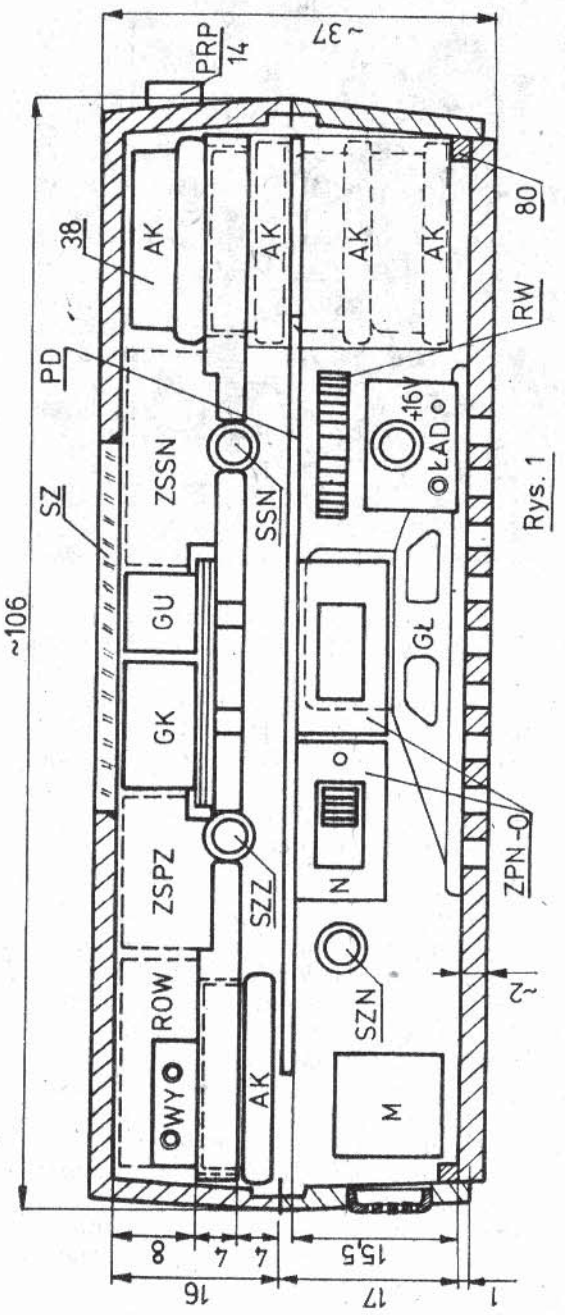
MINIATUROWY MAGNETOFON „PAWEŁ"

