

CHCETE STAVĚT GRAMOFON ?



Při konstrukci gramofonu bylo použito několika prvků neobvyklých u přístrojů na našem i zahraničním trhu. Jedná se zejména o výšku gramofonu, umístění stroboskopu na obvodu talíře a jeho osvětlení a umístění výkonových tranzistorů elektronické přehazovačky na základní hliníkovou desku gramofonu pod talíř. Neobvyklá výška skříně /30 mm/ byla volena proto, aby byla dosažena výška běžná u většiny zesilovačů a tunerů. Tím, že se přiblížila výška skříně výšce talíře působí celý komplet vzhledově vyváženěji než u obvyklých konstrukcí, kde bývá poměr výšky talíře a skříně 1 : 4.

Změna otáček gramofonu je řešena elektronicky podle návodu z časopisu "Hudba a zvuk" č. 10/71. V zapojení byly provedeny některé úpravy, o kterých se zmíníme v další části textu.

FUNKCE

Přístroj má tři rychlosti (16 2/3, 33 1/3 a 45 ot./min.). Chceme-li přehrát desku s rychlostí 78 ot./min., je možné při nastavení rychlosti 45 ot./min. přehodit řemínek na řemenici na větší průměr. Volba rychlosti se provádí tlačítky, která jsou umístěna vedle síťového spínače, na levé straně gramofonu. Vpředu na pravé straně přístroje jsou umístěna tlačítka pro vypínání doutnavky stroboskopu a jemnou regulaci otáček. Umístění tlačítek

mimo plexitový kryt má tu výhodu, že ho není třeba při ovládání rychlostí a zejména při jejich jemné regulaci zvedat.

Pohon talíře zajišťuje synchronní motorek SMZ 375.R, který je ke skříni gramofonu upevněn pružinami. Ty zabrání přenosu chvění motoru na skříň, ze které by se přenášelo dále přes ložisko na talíř. Motorek pohání talíř gumovým řemínkem, který spolu s hmotou talíře představuje účinný mechanický filtr proti hluku. Filtr rovněž eliminuje drobné nepřesnosti při výrobě řemenice. Použitý způsob pohonu je jednoduchý, snadno zhotovitelný a zaručuje dobré mechanické vlastnosti.

Talíř, raménko a gramofonová deska jsou při přehrávání chráněny proti znečištění průhledným krytem z plexikla, který je na skříni připevněn dvěma jednoduchými závěsy.

Jak již bylo řečeno v úvodu, je pro změnu otáček použito elektronické řízení. Toto řešení se zdá na první pohled složité, je ovšem nutno zvážit, že pro stavbu klasické mechanické přehazovačky je zapotřebí určité dávky manuální zručnosti a dostatečného dílenského vybavení, zatímco elektronickou přehazovačku sestavíme ze součástek, které jsou běžné na trhu a ke stavbě potřebujeme pouze pájku a základní měřicí přístroje.

