

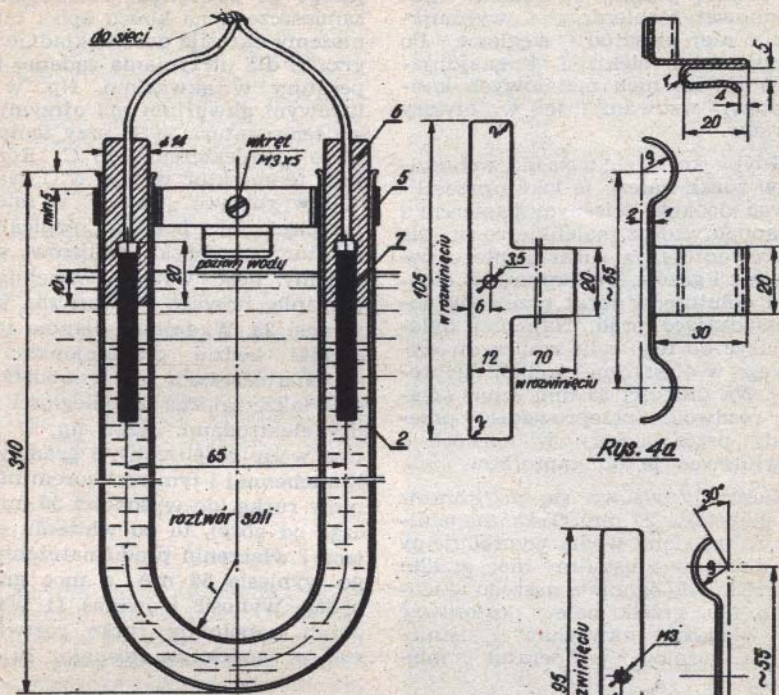
Elektrolityczny grzejnik do akwarium

Stanisław Sabat

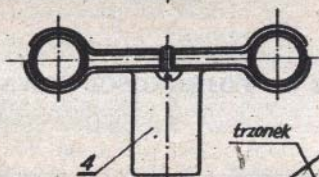
Grzejnik elektrolityczny na prąd zmienny posiada tak prostą budowę, że każdy może go sam wykonać. Zaletą tego grzejnika jest możliwość regulowania go do pożądanej wydajności cieplnej. Główną częścią składową grzejnika jest rurka szklana (2) o średnicy wewnętrznej 14 mm, wygięta w kształcie litery U, o wymiarach podanych na rys. 1. Rurkę taką można kupić w sklepie z przyborami do hodowli rybek, w cenie 7,70 zł lub też wygiąć samemu. Długość wygiętej rurki (U) ustalamy wg wysokości akwarium. Przyjmujemy za zasadę, że długość ta powinna być równa wysokości akwarium. Chodzi bowiem o to, żeby dolna krawędź korków umieszczonych w rurkach znajdowała się o 10 mm poniżej poziomu wody w akwarium. Rurka o wymiarach podanych na rys. 1. jest odpowiednia dla akwarium o wysokości 30—35 cm. Do akwarium o wysokości poniżej 30 cm rurka powinna być odpowiednio krótsza. Rurki o średnicy powyżej 10 mm należy ucinąć za pomocą przyrządu pokazanego na rys. 3. Jest to kawałek drutu miedzianego o ϕ 5—6 mm i długości 150 mm, zagiętego na końcu w półkołę odpowiadające zewnętrznej średnicy rurki. Rurkę nacinaamy dookoła za pomocą ostrego narzędzia, np. pilniczka do otwierania ampułek z zastrzykami, następnie silnie rozgrzewamy końcówkę naszego przyrządu, przykładamy ją do rysy i obracamy dookoła. Rurka pod wpływem ciepła powinna pęknąć sama wzdłuż rysy bez żadnego nacisku. Brzegi rurki po ucięciu należy nagrzać nad palnikiem w celu zaokrąglenia ostrych krawędzi. Czynność tę należy wykonać powoli i ostrożnie, stale obracając rurkę w palcach. Po ostudzeniu rurki — przystąpimy do wykonania

