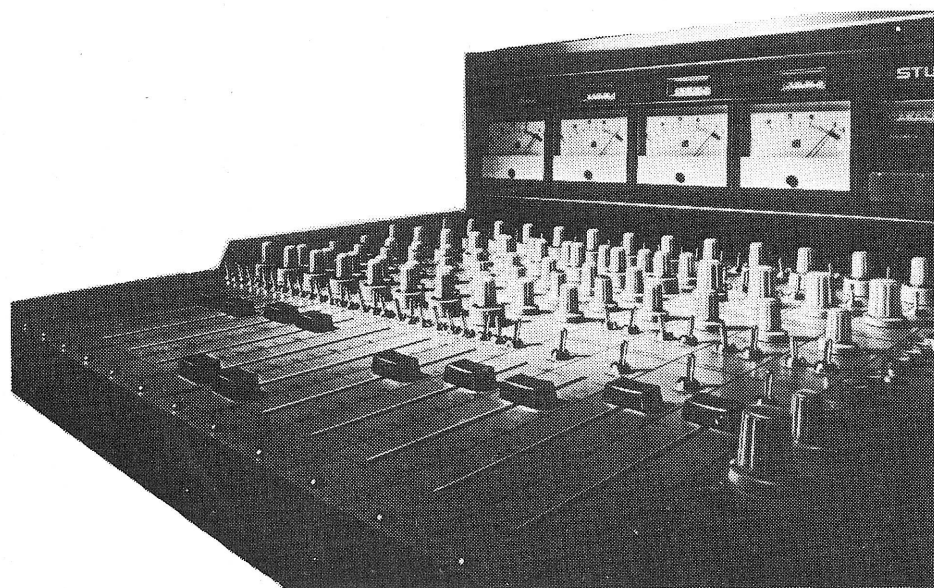


STUDER

PROFESIONALNA
PRENOSNA
AUDIO MIKSETA
169

6



Pripremio
MILAN ORLIĆ

FEBRUAR 1981.

**PROFESIONALNA
PRENOSNA
AUDIO MIKSETA 169**

**UPUTSTVO ZA
KORIŠĆENJE I
ODRŽAVANJE**

Pripremio

MILAN ORLIĆ, Dipl.ing.

Proizvođača

WILLI STUDER

CH - 8105 REGENSDORF

Štampa Grafički centar Radio-televizije Beograd
Grafička oprema Ing. Viktor Klimpl

S A D R Ž A J :

UPUTSTVO ZA RUKOVANJE	S t r a n a
1. Tehničke karakteristike i dimenzije.....	7
2. Sklapanje režijskog stola.....	13
3. Napajanje.....	14
4. Uzemljenje.....	16
5. Audio priključci.....	17
6. Audio blok – šema.....	18
7. Dijagram nivoa.....	27
8. Signalizacija.....	28
9. Uzajamno povezivanje.....	30
10. Primena.....	32

OPIS FUNKCIONALNIH SKLOPOVA I ODRŽAVANJE	
1. Kućište.....	45
2. Napajanje.....	48
3. Ploča sa instrumentima (modulometrima).....	49
4. Ulazna jedinica.....	58
5. Zbirna jedinica, regler.....	73
6. Reverberaciona jedinica.....	93
7. Monitor.....	103
8. Podešavanje.....	109

I. UPUTSTVO ZA RUKOVANJE

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE:**1. Opšte napomene**

- 1.1. Svi naponi naznačeni sa dBu odnose se na 0,775 V
- 1.2. Ulazni (kanalski) i zbirni regulatori su postavljeni u položaj -10dB
- 1.3. Opterećenje na linijskim izlazima je 600 ohma
- 1.4. Spoljni izvori (npr. mikrofoni) kao generatori imaju impedanse ≤ 200 ohma
- 1.5. Svi navedeni podaci važe za opseg 40 do 15 kHz
- 1.6. Nivoi su mereni sa kontinualnim sinusnim tonom.

2. NIVOI

- 2.1. Osetljivost na:
 - mikrofonskom ulazu
 - 61 dBu do - 22 dBu
 - linijskom ulazu
 - 23 dBu do + 16 dBu
- 2.2. Nivo na izvedenim tačkama - 10 dBu
- 2.3. Izlazni linijski nivo, po želji kupca + 6 dBu do + 15 dBu
- 2.4. Nivoi monitorskog izlaza i izlaza za predslušanje kao pod 2.3. samo što su ovi izlazi nesimetrični i neopterećeni.

3. IMPEDANSE

- 3.1. Ulazne impedanse:
 - linijski ulaz > 5 kohma
 - mikrofonski ulaz $\geq 1,2$ kohma
 - Impedansa linijskog izlaza (kao generatora) ≤ 50 ohma

4. FREKVENCIJSKA KARAKTERISTIKA

- 4.1. Filtri isključeni: + 0,5 do - 1 dB
- 4.2. Odsecanje basova 12 dB/okt, - 3 dB na: 75 Hz \pm 5 Hz
- 4.3. Korekcija visokih: ± 15 dB
- 4.4. Korekcija basova: ± 15 dB
- 4.5. Filter prisutnosti/odsutnosti e 11 dB
Učestanost promenljiva u opsegu: 150 Hz do 7 kHz

5. REZERVA U PREOPTEREĆENJU:

- 5.1. Maks.nivo na mikrofonskom ulazu - 2 dBu
K3 = 1% na 40 Hz
- 5.2. Maks.nivo na linijskom ulazu + 23 dBu
K3 = 1% na 40 Hz

- 5.3. Rezerva u preopterećenju na kanal-
skom regulatoru $K_{tot} = 1\%$ 30 dB
- 5.4. Rezerva u preopterećenju na zbirnom
regulatoru $K_{tot} = 1\%$ 25 dB
- 5.5. Maks.linijski izlaz, $R_L \geq 200$ ohma
+ 21 dBu

6. ŠUM

Naponi šuma su mereni voltmetrom sa očitavanjem efektivne vrednosti i preko ekvivalentnog opsega šuma od 30 do 23 kHz (na primer instrument SIEMENS u 2033 ili sličan).

- 6.1. Faktor šuma mikrofonskog ulaza
ulazna impedansa = 200 ohma ≤ 5 dB
- 6.2. Odnos signal/šum, zbirni
regulator - oo ≥ 86 dB
- 6.3. 1 kanalski regulator u položaju - 10 dB,
zbirni regulator - 10 dB
pojačane ulaz/izlaz = 1
FILTER isključen > 83 dB
FILTER uključen
(linear) > 80 dB
- 6.4. 11 kanala pod uslovima kao 6.3.
Filtri isključeni > 80 dB
Filtri uključeni (linearno) > 74 dB

7. IZOBLIČENJA

- 7.1. Pri jediničnom pojačanju 1 kHz, +
+ 6 dBu $\leq 0,03\%$
- 7.2. Kao pod 7.1. samo u opsegu 40 kHz
do 15 kHz $\leq 0,2\%$

- 7.3. Pri svakom nivou iz dijagrama nivoa
opseg 60 Hz do 10 kHz $\leq 0,5\%$

8. PRESLUŠAVANJE

- 8.1. Preslušavanje između jednog i drugog
zbirnog pojačavača, samo jedna pano-
rama u središnjem položaju (mono
preslušavanje): < -75 dB
- 8.2. Kao pod 8.1. sve panorame u central-
nom položaju (sem odgovarajućih)
(stereo preslušavanje) < -70 dB

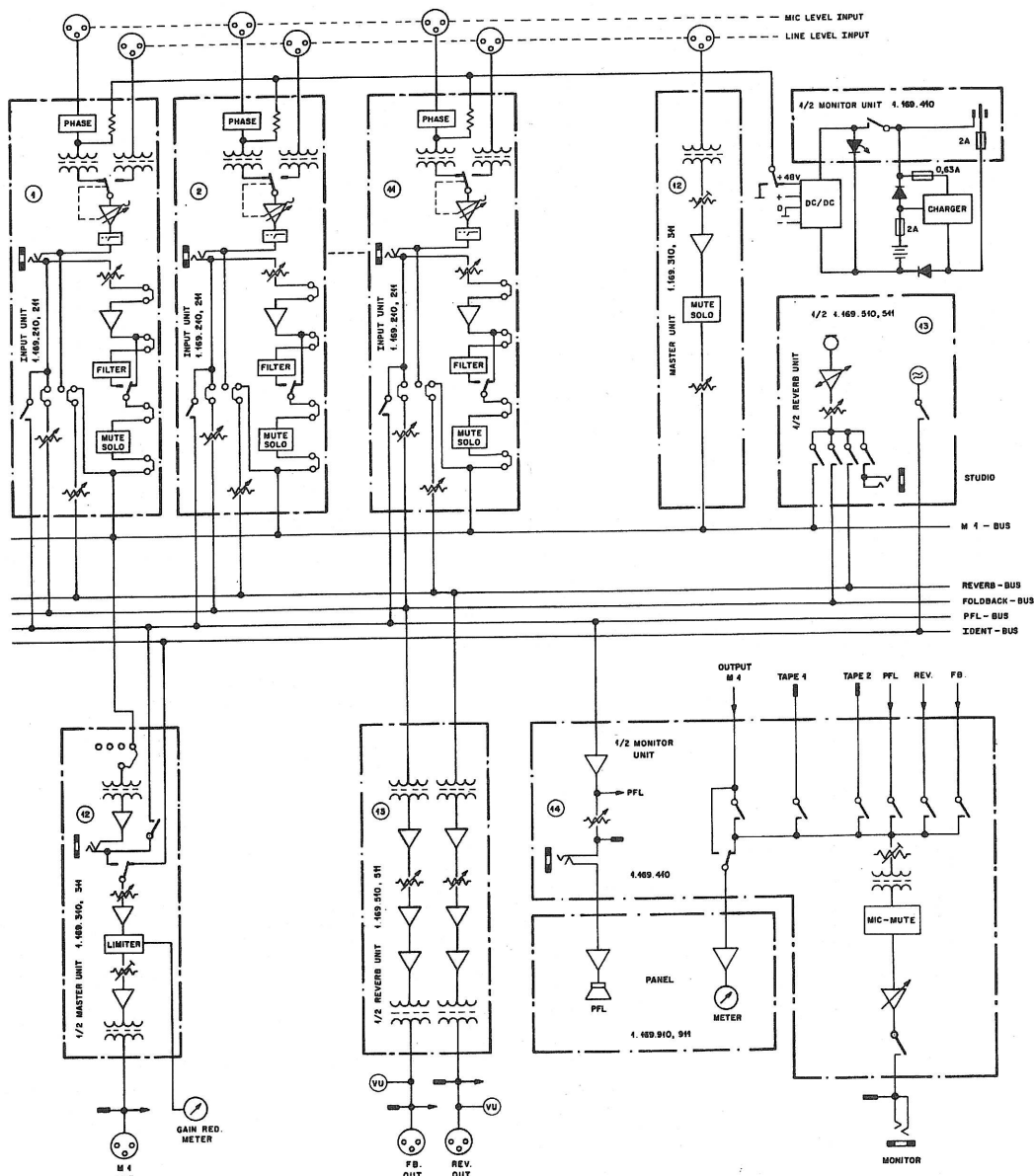
9. NAPAJANJE

Mikseta je opremljena sa DC/DC pretvaračem koji proizvodi potrebne radne napone. Baterijsko i spoljno napajanje su galvanski razdvojeni.

- 9.1. Napajanje internih pojačavača:
 ± 15 V, 300 mA
Mik. fantomsko napajanje 48 V, 60 mA
- 9.2. Spoljašnje napajanje 8,5 V do 16 V
- 9.3. Min.spoljni napon za punjenje baterija
 $> 13,5$ V
- 9.4. Kapacitet rada sa punim baterijama
4 do 5 h.

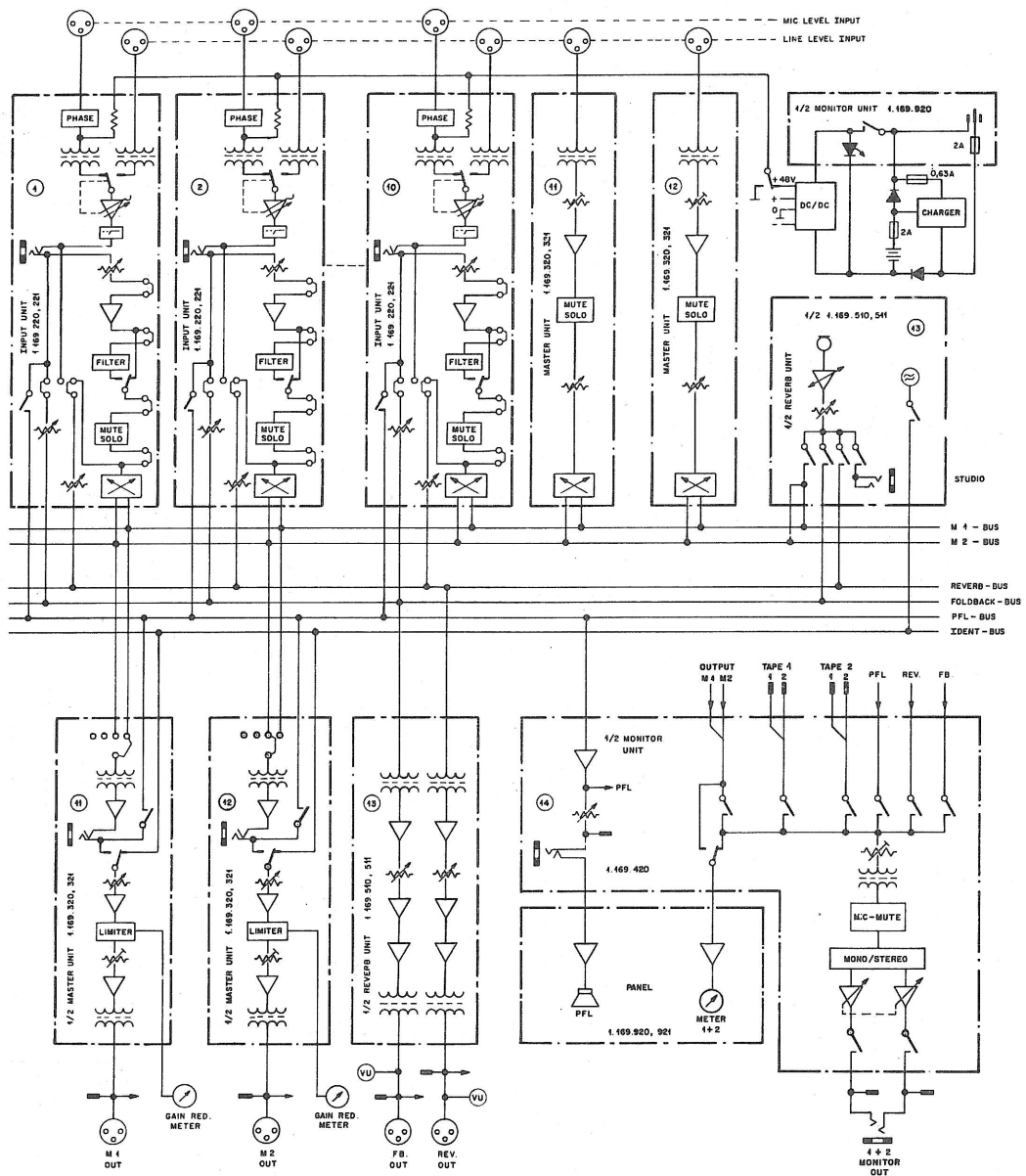
10. TEŽINA

- 10.1. Ukupna težina oko 25 kg



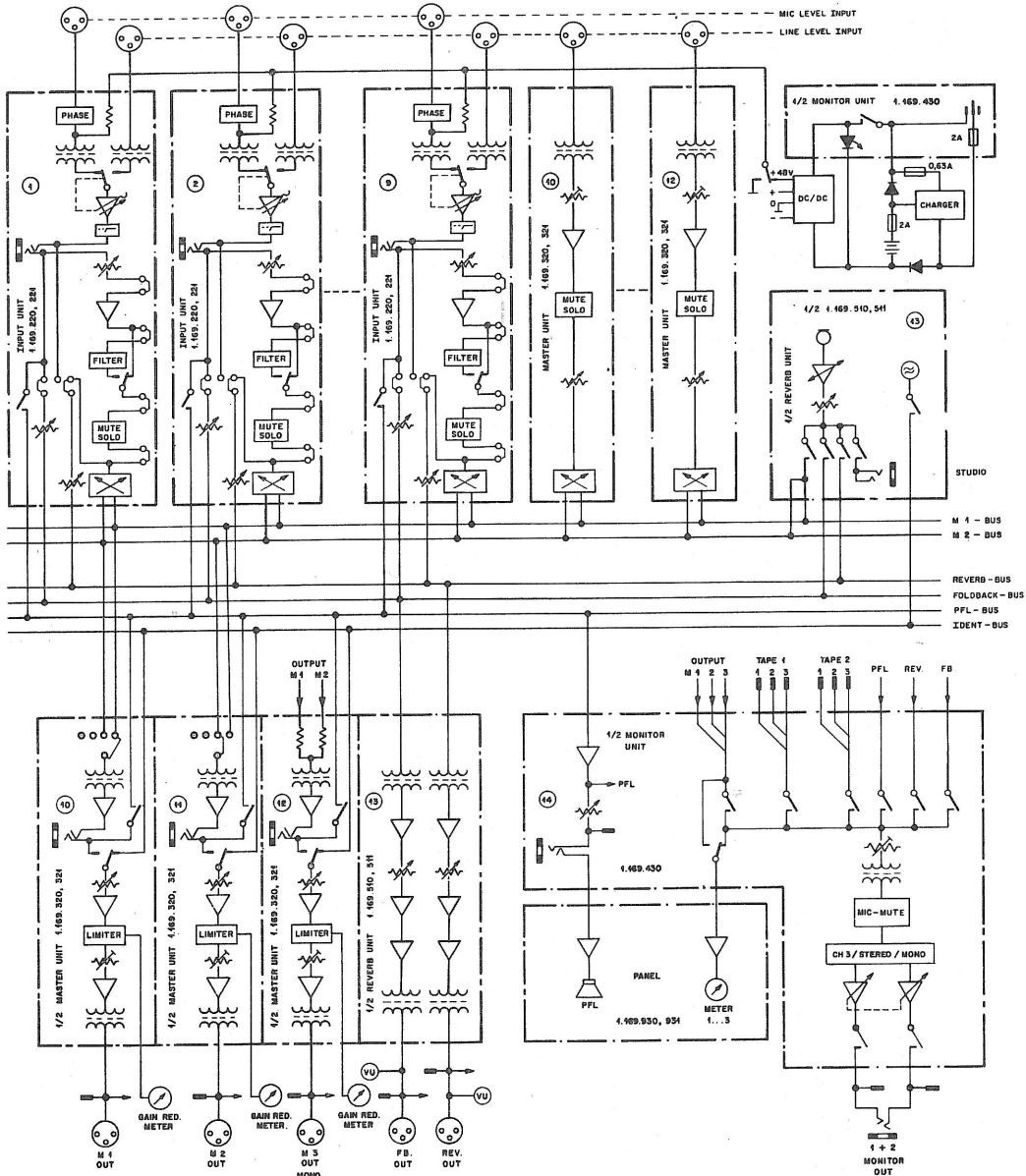
- XLR - CONNECTORS
- AVAILABLE ON 50 POLE CONNECTOR
- REMOVABLE LINK
- STEREO JACK
- DC - SOCKET DIN 45323






SI.1 BLOK ŠEMA
REŽIJSKOG STOLA 169 1 CH



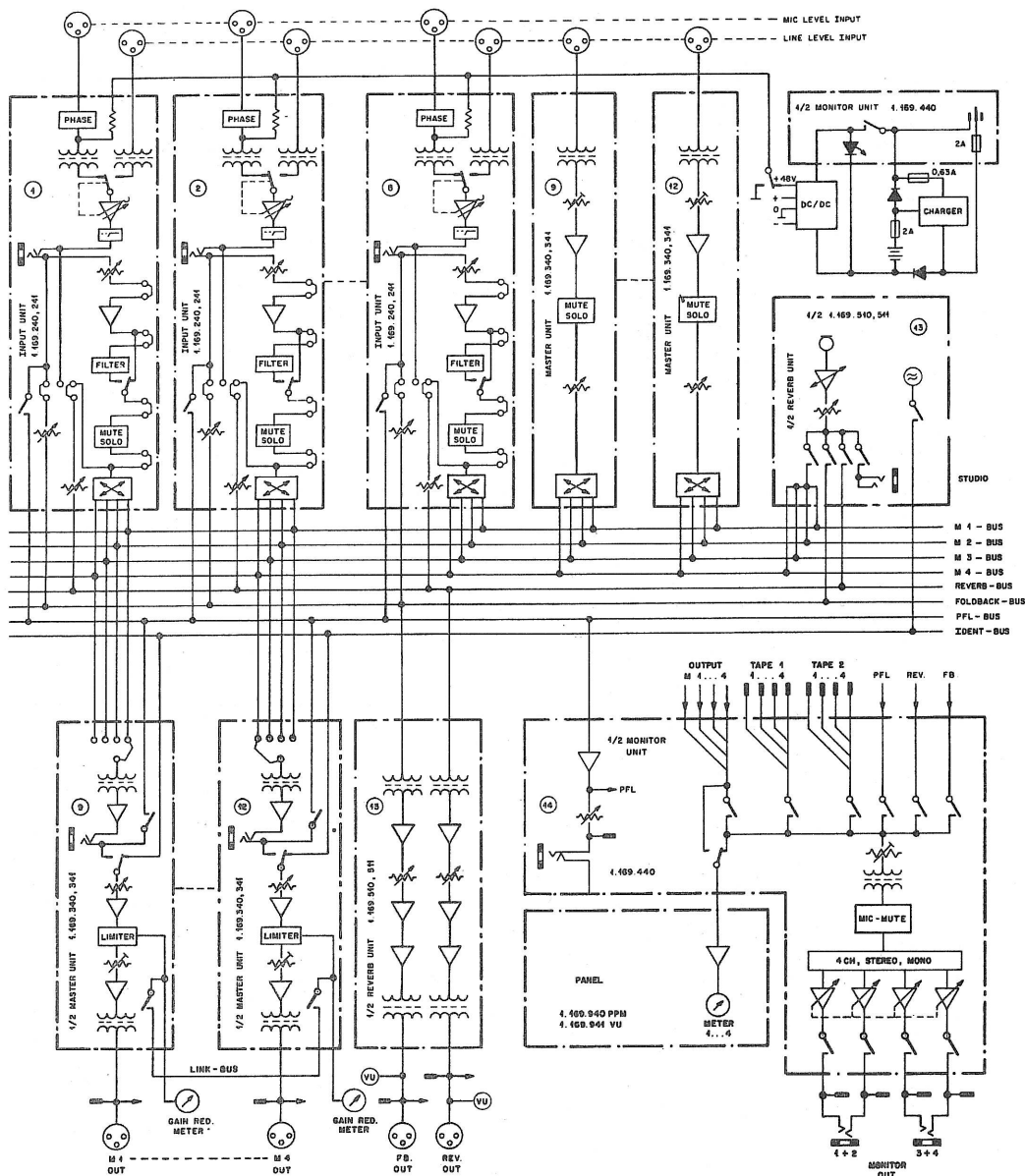
- XLR - CONNECTORS
- AVAILABLE ON 50 POLE CONNECTOR
- REMOVABLE LINK
- STEREO JACK
- DC - SOCKET DIN 45323

**SI.2 BLOK ŠEMA
REŽIJSKOG STOLA 169 2 CH**



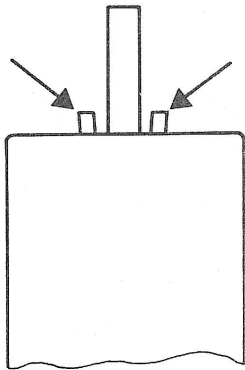
-  XLR - CONNECTORS
-  AVAILABLE ON 50 POLE CONNECTOR
-  REMOVABLE LINK
-  STEREO JACK
-  DC - SOCKET DIN 45325

SI.3 BLOK ŠEMA
REŽIJSKOG STOLA 169 3 CH

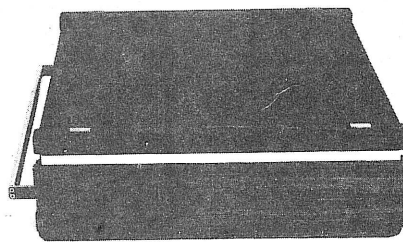


- XLR - CONNECTORS
- AVAILABLE ON 50 POLE CONNECTOR
- REMOVABLE LINK
- STEREO JACK
- DC - SOCKET DIN 40323

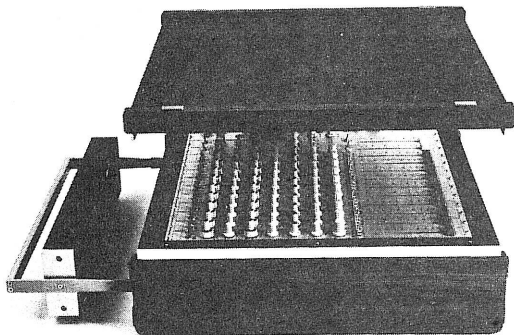
**SI.4 BLOK ŠEMA
REŽIJSKOG STOLA 169 4 CH**



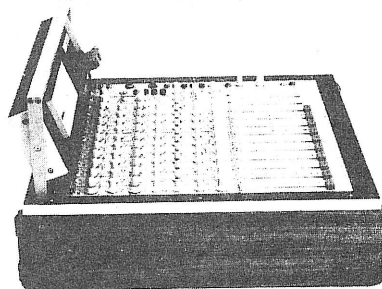
SI.5



SI.6



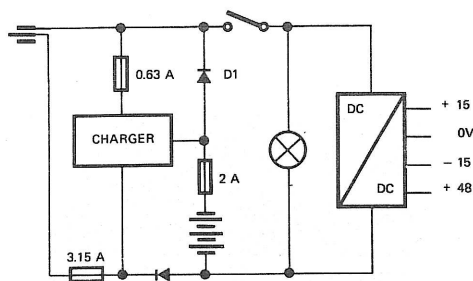
SI.7



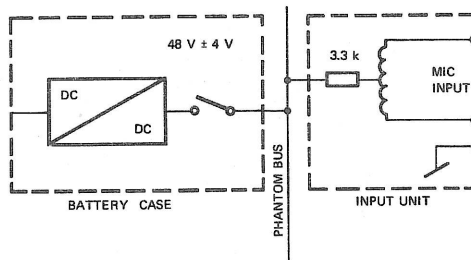
SI.8

2 POSTAVLJANJE REŽIJSKOG STOLA

- Skinuti poklopac
- Pritisnuti ručke (pogledaj strelice na slici) i skinuti ploču sa instrumentima
- Postaviti ploču sa instrumentima u pravougaone zarez na gornjoj strani uređaja
- Priključiti kablove.



SI.9



SI.10

3 POTREBNO NAPAJANJE

Svi neophodni jednosmerni naponi za rad režijskog stola dobijaju se preko jednog DC/DC pretvarača. Ovaj pretvarač se napaja ili iz ugrađenih Ni Cd akumulatora ili iz nekog spoljašnjeg izvora za napajanje. Diode D1 i D2 omogućavaju automatski prelazak na baterijsko (akumulatorsko) napajanje u trenutku nestanka spoljašnjeg napona napajanja.

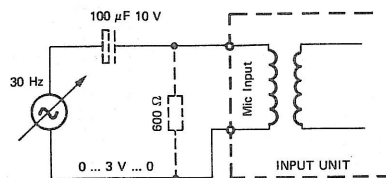
Potrebno napajanje:

Us	napon napajanja	8,5 – 16 V
Is	struja napajanja	max. 2,5 A
Uhum	napon brujanja	max. 0,1 Veff

Da bi se baterije potpuno napunile potreban je napon od najmanje 14 V a vreme punjenja iznosi 14 časova. Ukoliko se vreme punjenja i prekorači, nema bojazni da će se nešto oštetiti. Sa potpuno napunjenim baterijama može se nesmetano raditi oko 4 časa. Potrošnja, normalno, zavisi od opterećenja.

Ni Cd akumulatori se mogu zamenuti sa 8 komada običnih (suvošaržiranih) baterija. U tom slučaju, režijski sto se ne sme priključiti na spoljašnje napajanje (mrežu). Sa ovakvim baterijama režijski sto može da radi oko 5 časova. Napon, koji je potreban za rad indikatorne pilot-sijalice iznosi najmanje 8,5 V. Čim napon baterije padne ispod ove vrednosti, pilot-sijalica se gasi a zatim režijski sto prestaje da radi.

Kao spoljni izvor napajanja preporučuje se **STUDER 1. 169. 990.**



SI.11

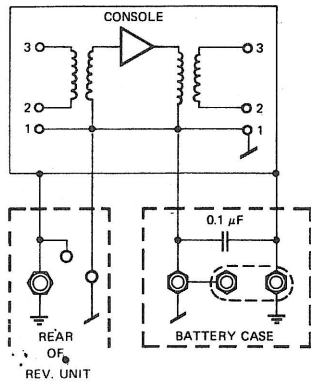
3.1. Fantomsko napajanje

Svi mikrofonski ulazi su, prema preporuci DIN 45596, snabdeveni sa naponom od 48 V za fantomsko napajanje kondenzatorskih mikrofona. Prekidačem na invertorskoj pločici se ovaj napon može isključiti.

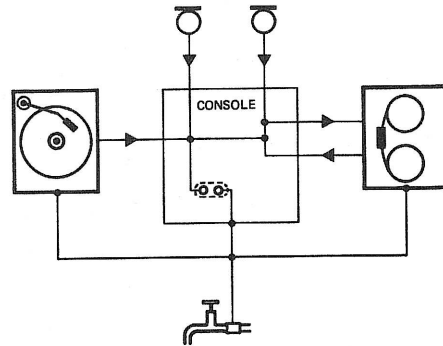
NAPOMENA :

Ne smeju se priključivati asimetrični izvori na mikrofonske ulaze kada je napon za fantomsko napajanje uključen.

Prilikom spajanja (asimetriranja) jednog od ulaznih krajeva na masu, kroz ulazni transformator se uspostavlja jedna asimetrična struja. Transformator se time namagnetiše i prestaje da se ponaša kao transformator. Nakon ovoga, transformator je neophodno razmagnetisati i to na sledeći način: priključiti na mikrofonski ulaz generator sinusnog napona (min. 3 V) i odabrati učestanost od 30 Hz. Nakon toga kontinualno smanjivati nivo signala iz generatora i u roku od najmanje 30s smanjiti ga na nulu. Pri tome obratiti pažnju da generator nema i neki jednosmerni napon na izlazu. Da bismo sprečili bilo kakvu jednosmernu komponentu u signalu generator treba priljučiti na mikrofonski ulaz kao što je to prikazano na slici 11.



SI.12



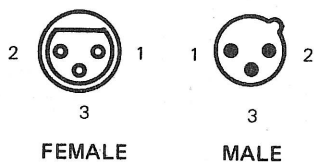
SI.13

4 UZEMLJENJE

Zbog neophodne zaštite svih koji rade sa miksetom, kućište uređaja mora biti spojeno sa zaštitnim uzemljenjem (\perp). RADNO, AUDIO, uzemljenje (\perp) se proteže od jednog dela opreme, jednog uređaja do drugog, formirajući mrežu audio uzemljenja. Da bi se izbegli problemi sa brujanjem i varničanjem oba ova uzemljenja se moraju voditi striktno odvojeno i spajaju se samo u jednoj tački pomoću prespojne pločice i zavrtnja. Ovo je najbolje učiniti u centru cele instalacije, tj. na režijskom stolu.

NAPOMENA :

Pre spajanja radnog i zaštitnog uzemljenja proveriti instrumentom da slučajno nema negde spoj između ova dva uzemljenja.



SI.14

5 AUDIO PRIKLJUČCI

Simetrični ulazi i izlazi

Ovi priključci su tipa **CANNON XLR**.

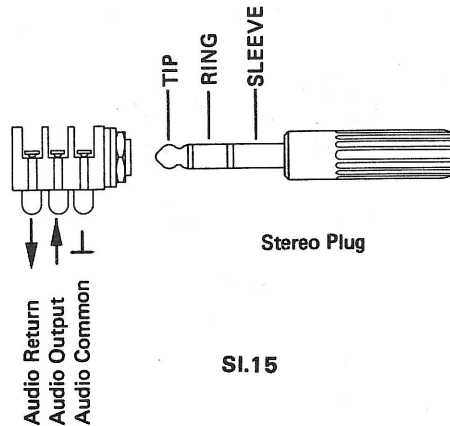
Muški i ženski priključci prikazani su na sl. 14.

Br. 1 Audio uzemljenje (\perp)

Br. 2 A - žila (vrući kraj)

Br. 3 B - žila

Nivoi i impedanse su navedeni u tehničkim podacima.



Asimetrični ulazi i izlazi:

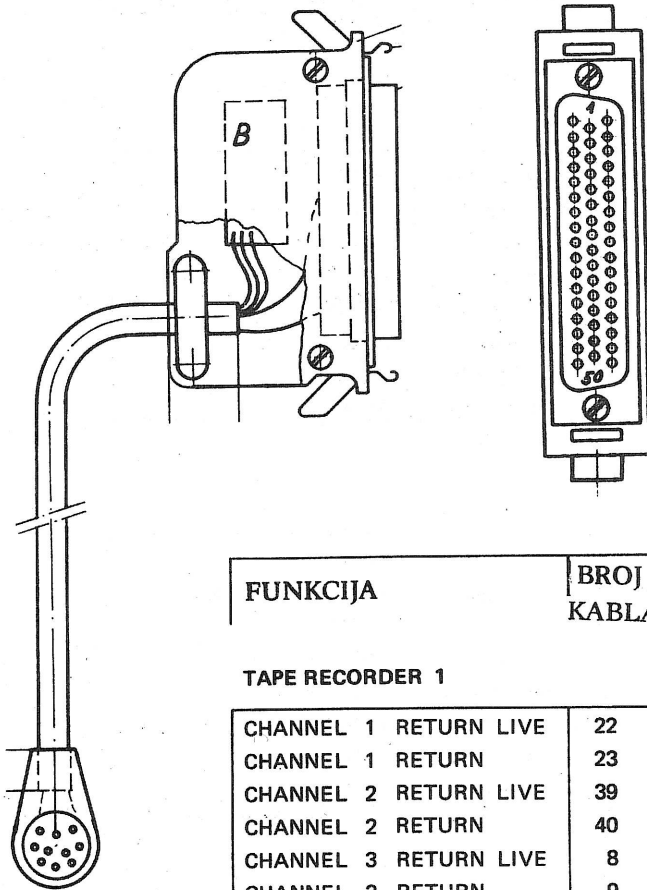
Priključne tačke (insert points) su izvedene sa **P/O** stereo priključcima odnosno kućištima (sl. 15). Uobičajen nivo iznosi - 10 dBu a maksimalan nivo iznosi + 20 dBu.

Svi spoljni uređaji moraju biti prvenstveno simetrični i neuzemljeni ili, pak, ne smeju imati neku drugu vezu sa drugim uređajem ili audio uzemljenjem; u protivnom bi se stvorila petlja koja bi prouzrokovala brujanje i smetnje.