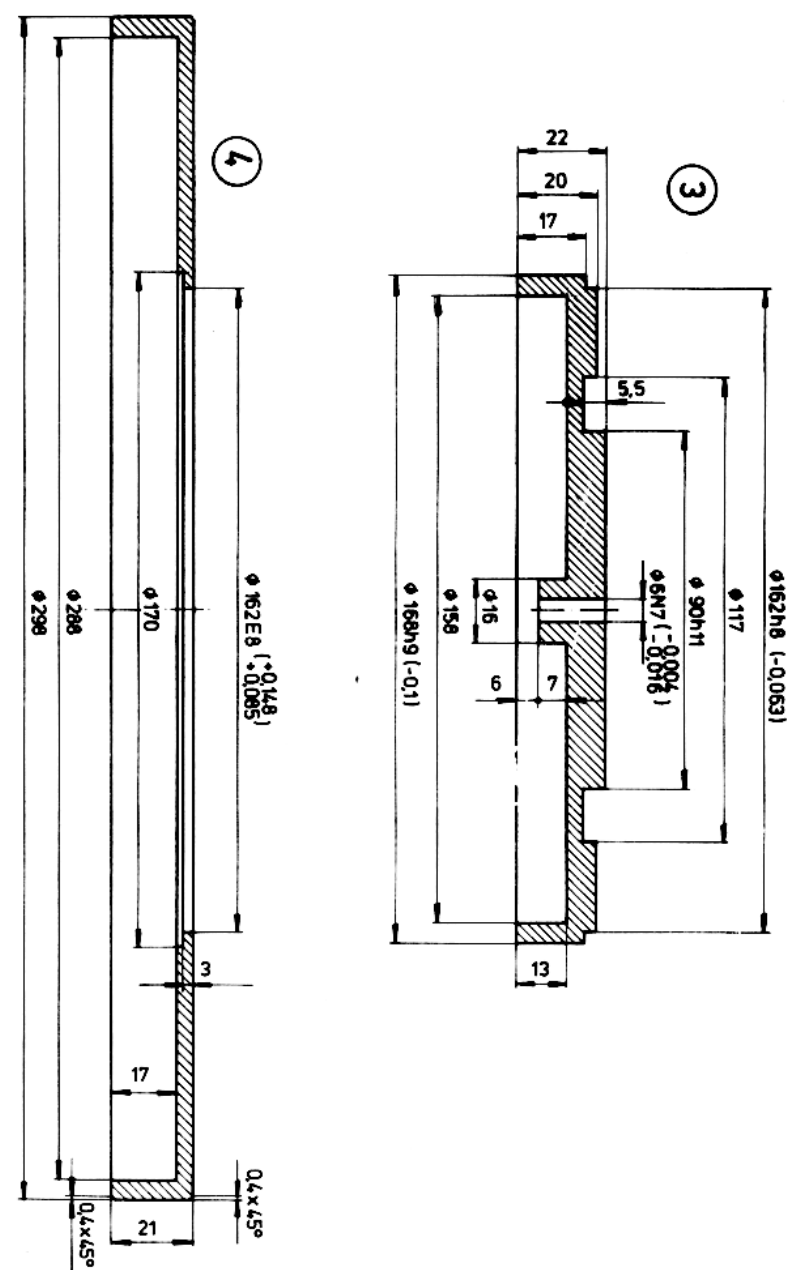
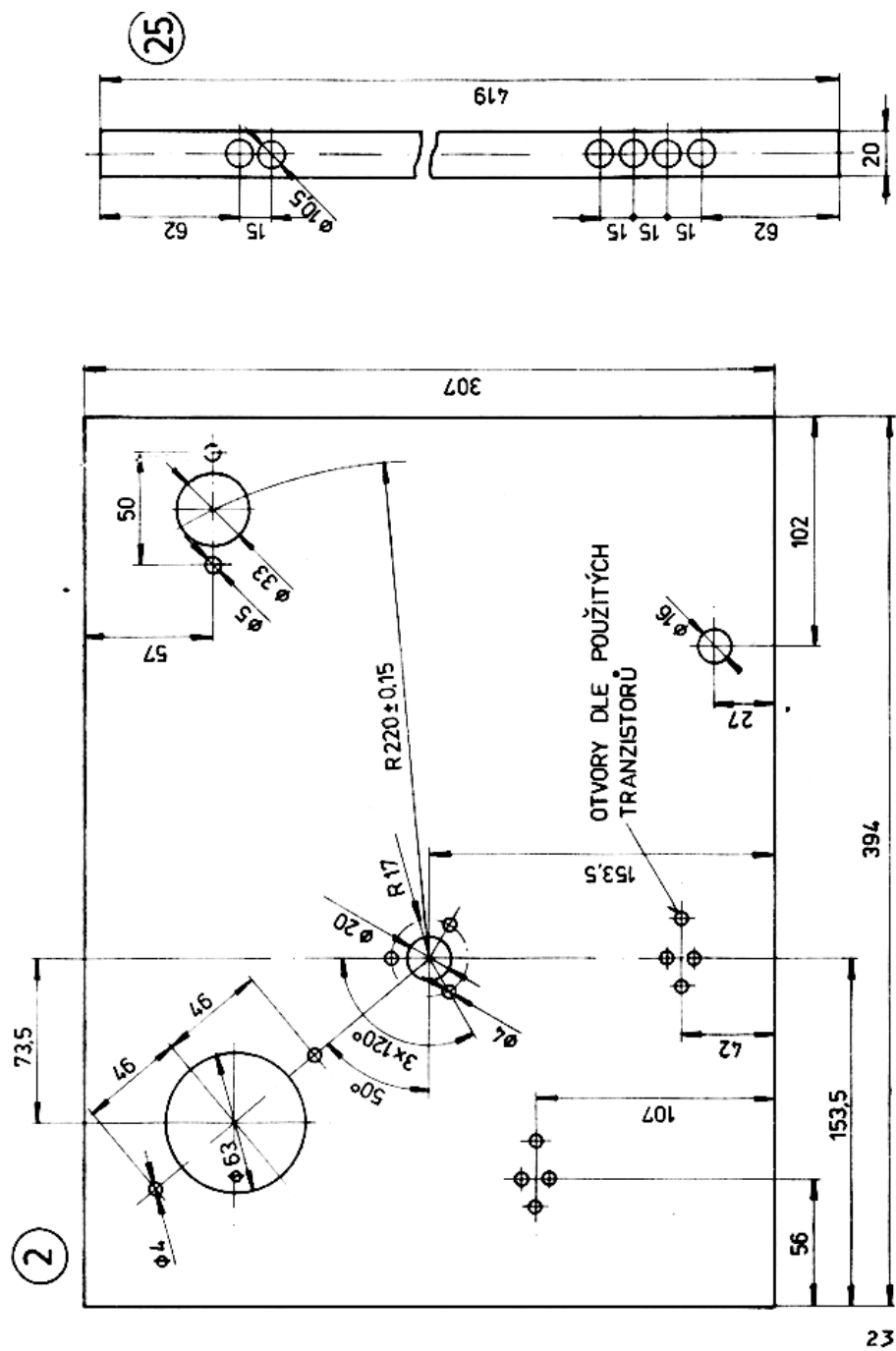
Jak již bylo uvedeno, způsob změny otáček je s malými úpravami převzat z návodu časopisu "Hudba a zvuk". Pro zlepšení jeho funkce byly provedeny následující úpravy:

