

The End Millennium XP

Audio Effektforstærker.



Den nye fintunede release af
Danmarks mest solgte Audio Selvbyg Projekt

Byggebog

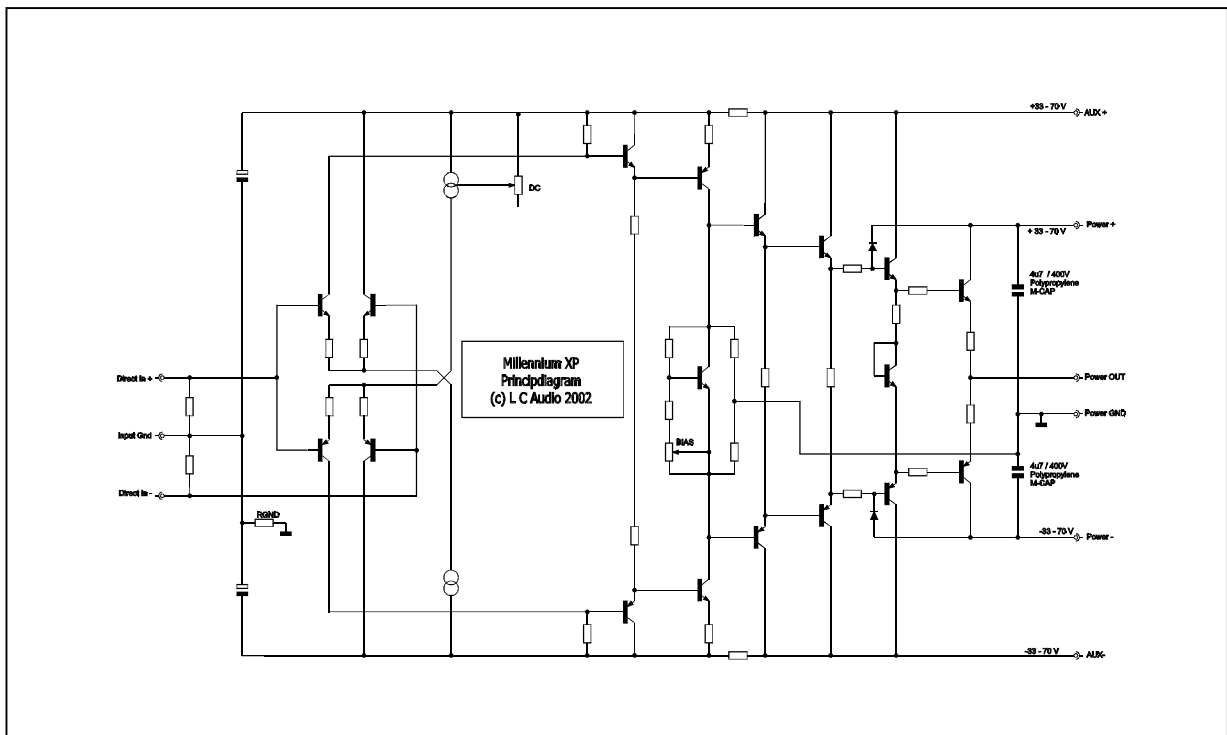
Millennium XP kan bygges op med effekter fra 99 til 250 Watt I 8 Ohm, er dette ikke nok, kan en balanceret version realiseres med effekter op til 1000 Watt I 8 Ohm. Millennium kører I klasse A/B, og er konstrueret helt uden brug af modkoblingsløjfer (100% non-feedback). På grund af det enkle kredsløb, og brugen af ultra lineære halvledere og glas-substrat modstande, er lyden fra dette effekttrin I klasse med de bedste forstærkere på markedet, uanset pris! Diskant- mellemtoneområdet gengives med en hidtil uhørt detaljering og homogenitet, mens bassen er hurtig og kontant, og har usædvanlig god kontrol og råstyrke. Hele lydbilledet opleves som præcist og den modkoblingsfri opbygning sikrer at musikkens nerve og sjæl formidles perfekt.

Indhold.

Brug af DC Servo	18
Byggevejledning	12
Diagram	8
Forbindelser til ext. boards	16
Forbindelser til Inputs	14
Forbindelser til udgange	15
Højtalerkabler	17
Justering	17
Kabinet og design	20
Modkoblingsfrihed = Musikalitet!	4
Princippet bag Millennium XP	3
Printtegning	9
Priser	18
Stykliste	11
Strømforsyningen	7
Systempriser	19
Udbygning til højere effekter	5

Flere informationer: www.lcaudio.dk

Princippet bag Millennium XP.



Principdiagrammet viser hvor simpelt det grundlæggende kredsløb i Millennium XP egentlig er. Der er ingen modkoblingsløjfer, (100% non-feedback), der er ingen kondensatorer eller andre lydforringende komponenter i signalvejen. Frekvensområdet er fra DC til 500.000 Hz lineært, så alt fra den dybeste bas til de allerhurtigste transienter gengives med legende lethed af denne forstærker.

Dertil skal lægges en effektiv kortslutningssikring, som ikke griber ind i signalvejen, men udelukkende overvåger om forstærkeren nærmer sig overbelastning. Skulle dette ske, lukkes der ned for lyden i 3 sek. hvorefter forstærkeren igen prøver at aktivere udgangstrinet. Er der stadig overbelastning, lukkes blot ned igen, og sådan kan forstærkeren faktisk tåle at stå i dagevis uden at tage skade.

Takket være den nye konstruktion, som på flere områder er banebrydende indenfor moderne audio teknik, er det lykkedes os at frembringe en forstærker, der sætter nye grænser for letflydende musikalsk, men samtidig korrekt og præcis gengivelse. At lytte til The End Millennium, er som at drikke iskold kildevand, en følelse af renhed og friskhed! Man fornemmer alt hvad musikmaterialet indeholder af puls og nerve men også detaljer og rum omkring musikerne. De tilsluttede højttalere får takket være den modkoblingsfrie teknik, lov at trække al den strøm der skal til, ikke kun til at starte membranerne, men også til at stoppe dem igen på det rette tidspunkt.

Samtidig kan prisen holdes nede på et niveau hvor alle kan være med, først og fremmest fordi du selv lodder forstærkeren sammen, som et byggesæt.

100% modkoblingfrihed = 100% musikalitet!

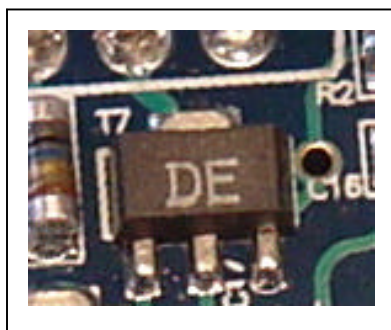
Den varme - næsten røragtige - lyd skyldes først og fremmest at forstærkeren ikke indeholder modkoblingsløjfer nogen steder. Dette princip kaldes non-feedback, og anvendes i flere meget kostbare, bl.a. amerikanske forstærkere.

I en almindelig forstærker med modkobling bruger man et kredsløb med høj forstærkning (typisk 100.000 gange), og høj forvrængning. Herefter dæmper man den målbare forvrængning, ved at sammenligne det der kommer ud af udgangstrinet med det man sender ind, og korrigerer herefter. Imidlertid kan man jo populært sagt ikke rette fejlen før den er opstået, og så er det reelt for sent.

Et andet problem er modulation, som opstår når man retter et lineært signal op igennem et ulineært forstærkertrin. Modulation betyder lyd-mæssigt, at detaljer forsvinder fra signalet, og musikalske parametre som perspektiv, dybde osv. forsvinder fra signalet. Du kan høre modulation. Hvis du har en effektforstærker med flere parallelle udgangstransistorer, så har du sikkert opdaget, at lydens karakter skifter fuldstændigt afhængig af, om man skruer op eller ned.

I Millennium XP bruges en anden teknik, som ikke har disse ulemper. Non feedback! Her er ingen sammenligning af indgangs- og udgangssignal, og derfor må man i konstruktionen sørge for, helt at undgå at ulineariteter og forvrængning opstår. Man kan jo ikke fjerne det igen senere. Det kræver en mere avanceret konstruktion end almindelige forstærkere, og desuden kan man kun bruge ultra lineære og støjsvage komponenter, hvis man vil opnå en perfekt lydkvalitet.

