

# NA WARSZTACIE

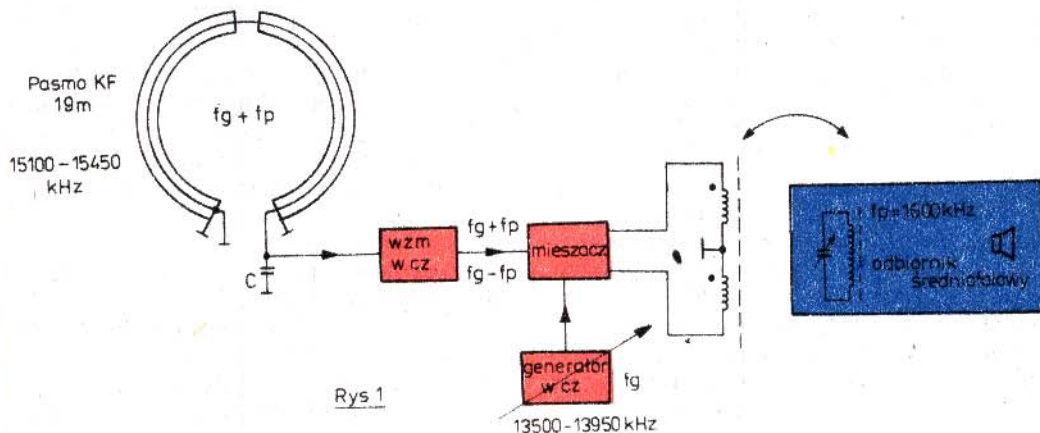
## KONWERTER KRÓTKOFALOWY

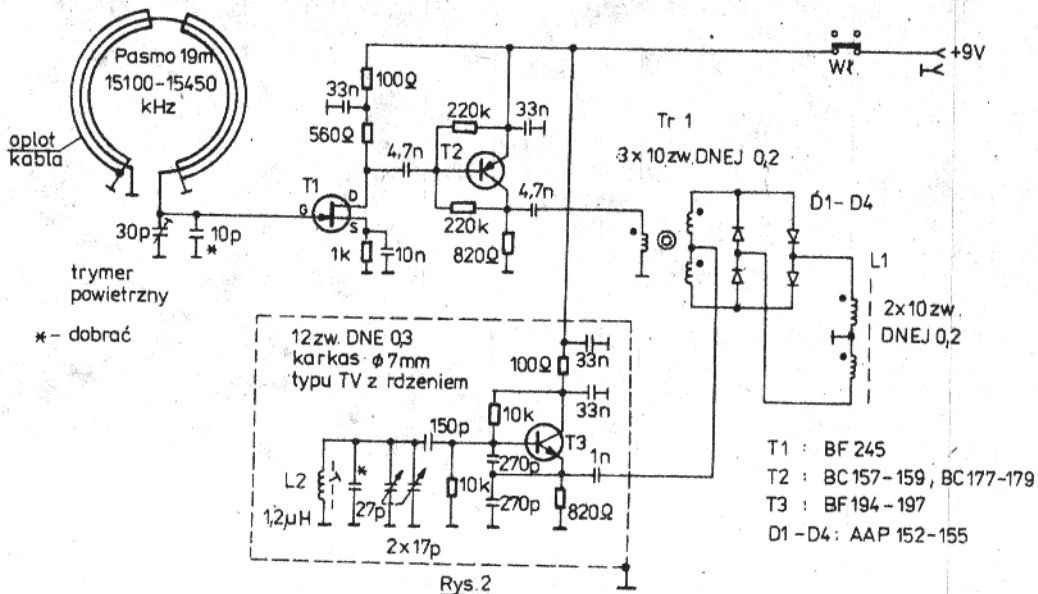
Opisany poniżej konwerter umożliwia odbiór stacji radiofonicznych z pasma krótkofalowego 19 m (15100–15450 kHz) przy użyciu odbiornika z zakresem fal średnich. Nie jest przy tym wymagane bezpośrednie połączenie konwertera z odbiornikiem – wystarczy, że jeden stoi obok drugiego. Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy urządzenia. Konwerter jest stopniem przemiany częstotliwości i składa się z pętlowej anteny odbiorczej, wzmacniacza wielkiej częstotliwości, mieszacza oraz generatora wielkiej częstotliwości.

