

# NA WARSZTACIE

Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

POWIĘKSZALNIK FOTOGRAFICZNY (Stanisław Sabat) — LUTOWNICA ELEKTRYCZNA DO PRAC RADIOTECHNICZNYCH (W. L. i J. N.) — PANTOGRAF (Jerzy Niebojewski) — MAKIETA APARATU TELEFONICZNEGO (inż. Witold Kozak)

## POWIĘKSZALNIK FOTOGRAFICZNY

Spełniając życzenia wielu Czytelników, podajemy opis budowy powiększalnika bezkondensatorowego przeznaczonego do powiększania zdjęć amatorskich z negatywów (błonowych i kliszowych) o formacie  $6 \times 9$  cm i mniejszym, łatwego do rozebrania i przenoszenia (rys. 1).

Będzie to drugi ulepszony opis budowy powiększalnika, o którym pisaliśmy w „Młodym Techniku” już dawniej.

Przed przystąpieniem do budowy powiększalnika trzeba ustalić, na podstawie opisu i załączonych rysunków, jakie materiały i w jakich ilościach muszą być zgromadzone, aby jego wykonanie przebiegało sprawnie i dało pomyślny wynik.

Dla ułatwienia obliczeń, podajemy osobny wykaz ważniejszych części składowych powiększalnika:

1) Obiektyw typu „Euktar” o jasności 1:4 i ogniskowej  $F = 7,5$  cm produkcji PZO, w cenie około 380 zł.

2) Lustro reflektora (odbłask) stosowane do samochodów „Star”, „Lublin”, „Warszawa”, „Syrena” (może być ze zniszczoną powłoką lustrzana) lub klosz od lampy biurowej o zbliżonych wymiarach.

3) Blacha stalowa miękka, czarna lub ocynkowana, grubości 1 mm — arkusz o wymiarach  $250 \times 370$  mm.

4) Blacha stalowa miękka, czarna lub ocynkowana (dachowa), grubości 0,5 mm — arkusz o wymiarach  $320 \times 370$  mm.

5) Rura stalowa wodociągowa o  $\phi$  zewnętrznej 27 mm i długości 600 mm.

6) Rura stalowa wodociągowa o  $\phi$  zewnętrznej 33,5 mm i długości 70 mm.

7) Kilka większych puszek po konserwach oraz drobne materiały wg opisu.

Koszt wykonania powiększalnika nie powinien przekroczyć 100 złotych, nie licząc własnej pracy i wartości obiektywu, który możemy również wykorzystać z innego aparatu starej konstrukcji, przeznaczonego na złom.

### Przebieg budowy powiększalnika

Podstawę powiększalnika (rys. 2) o wymiarach  $320 \times 375$  mm wykonamy ze sklejk lub płyty stolarskiej grub. 20 mm. Grubość tę można również uzyskać przez sklejenie dwóch cieńszych sklejek. Z braku sklejk lub płyty stolarskiej podstawę powiększalnika można wykonać



z kilku węższych desek grub. 25 mm z drewna: bukowego, dębowego, brzoźowego lub innego twardego drewna, sklejonych razem (na szerokość) i wzmocnionych na przekrojach poprzecznych listwami za pomocą kleju.

Podstawę należy dokładnie wypracować wg podanych wymiarów, zaokrąglić naroża i krawędzie i wygładzić ściernym papierem zwracając uwagę na to, aby górna powierzchnia była „idealnie” równa.

Z preszpanu lub tekstolitu grubości 3 mm wytniemy prostokątną płytkę (rys. 2a), w której osadzimy 2 kołki wtykowe (2b) i następnie wg tej płytki wykonamy w podstawie odpowiednio wycięcia, po czym płytkę przymocujemy do podstawy wkrętami (2c).

Dla zapewnienia podstawie odpowiedniej stabilności i zabezpieczenia jej przed wstrząsami przykręcimy do niej od spodu w narożach 4 gumowe korki (25).