Resultatet er hele besværet værd! Ren ukompliceret og musikalsk gengivelse med masser af dynamik og liv. På trods af de høje krav til linearitet og frihed for forvrængning, er Millennium XP en meget enkel konstruktion med kort signalvej. Signalet passerer igennem et absolut minimum af komponenter, som alle er af højeste tænkelige kvalitet: SANKEN ring emitter udgangstransistorer, ultrahurtige Drivere fra Sanyo (Japan), lineære og lynhurtige Z-transistorer, og småsignal transistorer også fra ROHM og Motorola. Dertil super stabile modstande (Nogle baseret på et specielt glassubstrat) fra Beyschlag og ECEL polypropylen kondensatorer. Dette er komponenter af så høj kvalitet, at du ikke finder tilsvarende i færdigkøbte forstærkere, og da slet ikke i Millenniums prisniveau..



Z-Transistoren er en bipolar transistor opbygget på samme måde som en MOSFET. Resultatet er en meget lineær, hurtig og ultra-støjsvag transistor med gode lydegenskaber.

Udbygning til højere effekter.

Millennium XP er beregnet til at køre med en trafo på 2 X 33 V, og levere 120 Watt i 8 Ohm. Ved at udskifte et par komponenter, og sætte nogle ekstra udgangstransistorer på kan man dog let hæve effekten til enten 180 eller 250 Watt i 8 Ohm. Det gøres ved at tilslutte ext. boards, med ekstra udgangstrin, til hovedprintet.. ext. printet indeholder ud over selve udgangstransistorerne et par afkoblingskondensatorer, som forhindrer selvsving, og induktionsfrie emitter modstande, som dem der sidder på hovedprintet.

Man kan ved hjælp af ext. printene også få Millennium XP til at trække meget lave impedanser, - ned til 1 Ohm- , med effekter op mod 800 Watt.

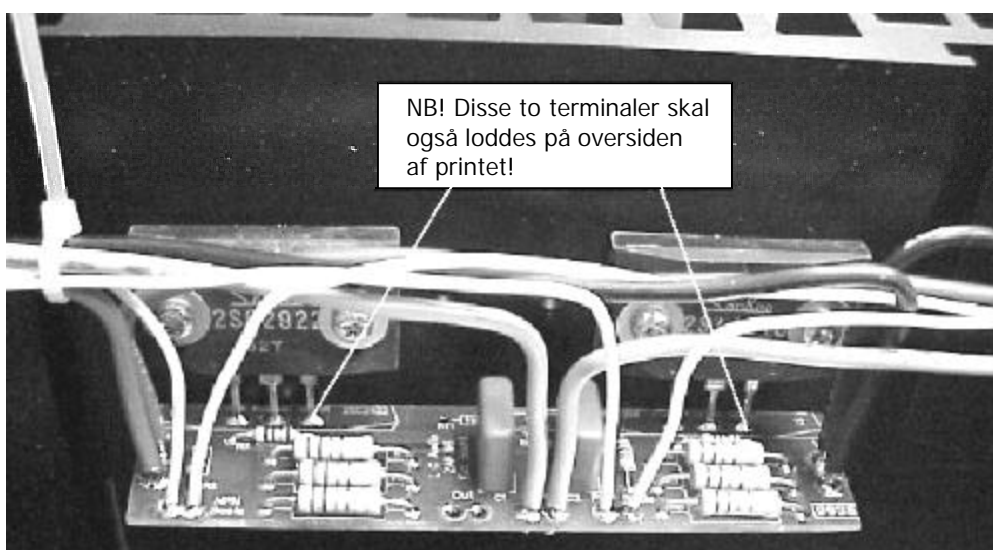
Vi anbefaler på grund af den modkoblingsfri teknik - ikke at sætte flere udgange i parallel, ihvertfald hvis forstærkeren skal gengive diskant og mellemtone.

Det skyldes at flere parallelle transistorer, på grund af deres (minimale) forskelle i silicium chippen, giver små mængder modulations forvrængning i høje ordner af grundtonen.

F.eks. hvis man gengiver en 100 Hz tone, vil der opstå sidetoner i 900, 1100 og 1300 Hz områderne. Altså meget hørbar og generende forvrængning.

Ved høje effekter (180 Watt og opefter) anbefaler vi derfor at man bruger et The End hovedprint til diskant / mellemtone, og eet eller flere ext. boards (ekstra udgangstransistorer monteret på et print med tilbehørs komponenter) til en separat bas udgang. På den måde får man både renhed i mellemtone / diskant og masser af råstyrke i bassen.

Op til 250 Watt pr kanal i 8 Ohm kan realiseres direkte med eet The End print og to ext. moduler. Det kræver dog at højttaleren kan bi-wires.



Ext. board med et ekstra sæt udgange. Der kan tilsluttes op til 3 ext. boards pr. hoved print. Udgangen fra ext. board'ene trækkes gennem en separat højttaler terminal til bassen.

Ny generation af Danmarks mest købte Audio konstruktion.

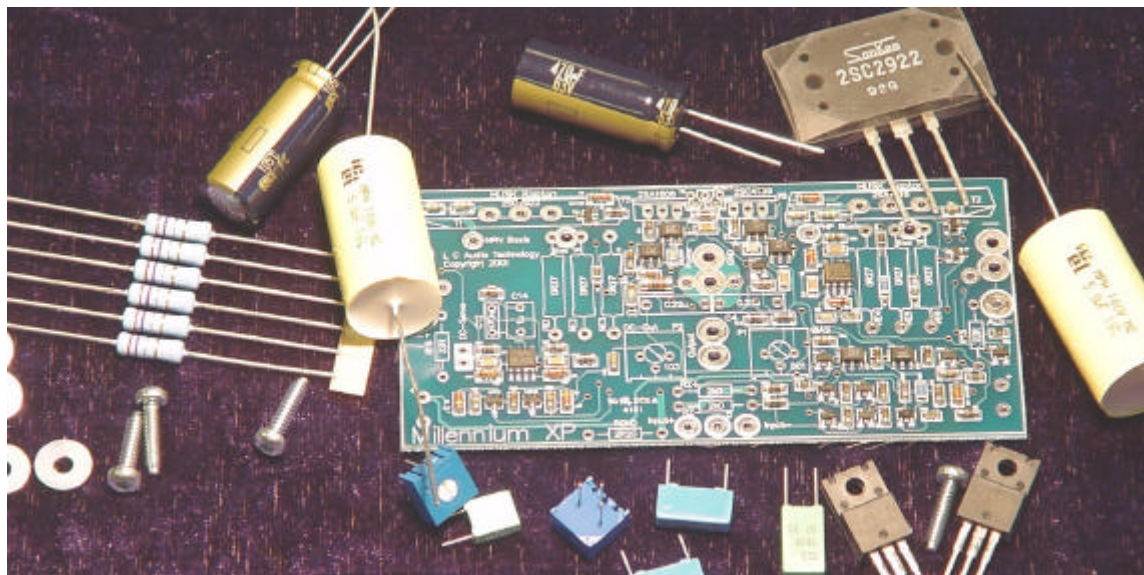
Har du været audio selvbygger I nogle år, har du sikkert allerede stiftet bekendtskab med en eller flere af vore forstærkere. Forløberen for Millennium XP, nemlig The End Millenium og The End 3.1 er tilsammen bygget I mere end 6000 eksemplarer og er dermed en af selvbyg audio største succes'er nogensinde.

I XP versionen er der foretaget optimeringer af følgende kredsløb:

- NYT!** Driver transistorerne skiftet til en mere lineær type med bedre lydæssige Egenskaber.
- NYT!** Småsignal transistorerne er ændret til ny type med høj hfe.
- NYT!** De specielle Z-transistorer, som står for forstærkningen, her er der også Indført en ny type, som har under 3 pF kapacitet Ccbo.
- NYT!** Medfølgende polypropylener udskiftet til en bedre dobbelt folie type.
- NYT!** Alle printets audioforbindelser er udført i soft-curve teknik, forbedrer opløsning i mellemtone/diskant.

Desuden er der på selve hovedprintet, som er ca. 15% mindre end The End version 3.1, indbygget valgfri DC servo (one point 2nd order) og kortslutningssikring.