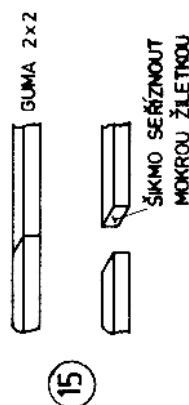
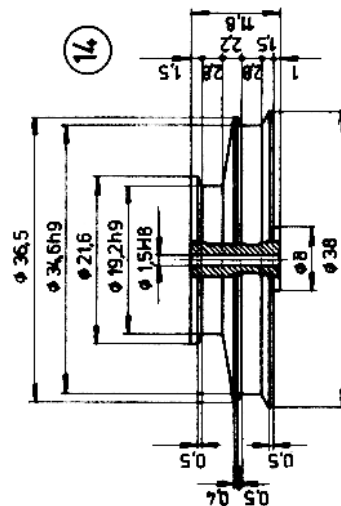
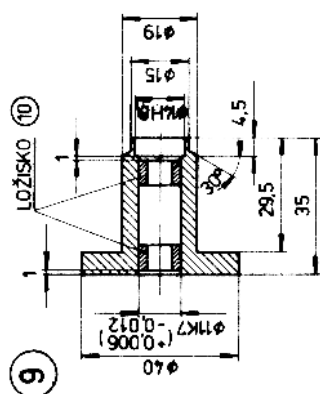
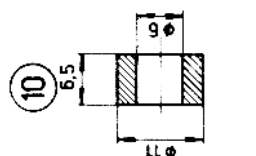
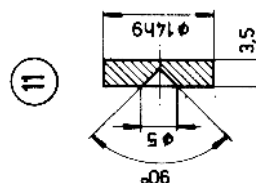
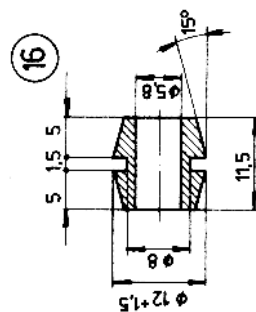
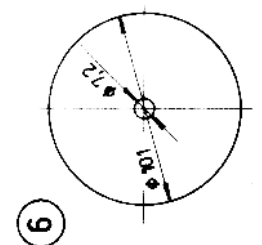
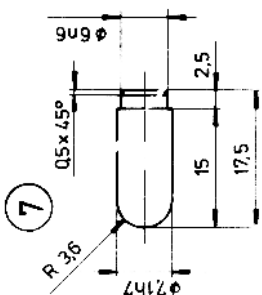
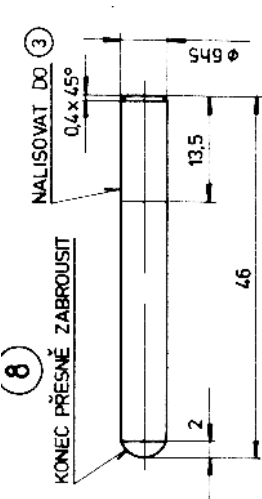
Kondenzátory zdroje (100 uF/30 V) byly vyměněny za čtyři kondenzátory velikosti 500 uF/35 V. Důvod této změny je v tom, že původní kondenzátory nedostatečně filtrovaly síťový kmitočet. V důsledku toho docházelo k tomu, že se oscilátor nasynchronizoval na kmitočet sítě a přestal být ovladatelný.

