



Obok zamieszczamy pierwszą część opisu wykonania amatorskiego magnetofonu. Autorem tego opracowania jest Paweł Kowalewski, uczeń V kl. Technikum Radiowego im. M. Kasprzaka w Warszawie. Jego magnetofon przeszedł pomyślnie próby w Stacji Młodych Techników. Zachęcamy do dokładnego przestudiowania opisu również tych, którzy nie zamierzają budować magnetofonu!

# NA WARSZTACIE

Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

AMATORSKI MAGNETOFON TAŚMOWY (Paweł Kowalewski) — AMATORSKI PI-STOLET NATRYSKOWY (Stanisław Sabat) — CO I JAK MOŻNA WYKONAĆ Z DRUTU (Jerzy Niebojewski) — JAK ZAPROJEKTOWAĆ PODSTAWKĘ DO PŁYTY GRAMOFONOWYCH (Michał Rosolak)

## AMATORSKI MAGNETOFON TAŚMOWY (cz. 1)

Opisany poniżej magnetofon jest pełnosprawnym urządzeniem do nagrywania i odtwarzania mowy i muzyki. Został wykonany w warunkach całkowicie amatorskich i budowa jego nie powinna nastęrczać zaawansowanym radioamatorom specjalnych trudności. Uzyskane wyniki można uważać za bardzo dobre. Przystępując do budowy tego urządzenia, trzeba jednak rozpatrzyć uprzednio swoje możliwości finansowe i materiałowe oraz umiejętności, ponieważ wykonanie poszczególnych części i złożenie ich w całość powinno być bardzo dokładne (patrz — zestawienie części).

### Część mechaniczna

Cały mechanizm opisywanego magnetofonu jest przymocowany do płyty nośnej aluminiowej o wymiarach  $310 \times 410 \times 2$  mm, a płyta do obudowy (w narożach) za pomocą wkrętów. Zamiast płyty aluminiowej lepiej byłoby zastosować płytę stalową, ponieważ jest sztywniejsza i mocniejsza (śruby mocujące kołki prowadzące w tym wypadku powinny być z metalu niemagnetycznego), a ponadto

rozproszone pole magnetyczne od transformatora i silnika będzie wywierało mniejszy wpływ na głowice.

Do napędu magnetofonu użyto silnika stosowanego w magnetofonie „Melodia”, którego duży zapas mocy zapewnia równomierność przesuwu taśmy. Silnik ten napędza sprzęgła oraz przesuw taśmę. Dosuwając rolkę dociskową powodujemy uruchomienie silnika i przesuw taśmy. Odwijająca się z lewej szpuli taśma przechodzi przez głowicę kasującą (uniwersalną) pomiędzy rolką przesuwu a rolką dociskową i nawija się na szpulę na prawym sprzęgle. Prowadzenie taśmy przez kołki prowadzące „P” eliminuje jej ruchy pionowe. Dokładne przyleganie taśmy do czoła głowicy uniwersalnej zapewnia filc zamocowany na sprężystej blaszce. Zatrzymanie przesuwu taśmy dokonuje się przez wciśnięcie środkowego klawisza „stop”. Następnie klawiszem „przewijanie w lewo” — lub „przewijanie w prawo”, powoduje się szybkie przewijanie taśmy w żądanym przez nas kierunku. Przewijanie wyłączamy również klawiszem „stop”. Naciskając dźwignię „s” po-

wodujemy odblokowanie układu „stop” i jednocześnie włączamy przesuw taśmy. Tak działa część mechaniczna magnetofonu przedstawiona na rys. 1.

### Część elektryczna

Magnetofon wyposażony jest we własny wzmacniacz, umożliwiający nagrywanie i odtwarzanie sygnału elektrycznego. Zastosowanie kilku potencjometrów pozwala na mikśowanie sygnałów: mikrofonu, radia, adaptera lub innej kombinacji trzech źródeł napięcia akustycznego. Regulacja barwy tonu pozwala na ustawienie dogodnej szerokości pasma wzmacniacza. Orientacyjnie cały układ może zapewnić przenoszenie sygnału akustycznego o pasmach:

50 — 8 kHz dla 9,5 cm/sek. z odchyleniem 3 dB w stos. do 1 kHz,  
50 — 12 kHz dla 19 cm/sek. z odchyleniem — 3 dB.