Et nyt biassystem, hvor alle trin er dimensioneret efter en forsyningsspænding på +/- 80V sikrer at kontinuerlig drift med +/- 63V (200 W udgangseffekt i 8 Ohm) er 100% sikkert. I brokoblede opstillinger kan effekter på mere end 800 Watt i 8 Ohm / 1600 Watt i 4 Ohm realiseres uden ekstra kredsløb end Millenium XP, og de nødvendige ext. boards. og



Millennium XP

6

L C Audio Technology

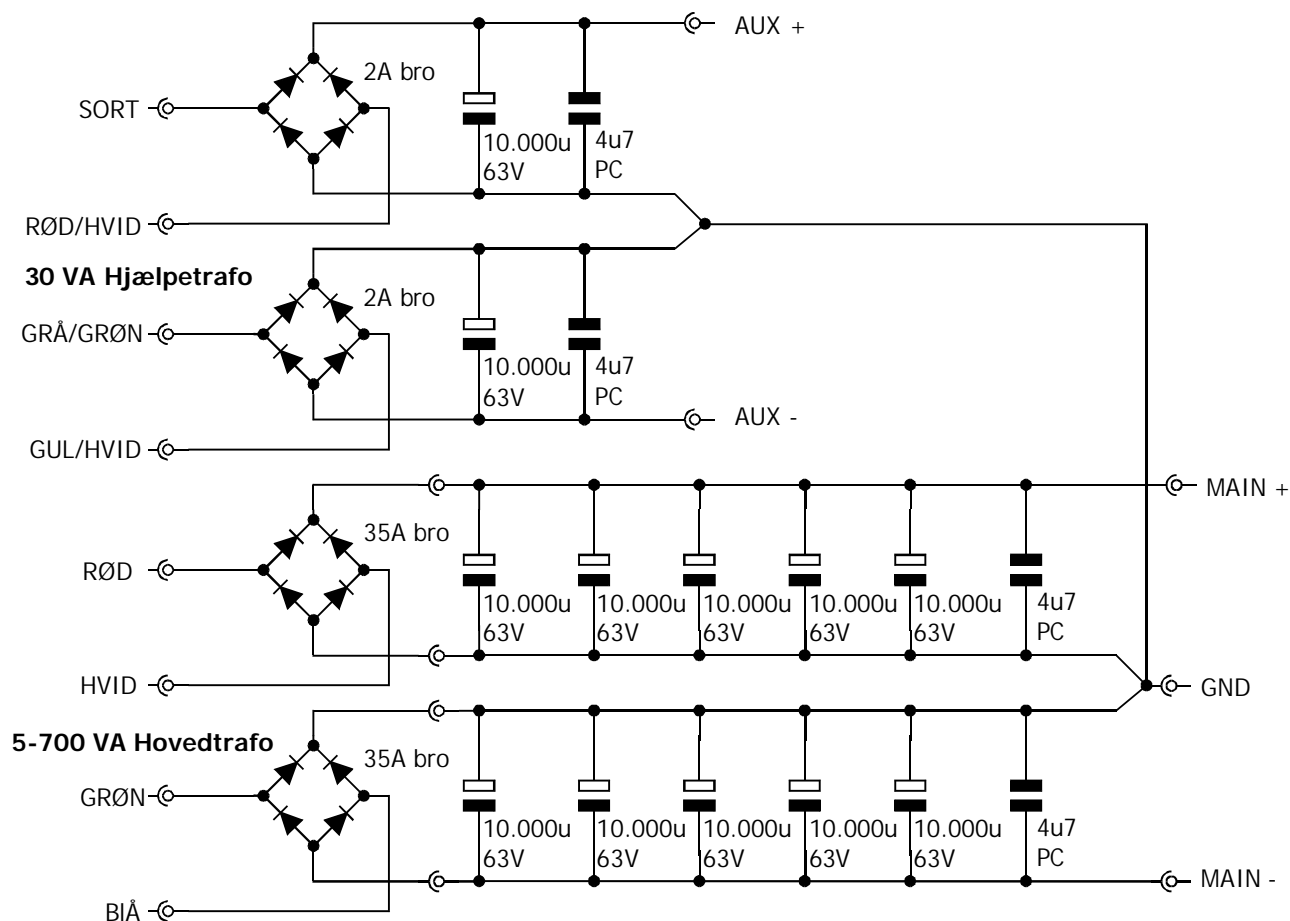
Strømforsyningen.

Strømforsyningen har afgørende betydning for lyd kvaliteten!

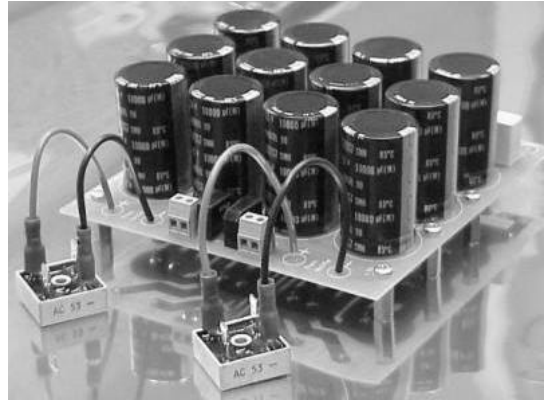
Når man skal designe den perfekte strømforsyning, til Millennium XP, er den umiddelbart mest tiltrækkende løsning, at anvende et batteri af kæmpestore RIFA eller Sprague elektrolytter med spoler mellem, så man kunne undgå direkte parallelforbindelse. Desværre ville en sådan netdel koste en formue, og fylde så meget at forstærkeren mere ligner en dybfryser end et hifi apparat.

For at opnå et godt lyd mæssigt resultat, med en mere realistisk strømforsyning, har vi lagt et stort arbejde i, at udvikle en netdel bestående af flere små elektrolytter. Vi har til Millennium XP valgt nogle amerikansk producerede lav-impedans elektrolytter fra Chemi-Con (Tidl. Sprague). Der er separat netdel til drivertrinene, som gør, at man forhindrer store strømtræk på hovedforsyningen, i at forstyrre de følsomme forstærkertrin. Faktisk er det kun selve udgangs transistorerne, der er koblet på hovedforsyningen.

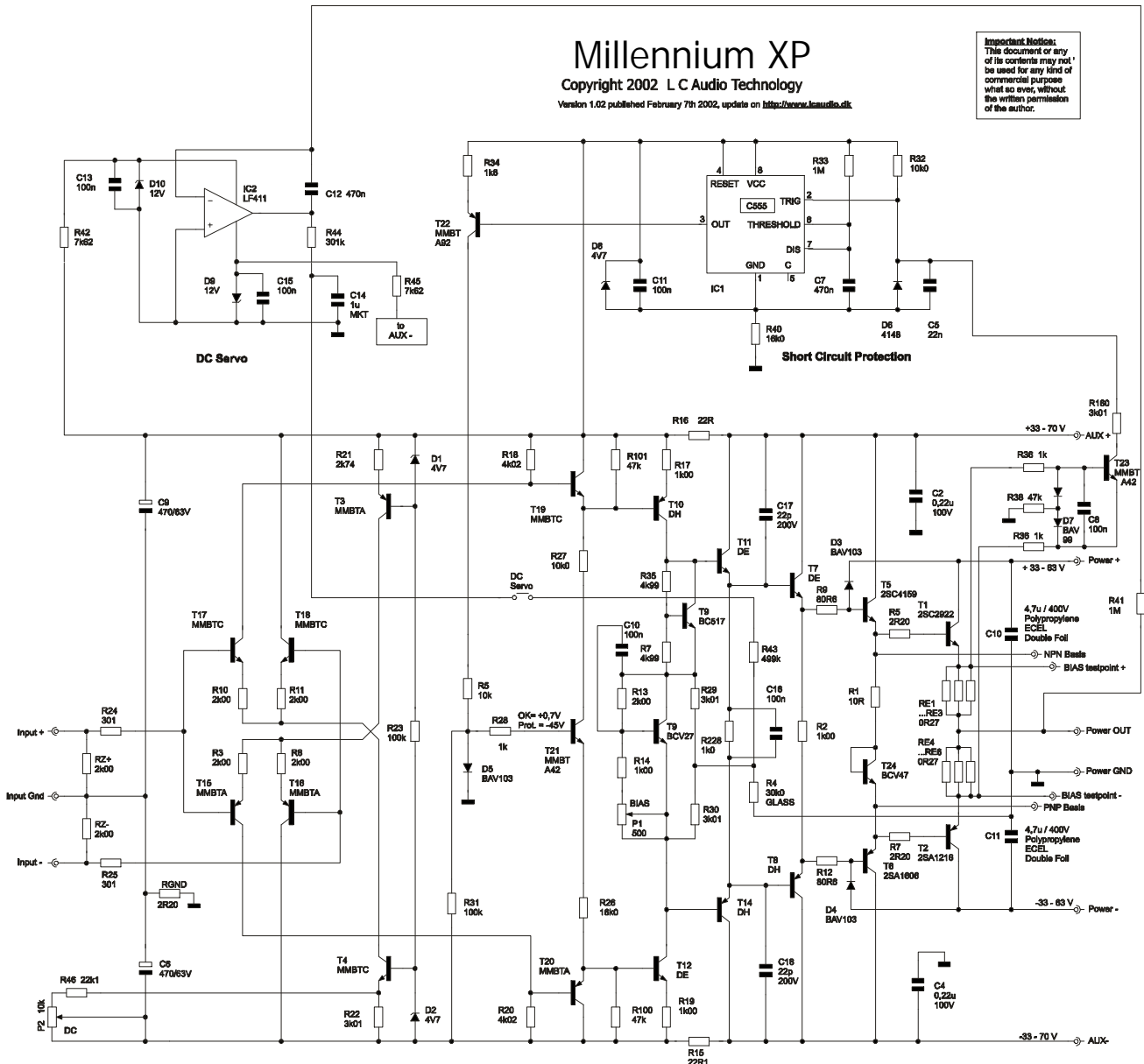
Kapaciteten er ialt 100.000 uF / 63V på hovedforsyningen og 20.000 uF på AUX forsyningen til driver trinnet. (Ialt 120.000 uF)



Netdelen består af 120.000 amerikanske mikrofarad, hvilket giver Millennium langt mere muskelstyrke og strømoverskud end andre forstærkere i prisklassen.