Slušalice (za audio kontrolu ili predslušanje):

Slušalice se mogu koristiti ili za monitor - kontrolu (kontrolu glavnih audio izlaza) ili za predslušavanje (slušanje pojedinih ulaza pre reglera). U tabeli koja sledi i na sl. 15 prikazan je način vezivanja stereo utikača i kućišta u zavisnost od toga koji se signal odnosno funkcija prosleđuje.

	TIP (VRH)	RING (PRSTEN)	SLEEVE (RUKAVAC)
PFL (predslušanje)	X	X	⊥
MONITOR 1 + 2	1	2	⊥
MONITOR 3 + 4	3	4	⊥
Mic.u studio	X	X	⊥



SI.16

FUNKCIJA	BROJ KABLA	BOJA KABLA	OZNAKA SIGNALA	PRIMEDBA
----------	---------------	---------------	-------------------	----------

TAPE RECORDER 1

CHANNEL 1 RETURN LIVE	22	brn blu	TP1-1-A	
CHANNEL 1 RETURN	23	wht red	TP1-1-B	
CHANNEL 2 RETURN LIVE	39	gry red	TP1-2-A	
CHANNEL 2 RETURN	40	pink red	TP1-2-B	
CHANNEL 3 RETURN LIVE	8	red	TP1-3-A	
CHANNEL 3 RETURN	9	blk	TP1-3-B	
CHANNEL 4 RETURN LIVE	24	brn red	TP1-4-A	
CHANNEL 4 RETURN	25	wht blk	TP1-4-B	
CHANNEL 1 Σ OUT LIVE	41	gry blk	M1-A	
CHANNEL 1 Σ OUT	42	pink blk	M1-B	
CHANNEL 2 Σ OUT LIVE	10	vio	M2-A	
CHANNEL 2 Σ OUT	11	gry pink	M2-B	
CHANNEL 3 Σ OUT LIVE	26	brn blk	M3-A	
CHANNEL 3 Σ OUT	27	gry grn	M3-B	
CHANNEL 4 Σ OUT LIVE	43	blu blk	M4-A	
CHANNEL 4 Σ OUT	44	red blk	M4-B	

TAPE RECORDER 2

CHANNEL 1 RETURN LIVE	28	yel gry	TP2-1-A	
CHANNEL 1 RETURN	29	pink grn	TP2-1-B	
CHANNEL 2 RETURN LIVE	45	wht brn blk	TP2-2-A	
CHANNEL 2 RETURN	46	yel grn blk	TP2-2-B	
CHANNEL 3 RETURN LIVE	14	brn grn	TP2-3-A	
CHANNEL 3 RETURN	15	wht yel	TP2-3-B	
CHANNEL 4 RETURN LIVE	30	yel pink	TP2-4-A	
CHANNEL 4 RETURN	31	grn blu	TP2-4-B	

FUNKCIJA	BROJ KABLA	BOJA KABLA	OZNAKA SIGNALA	PRIMEDBA
----------	---------------	---------------	-------------------	----------

AUXILIARY INPUTS

CHANNEL 1 INPUT LIVE	47	gry pink blk	AUX1-A	
CHANNEL 1 INPUT	48	blu red blk	AUX1-B	
CHANNEL 2 INPUT LIVE	16	yel brn	AUX2-A	
CHANNEL 2 INPUT	17	wht gry	AUX2-B	
CHANNEL 3 INPUT LIVE	32	yel blu	AUX3-A	
CHANNEL 3 INPUT	33	grn red	AUX3-B	
CHANNEL 4 INPUT LIVE	49	wht grn blk	AUX4-A	
CHANNEL 4 INPUT	50	grn brn blk	AUX4-B	

MONITOR AMPLIFIERS

CHANNEL 1 OUTPUT LIVE	18	gry brn	MON1-A	
CHANNEL 1 OUTPUT	19	wht pink	MON1-B	0V
CHANNEL 2 OUTPUT LIVE	34	yel red	MON2-A	
CHANNEL 2 OUTPUT	35	grn blk	MON2-B	0V
CHANNEL 3 OUTPUT LIVE	20	pink brn	MON3-A	
CHANNEL 3 OUTPUT	21	wht blu	MON3-B	0V
CHANNEL 4 OUTPUT LIVE	36	yel blk	MON4-A	
CHANNEL 4 OUTPUT	37	gry blu	MON4-B	0V

REVERBERATION

OUTPUT LIVE	5	gry	REV-A	
OUTPUT	6	pink	REV-B	

FOLD-BACK

OUTPUT LIVE	12	blu red	FB-A	
OUTPUT	13	wht grn	FB-B	

PRE-FADER LISTENING

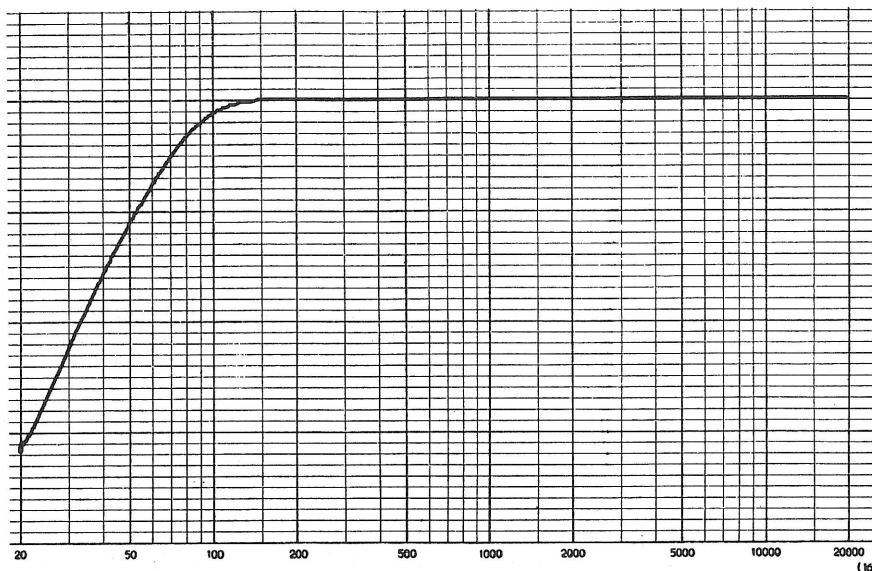
OUTPUT LIVE	2	brn	PFL-A	
OUTPUT	3	grn	PFL	0V

AUXILIARY OUTPUTS

MUTE BUS	4	yel	MUTE BUS	
AUDIO EARTH	1	wht	0V	
AUDIO EARTH	7	blu	0V	
RESERVE	38	pink blu		FREE

Trittschall-Filter

Bass cut



SI.20

6 AUDIO BLOK ŠEMA

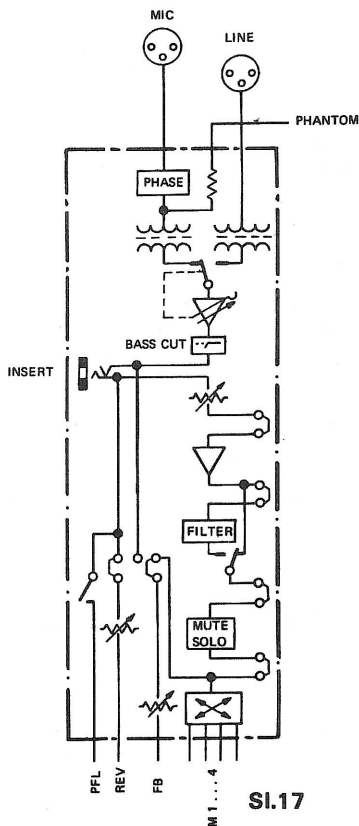
6.1. Ulazna jedinica

Na svakoj ulaznoj jedinici nalaze se dva ulazna priključka. Jedan mikrofonski i drugi linijski (ulaz visokog nivoa). Oba ova ulaza su, kao što se vidi i na sl. 17, simetrična, odnosno, svaki ima svoj ulazni transformator. Mikrofonski ulaz ima i obrtač faze. Na svakom mikrofonskom priključku pojavljuje se i jednosmerni napon od 48 V, napon (fantomsko napajanje) potreban za rad konden-

zatorskih mikrofona. Preklopnik za izbor ulaza „linijski ulaz – mikrofonski ulaz” ima u svakom od ovih položaja po 3 stupnja osjetljivosti. Unutar svakog od ovih položaja, potencijetrom se može podesiti osjetljivost ulaza na željenu vrednost.

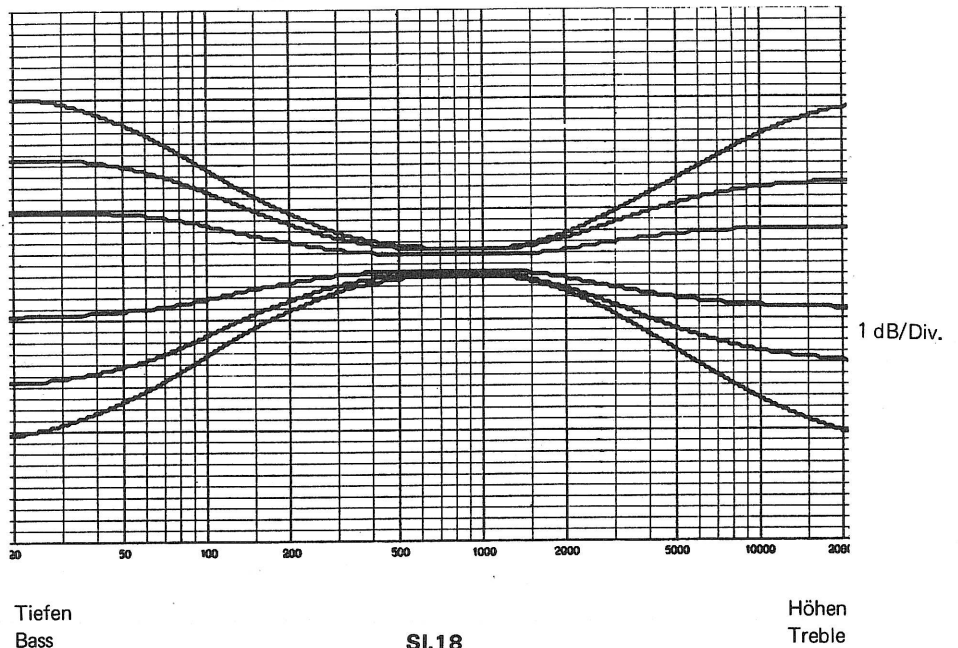
Preklopnikom označenim sa **BASS CUT** mogu se skinuti neželjeni tonovi iz oblast basova a koji se javljaju, naprimer, sa gramofona ili mikrofona.

STUDER



Frequenzgang

Frequency response



Priključne tačke (**INSERT POINTS**) su asimetrične i prilagođene za nivo - 10 dBu. Na ovim tačkama mogu biti priključeni u kanal razni uređaji (kompresori, filtri, fežeri itd.). Ove tačke mogu biti iskorišćene i u razne druge svrhe.

Iza regulatora (reglera) nalazi se pojačavač sa pojačanjem od 10 dB.

Filterska jedinica je bogato definisana i omogućava postavljanje velikog broja različitih frekvencijskih korekcija (videti sl. 18 i 19).

Jednim preklopnikom filtri se mogu isključiti iz kanala (prespojiti). Filterska jedinica kao aktivni sklop ima nešto veći osnovni šum od ostalih pojačavačkih sklopova.

NAPOMENA :

Elektronski šum koji se stvara u filterskoj jedinici ne može se smanjiti regulatorom. Zato je potrebno isključiti sve one filtre koji se ne koriste.

Preklopnik MUTE isključuje (ukida) signal na glavnom izlazu tog kanala. Ovaj taster se može koristiti i u toku rada da bi se ukinuli signali sa pojedinih mikrofona. U položaju SOLO jedino se taj kanal (ulaz) prosleđuje na izlaz a signali svih ostalih kanala se ukidaju. Ova mogućnost se često koristi za identifikaciju izvora, odnosno ulaza.

U zavisnosti od verzije režijskog stola, izlazi mogu biti: mono, stereo ili 4-kanalni. Panorama potencijometri se nalaze na svakom kanalu u mikseti koja je urađena u stereo verziji. Dvojni panorama potencijometri prosleđuju signal na četiri izlaza.

Predslušanje (PFL) je funkcija koja omogućava kontrolu, tj. slušanje ulaznog signala kada je regulator zatvoren. Ova mogućnost je pogodna za prihvatanje drugog programa, nameštanje početka trake na magnetofonu, kontrolu snimka sa magnetofona itd., a sve to za vreme dok se program nesmetano emituje.

Izlazi za sinhronizaciju i reverberaciju su identični. To su pomoćni izlazi koji imaju sva-

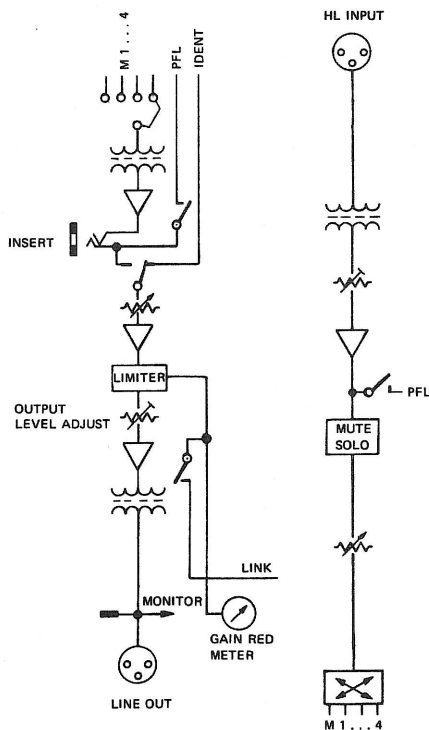
ki svoju sabirnu šinu. Potencijetrom za sinhronizaciju (foldback) se signal uzima posle glavnog regulatora a potencijetar za reverberaciju pre glavnog regulatora.

6.2. Zbirni modul

Pomoću jednog prespojnog kabla sa priključkom priključuje se odgovarajuća zbirna šina (sabirnica) na zbirni modul. Broj kanala zbirnog modula je određen ovim prespojnim kablom i ne zavisi od mesta gde je zbirni modul smešten u režijskom stolu.

Predslušanje (PFL) i priključne tačke opisane su kod ulaznog modula.

Preklopnik IDENT prosleđuje signal od 1000 Hz iz oscilatora, smeštenog u reverberacionom modulu, na linijski izlaz. Ovaj izlazni signal se može koristiti kao signal za identifikaciju prenosne linije ili kao referentni signal za kontrolu modulometara.



SI.21

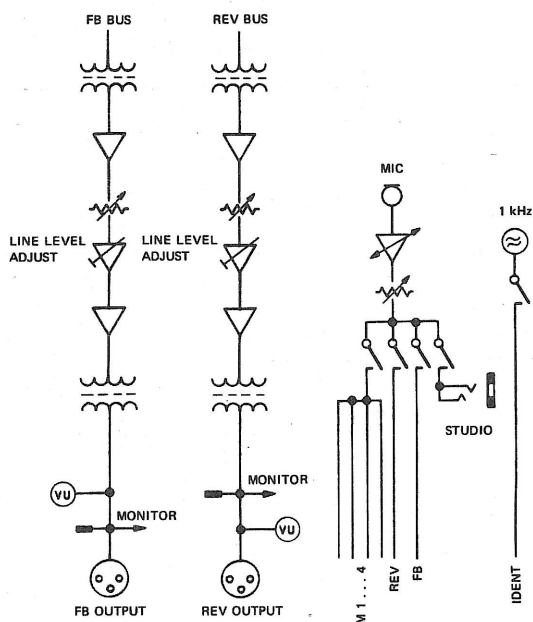
NAPOMENA :

Limiter je podešen pomoću sinusnog signala na nominalni izlazni nivo. Kada je vreme reagovanja (attack time) jako kratko i najkraće vršne vrednosti (peak-ovi) u muzici se ograničavaju na nominalni linijski nivo. Modulometri, međutim, imaju nešto veću vremensku konstantu. Prema tome oni pokazuju nešto manji nivo. Zato ne treba se brinuti ako instrumenti ne dosegnu uvek do oznake punog izlaznog nivoa.

Izlazni pojačavač se podešava na nivo koji kupac želi. Izlaz je na XLR kućištu. Izlazni signal se takođe vodi do monitora i na 50-polno kućište.

Da bi se iskoristio prostor, uz svaki zbirni modul nalazi se i jedan jednostavan ulaz visokog nivoa. Mogućnosti predslušanja (PFL) i MUTE / SOLO takođe postoje i na ovim ulazima.

Zbirni modul ima u sebi i vrlo kvalitetan ograničavač nivoa (limiter). Vreme oporavka limitera se može podešavati po želji u zavisnosti od programskog materijala. Specijalna merenja su vršena da bi se izbegao efekat pumpanja i sečenja. Instrument za indikaciju ograničavanja nam pokazuje za koliko dB je smanjeno pojačanje u tom trenutku. Da bi se dobili optimalni rezultati, instrument treba da bude u delu skale označenim crveno. U stereo ili kvadro radu moraju se izvršiti odgovarajuća međusobna povezivanja.



SI.22

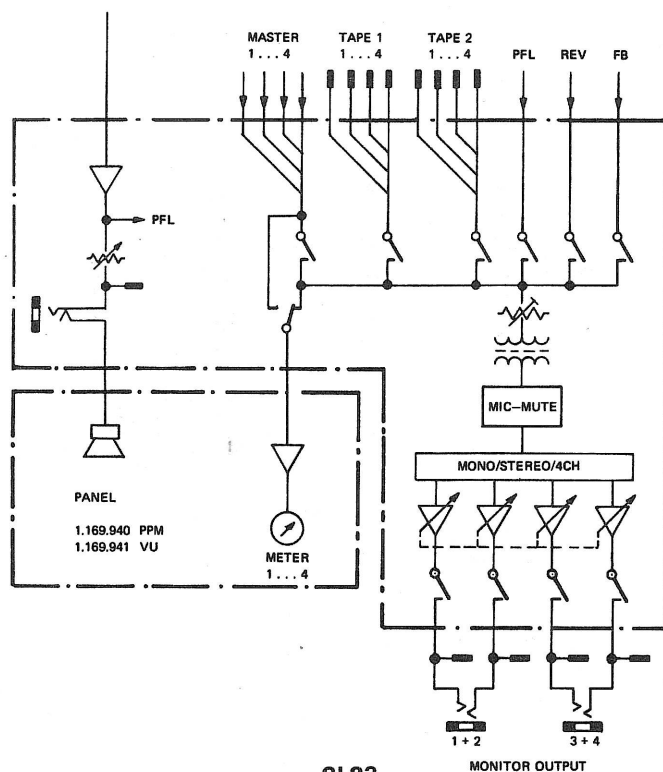
6.3. Reverberacioni modul

Reverberacioni zbirni pojačavač je identičan sa zbirnim pojačavačem za sinhronizaciju (foldback). Da bi se sprečili problemi oko uzemljenja i brujanja na ulazu ovih pojačavača nalaze se transformatori (videti sl. 22). Iza kružnog regulatora nalazi se pojačavač čiji se izlazni nivo može podesiti po želji. Izlazni pojačavač je isti kao i u zbirnom modulu.

Elektret mikrofoni se koriste kao komandni mikrofoni. Signal se pojačava u limiter-poja-

čavaču, što znači da je izlaz iz ovog pojačavača nezavisan od jačine signala (glasnoće) na mikrofoni. Izlazni napon se može regulisati potencijetrom (com.). Prosleđivanje signala iz komandnog mikrofona i pojačavača vrši se pomoću tastature. Na izlaz označen sa studio može se priključiti i komandni zvučnik.

Oscilator sa signalom od 1000 Hz se takođe može proslediti u cilju identifikacije.



SI.23

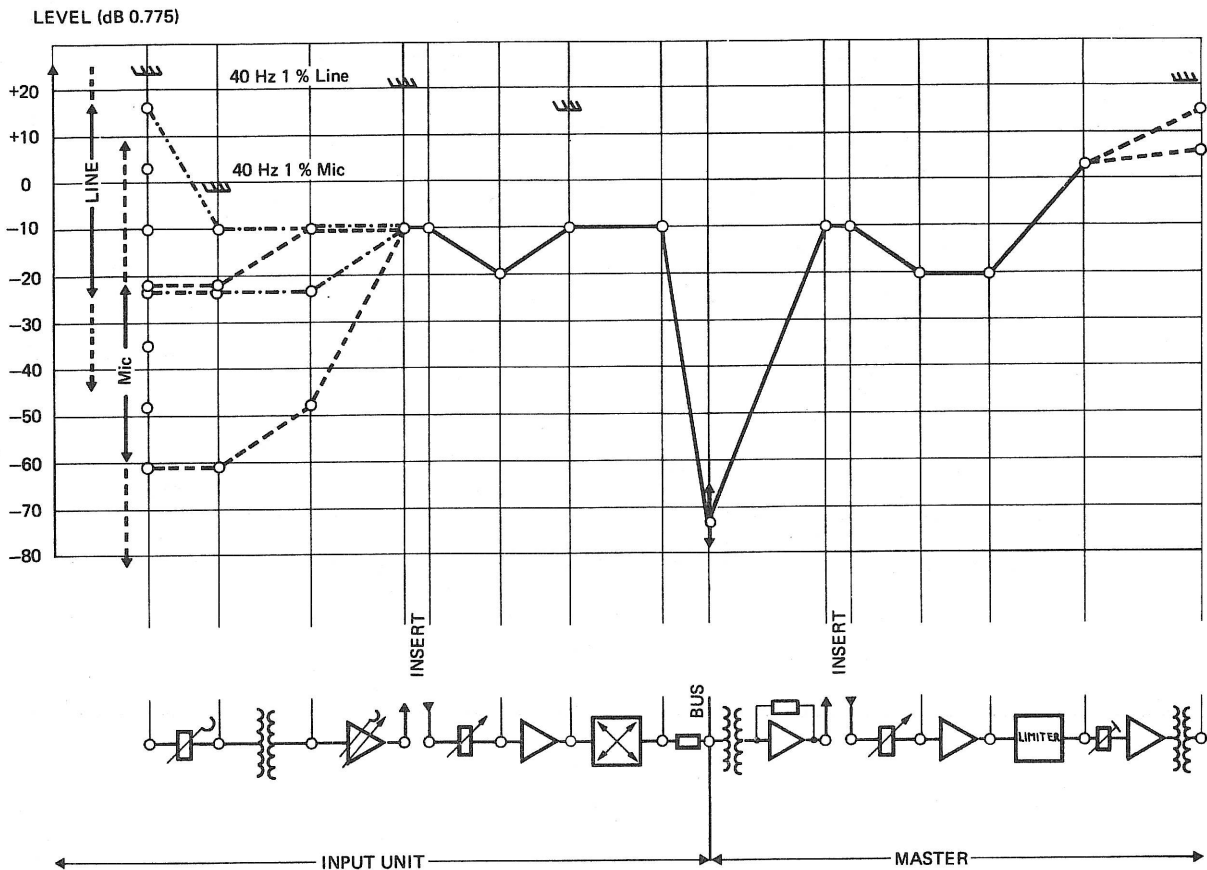
6.4. Kontrolni modul (monitor)

Preko ovog modula vrši se kontrola svih signala koji se obrađuju ili prolaze kroz režijski sto. Naravno, signalu na glavnom izlazu se pridaje najveća važnost. Prilikom snimanja na magnetofonu, moguće je vršiti kontrolu snimka. Povratak iz magnetofona (reprodukciju) treba priključiti na ulaz označen sa **TAPE 1**. Ako snimanje traje duže od predviđene dužine trake na jednom magnetofonu, može se povezati i drugi snimački magnetofon. Glavni izlaz iz režijskog stola se dovodi u magnetofon a reprodukcija iz magnetofona

se povezuje na ulaz označen sa **TAPE 2**. Na taj način se mogu obaviti duga neprekidna snimanja uz stalnu kontrolu snimka.

Svi ostali signali u režijskom stolu (reverb, sinhronizacija, predslušanje) se takođe mogu kontrolisati preko ovog modula.

Ponekad se ukaže potreba za istovremenom kontrolom (proverom) dva signala. Signal predslušanja se može kontrolisati pomoću slušalica ili, ako one nisu priključene, preko ugrađenog zvučnika. Blok šema kontrolnog modula prikazana je na sl. 23.



SL.24

7 DIJAGRAM NIVOA

Za pravilno korišćenje režijskog stola neophodno je poznavati dijagram nivoa (sl. 24). Dijagram nivoa korisniku ukazuje na stalni kompromis između odnosa signal/šum i zaštite od premodulacije. Na dijagramu je naznačen nominalni nivo a on odgovara poziciji - 10 dB na kanalskom i zbirnom regulatoru.

Pri objašnjenju dijagrama nivoa važno je napomenuti ovo:

Nivo signala iz pojačavača neposredno pre kanalskog regulatora iznosi - 10 dBu. Organizovanje signala (clipping) počinje pri nivou od + 20 dBu. To znači da je zaštita od preopterećenja (headroom) 30 dB. Ovo je veoma važno naročito pri direktnom emitovanju ili

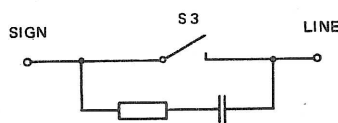
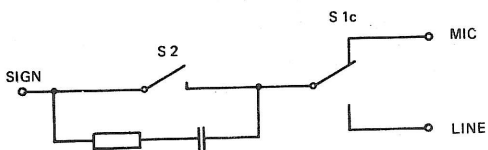
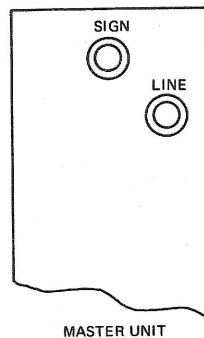
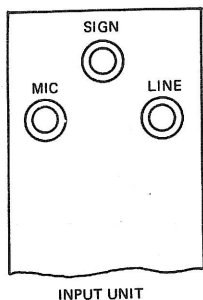
snimanju. Ovako velika rezerva u zaštiti od preopterećenja ulaznog stepena dozvoljava mirno snimanje i u trenucima kada signal, recimo na mikrofonskom ulazu, iznenada skoči po nivou.

Granični položaji:

Ulazni oslabljivač (dB) i glavni oslabljivač ≤ 50 dB
 glavni oslabljivač < 25 dB.

N A P O M E N A :

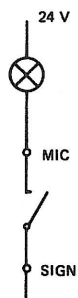
Nivoi koji se ovde navode odnose se na kontinualni sinusni signal. Oni odgovaraju nivoima merenim sa instrumentima za merenje vršnih vrednosti (peak reading meter). Odgovarajući nivo na VU-metrima je za oko 6 dB niži.



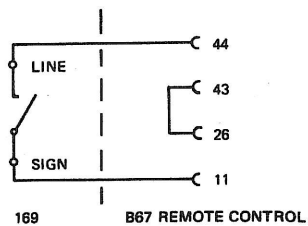
SI.25

8 SIGNALIZACIJA

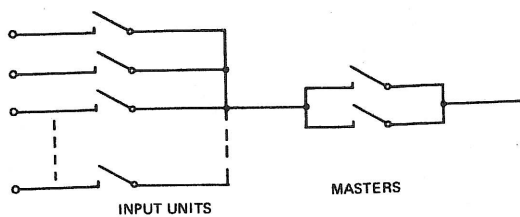
Na svakom regulatoru (kanalski, zbirni) se nalazi po jedan mikro prekidač. Kontakti ovog prekidača se zatvaraju kada se regulator pomeri iz krajnjeg donjeg položaja. Ovi kontakti su izvedeni na poledini miksete i nalaze se na banana kućištu od 4 mm. Svaki od ovih kontakata se može koristiti pojedinačno a mogu se i međusobno povezivati. Da bi se sprečilo neželjeno varničenje na kontaktima, signalizacioni krug mora biti na potencijalu nule (na masi).



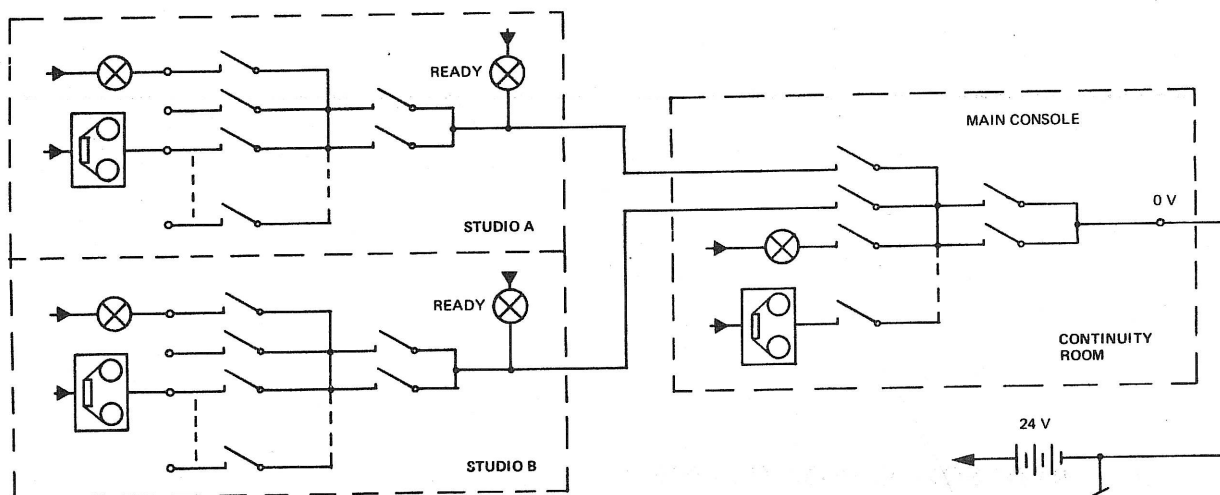
a/



b/



c/



d/

Primeri povezivanja signalizacije:

- a) Sijalica pri uključenju mikrofona
- b) Daljinski start magnetofona B-67
- c) Signalizacija preko zbirnog modula
- d) Signalizacija preko zbirnog režijskog stola (više mikseta a jedna je glavna)

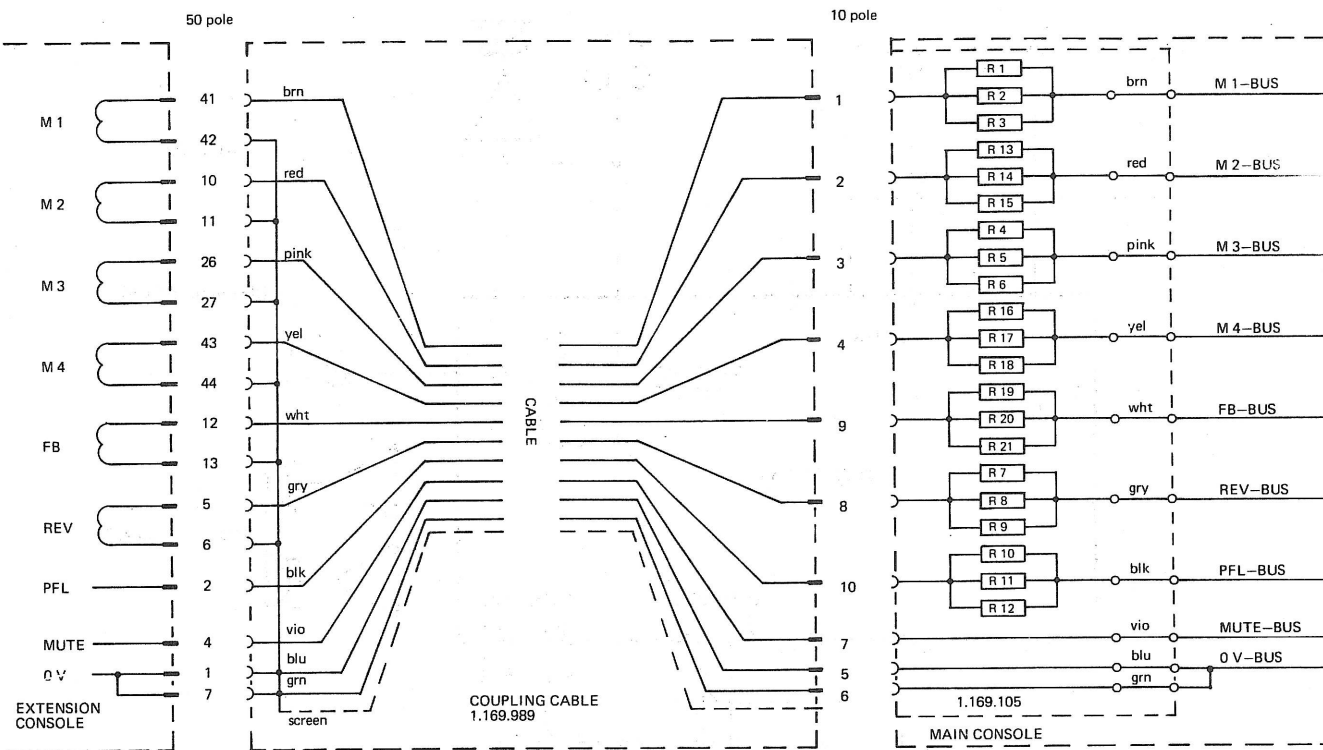
9 MEĐUSOBNO POVEZIVANJE REŽIJSKIH STOLOVA

9.1. Princip

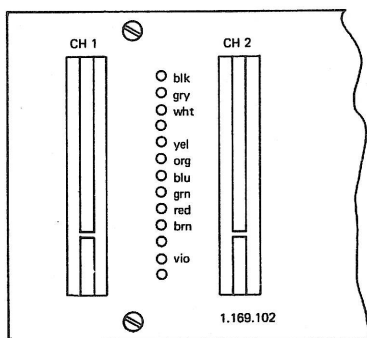
Ukoliko nam je za neku potrebu broj ulaza na jednoj mikseti nedovoljan, moguće je izvršiti spajanje dve miksete. Dodatna mikseta se povezuje (svi izlazi) preko 50-polnog priključka. Kabl za sprezanje dva režijska stola (1.169.989) te izlaze dovodi preko 10-polnog priključka do glavnog režijskog stola. Štampana pločica za sprezanje (1.169.105) slabi ove signale (do nivoa za sabirnice) i dovodi ih do zbirnih šina glavnog režijskog stola. Sprezanje dve miksete je prikazano šematski na slici.

NAPOMENA :

Glavni režijski sto mora biti opremljen sa štampanom pločicom za sprezanje(1.169.105) svi izlazi dodatne miksete nakon sprezanja postaju asimetrični. Sva druga oprema (uređaj) koja je paralelno vezana na izlaze dodatne miksete mora imati neuzemljene ulazne krajeve.



