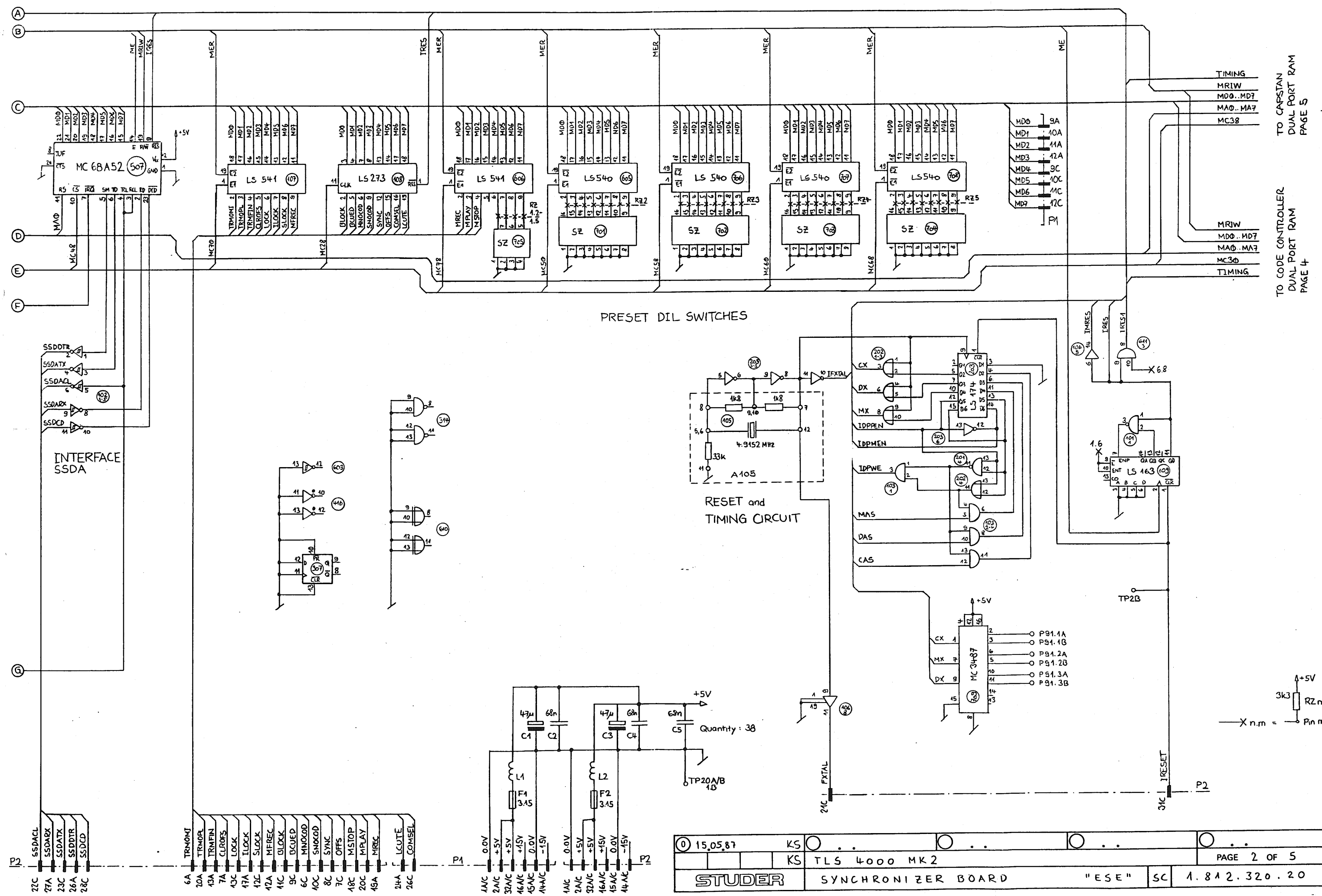
4/86	KS	TL54000 MK2 , Synchronizer Board	
STUDER	TESTPUNKTE , LED - DISPLAY	1.812.320.20	PAGE 1 OF 1