Obsadę kolumny (rys. 3) wykonamy z rury stalowej (3a) o  $\phi$  zew. 33,5 mm i  $\phi$  wewnętrznej 26,5 mm, a jej wylot dopasujemy ciasno do końca kolumny (4). Następnie do przygotowanej płytki stalowej (3b) przyspawamy powyższy odcinek rury (3a). Ci, co nie będą mieli możliwości spawania, mogą wywiercić w płycie (3b) 4 otwory o  $\phi$  4 mm (jak na rys. 3a), a w brzegu rury wypłótować 4 występy i roznitować je potem w otworach płytki.

Następnie wycinamy w podstawie otwór o  $\phi$  33,5 mm dla osadzenia obsady kolumny i przykręcamy ją wkrętami (3c) o  $\phi$  4  $\times$  15 mm, zachowując ściśłą prostokątność do podstawy.

Kolumnę (rys. 4) wykonamy z rury stalowej o  $\phi$  zewn. 26,7 mm. Rurę poza odcinkiem dopasowanym do obsady (3) starannie wygładzamy i wyszlifujemy na całej długości. Najlepiej byłoby to zrobić na tokarce. Dla uzyskania estetyczniejszego wyglądu kolumnę zasklepimy od góry korkiem (26) z drewna, pośrodku którego wywiercimy otwór dla wyprowadzenia przewodu elektrycznego.

Sruby (rys. 5) przeznaczone do unieruchomienia kolumny w obsadzie (3) oraz do prowadnicy miecha (8) wytoczymy z pręta okrągłego lub wykorzystamy do tego celu normalne wkręty, do których przylutujemy odpowiednio krążki.

Szczególnie dokładnie musimy wykonać wysięgnik (rys. 6), gdyż od tego będzie zależała w dużym stopniu prawidłowa praca powiększalnika.

Ramkę wysięgnika (6a — rys. 6) wykonamy z blachy stalowej grubości 1 mm. Najpierw wycinamy płytkę o wymiarze 118  $\times$  22 mm i wyginamy ją w kształcie litery „U”, następnie wyznaczamy na niej z obu stron prostokątne otwory, każdy o wym. 60  $\times$  75 mm i wycinamy je przecinakami po uprzednim założeniu do szczeliny kawałka blachy lub płaskownika grubości 7 mm. Otwory można wykonać przed zagięciem blachy. W celu usztywnienia ramki zewnętrzne jej krawędzie zaginamy na zewnątrz do wysokości 2 mm i dokładnie spijujemy ewentualne nierówności, po czym wykonamy dwa otwory o  $\phi$  M3 i wlutujemy w nie trzpienie gwintowane (6b).

Dwie blachy boczne (rys. 6c) oraz rozpórkę (6d) wytniemy z blachy grubości 1 mm i wygnimy je wg wymiarów podanych na rys. 6. Części (6c) i (6d) połączymy ze sobą za pomocą nitów i lutu cynowego. Następnie wywiercimy otwór o  $\phi$  5,5 mm do zaciskania wysięgnika na kolumnie i przylutujemy z jednej strony tulejkę dystansową (6e), a z drugiej strony nakrętkę (6f) z gwintem M5.

Ramkę (6a) przylutujemy do wysięgnika (6c) po założeniu jej w wycięciu i odpowiednim ustawieniu. Przedtem jednak należy osadzić wysięgnik na kolumnie i sprawdzić równoległość posuwu ramki w stosunku do podstawy.