uchwyty zabezpieczającego ją przed uszkodzeniem i jednocześnie umożliwiającego przymocowanie grzejnika do ścianki akwarium. W tym celu na kawałku blachy stalowej (ocynkowanej) lub mosiężnej, grubości 1 mm, narysujemy części 4a i 4b w rozwinięciu. Po wycięciu ich, opilowaniu i zaokrągleniu krawędzi przystępujemy do uformowania z nich obejm, ściśle wg podanych wymiarów, uwzględniając przy tym rzeczywistą odległość między ramionami rurki oraz grubość podkładki gumowej. W części 4a formujemy zaczep wg podanych wymiarów. Obie części (4a i 4b) składowy ze sobą i pośrodku nich wiercimy otwory: w części 4a o ϕ 3,5 mm, a w części 4b o ϕ 2,5 mm, po czym gwintujemy je gwintownikiem M3 (tylko w części 4b). Z gumy grubości 1 mm ucinamy dwa paski szerokości 13 mm i długości 54 mm, opasujemy nimi oba końce rurek, zakładamy na nie obie części uchwytu i lekko skręcamy wkrętem M3 \times 5. Uchwyt będzie dobrze wykonany, jeśli po skręceniu go nie zmieni się rozstawienie rurek. Różnica w rozstawieniu rurek po założeniu na nie uchwytu nie może przekraczać 0,5 mm. Jeśli okaże się większa, to może nastąpić pęknięcie rurki.

Korki (7) o średnicy zewnętrznej 14 mm i długości 50 mm wykonamy z gumy. Wewnątrz korków muszą być otwory o ϕ 6 mm dla osadzenia w nich elektrod węglowych i wyprowadzenia przewodów. Korki można też wykonać z dwóch gumowych rurek, włożonych jedna w drugą. W handlu znajdują się gumowe rurki, o ϕ zew. 14 mm i wew. 9 mm, jakie stosuje się do gazu, i rurki o ϕ zew. 9 mm i wew. 6 mm stosowane do irygatorów. Rurki te, włożone jedna w drugą i

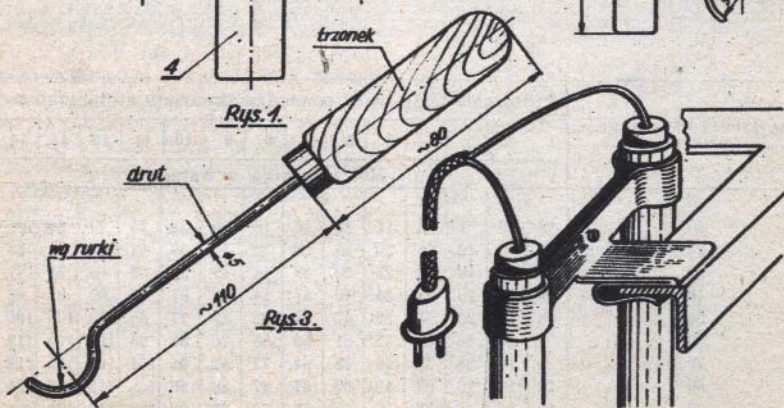
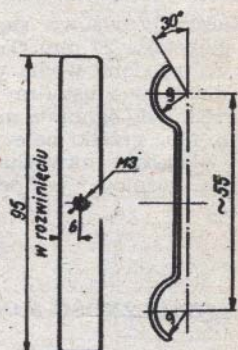


Rys. 4a



Rys. 1.

Rys. 4b



Rys. 3.

ucięte na długość 50 mm, stanowią korki o żądanych wymiarach. Zużytą baterię płaską od latarki kieszonkowej rozbieramy i wyjmujemy z niej elektrody węglowe. Po oczyszczeniu elektrod i znajdujących się na nich metalowych kapturków, wsuwamy je w otwory korków.

Gdyby korki zbyt ciasno wchodziły w rurki, należy je lekko przeszliować dookoła ściernym papierem i wykonać wzdłuż małe rowki dla odprowadzenia z rurki ciepłego powietrza i gazów. Do kapturków elektrod dolutujemy teraz przewody doprowadzające prąd. Najlepiej byłoby użyć do tego celu sznura dwużyłowego w elastycznej izolacji igelitowej. Na długości 80 mm sznur trzeba rozdzielić, przeprowadzić przewody przez otwory w korkach i przylutować je do kapturków.