① 19.9.85	○ ..	○ ..	○ ..	○ ..
KS	TLS4000 Mk2			PAGE 1 OF 3
STUDER	SYNCHRONIZER BOARD			BL 1.812.320.00

R
C

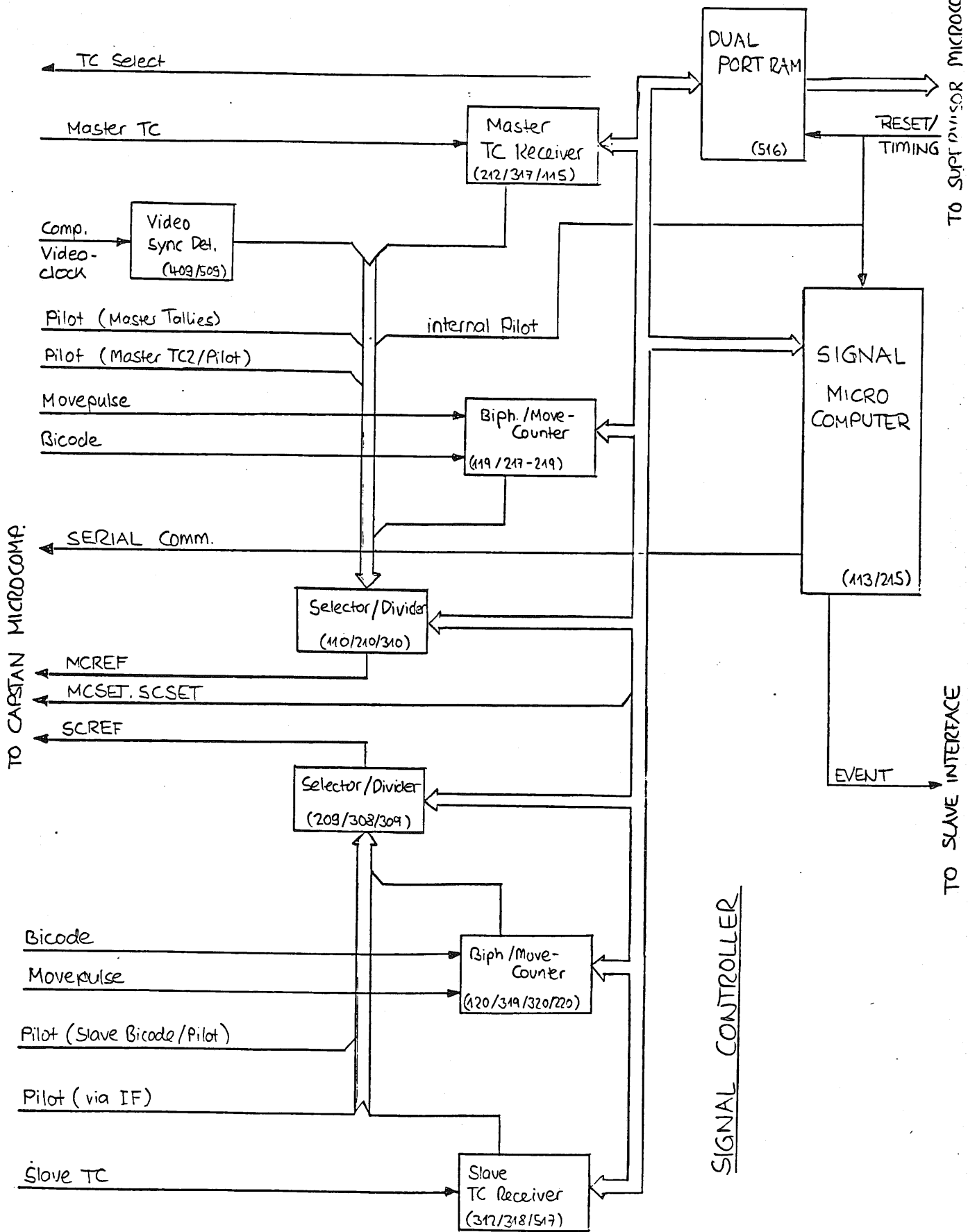
R
C



TO CAPSTAN
DUAL PORT RAM
PAGE 5

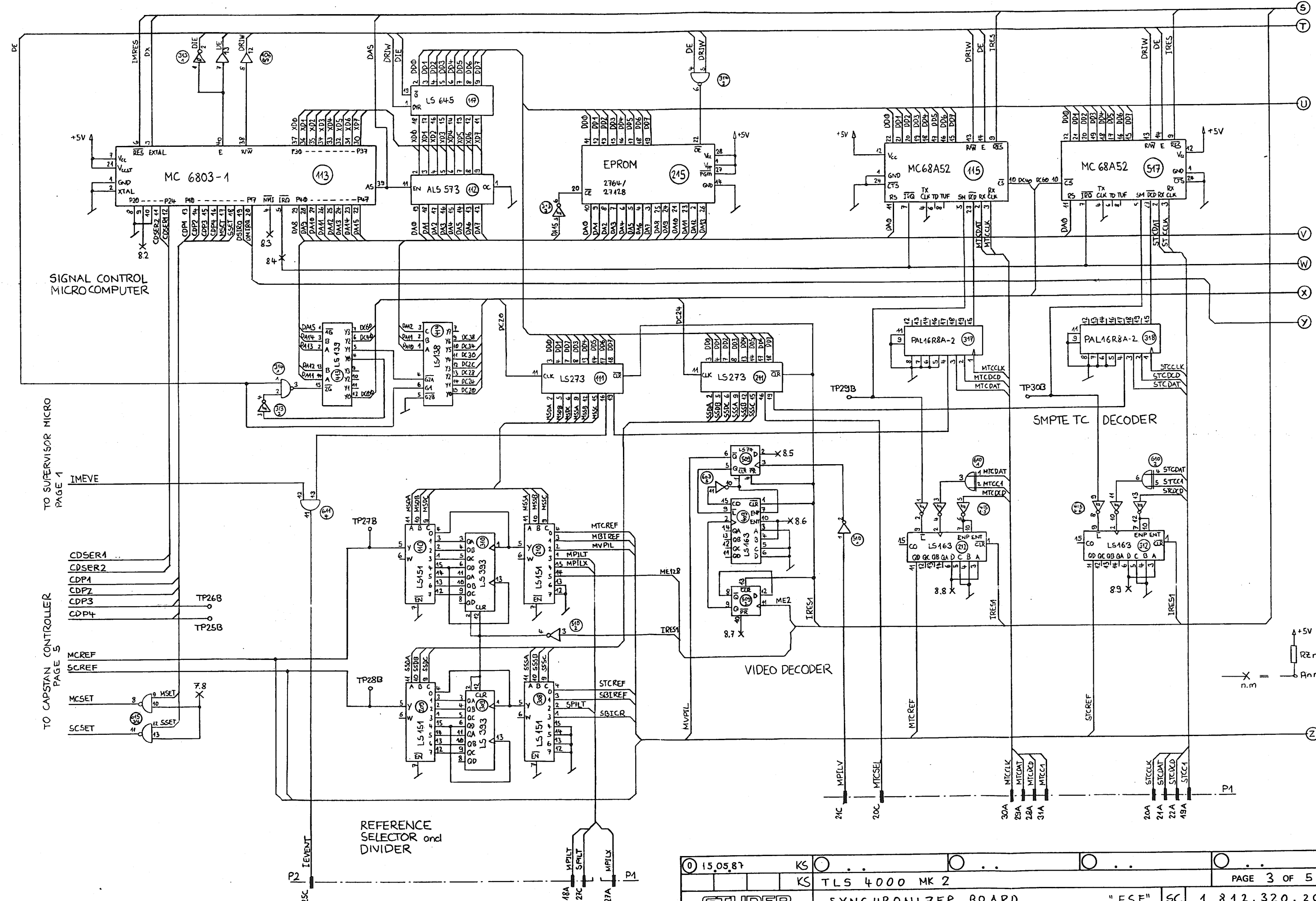
TO CODE CONTROLLER
DUAL PORT RAM
PAGE 4

15.05.87	KS	...	...	...	...	...	...	...	...
KS	TL5 4000 MK2	...	...	...	...	...	...	...	PAGE 2 OF 5
STUDER		SYNCHRONIZER BOARD			"ESE" SC		1.812.320.20		