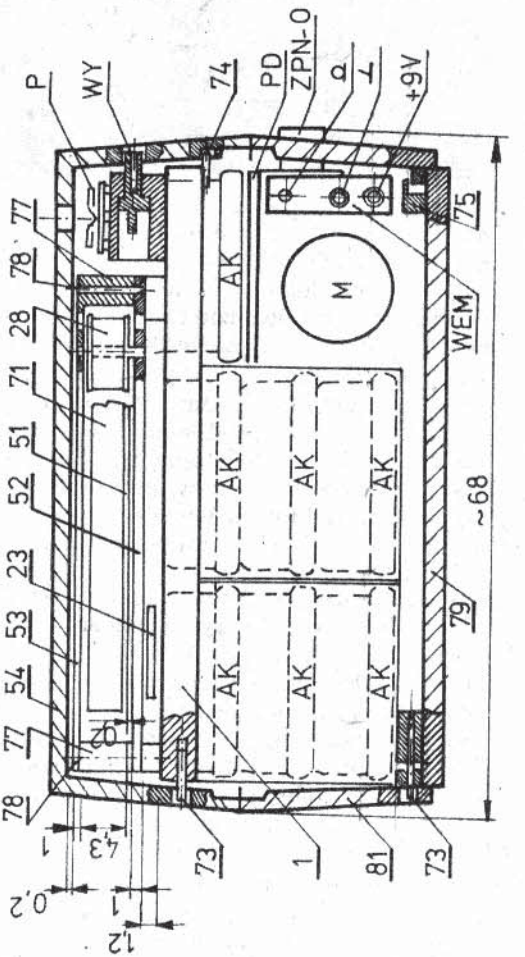
Część 1

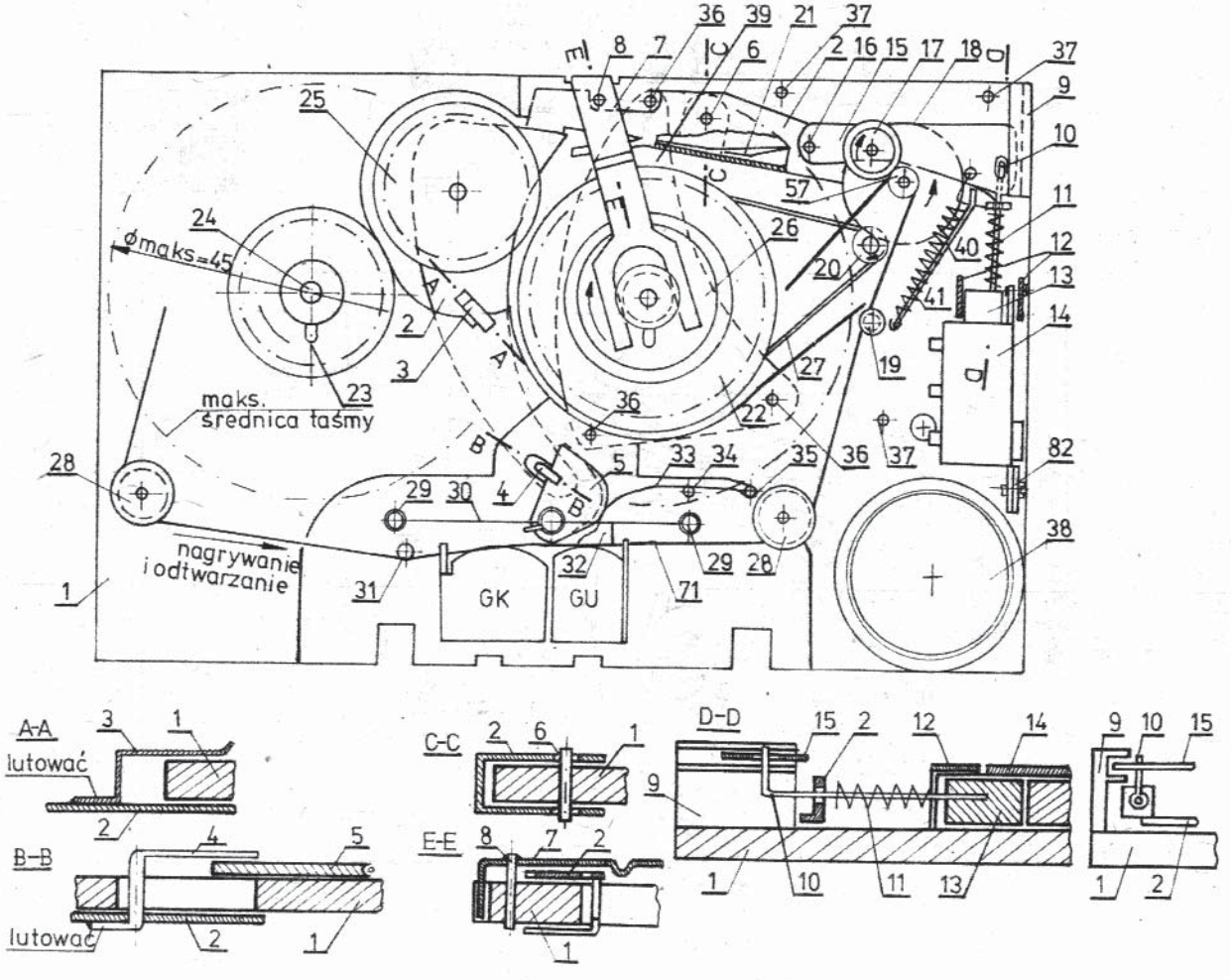
1. Wstęp

Opisany magnetofon, pomimo zastosowania w nim nadzwyczaj prostego wzmacniacza i nieskomplikowanego napędu, pod względem jakości nagrania nie ustępuje fabrycznym magnetofonom miniaturowym na mini-kasety i prędkość przesuwu taśmy 2,4 cm/s; przy ocenie „na słuch" i przy dość silnym sygnale akustycznym, kiedy to, użyty w układzie wzmacniacza układ automatycznej regulacji poziomu zapisu, dostatecznie oddali poziom sygnału od poziomu szumów spowodowanych hasłem wytwarzanym przez silnik. Magnetofon „PAWEŁ" wyposażony jest w taśmę nie dostosowaną w zasadzie