Układ był badany za pomocą przyrządów wzorcowych.

### Budowa części mechanicznej

Cały mechanizm magnetofonu zestawiony jest i umocowany na płycie z blachy aluminiowej grub. 2 mm (rys. 2). Płytę (rys. 3) wycinamy piłą i starannie wyglądzamy jej krawędzie a ścianki przekrojowe pilnikiem i ściernym płótnem. Następnie wyznaczamy na powierzchni osie otworów i przystępujemy do wiercenia, zaczynając od największych (sprzęgłowych).

Po dokładnym wymierzeniu ich promienia, wykreślamy odpowied-

### Zestawienie części potrzebnych do budowy magnetofonu

1. Silnik SS-60 albo SHS-36 (od magnetofonu „Melodia”) szt. 1	oraz 6,3 V z odczepem i 6,3 V bez odczepu „ 1
2. Sprzęgło prawe i lewe (od magnetofonu „Melodia”) „ 2	14. Transformator głośnikowy o przekładni 1 : 30 (np. od odbiornika „Tatry”) „ 1
3. Pasy ciągle (od magnetofonu „Melodia”) „ 2	15. Dławik m. cz. dowolny o indukcyjności 200 mH lub powyżej np. I — uzwojenie transf. głośn. od „Szarotki” „ 1
4. Głowica uniwersalna typ UGF5 „ 1	16. Dławik m. cz. do zasilacza „ 1
5. Głowica kasująca (od magnetofonu „Melodia”) „ 1	17. Potencjometr G—1 MΩ — bez wyłącznika log. „ 1
6. Lampa ECC-83 (pierwszy stopień wzmocnienia) „ 1	18. Potencjometr C — 2,2 MΩ bez wyłącznika log. „ 1
7. Lampa ECC85 (drugi i trzeci stopień wzmocnienia) „ 2	19. Potencjometr B—1 MΩ — z wyłącznikiem log. „ 1
8. Lampa EL84 (stopień mocy) „ 1	20. Potencjometr F—2,2 MΩ — bez wyłącznika log. „ 1
9. Lampa EZ80 (prostownik dwupołkowy) „ 1	21. Potencjometr symatryzujący 50 albo 100 Ω „ 1
10. Lampa EM4 (wskaznikysterowania) „ 1	22. Elektrolit 2 × 50 μF 450 V „ 1
11. Podstawki do lamp (typu „noval”) „ 5	23. Elektrolit 2 × 32 μF 450 V „ 1
12. Podstawka bocznokontaktowa „ 1	24. Elektrolit 2 × 16 μF 450 V „ 1
13. Transformator sieciowy 80 W o napięciach 2 × 250 V	25. Głośnik eliptyczny typ. GD-18/13 — 2 W — 5 Ω „ 1
	26. Przelącznik błyskawiczny pojedynczy „ 1
	27. Przelączniki zakresów fal „ 2
	„Pionier”

nie koła cyrklem. Ponieważ średnica tych otworów mierzy 76 mm (trudno byłoby znaleźć odpowiednie wiertło), zastosujemy inną metodę wiercenia, a mianowicie wiertłem o  $\phi$  3 lub 5 mm wywiercimy w pobliżu obwodu koła (w odległości 1 mm) szereg otworów jak najbliżej jeden drugiego. Po wywierceniu tych otworów — środkową część koła wybijamy młotkiem i wyrównujemy krawędzie do rysy pilnikiem. Ślady po pilniku zeszlifujemy gładko ściernym papierem. W podobny sposób wywiercimy drugi otwór na sprzęgło.

Po wykonaniu tych otworów — w analogiczny sposób wywiercimy otwór na oko magiczne, silnik i otwór owalny. Zamiast wiercenia można wyciąć je piłą włósnicową. Pozostałe otwory o mniejszych średnicach wiercimy wiertłami

normalnymi o dobranych odpowiednio średnicach. Po wywierceniu ich wygładzamy krawędzie i usuwamy wszelkie ostre zadziory.