Pro přesné nastavení nulového stejnosměrného proudu přes motor byl zaveden proud do báze tranzistoru T1 z jezdcy potenciometrového trimru, který je zapojen mezi + zdroje a kostru přes odpor 4,7 MΩ. Nastavení provádíme při rozpojené zpětné vazbě tak, aby napětí v bodě 13 bylo nulové.

Jestliže se někdy motorek otáčí kmitově a nerozběhne se do plných otáček /což můžeme pozorovat při sejmutém vnějším talíři, kdy nepůsobí jeho setrvačnost/, doporučujeme zvětšit hmotnost řemeničky tím, že při výrobě použijeme místo umělé hmoty mosaz nebo bronz. Potíže může způsobit přesné vyvrtávání otvorů pro osu motoru do řemeničky. Při narážení řemeničky na osu motoru by i při nepatrně větším otvoru došlo k prokluzování a při menším otvoru k poškození osy. Řemenička z umělé hmoty tuto nevýhodu nemá. Proto je třeba do kovové řemeničky vyvrtat otvor 5 mm, do otvoru narazit vložku ze silonu a teprve do této vložky vyvrtat otvor Ø 1,5 H8 pro osu motoru. Tím spojíme výhody obou řemeniček, to znamená zvětšíme rotorovou hmotu a snadno nasadíme řemeničku na osu motoru.

Transformátor pro napájení elektronického řízení otáček umístíme mimo vlastní skříň gramofonu. Prochází-li transformátorem proud vzniká rozptylové pole, které ovlivňuje elektrodynamickou přenosku. Stínění transformátoru je obtížné a není nikdy dokonalé. Umístění zmíněného transformátoru mimo skříň nebezpečí hluku, který vzniká rozptylovým magnetickým polem odstraníme. Napájecí napětí pak přivedeme ke skříni gramofonu kabelem.



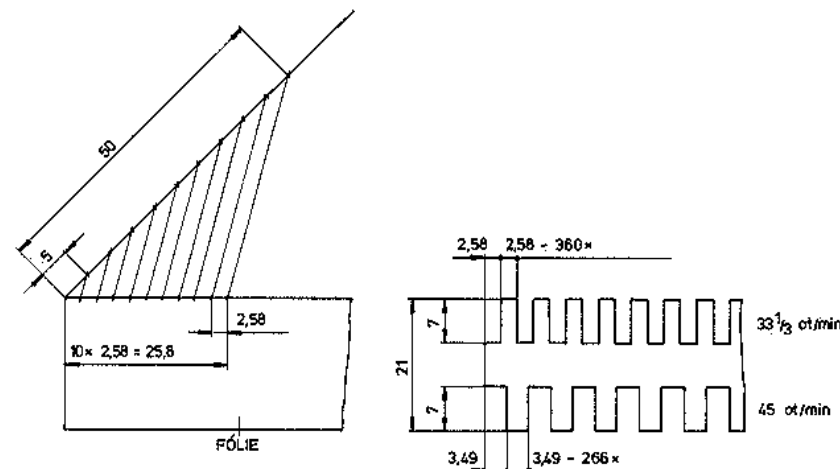


Pružiny na zavěšení motoru vyrobíme navíjením ocelové struny na kulatinu. Po navíjení potřebného počtu závitů vyrobíme na konci pružiny ouška, která slouží k jejímu uchycení.

Při výrobě krytu z plexiskla je nutno všechny jeho díly pečlivě vyříznout, nejlépe okružní pilou, hrany přesně obrousit a čistě slepit chloroformem. Práce na krytu musí být pečlivá, protože jakékoliv poškrábání krytu poškodí vzhled jinak dobře provedeného přístroje. Z těchto důvodů nedoporučujeme vyrábět kryt po domácku. Potřebný kryt lze objednat v zásilkové službě Tesla Uherský Brod. Kryty, které lze zakoupit jsou z kouřového plexiskla /běžně jsou používány u gramofonu typu NC 140/. Při jejich použití pak neplatí výše uvedený rozměr pro délku gramofonu, protože kryt je asi o 4 cm delší.