26



Von oben gesehen
Top view

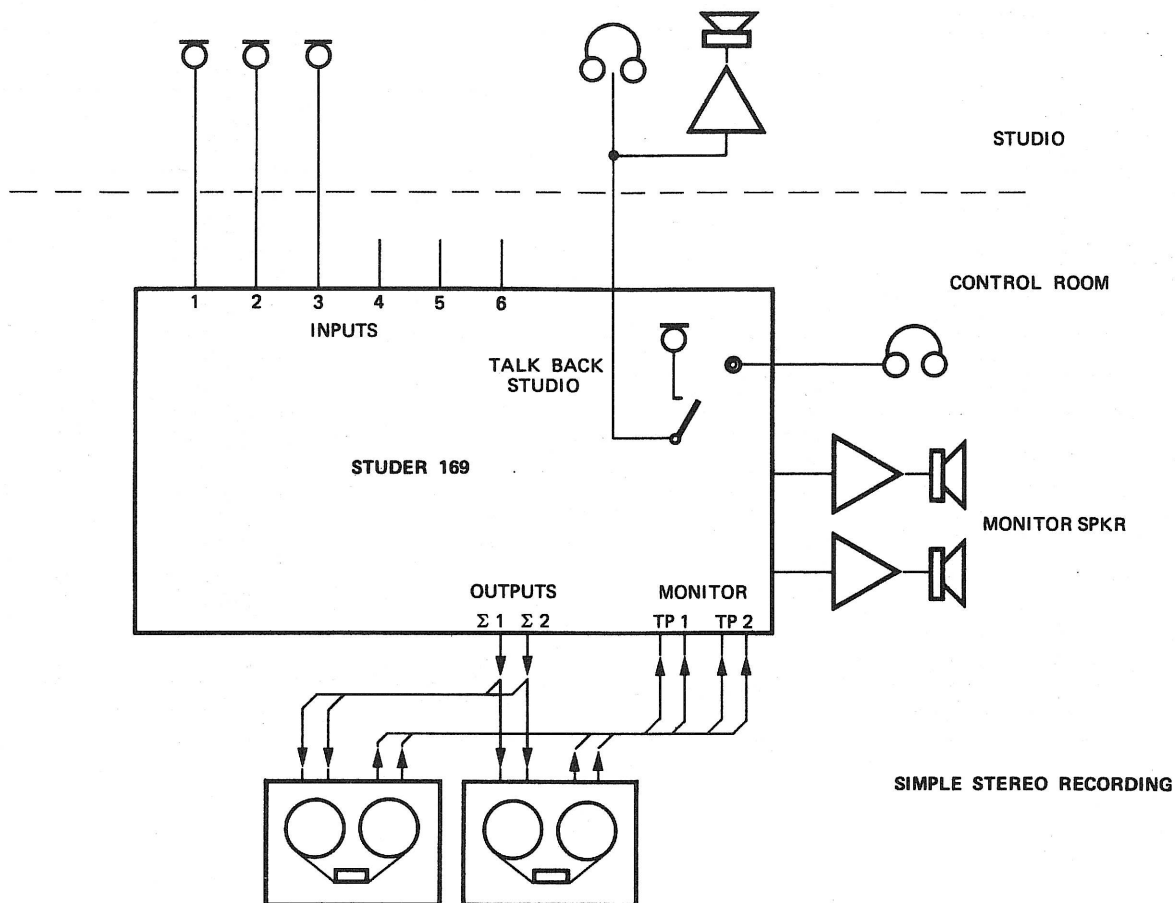
Sammelschiene Nr. 2
Bus bar nr 2

a/

9.2. Blok šema

R1 ... R 21 su strujni otpornici (otpori strujnog generatora) na O-OHM-skoj sabirnici. Vrednosti otpornika u zavisnosti od nominalnog (radnog) nivoa data je ispod slike a u tabeli na istom mestu data je konfiguracija otpornika u zavisnosti od radnog nivoa (u našem slučaju nominalni, odnosno, radni nivo iznosi + 6 dBu).

9.3. Povezivanje na zbirne šine



SI.27

10 PRIMENA

U ovom poglavlju biće navedeno nekoliko tipičnih primera primene miksete **STUDER 169**. Ovi primeri mogu poslužiti kao ideje za sve ostale mogućnosti korišćenja koje, iz razumljivih razloga, sve, ovde nisu mogle biti navedene.

10.1. Jednostavna snimanja sa mikrofona

Zadatak:

Snimiti razgovor iz studija na magnetofon.

Mikrofoni:

Mikrofone treba priključiti na gornja XLR kućišta na izabranim ulaznim modulima. Ako se radi sa kondenzatorskim mikrofonima sa fantomskim napajanjem, uključiti napon od 48 V. Ovaj prekidač se nalazi na ispravljaču.

Magnetofoni:

Modulacione vodove za snimanje i reprodukciju je najbolje na strani režijskog stola povezati preko 50-polnog priključka. Glavni izlazi (Σ 1...4) su povezani paralelno na sve magnetofonske ulaze. Reprodukcija iz magnetofona se povezuje na TP1 i TP2. Na ovaj način je moguće kontrolisati snimak. Ako se signal iz reprodukcije želi propustiti i preko regulatora (emitovanje, presnimavanje itd.) se ovi signali moraju povezati i na linijske ulaze.

Slušalice:

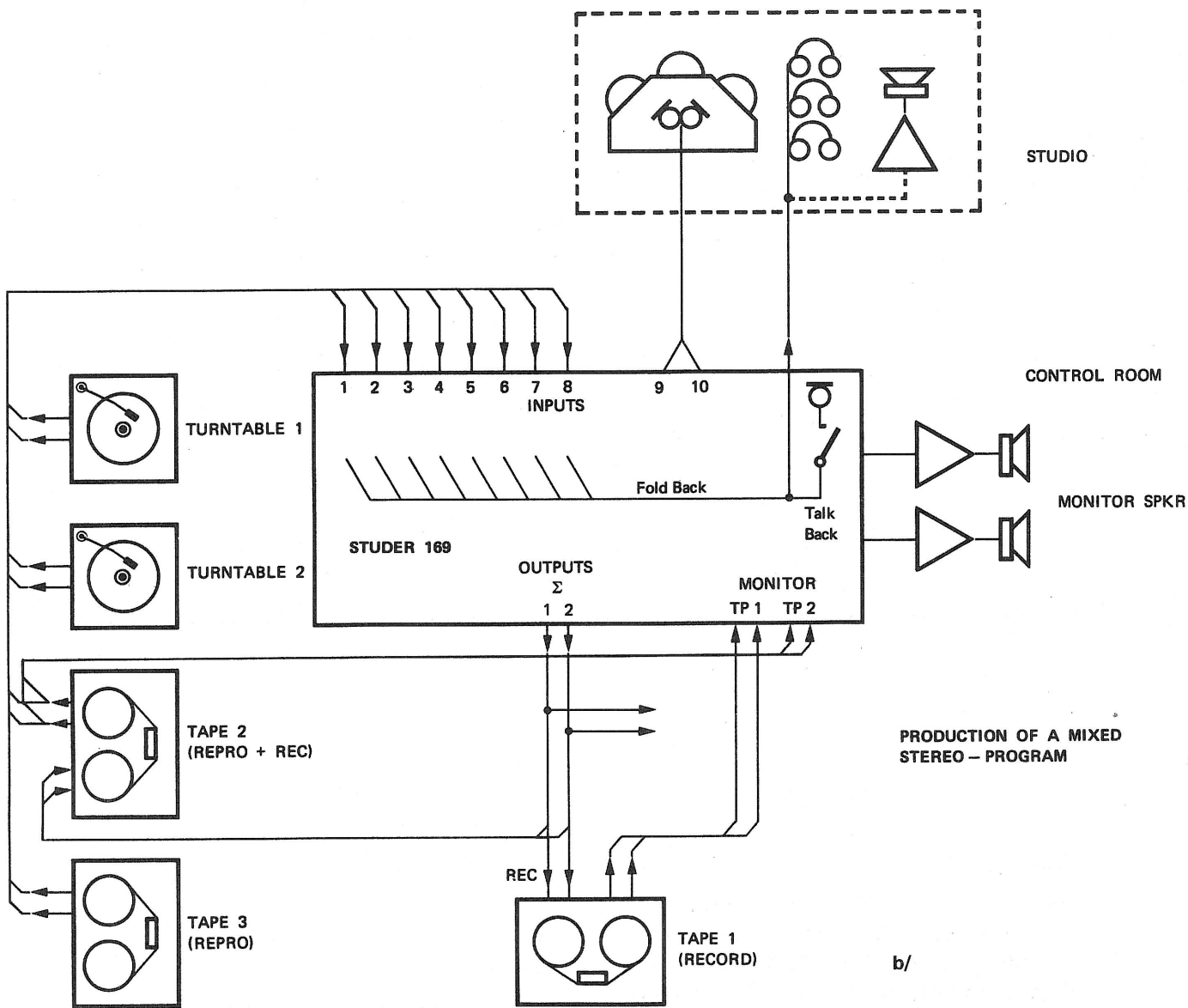
Za kontrolu izlaza iz režijskog stola, slušalice se uključuju direktno u kontrolni (monitor) modul.

Zvučnici:

Kontrolni zvučnici (sa pojačavačem snage) se priključuju na 50-polni priključak (monitor amplifier).

Sporazum (komanda) :

Ugrađenim mikrofonom se može komandovati u studio. Na priključak „STUDIO OUT” se mogu povezati slušalice ili pojačavač sa zvučnikom.



10.2. Emitovanje stereo programa

Zadatak:

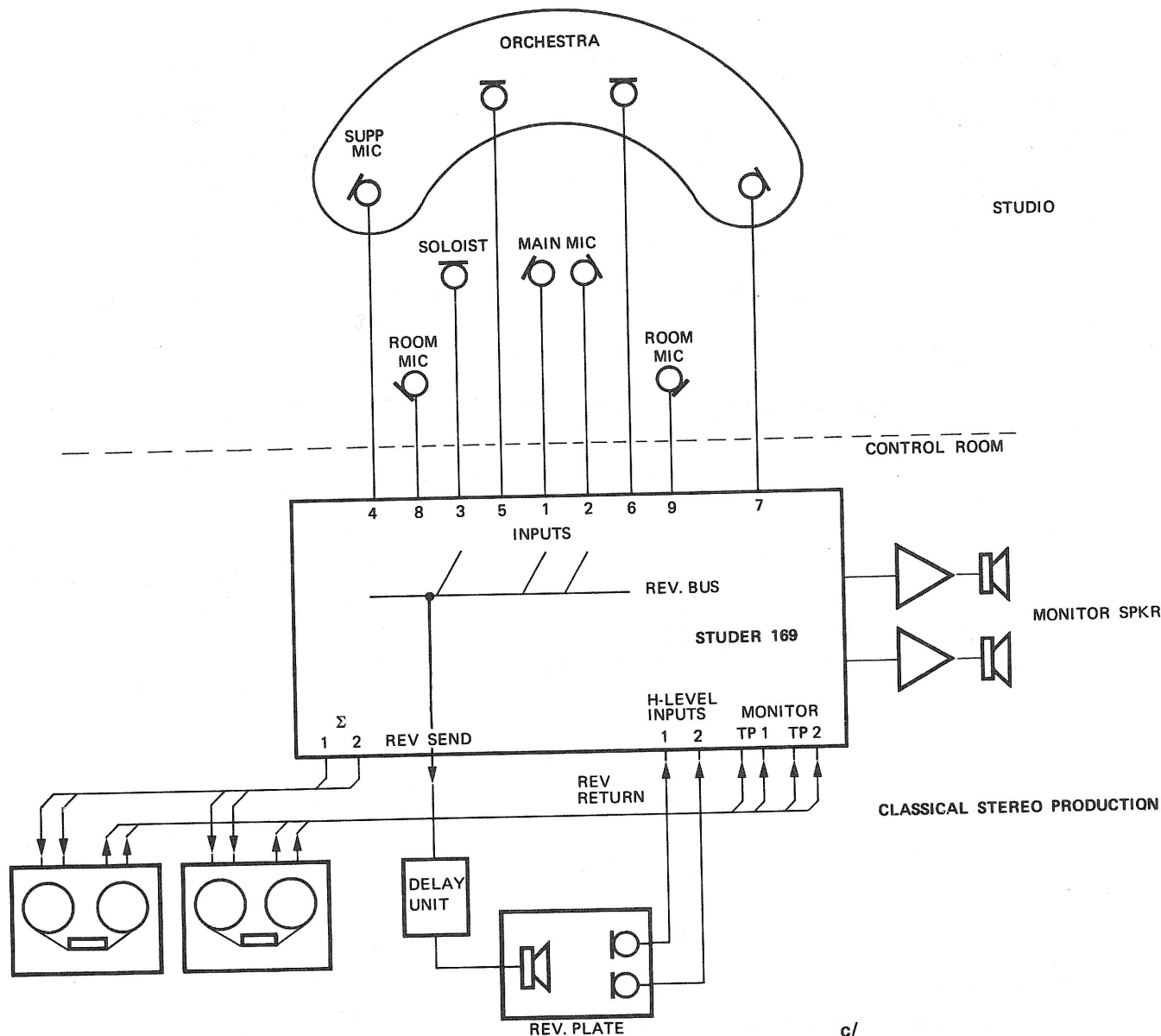
Potrebno je snimiti ili direktno emitovati stereo program. Izvori zvuka su: gramofoni, magnetofoni i mikrofoni u studiju.

Magnetofoni i gramofoni:

Ovi uređaji se priključuju na linijske ulazne module. Stereo uređaji zauzimaju dva ulazna modula. Jedan sa panoramom u krajnje levom a drugi u krajnje desnom položaju.

Pomoćni izlaz (sinhronizacija, ili foldback).

Od svih izvora zvuka, koji se ne nalaze u studiju (MG i GR), formira se poseban signal na pomoćnoj zbirnoj šini i pojačavaču (**FOLD BACK**) i prosleđuje svim prisutnim licima u studiju. Ako se u studiju koriste slušalice koje dobro zaptivaju uši, neophodno je poslati u slušalice i malo signala sa mikrofonskih modula (**F.B.** potencimetrima) kako bi se sagovornici čuli. Sva uputstva iz režije i komande preko komandnog mikrofona prosleđuju se takođe u slušalice.



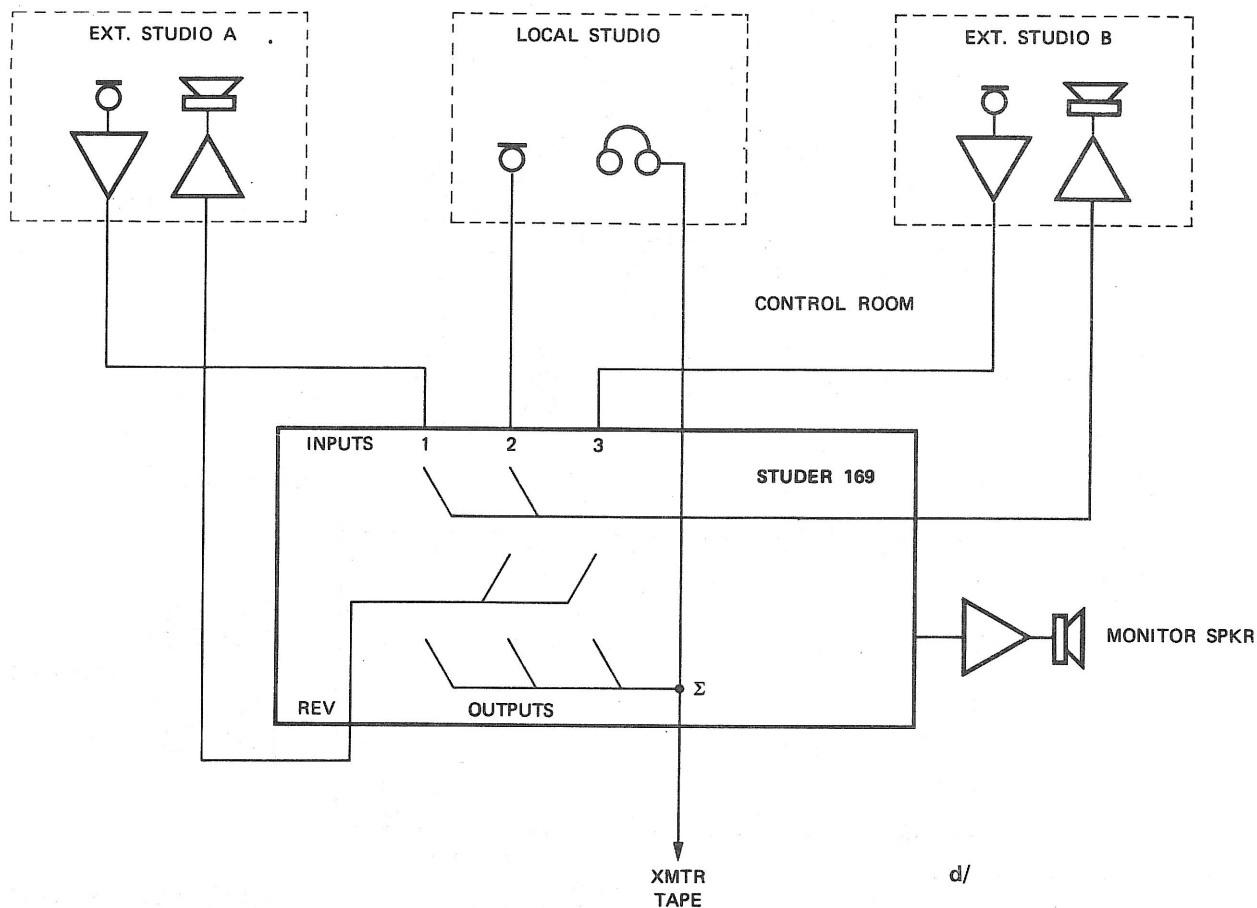
10.3. Snimanje orkestarske muzike

Problem:

Potrebno je snimiti orkestar. S obzirom da je akustički prostor jako prigušen (u našem slučaju, pretpostavimo „SUV”), potrebno je glavnim mikrofonomima i jednom solističkom mikrofonomu dodati veštačke reverberacije.

Stereo mikrofoni (glavni mikrofoni i prostorni mikrofoni na slici označeni kao main mics i room mic) se priključuju na po dva susedna modula, a regulatori se spajaju t.z. jahačem u jedan stereo regulator.

Mikrofoni, magnetofoni i kontrolni zvučnici se povezuju kao što je to prikazano na sl.



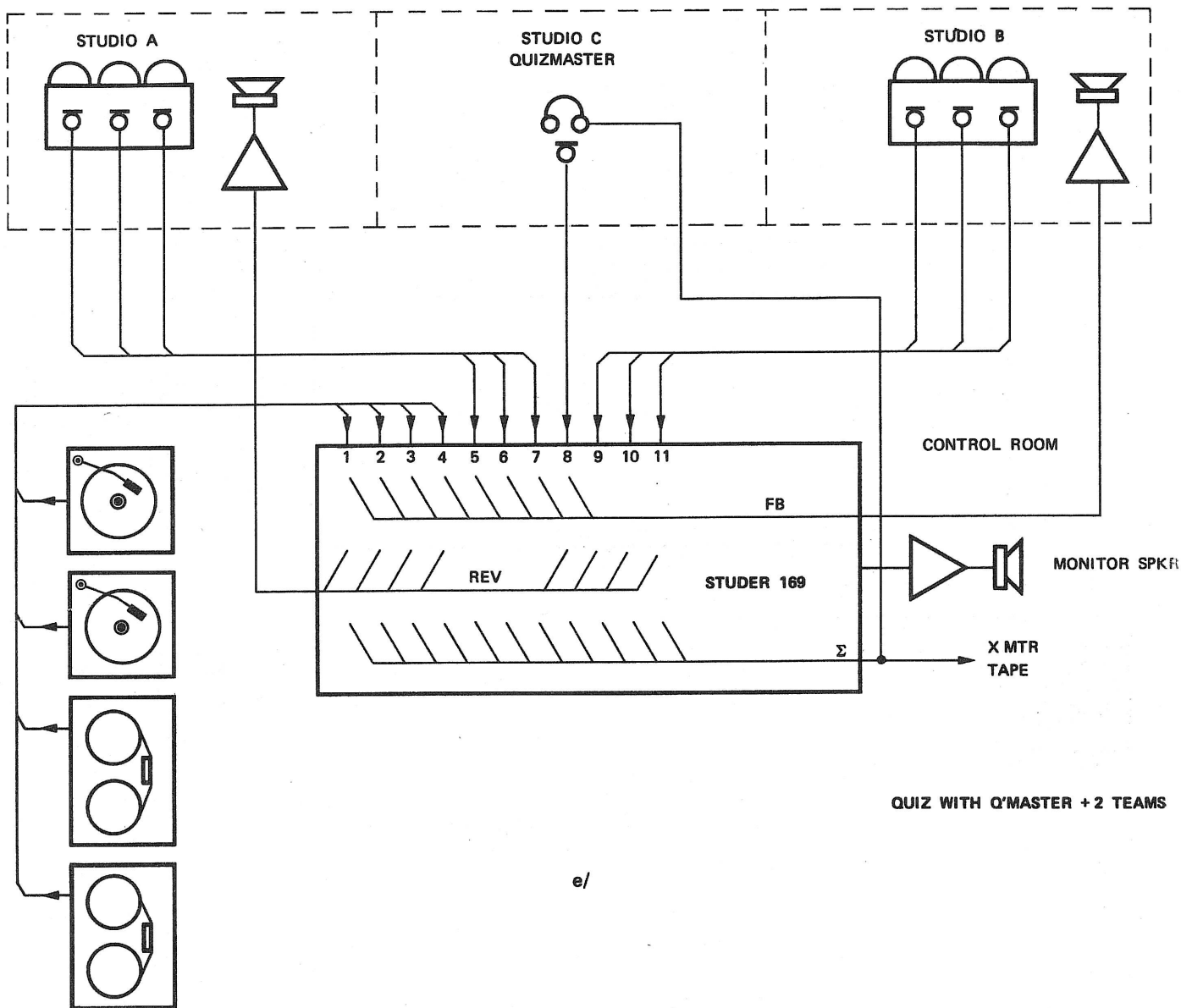
Reverberacija:

Zbirni signal koji se šalje u uređaj za reverberaciju formira se od signala sa svih kanala i međusobno meša na zbirnoj šini (sabirnici) za reverberacioni izlaz. U cilju ispravljanja, odnosno poboljšanja karakteristika prostora, često se upotrebljava uređaj za kašnjenje pre reverberacione (EHO) ploče. Povratak iz uređaja za reverberaciju se ostvaruje preko ulaza visokog nivoa a koji se fizički nalaze na zbirnom modelu. Ukoliko želimo da nam signal iz reverberacionog uređaja bude nezavisan od položaja reglera (kanalskih), treba za pobudu koristiti pomoćni izlaz za sinhronizaciju (foldback) koji, za razliku od reverberacionog izlaza, ima tu traženu mogućnost.

10.4. Rad u t.z. dupleksu sa dva studija

Problem:

Voditelj, koji se nalazi u studiju, vodi razgovor sa učesnicima u programu smeštenih u dva odvojena studija. Svi se međusobno čuju preko zvučnika a voditelj u svom studiju ima slušalice za kontrolu.



e/

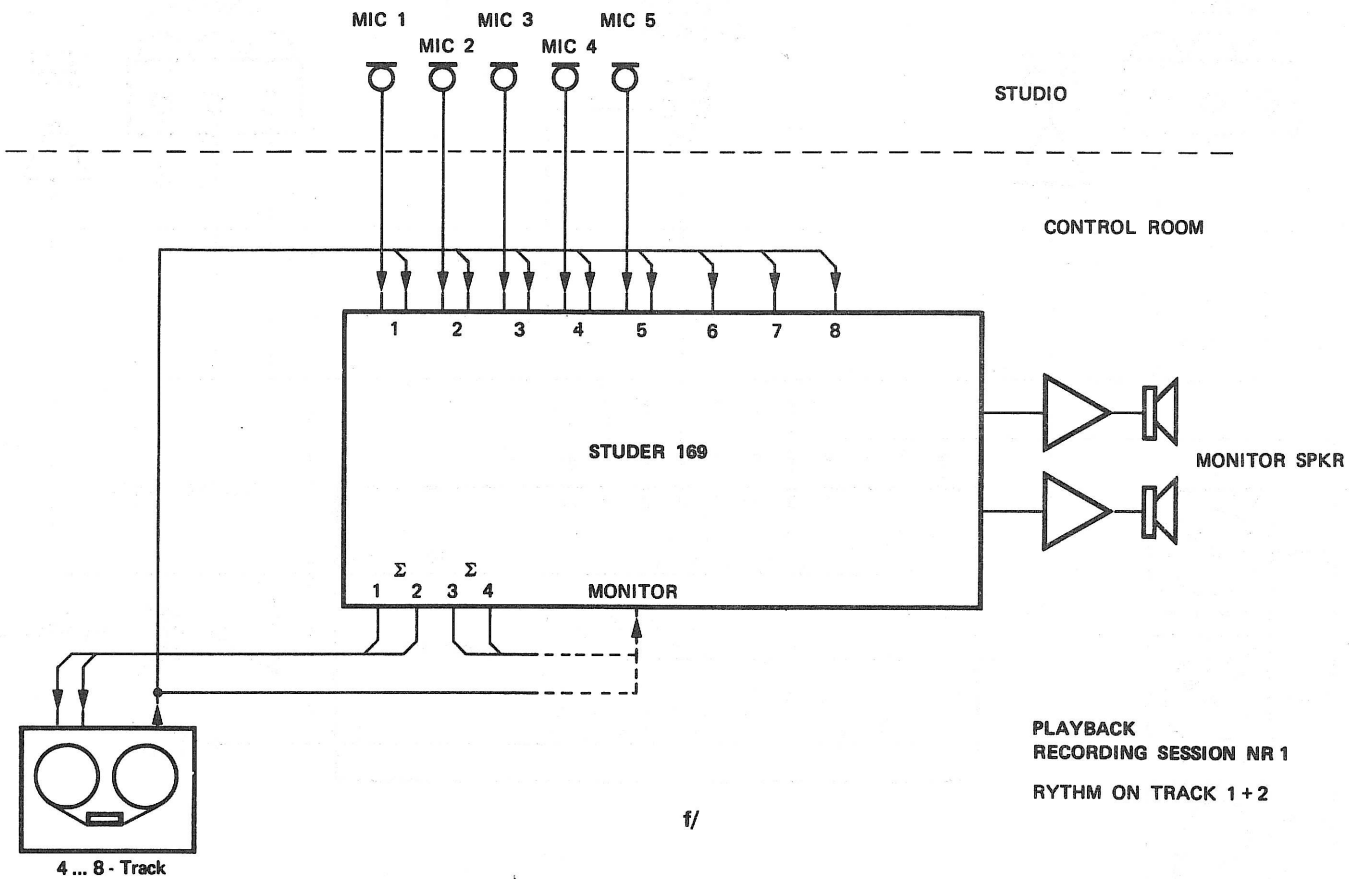
Pomoćni izlazi (reverberacioni, sinhronizacioni)

Da bi se sprečila akustička povratna sprega (mikrofonijska) potrebno je formirati individualne (nezavisne) signale koji se vode na kontrolne zvučnike u studiju. Na zvučnicima se čuju svi izvori zvuka osim mikrofona iz tog studija. To se postiže korišćenjem dva postojeća pomoćna izlaza. I pored toga povratna sprega je moguća u oba studija. Da bismo ovo sprečili potrebno je da odmaknemo zvučnik od mikrofona u studiju. U ovakvim slučajevima poželjni su i usmereni mikrofoni.

10.5. Kviz sa dve grupe učesnika i voditeljem

Problem:

Dve grupe učesnika smeštene svaka u svom studiju ogovaraju na pitanja voditelja. Muzički primeri sa magnetofona i gramofona se prosleđuju u oba studija. Svaka ekipa u studiju na zvučniku čuje sve, osim signala iz svojih mikrofona. Voditelj na slušalicama kontroliše zbirni signal, tj. čuje sve. Blok šema za ovakav način rada data je na sl. e.



f/

Rešenje:

Kao što se na slici vidi svaki od pomoćnih izlaza se vodi na zvučnik u jedan od studija. U svakom studiju se mogu čuti voditelj, gramofoni i magnetofoni.

10.6. Reprodukcijska - snimanje

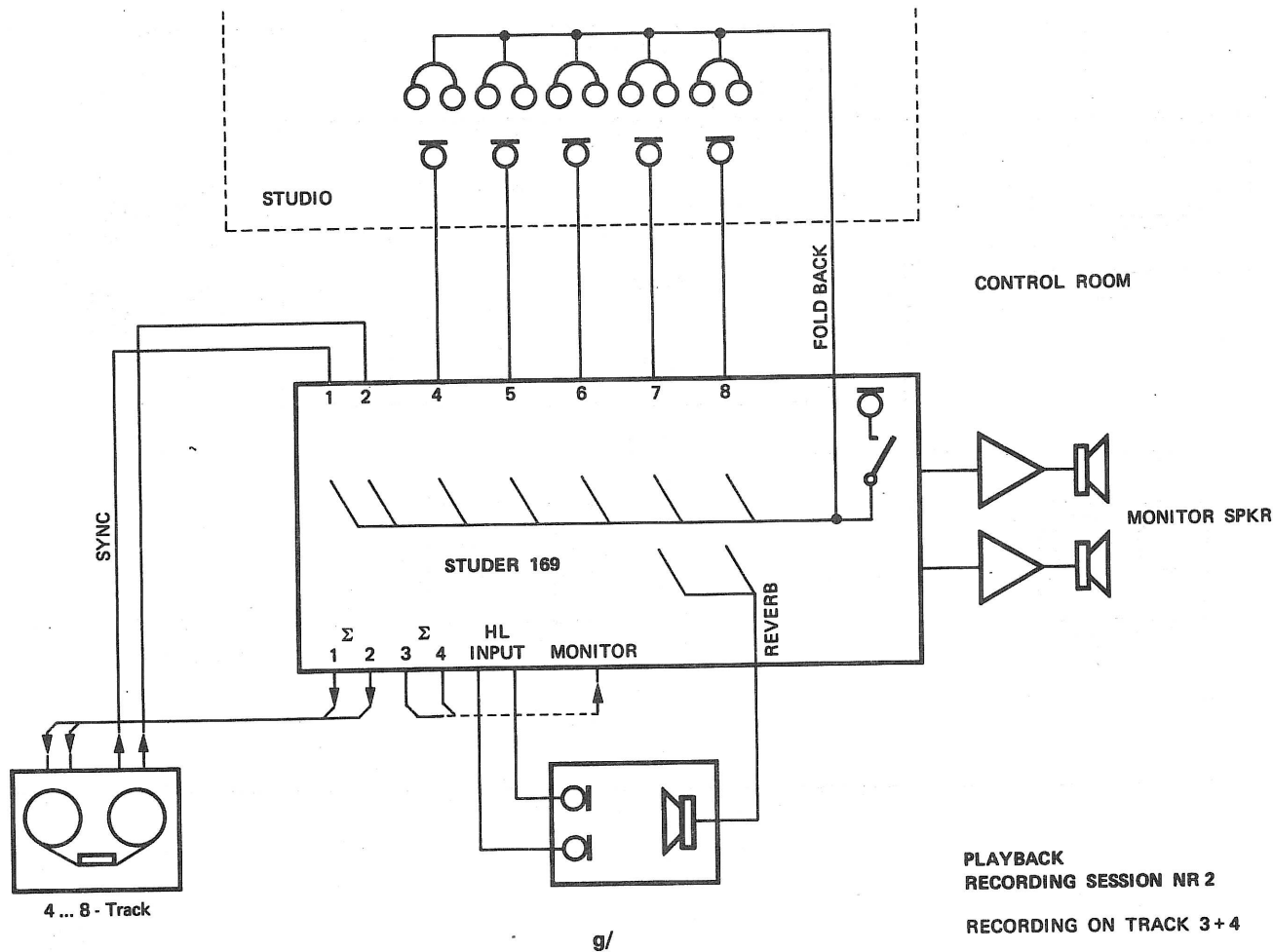
Problem:

Na magnetofonu od 8 kanala potrebno je snimiti orkestar od 5 izvođača ali koji će svirati na 10 različitih instrumenata. Pošto pevač nije prisutan u trenutku snimanja, on će biti snimljen naknadno.

Prva faza snimanja:

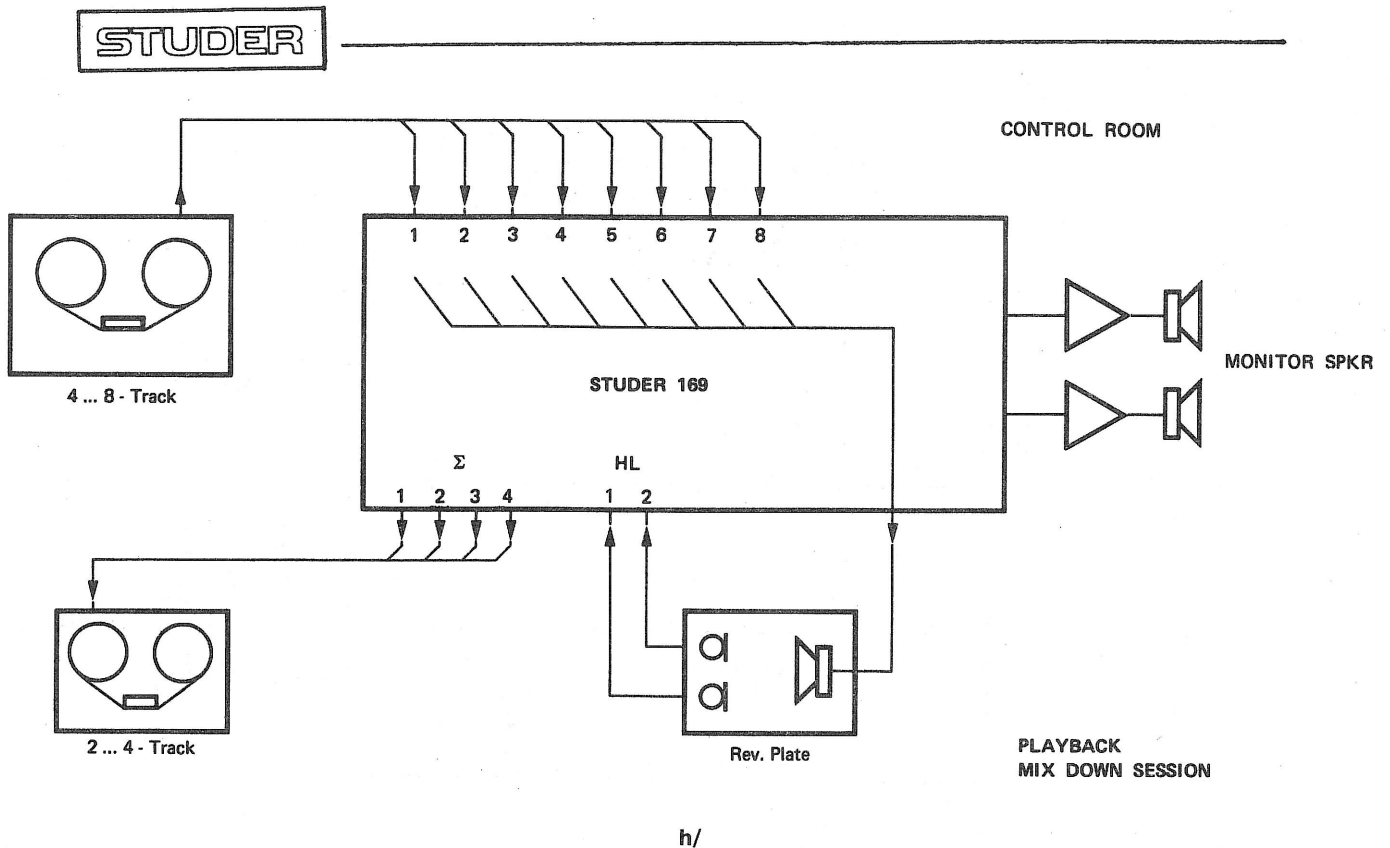
Preporučuje se prvo snimanje ritam sekcije. Za to će se u ovom primeru koristiti kanali 1 i 2 na 8-kanalnom magnetofonu.