Komplet Diagram.

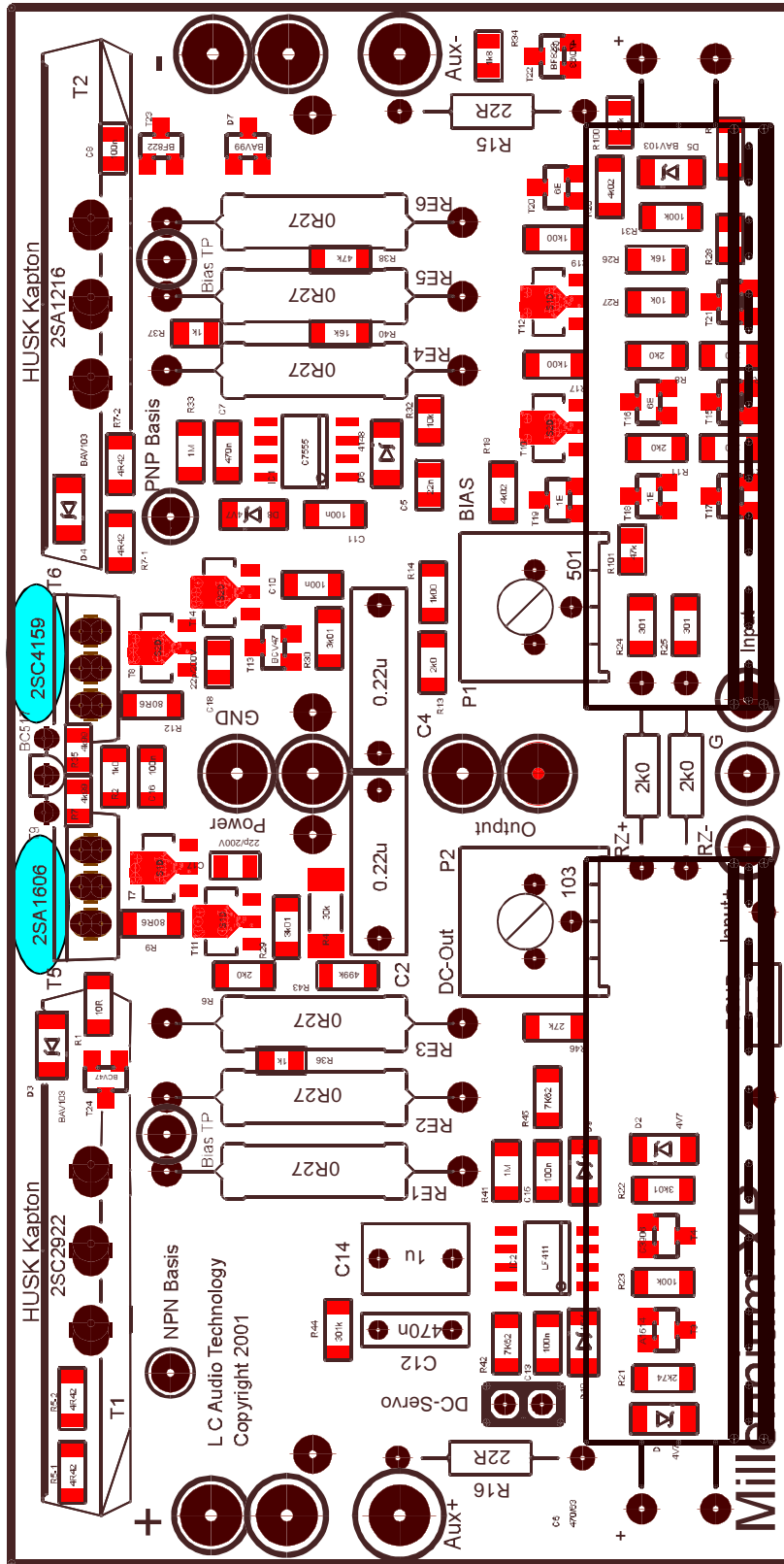


Millennium XP

8

L C Audio Technology

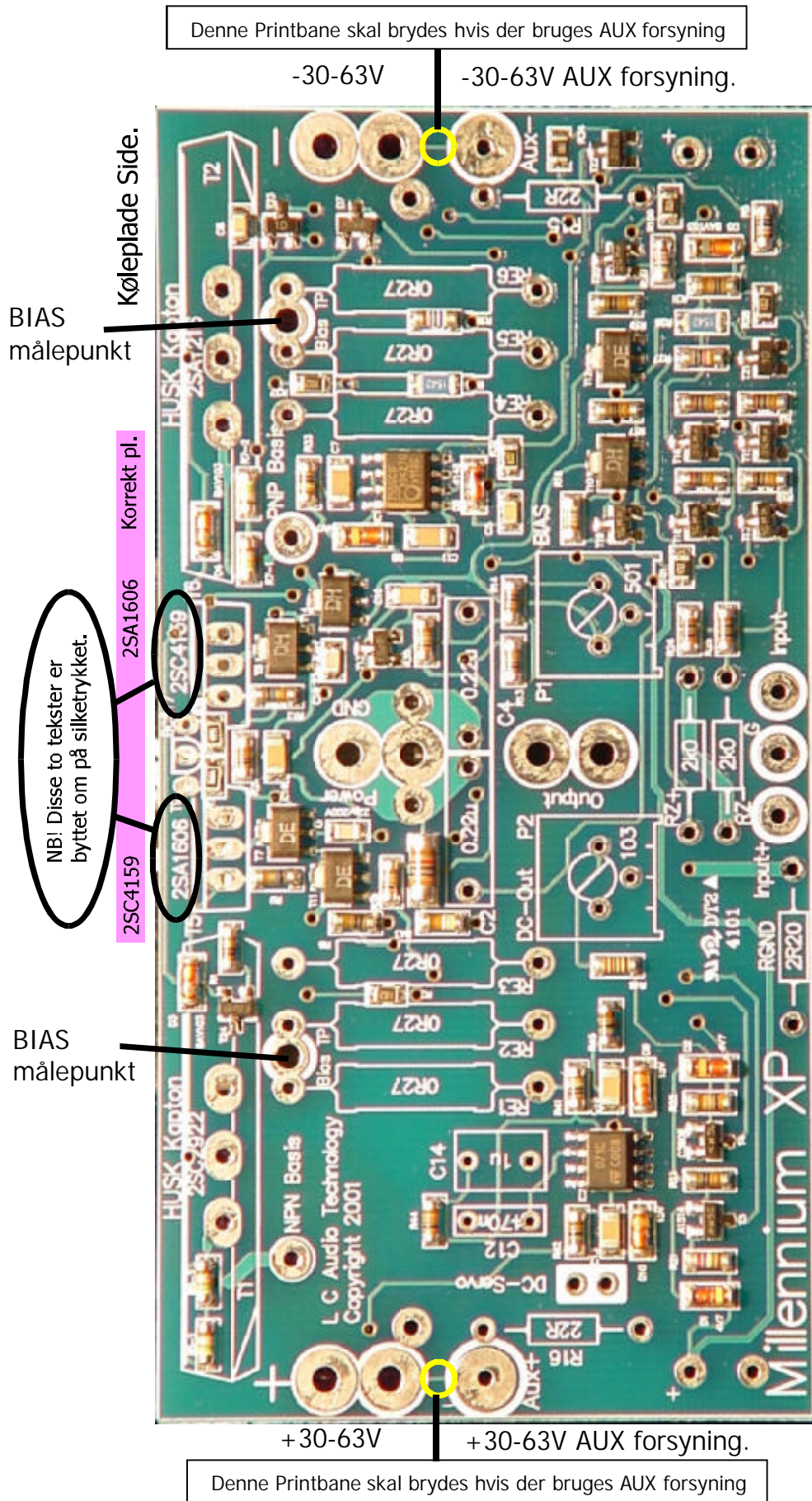
NB Disse to tekster er byttet om
og er ikke korrekte på denne tegning



Print Tegning.

