

3.1

Narzędzia ręczne i elektronarzędzia

Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- jakie narzędzia ręczne i elektronarzędzia wykorzystuje się podczas wykonywania prac elektronicznych,
- z jakich innych urządzeń korzystają elektrycy.

Elektryk korzysta z wielu narzędzi – zarówno ręcznych, jak i elektronarzędzi. Coraz częściej producenci oferują elektronarzędzia z zasilaniem akumulatorowym. To, z jakich rodzajów narzędzi się korzysta, zależy od zakresu prac. Mogą to być narzędzia proste i powszechnie znane, takie jak śrubokręty i szczypce, albo wysoce specjalizowane, używane do konkretnych czynności związanych z montażem lub serwisem urządzeń elektronicznych.

Wiele narzędzi używanych w elektronice przypomina te znane z prac domowych i przemysłu, choć w wersjach miniaturowych. Niezależnie od przeznaczenia i wielkości zawsze należy zapewnić ich dobry stan techniczny, co wpływa zarówno na tempo i jakość pracy, jak i na bezpieczeństwo pracowników. Przede wszystkim trzeba dbać o to, by:

- izolacja urządzeń nie uległa uszkodzeniu;
- narzędzia były utrzymywane w czystości;
- krawędź tnąca urządzeń była nienaganna;
- kable zasilające były całe i nieuszkodzone.

Podczas dobierania narzędzi należy mieć na uwadze względy bhp, komfort pracy i jak najlepsze dostosowanie ich do wykonywanej czynności. Dlatego warto posługiwać się narzędziami wysokiej jakości przeznaczonymi dla elektroników.

Na rynku są dostępne narzędzia wykonywane w różnych wersjach i z rozmaitych materiałów, np.:

- materiał narzędziowy: stal narzędziowa, stal wanadowa, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne;
- materiał izolacyjny: tworzywa sztuczne, guma, żywice;
- zabezpieczenie powierzchni metalowych: fosforowanie, niklowanie, chromowanie, malowanie.

Najlepsze narzędzia wykonuje się ze stopu chromowo-wanadowego, który cechuje się wyjątkową odpornością. Innym popularnym materiałem jest stal narzędziowa, stosowana do produkcji tańszych narzędzi i takich, które wykorzystuje się w miejscach, gdzie nie są narażone na duże obciążenia.

Do produkcji materiałów izolacyjnych wykorzystuje się głównie tworzywa sztuczne. W droższych narzędziach używa się rękojeści wielomateriałowych (kompozytowych), łączących wiele pozytywnych cech, np. dobrą izolację elektryczną z dobrym tłumieniem drgań i antypoślizgową powierzchnią.

Narzędzia dzieli się również na:

- narzędzia magnetyczne – używane, gdy wkrętak ma „złapać” wkręt lub śrubę, a tym samym ułatwić ich umieszczenie w otworze montażowym;

- narzędzia antymagnetyczne – nie można ich namagnesować, więc nie przyciągają elementów wykonanych z żelaza; dzięki temu można np. chwycić pęsetą mały rezystor SMD bez ryzyka, że pole magnetyczne „przyklei” go do niej i nie będzie można odłożyć go na właściwe miejsce;
- narzędzia antyelektrostatyczne – wykonywane ze specjalnych materiałów, które mają sprawić, by narzędzia się nie elektryzowały, co zapobiega wyładowaniom elektrostatycznym mogącym uszkodzić elementy.



Rys. 3.1. Zestaw narzędzi:

A – klucze metryczne nasadowe w rozmiarach od 4 mm do 14 mm, B – przedłużki do kluczy, C – adapter przegebowy umożliwiający pracę pod kątem, D – adapter z 1/4" na bit, E – klucz z „grzechotką” (widoczne czarne pokrętko selekcji kierunku dział), F – uchwyt do kluczy nasadowych lub, po użyciu elementu D, do bitów, G – bity płaskie, H – bity PH, I – bity Torx, J – końcówki typu imbus

3.1.1. Śrubokręty i klucze

Śrubokręty

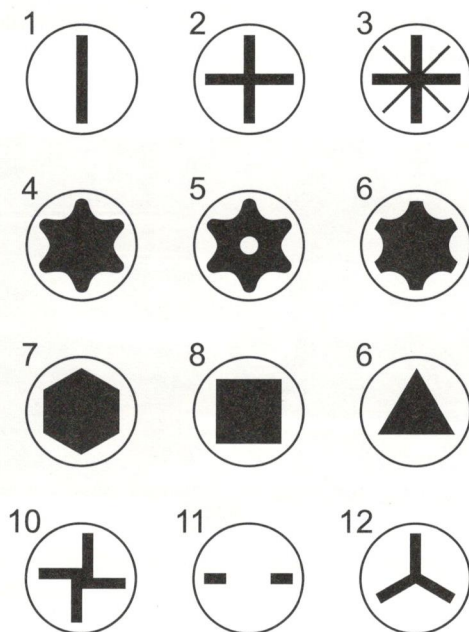
Śrubokręt, nazywany też wkrętakiem, to prawdopodobnie najczęściej używane narzędzie ręczne. W elektronice używa się zazwyczaj miniaturowych wersji śrubokrętów. Bardzo popularne są również śrubokręty z wymiennymi końcówkami.