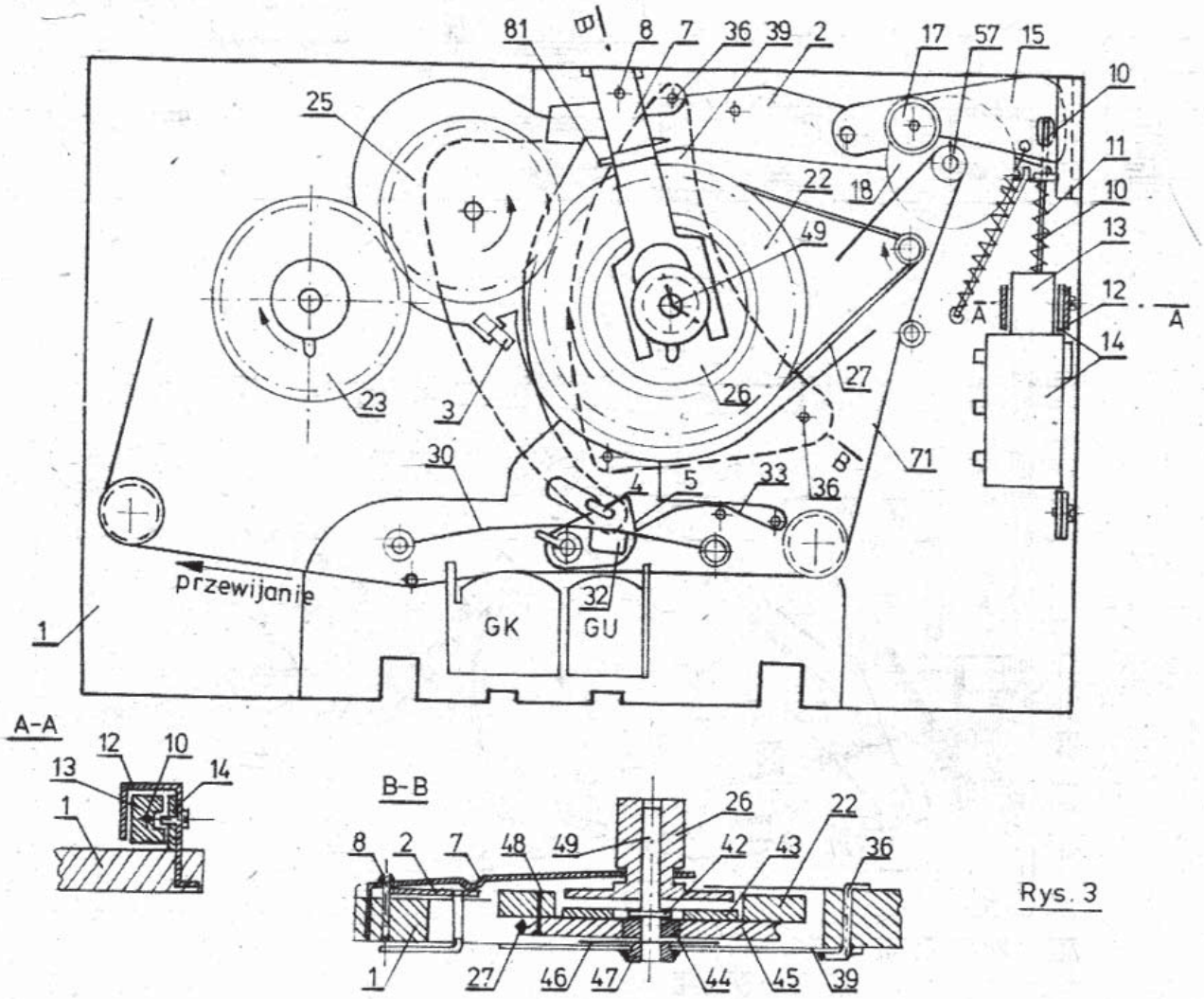


Rys. 1

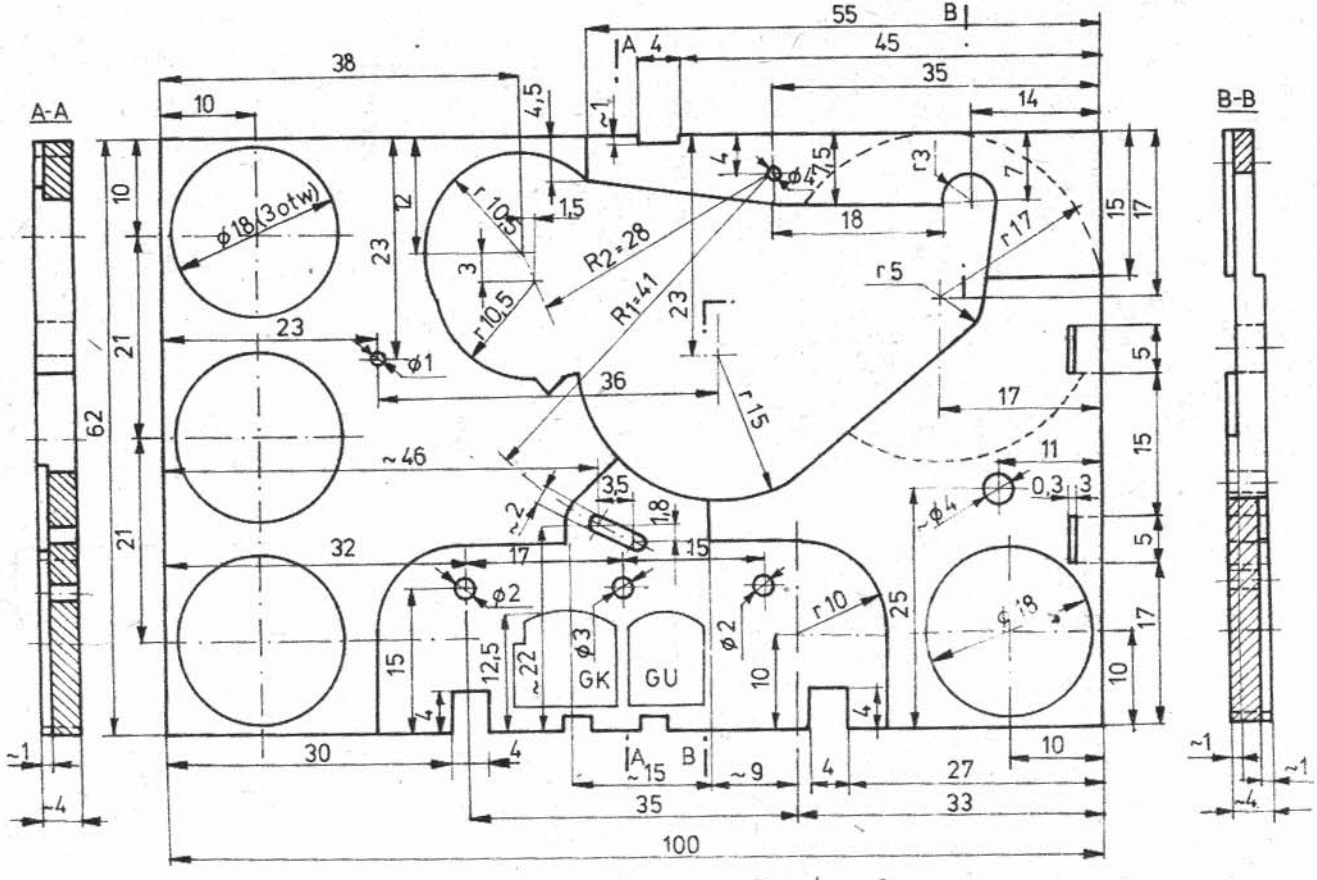



maks. średnica taśmy
nagrywanie i odtwarzanie
GK
GU
A-A
lutować
B-B
lutować
C-C
E-E
D-D

Rys. 2