Prowadnik (6g — rys. 6) wykonamy z kwadratowego gwoźdźca. Boczne jego płaszczyzny dokładnie wyrównamy i wygładzimy zachowując ich równoległość. Koniec gwoźdźca ucinamy równo i wykonujemy w

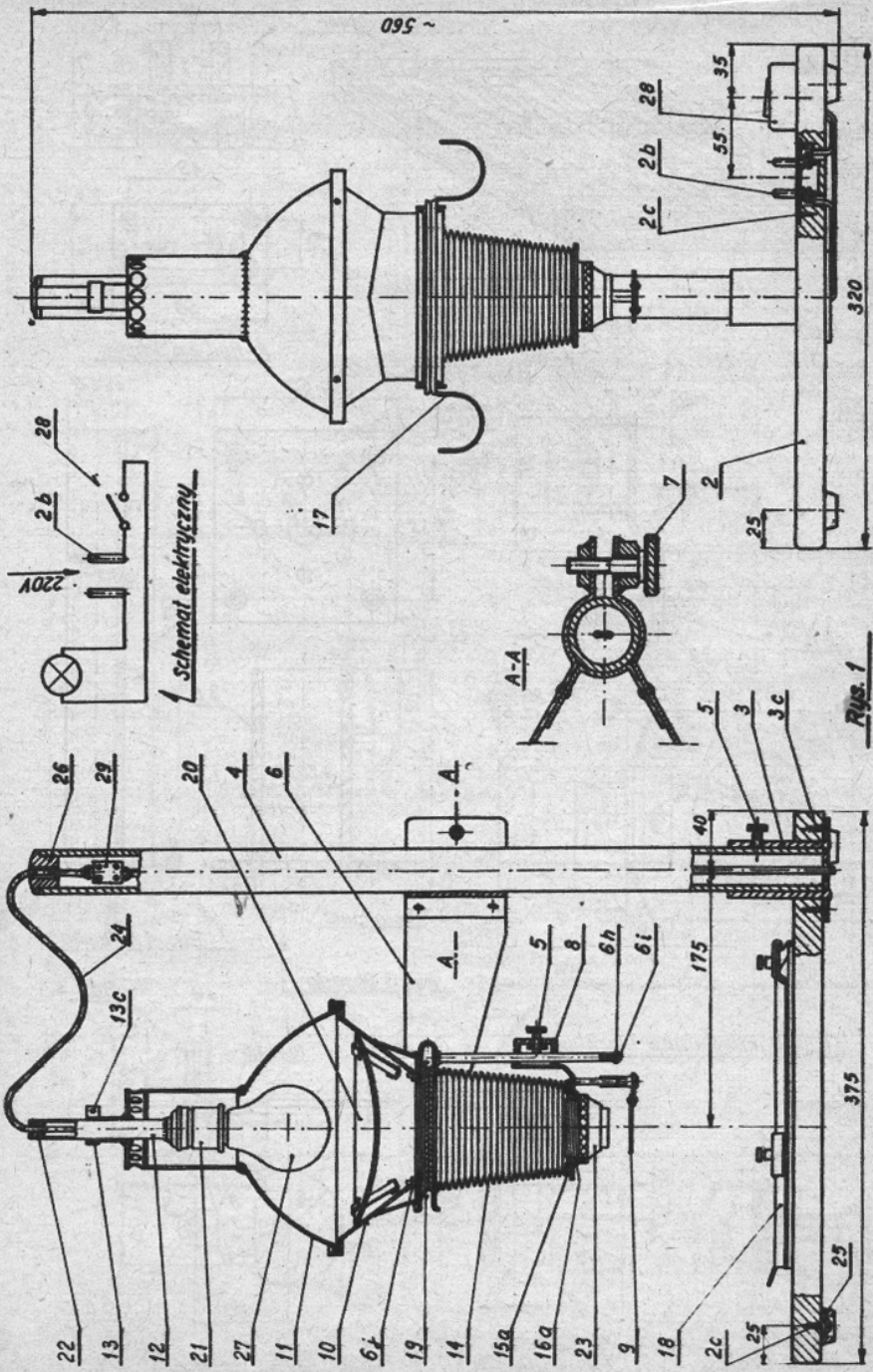
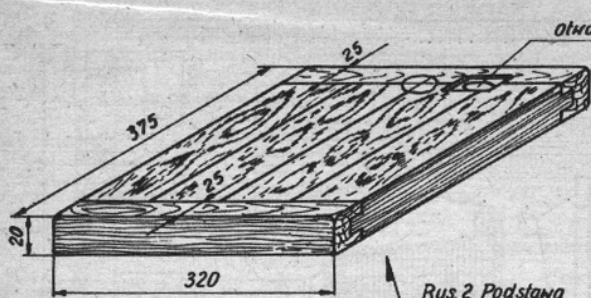
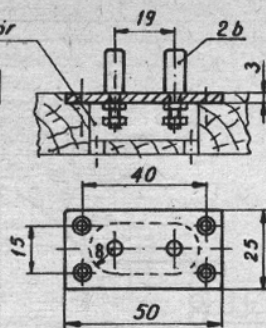