Po wykonaniu tych czynności wyginamy brzegi płyty pod kątem prostym, uważając przy tym, aby nie pomylić kierunku ich wygięcia. Na rysunku 3 kierunek wygięcia pokazuje strzałka. Takie wygięcia doskonale usztywniają płytę i lepiej przystosowują ją do utrzymania ciężaru mechanizmu magnetofonu.

Po wygięciu brzegów płyty przystępujemy do umocowania na niej obu sprzęgieł. Sprzęgła użyjemy gotowe od magnetofonu „Melodia” (rys. 4), ponieważ wykonanie ich w amatorski sposób byłoby bardzo utrudnione z powodu braku odpowiednich narzędzi i obrabiarek.

28. Kondensatory ( $C_1-C_3-C_{13}-C_{15}-C_{16}$ ) — 0,047—0,05 $\mu F$ /250 V — papierowy	„ 5	(trymer ceramiczny lub powietrzny)	„ 1
29. Kondensatory ( $C_2-C_7-C_{21}$ ) — 0,02 $\mu F$ /250 V — pap.	„ 3	41. Kondensator silnikowy — 3,7 $\mu F$ /380 V ~ blokowy	„ 1
30. Kondensator ( $C_5$ ) — 0,015 $\mu F$ /250 V	„ 1	42. Opornik $R_1$ — 3,3 M $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	„ 1
31. Kondensator ( $C_6$ ) — 0,01 $\mu F$ /250 V papierowy	„ 1	43. Oporniki ( $R_8-R_9$ )—180÷220 k $\Omega$ — opory masowe 0,25 W	„ 2
32. Kondensator ( $C_{20}$ ) 4,7 nF — styrofleksowy	„ 1	44. Oporniki ( $R_4-R_{10}$ ) — 47÷50 k $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	„ 2
33. Kondensatory ( $C_{11}-C_{14}-C_{22}$ ) — 0,1 $\mu F$ /250 V — pap.	„ 4	45. Opornik $R_2$ — 150 k $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	„ 1
34. Kondensatory ( $C_4-C_8-C_{12}$ ) — 3,3 F/250 V — styrofleksowe lub ceramiczne (lizaki)	„ 3	46. Opornik $R_6$ — 1 M $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	„ 1
35. Kondensatory ( $C_{17}-C_{19}$ ) — 4,7—5 nF/400 V albo 500 V — papierowe	„ 2	47. Opornik $R_7$ — 2,2 k $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	„ 1
36. Kondensatory ( $C_{14}-C_{25}$ ) — 50 $\mu F$ /15 V — elektrolit.	„ 2	48. Opornik $R_5$ — 100 k $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	„ 1
37. Kondensator ( $C_{18}$ ) — 30 nF/250 V — papierowy	„ 1	49. Opornik $R_8-R_{22}$ — 100 k $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	„ 2
38. Kondensator ( $C_{22}$ ) — 1,5 nF/250 V — papierowy (rurkowy szklany)	„ 1	50. Opornik $R_{11}$ — 200÷500 $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	„ 1
39. Kondensator ( $C_{23}$ ) — 20 pF — 30 pF — ceramiczny	„ 1	51. Opornik $R_{12}-R_{20}$ — 470÷520 k $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	szk. 1+1
40. Kondensator ( $C_{24}$ ) — 30 pF		52. Opornik $R_{13}$ — 400÷500 $\Omega$ — opór masowy 0,5 W	szk. 1
		53. Opornik $R_{14}$ — 56 k $\Omega$ — opór masowy 0,25 W	„ 1
		54. Opornik $R_{15}$ — 15÷20 k $\Omega$	

Zakupujemy dwa sprzęgła — lewe i prawe. W razie trudności nabycia takich sprzęgieł kupujemy oba prawe lub oba lewe i przera- biamy je na aktualnie nam po- trzebne. W jednym z nich przekła- damy tuleje ze sprężynkami bloku- jącymi w ten sposób, że tuleje gór- nią przekładamy na dół, a dolną do góry i w ten prosty sposób otrzy- mujmy sprzęgło o odwrotnym kie- runku.