Wkrętaki mają wiele końcówek, które różnią się nie tylko wyglądem, lecz także rozmiarem. Część wkrętaka z zadaniem kształtem, pasującą do główki śruby, nazywa się grotem lub końcówką. Część między uchwytem a grotem to klinga. Klinga może być stała lub wymienna. W śrubokrętach uniwersalnych z wymiennymi grotami o rozmiarze 1/4" grotu nazywa się bitami.

Rys. 3.2. Zestaw bitów; widoczne oznaczenia typu grotu i rysunki poglądowe



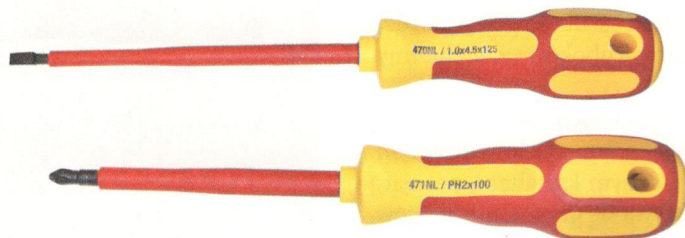
Podczas posługiwania się śrubokrętami należy pamiętać o właściwym doborze wielkości grotu do wcięć w śrubie. Odpowiedni grot sprawi, że śrubokręt nie zniszczy łba śruby i nie ulegnie szybkiemu zużyciu. Nie wyskoczy też z nacięć na śrubie, co zwiększy komfort pracy.



Rys. 3.3. Kształty najpopularniejszych końcówek śrubokrętów:

1 – płaski, 2 – krzyżak, 3 – Pozidriv, 4 – Torx, 5 – Pin-Torx, 6 – Torx-MAX, 7 – sześciokątny (imbus), 8 – kwadrat, 9 – trójkąt, 10 – Torq-set, 11 – Spanner, 12 – Tri-Wing

Śrubokręt płaski jest najstarszym rodzajem wkrętaka. Rozmiar podany na śrubokręcie oznacza szerokość ostrza służącego do wkręcania śruby. Zazwyczaj nie ma oznaczenia literowego, czasem spotyka się symbol SL. Najczęściej szerokość grotu wynosi od 0,5 mm do 14 mm.



Rys. 3.4. Śrubokręty z widocznymi oznaczeniami: u góry – płaski, o szerokości grotu 4,5 mm, grubości grotu 1 mm, długości klingi 125 mm; na dole – krzyżak PH2 o długości klingi 100 mm

Śrubokręt krzyżak ma grot o ściśle znormalizowanych wymiarach. Oznacza się go symbolem PH. Typowy zakres średnic grotów podano w tabeli 3.1.

Tab. 3.1. Rozmiary śrubokrętów PH oraz odpowiadające im wielkości śrub i wkrętów

Symbol	Wielkość wkrętu / śruby
PH0000	poniżej 0,5 mm
PH000	0,5–1 mm
PH00	1–2 mm
PH0	2–3 mm
PH1	2,5–3 mm
PH2	3,5–5 mm
PH3	5,5–7 mm
PH4	8–10 mm

Śrubokręt Pozidriv jest następcą wkrętaka z końcówką PH. Otrzymał oznaczenie **PZ**. Jest wstecznie kompatybilny z **PH**, lecz tylko w przypadku używania wkrętaka PH do wkrętów PZ. Produkuje się go w czterech rozmiarach.

Tab. 3.2. Rozmiary wkrętaków PZ oraz odpowiadające im średnice śrub i wkrętów

Symbol	Wielkość wkrętu / śruby
PZ1	2–3 mm
PZ2	3,5–5 mm
PZ3	5,5–7 mm
PZ4	8–12 mm

Śrubokręty Torx są coraz chętniej wykorzystywane ze względu na możliwość użycia dużego momentu obrotowego bez niszczenia śrub i narzędzia. Co więcej, wykorzystuje się je do prac ze śrubami o bardzo płaskiej główce, co w dobie miniaturyzacji ma duże znaczenie. Oznacza się je literą **T** lub symbolem **TX**. Końcówka TX często ma otwór, wówczas przeznaczona jest do pracy ze śrubami z pinem. Jest kompatybilna ze zwykłymi końcówkami i opisuje się ją jako **TT** [ang. SECURITY TORX].

Spotyka się również końcówki Torx-Max, które mają inne zakończenia ramion gwiazdy. Produkuje się je, by mogły przenosić jeszcze większy moment obrotowy. Są dostępne w rozmiarach od T1 do T90 (tab. 3.3).

WARTO WIEDZIEĆ

Torx jest też dostępny w wersji zewnętrznej. Klucze tego typu oznacza się literą **E**. Cyfra po **E** określa rozmiar klucza / łba śruby w milimetrach.

Imbus występuje w formie zarówno śrubokręta, jak i klucza. W Europie produkuje się go w wielu rozmiarach, zgodnie z normą ISO (tab. 3.4).