NB! Ikke 1:1

Mål : 107 X 54 mm.



Denne Printbane skal brydes hvis der bruges AUX forsyning

-30-63V -30-63V AUX forsyning.

BIAS målepunkt

Køleplade Side.

NB! Disse to tekster er byttet om på silkestrykket.

2SC4159 2SA1606

Korrekt pl.

BIAS målepunkt

+30-63V +30-63V AUX forsyning.

Denne Printbane skal brydes hvis der bruges AUX forsyning

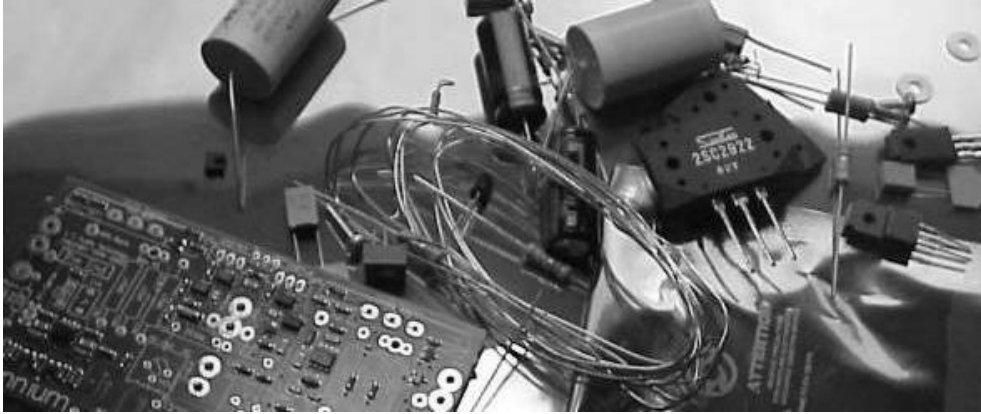
Foto af Hovedprintet.

Stykliste.

Transistorer			
T1	2SC2922		
T2	2SA1216		
T5	2SC4159		
T6	2SA1606		
T9	BC517		
Kondensatorer			
C1	4u7 Polypropylen ECEL Double Foil		
C2	0,22u MKT 100V		
C3	4u7 Polypropylen ECEL Double Foil		
C4	0,22u MKT 100V		
C6	470u / 63V FC GoldCap		
C9	470u / 63V FC GoldCap		
C12	470n MKT		
C14	1uF MKT		
CZ	100n Polypropylen	(for Zobel netværk)	
Modstande		Farvekoder:	
R15	16R Beyschlag	Brun Blå Sort Guld	
R16	16R Beyschlag	Brun Blå Sort Guld	
RGND	2R2 BC PRO1	Rød Sort Guld Guld	
RZ+	2k20 Rohm	Rød Rød Sort Brun Brun	
RZ-	2k20 Rohm	Rød Rød Sort Brun Brun	
RE1-6	0R27 Beyschlag 1W	Rød Violet Sølv Guld	
P1	500 Ohm Trimmer	mrk. '501'	
P2	10k Trimmer	mrk. '103'	
RZ	2R15 1W f. Zobel netværk	Rød Brun Grøn Sølv Brun	
Diverse			
Hovedprint			
2 kapton skiver			
6 skruer 3X13 mm selvskærende aluminium skruer			
4 store spænde skiver			
2 små spænde skiver			
Jumper for DC servo			
Sølv loddetin			

Byggevejledning.

Det er hurtigt og nemt at samle en Millennium XP!
Start med at hælde alle komponenter ud på bordet.



Monter de lave komponenter først, dvs. modstande og jumperen til DC servo.
Se farvekode på modstandene i styklisten på forrige side. Der kan være nogle komponenter, der er ændret i forhold til silketrykket, og her er det styklisten der gælder.
Fortsæt derefter med de højere kondensatorer, og T9. Den flade side skal vende mod kanten af printet. Monter også trimmerne nu, pas på ikke at bytte om på dem!

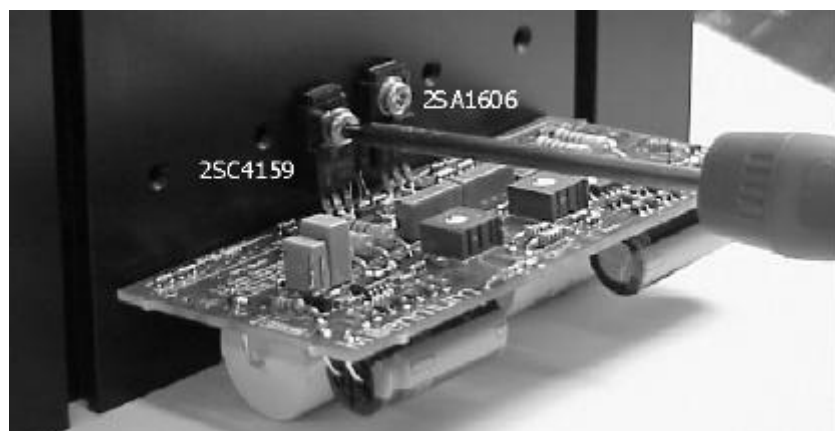
Så monteres de to 470 uF / 63V elektrolytter på bagsiden af printet (kan dog også sidde på oversiden, men det tager noget af overblikket fra ledningsføringen.) Husk at vende dem rigtigt, dvs. med MINUS strengen ud mod kanten af printet. (Gælder begge elektrolytter). Læg dem ned mod printet INDEN du lodder dem fast!

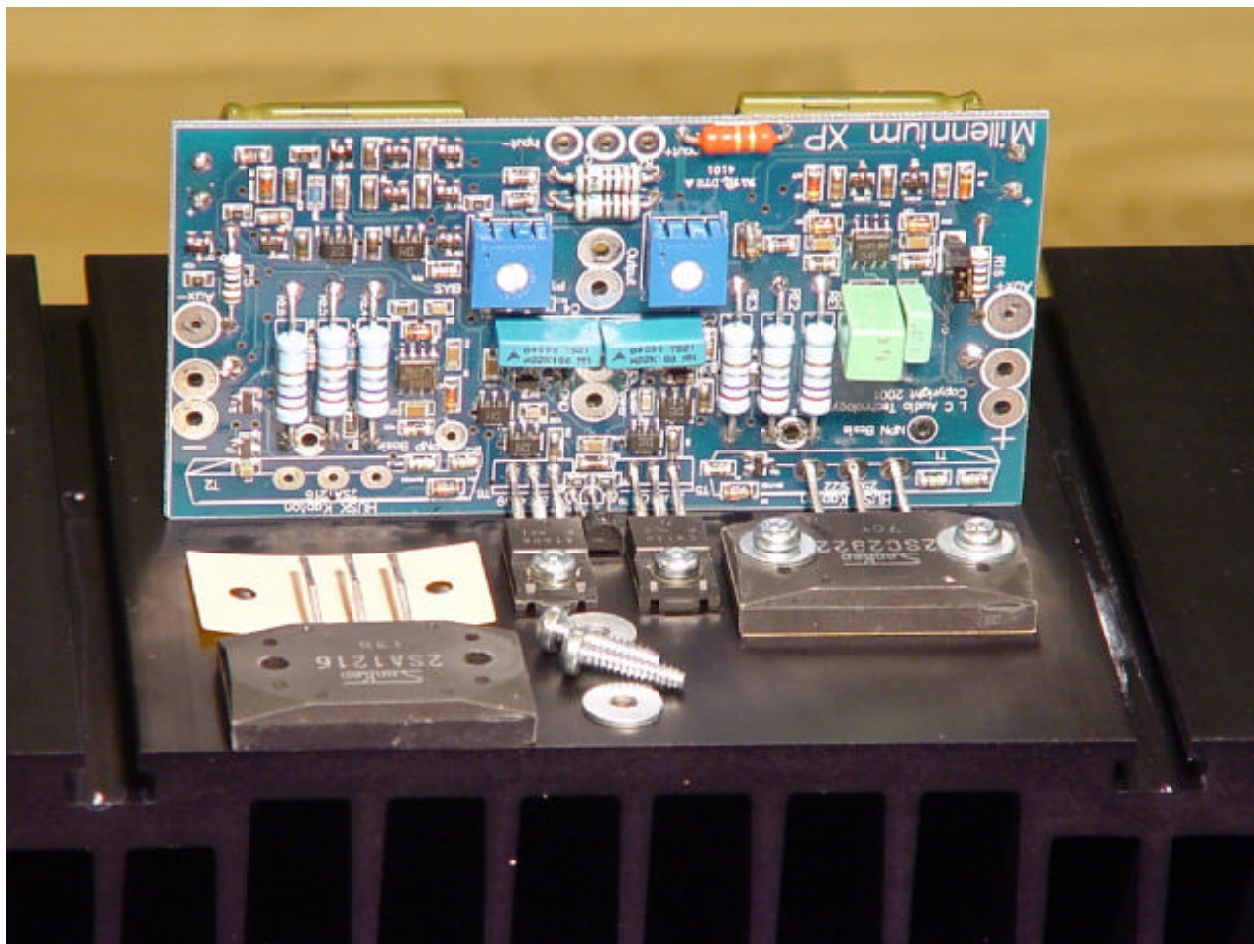
Nu kan du montere de to 4,7uF axiale polypropylen kondensatorer. (De Store!) De skal også sidde på undersiden af printet, fra plus til gnd og fra gnd til minus. Der er store tydelige øer til formålet.