Sprzęgła napędzane są silnikiem za pomocą pasów ciętych (również od „Melodii”), bardzo tanich. Aby założyć pasy na sprzęgła, trzeba sprzęgła rozebrać. W tym celu wy- ciągamy zawleczkę znajdującą się na osi pomiędzy kołem pasowym a górną tuleją. Po wyciągnięciu za- wleczki sprzęgło można już bez trudu rozebrać. Pas nakładamy na

koło bakelitowe, na którym osa- dzona jest szpula z taśmą.

Przed założeniem sprzęgła odkre- ślamy kółko bakelitowe z osi i między znajdującą się tam gumę i powierzchnię metalu nasypujemy trochę talku, co zapobiegnie przy- klejaniu się gumy do metalu oraz zapewni łagodniejsze ruszanie sprzęgła podczas przewijania taś- my. Po wykonaniu tego zabiegu przykręcamy bakelitowy krążek do osi. Dla uzyskania elastyczniejszego działania sprzęgła — wskazane byłoby nasycenie filcu paroma kro- plami oliwy. Po tych zabiegach można już sprzęgło złożyć.

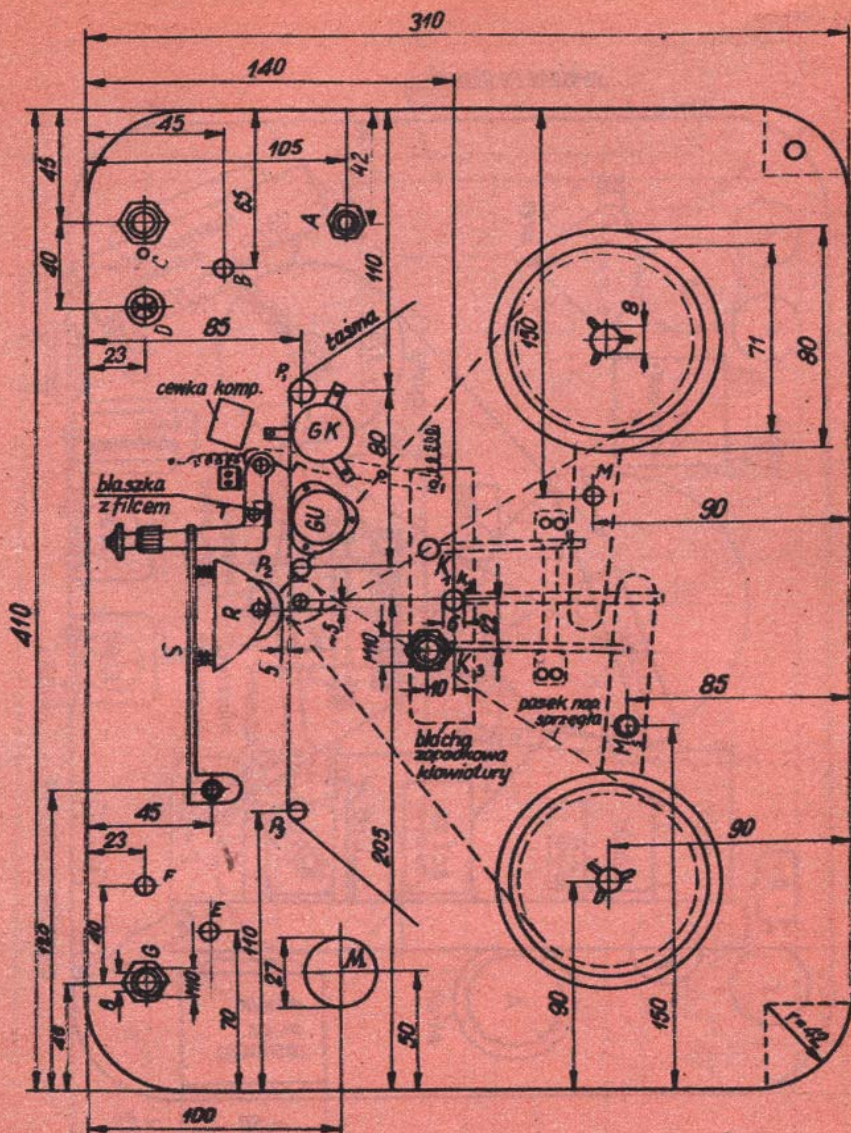
Sprzęgło, jak to widać na rys. 2, jest przymocowane do płyty nośnej za pomocą odpowiedniego kątowni- ka, którego kształt i wymiary są podane na rys. 4b. Po wykonaniu