A nyní se věnujeme výrobě stroboskopu. Většina gramofonů má stroboskop trvale umístěný buď přímo na horní ploše talíře nebo na jeho spodku. Oba způsoby jsou nevýhodné. V prvním případě, kdy je stroboskop na horní ploše talíře, nelze při nasazení desky jemně regulovat otáčky. V druhém případě sice kontrola otáček během provozu je, ale obraz musí být vyveden na základní desku pomocí skleněného hranolu.

Nevýhody obou systémů odstraníme tím, že umístíme stroboskop na obvod talíře. Jeho osvětlení bylo u zkušební vzorku vyřešeno čtyřmi doutnavkami, které se používají u pokojových vypínačů. Doutnavky vyjmuté z bakelitového krytu vsuneme do dutého soustruženého válečku z hliníku, ve kterém je vyříznuto okénko. Aby byla zaručena izolace doutnavek proti plášti válečku, je jeho vnitřek vyložen folií z umělé hmoty. Tento způsob osvětlení stroboskopu zaručuje jeho viditelnost i za ztížených světelných podmínek. Napájecí napětí pro doutnavky je přivedeno dvoulinkou z primáru transformátoru.



Nejkvalitněji můžeme stroboskop vyrobit na fréze s děličkou. Ne každý ze zájemců o stavbu přístroje však má možnost pracovat s frézou. Proto lze volit jiný způsob, dostupný každému, to je nastříkání stroboskopu na obvod talíře přes šablonu. Pro zhotovení šablony je třeba pečlivě vybírat materiál, ze kterého bude zhotovena. Nemůžeme např. použít papír, který podléhá vlhkosti okolí. Pak by se mohlo stát, že by vzdálenost mezi prvním a posledním dílkem nebyla konstantní. Nejjednodušší je zhotovit šablonu ze starého kinofilmu, ze kterého jsme teplou vodou odstranili emulsi. Do folie můžeme díky stroboskopu vyříznout žiletkou nebo ostrým nožičkem.

Náročné bude pouze vyměření dílků. Při průměru talíře 269 mm bude jeho obvod 929,5 mm. Stroboskop pro 33 1/3 ot./min. bude mít 180 tmavých a stejný počet světlých dílků. Vypočtené šířky dílků pak budou:

pro 33 1/3 ot./min. 924,4 : 360 = 2,58 mm

pro 45 ot./min. 924,4 : 266 = 3,49 mm

Dělení šablony o délce 924,4 mm na dílky o šířce 2,58 mm případně 3,49 je dosti obtížné. Daleko vhodnější je použít pomocné konstrukce podle obrázků na předcházející stránce. Pásek z umělé hmoty, která bude sloužit pro výrobu šablony přilepíme po jedné straně k podložce. Pod libovolným ostrým úhlem narýsujeme od počátku pomocnou přímku, na kterou nanесeme potřebný počet dílků v mm. Pak konec pomocné přímky spojíme s koncem šablony a z každého dílku na pomocné přímce vedeme rovnoběžku s touto spojnicí. Šířku šablony volíme 21 mm, z jedné strany uděláme dílky pro rychlost 33 1/3 ot./min. a z druhé strany pro rychlost 45 ot./min. Vrch talíře polepíme papírem, abychom zabránili jeho zbarvení a okraje seřízneme žiletkou. Pak obepneme šablonu kolem obvodu talíře a nastříkáme díky stroboskopu. Drobné nedokonalosti oprávněně žiletkou a jemným štětečkem. Protože dílky stroboskopu jsou velmi dobře čitelné, není nutné dělat stroboskop pro 16 2/3 ot./min. Tyto otáčky jsou přesnou polovinou otáček 33 1/3. Při rychlosti 16 2/3 se na osvětleném stroboskopu objeví dvojnásobný počet tmavých a světlých dílků.

Před výrobou šablony doporučujeme provést přesné proměření obvodu, protože každá desetina milimetru, o kterou je průměr talíře větší nebo menší, nám zmenší nebo zvětší jeho obvod o tři desetiny milimetru.