Så er turen kommet til driverne 2SC4159 og 2SA1606 (pas på ikke at bytte om på dem!)

VIGTIGT! Der er ved en fejl byttet om på teksterne på printet.

vendes med teksten indad mod midten af printet, og de trykkes helt ned i printet før lodning. Check at de ikke hælder til nogen af siderne. Efter lodning skrues de fast på kølepladen med de korte skruer, og de små spændeskiver. Der skal ikke bruges kølepasta, glimmerskiver osv.





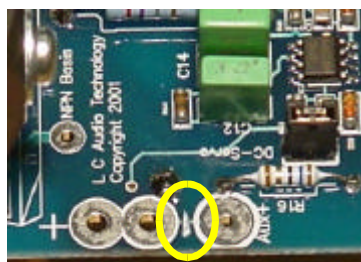
Læg kølepladen ned, og placer Kapton skiver (orangefarvede) der hvor udgangene skal skrues på. Der skal ikke bruges kølepasta!

Monter de to udgangstransistorer (pas på ikke at forbytte dem!) Metalsiden skal vende ind mod kølepladen. VIGTIGT! der må IKKE være urenheder, støv, metalspåner, kapton afklip osv. mellem udgangstransistorerne og kølepladen.

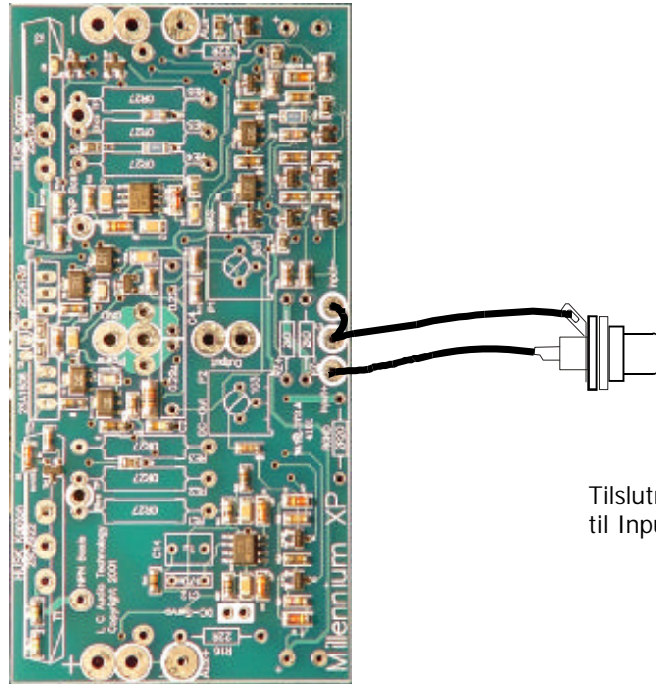
Spænd nu udgangstransistorerne godt fast med de lange skruer og de store spændeskiver. De skal spændes rigtig godt fast, dog uden at du knækker skruerne. Lod udgangene fast.

Tilslut ind- og udgangsbøsninger som vist på de følgende sider.

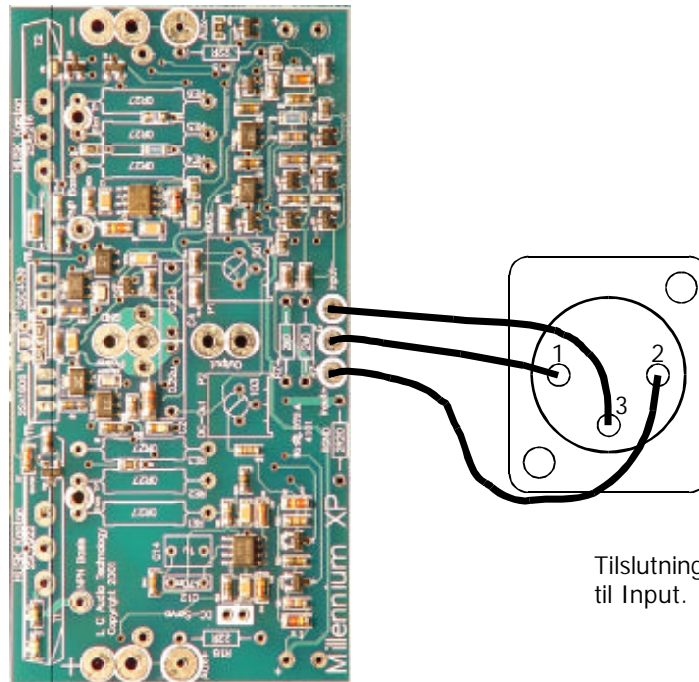
Hvis du anvender en strømforsyning med hjælpetrafo til driver trinnet (anbefales), dvs. vores viste Super Netdel, skal du kradsede de tynde baner mellem + og AUX + over med en skævbider. Ligeså ved Minus.



Tilslutning af Inputs.

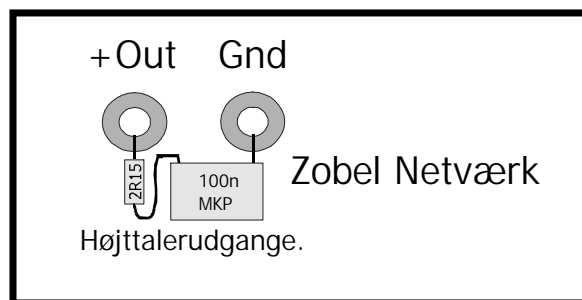
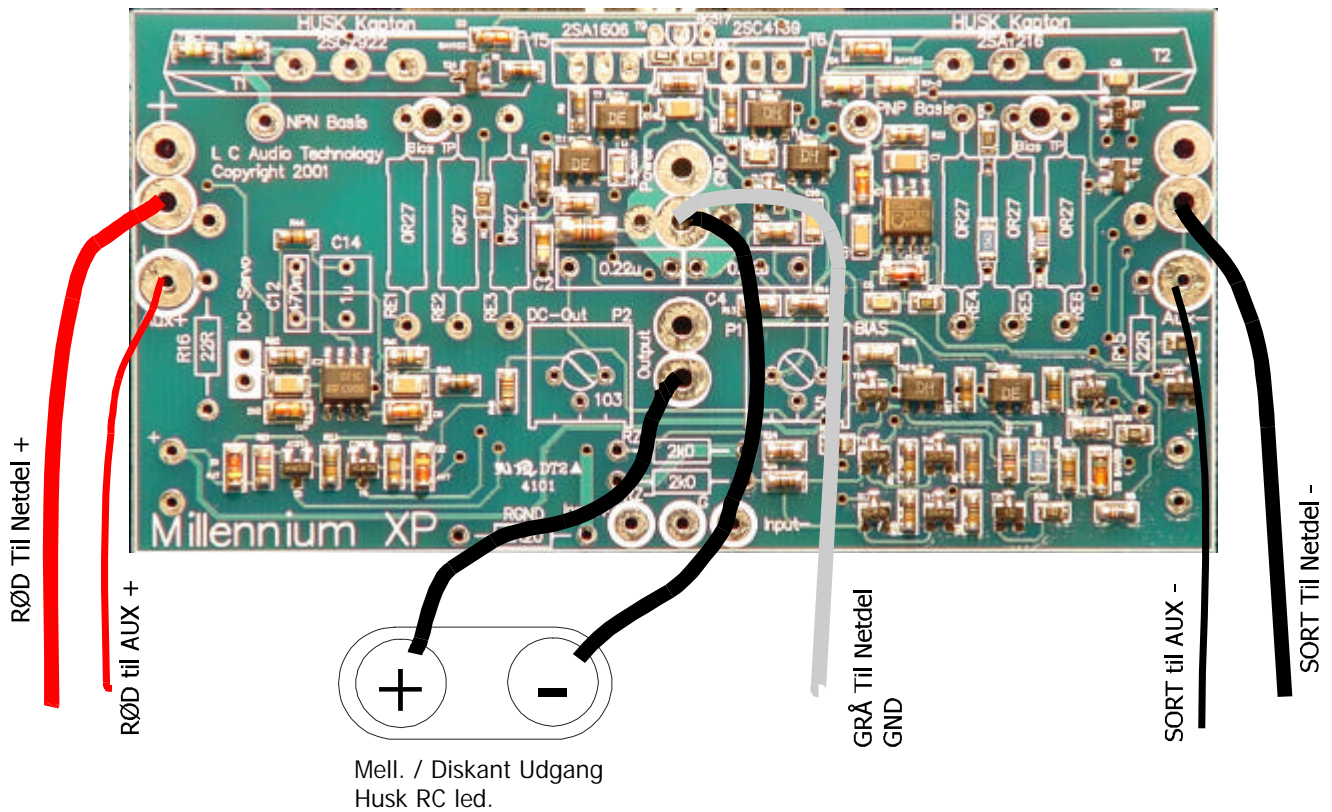


Tilslutning af Phono stik til Input.