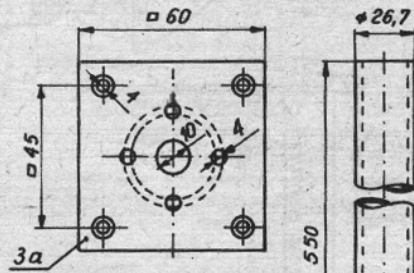
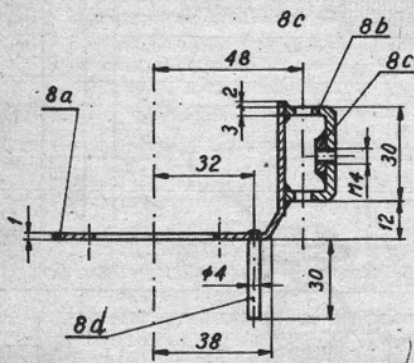
Fig. 1



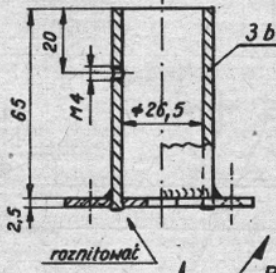
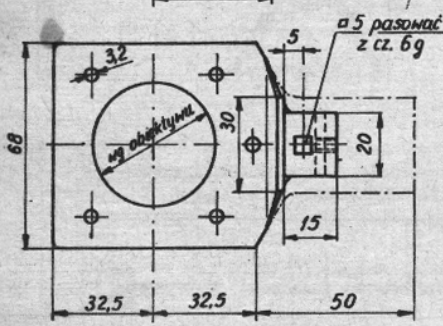
Rys. 2 Podstawa