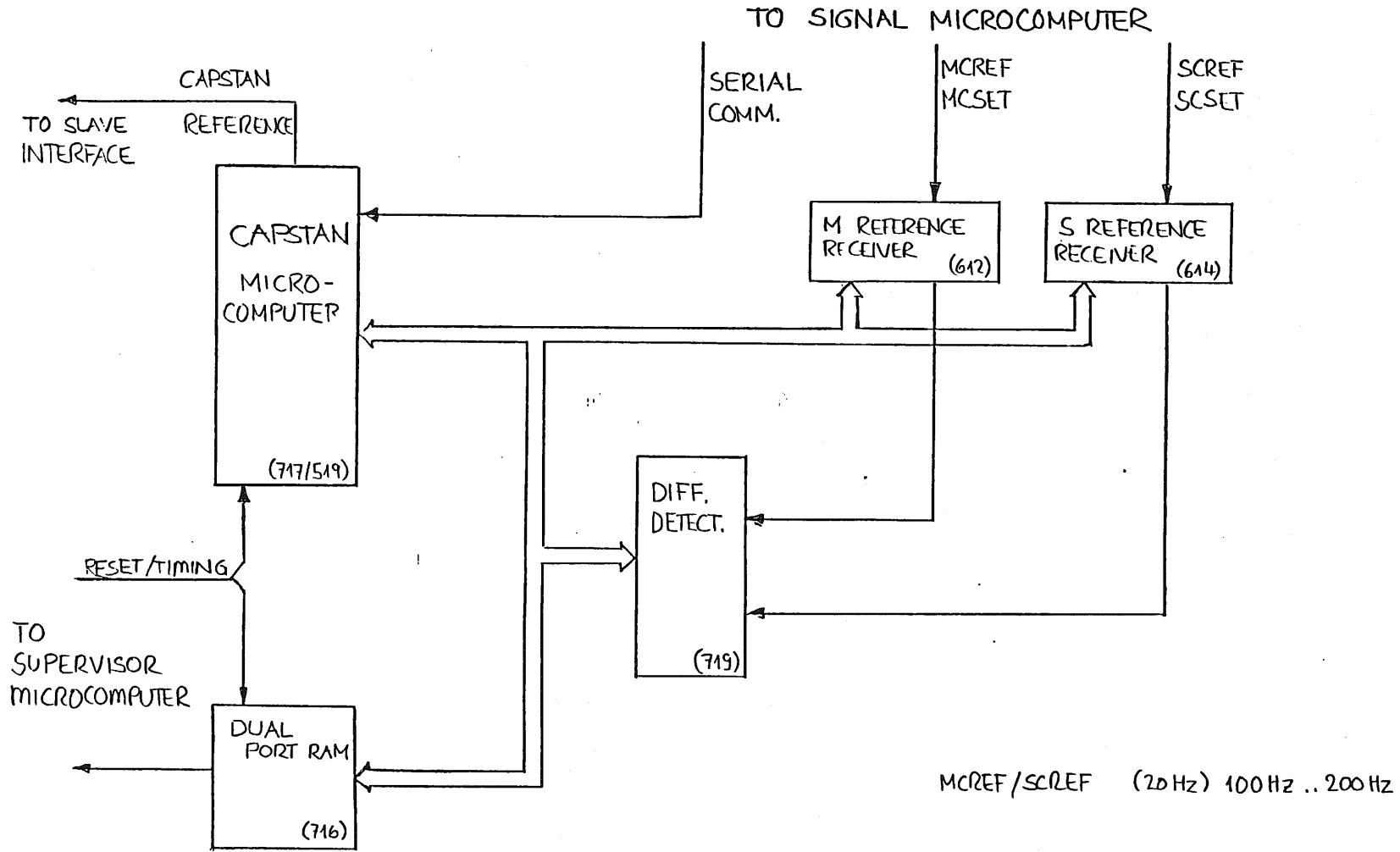
SIGNAL CONTROLLER

© 19.9.85	KS	○ ..	○ ..	○ ..	○ ..
TLS 4000 Mk2					PAGE 2 OF 3
STUDER		SYNCHRONIZER BOARD			BL 1 812.320.00



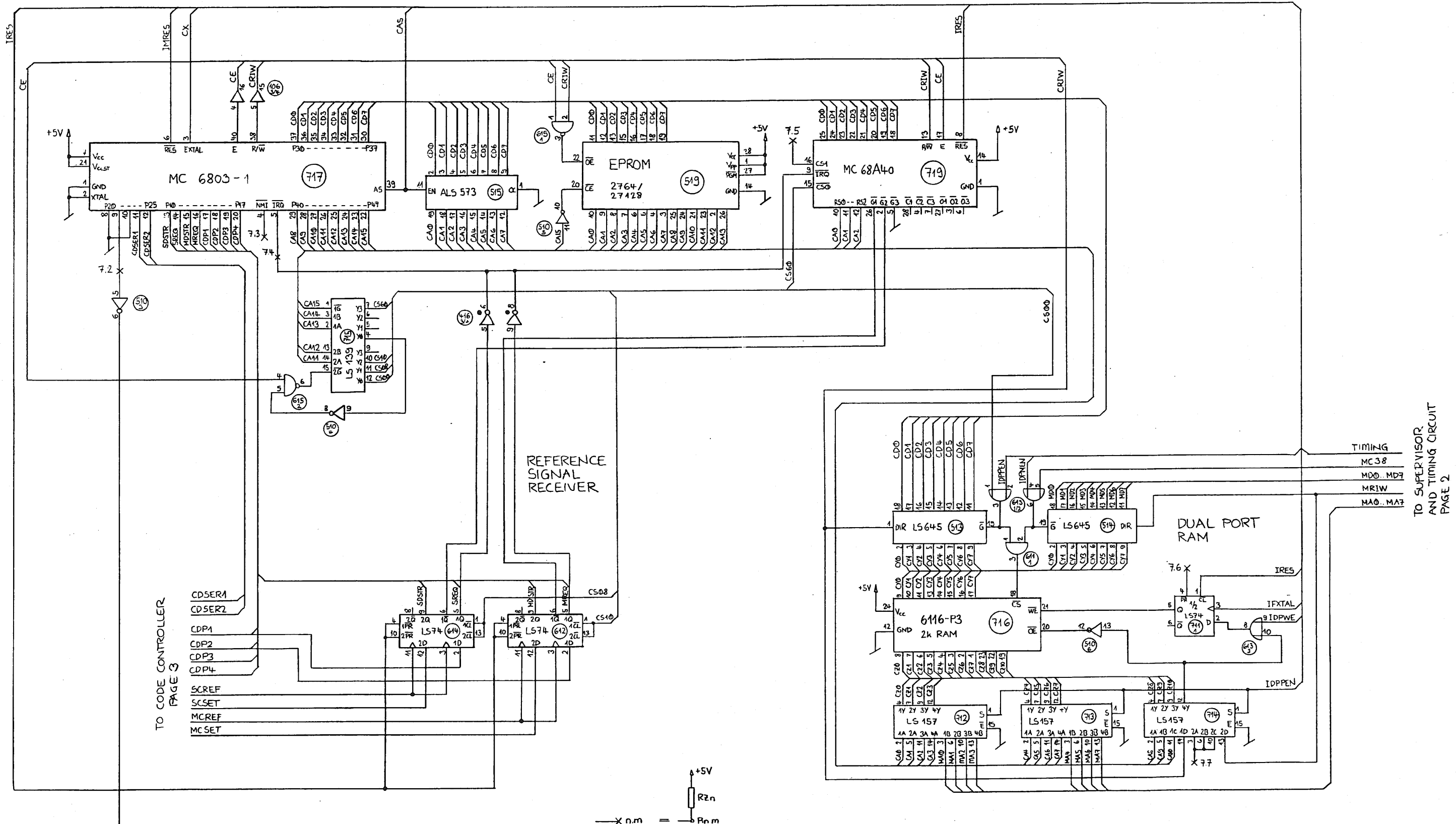
TO SUPERVISOR MICRO PAGE 1

TO CAPSTAN CONTROLLER PAGE 5



CAPSTAN CONTROLLER