STUDER



Druga faza snimanja:

Za reprodukciju snimljene ritam sekcije (kanali 1 i 2) koristi se snimačka glava na magnetofonu. Ovi signali se zajedno sa signalima iz mikrofona mešaju u zbirni signal na FB-sabirnici i vode na slušalice koje drže muzičari u studiju. Na ovaj način oni čuju ritam koji je snimljen ranije a i međusobno se čuju što je neophodno. Sada se dosnimavaju naredna 1 ili 2 kanala. Ukoliko je neophodno može se dodati malo veštačke reverberacije. Da bi se dobio dobar odnos signal/šum potrebno je modulirati traku punim nivoom. Blok šema za drugu fazu snimanja data je na slici.



Naredne faze se ponavljaju i tako se dosnivaju novi kanali. Tako se snima i pevač na preostalim kanalima (nekoliko verzija).

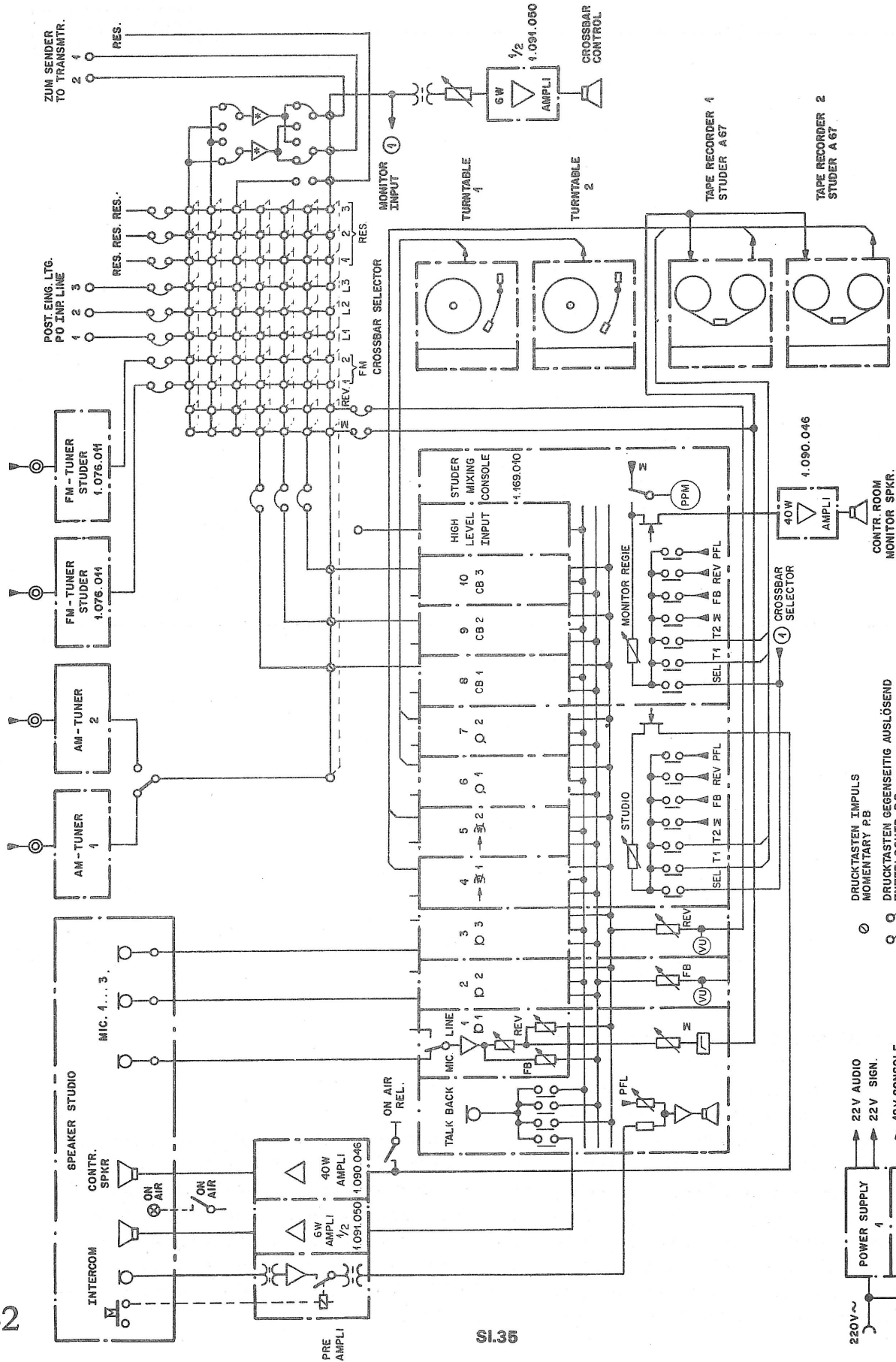
Poslednja faza - remix:

Kada su svi izvori zvuka nasnimljeni može se početi sa završnom fazom pravljenja konačnog snimka tj. može se započeti remix. Svih 8 kanala se sada vezuju na linijske ulaze u miksetu. Instrumentalni kanali se sada mešaju sa izabranim najboljim varijantama vokala i uz korišćenje filtara, veštačke reverberacije i uz željene odnose između instrumenata formira konačan stereo ili mono snimak. Blok šema veza za ovu fazu data je na slici.

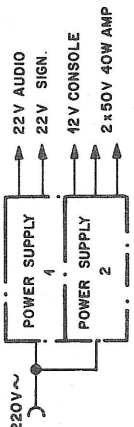
LOKALNI STUDIO - MONO VERZIJA

Ovo je samo primer kako se režijski sto **STUDER 169** može povezati u sistem koji čini jednu lokalnu radio stanicu (tonski deo). Kao izvori signala u ovom primeru prikazani su: dva visokokvalitetna **FM** prijemnika koji mogu raditi ili kao prijemnik za pobudu nekog predajnika ili kao kontrolni prijemnik, dva magnetofona, dva gramofona, tri mikrofona i tri do šest drugih izvora (naprimer reporterski magnetofon, telefon, poštanske veze itd.).

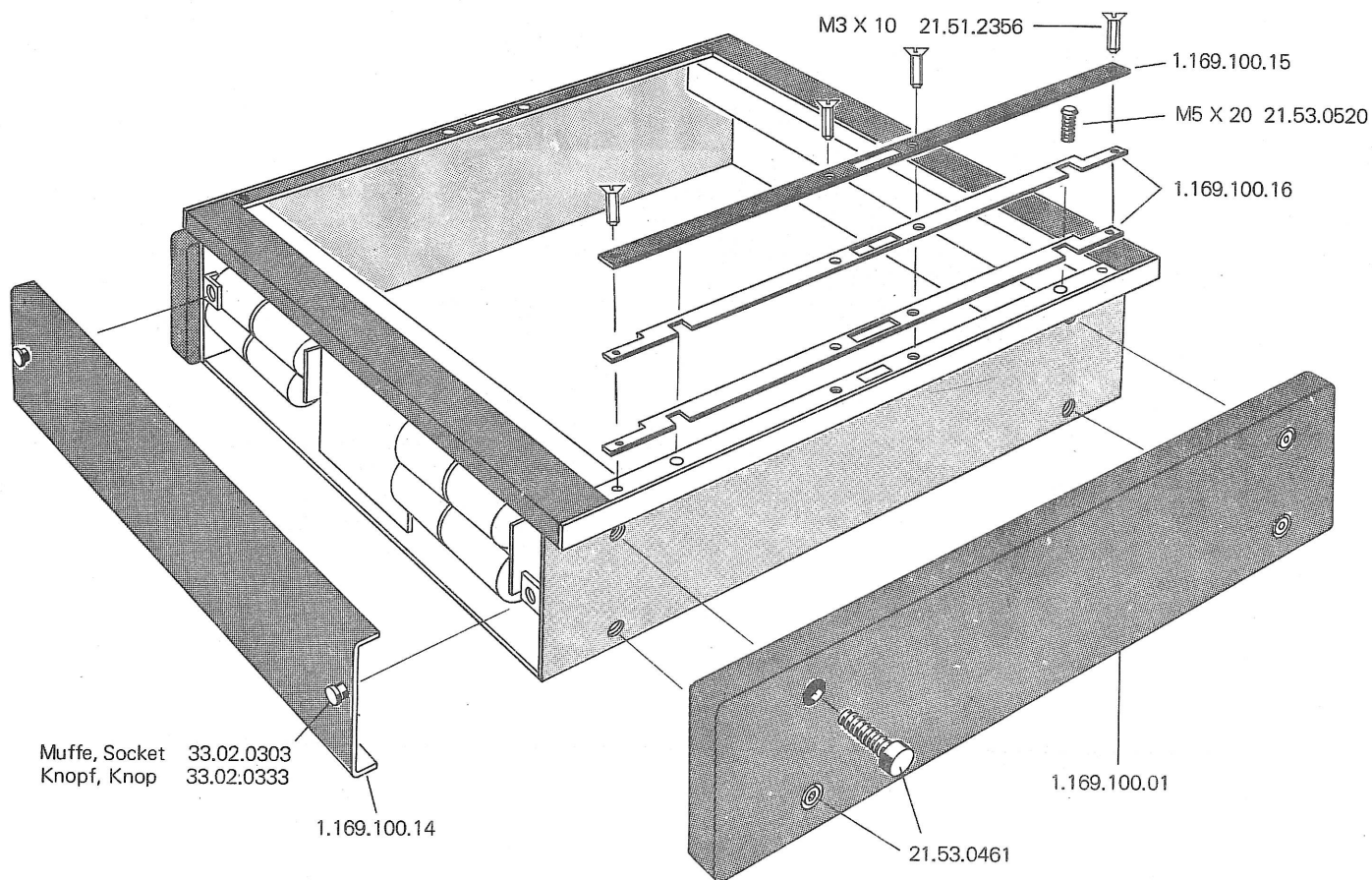
Mešanje svih signala vrši se preko režijskog stola **STUDER 169**. Sva druga neophodna prateća oprema (pojačavači snage, ispravljači za napajanje, rastavni pojačavači itd.) kao i komutacija izlaza i ulaza smeštena je u ormanu sa standardnom dimenzijom od 19 inča. Blok šema veza ovog našeg primera data je na slici 35.



- ⊗ DRUCKTASTEN IMPULS
- ⊙ MOMENTÄRY P.B
- ⊕ DRUCKTASTEN GESEITIG AUSLÖSEND
- ⊖ INTERLOCKED P.B.
- ⊗ LEMO ÜBERBRÜCKUNGSSTECKER
- ⊙ RAX/CAVX 0,650 PATCH CONNECTOR
- * ISOL. AMPLI 1.090.037



II. UPUTSTVO ZA ODRŽAVANJE I PODEŠAVANJE



SI.36

1 KUĆIŠTE REŽIJSKOG STOLA

1.1. Ugrađivanje miksete

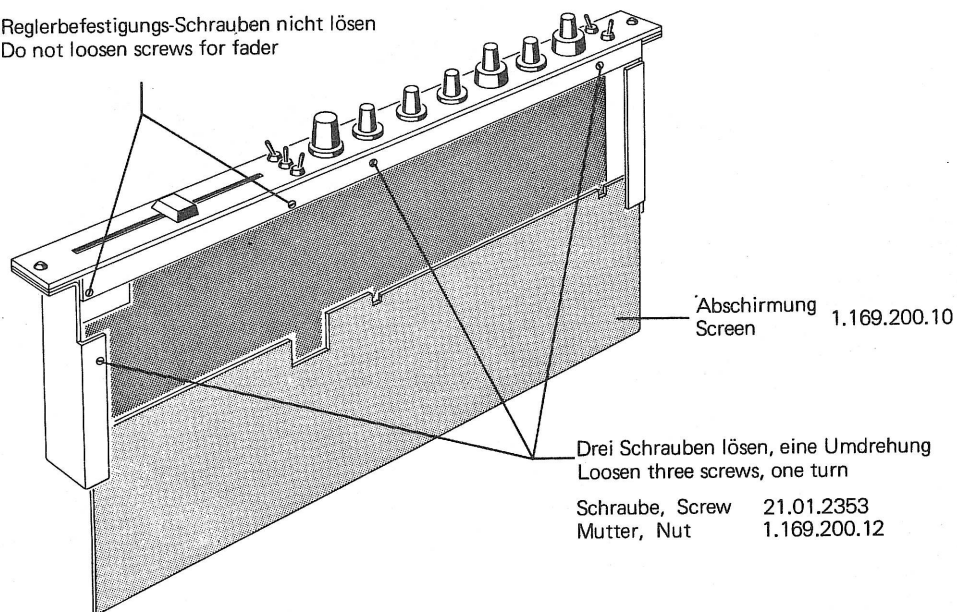
Skinuti drvene stranice odvijanjem 4 zavrtnja (3 mm). Skinuti dve plastificirane tanke šine koje su pričvršćene sa po dva zavrtnja za prvi ulazni modul i za monitorski modul, (ukupno 4 zavrtnja od po 2 mm).

Ugraditi miksetu u ram i pričvrstiti je sa 4 zavrtnja M5 x 16
Ponovo postaviti plastificirane trake.

1.2. Kućište za baterije

Metanlim novčićem ili nekim drugim pogodnim alatom izvući za oko 2 mm dva crna plastična zatezača (bravice). Na taj način se otvara kućište za smeštaj baterija.

Reglerbefestigungs-Schrauben nicht lösen
Do not loosen screws for fader



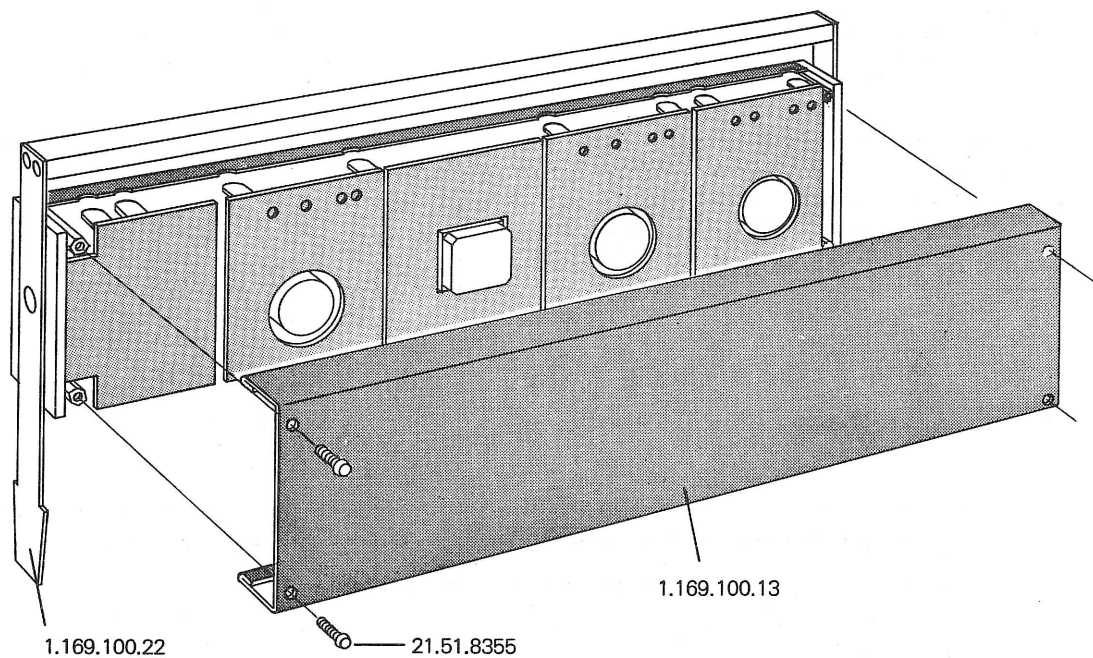
SI.37

1.3. Moduli

Da bi se otvorio pojačavački modul, potrebno je odviti tri zavrtnja prikazana na sl. 37. Nakon odvijanja svih zavrtnjeva za jedan ili dva kruga, zaštitni lim se lako izvlači potezanjem nadole.

NAPOMENA :

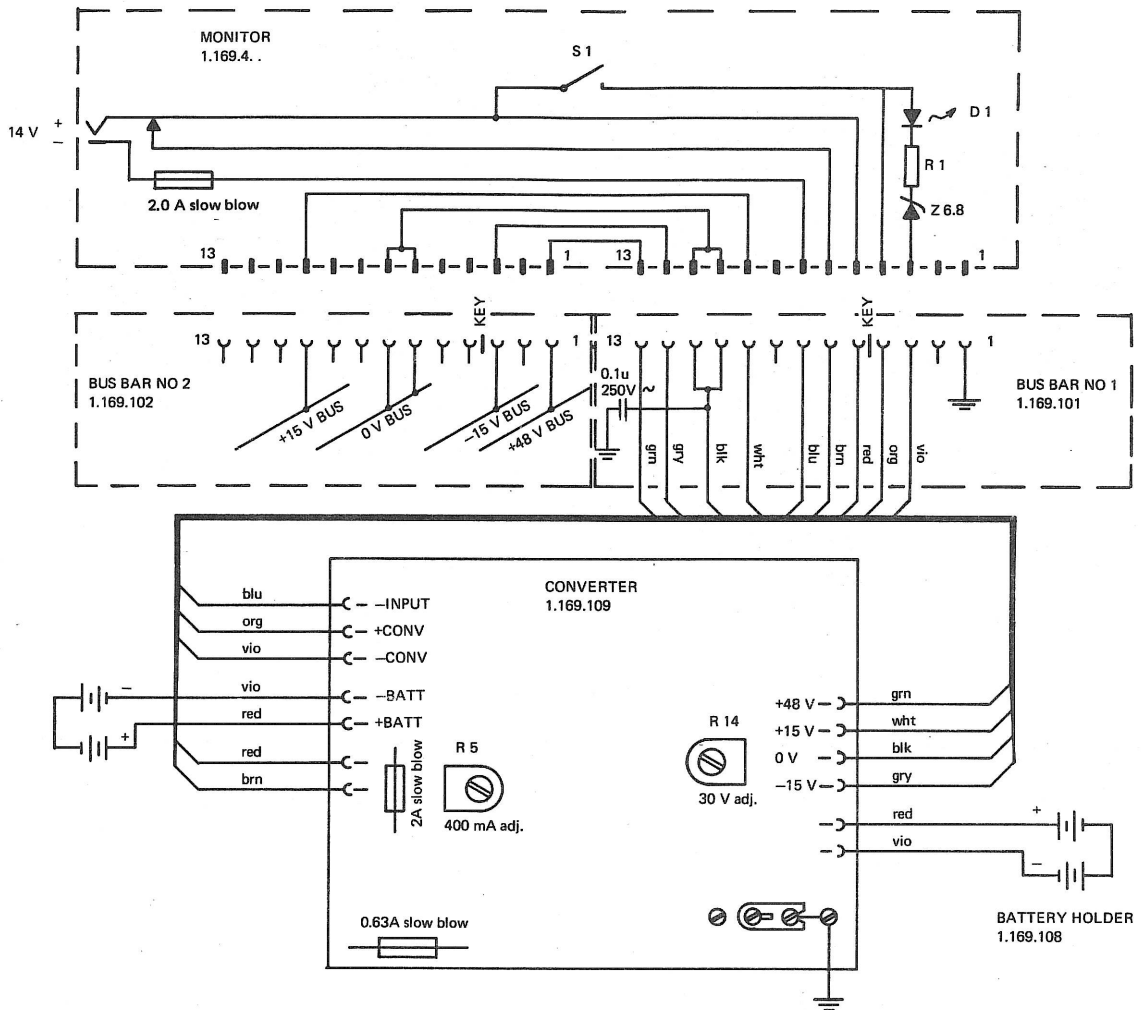
Dva zavrtnja koja su takođe prikazana na istoj slici ne treba odvijati u ovom slučaju, jer oni učvršćuju regulator (regler) a ne zaštitni poklopac.



SI.38

1.4. Monitorski deo (vertikalni deo)

Kod podešavanja modulometara potrebno je prethodno odviti 4 zavrtnja na zadnjem poklopcu monitorskog dela i skinuti pomenuti poklopac. Zavrtnji su od 2 mm. (videti sliku).



SI.39

2. NAPAJANJE

Napajanje miksete potrebnim radnim jednosmernim naponima prikazano je na slici.

3. VERTIKALNI DEO SA MODULOMETRIMA

3.1. PEAK - Program metri 1.169.900

3.1.1. Tehničke karakteristike

Ulazna osetljivost za
referentno pokazivanje

+6dB(0,775 V) +15dB(0,775 V)
1,55 V_{eff} 4,36 V_{eff}

Opseg pokazivanja -40 dB + 6 dB

Tačnost pokazivanja na
20°C, 1 kHz i opsegu

- 40 dB + 6 dB ± 0,5 dB

Frekvencijska karakteristika
za referentno pokazivanje (0...+50°C)

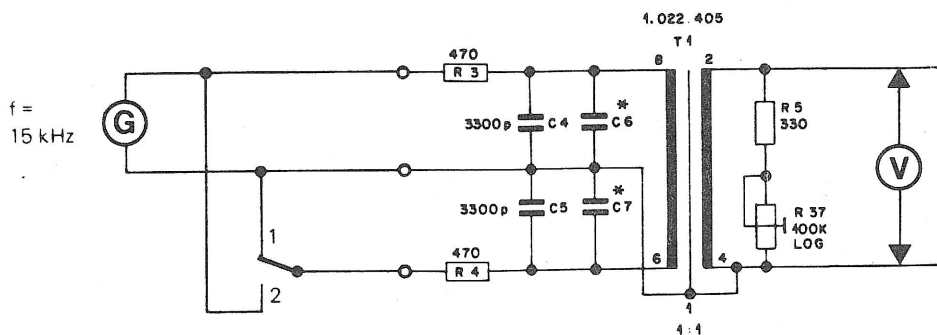
31,5 Hz 15 kHz
± 0,5 dB

Uticaj temperature ambijenta
na referentnom nivou, 1 kHz i
opsegu 0 + 50°C greška < 0,5 dB

Dinamičke karakteristike: ≤ 1 dB
premašenje

Vreme reagovanja na nivo
- 1 dB ± 0,5 dB 10 mS
- 4 dB ± 0,5 dB 3 mS

Vreme povratka 0 - 20 dB 1,7 s ± 0,3 s



SI.40

3.1.2. Opis elektronskog kola

a) u l a z

Nakon prolaska kroz jednostavan filter propusnik niskih učestanosti, signal dolazi do ulaznog transformatora T1. Pomoću C6 i C7 se potiskuju neželjeni signali i popravljaju simetriju.

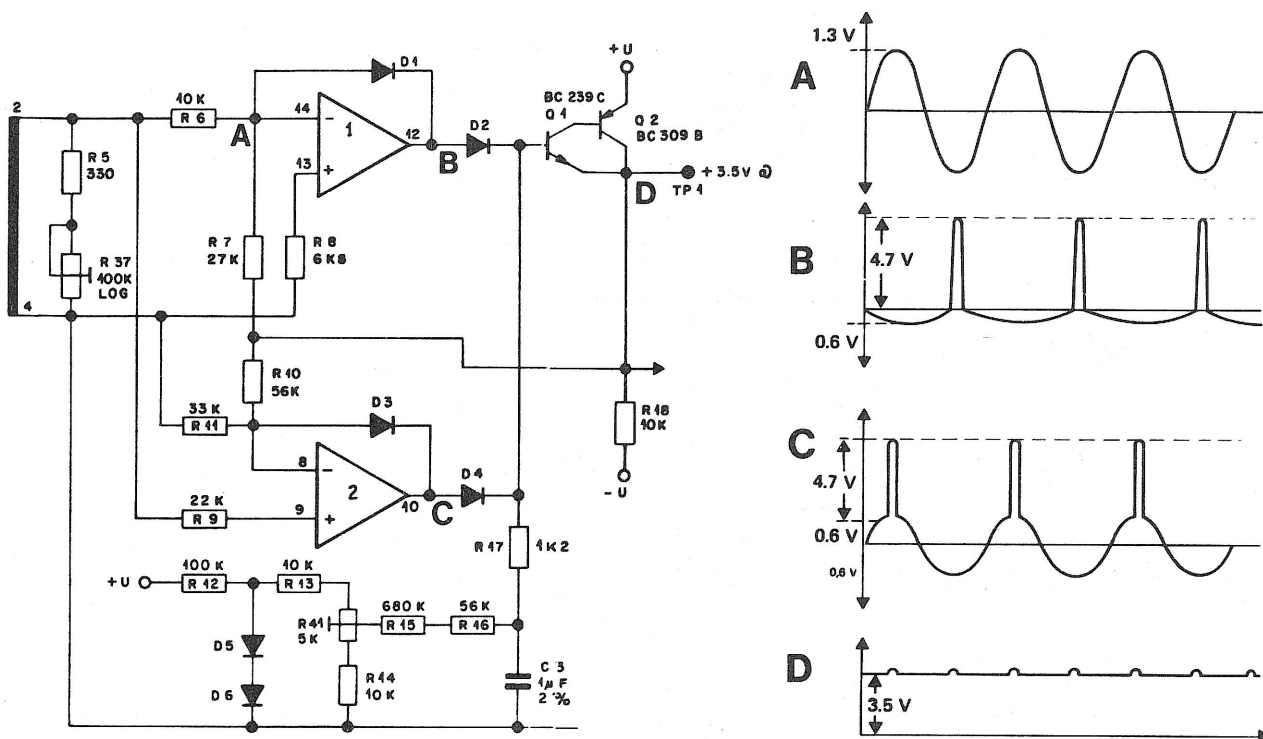
Podešavanje:

1. Postaviti preklopnik u položaj 1
2. Obrnuti potencijometar R 37 potpuno u smeru kretanja kazaljki na satu
3. Postaviti nivo ton generatora da se na voltmetru očita vrednost od 0 dB
4. Postaviti preklopnik u položaj 2
5. Izabrati C6 i C7 tako da voltmetar pokazuje manje od - 60 dB.

Naponi napajanja $\pm 15 \text{ V}$ ($\pm 12 \text{ V} \dots \pm 17 \text{ V}$)

Struja napajanja pri naponu $\pm 15 \text{ V}$ max. $\pm 15 \text{ mA}$

50 Dimenzije štampane pločice 80 mm x 95 mm



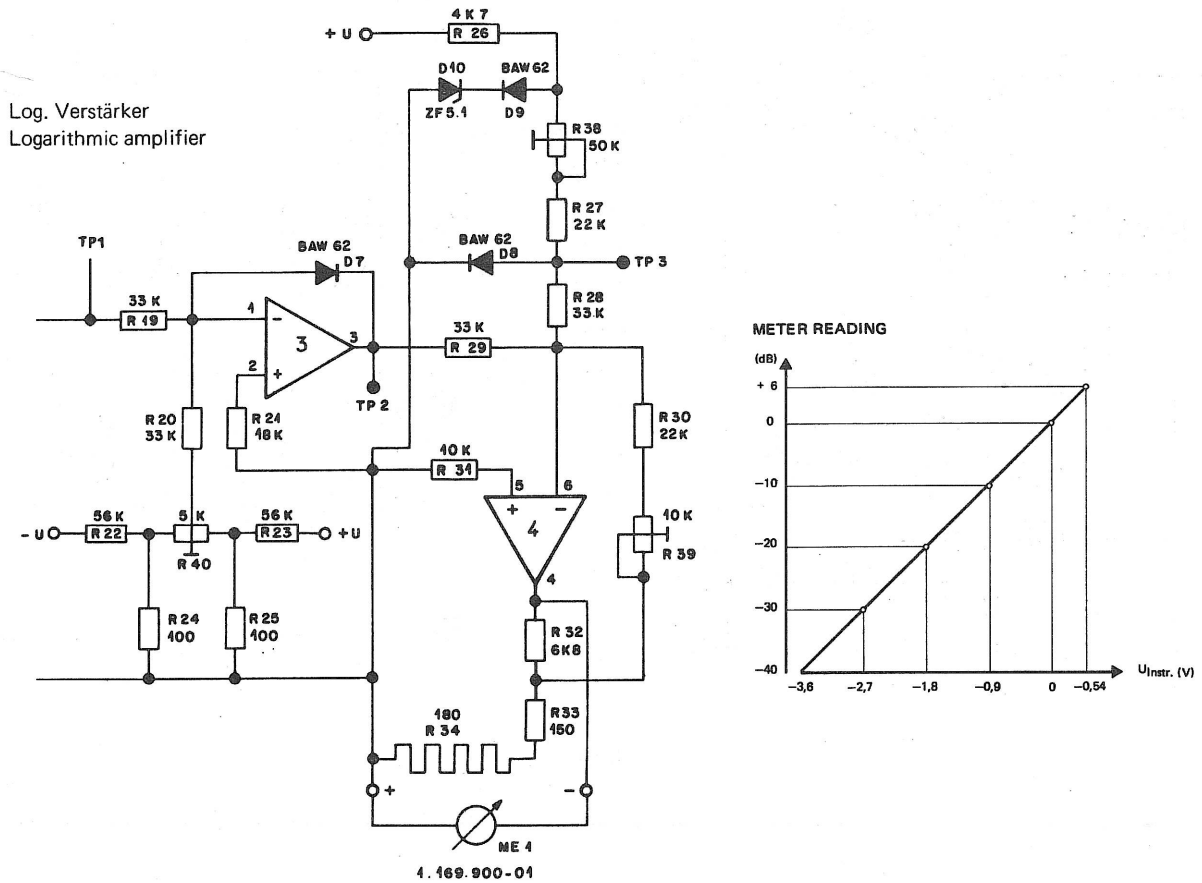
SI.41

b) Ispravljač

Otpornici R5 i R37 su paralelno vezani sekundarom transformatora T1. Pokazivanje referentnog nivoa (0 dB) se podešava potenciometrom R37 za ulazne nivoje između +6 dB (0,775 V) i +15 dB (0,775 V). Sekundarni namotaj ulaznog transformatora napaja dvostrani ispravljač. Pojačanje iznosi 2,7 za obe polu-periode.

R17 i C3 određuju vreme reagovanja (attack time) a R15, R16 i C3 određuju vreme povratka instrumenta.

Potenciometrom R41 se podešava linearnost vremena povratka instrumenta. R41 je tako postavljen da je brzina povratka instrumenta konstantna.



SI.42

c) Logaritamski pojačavač

Operacioni pojačavač 3 sa diodom D 7 u povratnoj petlji radi kao logaritamski pojačavač (sl. 42).

Za referentno pokazivanje, izlazni napon iz pojačavača 4 je 0 volti. Ovo zato jer su struje kroz R 29 i R 28 (od referentnog napona) potpuno jednake a dolaze na nožicu br 6IC 4. Ako se smanji ulazni signal, smanjila bi se i struja kroz R 29. Izlazni napon iz pojačavača 4 je proporcionalan razlici dve pomenute struje (videti dijagram).

Mehanički nulti položaj kazaljke instrumenta odgovara referentnom pokazivanju na skali instrumenta. Pri ulaznim nivoima koji dovode do otklona između 0 dB i +6 dB na skali instrumenta, izlazni napon iz pojačavača 4 menja polaritet.

Logaritamsko kolo je temperaturno stabilisano. Elementi D7, D8 i namotaj R 34 su u termičkoj sprezi.

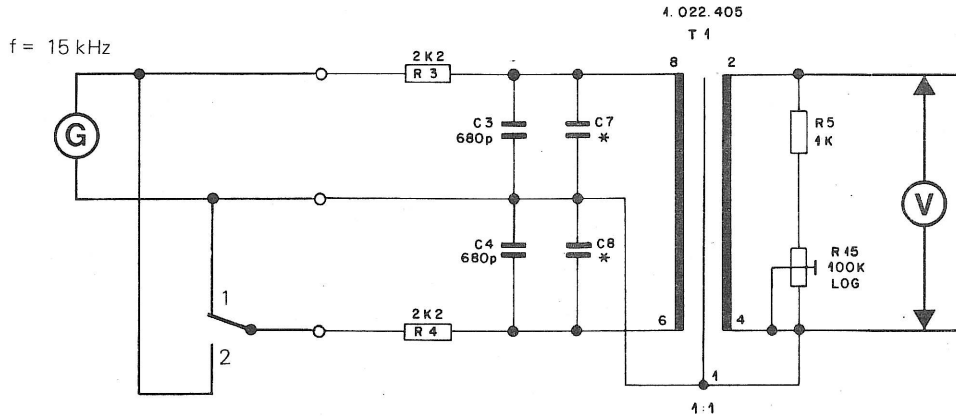
Postupak podešavanja:

1. Prekontrolisati ispravljač (2.2.)
2. Podesiti ulazni signal tako da se na mernoj tački TP 1 dobije napon od + 3,5 V. Podesiti sa R 38 da se dobije otklon 0 dB na instrumentu ME 1.
3. Smanjiti ulazni signal za 30 dB. Sa R 39 podesiti otklon od - 30 dB na instrumentu ME 1.
4. Smanjiti ulazni signal još za 10 dB. Podesiti sa R 40 otklon od - 40 dB na instrumentu ME 1. Ponoviti podešavanja od tačke 2 do tačke 4 i izvršiti korekcije ako je neophodno.

d) Pokazivač rada limitera

Ovo pokazivanje se očitava na instrumentu ME 2. Naponi (između -8 V i 0 V) koje ovaj instrumenat pokazuje, dolaze iz kola za ograničavanje (limitera) u zbirnom modulu.

Podešavanje instrumenta - pogledati poglavlje o zbirnom modulu (1.169.320).