- |     |   |     |                                      |     |
|-----|---|-----|--------------------------------------|-----|
|     | — opór masowy 0,25 W                            | „ 1 | 69. Opornik R <sub>33</sub> — 1 mΩ — |     |
| 55. | Opornik R <sub>16</sub> — 33 kΩ —               | „ 1 | opór masowy 0,25 W                   | „ 1 |
|     | opór masowy 1 W                                 | „ 1 | 70. Opornik R <sub>34</sub> — 2 kΩ — |     |
| 56. | Opornik R <sub>17</sub> — 100 kΩ —              | „ 1 | opór masowy 0,25 W                   | „ 1 |
|     | opór masowy 0,25 W                              | „ 1 | 71. Potencjometr półzmienny          |     |
| 57. | Opornik R <sub>18</sub> — 200 kΩ —              | „ 1 | P <sub>1</sub> — 47 kΩ — liniowy z   |     |
|     | opór masowy 0,25 W                              | „ 1 | regul. śrubokrętem                   | „ 1 |
| 58. | Opornik R <sub>19</sub> — 300 kΩ —              | „ 1 | 72. Potencjometr półzmienny          |     |
|     | opór masowy 0,25 W                              | „ 1 | P <sub>2</sub> — 4,7 kΩ — liniowy z  |     |
| 59. | Opornik R <sub>20</sub> — 120 ÷ 150 Ω           | „ 1 | regul. śrubokrętem                   | „ 1 |
|     | — opór drutowy 1 ÷ 2 W                          | „ 1 | 73. Potencjometr półzmienny          |     |
| 60. | Opornik R <sub>21</sub> — 33 Ω —                | „ 1 | P <sub>3</sub> — 500 kΩ lub 1 MΩ —   |     |
|     | opór drutowy 0,5 W                              | „ 1 | liniowy z regul. śrubokr. „ 1        |     |
| 61. | Opornik R <sub>24</sub> -R <sub>25</sub> — 1 MΩ |     |                                      |     |
|     | — opór masowy 0,25 W                            | „ 2 |                                      |     |
| 62. | Opornik R <sub>26</sub> — 10 MΩ —               | „ 1 |                                      |     |
|     | opór masowy 0,25 W                              | „ 1 |                                      |     |
| 63. | Opornik R <sub>27</sub> — 22 kΩ —               | „ 1 |                                      |     |
|     | opór masowy 0,25 W                              | „ 1 |                                      |     |
| 64. | Opornik R <sub>28</sub> — 20 ÷ 25 kΩ            | „ 1 |                                      |     |
|     | — opór masowy 0,5 W                             | „ 1 |                                      |     |
| 65. | Opornik R <sub>29</sub> — 15 kΩ —               | „ 1 |                                      |     |
|     | opór masowy 2 W                                 | „ 1 |                                      |     |
| 66. | Opornik R <sub>30</sub> — 150 ÷ 250 Ω           | „ 1 |                                      |     |
|     | — opór masowy 0,5 W                             | „ 1 |                                      |     |
|     | (Dioda DOG 5 8)                                 | „ 1 |                                      |     |
| 67. | Opornik R <sub>31</sub> — 10 ÷ 20 kΩ            | „ 1 |                                      |     |
|     | — opór masowy 0,5 W                             | „ 1 |                                      |     |
| 68. | Opornik R <sub>32</sub> — 1 kΩ —                | „ 1 |                                      |     |
|     | opór masowy 1 W                                 | „ 1 |                                      |     |