Tilslutning af XLR stik til Input.

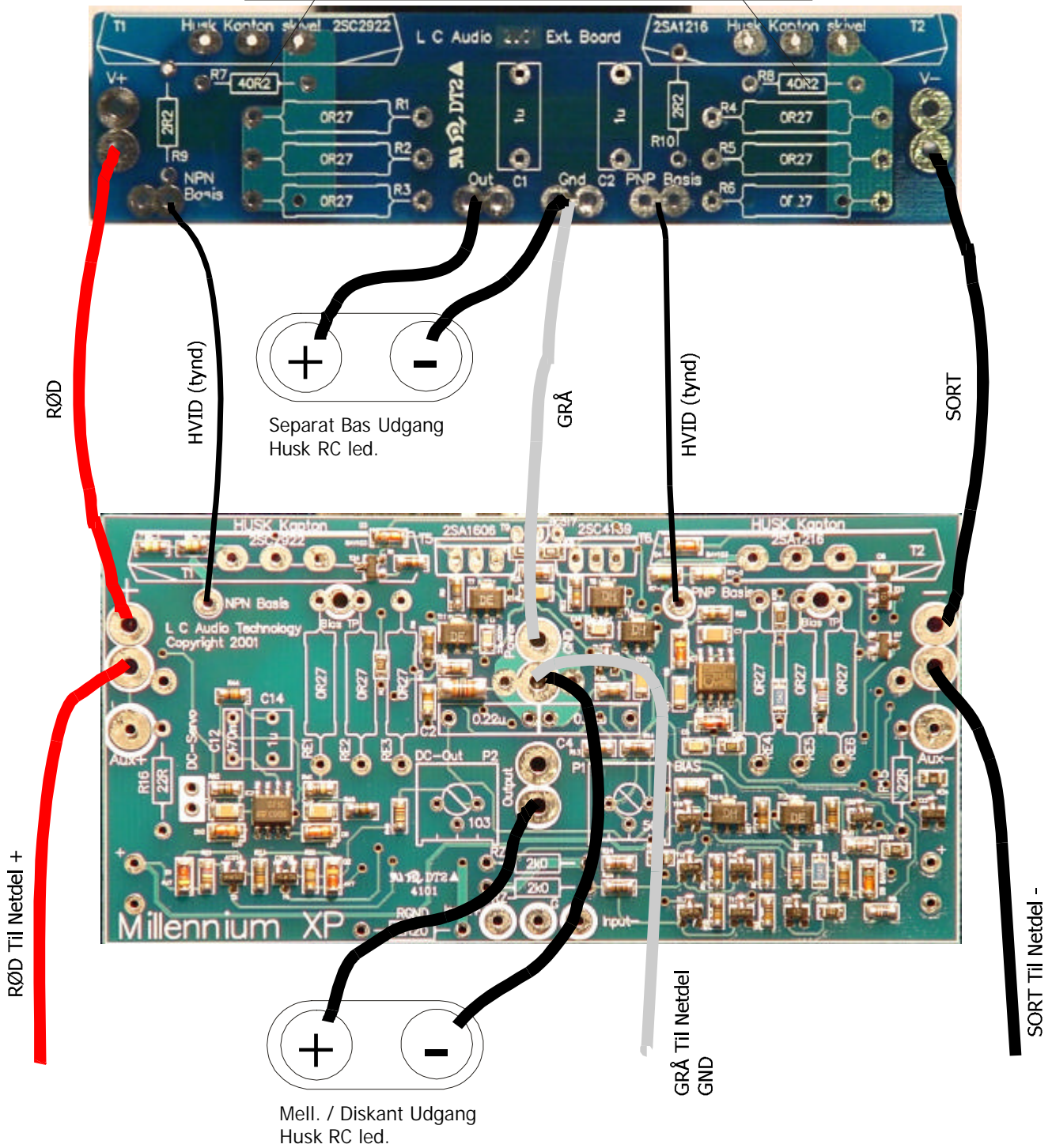
Forbindelser til netdel og udg. terminaler.



Det anbefales at montere et ZOBEL netværk som vist på alle udgangsterminaler. Komponenterne er med i byggesættet.

Forbindelser mellem hovedprint og ext. board.

NB! de to 40R2 skal IKKE monteres!



Justering.

Mål med et multimeter mellem de to BIAS målepunkter, se evt. side 10 hvis du ikke kan finde dem. Tilslut strøm.

Juster BIAS trimmeren til multimetret viser 20 mV.

Flyt målepindene til udgangsterminalerne. (DC servoerne må ikke være aktiveret).

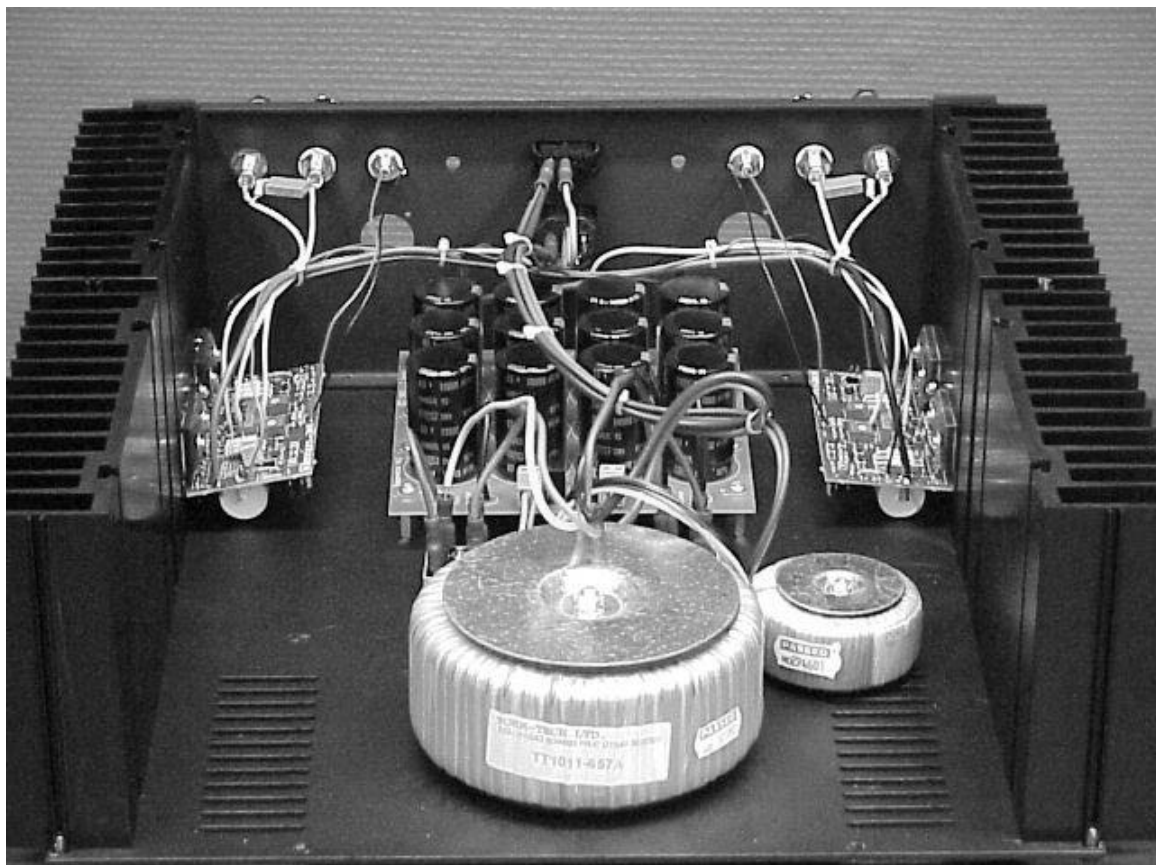
Juster DC Out trimmeren til 0 mV. Udsving på +/- 50 mV er normale.