Tab. 3.3. Rozmiary końcówek typu Torx

Oznaczenie	Rozmiar [mm]	Zalecany moment obrotowy (maks.) [Nm]	Oznaczenie	Rozmiar [mm]	Zalecany moment obrotowy (maks.) [Nm]
T1	0,81	0,03	T25	4,43	19
T2	0,93	0,09	T27	4,99	27
T3	1,10	0,17	T30	5,52	37
T4	1,28	0,28	T35	6,20	47
T5	1,42	0,51	T40	6,65	65
T6	1,70	0,90	T45	7,82	103
T7	1,99	1,70	T50	8,83	158
T8	2,31	2,60	T55	11,22	256
T9	2,50	3,40	T60	13,25	455
T10	2,74	4,50	T70	15,51	700
T15	3,27	7,70	T80	17,54	1048
T20	3,86	12,7	T90	19,92	1483

Tab. 3.4. Rozmiary imbusów

Wymiar [mm]			
miniaturowe	z odstępem 0,5 mm	z odstępem 1 mm	pozostałe
0,7	2,0	7	24
0,9	2,5	8	25
1	3,0	9	27
1,25	3,5	10	30
1,3	4,0	11	32
1,5	4,5	12	36
	5,0	13	42
	5,5	14	46
	6,0	15	
		16	
		17	
		18	
		19	
		20	
		21	
		22	

Czasem imbusy oznaczają się jako HW i dodaje symbol cyfrowy, który określa wymiar w milimetrach. Spotyka się główki imbusa z podcięciem, co umożliwia wkręcanie i wykręcanie śrub pod kątem dochodzącym do 30°. Dzięki imbusowi, podobnie jak torxowi, można stosować śruby z bardzo płaskim łbem.



Rys. 3.5. Przykłady kluczy imbusowych; z prawej strony widoczne podcięcie umożliwiające pracę narzędzia pod kątem

Imbusy mają też wariant z pinem / otworem, wtedy oznacza się je jako **HT** (cyfra umieszczona za symbolem określa wymiar w milimetrach).

Nietypowe końcówki śrubokrętów produkuje się, by ograniczyć użytkownikom dostęp do urządzeń elektronicznych. Można przyjąć z dużym prawdopodobieństwem, że użytkownik nie będzie miał nietypowego narzędzia i zaniecha ingerencji we wnętrze urządzenia. Narzędzia z tego typu końcówkami są na ogół droższe i trudniej dostępne.

Śrubokręt stroikowy to zazwyczaj narzędzie z grottem płaskim lub PH. Zarówno rękojeść, klingę, jak i grot wykonuje się z tworzyw sztucznych. Czasem grot produkuje się z ceramiki, by zwiększyć trwałość narzędzia. Takich śrubokrętów używa się do regulacji potencjometrów, cewek i kondensatorów nastawczych, a także wszędzie tam, gdzie w cza-



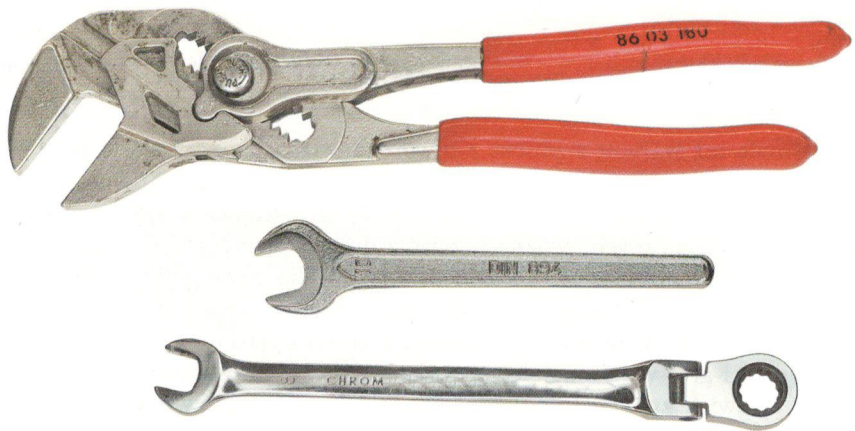
Rys. 3.6. Śrubokręty stroikowe

sie strojenia i regulacji urządzeń metalowa końcówka narzędzia mogłaby wpłynąć na parametry urządzenia lub sygnału. Przykładowo:

- podczas regulacji rdzenia w cewce nastawczej zwykłym śrubokrętem, gdy przepływa przez nią prąd, zmienia się jej indukcyjność;
- w czasie strojenia odbiornika radiowego i przykładania metalowego śrubokręta do kondensatora nastawczego działa on jak antena i wprowadza zakłócenia; identycznie dzieje się podczas regulacji potencjometru w przedwzmacniaczu gitarowym.

Klucze

W elektronice **kluczy** używa się stosunkowo rzadko ze względu na rozmiary śrub. Klucze metryczne występują w różnych wariantach i rozmiarach. Zazwyczaj służą do pracy ze śrubami i nakrętkami w kształcie sześciokątnym. W rozmiarze metrycznym śruby i nakrętki oznacza się literą **M**. Liczba umieszczona po niej odpowiada liczbie milimetrów między szczękami.



Rys. 3.7. Przykłady kluczy: u góry – klucz nastawny, w środku – klucz płaski 10-mm, na dole – klucz płaskooczkowy 8-mm, klucz oczkowy z grzechotką

Klucze są dostępne w wariantach:

- płaski,
- nasadowy,
- fajkowy (odmiana nasadowego).