Rys. 2a Płyka

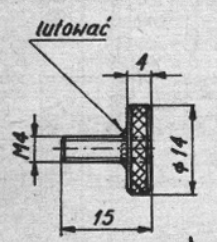


Rys. 4 Kolumna

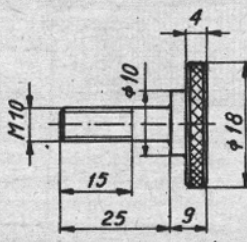


Rys. 3 Obsada

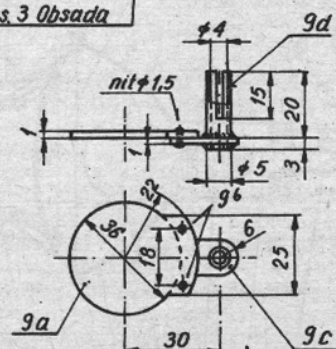
Rys. 8 Prowadnica obiektywu



Rys. 5 Śruba



Rys. 7 Śruba

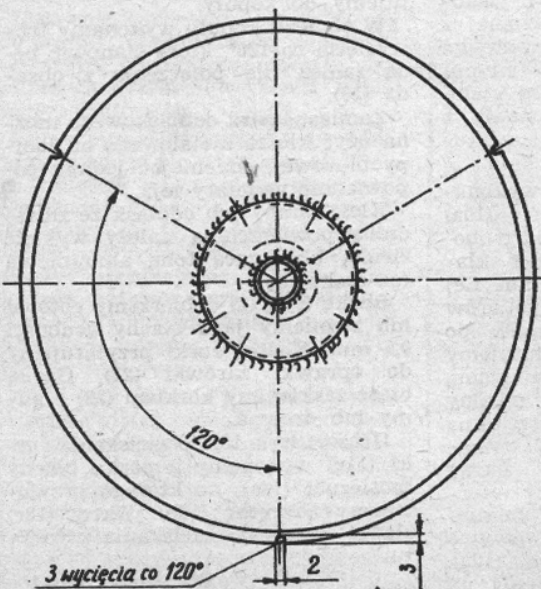
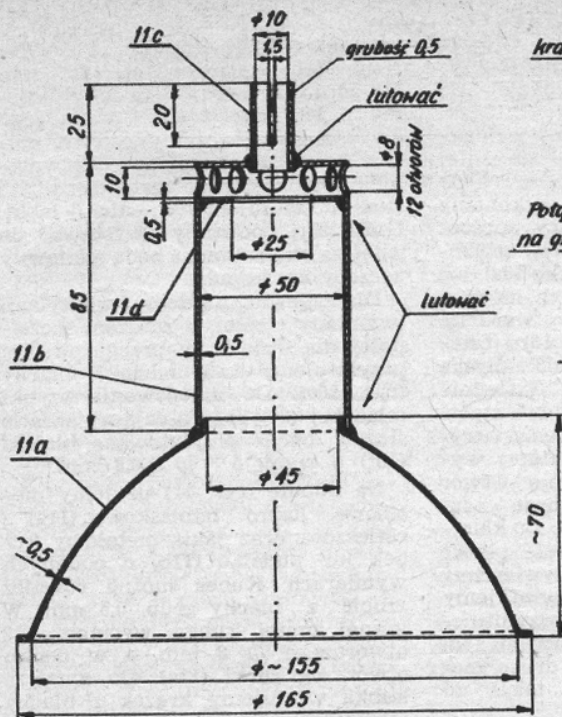


Rys. 9 Filtr

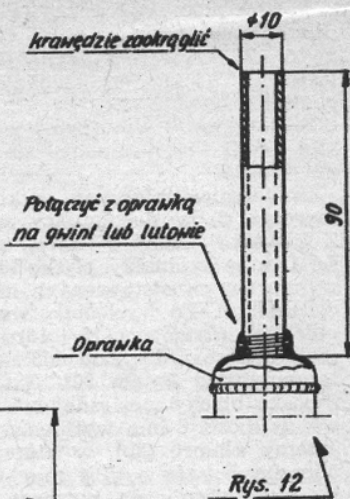




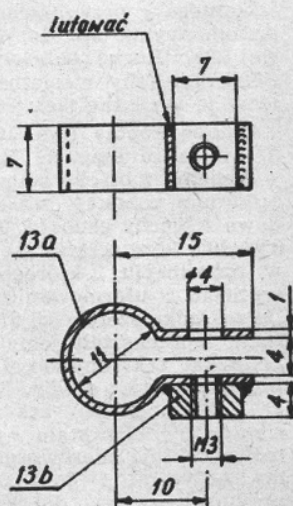




Rys. 11 Koputa



Rys. 12



Rys. 13 Uchwyć



nim otwór M3 × 7 mm. Główkę gwoździa powlecemy cyną i przylutujemy (ściśle prostopadle) do ramki.

Śrubę (rys. 7) wytoczymy z miękkiej stali i natniemy na niej gwint M10.