Sl.43

3.2. VU - Metri 1.169.901

3.2.1. Tehničke karakteristike

Ulazna osetljivost za referentno pokazivanje

+1dB (0,775 V).... +12dB (0,775 V)
0,87 V_{eff} 3,1 V_{eff}

Opseg pokazivanja - 20 VU ... + 3 VU

Tačnost pokazivanja pri 20°C,
1 kHz signalu i u opsegu

- 10 VU ... + 3 VU je ± 05 VU

Frekvencijski opseg na referentnom

nivou i pri 0 ... 50°C 31,5 Hz 15 kHz
± 0,5 VU

Greška u pokazivanju usled
temperaturne nestabilnosti

< 0,5 VU

Dinamičke karakteristike: 207 mS ± 30 mS

Vreme reagovanja do - 1 VU

Naponi napajanja ± 15 V (± 12 V ... ± 17 V)

Struja napajanja (pri naponu ± 15 V) max. ± 7,5 mA

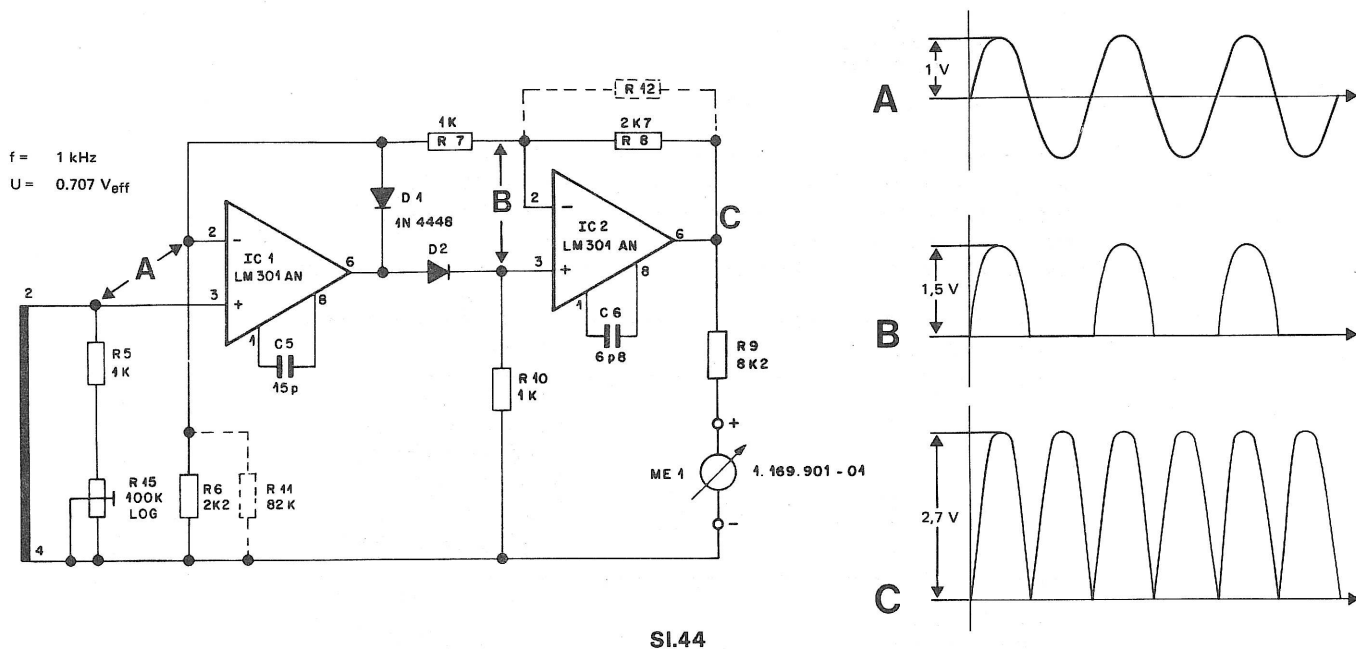
3.2.2. Opis elektronskih sklopova

a) U l a z

Ulazni signal posle prolaska kroz filter propusnik niskih učestanosti, dolazi do primara ulaznog transformatora. (Sl. 43)

P o d e š a v a n j e:

1. Postaviti preklopnik u položaj 1
2. Potenciometar R 15 okrenuti u krajnji desni položaj (smer kretanja kazaljki na satu)
3. Podesiti izlaz iz generatora tako da se na voltmetru dobije nivo od 0 dB
4. Prebaciti preklopnik u položaj 2
5. Izabrati kondenzatore C 7 i C 8 da se na voltmetru dobije otklon manji od - 60 dB.



b) Ispravljač

Redno vezani otpornici **R 5** i **R 15** vezuju se paralelno sekundaru ulaznog transformatora **T 1**. Referentno pokazivanje (0 VU) se može podesiti sa potenciometrom **R 15** za bilo koji od ulaznih nivoa u opsegu +1 dB (0,775 V) do +12 dB (0,775 V).

Signal koji dolazi na nožicu 3 integralnog kola **IC 1** je ispravljen i pojačan 2,7 puta.

Dinamičke osobine su određene samim kretnim kalemom u instrumentu i iste su kao kod svih običnih VU-metara.

c) Pokazivač rada limitera

Instrument **ME 2** služi za indikaciju rada ograničavača (limitera). Napon (između -8V i 0 V) koji se na instrumentu očitava, potiče iz kola limitera smeštenog na zbirnom modulu. Pri podešavanju pokazivanja ovog instrumenta treba pogledati opis zbirnog modula (1.169.320).

3.3. Pokazivač nivoa na pomoćnim izlazima

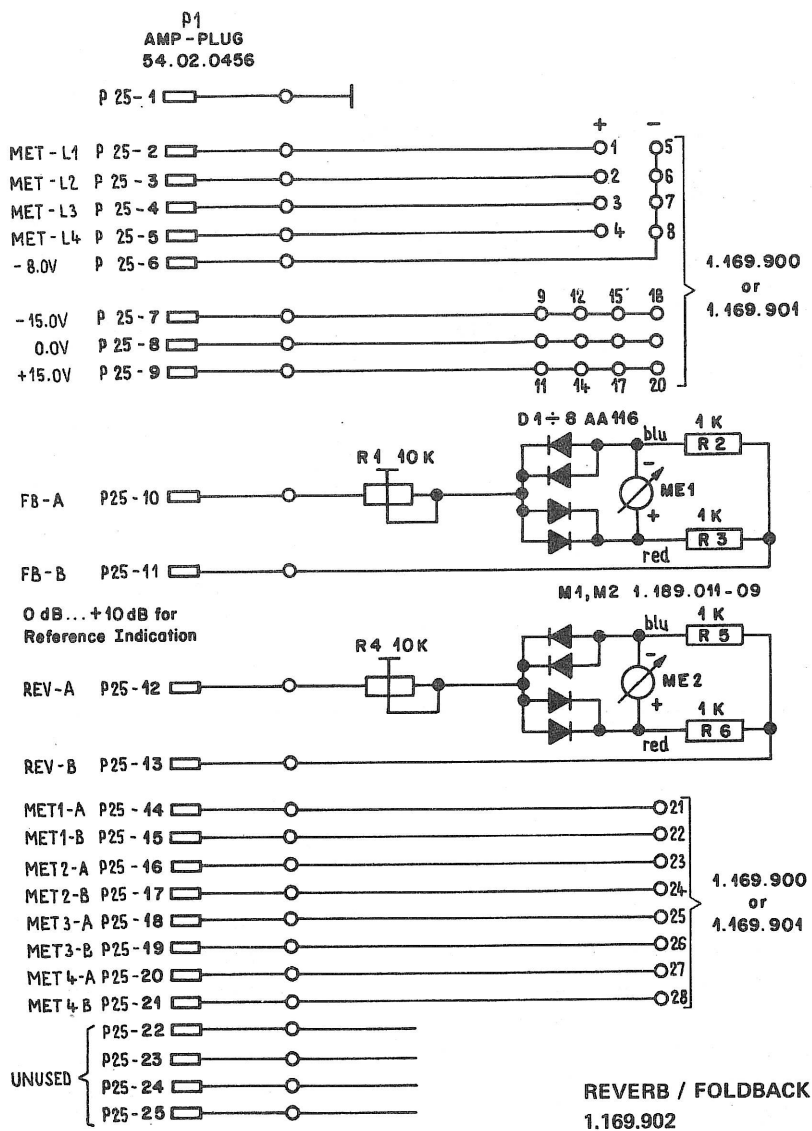
reverb/sinc. 1.169.902

Na ovoj štampanoj pločici su smeštena oba instrumenta sa pripadajućom elektronikom.

Referentni nivo se može podesiti za ulazne signale između 0 dB (0,775 V) i +10 dB (0,775 V). Potenciometrom **R 1** (foldback izlaz) i **R 4** (reverb izlaz).

Sva potrebna napajanja jednosmernim naponima kao i audio signali za napajanje modulometara dovode se od monitora pomoću više paričnog kabla i 25-polnog priključka.

Svi ostali priključci unutar vertikalnog dela sa modulometrima izvedeni su preko konektora i kablova, što je vrlo pogodno i praktično za servis i održavanje.



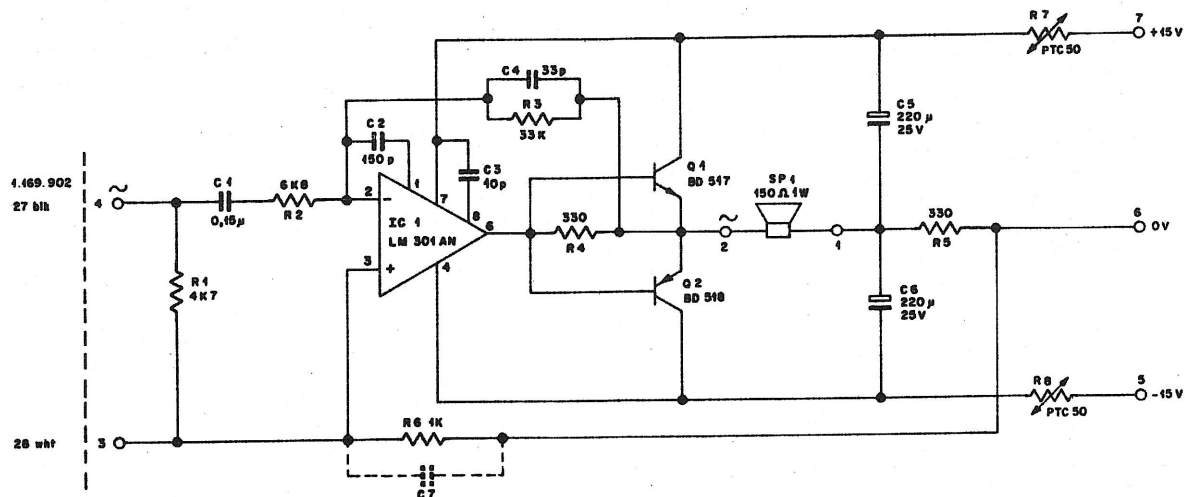
SI.45

3.4. Pojačavač za predslušanje (PFL) 1.169.909

Pojačavač za predslušanje sa zvučnikom je kod mono (1 CH), stereo (2 CH) i tro-kanalne varijante (3 CH) režijskog stola STUDER 169 smešten u vertikalnom delu sa instrumentima. Jačina slušanja na zvučniku se reguliše potencijetrom označenim sa PFL VOL.

Priključivanjem slušalica u kućište označeno sa PFL, isključuje se pojačavač za predslušanje.

Signal za pobudu pojačavača (PFL) se dovodi iz monitora istim vezama kojima se povezuje četvrti modulometar kod četvorokanalne varijante režijskog stola.



SI.46

Tehničke karakteristike pojačavača za predlušanje.

Naponsko pojačanje 13,5 dB

Frekvijska karakteristika 150Hz...15 kHz

Izobličenja < 0,5%

Ulazni napon (za max.

izlazni napon i izobličenja < 0,5%)

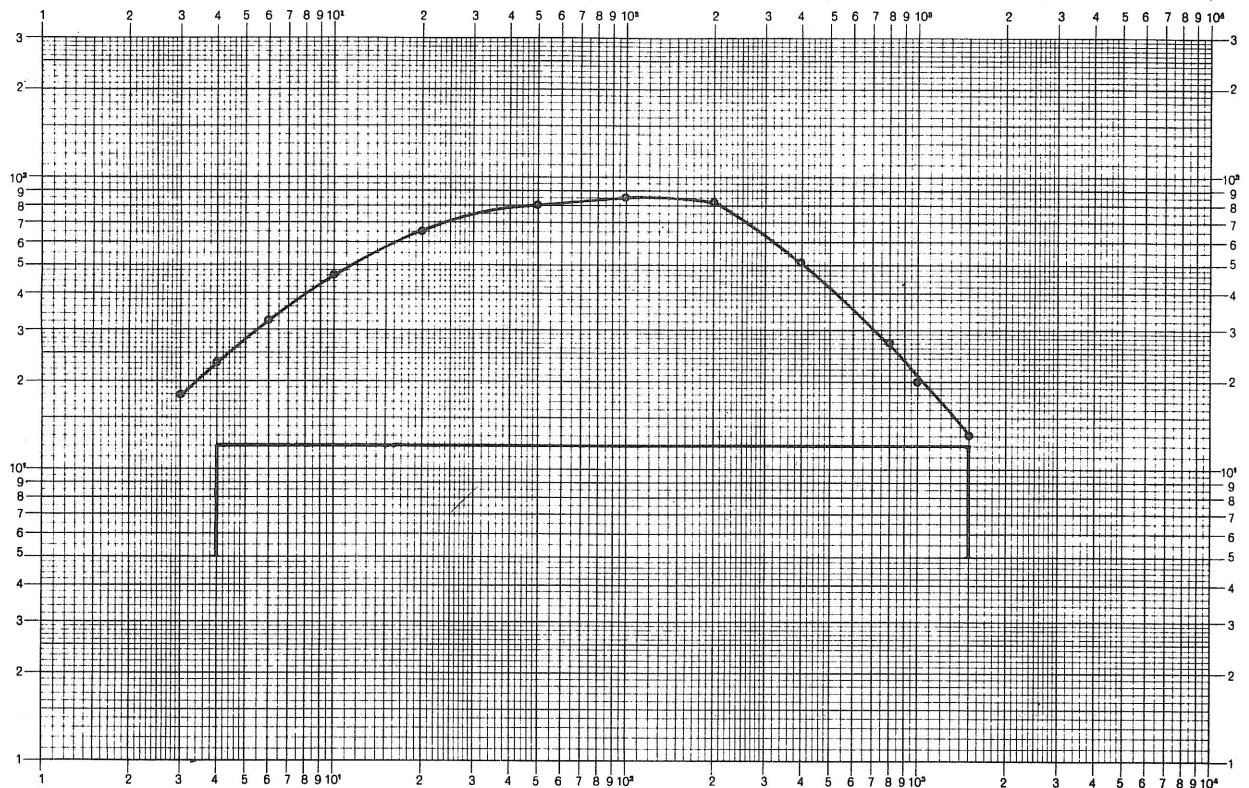
Izlazna snaga pri max. 1,95 V_{eff}...(+ 8 dB)

izlaznom naponu +0,45 W

Struja napajanja pri ± 15 V

Nepobuden pojačavač ± 2 mA

Umereno pobuden pojačavač ± 20 mA



SI.47

4 ULAZNI MODUL

Preko ulaznog modula prosleđuje se ulazni signal na zbirne šine gde se vrši mešanje (miksovanje) sa ostalim ulaznim signalima. Ulazni modul je načinjen kao zasebna konstruktivna celina i može se svaki ponaosob izvaditi iz šasije miksete. U sledećoj tabeli dat

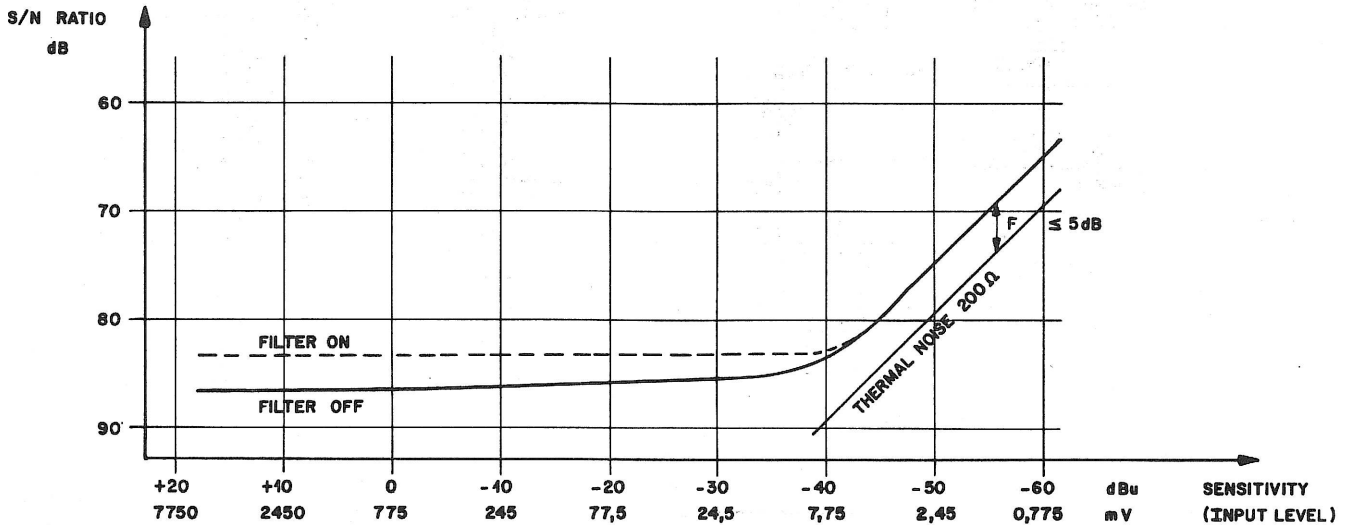
je tabelarni prikaz više različitih tipova mikseta a shodno tome i odgovarajuća verzija ulaznog modula sa odgovarajućim ulaznim XLR priključkom.

MODULE NR.		INPUTS XLR
1.169.210	Mono	Male
1.169.211	Mono	Female
1.169.220	Stereo	Male
1.169.221	Stereo	Female
1.169.240	Quadro	Male
1.169.241	Quadro	Female

Tehničke karakteristike ulaznog modula:

U l a z:

Impedansa na mikrofonskom ulazu (od 40 Hz do 15 kHz) $\geq 1,2$ kohma. Dijagram promene ulazne impedanse sa promenom učestanosti i šema veze instrumenata za ova merenja dati su na slici.



SI.48

Uticaj impedanse izvora na frekvencijsku karakteristiku:

- za $R_i = 200 \text{ Ohma}$ pri 15 kHz - 0,1 dB
- za $R_i = 600 \text{ Ohma}$ pri 15 kHz - 1 dB

Impedansa linijskog ulaza (40 Hz...15 kHz):
 $\geq 5 \text{ k Ohma}$

Odnos signal/šum jednog ulaznog kanala prikazan je, u zavisnosti od osetljivosti (ulaznog nivoa), na dijagramu.

Ulazni preklopnik:

U tabeli prikazana je regulacija ulaznog nivoa u različitim položajima ulaznog preklopnika.

Preslušavanje:

Signal preslušavanja sa linijskog ulaza na mikrofonskom ulazu zavisi od radnog nivoa. Ovaj odnos se može izračunati na sledeći način:

$$S/N \text{ [dB]} \geq 145 + \text{mikrofonski nivo [dBu]} - \text{linijski nivo [dBu]}$$

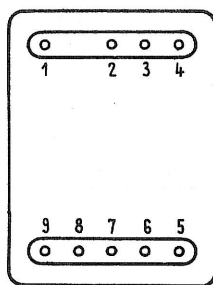
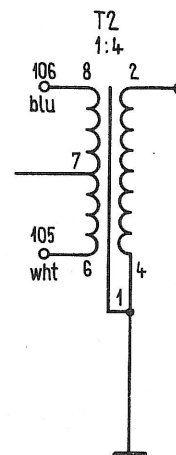
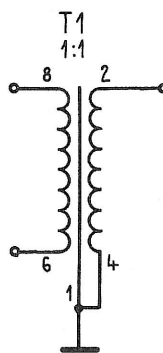
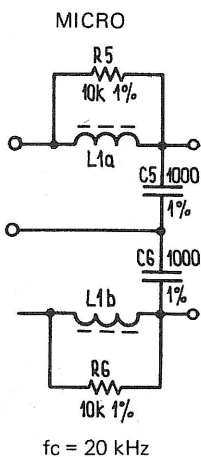
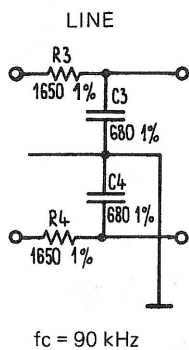
P r i m e r:

Najveća osetljivost na mikrofonskom ulazu = ulazni nivo - 61 dBu

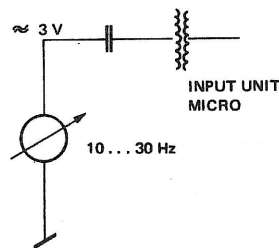
Nivo na linijskom ulazu + 6 dBu. Tada je odnos signal/šum

$$S/N \text{ [dB]} \geq 145 - 61 - 6 = 78 \text{ dB}$$

Stellung Mode	Eingangspegel Input Level	
	min. Dämpfung Att. fine min	max. Dämpfung Att. fine max
LINE 1	17 dBu	4 dBu
LINE 2	4 dBu	-9 dBu
LINE 3	-9 dBu	-22 dBu
MICRO 1	-22 dBu	-35 dBu
MICRO 2	-35 dBu	-48 dBu
MICRO 3	-48 dBu	-61 dBu



1.022.405
1.022.400



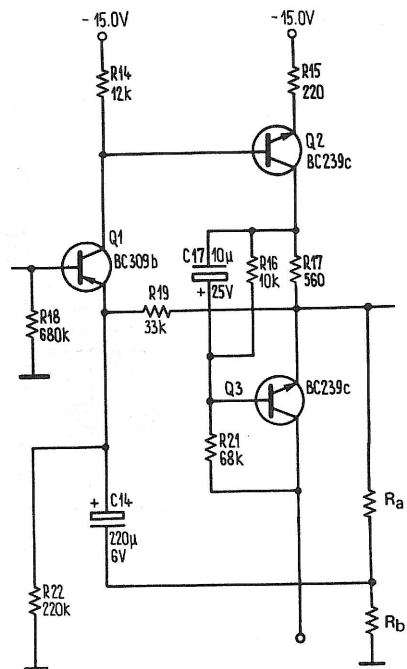
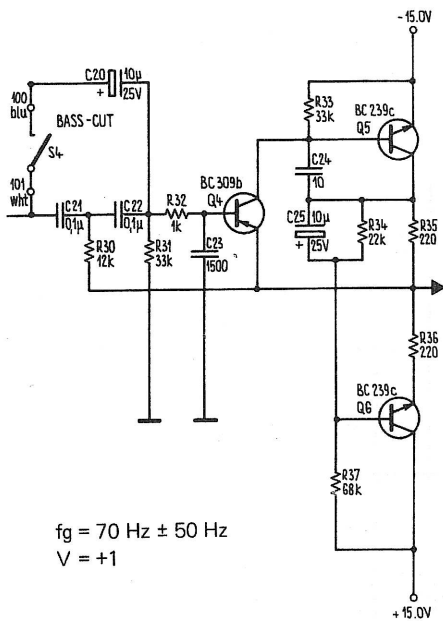
4.1. Ulazni filtri

Ulazni filter obezbeđuje potiskivanje neželjenih signala visokih učestanosti koji su prošli ulazni transformator. Prigušnica L 1 je motana bifilarno. Signali koji su u fazi slabe se pomoću L i C. Signal razlike su na ovoj inductansi gube.

4.2. Ulazni transformator

Posebni transformatori su postavljeni na linijskom i mikrofonskom ulazu. Prilikom svakog ozbiljnijeg servisa trebalo bi razmagnetisati mikrofonske ulazne transformatore u cilju smanjenja harmonijskih izobličenja (Kz) koji nastaju zbog namagnetisanja transformatorskog jezgra.

Povezati ton-generator na mikrofonski ulaz (vidi sliku). Izabrati učestanost signala do 30 Hz. Povećati nivo iz ton generatora dok se sam transformator ne prepobudi a zatim polako smanjivati nivo iz generatora do nule. Videti pri tome 3.1.



4.3. Ulazni pojačavač

Tranzistori Q1 i Q2 sačinjavaju jedan dvo-stepeni nisko-šumski pojačavač. Tranzistor Q3 se ponaša kao jedno aktivno opterećenje prethodnom stepenu a radi u spoju uzemljenog emitera. Ako se zanemare R 19 i R 22, približno pojačanje je dato izrazom:

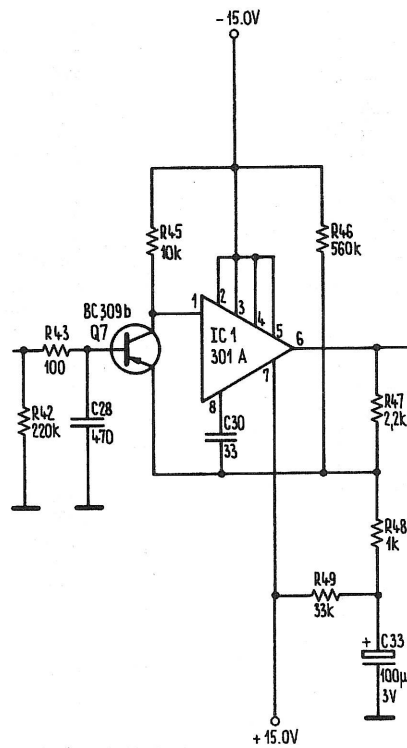
$$A \approx 1 + \frac{R_a}{R_b}$$

4.4. Filter propusnik visokih učestanosti

Ova jedinica je urađena kao BUTTERWORTH-ov filter drugog reda (2 pola). On se sastoji od elemenata C 21, C 22, R 30 i R 31 kao i od pojačavača sa jediničnim pojačanjem. Frekvencijska karakteristika je data u 6.1.

Regulator:

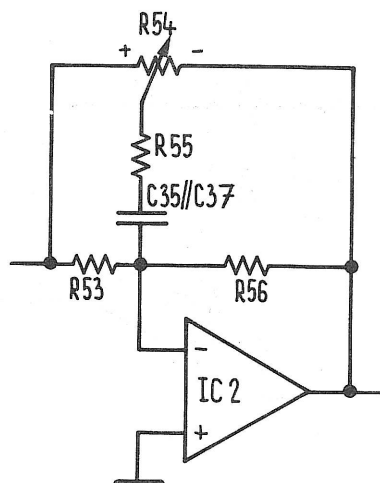
Videti 5.12.



4.5. Izlazni pojačavač

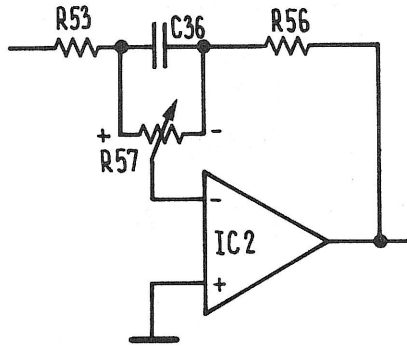
Od operacionog pojačavača se u ovom sklopu koristi samo izlazni stepen. Ulaz operacionog pojačavača je sa prilično visokim šumom pa je zamenjen jednim bezšumnim tranzistorskim stepenom. Q7. Struja kroz R 49 je tako odabrana da se na izlazu dobija 0 V. Otpornik R 46 poboljšava odnos signal/smetnja prouzrokovane od strane napona napajanja.

Pojačanje pojačavača: 10 dB.



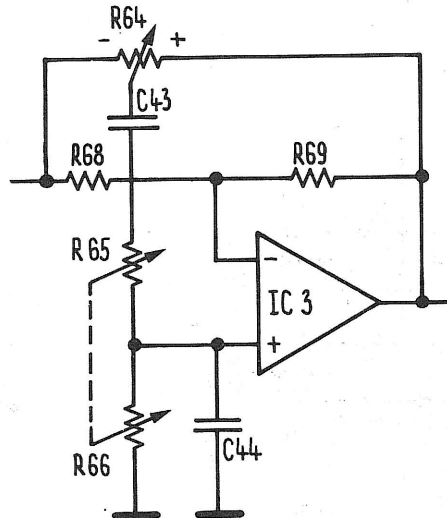
4.6. Regulacija visokih učestanosti

Frekvencijsku karakteristiku videti u poglavlju 6.1. IC 2 obrazuje sa R 53 i R 56 invertovani pojačavač sa jediničnim pojačanjem. Pomoću R 54 moguće je menjati pojačanje u domenu visokih učestanosti u granicama + 15 dB i - 15 dB. Maksimalno izdizanje odnosno obaranje određeno je otpornikom R 55. Vremenska konstanta $R 53 \times C 35 // C 37$ određuje prelomnu učestanost.



4.7. Regulacija niskih učestanosti

IC 2 se takoće koristi za regulaciju basova. C 36 određuje prelomnu učestanost. Regulacija basova se vrši pomoću potenciometra R 57 u granicama od ± 15 dB maksimalno izdizanje je definisano preko odnosa $(R 56 + R 57) / R 57$.



4.8. Filter prisutnosti (presence)

Frekvencijska karakteristika je data u poglavlju 6.1.

Operacioni pojačavač IC 3 sa otpornicima R 68 i R 69 obrazuje jedan invertovani pojačavač sa jediničnim pojačanjem. Na neinvertovanom (pozitivnom) ulazu pojačavača (koji je u ovakvoj konfiguraciji obično na masi) doveden je izlaz jednog WIEN-ovog filtra. Pomoću R 64 se napon može dovoditi na ulaz ili na izlaz pojačavača. Time se dobija izdizanje odnosno upijanje (presence/absence).

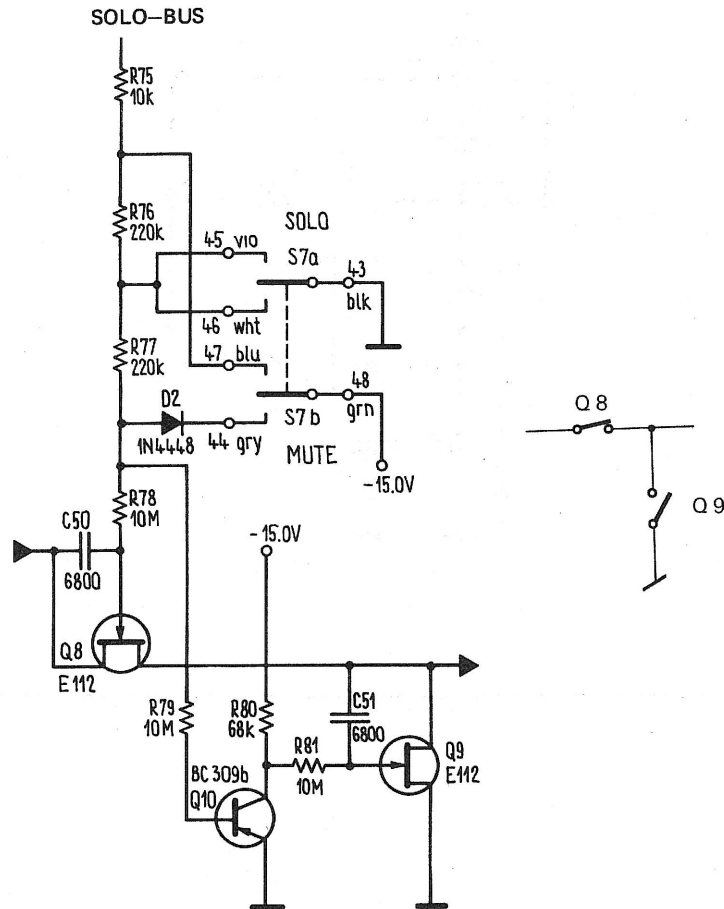
Pomoću R 65 i R 66 se određuje središnja učestanost regulacije.

$$A = - \frac{R 69}{R 68} = (-1)$$

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{R65 \times R66 \times C43 \times C44}}$$

$$f_{min} = 146 \text{ Jz}$$

$$f_{max} = 7238 \text{ Hz}$$

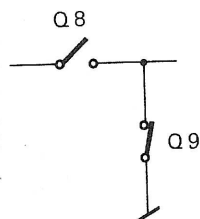
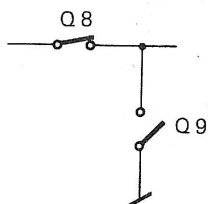


4.9. Taster mutiranja

Audio signal se prosleđuje ili ukida pomoću prekidača koji čine Q 8 i Q 10.

4.9.1. Položaj normal (srednji položaj)

Solo sabirnica (šina) ima multi potencijal. Na nožici gate tranzistora Q8 se pojavljuje 0V. (preko R75...R78) Q8 se otvara. Preko invertora Q10 dovodi se napon od -15V na gate FET tranzistora Q9 i on postaje, kao prekidački elemenat, otvoren.



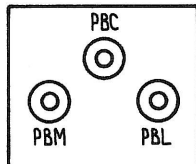
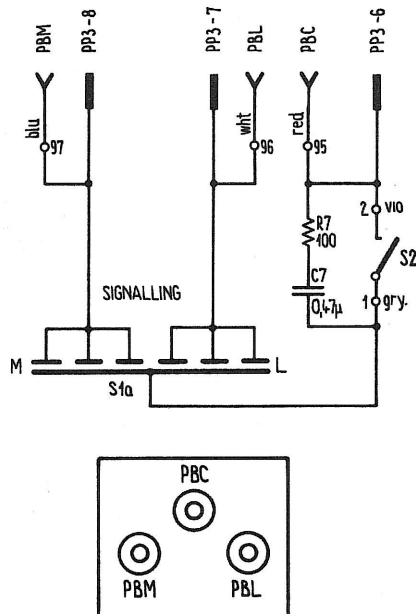
4.9.2. Solo

* Kontakt S4a dovodi 0V do Q8 a tada i - 15 V do Q9. Međutim, preko kontakta S7b dovodi se napon od - 15V na sabirnicu. To znači da su svi ostali kanali tada zatvoreni.

4.9.3. Mute položaj

S7b dovodi - 15 V na gate tranzistora Q 8. Ovo blokira tranzistor Q 8 a preko invertora otvara tranzistor Q 9. (tranzistor Q 9 provodi) kontakt S7a dovodi 0V na sabirnicu, što znači da su svi ostali kanali sem dotičnog prosleđeni odnosno u radu.

Slabljenje: > 90 dB

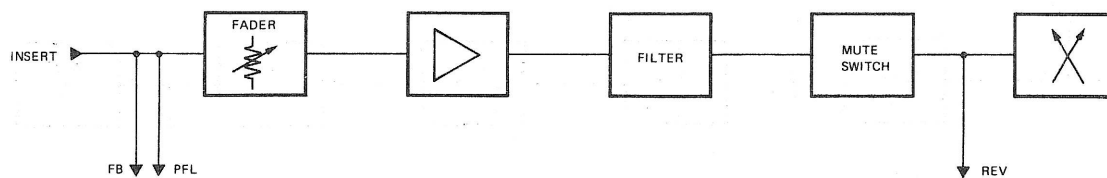


4.10. Signalizacija

Podizanjem reglera kontakt **S 2** se zatvara. Preko ulaznog preklopnika (**S 1a**) ovaj se spoj prosleđuje na zasebna banana kućišta. Po želji se zatim mogu koristiti različite mogućnosti koje pruža ova mikseta.

NAPOMENA :

Da bi se izbegle eventualne smetnje za signalizaciju treba koristiti vodove koji su na potencijalu mase (zemlje).



SI.49

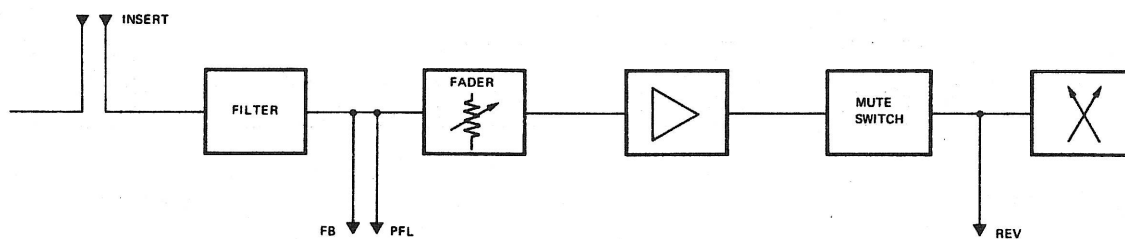
4.11. Panorama potenciometri (Quadro potenciometri)

Videti poglavlje 5.9.