Prześledźmy działanie konwertera zaczynając od wyjścia mieszacza. Z anteną odbiornika średnioletowego, nastawionego na częstotliwość  $f_p = 1600$  kHz, sprzężone są indukcyjnie obwody wyjściowe mieszacza – nawinięte na pręcie ferrytowe. Do mieszacza podawany jest sygnał z generatora w.cz. o częstotliwości  $f_g$ . Gdyby w tej chwili dołą-

czyć do wejścia mieszacza antenę w postaci kilkumetrowego odcinka drutu to będziemy odbierali jednocześnie dwie częstotliwości: jedną będącą sumą częstotliwości  $f_g$  i  $f_p$  i drugą, lustrzaną względem  $f_g$ , tzn.  $f_g - f_p$ . Zadaniem obwodu wejściowego konwertera jest wybór jednej z tych dwu częstotliwości. Obwodem wejściowym konwertera jest pętlowa antena odbiorcza wykonana z odcinka telewizyjnego kabla koncentrycznego. Antena pętlowa z pojemnością  $C$  tworzy obwód rezonansowy nastrojony na środek pasma 19-metrowego. Między anteną pętlową a mieszaczem włączony jest wzmacniacz wielkiej częstotliwości. Zadaniem jego jest wzmocnienie sygnałów zaindukowanych w antenie oraz dopasowanie wysokiej impedancji pętli antenowej do niskiej impedancji wejściowej mieszacza.

Rys. 2 przedstawia schemat ideowy konwertera. Antena wykonana jest z odcinka





koncentrycznego kabla TV długości 190 cm. Aby umożliwić powstanie siły elektromotorycznej w obwodzie wejściowym należy na środku kabla, na długości około 10 mm, usunąć oplot tak, by ekran przewodu nie był zamkniętą pętlą.

Antena pętlowa ma właściwości kierunkowe. Kierunki najsilniejszego i najsłabszego odbioru pokazano na rys. 3.

Wzmacniacz w.cz. zbudowany jest na tranzystorach T1 i T2. Tranzystor polowy T1 na wejściu wzmacniacza zastosowano ze względu na dużą impedancję anteny pętlowej.

W konwerterze zastosowano podwójnie zrównoważony mieszacz na czterech diodach germanowych (D1 - D4) - dowolnych, typu detekcyjnego. Diody mieszacza są kolejno otwierane i zamykane sygnałem z generatora w.cz., dlatego amplituda sygnału w.cz. musi być w szczytach większa niż napięcie otwarcia diody germanowej, tzn. około 0,4 V. W zaprezentowanym układzie warunek ten jest spełniony ze sporym zapasem. Transformator w.cz. Tr1 (3x10 zw. DNEJ  $\phi$  0,2) należy nawinąć trzema, uprzednio skręconymi ze sobą przewodami, na rdzeniu stosowanym w symetryzatorach antenowych TV. Natomiast cewkę L1 (2x10 zw. DNEJ  $\phi$  0,2) należy nawinąć dwoma skręconymi ze sobą przewodami na pręcie ferrytowym. Średnica i długość tego pręta nie jest krytyczna, jednakże im większe będą jego

wymiary tym odległość konwertera od współpracującego odbiornika będzie mogła być większa (do kilkudziesięciu cm). Sposób nawinięcia transformatora w.cz. Tr1 i cewki L1 pokazano na rys. 4. Kropki na schemacie oznaczają początki uzwojeń. Generator w.cz. pracuje na tranzystorze T3 w układzie Seilera. Cewkę L2 o indukcyjności około 1,2  $\mu$ H otrzymano przez nawinięcie 12 zw. drutu DNE  $\phi$  0,3 mm na korpusie  $\phi$  7 mm z rdzeniem (z filtru p. cz. odbiornika TV). Jako kondensator zmienny wykorzystano dwie sekcje miniaturowego kondensatora zmiennego 3x17 pF.

Zestrojenie konwertera jest bardzo proste. Rdzeniem cewki L2 należy ustawić częstotliwość generatora w.cz. tak, by przy przestrajaniu generatora kondensatorem zmiennym uzyskać odbiór całego pasma 19 metrów. Następnie wybierając jakąkolwiek stację ze środka pasma należy stroić trymerem obwód wejściowy uzyskać maksimum siły odbieranego sygnału. W niektórych przypadkach może zająć konieczność niewielkiej korekty pojemności kondensatorów oznaczonych na schemacie gwiazdką. Wszystkie kondensatory zastosowane w konwerterze powinny być ceramiczne.