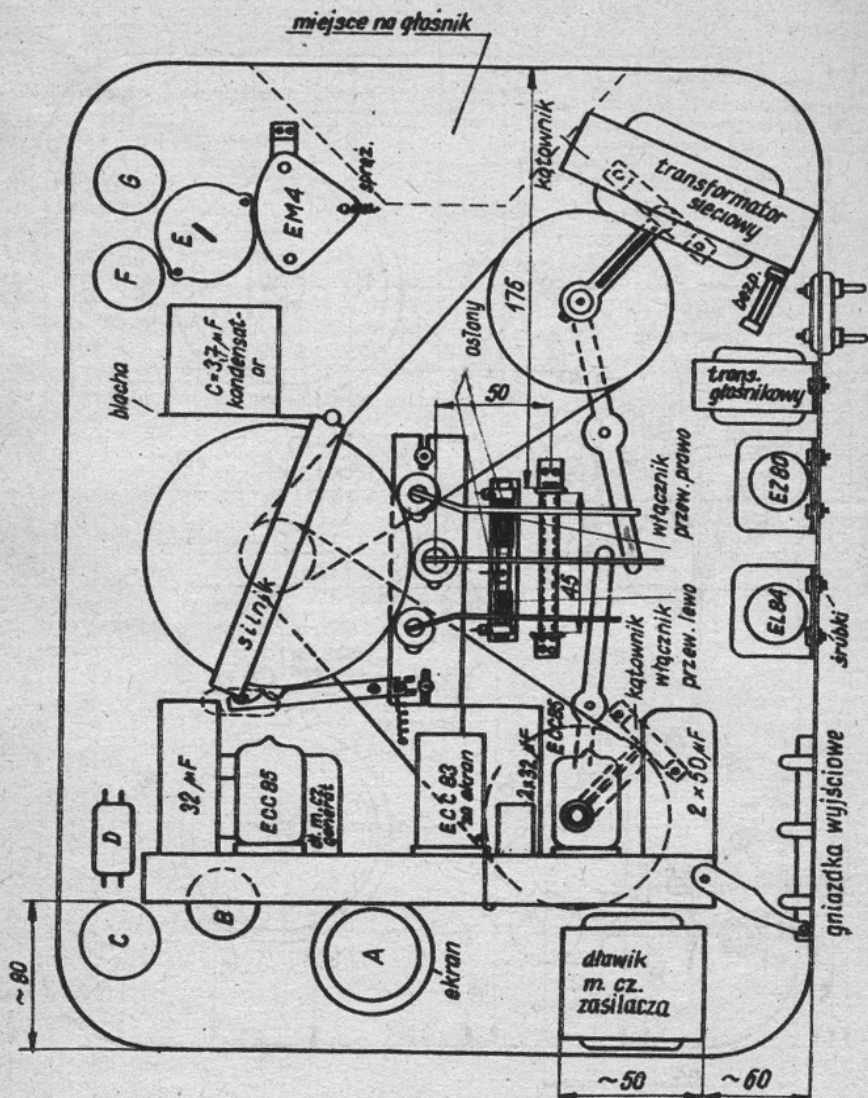
Uwaga: w razie trudności naby- cia niektórych części o podanych wartościach — można uzyskać je stosując odpowiednie kombinacje szeregowego lub równoległego łą- czenia.