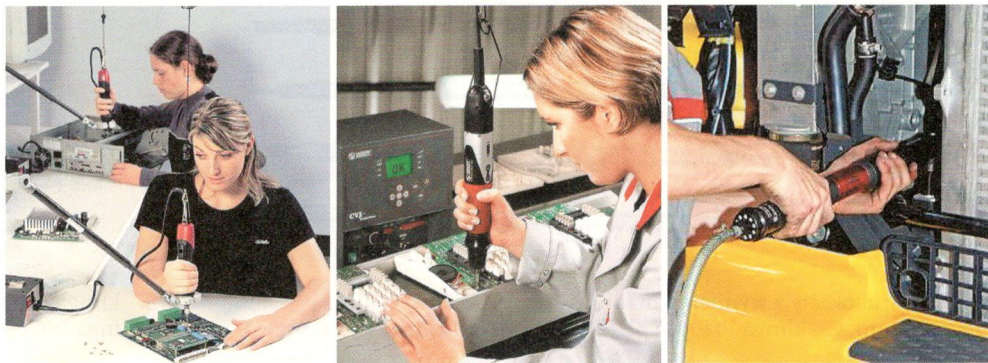
Istnieją również warianty kombinowane kluczy oraz ich wersje regulowane.

Wkrętaki elektryczne i pneumatyczne

Przy dużej liczbie montowanych urządzeń często używa się elektronarzędzi ułatwiających i przyspieszających montaż. W warunkach amatorskich i produkcji małoseryjnej są to głównie narzędzia zasilane prądem z sieci lub za pomocą akumulatorów. Zazwyczaj narzędzia tego typu pozwalają na wymianę grotów.

W rozwiązaniach przemysłowych używa się narzędzi pneumatycznych, często wyposażonych w specjalne sprężynowe wieszaki, ułatwiające i przyspieszające pracę z narzędziem.

Jako wkrętak elektryczny często stosuje się miniaturową wkrętarzkę akumulatorową z zamontowanymi grotami. Takie wkrętaki mają stopniową lub bezstopniową regulację momentu obrotowego. Dzięki temu można dość precyzyjnie dobrać siłę, z jaką będzie się dociskało wkręt lub śrubę.



Rys. 3.8. Wkrętaki przemysłowe: zdjęcia po lewej – z napędem elektrycznym, zdjęcia po prawej – z napędem pneumatycznym

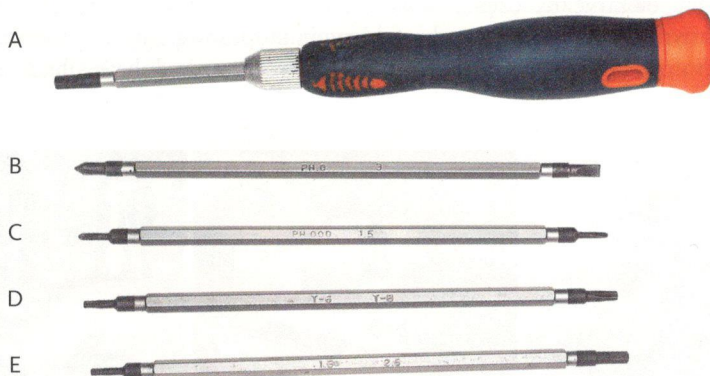


Rys. 3.9. Wkrętarzka akumulatorowa:

A – uchwyt wiertarski samozaciskowy, B – 20-stopniowy pierścień regulacji momentu obrotowego, C – wskaźnik naładowania akumulatora, D – przełącznik kierunku obrotów, E – lampka oświetlająca miejsce pracy, F – spust z regulacją prędkości obrotowej, G – adapter do kluczy nasadowych, H – adapter do bitów z końcówką PZ3

Wkrętaki z dodatkowymi funkcjami

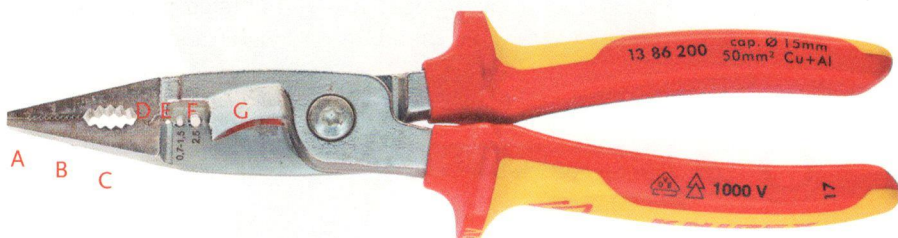
Wkrętaki często wyposaża się w magazynki na bity lub wymienne klingi, urządzenia zwane grzechotkami, pozwalające na uruchomienie mechanizmu zapadkowego, który ułatwia pracę. Dzięki tym rozwiązaniom możliwe jest wkręcanie i wykręcanie elementów pod wpływem uderzenia lub nacisku zamiast ruchu obrotowego.