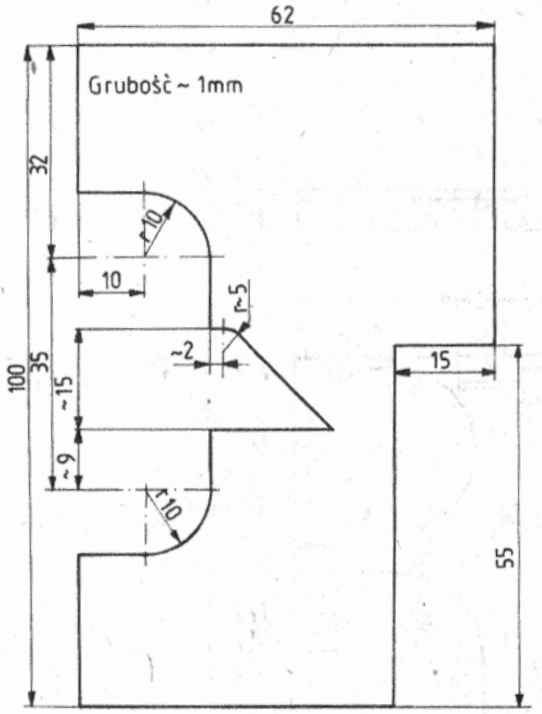

81
B
8
7
36
39
2
17
57
15
10
25
11
22
18
10
49
13
12
A
A
14
27
23
3
26
30
71
B
4
5
33
36
przewijanie
1
GK
32
GU
A-A
12
10
13
14
1
B-B
26
22
8
2
7
48
49
42
43
36
1
27
46
47
44
45
39