Elektrody wsuwamy się do korków na głębokość 20 mm. Teraz napełnimy rurkę słoną wodą, wypróbujemy jej działanie i ustalimy moc grzałki potrzebną do ogrzania naszego akwarium. Moc grzałki należy dostosować do wielkości akwarium i istniejącej różnicy temperatur mię-

dzy tą, jaka jest wymagana w akwarium, a temperatura otaczającego go powietrza. Posługując się zamieszczoną na końcu opisu tabelą, możemy określić dość dokładnie moc grzałki dla utrzymania żądanej temperatury w akwarium. Np. w 30-litrowym akwarium ma utrzymywać się temperatura 24°C przy temperaturze pomieszczenia 18°C. Różnica tych temperatur wynosi 6°C. Na tabeli w rubryce „watów“ w miejscu przecięcia jej z pozycją „różnica temperatur“ i rubryką 30-litrów, znajdujemy ilość watów potrzebną do ogrzania naszego akwarium, która wynosi 33. Wydajność cieplna takiej grzałki będzie proporcjonalna do stężenia roztworu soli w wodzie. Będzie także zależna od odległości między elektrodami. Jeżeli np. w 1 litrze wody rozpuścimy 5 gramów soli kuchennej i tym roztworem napełnimy rurkę (do wysokości 50 mm licząc od góry), to po włożeniu elektrod i włączeniu prądu natężeniu jego wyniesie 50 mA, a moc grzałki będzie wynosić wówczas 11 watów. Jeżeli napełnimy rurkę roztworem soli w wodzie w stosunku 10 gra-

ZALEŻNOŚĆ MOCY GRZAŁKI OD POJEMNOŚCI AKWARIUM

Pojemność akwarium w litrach	Różnica temp. w °C pomiędzy akwarium a otoczeniem														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Moc grzejnika w watach														
10	2	5	7	9	11	13	16	18	20	22	24	27	29	31	33
20	4	8	12	16	20	24	28	32	35	39	44	47	51	55	59
30	6	11	16	22	28	33	38	44	49	55	60	66	71	77	82
40	7	14	20	27	34	40	47	54	60	67	74	80	87	93	100
50	8	16	23	31	39	47	54	62	69	77	85	93	100	108	115
60	9	18	26	34	42	51	59	68	76	85	93	102	110	119	128
70	9	18	28	37	46	55	64	73	82	91	101	110	119	128	137
80	10	19	29	38	48	57	67	77	86	96	105	115	124	134	144
90	10	20	30	39	49	59	69	79	89	98	108	118	128	138	148
100	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150

mów na 1 litr wody, to natężenie prądu wyniesie około 100 mA, a moc grzałki będzie równa 22 watom. Jeżeli zaś w 1 litrze wody rozpuścimy 15 gramów soli, to natężenie prądu będzie wynosiło 150 mA, a jego moc wyniesie wówczas 33 waty. Z tego widać, że moc grzałki i natężenie prądu będą proporcjonalne do stężenia roztworu przy stałej wielkości grzałki i odległości między elektrodami. Mając do dyspozycji miliamperomierz, możemy szybko i dokładnie dobrać stężenie roztworu dokonując pomiaru prądu.

Natężenie prądu obliczamy ze wzoru $I = \frac{W}{U}$ amp., gdzie I oznacza natężenie prądu w amperach, W — moc grzałki w watach, U — napięcie zasilające w woltach. Obliczmy natężenie prądu dla grzałki o mocy 33 W:

$$I = \frac{33 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 0,150 \text{ amp.}, \text{ czyli } 150 \text{ mA.}$$

Ci, co nie mają możliwości przeprowadzenia pomiarów, dopasują moc grzałki po kilku praktycznych próbach przez obserwowanie temperatury wody za pomocą termometru. Akwarium ustawiamy na stałym jego miejscu, grzałkę elektryczną przymocowujemy do jego górnego brzegu i napełniamy go wodą o żądanej temperaturze, np. 24° C. Rurkę napełniamy roztworem o zawartości 15 g soli na 1 litr wody. Moc grzałki powinna wynosić wg tabeli 33 waty. Zatykamy korki tak, aby dolne ich krawędzie były o 10 mm poniżej poziomu wody w akwarium, i włączamy prąd. Jeśli przez kilka do kilkunastu godzin temperatura nie zmieniła się, to wszystko jest w porządku. O ile temperatura spadła — to należy do roztworu dodać szczyptę soli, a gdyby temperatura wzrosła — to postępujemy odwrotnie. Do grzałki dolewamy trochę czystej wody.

Wszystkie te czynności i poprawki przeprowadzamy po wyłączeniu prądu, no i przed wpuszczeniem rybek do akwarium.