Z Á K L A D N Í D E S K A

Pro vyvrtání otvorů pro šrouby stačí i ruční vrtačka. Velké otvory pro motorek, ložisko, raménko a osvětlovací tělísko vyřízneme lupenkovou pilkou na kov. Případné nerovnosti zabrousíme pilníkem. Při práci s hliníkem je třeba dát pozor, abychom nepoškodili horní plochu desky. K povrchové úpravě doporučujeme buď eloxování nebo pouze nastříkání acetonovým lakem. Eloxování případně poškrábání desky neodstraní, ale ještě zvýrazní!

Hotovou základní desku zapustíme do skříně a použijeme jako šablonu pro zhotovení otvorů do překližky, která tvoří vrch gramofonu. Otvory pro šrouby, na kterých budou umístěny držáky motoru, nevrtáme do horní kovové desky, ale pouze do překližky. Na těchto šroubech snížíme hlavu a do překližky je zapustíme.

Kdybychom vyvedli hlavy šroubů až na kovovou základní desku, bude sice jedna hlava skryta pod talířem, ale druhý šroub vychází mimo talíř. Vzhledem k tomu, že zapuštěné šrouby sníží tloušťku překližky v kritickém místě na 3 mm, zhotovíme na spodní stranu mezikruží 22, které po přitáhnutí držáku motoru zaručí dostatečnou tuhost upevnění. Podobné mezikruží můžeme zhotovit i pod ložisko talíře a raménka. Při řezání otvoru do překližky nesmíme zapomenout vyříznout vybrání pro průchodku motoru /viz 22/.

Motorce před upevněním opatrně rozebereme. Je to nutné jednak proto, že při použití elektronické přehazovačky musíme změnit vinutí, a jednak je vhodné jemně vyrazit osu motoru na stranu, kde bude nalisovaná řemenička. Na spodní straně motoru necháme pouze takovou délku, aby osa spolehlivě zapadla do ložiska v pouzdru motoru. Při zpětné montáži musíme dát pozor na to, aby kolíček, který je nalisován v pouzdru se vsunul zpět do vidlice brady. Tím zabráníme tomu, aby se motorek roztočil v opačném směru.

S E S T A V A P Ř Í S T R O J E

Gumové průchodky 16 natlačíme do držáků motoru 18 a pak do vnitřního otvoru průchodky vsuneme trubky 17. Na hřídel motoru nalisujeme řemenici a motorek přišroubujeme na nosnou desku 20. Nyní můžeme spojit nosnou desku 20 pružinami 19 s držáky motoru 18. Do skříně 1 zapustíme šrouby 21, dáme mezikruží 22, distanční sloupky 21, nasadíme držáky i s motorkem a utáhneme matkami. Tím máme motorek připevněn. Dále do skříně 1 zapustíme kovovou desku 2. Pod některý ze šroubků, kterým je připevněn motorek vložíme pájecí očko, potřebné k uzemnění.

Vnitřní prostor skříně je svojí světlostí dostatečně velký k montáži elektronické části přehazovačky. Uvážíme-li, že zespo- du bude ještě zapuštěno do skříně víko z plexiskla o tloušťce 2 mm, zbývá ve vnitřním prostoru skříně 21 mm. Tištěný obvod i se součástkami překračuje tuto míru pouze v případě, že použijeme keramické stojatý trimry. V tom případě vyřízneme do překližky obdélníkový otvor o málo větší než je rozměr tištěného obvodu. Do překližky dále vyřízneme obdélníkové otvory k zapuštění tlačítek ISOSTAT a na pravé straně otvory pro zapuštění vypínače doutnavek a potenciometru pro jemnou regulaci otáček. Máme-li připevněn motorek a vyříznuty otvory pro elektroniku a její ovládání, můžeme definitivně zapustit kovovou desku do horní plochy skříně.

Vlastní montáž ložiska talíře provádíme tak, že bronzová ložiska 10 nalisujeme do pouzdra 9, dále zespodu nalisujeme víčko 11 a převislý okraj pouzdra ložiska rotačně zalepujeme kolem víčka na soustruhu. Sestavené ložiskové pouzdro pak přišroubujeme třemi šrouby 34 ke skříně, vložíme mezikruží 23, podložky a přitáhneme matkami. Pod některou z matic vložíme pájecí očko.

Tlačítka ISOSTAT přišroubujeme ke skříně malými vruty. Stejným způsobem připevníme i držák potenciometru jemné regulace otáček. Při montáži výkonových tranzistorů nesmíme zapomenout navléknout na jejich vývody a na šrouby, kterými je upevňujeme izolaci.