Rys. 3.10. Śrubokręty z wymiennymi klingami: A – rękojeść z klingą Imbus 3-mm, B – klinga PH0 i płaska 3-mm, C – klinga PH000 i płaska 1,5-mm, D – klinga Torx 6-mm i 8-mm, E – klinga Imbus 1,5-mm i 2,5-mm

3.1.2. Szczypce i narzędzia tnące

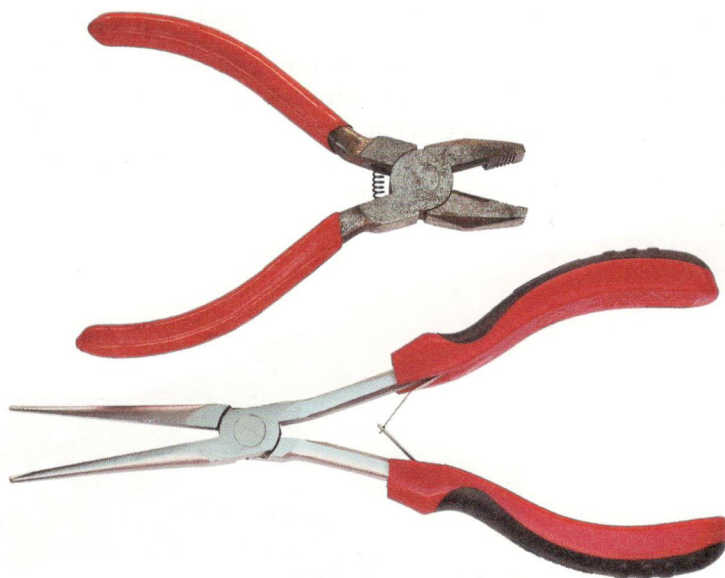
Drugą bardzo popularną wśród elektroników grupą narzędzi są różnego rodzaju szczypce. Wielofunkcyjne szczypce nazywa się **kombinerkami** (kombinacja narzędzi) lub **szczypcami uniwersalnymi**. Dzięki szczypcom i pęsetom można swobodniej operować elementami elektronicznymi.



Rys. 3.11. Przykład szczypiec uniwersalnych: A – szczypce płaskie gładkie, B – szczypce płaskie ząbkowane, C – narzędzie do śrub, D – praska do tulejek, E – ściągacz izolacji 1,5-mm, F – ściągacz izolacji 2,5-mm, G – nożyce do kabli i przewodów

Szczypce mogą występować w wielu wariantach:

- proste,
- odgięte,
- wydłużone,
- okrągłe,
- do pierścieni osadczych,
- do ściągania izolacji,
- czołowe,
- boczne,
- płaskie,
- samozaciskowe,
- sprężynujące,
- łamane.



Rys. 3.12. Szczypce: u góry – uniwersalne ze sprężyną, na dole – wydłużone ze sprężyną płaską

Każdy z nich produkuje się z różnymi rodzajami uchwytów. Wybór takich narzędzi jest ogromny.

Za pomocą obcinaczek skraca się wyprowadzenia w elementach przewlekanych. Obcinaczki boczne służą do skracania wyprowadzeń elementów do montażu THT zarówno przed przylutowaniem, jak i po nim.

W narzędziach tnących należy dbać o wysoką jakość ostrza, by elementy przycinane miały gładką i równą krawędź cięcia oraz nie ulegały odkształceniom.



Rys. 3.13. Przykład precyzyjnych obcinaczek bocznych

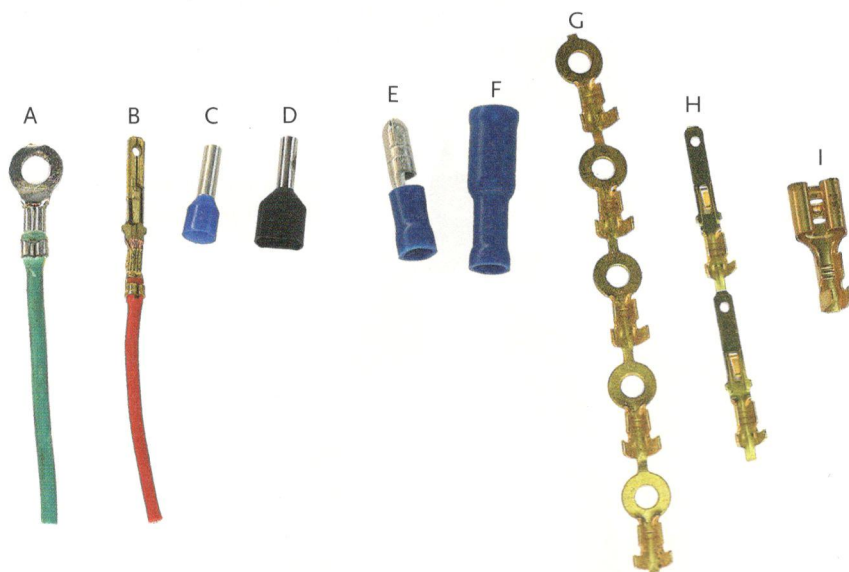
3.1.3. Prasy i zaciskarki

Jeśli trzeba zamontować wtyczkę lub gniazdo na kablu, zamiast lutować dany wtyk lub gniazdo, można użyć specjalnych pras, zwanych potocznie **zaciskarkami**. Pozwalają na szybszy montaż oraz gwarantują dużą precyzję i pewność wykonania łączenia.

Prasy zazwyczaj przeznacza się do konkretnych typów złączy, wyprowadzeń lub końcówek.