4.12. Promene u blok šemi

U zavisnosti od želje kupca, šema ulaznog modula može biti izveden u nekoliko varijanti:

- Standardna varijanta (kako se isporučuje)

**SI.50**

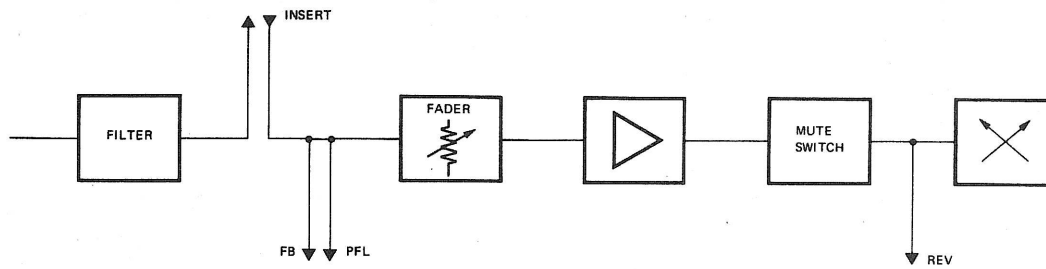
b) Varijanta (option) 1

Potrebno je uraditi sledeće:

Skinuti sledeće veze: 32 – 34 (zelena)
30 – 42 (plava)

Dodati sledeće veze: 30 – 36 (zelena)
34 – 42 (plava)

Premestiti plavu žicu sa kontakta 20 na 32.



SI.51

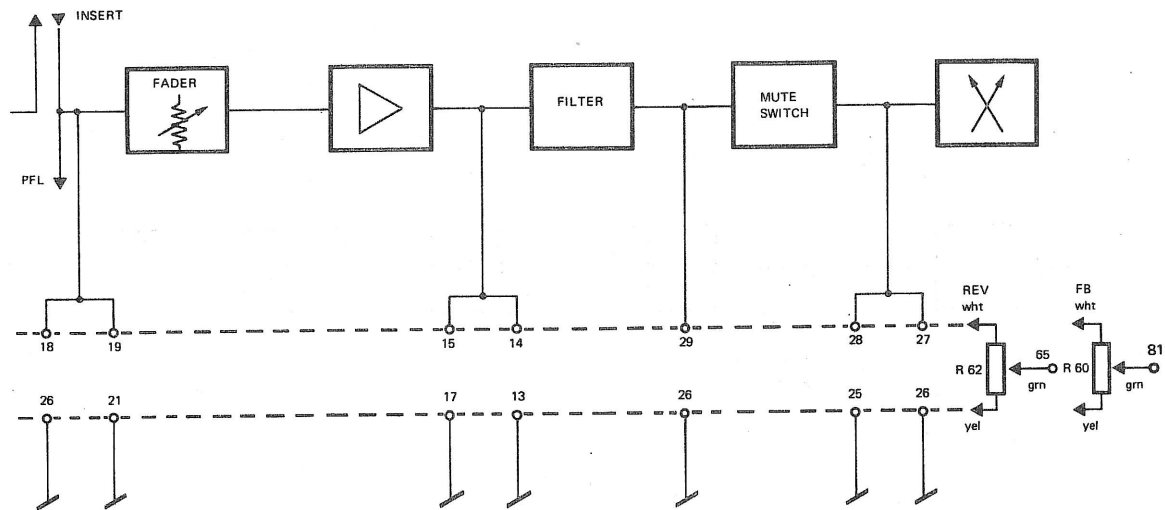
c) Varijanta (option) 2

Za ovakvu blok šemu potrebno je uraditi sledeće:

Skinuti sledeće veze: 32 - 34 (zelena)
30 - 42 (plava)

Dodati nove veze: 32 - 38 (zelena)
34 - 42 (plava)

Premestiti belu žicu sa kontakta 24 na 30.



SI.52

d) Zamena REV - FB izlaza

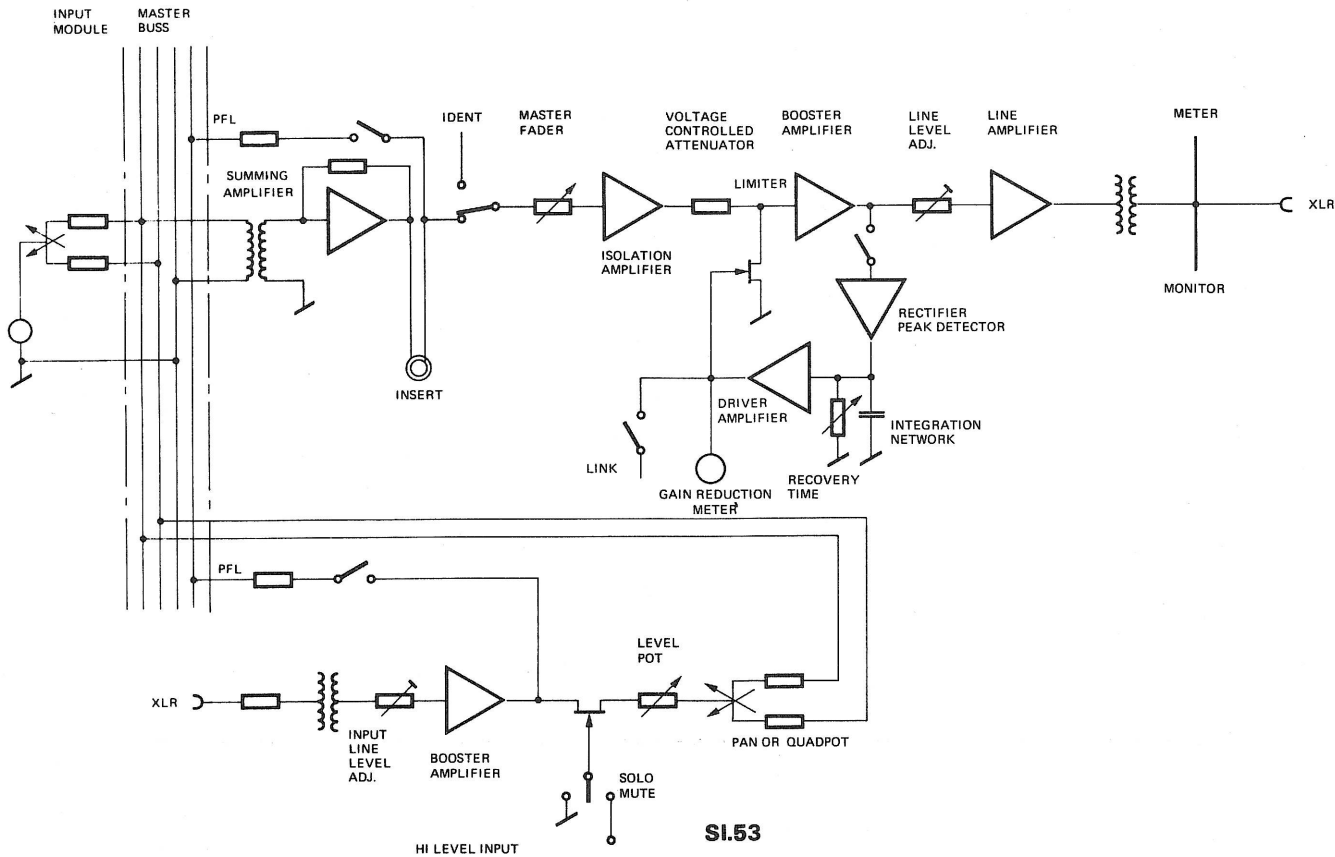
5. ZBIRNI MODUL

Zbirni modul je takođe izrađen kao zasebna jedinica sa kontaktnim češljem. On sadrži u sebi sabirni pojačavač i izlazni pojačavač sa ograničavačem (limiterom). Dodatni ulaz visokog nivoa je fizički smešten na ovom modulu a njegov izlaz se preko panorama ili kvadro potencijometra dovodi na glavne sabirnice (zbirne šine). Prema tome mogu postojati ove varijante:

MODULE NR.		OUTPUT XLR	INPUT XLR
1.169.310	MONO	FEMALE	MALE
1.169.311	MONO	MALE	FEMALE
1.169.320	STEREO	FEMALE	MALE
1.169.321	STEREO	MALE	FEMALE
1.169.330	3 CHANNEL	FEMALE	MALE
1.169.331	3 CHANNEL	MALE	FEMALE
1.169.340	QUADRO	FEMALE	MALE
1.169.341	QUADRO	MALE	FEMALE

Neke od dodatnih tehničkih karakteristika su:

- zbirni ulazni kanal
ulaz – simetričan sa tz. O–Ohm-skim transformatorom.
Ulazna impedansa na učestanost 1kHz
< 3,3 Ohm
- odnos signal/šum efektivna vrednost merena linearno, 30Hz...23kHz
S/N glavni regulator spušten ≥ 86 dB
S/N glavni regulator u položaju
-10 dB, izvor 330 Ohm ≥ 84 dB
- Limiter
Prag reagovanja Linijski nivo
(promenljiv ± 2 db u odnosu na linijski nivo)



Blok šema zbirnog modula data je na sl.53.

Opseg redukcije pojačanja	20 dB
Greška	$\leq \pm 1$ dB
Vreme reagovanja*	oko 100 μ S
Vreme povratka (zavisi od programa)	automatsko

* Ovo vreme se meri prema IEC preporuci 268-8: signal 10 kHz linijski nivo. Zatim se linijski nivo podigne za 6 dB. Vreme koje se izmeri od trenutka podizanja nivoa do momenta kada izlazni nivo dostigne za 2 dB veći nivo od nominalnog, predstavlja vreme reagovanja limitera.

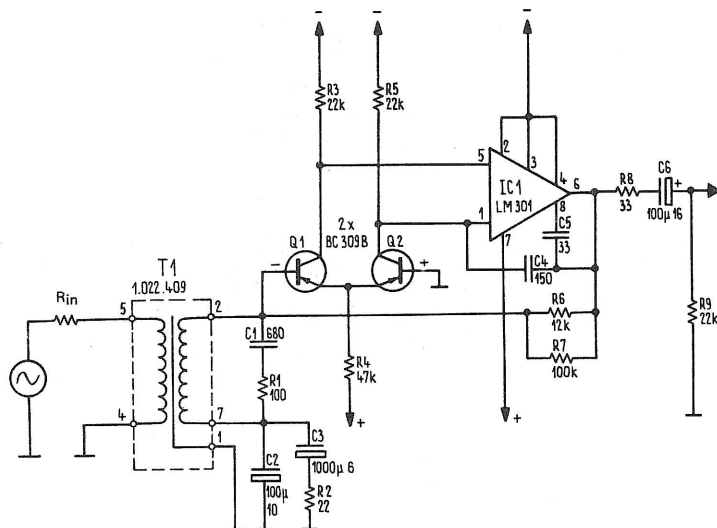
- Izobličenja
Pri redukciji od 10 dB i učestanosti 1 kHz < 0,3%.

Ulaz visokog nivoa

Ulaz simetričan, neuzemljen

Opseg ulaznog nivoa + 6 dBu ... + 15 dBu

Rezerva pojačavača na preopterećenje > 13 dB.



SI.54

5.1. Sabirni pojačavač

Osnovno kolo je jedan invertovani operacioni pojačavač sa pojačanjem R_1/R_2 . Prednost ove konfiguracije kola je veliko potiskivanje preslušavanja zbog tzv. virtualnog 0-ohmskog ulaza na tački 1. Priključivanjem dodatnih ulaznih struja na sabirnici, dovodi do povećanja izlaznog nivoa.

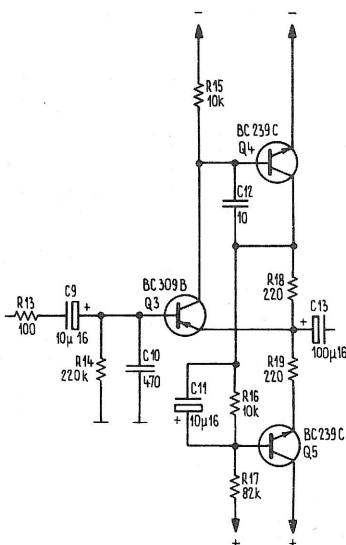
Konstrukcija zbirnog pojačavača

Aktivni deo pojačavača čine operacioni pojačavač i niskošumski diferencijalni pojačavač. Pri tome se koristi samo deo operacionog pojačavača. Ulazni stepen operacionog pojačavača se ne koristi, a kolektori predstepena tj. diskretnog para tranzistora se dovode do internih priključaka. Zbog ispravnog faznog stava koristi se transformator sa obrnutim polaritetom. Šema veze svih elemenata data je na slici.

Sa prenosnim odnosom 1:3 pojačanje pojačavača se izračunava prema sledećem obrascu

$$\frac{R_6 \times R_7}{3 \times R_{ul} \times (R_6 + R_7)}$$

Pri $R_{ul} = 3,3 \text{ kOhma}$ pojačanje je približno 1.



5.2. Priključne tačke

Videti uputstvo za korišćenje miksete.

5.3. PFL - Izlaz (predslušanje)

Signal koji se vraća sa priključnih tačaka (insertion) može se preko preklopnika za predslušanje dovesti (preko otpornika R 10) na sabirnicu predslušanja.

5.4. Preklopnik identifikacije

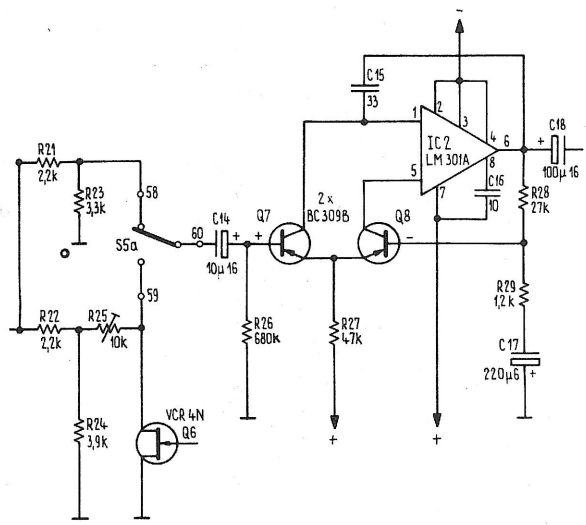
Pomoću ovog preklopnika može se uspostaviti i poslat jedan signal identifikacije. Ovaj signal se prethodno može proveriti preko zbirnog predslušanja. Oscilator koji generiše signal je smešten u **REVERB - FOLDBACK** jedinici i napaja sabirnicu PP3 - 13 signalom učestanosti oko 1000 Hz.

5.5. Regulator

Videti opis regulatora 1.169.550

5.6. Rastavni pojačavač

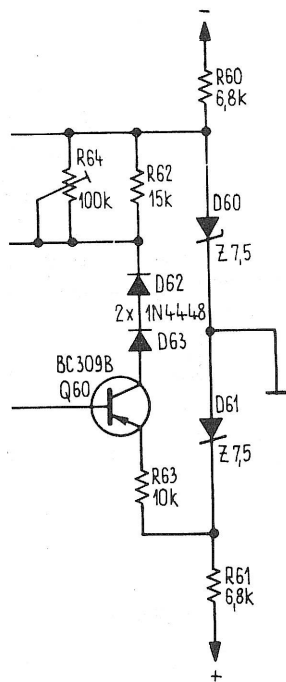
Ovaj pojačavač se sastoji od nisko šumskog ulaznog tranzistora i PUSH-PULL izlaznog stepena u klasi A. Tranzistor Q 5 se napaja preko C 11. Ukupno pojačanje je približno ravno jedinici. Ovaj rastavni pojačavač je prema tome jedan tz. transfer impedansi.



SI.55

5.7. Ograničavač (limiter)

Naponski upravljani oslabljivač BOOSTER pojačavač. Na naponom upravljani oslabljivač nadovezuje se nisko šumski pojačavač sa određenim (konstantnim) pojačanjem. Upravljački element je FET. Da bi se dobila mala izobličenja, nivo se obara otpornicima R22 i R24 za 4 dB. R25 i tranzistor Q5 čine upravljački oslabljivač. Nivo na ulazu pojačavača se drži konstantnim i iznosi - 24 dBu. R25 je trimmer potencijometar i podešava se na vrednost o FET tranzistora. Početno gušenje (slabljenje) u normalnim uslovima rada iznosi 0,5 dB, a u položaju - isključen - dodatno slabljenje daju elementi R 21 i R 23 čime se ispravljaju ova pomenuta razlika u nivou.



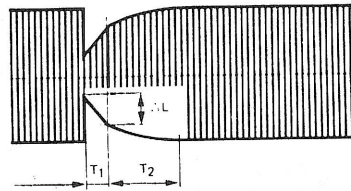
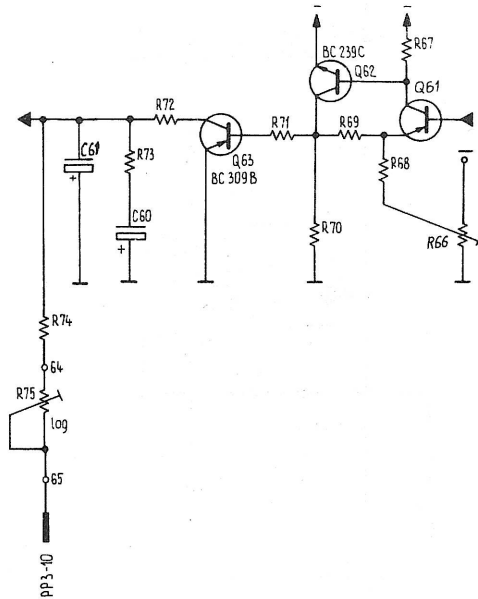
Kontrolna kola limitera

Ispravljač

Tranzistor **Q 60** je u zasićenju kada nema signala. Pozitivan signal na bazi ovog tranzistora smanjuje I_E , pa se prema tome na kolektoru pojavljuje negativan signal. Negativan, pak, signal na bazi ne može da dovede tranzistor, koji je već zasićen, u veće zasićenje pa se prema tome signal prenosi direktno sa baze na kolektor

$$I_E \times R_{63} + U_{BE} = I_C \times R_{62} + U_{D62}$$

Dioda **D 61** kompenzira razliku između napona U_{BE} i U_{SAT} (U_{SAT} = napon zasićenja). Trimer potencijetrom **R 64** je moguće pokriti ovaj opseg odstupanja. **R 60**, **D 60** i **R 61**, **D 61** održavaju stabilisan napon napajanja za ispravljač.



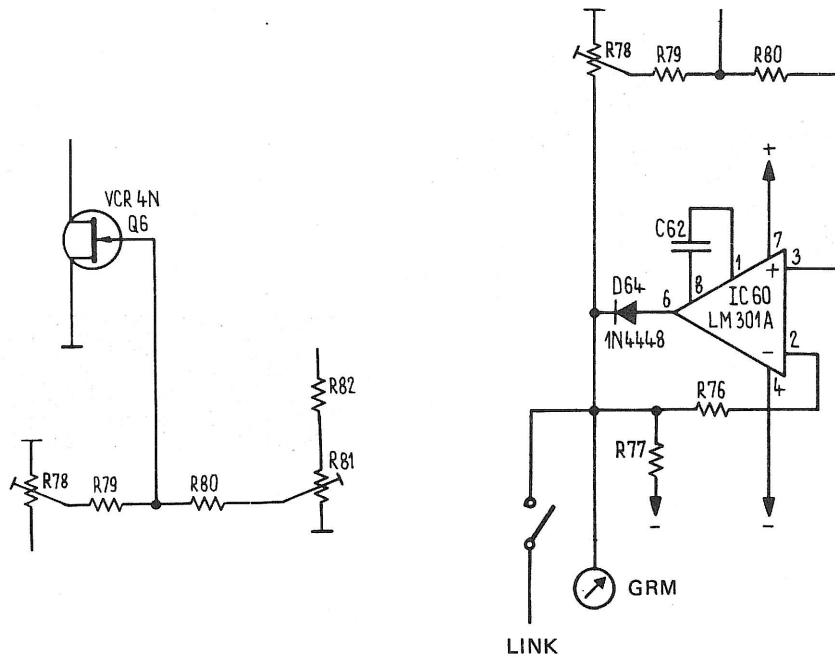
Detektor vršne vrednosti i prag limitera

Nakon ispravljača sledi dvostepeni pojačavač koga čine tranzistori Q 61 i Q 62. Pojačanje ovog pojačavača je određeno otpornicima R 68 i R 69. Kako se na emiteru tranzistora Q 61 nalazi negativan jednosmerni napon, pojačani će biti samo oni ispravljeni naponi koji imaju veću vršnu amplitudu od UE. Napon UE se može podesiti trimer potencijetrom R 66 i pretstavlja napon praga reagovanja ograničavača. Napon UBE tranzistora Q 61 se kompenzira diodom D 62.

Integrator

Pri odsustvu signala kondenzator C 61 se puni preko R 74 i R 75. Signal veći od praga ograničavača upravljaju tranzistorom Q 63 i C 61 se prazni preko R 72 i Q 63.

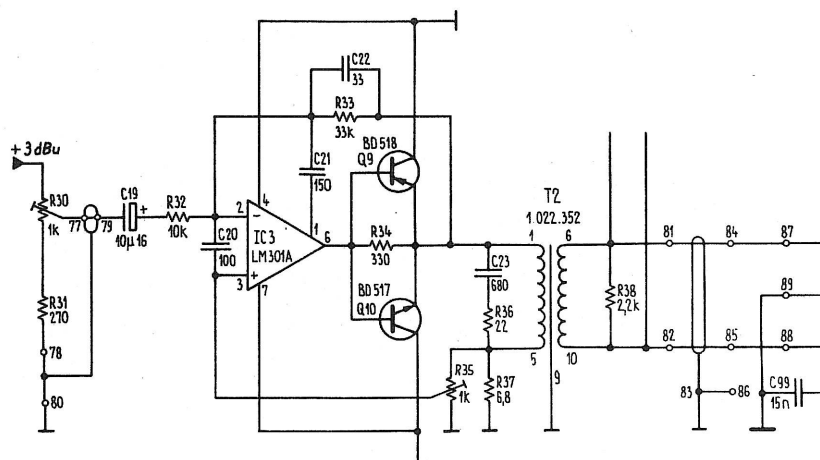
Vreme reagovanja je uglavnom određeno sa dve veličine, i to R 72 i C 61. Vreme povratka (oporavka) je podeljeno na dve vrednosti a oblik vremenske funkcije zavisi od programskog materijala. T1 je definisano sa $C 61 \times R 73$. T1 (vreme) i dubina ΔL (videti sliku) zavise od prethodnog programskog materijala. T2 je dato sa $(C 60 + C 61) \times (R 74 + R 75)$ i podešava se potencijetrom R 75 (RECOVERY).



Pobudni (driver) pojačavač

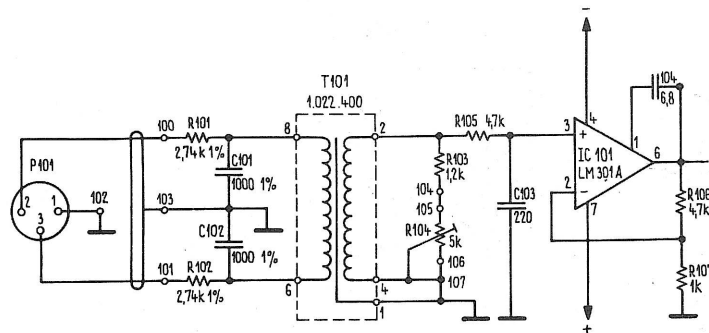
IC60 se pobuđuje upravljačkim naponom na C61 i ima jedinično pojačanje. Izlaz ovog operacionog pojačavača pobuđuje instrument za očitavanje redukcije pojačanja (GRM), LINK-sabirnicu (zbirnu šinu) i R78. Dioda D64 dobija polarizaciju preko R77 kada nije priključena na LINK-sabirnicu i tada pobudni pojačavač jednog drugog limitera poseduje na svom izlazu pozitivniji napon.

Sa potenciometrom R78 se podešava granični napon tranzistora Q6 i preko R79 vodi do gate tranzistora Q6. Deo naizmeničnog signala se preko R80 dovodi do iste tačke (GATE) i meša se sa signalom koji je prosleđen preko R78. Ovaj naizmenični signal potire (kompenzira) izobličenja drugog reda u kolu tranzistora Q6.



5.8. Linijski nivo i linijski pojačavač

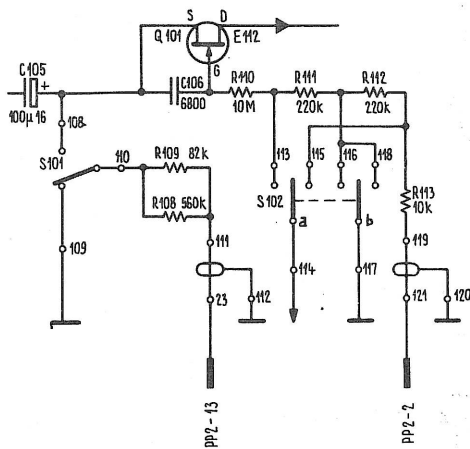
Izlaz iz pojačavača ograničavača (limitera) je opterećen otpornicima R30 i R31. Potenciometrom R30 se može podešavati glavni izlazni napon u granicama +6 dBu i +15 dBu. Linijski pojačavač radi kao invertorski stepen i pobuđuje par komplementarnih tranzistora snage. Pozitivna povratna sprega ostvarena otpornikom R35 poboljšava (smanjuje) harmonijska izobličenja (THD) u domenu niskih učestanosti. Sekundar izlaznog transformatora je povezan na XLR priključak a preko sabirnice na monitorsku jedinicu i modulette (VU ili PPM).



5.9. Ulaz visokog nivoa

Ulazni linijski nivo i naponski pojačavač. Za podešavanje ulaznog linijskog nivoa koristi se ulazni oslabljivač koji sačinjavaju redni otpornici (R101 i R102) i paralelni otpornici (R103 i R104).

Transformator galvanski razdvaja liniju od pojačavača tj. neinvertovanog operacionog pojačavača IC 101.



Predslušanje (PFL)

Izlaz iz pojačavača se može preko **PFL** preklopnika i otpornika **R 108/R 109** dovesti do sabirnice za predslušanje. (**PFL** zbirne šine).

Solo - mute

Izlaz iz pojačavača se dovodi do preklopnika **Q 101** koji je ustvari, **FET** tranzistor. Sa preklopnikom **S 102** moguće je izbor dva stanja:

Stanje MUTE

Negativni napon se prosleđuje preko **S 102a** i **R 110** na **GATE** tranzistora **Q 101**. Tada je **Q 101** zakočen.

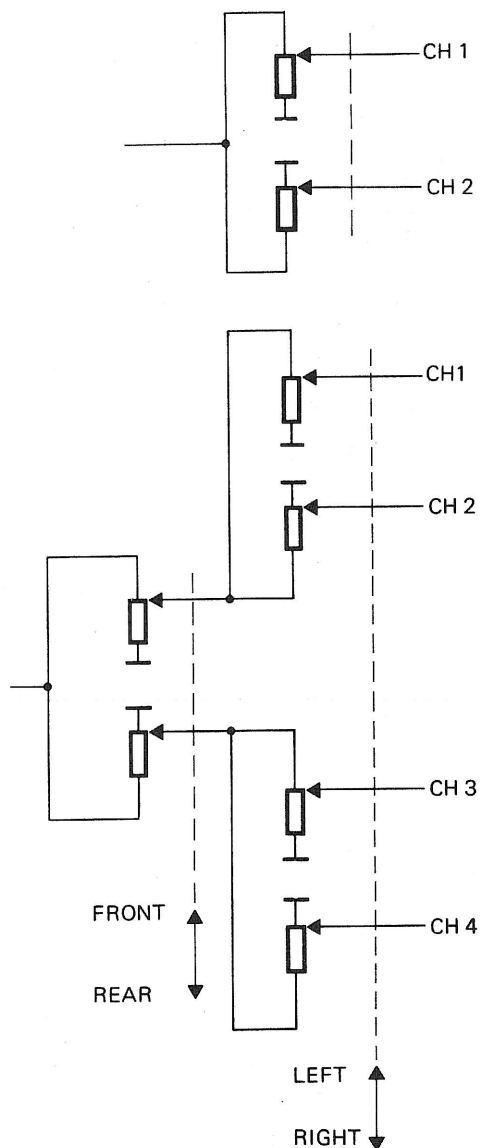
Potencijal mase se dovodi preko **S 102b**, **R 112** i **R 113** na solo sabirnicu. Svi ostali **FET** tranzistori ostaju otvoreno.

Stanje SOLO

Negativan napon se prosleđuje preko preklopnika **S 102a** i otpornika **R 113** na **SOLO** sabirnicu. Tada su svi ostali **FET** tranzistori zakočeni. Kontakt **S 102b** dovodi potencijal mase preko **R 111** i **R 110** na **GATE** **FET** tranzistora **Q 101** i **Q 101** ostaje otvoren.

Regulator nivoa

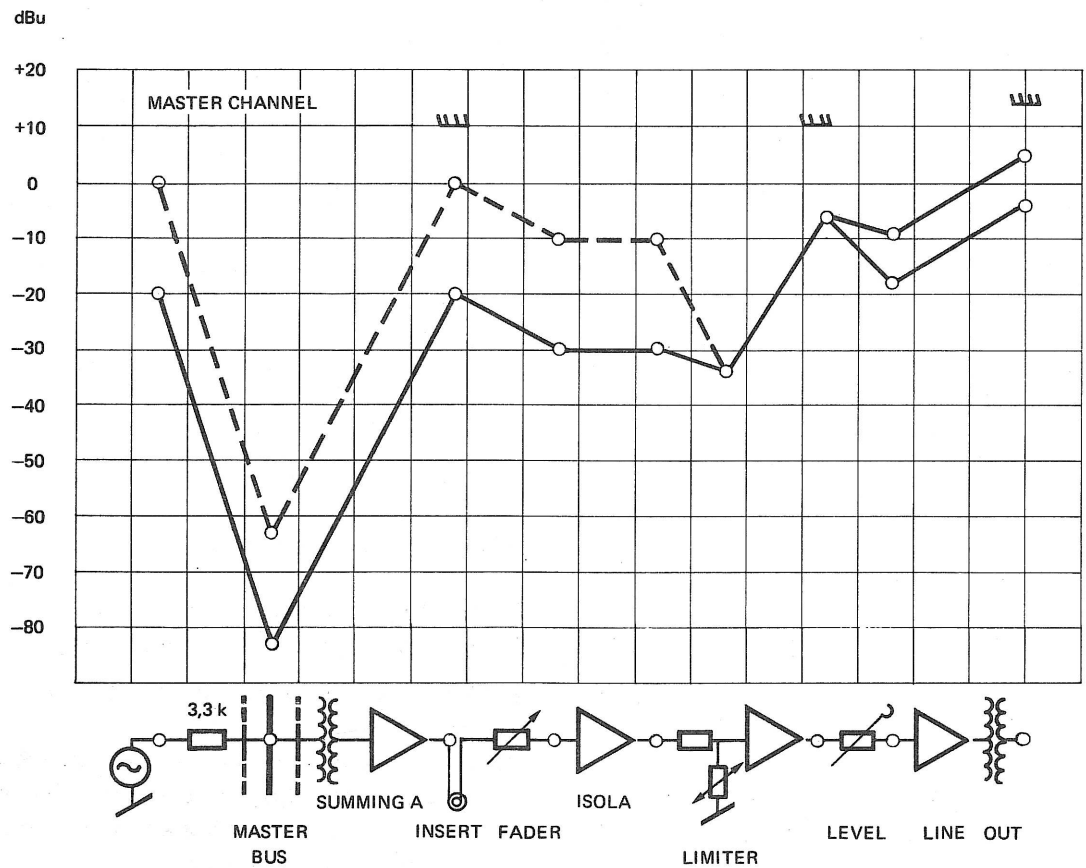
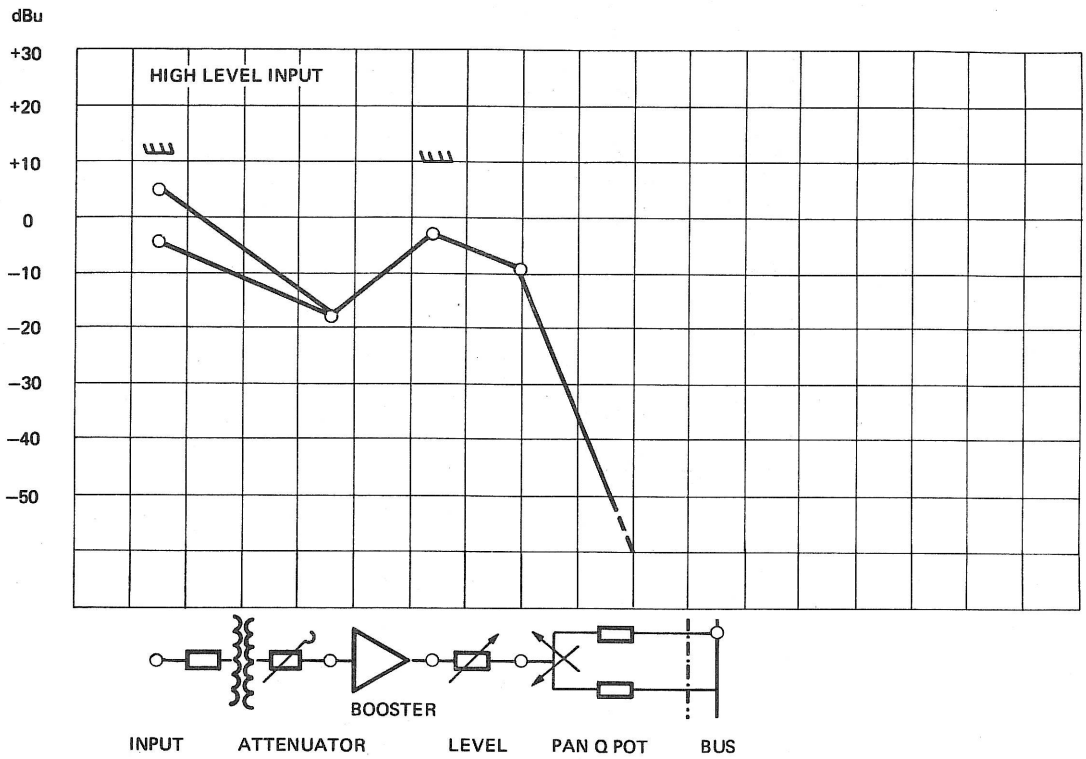
Regulator nivoa deluje kao ulazni regulator, a regulisan signal se dovodi na panorama ili kvadro potencijometre.