Antenę pętlową można zrobić w prostszy sposób, tak jak pokazano na rys. 5, niestety kosztem pogorszenia właściwości kierunkowych anteny.

Konwerter można przystosować do odbioru innego pasma krótkofalowego, odpo-

## Część II

### Budowa komory turbinowej

Komora może być dwojakiego typu: - z mimośrodowym umieszczeniem turbiny i blaszaną spiralną wkładką (rys. 8), albo - ze środkowym doprowadzeniem wody w górnej części komory (rys. 11).

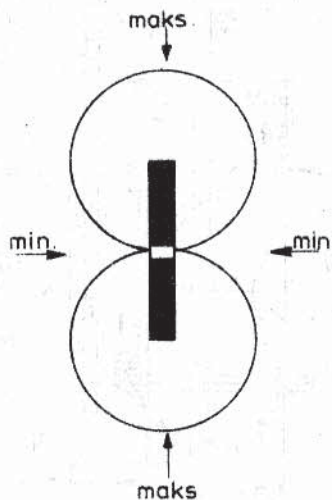
W komorze pierwszego typu, ze spiralą, wykorzystuje się energię kinetyczną wody doprowadzonej rurą dopływową do komory. Wystarczy przeto mniejszy przekrój rury, której wylot przymocowany jest do czołowej ściany mimośrodowej komory. Komora nie musi być tak głęboka jak komora bez spirali, przeto spodni wieniec kierownicy może być umieszczony na równi z dnem rury dopływowej. Wymiary komory również mogą być mniejsze niż wymiary komory drugiego typu.

Komora drugiego typu ma wylot rury dopływowej doprowadzony do czołowej ściany. Ogólne wymiary komory muszą być większe niż poprzednie dlatego, że kierownica musi być umieszczona pod poziomem dna rury dopływowej (lub rynny), aby woda mogła równomiernie (promieniowo) przepływać przez cały obwód kierownicy.

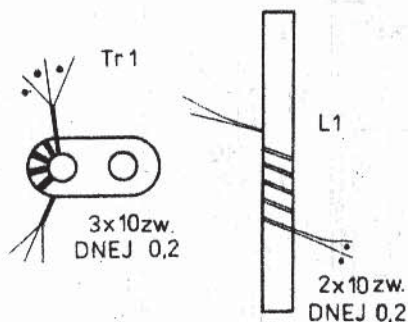
Głębokość komory musi być w obu przypadkach przystosowana do długości wału (a zatem wielkości spadu), zależy więc od miejscowych warunków.

Komorę ze spiralą wykonamy wg rys. 8, 9, 10. Bez względu na typ, komorę wykonamy z drewnianych, wyrównanych i wygładzonych desek, grubości 20 mm. W celu lepszego uszczelnienia, warto użyć desek łączonych na wpusty. Do zmontowanych bocznych ścian przykręcimy wkrętami do drewna beleczki z łąt o przekroju 60 × 25 mm. W dnie komory (24) musimy wyciąć otwór  $\varnothing$  125 mm dla rury ssawnej. Naokoło tego otworu umocujemy drewniany pierścień-podkładkę (9). Tylną ścianę (28) usztywnimy i połączymy tylko jedną beleczką.

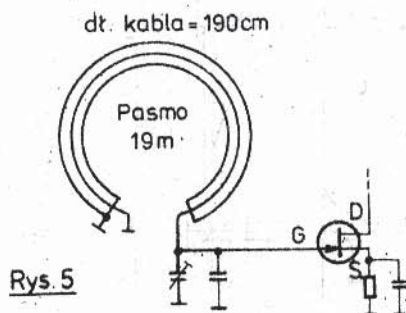
W przedniej ścianie (31) musimy wyciąć mimośrodowo umieszczony otwór o wymiarach 250×250 lub 300×300 mm. Otwór ten