CAPSTAN CONTROL MICROCOMPUTER

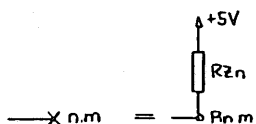


TO CODE CONTROLLER
PAGE 3

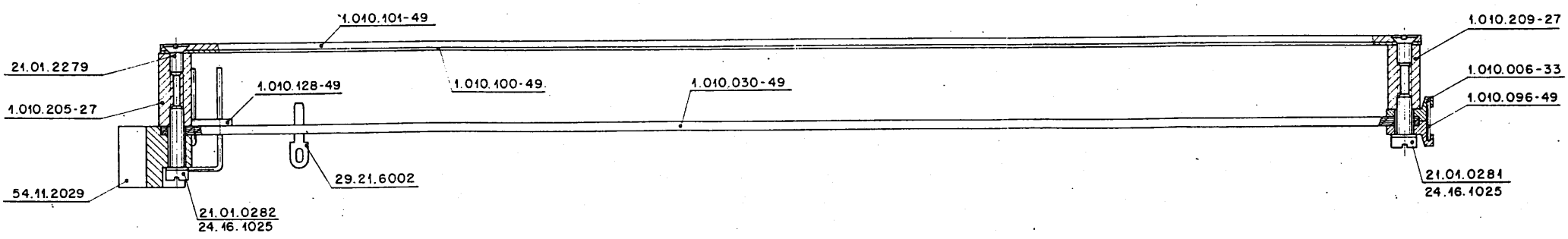
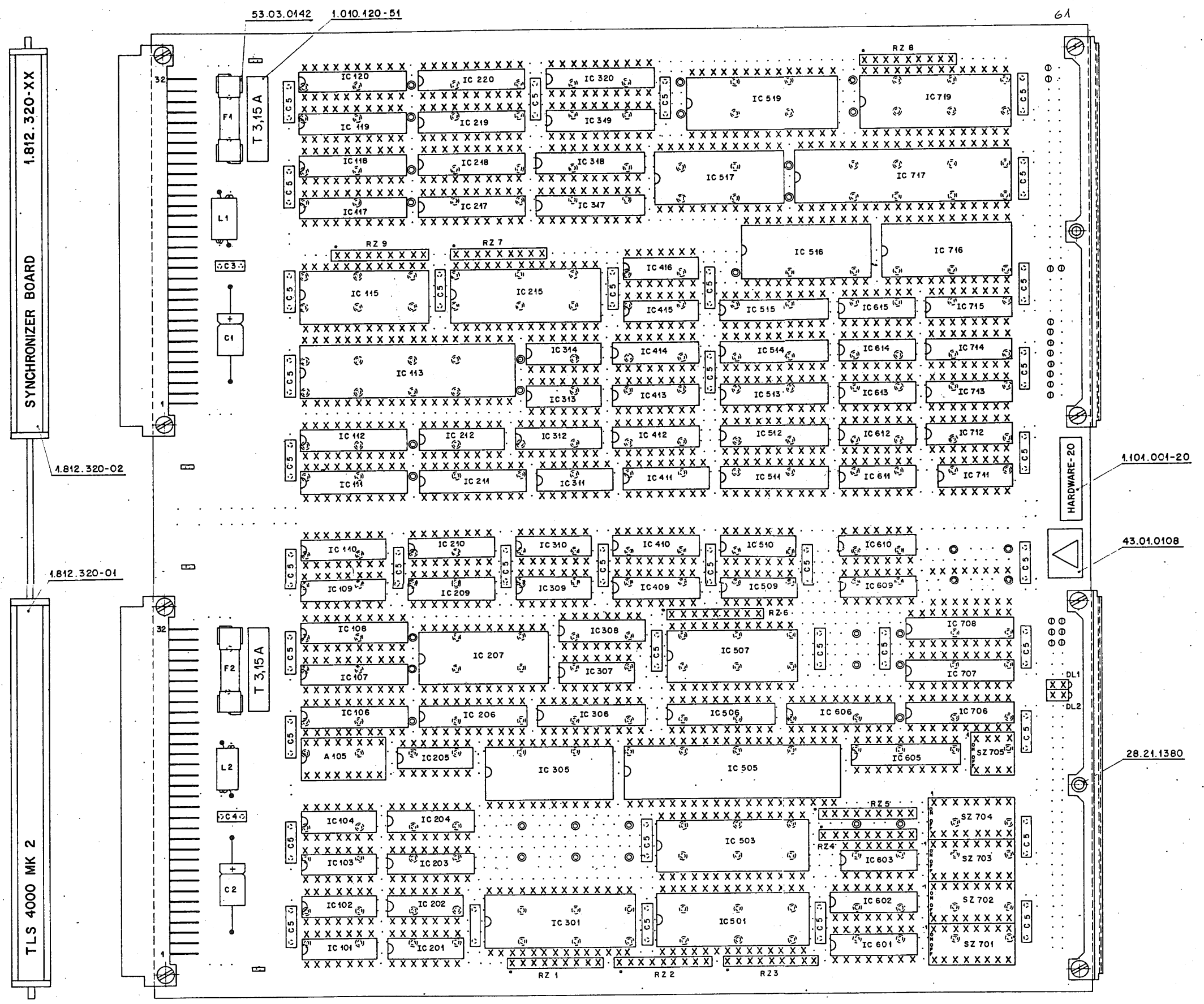
- CDSER1
- CDSER2
- CDP1
- CDP2
- CDP3
- CDP4
- SCREF
- SCSET
- MCREF
- MCSET

TIMING
MC38
MDO..MDI
MRIW
MAO..MAI

TO SUPERVISOR
AND TIMING CIRCUIT
PAGE 2



15.05.87	KS	...	...	...
KS	TL5 4000 MK2	...	...	PAGE 5 OF 5
STUDER		SYNCHRONIZER BOARD		"ESE" SC 1.812.320.20



Symbol	verlötet	Gegenstand	Norm Nr.	Anzahl
⊙	⊙	Front Pin	1.040.027-54	18
X	⊙	Kontakt Pin	1.040.028-54	1965
○	⊙	Dummy Pin	1.040.029-54	280