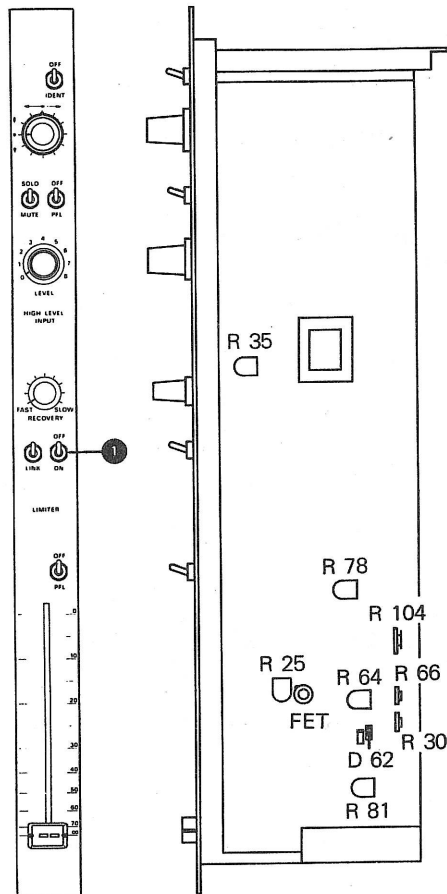


Panorama i kvadro regulatori

Panorama regulatori dele signal na kanal 1 i kanal 2. Kvadro regulatori se sastoje od dva kaskadno vezana panorama potenciometra: prvog, koji deli signal u pravcu napred-nazad i drugog, koji deli sve ovo u ravni levo-desno.

U mono verziji se signal nakon ulazne regulacije dovodi direktno na kanal 1.





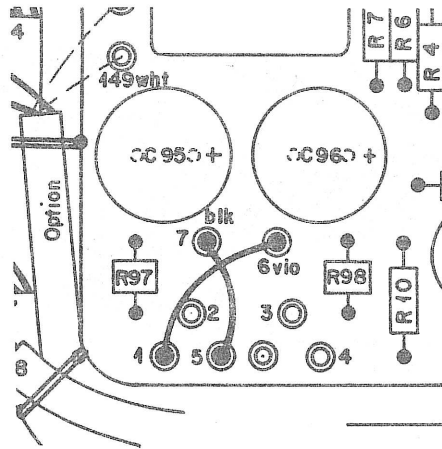
5.10. P o d e š a v a n j e

Isključiti ograničavač

Podesiti nivoe prema dijagramu nivoa

R 35 podešavanje izobličenja linijskog pojačavača:

Povećati izlazni napon na nivo od + 21 dBu, a pri signalu učestanosti 30 Hz. Meriti faktor izobličenja i trimer potencijetrom **R 35** podesiti ga na minimalnu vrednost.



R25, R64, R66, R78, R81 podpodešavanje ograničavača:

1. isključiti limiter (preklopnik 1)
2. podesiti linijski nivo na izlazu, 1 kHz
3. smanjiti nivo za 10 dB
4. okrenuti R78 u krajni položaj, u smeru kazaljki na satu
5. očitati tačan izlazni nivo
6. uključiti ograničavač
7. povećati nivo za oko 0,5 dB
8. okrenuti R78 u drugi krajni položaj (suprotno kretanju kazaljki na satu)
9. podesiti sa R25 nivo za 20 dB niže od nivoa koji smo očitali pod tačkom 5.
10. povećati izlazni nivo sa R78 na istu vrednost kao kad je limiter bio isključen
11. posmatrati talasni oblik napona na katodi D62 (koristiti sondu)
12. povećati izlazni napon na linijski nivo i podesiti simetriju ispravljača pomoću R64

13. povećati ulaz u ograničavač za 10 dB (10 dB ograničenja) i podesiti izlaz za 0,2 dB iznad linijskog nivoa podešavajući prag reagovanja sa R66
14. podesiti minimalna izobličenja izlaznog signala sa R81.

N a p o m e n a :

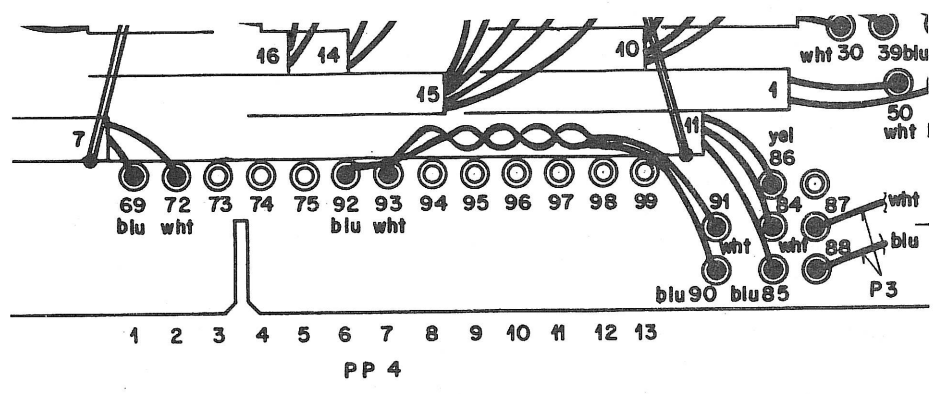
Pri znatnim korekcijama sa R64, R66 i R81 potrebno je ponoviti ceo proces podešavanja.

5.11. Programiranje zbirnog modula

Da bi se odredio broj kanala u izlazu, zbirni modul se mora programirati. To podrazumeva: odabiranje glavne sabirnice, očitavanje redukcije pojačanja i kontrolu (monitoring) kanala.

Odabiranje glavne sabirnice:

Sa ljubičastim kratkospojnikom se odabere željena zbirna šina. Tačke 1 ... 4 odgovaraju brojevima sabirnice (kanala).



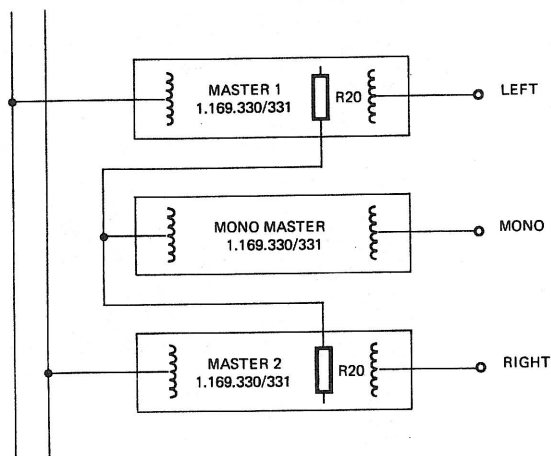
	blu	wht
CH 1	92	93
CH 2	94	95
CH 3	96	97
CH 4	98	99

Instrumentat za očitavanje redukcije pojačanja
 Bela žica kabla br.7 odabira željeni instru-
 ment (**GRM**)

- Priljučak (kontakt) 72 = **GRM 1**
- Kontakt 73 = **GRM 2**
- Kontakt 74 = **GRM 3**
- Kontakt 75 = **GRM 4**

Monitorski kanal

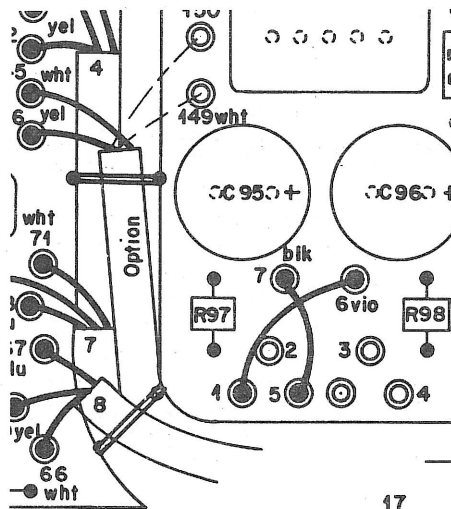
Upredene žice (bela/plava) u zavisnosti od
 toga gde se vezuju određuju monitorski ulaz.
 Na slici je prikazan detalj a u tabeli su date 4
 mogućnosti povezivanja.



Zbirni modul 1.169.330/331

Za istovremeno stvaranje stereo signala i jednog mono signala potrebne su 3 zbirne jedinice. Kako su one opremljene i međusobno povezane vidi se na slici.

U oba stereo kanala se deo signala preko otpornika R 20 odvodi na ulaz mono zbirnog pojačavača. Stereo signal sa ispravnom korelacijom daje iz oba kanala u mono signal, signale istog nivoa. Pri sinusoidalnom signalu u oba stereo kanala i sa linijskim nivoima na njihovim izlazima (L i R) mono signal na mono izlazu je za 3 dB veći od linijskog nivoa.



Programiranje

U zbirnim modulima kanal 1 i kanal 2 provodnik označen kao „OPTION” je priključen kao što je prikazano na slici. U mono zbirnom modulu provodnik je priključen kao što je na slici naznačeno isprekidanim linijama. Ljubičasti i crni kratkospojnici se pri tome uklanjaju.

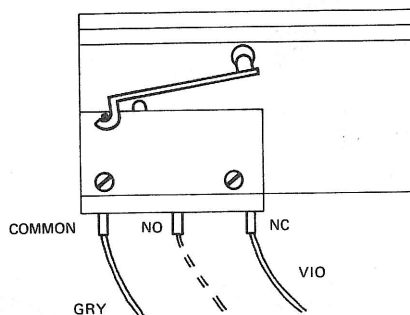
5.12. Regulator (regler) 1.169.550

Regulator je komponenta visokokvalitetne, profesionalne izrade sa aktivnim otpornim slojem od provodne plastike. Mikro-prekidač omogućuje korišćenje regulatora i za potrebe različitih signalizacija ili komandi. U ulaznim jedinicama i zbirnim modulima su ugrađeni identični regulatori (dimenzije i otpornost).

Tehnički podaci:

Potencijometar asimetrični impedansa	oko 5k Ohma
Gubitak pri uključenju	0 dB
Slabljenje (gušenje u donjem položaju)	oko 100 dB
Tačnost oznaka na skali regulatora	± 1,5 dB
Mikro prekidač	24V DC, 1 A

Mikro prekidač se aktivira pri podizanju regulatora iz njegovog krajnjeg donjeg položaja. Ukoliko se želi obrnuta funkcija (raskidanje kontakta pri podizanju regulatora) potrebno je ljubičastu žicu premestiti na NO kontakt (isprekidana linija na slici na str. 91).



Održavanje

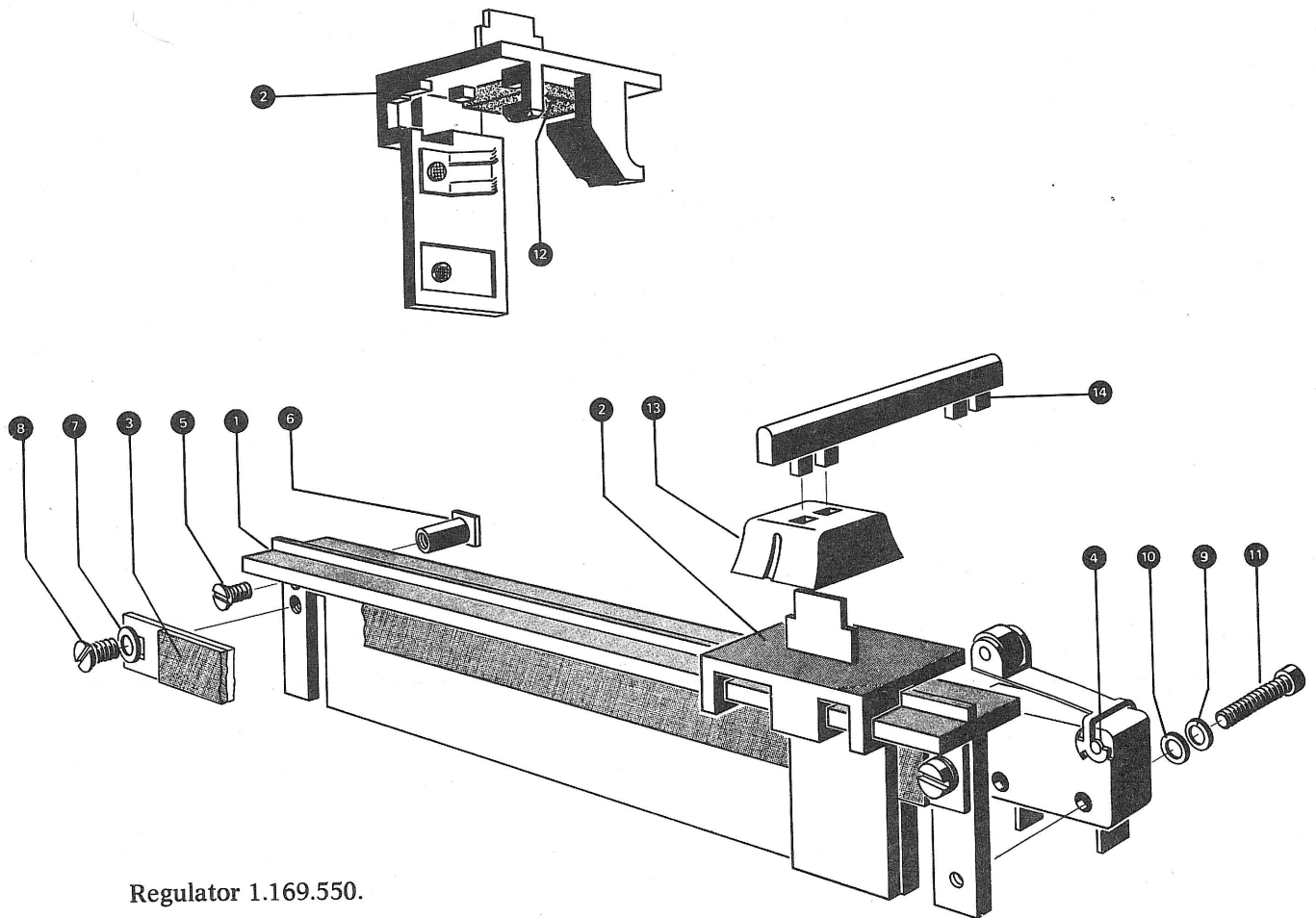
Ukoliko se regulator upotrebom zaprlja ili se prolje u njega neko piće, potrebno ga je rastaviti i oprati u blagom rastvoru deterdženta za posuđe. Potom ga treba isprati u čistoj mlakoj vodi i osušiti. Pre sklapanja umereno podmazati finim mazivom nosač regulatora.

Demontaža regulatora

Osloboditi mikro-prekidač. Umetnuti list hartije između klizača i klizne površine. Odviti elemente i izvući ih ispod zaštitnog papira. Odviti noseće ojačanje i izvući nosač klizača iznad zaštitnog papira.

Prilikom sklapanja važi obrnuta procedura. Podesiti mikro-prekidač tako da se on aktivira na oko 1 ... 3 mm od krajnjeg položaja.

STUDER



Regulator 1.169.550.

Lista rezervnih delova sa nazivima i nomenklaturnim oznakama.

Ersatzteilliste

Replace-parts-list

1	Regler-Träger	1	Fader carrier	1	1.169.550.08
2	Schieber mit montierten Kontaktfedern	2	Wiper-carrier with wiper-contacts fitted	1	1.169.551.00
3	Abschwächer-Element	3	Attenuator element	1	1.169.550.11
4	Regler-Endschalter	4	Fader-end-switch (micro-switch)	1	55.01.0132
5	Senkschraube spezial, M3 x 6	5	C-sunk-screw, special	2	21.99.0121
6	Befestigungsbolzen	6	Fixing post	2	1.169.550.09
7	Unterlagsscheibe 2,7 mm	7	Washer, diameter 2,7	2	23.01.1025
8	Senkschraube M2 x 4	8	C-sunk-screw M2 x 4	2	21.01.2202
9	Unterlagsscheibe 2,2 mm	9	Washer, diameter 2,2	2	23.01.1022
10	Sicherungsscheibe 2,2 mm	10	Securing ring, diameter 2,2	2	24.16.1020
11	Schraube M2 x 10	11	Bolt M2 x 10	2	21.01.0206
12	Schaumstoff	12	Foam rubber	15 mm	65.99.0131
13	Knopf rot	13	Knob red	1	1.169.550.02
	dunkelgrau		dark grey	1	1.169.550.03
	gelb		yellow	1	1.169.550.04
	grün		green	1	1.169.550.05
	blau		blue	1	1.169.550.06
14	Koppelbügel rot	14	Fader-ganging-rod red	1	1.169.558.00
	Koppelbügel schwarz		Fader-ganging-rod black	1	1.169.559.00

6. JEDINICA ZA SINHRONIZACIJU I REVERBERACIJU

Ovaj modul se sastoji od zbirnih i linijskih pojačavača za pomoćne izlaze, i to: za sinhronizaciju i reverberaciju. Na ovom modulu nalazi se i komandni pojačavač sa ograničavačem (limiterom) i electret mikrofonom. Izlaz iz ovog komandnog pojačavača se prosleđuje u željenom pravcu pomoću tastature. Oscilator za identifikaciju zbirnih kanala (suma) se takođe nalazi na ovoj jedinici.

Ovaj modul se izrađuje u dve verzije, i to:

MODULE NR	OUTPUT XLR
1.169.510	FEMALE
1.169.511	MALE

Tehničke karakteristike:

Ulaz
 Simetričan, sa 0-Ohm
 transformatorom < 3,3 Ohm-a
 Ulazne impedanse pri 1kHz

Izobličenja

+ 6 dB ulaz i izlaz, 1 kHz $\leq 0,03\%$
 + 6 dB ulaz i izlaz,
 od 40 Hz ... 15 kHz $\leq 0,3\%$
 Pri bilo kom nivou iz dijagrama
 nivoa i u opsegu od 60 Hz...10kHz $\leq 0,5\%$

Odnos signal/šum:

Neponderisan, efektivna vrednost
 u opsegu od 30 Hz do 23 kHz

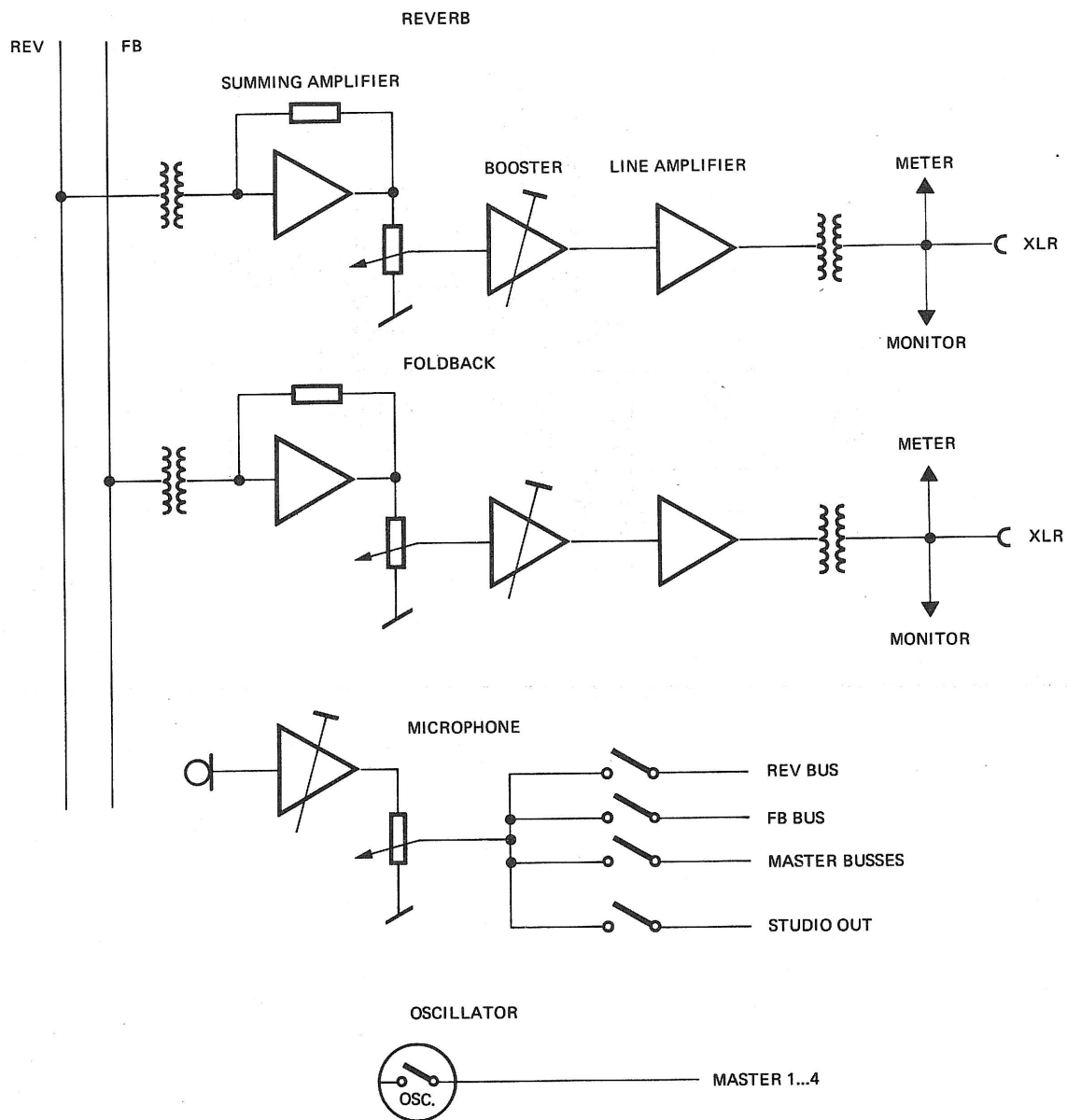
Signal/šum pri spuštenim zbirnim
 regulatorom ≤ 86 dB

Signal/šum zbirni regulator u
 položaju - 10 dB
 Impedanska izvora 330 Ohm-a ≤ 84 dB

Mikrofonski kanal:
 Opseg ograničavanja oko 25 dB

Oscilator:
 Učestanost oko 1 kHz
 Izobličenja oko 1,5%

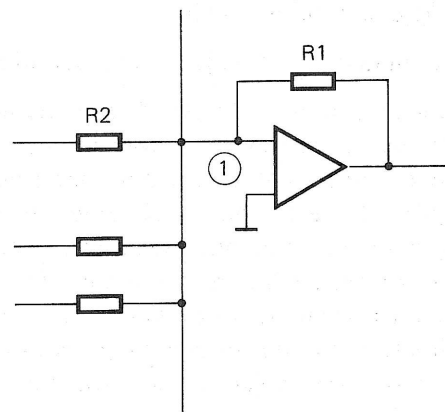
Blok šema modula data je na sledećoj slici.

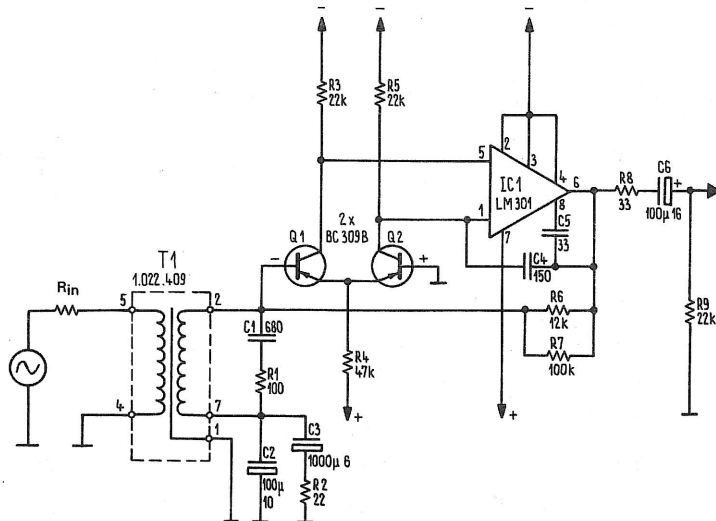


6.1. Zbirni pojačavač

Osnovno kolo zbirnog pojačavača je jedan invertovani operacioni pojačavač sa pojačanjem $R1/R2$ preslušavanje iz kanala u kanal u ovom slučaju je vrlo malo što je i odlika ovog pojačavača a postignuto je zahvaljujući „Virtuelnoj” O-ohm-skoj sabirnici na ulazu 1.

Dodavanjem drugih ulaznih struja na sabirniku povećava ukupni izlazni nivo.





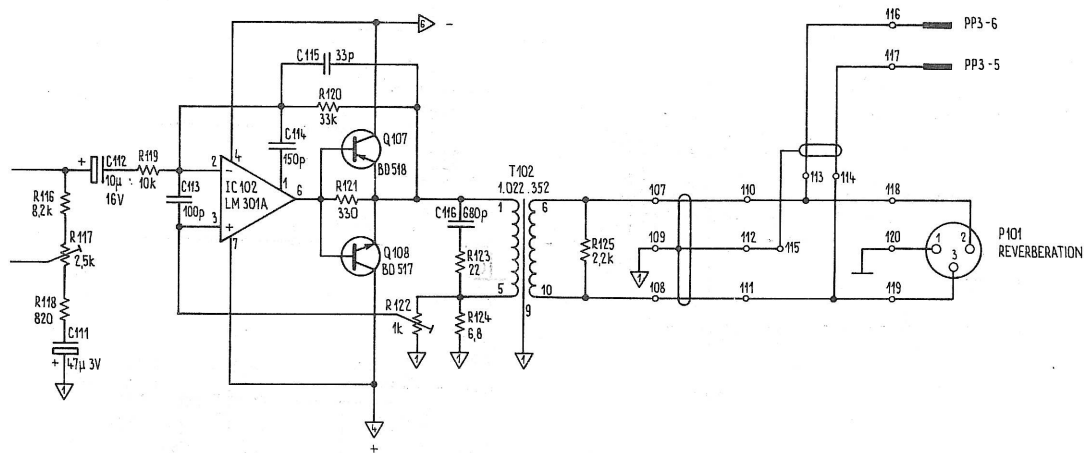
Elektronsko rešenje kola

Aktivni deo kola čine jedan operacioni pojačavač i jedan nisko-šumski diferencijalni pojačavač. Operacioni pojačavač se samo delimično koristi. Ulazni stepen operacionog pojačavača se ne koristi. Kolektori diskretnog para, koji čine diferencijalni pojačavač, su povezani na interne konektore. Da bi se dobio ispravan fazni stav koristi se transformator sa obrnutim polaritetom. Sa prenosnim odnosom 1:3, pojačanje se izračunava na sledeći način.

$$\frac{R_{106}}{3 \times R_{in}}$$

kada je $R_{in} = 3,3 \text{ k}\Omega$, pojačanje je približno 1.

Izlaz iz operacionog pojačavača se zatim vodi na regulatore nivoa označene kao RE-**VERB** i **FOLDBACK**.

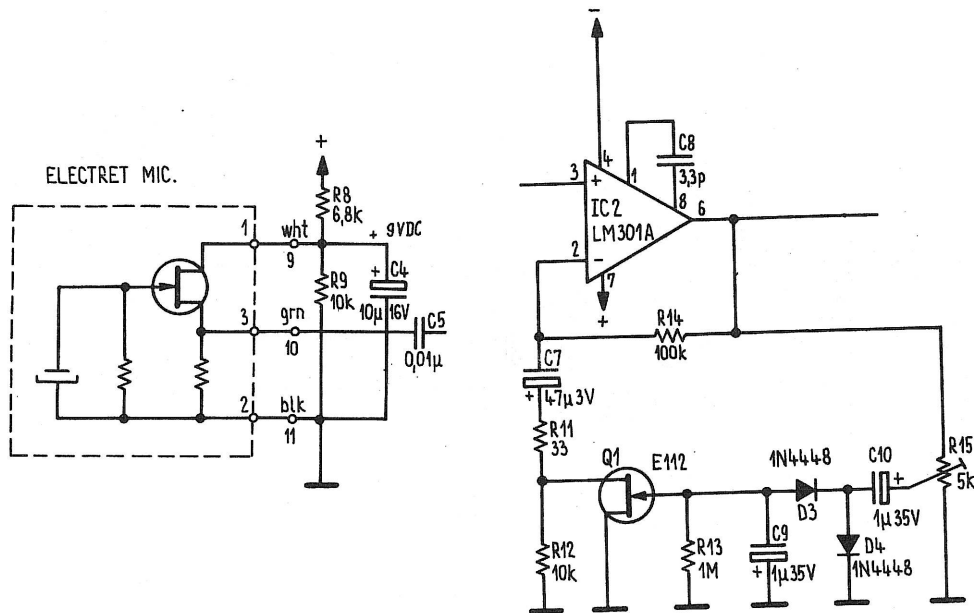


6.2. Naponski pojačavač (Booster)

Nakon regulatora nivoa sledi naponski pojačavač. Pojačanje ovog pojačavača je promenljivo i zavisi od linijskog nivoa.

6.3. Linijski pojačavač

Linijski pojačavač sačinjavaju jedan operacioni invertovani pojačavač koji pobuđuje par komplementarnih tranzistora. Pozitivna povratna sprega ostvorena elementom R 122 poboljšava faktor harmonijskih izobličenja u području niskih učestanosti. Sekundar izlaznog transformatora je izveden na XLR priključak a preko sabirnice i na monitorski modul gde može taj izlaz da se sluša i meri (VU ili PPM): modulometrima.



6.4. Mikrofonski kanal

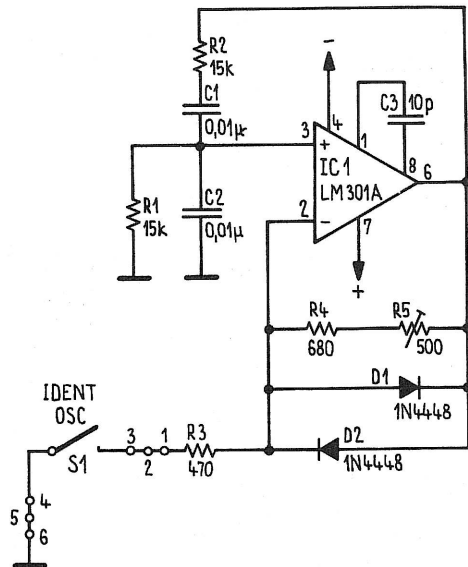
Electret mikrofonski kanal se napaja jednosmernim naponom od oko 9V preko elemenata R8, R9 i C4.

Pojačavač poseduje i kolo za ograničavanje sa opsegom redukcije pojačanja od 25 dB. Ova redukcija pojačanja se ostvaruje korišćenjem FET tranzistora koji ovde deluje kao naponski promenljivi otpornik. Pojačanje se izračunava iz obrasca:

$$A = 1 + \frac{R14}{RQ1}$$

U zavisnosti od stalnog napona (praga) Uf D3, promenljivi deo izlaznog signala se ispravlja i negativni deo vodi na gate tranzistora Q1 što povećava otpornost Q1.

Izlazni signal se nakon regulacije nivoa vodi na tastaturu, gde se može izabrati jedan od ova tri položaja: glavna sabirnica (slate), reverb sabirnica ili sabirnica za sinhronizaciju. Čim se jedna od dirki pritisne, kontrolni signal se prosleđuje do monitorskog modula i aktivira monitor mute kolo.

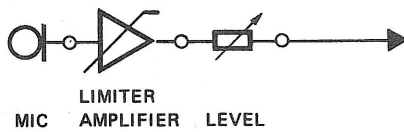
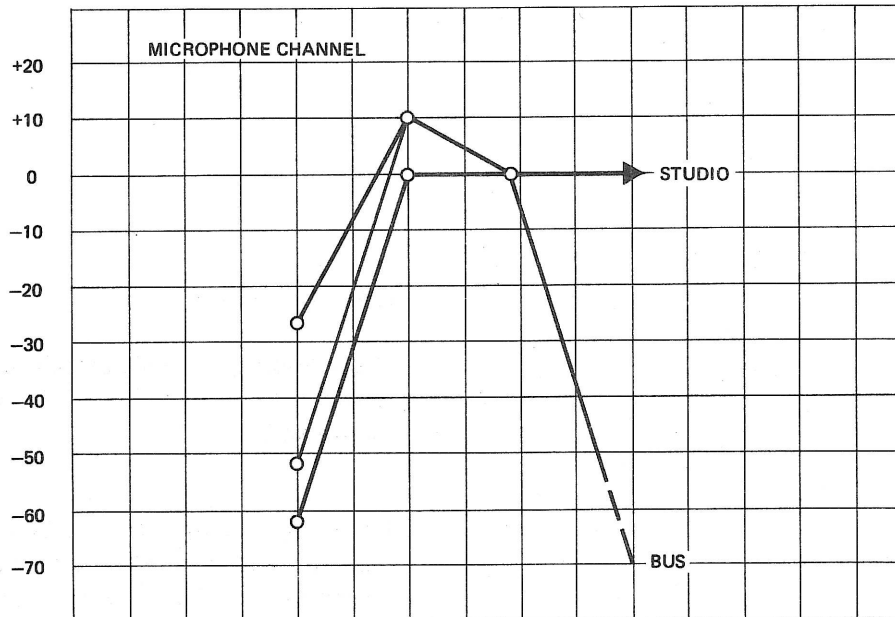
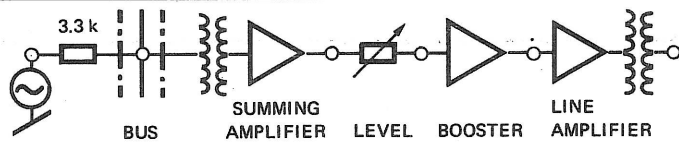
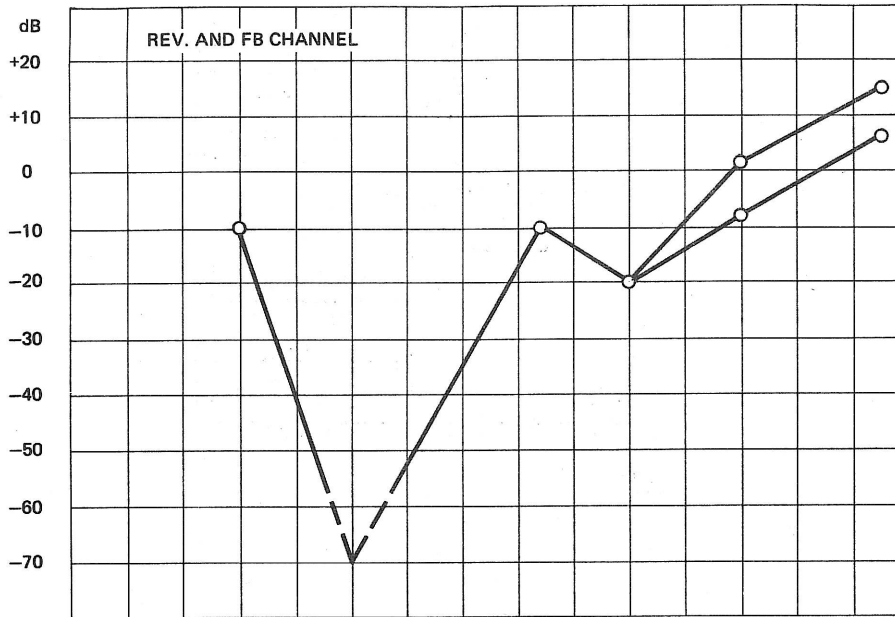


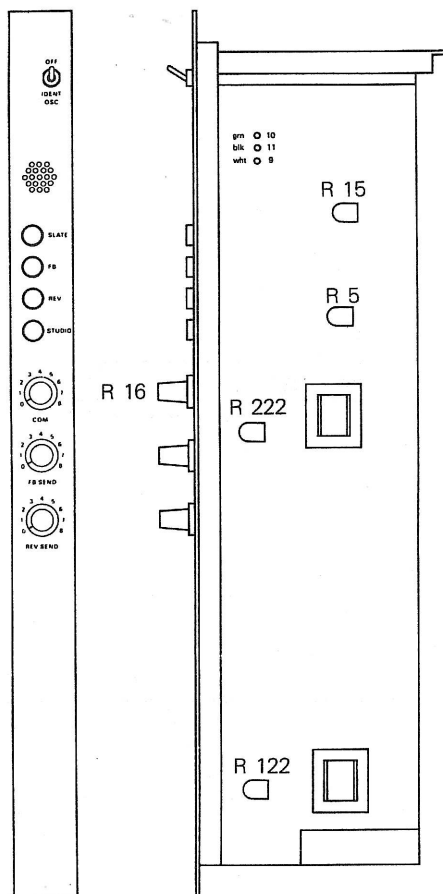
6.5. Oscillator

U oscilatoru se generiše signal koji se može proslediti do glavnih zbirnih šina za potrebe identifikacije.