Prowadnicę obiektywu wykonamy (wg rys. 8) w następujący sposób: Z kawałka blachy stalowej, grubości 1 mm, wycinamy płytke (8a) wg wymiarów przedstawionych na rzucie dolnym. Po wycięciu otworu na obiektyw (patrz rys. 15 i 16) i czterech otworów do śrub M3 płytke zginamy pod kątem 90°. Następnie z paska blachy mosiężnej lub stalowej grubości 3 mm wytniemy i wygniemy kłamrę (8b), w której wywiercimy otwór o  $\phi$  4 mm. Otwór ten rozpiłujemy na kwadrat pasujący go do prowadnika (8g). Do kłamry tej wlutujemy następnie płytke stalową (8c), w której wywiercimy otwór o  $\phi$  3,2 mm, nagwintujemy go gwintownikiem M4 i przylutujemy całość do części 8a. Trzpień (8d) (dla filtru) wykonamy z drutu mosiężnego i przynitujemy także do części 8a.

Filtr (rys. 9) składa się z jasnoczerwonej szybki (9a) wykonanej z celuloidu lub innego tworzywa sztucznego i przynitowanej nitami aluminiowymi (9b) do płytki stalowej (9c). Rurkę (9d) wykonamy z cienkiej blachy mosiężnej i wlutujemy ją w płytke (9c).

Obsadę kopuły (rys. 10) wykonamy w kilku etapach. Ramkę (10a) wykonamy z blachy stalowej grubości 1 mm pozostałe zaś części składowe z blachy grubości 0,5 mm. Lej (rys. 10b) wyznaczamy wg wymiarów w rozwinięciu, którego końce po wycięciu i uformowaniu zlutujemy na zakładkę szerokości 5 mm. Dolną część leja ukształtujemy w owalny prostokąt tak, aby objął przekątną prostokątnego otworu w ramce, część górną zaś w okrąg (rys. 10). Powstałe przy formowaniu leja nierówności obetniemy nożycami i dopiero wówczas przylutujemy lej do ramki (10a). Górne obrzeże leja wywinimy na zewnątrz, tak aby uzyskać średnicę

wewnętrzna 150—155 mm, a zewnętrzna (po wyrównaniu) 165 mm. Do górnej krawędzi leja przylutujemy pasek blachy (10c), a na jego obwodzie wyznaczmy ostrym kolcem 3 wgłębienia co 120°. We wgłębienia te założymy małe gwoździki (10d) i zalutujemy w nich łebki. Gwoździki powinny wystawać do wnętrza około 2 mm i będą stanowiły zaczepy dla kopuły.

Dla zapewnienia dobrej wentylacji (wymiany ciepła), a zarazem szczelności dla światła w przegięciu leja przylutujemy dwa odcinki blachy (rys. 10e). Do umocowania szybki młecznej (20) rozpraszającej światło służyć będą przylutowane blaszki (10f) o wym. 5 × 40 × 0,3 mm.

Na kopułę (rys. 11) użyjemy metalowe lustro odblaskowe (11a) z reflektora oraz jakiś metalowy kubek lub pudełko (11b) o podanych wymiarach. Kubek można również zrobić z blachy grub. 0,5 mm. W górnej części kubka wycinamy 12 otworów o  $\phi$  8 mm, a w denku otwór wg rurki (11c). Do wnętrza kubka wlutujemy krążek z blachy (11d), po czym cały kubek przylutujemy do kopuły.

W obrzeżu kopuły wykonamy trzy wycięcia co 120°, które stanowiąc będą zamek dla połączenia z obsadą (10).

Zamiast lustra odblaskowego można użyć klosza metalowego od lampy biurkowej, zmieniając jednak odpowiednio wymiary leja.

Klosz lampy lub odbłask ze zniszczoną powierzchnią należy wykleić cienką błyszczącą folią aluminiową (od czekolady).

Rurkę (rys. 12) dobierzemy gotową lub zwiniemy ją z blachy grubości 0,5 mm. Koniec rurki przylutujemy do oprawki żarówki (21). Górną część zasklepimy korkiem (22) z gumy lub drewna.

Uchwyt (rys. 13) do zaciskania rurki (11c) wykonamy z paska blachy mosiężnej (13a), do którego przylutujemy nakrętkę (13b). Wkręt (13c) służyć będzie do zaciskania uchwytu.

Stanisław Sabat  
(Cdn.)