#### Materiały:

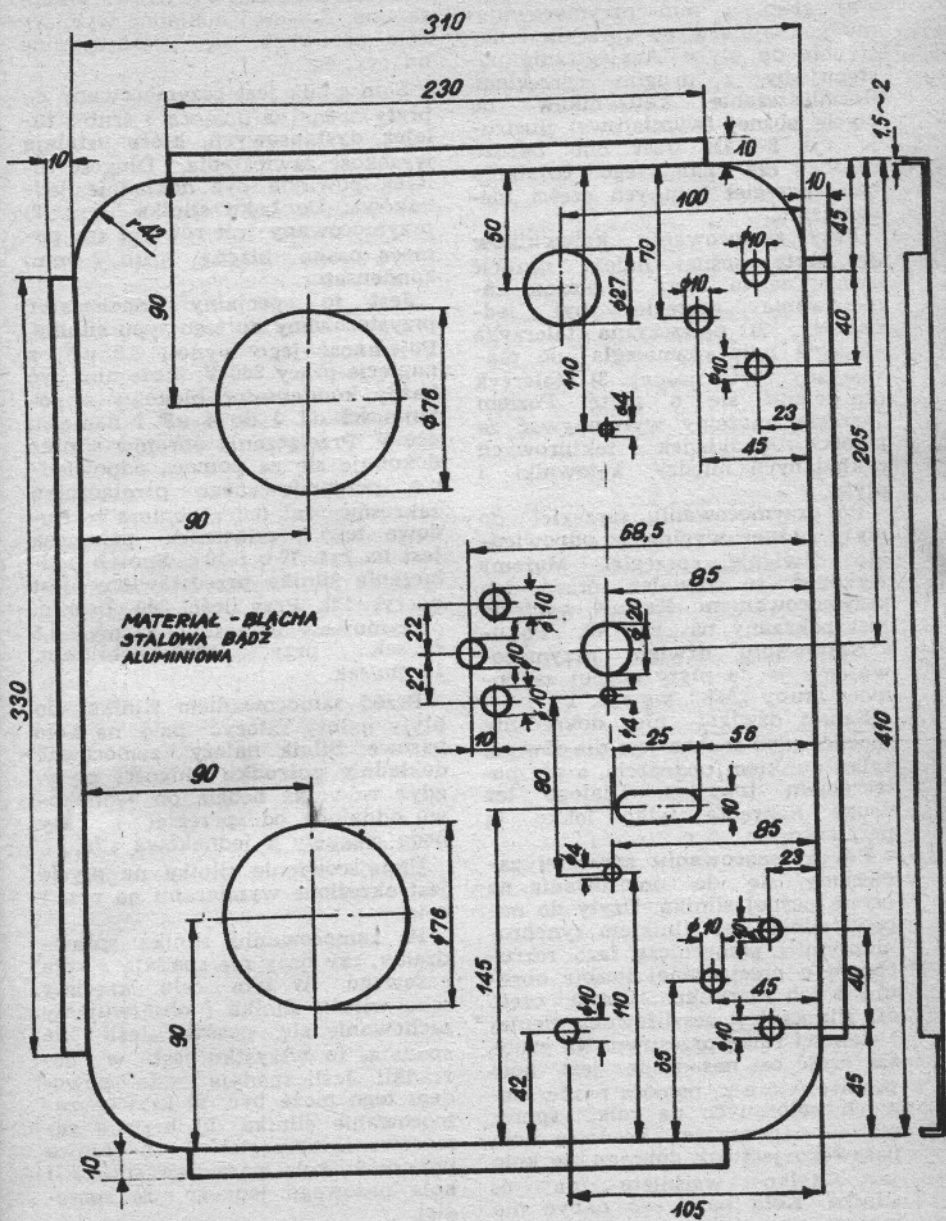
1. Blacha aluminiowa lub stalowa miękka o wym. 350 × 450 × 2—1 mm na płytę nośną.
2. Blacha aluminiowa lub stalowa miękka o wym. 300 × 150 × 2—1 mm na chassis wzmacniacza.
3. Drobnny sprzęt uzupełniający wg opisu i rysunków.



Rys. 1 Rozmieszczenie elementów części mechanicznej na płycie nośnej (widok z góry): A — przełącznik nagrywania i odtwarzania, B — regulacja wejścia adaptera, C — siła głosu podczas odtwarzania i nagrywania, D — przełącznik głośnika, E — przełącznik prędkości, F — regulacja wejścia radiowego, G — regulacja barwy tonu, Sk — silnik, M — oko magiczne, P — kolki prowadzące, K<sub>1</sub> — klawisz stopu, K<sub>2</sub> — klawisz przewijania w prawo, R — rolka dociskowa



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów części mechanicznej na płycie nośnej (widok od dołu)



Rys. 3. Siatka płyty nośnej z wyznaczonymi otworami



takiego kątownika z blachy stalowej grub. 1 mm przymocujemy go najpierw do sprzęgła i następnie do płyty. Analogicznie postępujemy z drugim sprzęgłem. Rozmieszczenie kątowników na płycie nośnej (wymiarowe) ilustruje rys. 2 i 4b. Jest ono bardzo istotne dla należytego działania obu sprzęgł i innych części mechanizmu.