Oscilator je sačinjen kao WIEN-ov most sa elementima R_2 , C_1 i R_1 i C_2 koji određuju učestanost oscilatora. Elementima R_3 , R_4 , R_5 i D_1 i D_2 se, u cilj održavanja stabilnosti nivoa oscilatora, održava pojačanje na vrednosti $A = 3$.

Oscilacije prestaju kada pojačanje kola padne na vrednost $A = 1$ a to se dešava kada se isključi preklopnik S_1 .





6.6. P o d e š a v a n j e

Podesiti nivoe prema datom dijagramu nivoa.

R 122 i R 222 podešavanje izobličenja linijskog pojačavača:

Povećati izlazni nivo na + 21 dBu, učestanost 30 Hz. Meriti izobličenja i potenciometrom **R 122 (R222)** i podesiti minimum otklona na instrumentu.

R5 podešavanje pojačanja oscilatora:

Podesiti nivo na PP3-13 na vrednost - 10 dBu. Proveriti izobličenja signala. Prema tehničkim podacima izobličenja treba da budu manja od 1,5%.

R15 podešavanje praga pojačavača limitera:

1. Okrenuti **R15** i **R16** u krajni položaj u smeru kretanja kazaljki na satu.

2. Priključiti voltmetar na priključak na zadnjoj strani miksete (**STUDIO OUT**).

3. Otkaçiti mikrofon; na kontakte 10 i 11 (masa) dovesti signal učestanosti 1 kHz i nivoa tolikog da voltmetar očitava + 10 dBu.

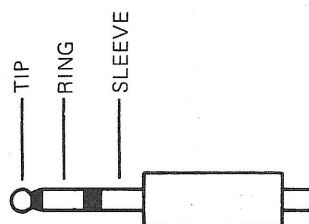
4. Povećati ulazni signal za 10 dB.

5. Obrnuti **R15** u suprotnom smeru dok se na izlazu ne dobije ponovo nivo 10 dBu.

6. Proveriti izlazni nivo za različite ulazne nivoe.

INPUT LEVEL	Pt. 3	+10 dB	+20 dB	+30 dB
OUTPUT LEVEL	+7 dBu	+10 dBu	+11 dBu	+12 dBu

7. Prikluči ponovo mikrofon i proveri slušanjem kvalitet glasa.



6.7. Moguće varijante

Simetričan izlaz (studio)

U nekim slučajevima je korisno i poželjno imati simetričan izlaz i simetričnu liniju za napajanje komandnog pojačavača.

Da bi se prepravila reverb-foldback jedinica 1.169.510.511 potrebni su sledeći delovi:

T1	1.022.412 transformator	kom. 1
	1.022.400.03 izolaciona podloška	kom. 1
R25	57.41.4332 otpornik 3,3 kOhm	kom. 1

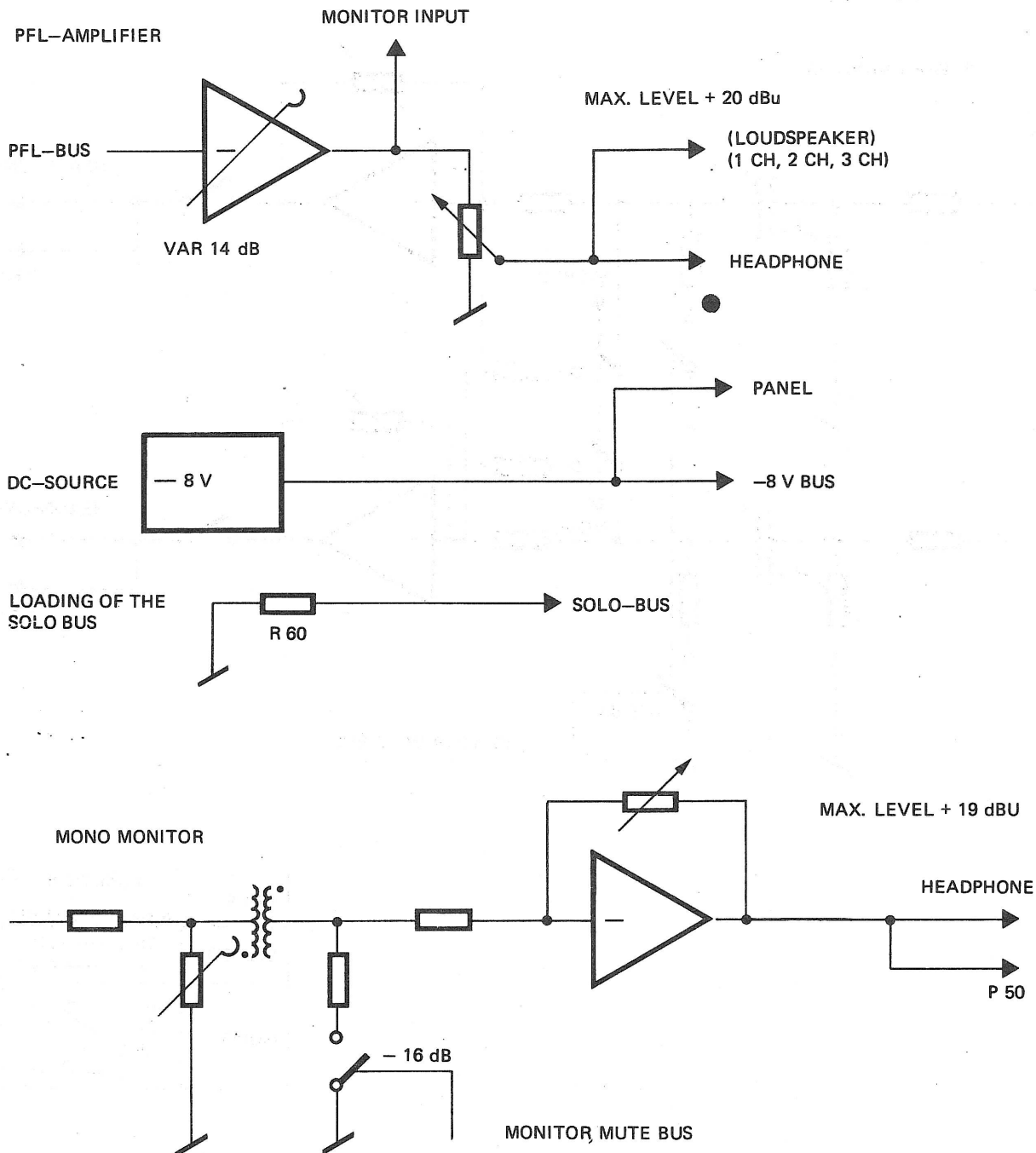
Odlemiti R19 i R20. Ubaciti transformator T1 sa podloškom; takođe ubaciti R25 (3,3 kOhm.)

Podesiti zatim pojačavač ograničavača prema ranijem opisu.

VRH = A-žila (živa)

Rukavac = B-žila

Prsten = masa

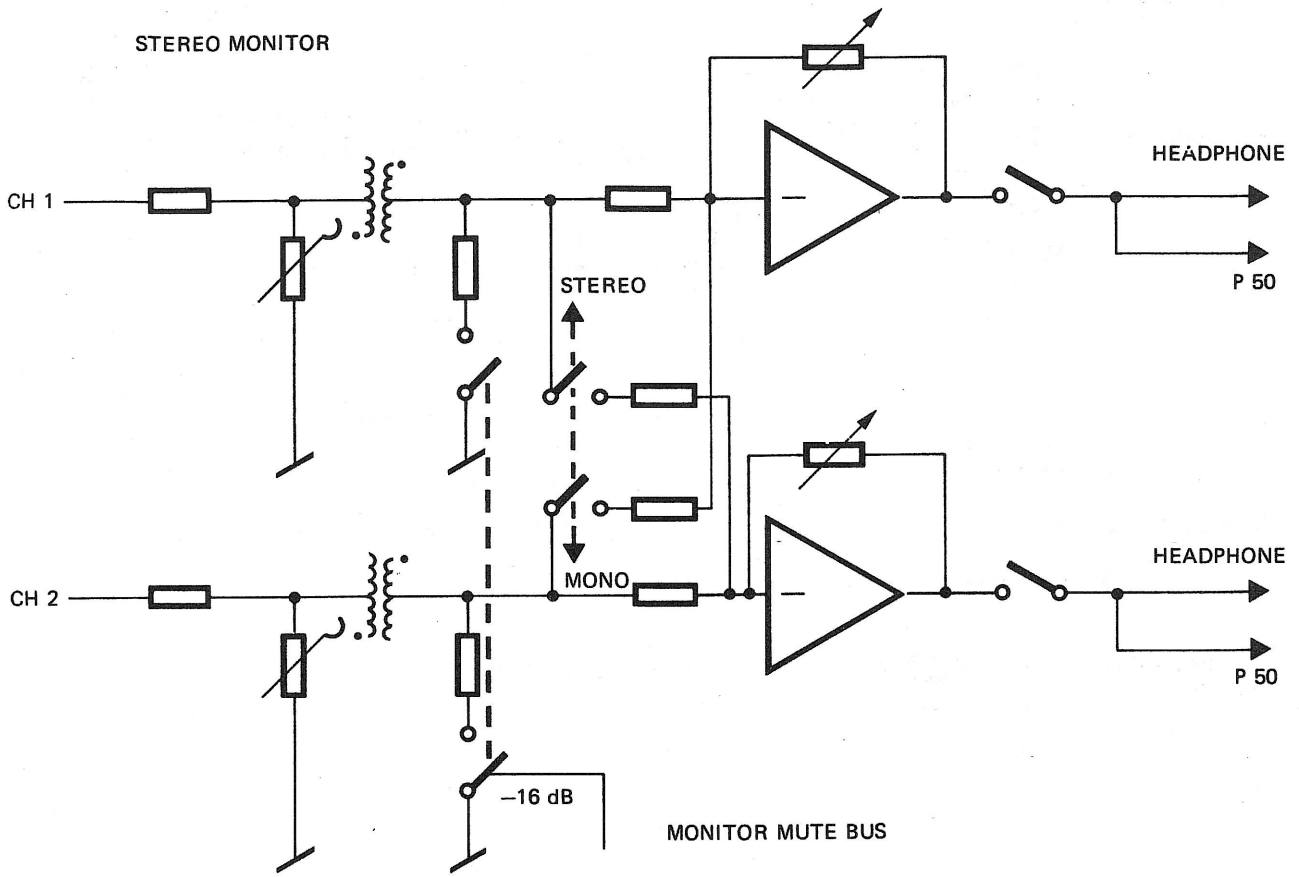


7. KONTROLNI (MONITORSKI) MODUL

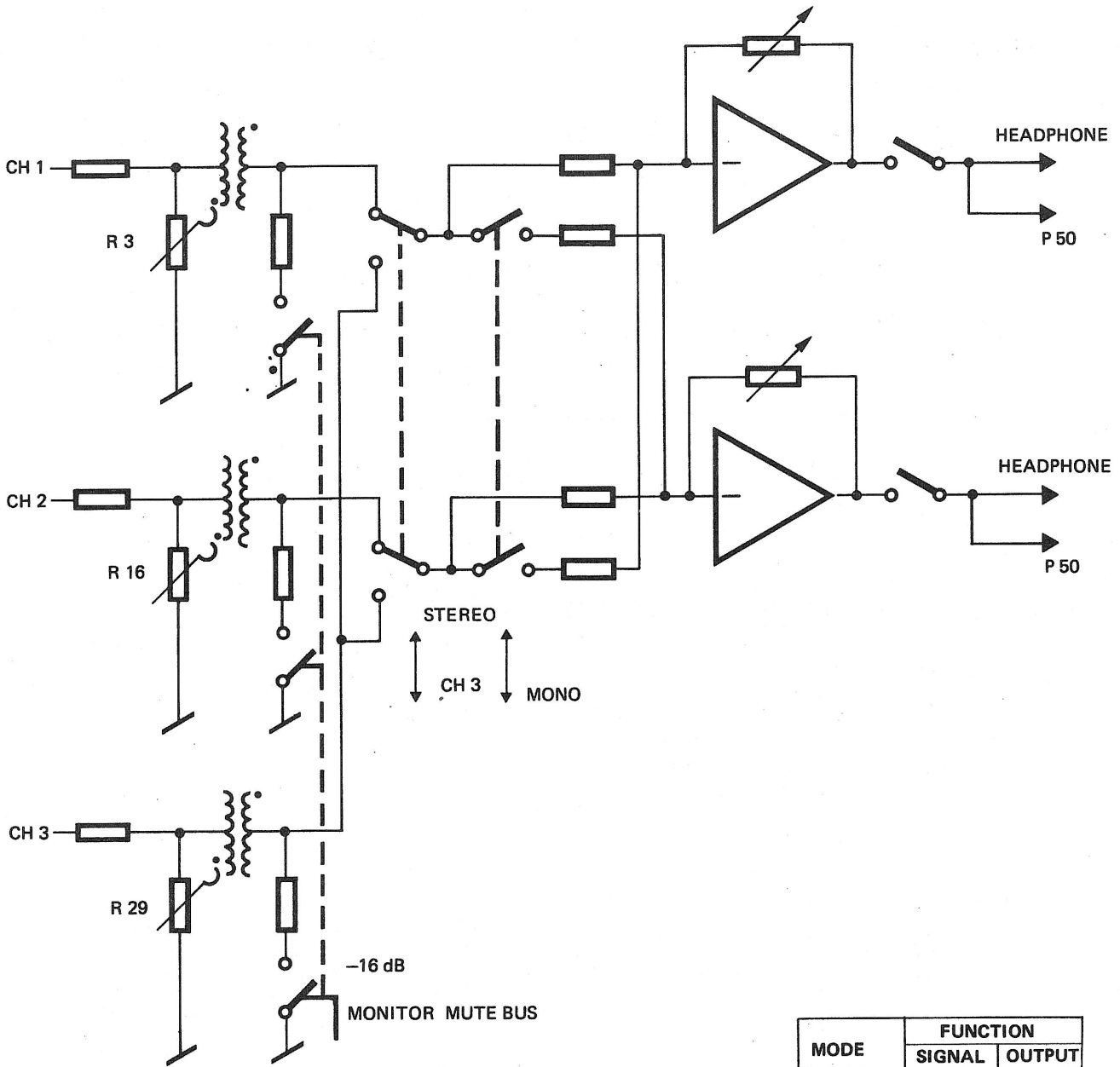
MODULE NR.	
1.169.410	MONO
1.169.420	STEREO
1.169.430	3 CH
1.169.440	QUADRO

Monitorski modul sadrži nekoliko pojačavača: do četiri monitorska pojačavača (zavisno od verzije miksete) i PFL pojačavač kao i stabilan izvor jednosmernog napona - 8V za potrebe ograničavača.

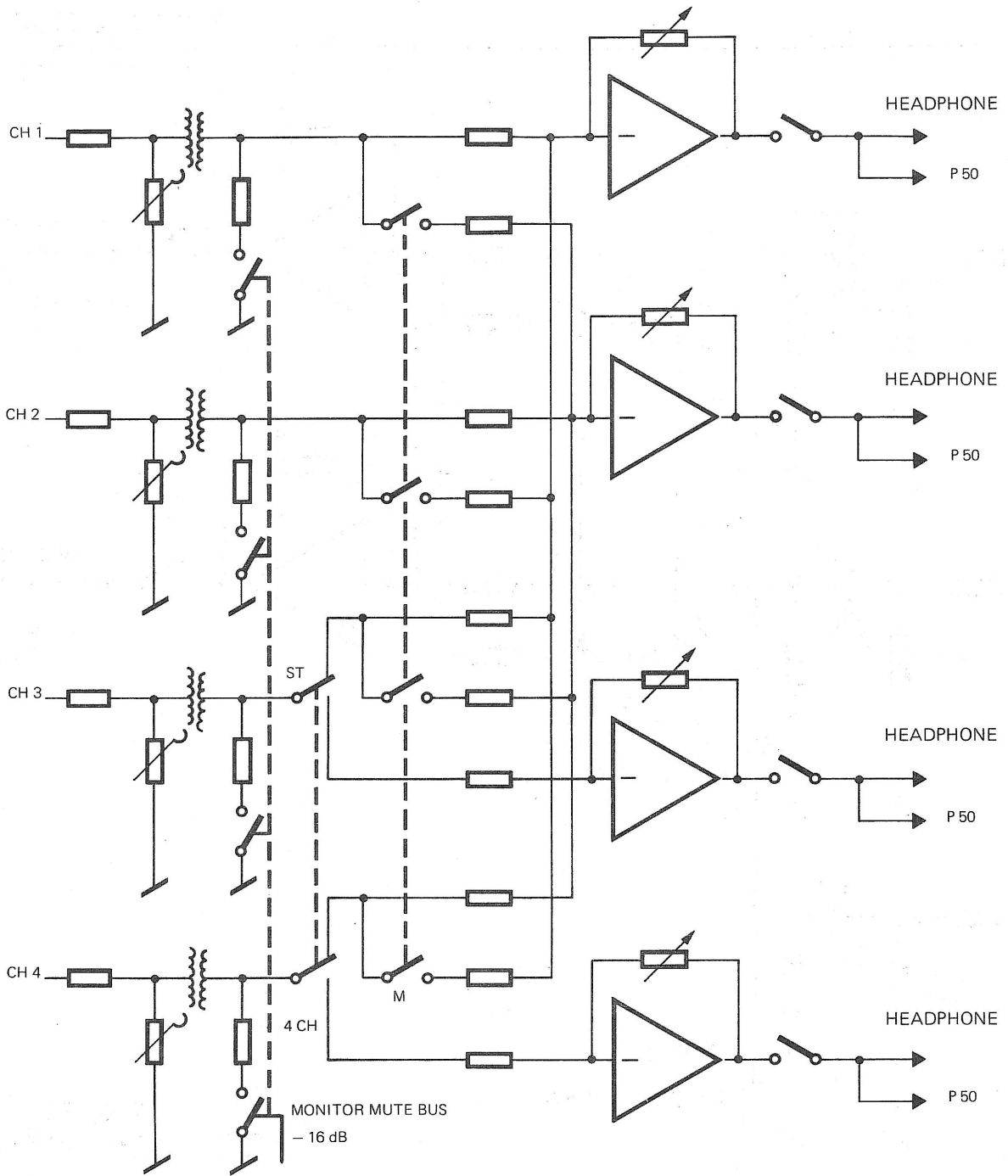
Moguće su sledeće varijante:



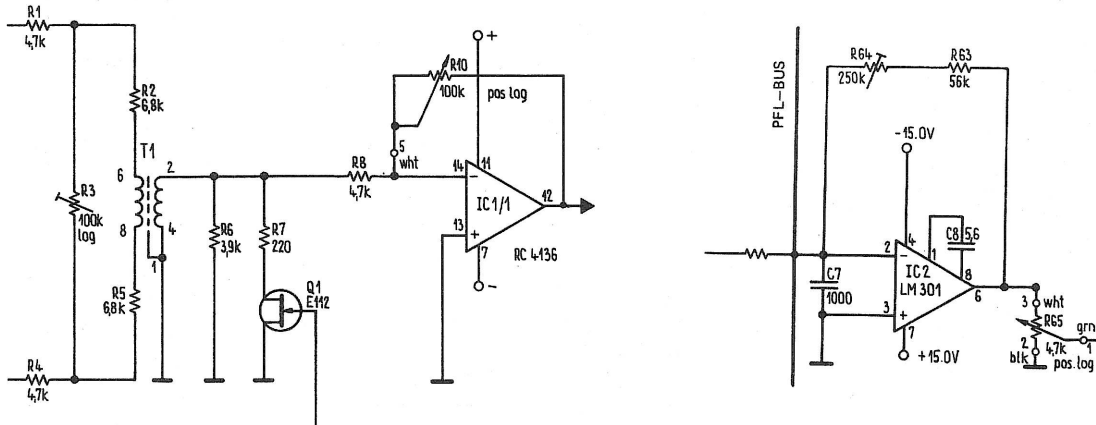
MODE	FUNCTION	
	SIGNAL	OUTPUT
STEREO	CH 1 →	CH 1
	CH 2 →	CH 2
MONO	CH 1 →	CH 1
	CH 1 →	CH 2
	CH 2 →	CH 1
	CH 2 →	CH 2



MODE	FUNCTION	
	SIGNAL	OUTPUT
CH 3	CH 3	
STEREO		
MONO		



MODE	FUNCTION	
	SIGNAL	OUTPUT
4 CH	CH 1	→ CH 1
	CH 2	→ CH 2
	CH 3	→ CH 3
	CH 4	→ CH 4
STEREO	CH 1	→ CH 1
	CH 2	→ CH 2
	CH 3	→ CH 2
	CH 4	→ CH 2
MONO	CH 1	→ CH 1
	CH 2	→ CH 1
	CH 3	→ CH 2
	CH 4	→ CH 2



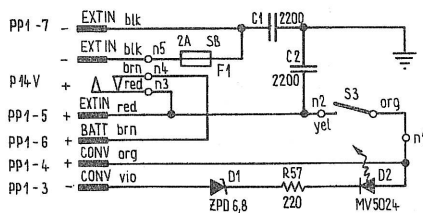
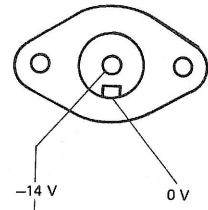
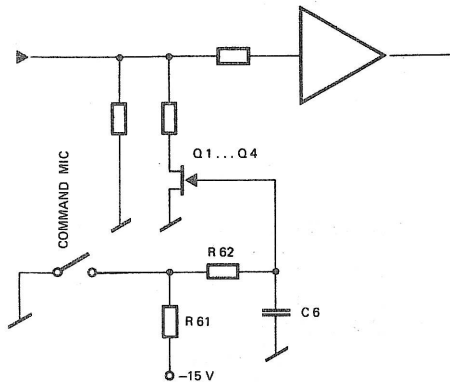
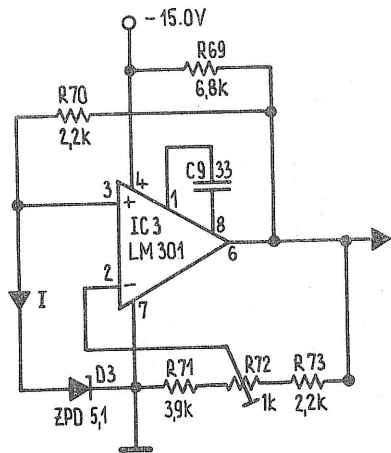
7.1. Opis elektronskog kola

Monitorski pojačavač:

R10 podesiti na željeni nivo slušanja. R3 se podešava tako da se sa R10 potpuno otvorenim, dobije ukupno jedinično pojačanje. Proveriti da nije slučajno izabran položaj mono. Q1 je u tom kolu prekidač koji oslabi signal koji se kontroliše u trenutku kada se aktivira komandni mikروفon.

Pojačavač za predslušanje (PFL)

Ovaj pojačavač je izveden u invertovanom spoju. Sa R64 se podešava linijski izlazni nivo. R65 je regulator pojačanja za slušalice, odnosno, zvučnik.



-8V Izvor i stabilizator

IC 3 je pojačavač jednosmerne struje sa mogućnošću regulacije pojačanja. Napon koji se generiše na diodi D3, oko -5,6V pojačava se zatim na tačno -8V. Oba kraja otpornika R70 nalaze se na konstantnom potencijalu pa je i struja kroz diodu D3 konstantna. Sa R72 i preciznim digitalnim voltmetrom (4½ digita) podesiti napon na vrednost $8,00 \pm 0.01$ V.

Monitor - mute:

Q1 ...Q4 su u normalnom načinu rada zakočeni naponom -15V preko otpornika R61 i R62. Kada se aktivira komandni mikrofoni (dirka pritisne) 0V se dovodi na gate tranzistora, čime se signal oslabi za oko 16 dB.

Prosleđivanje napajanja:

Spoljašnje napajanje se priključuje na priključak označen sa DC. Nominalni napon koji se priključuje treba da bude 14V. Ako je priključeni napon dovoljan, zasvetli dioda D2. LED-dioda se gasi nekoliko trenutaka po isključenju ili kad se baterija isprazni.

		SIGNAL NAME SIGNAL NAME		ANZEIGE READING		BEISPIELE EXAMPLES			
		PPM users	VU-M users	PPM	VU-Meter	PPM		VU-Meter	
						+ 6 dBu	+ 15 dBu	+ 4 dBu	+ 8 dBu
L E V E L	STUDER 100 reference	LINE LEVEL	Peak recording level	0 dB	overdriven	0 dB ± 1.55 V	0 dB ± 4.36 V	overdriven ± 2.45 V	overdriven ± 3.88 V
	0 VU		OPERATING LEVEL	- 6 dB	0 VU	- 6 dB ± 0.775 V	- 6 dB ± 2.18 V	0 VU ± 1.23 V	0 VU ± 1.95 V

8. PODEŠAVANJE

Prilikom podešavanja potrebno je na željeni ulaz dovesti sinusni signal učestanosti 1 kHz. Linijske izlaze treba opteretiti sa 600 Ohma. Tačke za uključivanje drugih uređaja u lanac, zatim monitorski izlaz, PEL izlaz i komandni izlaz treba da ostanu neopterećeni.

Podešavanje treba izvršiti sa tz. linijskim nivoom. To je nivo u odnosu na koji se mere sve druge veličine kao što su: šum, preslušavanje, itd. Ispravno podešeni instrumenti (PPM) očitavaju tada pri linijskom nivou 0 dB. VU-metri, pak, očitavaju 0 VU pri nivou koji je za 6 dB niži od linijskog nivoa.

Potrebni uređaji:

Oscilator 1 kHz

Audio voltmetar sa ulaznom impedansom $Z_{in} > 10 \text{ k}\Omega$.

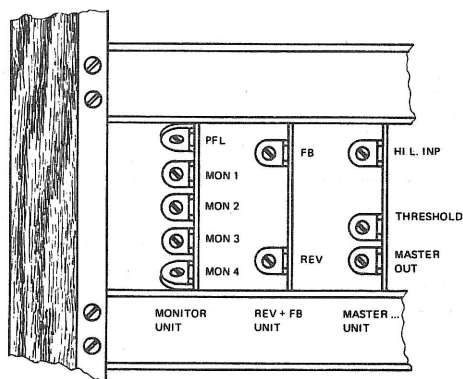
P o s t u p a k :

Skinuti donju metalnu oplatu kao i panel poklopac (odviti 4 zavrtnja kojima se prilazi spreda).

Trimer potencimetrima pojačavača se prilazi sa donje strane miksete. Potencimetri za merni pojačavač se nalaze na gornjem delu, kada se skine panel poklopac.

Sve prekidače staviti u položaj isključeno, a naročito prekidač za fantomsko napajanje (na kućištu baterije)

Uključiti miksetu.

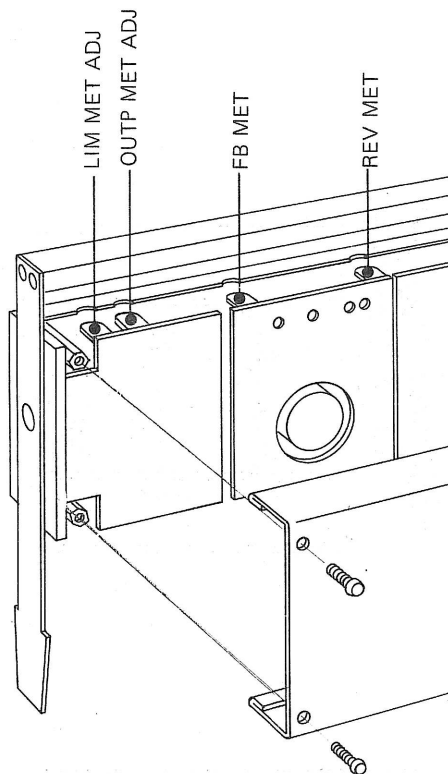


8.1. Ulazni modul i zbirni modul

Na linijske ulaze dovesti signal linijskog nivoa. Priključiti voltmetar na priključne tačke (INSERTION POINTS) i podesiti nivo (-10 dBu) pomoću regulatora osetljivosti (ulazni preklopnik). Panoromom ili kvadro potencijometrom odabrati zbirni kanal i priključiti voltmetar na priključne tačke zbirnog kanala. Trebalo bi da nivo bude $-10 \text{ dBu} \pm 1 \text{ dB}$. Priključiti zatim voltmetar na glavni izlaz (XLR) i podesiti sa trimmerom MASTER OUT linijski nivo na tom izlazu.

3 kanalna mikseta

Posle podešavanja zbirnih kanala 1 i 2, odabrati panoromom kanal 1 ili 2 i podesiti linijski nivo na izlazu trećeg zbirnog kanala.



8.2. Glavni modulometri

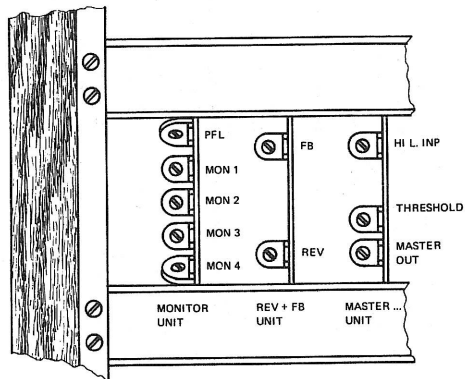
Pritisnuti dirku **METER** (Σ) na monitorском модулу. Sa **LINIJSKIM NIVOOM** na glavnom izlazu podesiti trimerom **OUTP. MET. ADJ.** da PPM očitava 0 dB. Kod **VU** metara smanjiti izlazni nivo za 6 dB i podesiti pokazivanje od 0 VU.

8.3. Ograničavač (limiter)

Zbirni regulator u položaju - 10 dB. Postaviti linijski nivo na izlazu. Podići zbirni regulator u položaj 0 dB. Podesiti izlazni nivo sa trimerom **TRESHOLD** na nivo 0,2 dB iznad **LINIJSKOG NIVOVA**. Podesiti pokazivanje na **GRM** instrumentu sa trimerom **LIM. MET. ADJ.** na podeok 10 dB (žuto/crveno).

8.4. PFL pojačavač

Priključiti ton generator na linijski ulaz 1 i izmeriti na priključnim tačkama nivo - 10 dBu (- 16 dB). Isključiti dirku **METER** na kontroli. Podesiti da glavni instrumenti očitavaju 0 dB (0 VU) sa trimerom **PFL** na monitorskom модулу. Isključiti **PFL** prekiđač.



8.5. Monitorski pojačavač

Podesiti **LINIJSKI NIVO** na glavnim izlazima

Pritisnuti dirku Σ

Potenciometar **MON.VOL.** postaviti na maksimum.

Stereo verzija:

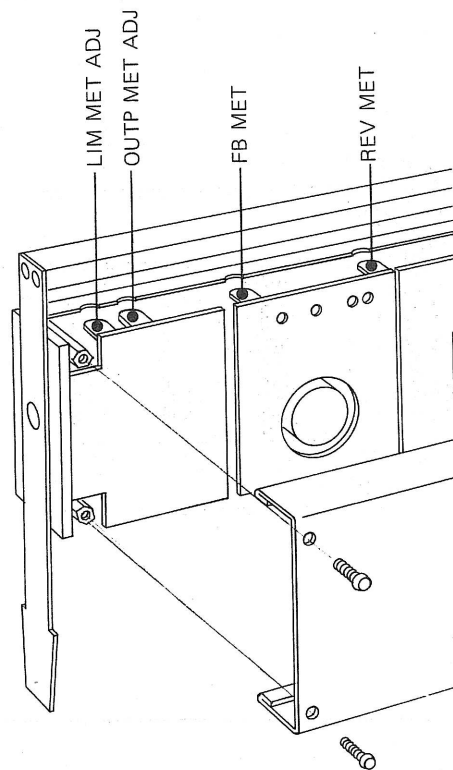
Klik-klak preklopnik **CH1** i **CH2** uključiti
Pritisnuti dirku **STEREO**.

Kvadro verzija:

Preklopnike **CH1 ... CH4** u položaj uključeno.
Pritisnuti dirku **4CH**.

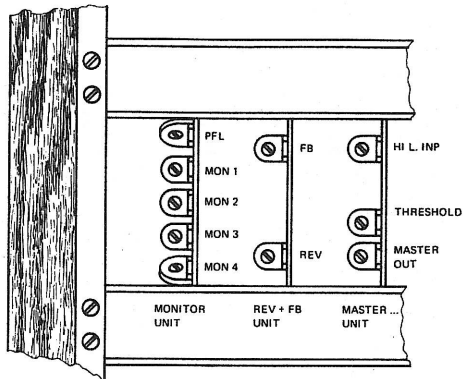
Priključiti voltmetar na monitorski priključak (jack vrh = kanal 1 + 3, prsten = kanali 2 + 4).

Podesiti izlazni nivo na **LINIJSKI NIVO** sa odgovarajućim trimerima **MON 1 ... 4**.



8.6. Ulazi visokih nivoa

Prvo treba podesiti zbirne pojačavače. Proslediti signal kroz ulaz visokog nivoa za 6 dB ispod **LINIJSKOG NIVO**A. Panorama potencijetrom odabrati zbirni kanal 1. Ulazni potencijetar otvoriti potpuno a zbirni postaviti u položaj - 10 dB i podesiti trimer potencijetrom (očitavajući na glavnim instrumentima) **HI.L.INP. LINIJSKI NIVO**.



8.7. Reverb i sinhro kanal

Dovesti **LINIJSKI NIVO** na linijski ulaz. Podesiti ulazni oslabljivač tako da se na priključnim tačkama dobije nivo - 10 dBu. Ostaviti ulazni regulator u položaju - 10 dB. Smanjiti ulazni nivo za 10 dB. Odviti **REV** i **FB** potencioetre na ulaznoj jedinici a glavni **REV** potenciometar na **REV**modulu postaviti na maksimum. Na izlazima **REV** i **FB** podesiti **LINIJSKE NIVOE** trimerima **REV** i **FB**.

Smanjiti ulazni nivo za sledećih 6 dB i podesiti očitavanje na pomoćnim instrumentima 0 VU trimerima **REV. MET. (FB.MET.)**