Norm-Nr	Gute
DIN-Bez	Oberfläche
Abmessung	Beh

Zugehörige Unterlagen	Freimasstoleranz	Maßstab	12.5.87 A.Ho. KS
PL		2:1	1965
Ersatz für	Ersetzt durch		Kode für

STUDER REGENSDORF ZÜRICH	Benennung	ESE SYNCHRONIZER BOARD	Nummer	1.812.320-20
--------------------------------	-----------	---------------------------	--------	--------------

Wiedergabe, Vervielfältigung oder Nachdruck nicht gestattet!
 All rights for transmission, reproduction or reprint reserved.
 Reproduction, distribution or reproduction reserves.

IND.	POS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	A..0105	1.812.204.00		Assembly 106 - 613	
	C..0001	59.25.3470	47 uF	-10%, 16V , EL	
	C..C002	59.25.3470	47 uF	-10%, 16V , EL	
	C..00C3	59.99.0205	68 nF	-20%, 63V , KER	
	C..C004	59.99.0205	68 nF	-20%, 63V , KER	
	C..C0C5	59.99.0267	0.068 uF	10%, 100V , MPETP	Quantity 38
	DL.0001	50.04.2107		LED red, 555-2007	Di
	DL.C0C2	50.C4.2107		LED red, 555-2007	Di
	F..0001	51.01.0122	3.15 AT	250V, 5 * 20	
	F..0002	51.01.0122	3.15 AT	250V, 5 * 20	
	IC.01C1	50.06.0000		SN 74 LS 00 N	
	IC.01C2	50.06.0014		SN 74 LS 14 N	
	IC.C1C3	50.06.0008		SN 74 LS 08 N	
	IC.0104	50.06.0393		SN 74 LS 393 N	
	IC.C1C6	50.06.0541		SN 74 LS 541 N	
	IC.01C7	50.06.0541		SN 74 LS 541 N	
	IC.01C8	50.06.0273		SN 74 LS 273 N	
	IC.C1C9	50.06.0163		SN 74 LS 163 AN	
	IC.0110	50.06.0151		SN 74 LS 151 N	
	IC.0111	50.06.0273		SN 74 LS 273 N	
	IC.0112	50.06.1573		SN 74ALS 573 N	
	IC.0113	50.16.0107		MC 6803P-1, HD 6803P-1	,A Mot,Hi
	IC.0115	50.16.0114		MC 68A52, HD 68A52	,A Mot,Hi
	IC.0117	50.06.0645		SN 74 LS 645 N	
	IC.0118	50.06.0273		SN 74 LS 273 N	
	IC.0119	50.18.0012	see note	PAL 16 R 8 A-2 CN	MMI,NS
	IC.0120	50.18.0012	see note	PAL 16 R 8 A-2 CN	MMI,NS
	IC.0201	50.06.0000		SN 74 LS 00 N	
	IC.C2C2	50.06.0032		SN 74 LS 32 N	
	IC.02C3	50.06.0174		SN 74 LS 174 N	
	IC.C2C4	50.06.0151		SN 74 LS 151 N	
	IC.C2C5	50.06.0004		SN 74 LS 04 N	
	IC.0206	50.06.1573		SN 74ALS 573 N	