Při montáži přenoskového raménka zjistíme, že sloupek přenosky, který je zasunut do stojánku, je pro výšku skříně poměrně dlouhý. Ve spodku sloupku přenosky je konektorová zásuvka, do které by se měl zespodu nasunout konektor. Ten se ovšem vzhledem k vnitřní výšce do skříně nevejde. Proto konektor rozebereme, necháme z něho pouze destičku s kolíky a přímo na tuto destičku přiletujeme vodiče od konektorové zásuvky přenosky, která je vyvedena na bok skříně.

Při sestavě talíře je lépe ložiskovou jehlu narazit do menšího talíře ještě před jeho opracováním našlito. Tím získáme dokonalejší souběh s osou jehly. Před vložení talíře do ložiska musíme do pouzdra vložit kuličku 12, o kterou se ložisková jehla opírá a která tvoří bodový styk s jehlou. Nyní můžeme přišroubovat spodní víko z plexiskla, které je podobné jako horní kovová deska zapuštěno do skříně. Pod ložiskovým pouzdrům vyvrtáme otvor o průměru 16 mm, abychom zabránili opírání ložiskového pouzdra o spodní kryt. Další otvor vyvrtáme pod konektorem v raménku. Umožní nám vyjmout konektor ze zásuvky při eventuální demontáži raménka, aniž bychom museli demontovat spodní kryt. Na přední hranu skříně přilepíme hliníkový pásek, který má stejnou povrchovou úpravu jako horní deska. Vzhledem k tomu, že osy tlačítek ISOSTAT nejsou právě rovnoběžné, dojde k tomu, že hliníková tlačítka 26, která jsme vyměnili za původní z umělé hmoty, začnou třením o hrany otvorů vydávat škrábavý zvuk. K odstranění této závady použijeme pásku z umělé hmoty, do kterého vyvrtáme otvory s průměrem o něco menším než je průměr otvorů v předním kovovém pásku a na kovový pásek jej nalepíme. Tím získáme vodička kolíků tlačítek. Přední panel s tlačítky můžeme popsat Propisotem a přestříkat bezbarvým lakem.

Použitá síťová snůra je dvoupramenná a nemá nulový vodič. /Při použití nulového vodiče by došlo k vytvoření zemní smyčky přes síť./ Protože souprava by při spojení ze zesilovačem v provozu vydávala brum, je třeba pájecí očka na motorku, ložisku a přenoskovém raménku vzájemně propojit a spojit vodiče se zesilovačem.

A nakonec ještě o zaběhání ložiska. Hluk, který ložiska při provozu způsobuje se snažíme zmenšit na minimum jednak jeho pečlivým zpracováním, jednak dobrým zaběhnutím ložiska. Vlastní zaběhnutí provedeme tak, že ložisko promažeme a nasadíme na talíř. Přístroj necháme po 48 hodin v chodu, potom talíř sejme a ložisko vyčistíme technickým benzinem, nasadíme talíř a necháme gramofon alespoň jednu hodinu v chodu. Benzin opět vylejeme, ložisko opět vyčistíme a necháme oschnout. Nyní znovu ložisko promažeme, použijeme několik kapek oleje, které tenkou tyčinkou rozetřeme po stěnách ložiska.