Rys. 3



Rys. 4



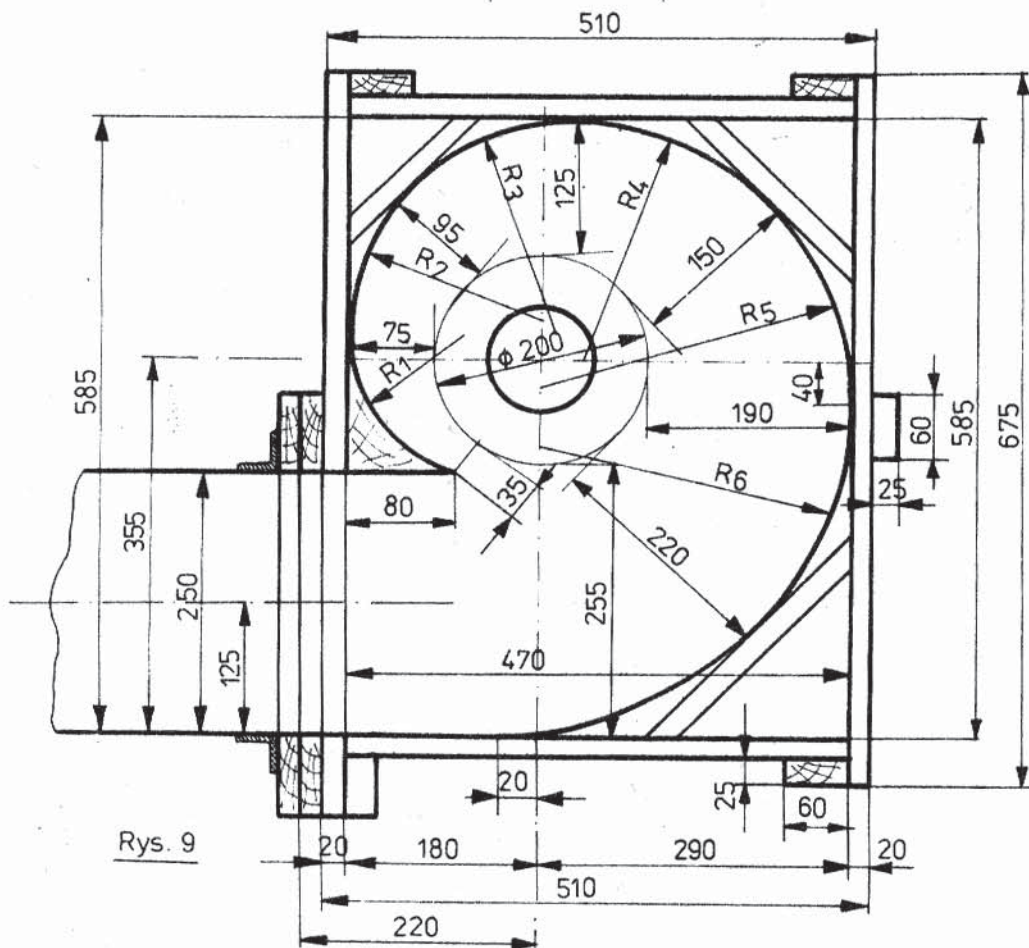
Rys. 5

wiednią zmieniając częstotliwość generatora w.c.z i proporcjonalnie, w zależności od pasma, wydłużając lub skracając długość pętli antenowej. Rozszerzając zakres pracy generatora w.c.z. i stosując przestrajanie obwodu wejściowego kondensatorem zmiennym, konwerter można wykonać w wersji wielopasmowej.