Rys. 3.14. Przykładowa prasa uniwersalna: A – nóż do cięcia przewodów, B – szczęki konektorów izolowanych, C – szczęki do konektorów DWG 14-28

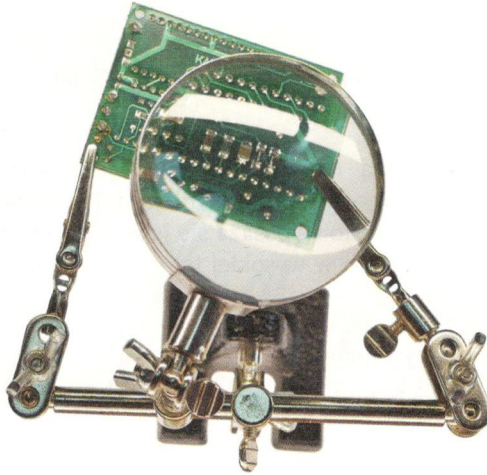


Rys. 3.15. Efekty pracy prasy: A–B – zaciśnięte końcówki na przewodach, C–I – różne rodzaje końcówek

3.1.4. Uchwyty, podajniki, ekstraktory

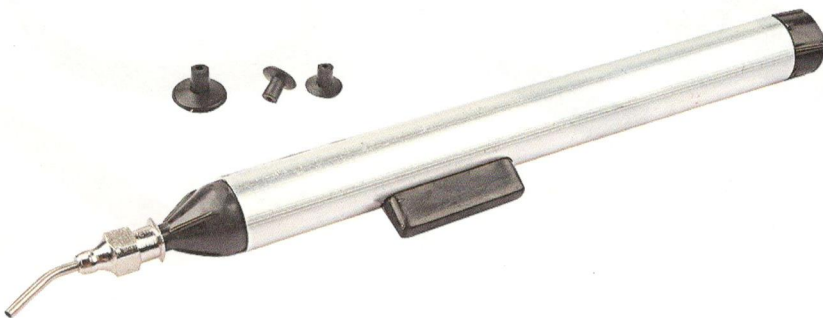
Ze względu na specyfikację elementów elektronicznych używa się dużej liczby specjalistycznych narzędzi ręcznych. Są to różnego rodzaju chwytaki, ekstraktory, uchwyty, podajniki itp.

Najpopularniejszym przyrządem wspomagającym pracę elektronika jest tzw. **trzecia ręka**. Uchwyty tego typu pozwalają zamontować płytkę drukowaną, dzięki czemu monter ma obie ręce wolne i może wygodnie lutować. Dodatkowo dołączona lupa przydaje się podczas lutowania elementów niewielkich lub o małym rastrze.



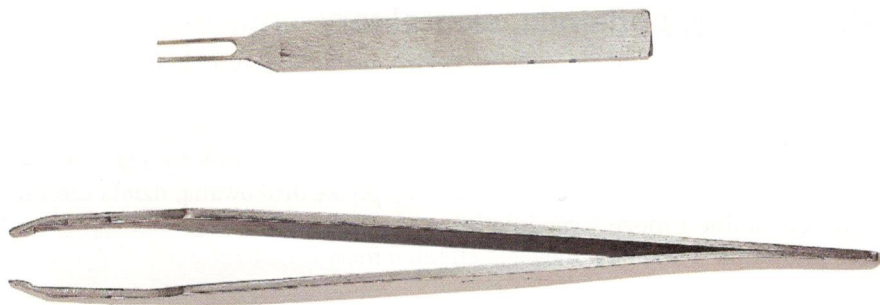
Rys. 3.16. Uchwyt typu trzecia ręka

Podczas posługiwania się elementami SMD może być przydatny **chwytak podciśnieniowy**. Jest to urządzenie pozwalające z dużą siłą, a jednocześnie całkowicie bezpiecznie dla elementu chwycić go i umieścić w miejscu docelowym.



Rys. 3.17. Chwytak podciśnieniowy

Ekstraktory to narzędzia ułatwiające lub umożliwiające demontaż elementów elektronicznych z różnego rodzaju podstawek. Używa się ich również do demontażu gniazd i wtyków.

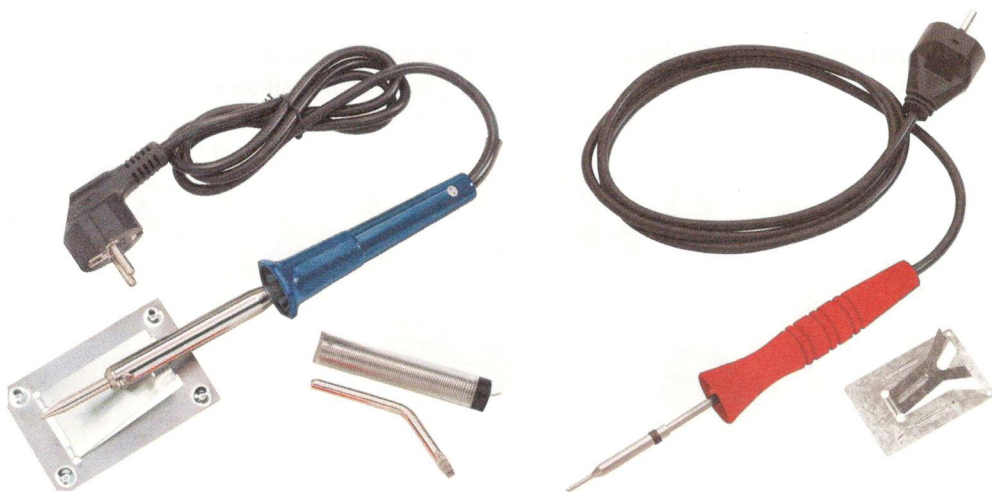


Rys. 3.18. Ekstraktory: u góry – prosty ekstraktor do pinów ATX / MOLEX, na dole – prosta pęseta stalowa niemagnetyczna