Rys. 3

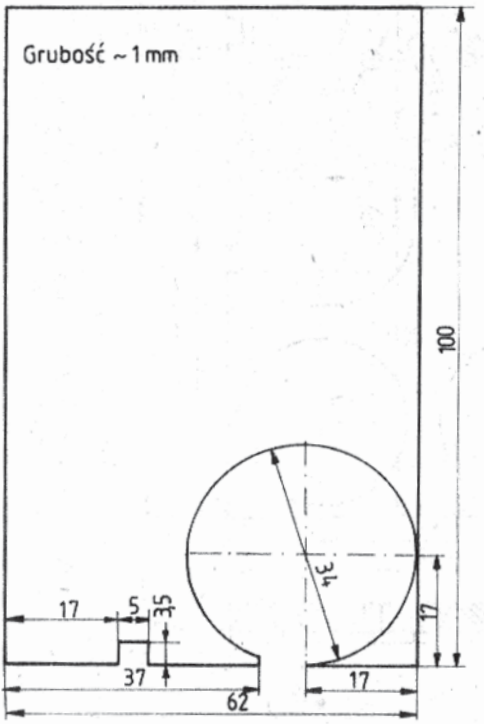


$\phi_1 \approx 1{,}4$ dla oski $\phi 1{,}5$ $\quad \phi_2 \approx 2{,}95$ dla rurki $\phi 3$
$\phi_3 \approx 3{,}05$ -"- rurki $\phi 3$ $\quad \phi_4 \approx 0{,}9$ -"- oski $\phi 1$

Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6

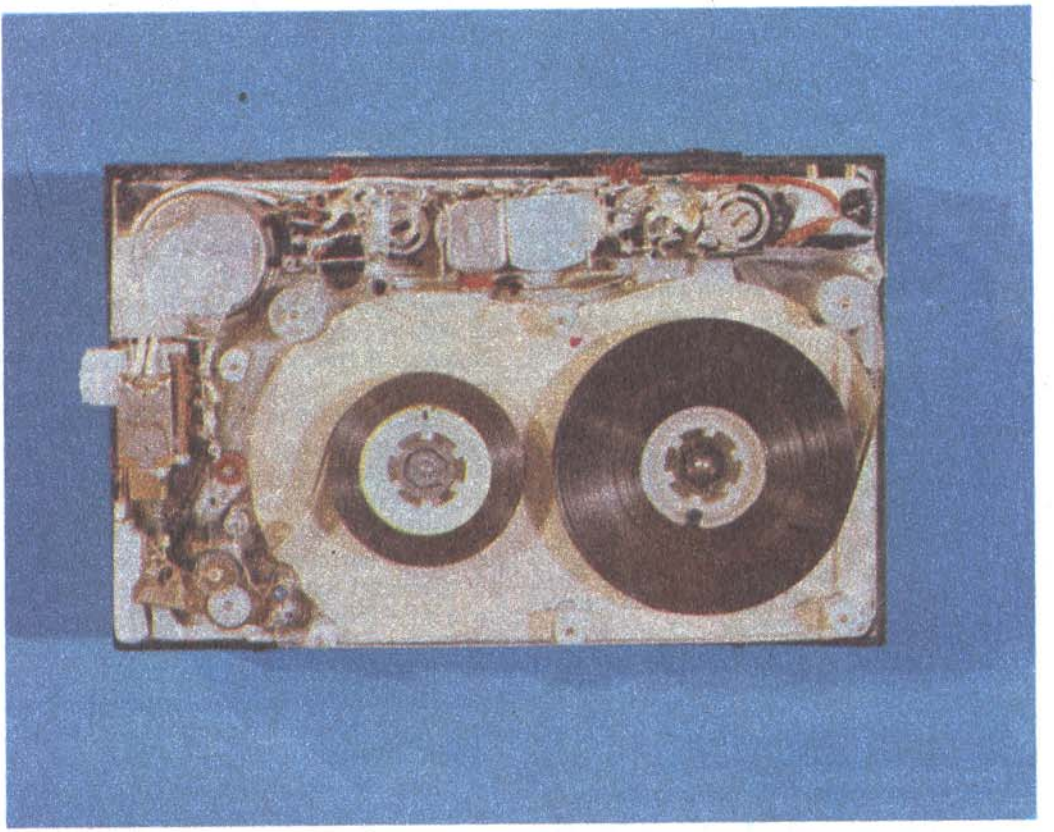
do wymiany i nieodwracalną, ale umożliwia on aż 100-minutowe nagrywanie przy prędkości 3 cm/s i taśmie z kasety C-120. Niewątpliwą zaletą opisywanego magnetofonu jest bardzo niski koszt jego wykonania, a co najważniejsze, możliwość jego budowy nawet przez zupełnie nie zaawansowanych majsterkowiczów.

Opis obejmuje maksymalny zestaw elektronicznych zespołów funkcyjnych możliwy do upakowania w obudowie o wymiarach 106 x 68 x 37 mm. Z części z nich można oczywiście zrezygnować lecz zmniejszy to satysfakcję wykonawcy.