Przy zamocowaniu kątowników do płyty nośnej należy zwrócić uwagę na to, aby: 1) poziom zamocowania sprzęgł był jednakowy; 2) płaszczyna talerzyka sprzęgła była równoległa do płaszczyny płyty nośnej; 3) talerzyk nie ocierał się o płytę. Poziom sprzęgł możemy wyrównywać za pomocą podkładek tekturowych zakładanych między kątowniki i płytę.

Po przymocowaniu sprzęgł do płyty nośnej wyginamy odpowiednio dźwignię sprzęgł. Możemy wykonać to również przed ich przymocowaniem. Kształt wygięcia jest pokazany na rys. 4b. Po ukształtowaniu dźwigni przymocujemy je do płyty nośnej za pomocą śrub „MS”, wg rys. 1 i 4.

Samej dźwigni nie dokręcamy mocno, gdyż śrubka jest dla dźwigni tylko punktem podparcia, a nie połączeniem trwałym. Dlatego też druga nakrętka tylko lekko ją przytrzymuje.

Po przymocowaniu sprzęgł zabieramy się do umocowania na płycie nośnej silnika. Użyty do napędu silnik jest silnikiem synchronicznym z pomocniczą fazą rozruchową o przełączanej liczbie obrotów i ich kierunku. Górna część osi silnika jest zeszlifowana cieniej i stanowi rolę przesuwu. Na grubszą część osi nasadzone jest koło pasowe, które za pomocą pasów ciągłych nałożonych na rolki sprzęgł — napędza je. Średnica koła pasowego jest tak dobrana, że koło jest tylko wcisnięte na oś silnika. Koła pasowego nabyć nie można, lecz trzeba wykonać je własnoręcznie (jeśli się ma tokarkę i narzędzia) lub powierzyć jego wy-

konanie dobremu mistrzowi tokarskiemu. Kształt i dokładne wymiary koła pasowego są przedstawione na rys. 4a.

Sam silnik jest przymocowany do płyty nośnej za pomocą 3 śrub i tulejek dystansowych, które ustalają wysokość zawieszenia. Długość tulejek powinna być dokładnie jednakowa. Do boku silnika (rys. 2) przymocowany jest również (za pomocą paska blachy grub. 1 mm) kondensator.

Jest to specjalny kondensator przystosowany do tego typu silnika. Pojemność jego wynosi 3,8  $\mu\text{F}$ , a napięcie pracy 380 V. Może nim być każdy kondensator blokowy o pojemności od 3 do 4  $\mu\text{F}$  i napięciu 400 V. Przełączania obrotów silnika dokonuje się za pomocą odpowiednio przebudowanego przełącznika zakresów fal (od „Pioniera”) Budowa tego przełącznika pokazana jest na rys. 10 b i 10 c. Sposób podłączenia silnika przedstawiony jest na rys. 12b. Przy ilości 500 obr./min. otrzymujemy przesuw taśmy 9,5 cm/sek., przy 1000 obr./min. 19 cm/sek.

Przed zamocowaniem silnika do płyty należy założyć pasy na koło pasowe. Silnik należy zamocować dokładnie pośrodku długości płyty, gdyż wówczas będzie on jednakowo oddalony od sprzęgł i pasy będą ciągnęły z jednakową siłą.

Umiejscowienie silnika na płycie jest określone wymiarami na rys. 1 i 4a.

Po zamocowaniu silnika sprawdzamy, czy pasy nie spadają z koła pasowego. W tym celu kręcimy ręką wirnik silnika i obserwujemy zachowanie się pasów. Jeśli nie spadają, to wszystko jest w porządku. Jeśli spadają — to powodem tego może być: a) krzywe zamocowanie silnika, b) krzywe zamocowanie sprzęgł i c) różnica poziomów koła pasowego silnika i koła pasowego jednego ze sprzęgł.

(Cdn.)

Paweł Kowalewski