Najprostszymi podajnikami są różnego rodzaju **pęsety**, pozwalające przytrzymać i umieścić małe elementy SMD w odpowiednim miejscu. Powstają z różnych materiałów, np. stali, tworzyw sztucznych. Często wyposaża się je w część chwytającą wykonaną z ceramiki, co pozwala na używanie ich w wysokiej temperaturze oraz zapewnia niemagnetyczność i antyelektrostatyczność.

3.1.5. Lutownice kolbowe

Elektronicy najczęściej używają **lutownic kolbowych** i **stacji lutowniczych**. Działają one na zasadzie grzejnika rezystancyjnego, który wypromieniowuje ciepło podgrzewające grot lutownicy.



Rys. 3.19. Lutownice kolbowe

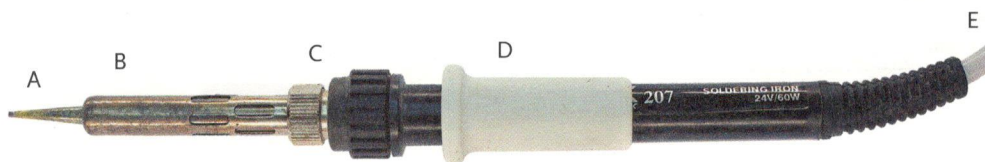


Rys. 3.20. Stacje lutownicze














Rys. 3.21. Przykładowe grotty do lutownic

Lutownice tego typu produkuje się w formie kolby z zasilaniem sieciowym i wtedy opcjonalny regulator temperatury wbudowuje się w urządzenie.



Rys. 3.22. Kolba lutownicza: A – grot lutownicy, B – grzałka, C – mocowanie grzałki, D – uchwyt termiczny, E – przewód zasilający odporny na działanie wysokiej temperatury

W większości kolb grotty są wymienne. Ich kształt zależy od tego, jakie elementy mają być lutowane. Moc kolby grzewczej wiąże się zaś z rozmiarem elementów poddanych lutowaniu.

Model	Description	Width	Thickness	Order-no. for regular solder
ET-H	Chisel	0,8 mm	0,4 mm	4ETH
ET-A		1,6 mm	0,7 mm	4ETA
ET-B		2,4 mm	0,8 mm	4ETB
ET-C		3,2 mm	0,8 mm	4ETC
ET-D		4,6 mm	0,8 mm	4ETD
ET-E		5,6 mm	1,2 mm	4ETE
ET-K	Long form	1,2 mm	0,4 mm	4ETK
ET-L		2,0 mm	1,0 mm	4ETL
ET-M		3,2 mm	1,2 mm	4ETM
ET-P	Round tip blunt	∅ 0,8 mm		4ETP
ET-BS		∅ 2,4 mm		4ETBS
ET-CS		∅ 3,2 mm		4ETCS
ET-F	Round tip sloped	∅ 1,2 mm		4ETF
ET-BB		∅ 2,4 mm		4ETBB
ET-CC		∅ 3,2 mm		4ETCC
ET-O	Longform conical	∅ 0,8 mm		4ETO
ET-S		∅ 0,4 mm		4ETS
				
ET-R	Chisel	1,6 mm	0,7 mm	4ETR
				
Chip soldering / desoldering tip				
ET-SMD		2,5 mm x 1,5 mm		5 41 039 99
ET-SMD		3,8 mm x 1,5 mm		5 41 040 99
ET GW	Gull wing			5 41 045 99
				
	Screw in tip with M5 outside thread			5 41 703 99
	ET-Measuring tip for thermo element ∅ 0,5 mm			5 24 750 99
				
	ET-LT Adapter for use LR 21 and FE 50 with tip series			
				
Tool for tip exchange				5 87 060 43

Rys. 3.23. Karta katalogowa lutownicy z katalogiem dostępnych grotów

Specyficznym rodzajem lutownicy kolbowej jest **lutownica na gaz propan-butan**. Takich lutownic nie wykorzystuje się zbyt często, bardziej nadają się do napraw „polowych”, podczas których nie ma dostępu do sieci energetycznej. Jedną z ich zalet, oprócz działania bez konieczności dostępu do prądu, jest możliwość zdjęcia grota i otrzymania lutownicy lutującej płomieniem, co przydaje się w pewnych sytuacjach, takich jak obkurczanie rurek termokurczliwych.