Pracochłonność (bezpośrednia) wykonania magnetofonu wynosi 50 do 100 godzin, a czas łączny – 1 do 3 miesięcy zależnie od możliwości zdobycia potrzebnych narzędzi, części i materiałów. Ich rodzaje wynikają z rysunków i ich opisów. Możliwe jest zastosowanie innych części niż wynika to z dokumentacji lecz wówczas należy logicznie uwzględnić to w wymiarowaniu.

2. Obudowa (rys. 1)

Obudowa jest istotnym elementem, ponieważ powinna przede wszystkim zapewnić estetyczny wygląd magnetofonu. Z tego powodu należy starać się o zdobycie jakiegoś pudełka wykonanego fabrycznie. W projekcie przewidziano wykorzystanie dwóch spodnich części obudowy radia ELTRA (54) i (81) oraz fragmentów płyty czołowej radia MAGDA (79). Wszystkie wewnętrzne przegródki i wsporniki należy usunąć, delikatnie odłamując je po kawałku. Pozostałości można wyrównać strugamiem. Z pudełka przewidzianego na spód magnetofonu (81) wycinamy dno i dopasowujemy ciasno do tak powstałego otworu prostokąt (79) wycięty z dziurkowanej części płyty z radia MADGA. Oryginalne pokrywki pojemnika na baterie z radia ELTRA przyklejamy do pudełek. Tak wstępnie wykonaną obudowę wykańczamy dopiero po zmontowaniu wszystkich zespołów wewnętrznych, ponieważ musimy się liczyć z koniecznością dopasowywania zwłaszcza otworów i wycięć w obudowie do rzeczywistego usytuowania tych zespołów.



3. Opis napędu taśmy (wg rys. 2 i 3)

Silnik obraca się zawsze w tym samym kierunku i napędza podwójne koło (22 i 45 – rys. 11) ze sprzęgłem tarciowym (43). Sprzęgło to powinno być wykonane w postaci pierścienia grubości maksymalnej 1 mm, z gumy lub filcu. Podczas nagrywania i odtwarzania talerzyk nawijający (26) dociskany jest delikatnie do sprzęgła sprężynką (7) tak, aby mógł zarówno nawijać taśmę na szpuleczkę jak i wytwarzać odpowiedni, lecz nie za duży naciąg taśmy. Pasek napędowy (27) trzeba wykonać samemu z miękkiej gumy o przekroju kwadratowym i wtedy jego wymiary poprzeczne powinny wynosić około 0,8 × 0,8 mm. Pasek możemy zrobić z gumowego dużego kółka pośredniczącego napędzającego talerz w gramofonach starszego typu lub z uszczelki do syfonu. Potrzebny jest do tego dowolny silnik elektryczny oraz żyletka, najlepiej marki RAWA-LUX. Kółko (lub uszczelkę) osadzamy ciasno na osi silnika. Silnik unieruchamiamy, np. w imadle, i włączamy pod napięcie. Ostro ułamaną częścią żyletki wyrównujemy najpierw obwód kółka (lub uszczelki) tak jak to się robi przy toczeniu na tokarce, a następnie wcinamy się równolegle żyletką na głębokość około 2 mm w 2 miejscach na obwodzie kółka, odległych od siebie o około 0,8 mm. Odcinamy potem zewnętrzną część kółka w odległości około 0,8 mm od jego krawędzi i w ten sposób otrzymujemy pasek napędowy.

3.1. Nagrywanie i odtwarzanie (rys. 2)

Przełącznik rodzaju pracy (14) jest w pozycji N–O. Luźno osadzony w osłonie (12) tłoczek (13) zwalnia dźwignię (2), która pod naciskiem płaskiej sprężynki (21) ustawia się tak, że jednocześnie: kółko (18) dociska się sprężyście do osi silnika, a bgumione kółko (17) dociska taśmę do tulejki (57) pod działaniem sprężynki (41), w wyniku czego taśma (71) jest wyciągana z

talerzyka odwijającego (23) i nawija się na szpuleczkę na talerzyku nawijającym (26), napędzanym z poślizgiem przez sprzęgło (43). Koło pośredniczące (25) jest odsunięte zarówno od talerzyka (23) jak i od koła napędowego (22). Talerzyk (23) może się obracać swobodnie. Naciąg w taśmie uzyskuje się wskutek jej tarcia o głowicę uniwersalną pod naciskiem podkładki filcowej (32) przyklejonej do płaskiej sprężynki (30) osadzonej swymi końcami w kołkach (29). Dźwignia (5) jest odsunięta od tej sprężynki przez sprężysty drucik (33). Wzajemne usytuowanie głowicy uniwersalnej (GU) i prawej rolki (28) powinno być takie, aby taśma nie opasywała czoła tej głowicy lecz tylko ślizgała się po niej stycznie. Kołek (31) zabezpiecza przed drganiami i falowaniem taśmy. Kołek (19) ustala położenie taśmy w pionie, tak, aby jej dolna krawędź nie ocierała o kółko (18). Wspornik (9) zapewnia poziome położenie dźwigni (15).