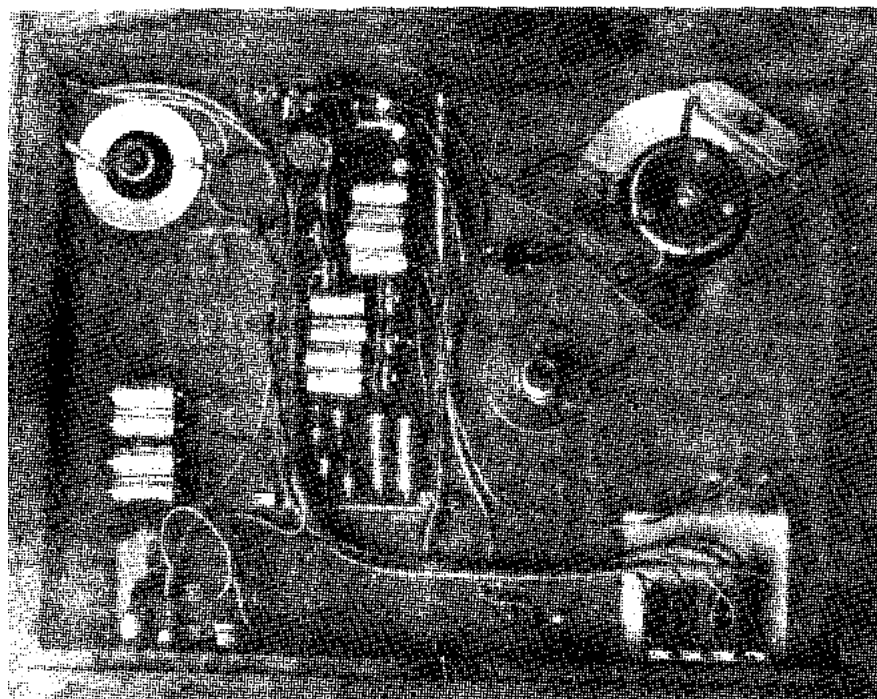
Řemínek, který pohání talíř gramofonu před lepením seřízneme /viz obr.41/ mokrou žiletkou a po uschnutí slepíme vhodným lepidlem. /Např. Vulkan cement./ Při přípravě řemínku se držíme té zásady, že řemínek příliš nenapínáme. Správně bude řemínek napnut tehdy, když při otáčení talíře rukou je tření řemínku o řemeničku tak malé, že se motorek neotáčí. Není se třeba obávat, že motorek neroztočí talíř. Vzhledem k malému tření bude roztočení talíře trvat asi tři vteřiny, nedochází však k prudkému napínání řemínku a otáčky se rychleji stabilizují.

Mechanické součástky

1	1 ks	skříň /rám, měkké vyschlé dřevo, deska, překližka 5 mm/
2	1 ks	základní deska /hliník 2 mm/
3	1 ks	vnitřní talíř /opracovaný hliníkový odlitek/
4	1 ks	vnější talíř /opracovaný hliníkový odlitek/
5	1 ks	gumový kotouč Ø 269 /Tesla, Supraphon/
6	1 ks	krycí středový kotouč /hliník 1 mm/
7	1 ks	středový čep /mosaz, chromovat/
8	1 ks	ložisková jehla /stříbřitá ocel/
9	1 ks	ložiskové pouzdro /opracovaná hliníková kulatina/
10	2 ks	ložisko /bronz/
11	1 ks	víčko /mosaz/
12	1 ks	ocelová kulička Ø 1/8" /3,175/ mm
13	1 ks	synchronní motorek Aritma SMZ 375/R, pravotočivý
14	1 ks	dvoustupňová řemenička /bronz, mosaz/
15	1 ks	hnací gumový řemínek /modelářská guma 2 x 2 mm/
16	2 ks	gumová průchodka Supraphon 23 113 - 0003
17	2 ks	trubka /ocel, vsunout do průchodky 16/
18	2 ks	držák motoru /ocelový plech 1,5 mm, niklovat, chromovat/
19	4 ks	tažná pružina 24 závitů /ocelová struna 0,5 mm/
20	1 ks	nosná deska motorku /mosazný plech 1 mm, niklovat, chromovat/
21	2 ks	distanční sloupky k motorku /hliník, ocel nebo sada podložek/
22	1 ks	mezikruží k motorku /hliníkový plech 2mm, leštit/
23	1 ks	mezikruží k ložisku /hliníkový plech 2 mm, leštit/
24	1 ks	mezikruží k raménku /hliníkový plech 2 mm, leštit/
25	1 ks	kovový pásek na čelo skříně /hliník 1 až 2 mm/
26	5 ks	ovládací tlačítko k ISOSTATU /hliníková nebo duralová kulatina, eloxovat/
27	1 ks	ovládací knoflík pro jemnou regulaci otáček /hliníková nebo duralová kulatina, eloxovat/
28	1 ks	držák potenciometru pro jemnou regulaci otáček /plech 1 mm/
29	1 ks	dutý váleček s otvorem pro osvětlení stroboskopu /hliník, leštit/
30	3 ks	pájecí očko
31	2 ks	šroub pro uchycení motorku
32		

- 32 2 ks podložka
- 33 2 ks matka
- 34 3 ks šroub pro upevnění ložiska
- 35 4 ks šroub pro upevnění výkonových tranzistorů
- 36 4 ks matka
- 37 9 ks vruty do dřeva s půlkulatou hlavou
- 38 4 ks vruty do dřeva se zápusťnou hlavou
- 39 1 ks průhledný kryt /plexisklo 3 mm/
- 40 2 ks závěsy průhledného krytu
- 41 1 ks spodní kryt skříně /plexisklo 3 mm/

.....



.....

.....