Andrzej Kusiak



Komora — Wykonanie I



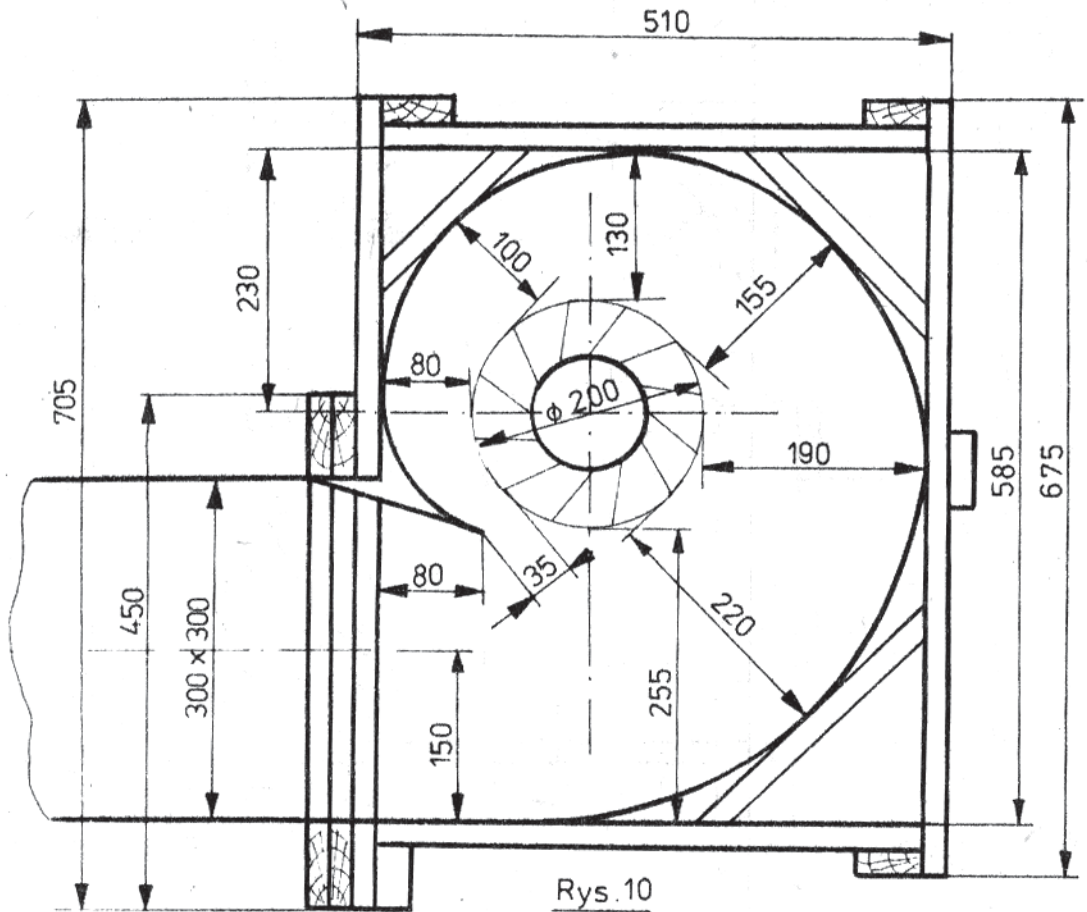
otoczmy (wzmocnimy) kołnierzem (32). Całą komorę możemy już zmontować wg rys. 8. Przykrywę komory (29) zrobimy z desek skręconych dwoma kawałkami kątownika (34) o przekroju  $30 \times 30 \times 4$  mm. W przykrywie musimy wyciąć otwór o średnicy 70 mm, dla kołnierza (22) z łożyskiem turbiny. Jeżeli uznamy to za konieczne, to wzmocnimy ten otwór dwiema beleczkami (39).

Rurę dopływową (36) zrobimy z ocynkowanej blachy grubości 1–1,5 mm, o wymiarach  $250 \times 250$  lub  $300 \times 300$  mm, zależnie od tego, jaką wybierzemy spiralę (49). Na końcu rury przylutujemy lub przynitujemy obrzeże z kątownika  $30 \times 30 \times 4$  mm. Do tego kątownika przykręcimy drewniany kołnierz (33) wykonany z desek grubości 20 mm, szerokości 75 mm.

Z ocynkowanej blachy grubości 1 mm zwijamy spiralę (40), którą włożymy do komory i zamocujemy wkrętami w miejscach styku ze ścianami, oraz drewnianymi rozpórkami narożnymi (38). Przykręcimy ją również do wkładki (39); jej kształt przygotowujemy tak, aby wypełniła przestrzeń przy zakończeniu spirali.

Komorę ze środkowym dopływem – wykonamy wg rysunku 11, przy czym postępujemy podobnie jak podczas budowy komory ze spiralą. Różnica polega jedynie na wymiarach ścian, dna i przykrywki. Do tej komory wykonamy rurę dopływową o przekroju kwadratowym  $300 \times 300$  mm, którą w miejscu połączenia z komorą możemy rozszerzyć do wymiaru  $300 \times 400$  mm. Wg wybranego

## Wykonanie II



Rys. 10

wykonania, musimy dobrać otwór w przedniej ścianie (31).

### Montaż turbiny do komory

Do dna komory włożymy od spodu rurę ssawną (23) i jej kołnierz przykręcimy do dna komory (24); między kołnierz a dno musi być włożona uszczelka (25) z tektury nasyconej pokostem. Do walcowej części rury ssawnej włożymy pas tektury szerokości 90 mm, zwiniętej w walec. Długość pasa powinna być taka, aby grubość walca odpowiadała przerwie między kierownicą a dużym promieniem rury ssawnej. W ten sposób ustawimy centrycznie kierownicę względem osi rury ssawnej.