IND.	PGS.NO.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
		IC.0207	50.16.0101	MC 68A50 P, S 68A50	,A Mot,AMI
		IC.0209	50.06.0151	SN 74 LS 151 N	
		IC.0210	50.06.0151	SN 74 LS 151 N	
		IC.0211	50.06.0273	SN 74 LS 273 N	
		IC.0212	50.06.0163	SN 74 LS 163 N	
		IC.0215	50.14.0125	see note HN 4827128 G-30, 27128	,A Hi,It
		IC.0217	50.06.0699	SN 74 LS 699 N	
		IC.0218	50.06.0699	SN 74 LS 699 N	
		IC.0219	50.06.0699	SN 74 LS 699 N	
		IC.0220	50.06.0699	SN 74 LS 699 N	
		IC.0301	50.16.0113	MC 68A40, HD 68A40	,A Mot,Hi
		IC.0305	50.14.0107	HM 6116 LP-4, MSM 5128-15	,A Hi,OKI
		IC.0306	50.06.0645	SN 74 LS 645 N	
		IC.0307	50.06.0074	SN 74 LS 74 N	
		IC.0308	50.06.0151	SN 74 LS 151 N	
		IC.0309	50.06.0393	SN 74 LS 393 N	
		IC.0310	50.06.0393	SN 74 LS 393 N	
		IC.0311	50.06.0074	SN 74 LS 74 N	
		IC.0312	50.06.0163	SN 74 LS 163 N	
		IC.0313	50.06.0014	SN 74 LS 14 N	
		IC.0314	50.06.0000	SN 74 LS 00 N	
		IC.0317	50.18.0012	see note PAL 16 R 8 A-2 CN	MMI,NS
		IC.0318	50.18.0012	see note PAL 16 R 8 A-2 CN	MMI,NS
		IC.0319	50.06.0699	SN 74 LS 699 N	
		IC.0320	50.06.0699	SN 74 LS 699 N	
		IC.0409	50.06.0163	SN 74 LS 163 AN	
		IC.0410	50.06.0157	SN 74 LS 157 N	
		IC.0411	50.06.0157	SN 74 LS 157 N	
		IC.0412	50.06.0157	SN 74 LS 157 N	
		IC.0413	50.06.0139	SN 74 LS 139 N	
		IC.0414	50.06.0138	SN 74 LS 138 N	
		IC.0415	50.06.0014	SN 74 LS 14 N	
		IC.0416	50.06.0005	SN 74 LS 05 N	
		IC.0501	50.14.0125	see note HN 4827128G-30, 27128	,A Hi,It
		IC.0503	50.14.0125	see note HN 4827128G-30, 27128	,A Hi,It
		IC.0505	50.16.0107	MC 6803P-1, HD 6803P-1	,A Mot,Hi
		IC.0506	50.06.1573	SN 74 ALS 573 N	

IND.	POS.NG.	PART NO.	VALUE	SPECIFICATIONS / EQUIVALENT	MANUF.
	IC.0507	50.16.0114		MC 68A52, HD 68A52	9A Mot,Hi
	IC.0509	50.06.0074		SN 74 LS 74 N	
	IC.C510	50.06.0004		SN 74 LS 04 N	
	IC.C511	50.06.0645		SN 74 LS 645 N	
	IC.0512	50.06.0645		SN 74 LS 645 N	
	IC.C513	50.06.0645		SN 74 LS 645 N	
	IC.0514	50.06.0645		SN 74 LS 645 N	
	IC.0515	50.06.1573		SN 74ALS 573 N	
	IC.0516	50.14.0107		HM 6116 LP-4, MSM 5128-15	9A Hi,OKI
	IC.0517	50.16.0114		MC 68A52, HD 68A52	9A Mot,Hi
	IC.0519	50.14.0113	see note	D 2764-3, HN 482764 G-3	9A It,Hi
	IC.C601	50.06.0138		SN 74 LS 138 N	
	IC.0602	50.06.0138		SN 74 LS 138 N	
	IC.C603	50.06.0014		SN 74 LS 14 N	
	IC.0605	50.06.0540		SN 74 LS 540 N	
	IC.0606	50.06.0541		SN 74 LS 541 N	
	IC.0609	50.06.0032		SN 74 LS 32 N	
	IC.0610	50.06.0086		SN 74 LS 86 N	
	IC.0611	50.06.0008		SN 74 LS 08 N	
	IC.0612	50.06.0074		SN 74 LS 74 N	
	IC.C613	50.06.0032		SN 74 LS 32 N	
	IC.0614	50.06.0074		SN 74 LS 74 N	
	IC.C615	50.06.0000		SN 74 LS 00 N	
	IC.0706	50.06.0540		SN 74 LS 540 N	
	IC.0707	50.06.0540		SN 74 LS 540 N	
	IC.0708	50.06.0540		SN 74 LS 540 N	
	IC.0711	50.06.0074		SN 74 LS 74 N	
	IC.0712	50.06.0157		SN 74 LS 157 N	
	IC.0713	50.06.0157		SN 74 LS 157 N	
	IC.0714	50.06.0157		SN 74 LS 157 N	
	IC.C715	50.06.0139		SN 74 LS 139 N	
	IC.0716	50.14.0107		HM 6116 LP-4, MSM 5128-15	9A Hi,OKI
	IC.0717	50.16.0107		MC 6803P-1, HD 6803P-1	9A Mot,Hi
	IC.0719	50.16.0113		MC 68A40, HD 68A40	9A Mot,Hi
	L..C0C1	62.01.0115		Wide Band HF-Choke	
	L..00C2	62.01.0115		Wide Band HF-Choke	