3.2. Przewijanie (rys. 3)

Przełącznik rodzaju pracy (14) jest w pozycji „Przewijanie". Sprężyna (11) pod naciskiem tłoczka (13) pokonuje opór sprężynki (21 – rys. 2) i przesuwa dźwignię (2) w drugie skrajne położenie, a równocześnie drucik (10) zawadza o krawędź otworu owalnego w dźwigni (15) i przesuwa ją poza nowe położenie dźwigni (2) w wyniku czego rolka (17) odsuwa się od tulejki (57) uwalniając taśmę. Kółko (18) jest odsunięte od osi silnika i może się teraz swobodnie obracać. Zębate kółko pośredniczące (25) zazębia się zarówno z kołem napędowym (22) jak i z talerzykiem (23), zaczep (4) obraca dźwignię (5) tak, że podkładka filcowa (32) odsuwa się od głowicy i taśmy a dźwignia (2) swoim zaczepem (81) podnosi sprężynkę (7) razem z talerzykiem (26), który teraz może się obracać swobodnie. Talerzyk (23) obracając się powoduje swobodne odwijanie się taśmy z prawego talerzyka (26). Zaczep (3) ustala położenie dźwigni (2) i kółka (25) w pionie.

3.3. Stop

W położeniu „Stop" silnik jest wyłączony, a wszystkie części ruchome napędu mogą zajmować położenie przypadkowe. Zalecane jest jednakże takie ich wyregulowanie, aby w pozycji „Stop" kółko (18) nie stykało się jeszcze z osią silnika, a talerzyk (26) już opadł na sprzęgło, gdyż zapewni to szybkie zatrzymanie się taśmy.

4. Opis części

4.1. Płyta montażowa (rys. 4)

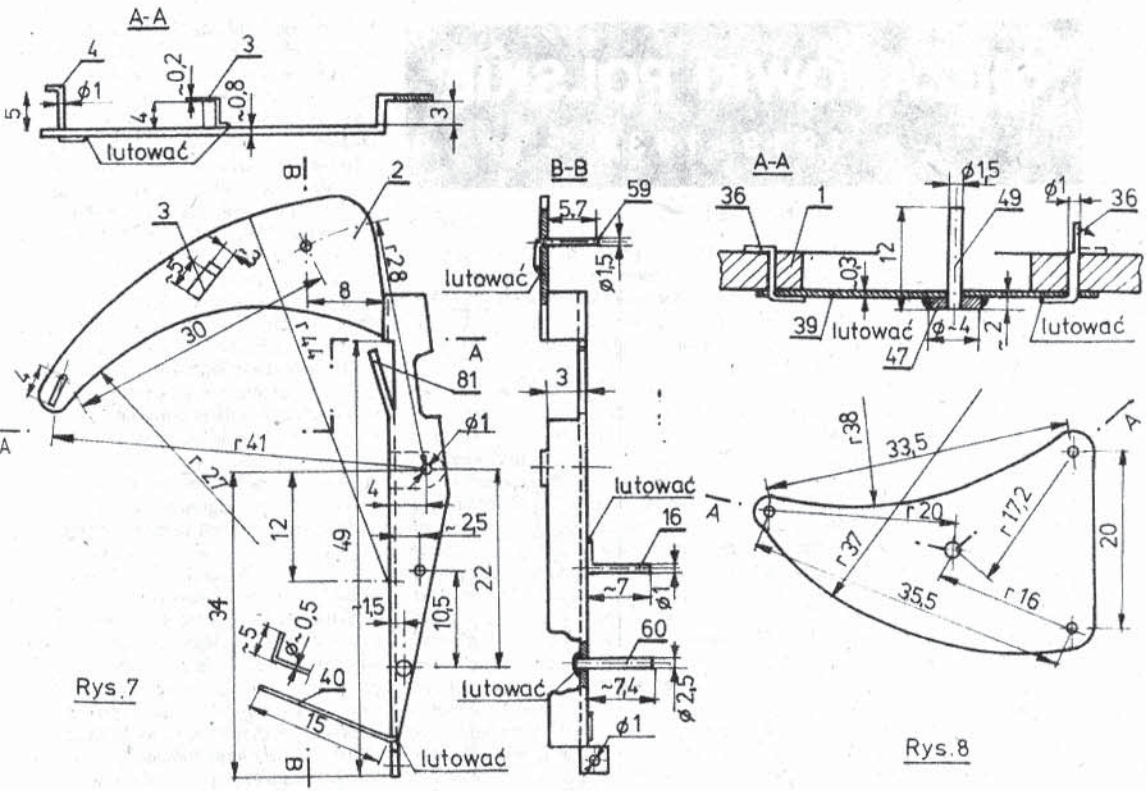
Płyta montażowa może być wykonana od razu w całości wg rys. 4 lub może być złożona z 3 części, zależnie od tego, jakim materiałem i narzędziami dysponujemy. Wykonanie płyty w całości, z jednego kawałka materiału, wymaga frezowania. Jeżeli nie dysponujemy frezarką wykonujemy 3 płyty o wymiarach 100 × 62 mm: wierzchnią – wg rys. 5, spodnią wg rys. 6 i środkową bez otworów. Grubości poszczególnych płyt mogą być rozmaite, lecz ich łączna grubość po złożeniu nie powinna być większa od 4 mm. W razie potrzeby materiał ścieniamy przed wycięciem w nim otworów. Zalecanym materiałem jest płyta z polistyrenu: doskonale się klei (np. tri, nitro, acetonem, omniprenem) oraz łatwo daje się obrabiać i ścieniać ostrzem noża.