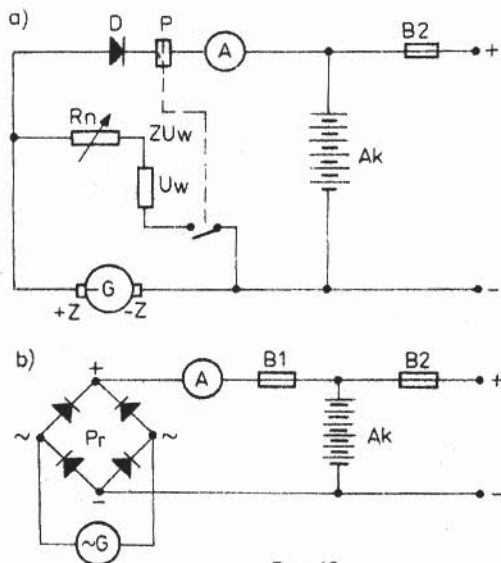
Po zamontowaniu turbiny z kołnierzem łożyska, włożymy ją do walcowej części rury ssawnej tak głęboko, aż dolny pierścień kie-

rownicy (4) ułoży się na kołowej podkładce (9), na dnie komory. Dolny pierścień przykręcimy do tej podkładki wkrętami z wypukłymi łbami.

Następnie odkręcimy śruby łączące deski wieka (29) z kątownikami (34), a deskę, w której wycięty jest otwór  $\varnothing 70$  mm skręcimy z kołnierzem łożyska (22) i powtórnie przykręcimy do niego oba kątowniki (34). Na wewnętrznej stronie czołowej ściany (31) i tylnej ściany (28) przykręcimy śrubami  $M6 \times 15$  dwa kątowniki (35) na takiej wysokości, aby na nich oparły się kątowniki (34) przykręcone do wieka.

Dla ułatwienia montażu i demontażu turbiny, wykręcimy wkręty mocujące kierownicę (4) oraz kołową podkładkę (9), ich główki odcinamy, albo opiłowujemy, a na końcu wkrętów wykonujemy stożek. Wkręcone na swe miejsce posłużą jako centralne kołki





Rys 12

przy każdym montażu i demontażu turbiny w komorze. Po odkręceniu śrub M6 i demontażu obu kątowników (34 i 35), turbinę wyjmujemy z komory, a do kątownika (34) przykręcimy deski wieka. Skrajnych desek w czołowej i w tylnej ścianie dobrze jest nie przykręcać do kątowników, aby można było pozostawionymi w wieku otworami obserwować prąd wody w komorze i aby mieć dostęp do śrub mocujących kątowniki.

Następnie usuniemy kartonową wkładkę z rury ssawnej, a dla lepszego uszczelnienia wyłożymy dno i ściany komory igelitem, który przymocujemy w rogach listwami (37) o trójkątnym przekroju.

Kołnierz dopływowej rury (33) skręcimy z kołnierzem ściany czołowej śrubami M10 z nakrętkami motylkowymi. Takie rozwiązanie ma tę zaletę, że cały agregat z przymocowanym generatorem możemy bez trudu wyjmować, a także łatwo instalować.

#### Połączenia elektryczne

Do przetwarzania energii mechanicznej na elektryczną można zastosować prądnicę lub alternator. Konieczne jest, aby ich wydajność, a zwłaszcza obroty, przynajmniej w przybliżeniu odpowiadały wartości obrotów turbiny (tabl. 1 – patrz część I art.). Największy wybór prądnic lub alternatorów jest w sklepach motoryzacyjnych. Przy najmniejszych mocach możemy użyć prądnicy z motocykla albo skutera (45–90 W). Większą wydajność łatwiej jest uzyskać z prąd-

nicy osobowego samochodu (120–300 W), albo alternatora (300–700 W).