Check BIAS justering igen efter et par minutter.

Gentag proceduren for den anden kanal,

Højttalerkabler.

Normale højttalerkabler kan anvendes direkte sammen med Millennium XP, men anvender du et højkapacitivt, lavinduktivt kabel, som f.eks. Kimber TC8, Audio Quest Hyper Litze e.l. kan en hurtig forstærker som Millennium XP, (med forstærkning helt op i adskillige MHz) risikere at gå i selvsving. For at sikre imod dette problem, anbefaler vi at montere Zobel netværket som beskrevet på side 15.



Brug af DC servo.

Millennium XP har indbygget DC servo, som kan aktiveres, eller frakobles efter dit valg og overbevisning. Er du i tvivl om du skal tilkoble DC servoerne eller ej, så er her et par gode råd:

DC servoerne kan efter nogens mening påvirke bas gengivelsen, som skulle blive mere blød og gummiagtig ved aktivering af en DC servo.

Vi har lagt et stort arbejde i at konstruere DC servoen så den ikke påvirker lyden overhovedet. F.eks. er filteret i servoen 2. ordens, hvor det normale kun er 1. ordens.

Knækfrekvensen ligger helt nede på 1/3 Hz, så påvirkningen ved 20 Hz kan antages at være minimal.

Filter kondensatorerne (C12 og C14) er af plasttypen med kobberben. Selv hvis lyden skulle passere gennem disse kondensatorer, ville de ikke påvirke nævneværdigt. Men det skal lyden nu ikke! Kun de filtrerede DC korrektions signaler passerer gennem filter kondensatorerne.

Du skal bruge DC servoen hvis du har elektrostat højttalere, eller andre højttalere med en transformator mellem forstærker og højttaler.

Du behøver ikke bruge DC servo hvis du har almindelige dynamiske højttalere, de er nemlig som regel ligeglade med DC på op til 200 mV.

Priser.

The End Millennium komplet byggesæt, 1 kanal	1.349,00
The End Millennium ext. komplet byggesæt	1.698,00
Ext. boards m. ekstra udgang (matched)	349,00
Køleplader til 1 kanal (4 st. til eet kabinet)	399,00
Supernetdel 120.000 uF / 63V inkl. broer	1.599,00
Supernet til 250W monoblok 60.000 uF / 80V inkl. broer	1.599,00
Trafo til 120W version 2 X 33V 500 VA	699,00
Trafo til 180W version 2 X 40V 700 VA	899,00
Trafo til 250W version 2 X 55V 700 VA	899,00
Hjælpetrafo til AUX forsyning 2 X 40V 30 VA	299,00
Kabinetkit, alle huller er udstanset, sort struktur lakering	1.999,00

Ekstra tilbehør:

Softstart, reducerer belastning ved opstart af store trafoer	399,00
DC filter til lysnet, forhindrer at trafoerne brummer mekanisk	249,00
Højttalerstik WBT 0780, sæt med 2 stk.	249,00
Phonobøsning 24k guld/ TEFLON sæt med 2 stk.	48,00

Se flere priser på vores hjemmeside: www.lcaudio.dk/temilparts.htm

En komplet Millennium XP effekt forstærker koster fra kr. 10.000 op til omkring kr. 25.000 afhængig af effekt og tilslutningsmuligheder.

Kontakt L C Audio for at få vejledning med hensyn til at vælge den helt rigtige version, ud fra dine højttalere, lytterum og musiktyper.

Man kan også sammensætte en integreret Millennium XP, ved at tilføje et potentiometer og indgangs omskifter. Det er en kompakt og relativt kost effektiv løsning på en komplet forstærker, hvis man kan undvære fjernbetjening af forstærkeren. Men lyden er helt i top.

1. Ordens aktiv frekvensdeling med Millennium XP

Med tre relativt billige komponenter kan man realisere et aktivt delefilter som kan erstatte højttalerens inbyggede delefilter.

Der er flere fordele ved at foretage delingen før forstærkeren for det første bedre lyd kvalitet, delefilter komponenterne er mindre kritiske, og langt højere dynamikområde. Samme teknik anvendes af denne grund ved enhver større live koncert.

Højpas funktion (Mellemtone/diskant)

$$R_{z+} = 1 / (2\pi * f * C)$$

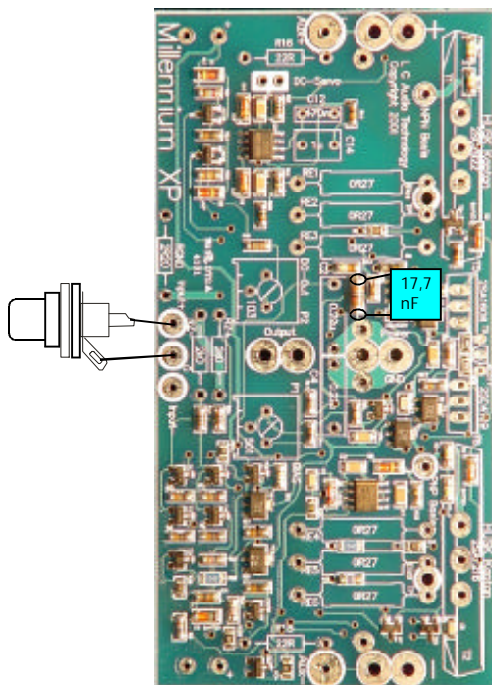
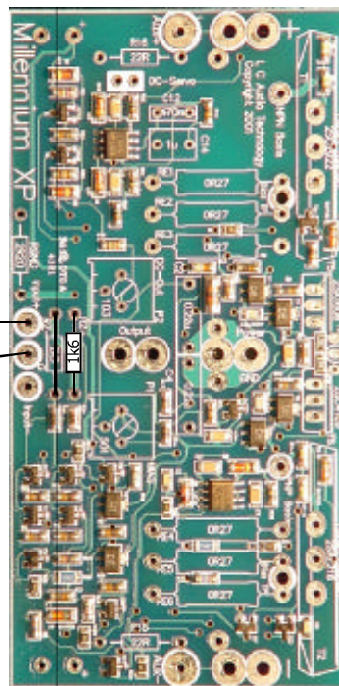
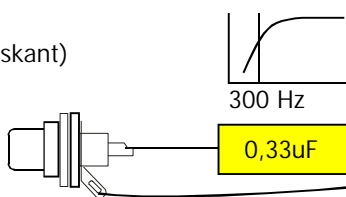
eks:

$$C = 0,33 \mu\text{F}$$

$$f = 300 \text{ Hz}$$

$$R_{z+} = 1 / (2 * 3,14 * 300 * 0,33 * 10^{-6})$$

$$R_{z+} = 1600 \text{ Ohm} = 1\text{k}\Omega$$



Lavpas Funktion (Bas)

$$C = 1 / (2\pi * f * R)$$

eks.

$$R = 30000 \text{ Ohm (Denne modstand er fast)}$$

$$f = 300 \text{ Hz}$$

$$C = 1 / (2 * 3,14 * 300 * 30000)$$

$$C = 0,0000001769 = 17,7 \text{ nF}$$



Kabinet og design.

Millennium XP leveres komplet med kabinet, og fremstår i det store hele som vore andre effekttrin. Et diskret men meget kraftfuldt udseende, gør at du bliver glad for at have en Millennium XP stående, også når du ikke lytter til musik.

Materialerne er af allerhøjeste kvalitet:

Front i 10 mm. tyk slebet og eloxeret søvandsbestandig aluminium.

Top cover i 2 mm. lakeret aluminium, med udstandsede kølehuller.

Køleplader i kraftig ekstruderet aluminium.



Fås også med sort front

Bag på kabinettet er der udstandsset huller til alle stik i standard versionen.

Terminaler fra WBT medfølger i byggesættet, og sikrer ikke alene perfekt elektrisk kontakt med højttalerkablerne, men også et utroligt lækkert udseende!

Alle stik er 24k forgyldte, eller har WBT's nye Sølv/Rhodium belægning..

Netbrønd af IEC typen med sikringsholder, samt netafbryder er placeret midt på bagpanelet. Alle sikkerhedsdele er godkendt af Demko, CE og UL.

L C Audio Technology

Christiansgade 1
DK-7500 Holstebro
Denmark
Tel: (+45) 97410863
Fax: (+45) 97428010
Import License No: SE 93546555
E-Mail: lc@lcaudio.dk
Web: www.lcaudio.dk
International: www.lcaudio.com