Wszystkie trzy płyty sklejamy ze sobą i nitujemy nitami Ø 1–1,5 mm z drutu aluminiowego lub miedzianego, a następnie wykonujemy otwory i wycięcia wg rys. 4. Otwory Ø 1, 2, 3 i 4 mm oraz pozostałe otwory, wynikające z rys. 2, na kołki (31), (34), (35), (36) i (37) wiercimy dopiero po skompletowaniu pozostałych części, ponieważ wymagane jest ich dopasowanie do tych kołków.

Duże otwory najlepiej wyciąć piłką włosową, aczkolwiek można to zrobić pilnikiem zdzierakiem poczynając od małego otworu. Otwory Ø1 do 4 powinny być wywiercone dokładnie pionowo w stosunku do płaszczyzny płyty, co wymaga dużej precyzji, jeżeli dysponujemy tylko wiertarką ręczną.

4.2. Dźwignia główna (rys. 7)

Dźwignię wykonujemy z mosiężnej blachy grubości około 0,8 mm. Umiejscowienie oski (59) dostosowane jest do talerzy-



Rys. 7

Rys. 8

ka (23) i kółka (25) o średnicach zewnętrznych po 19 mm oraz koła napędowego (22) o średnicy zewnętrznej 27 mm. Przy zastosowaniu innych kółek miejsce zamocowania oski (59) należy ustalić doświadczalnie i bardzo precyzyjnie, ponieważ wpłynie to decydująco na wzajemną współpracę części zarówno przy nagrywaniu – odtwarzaniu jak i przy przewijaniu. Pomyłkę można łatwo skorygować: po prostu należy odlutować oskę (59), powiększyć otwór w żądaną stronę pilnikiem-iglakiem i ponownie ją przylutować.

Oski (59), (16) i (60) oraz zaczep (4) wykonujemy z drutu mosiężnego. Na oskę (60) można użyć mosiężnej rurki, w jakie są wyposażone niektóre długopisy. Jeżeli dysponujemy rurką teflonową o zewnętrznej średnicy około 2,5 mm, to wówczas wykonujemy oskę (60) z drutu miedzianego lub mosiężnego o średnicy około 1,5 mm. Rurka teflonowa założona ciasno na taką oskę jest najlepszym łożyskiem kółka (18, rys. 17), a zmniejszona średnica oski umożliwia łatwe jej przeginanie w pożądaną stronę, co może się okazać konieczne w czasie regulacji napędu taśmy. Zaczep (3) wykonujemy z blachy mosiężnej grubości około 0,2 mm i ustawiamy doświadczalnie, po ostatecznym sprawdzeniu napędu tak, aby trafiał w wycięcie wykonane dla niego w płycie montażowej i nie dopuszczał do zakleszczenia się kół zębatych. Wysięgnik (40) najlepiej zrobić z drutu stalowego ocynowanego lub z tzw. srebrzanki o średnicy około 0,5 mm. Kąt jego odgięcia ustalamy po zmontowaniu napędu.

4.3. Podstawa koła napędowego (rys. 8)

Podstawę (39) wykonujemy z blachy mosiężnej grubości około 0,3 mm. Kołki (36) są z drutu miedzianego Ø 1 mm. Stalowa oska (49) osadzona jest ciasno w mosiężnym gnieździe (47), precyzyjnie pionowo do powierzchni podstawy. Rys. 8 pokazuje sposób przymocowania podstawy do płyty montażowej (1).

Andrzej Przytuła