Przy zastosowaniu prądnicy łączymy ją z regulatorem napięcia, który chroni prądnicę i akumulator przed zniszczeniem albo przeciążeniem. Natomiast przy braku oryginalnego regulatora połączymy prądnicę wg rys. 12a. W miejsce regulatora włączymy między zacisk uzwojenia wzbudzającego (ZUw) a dodatni zacisk prądnicy (+Z) taki rezystor (Rn), aby turbina pracując przy przeciętnych obrotach (przy właściwym spadzie – tabl. 1) ładowała akumulator największym dopuszczalnym prądem. Prąd od dodatniego zacisku prądnicy płynie przez diodę (D) i amperomierz (A) do dodatniego zacisku akumulatora (Ak). Dioda tworzy zawór zwrotny, który nie pozwala, aby prąd z akumulatora płynął do prądnicy w czasie postoju zespołu, lub zmniejszenia obrotów.

Przełącznik (P) ma bardzo niewielką rezystancję wewnętrzną. W razie przeciążenia przerywa on dopływ prądu do uzwojenia wzbudzenia wyłączając prądnicę (bezpiecznik nadmiarowy).

Przy zastosowaniu alternatora praktycznie nie grozi niebezpieczeństwo przeciążenia go, można zatem regulator napięcia opuścić. Ponieważ w alternatorze uzyskuje się prąd przemienny, musi być on wyprostowany odpowiednim prostownikiem (rys. 12b). Alternatory samochodowe są fabrycznie wyposażone w taki prostownik, umieszczony we wnętrzu obudowy.

Napięcie akumulatora musi odpowiadać znamionowemu napięciu prądnicy, a pojemność dostosowana ma być do mocy odbieranego prądu. Użycie akumulatora o małej pojemności jest niebezpieczne i grozi jego uszkodzeniem, gdy nie ma włączonych żadnych odbiorników.

#### Urządzenia zasilające turbinę w wodę

Na koniec musimy jeszcze wykonać proste urządzenie spiętrzające, dla uzyskania spadku potrzebnego do napędu turbinki. Urządzenie to, o właściwej nazwie zaporą, musimy przystosować do lokalnych warunków. Na rysunku 13 przedstawione są dwa przykłady, gdzie: dla odmiany A strumyk jest przegrodzony w jego naturalnym korycie. Niestety ten sposób możemy uzyskać spadek najwyżej do 1,5 m. Odmiana B natomiast





przejąc ciężar komory z wodą, turbiny i rury ssawnej, dlatego muszą być one dostatecznie wytrzymałe.

Komorę układa się swobodnie i na belkach mocuje za pomocą śrub z nakrętkami motylkowymi.

Jeżeli uda się nam przy lokalizacji mikroelektrowni znaleźć miejsce o wydłużonym pochylonym profilu dna, to stosując wydłużoną rurę (59) możemy uzyskać jeszcze większy spad. Przed wlotem do dopływowej rury (59) umieszczamy kratkę z gęstą siatką (51) o kształcie trójbocznego graniastosłupa, która stanowi dostateczny przepust dla wody a chroni przed zanieczyszczeniem opadłymi liśćmi i innymi pływającymi przedmiotami, które mogłyby dostać się do turbiny.

Przed zimą albo przed oczekiwaną powodzią dobrze jest całe urządzenie rozebrać, zdejmując komorę z turbiną i dopływową blaszaną rurą z sitem, a następnie wyjąć wszystkie deski oparte o górny próg (42) i bal (43). W ten sposób obniża się poziom wody do górnego poziomu krawędzi bala. Dolny próg (41) i bal (43) może bez szkody pozostać w korycie potoku przez kilka lat.

**Odmiana B:** urządzenie jest ustawione podobnie jak w odmianie A (rys. 13). Zostaje próg (41) i górny próg (42), odpada natomiast bal (43). Obydwa progi zostają oparte o mur regularnego stopnia potoku. Właściwe odeskowanie tworzą deski (44) oparte o oba brzegi. Aby woda nie mogła obciekać po bokach, musimy do progów przybić ścianki boczne (45).

Między górnym a dolnym progiem musimy pozostawić okienko dla dopływowej rury, natomiast dla jałowego upustu wody można wyjmować poszczególne deski. W tej odmianie użyteczny spad wytworzony jest regulacją stopnia. Dla uszczelnienia wystarczy folia igelitowa bez tłuczni zwirowego.

Dla podparcia dopływowej rury i komory użyjemy także belek (46, 47 i 48) (na rysunku 13 niewidoczne). Rura dopływowa będzie się kończyć 5 cm pod powierzchnią wody w niecce.

Przed wiosennymi dużymi wodami, musimy urządzenie usunąć, aby zbytnio nie zmniejszać przekroju przepływu.

Na podstawie UROB SI SAM  
opracował s. z.