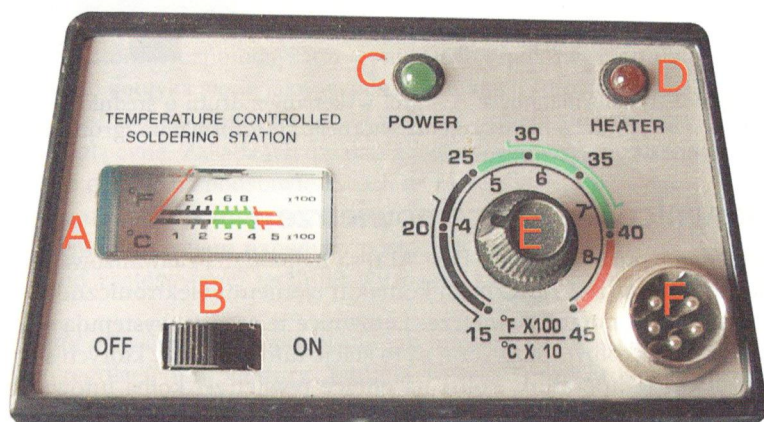
Rys. 3.24. Lutownice na gaz propan-butan

WARTO WIEDZIEĆ

Istnieją lutownice akumulatorowe zasilane akumulatorami litowymi. Niestety, mają małą moc i dość krótki czas działania. Zasadniczo nadają się wyłącznie do napraw, gdy brakuje dostępu do źródła zasilania.

3.1.6. Stacje lutownicze

Stacja lutownicza składa się z zasilacza, kolby lutowniczej i innego osprzętu. Zasilacz często ma możliwość regulacji temperatury i innych parametrów zależnych od używanego osprzętu. Osprzęt zaawansowanych stacji lutowniczych może zapewniać m.in. obsługę: jednej lub więcej kolb, kolb ze zintegrowanym odciąganiem oparów, odsysaczy cyny, kolb na gorące powietrze, pęset lutowniczych do elementów SMD.



Rys. 3.25. Płyta czołowa prostej stacji lutowniczej: A – wskaźnik temperatury grota lutownicy, B – włącznik zasilania, C – kontrolka zasilania, D – wskaźnik grzania grota, E – pokrętko regulacji temperatury, F – złącze kolby lutowniczej

3.1.7. Lutownice transformatorowe

Lutownica transformatorowa ma stosunkowo dużą moc – 60–250 W. W elektronice używa się jej wyłącznie do lutowania bądź cynowania przewodów lub dużych elementów. Lutownice tego typu mogą uszkadzać precyzyjne elementy ze względu na wywoływane przez nie silne pole elektromagnetyczne i stosunkowo dużą moc. Kształt i wielkość grotu sprawiają, że urządzenia te nie nadają się do precyzyjnych zadań. Co ważne, podczas pracy z nimi trzeba zachować środki bezpieczeństwa, ponieważ w razie przepalenia bądź przerwania grotu pojawia się łuk elektryczny.

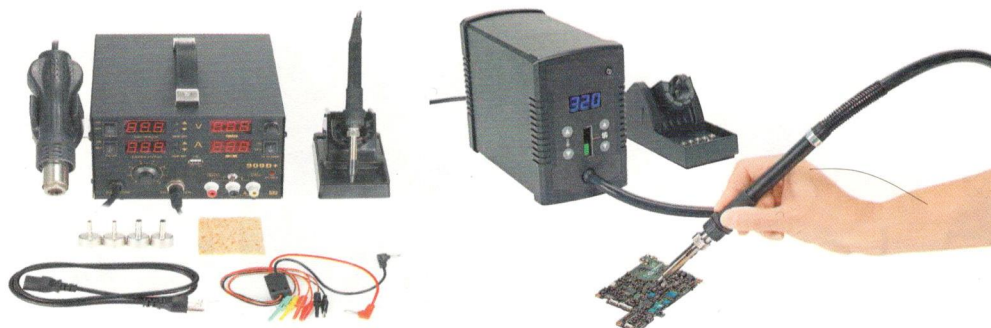
Lutownica transformatorowa ma wbudowany transformator, który zamienia napięcie sieciowe 230 V na pojedyncze wolty, a następnie kieruje prąd do grotu. Ten zaś, zgodnie z prawem Ohma, stanowi opór dla prądu, przez co zaczyna się wydzielać duża ilość ciepła.



Rys. 3.26. Lutownica transformatorowa: A – grot wykonany z drutu o średnicy 1 mm, B – śruby mocujące grot, C – wyprowadzenie uzwojenia wtórnego transformatora (gruby drut o przekroju prostokąta), D – spust włączający urządzenie

3.1.8. Lutownice na gorące powietrze

Lutownice na gorące powietrze [ang. HOT AIR] są najbardziej zaawansowane. Umożliwiają lutowanie elementów bez fizycznego kontaktu elementu elektronicznego z lutownicą. Nośnikiem energii jest gorące powietrze. Lutownice te rzadko występują w postaci pojedynczego urządzenia (kolby). Zazwyczaj są to stacje lutownicze, w których skład wchodzi: zasilacz z regulacją temperatury, kolba na gorące powietrze, kolba lutownicza. Czasem dodatkowo pojawiają się kolba do rozlutowywania i panel do podgrzewania płytek drukowanych przed lutowaniem bądź rozlutowywaniem.



Rys. 3.27. Lutownice na gorące powietrze: po lewej – wyposażona w kolbę gorącego powietrza i tradycyjną kolbę lutowniczą, po prawej – stacja lutownicza z dedykowaną kolbą na gorące powietrze

3.1.9. Odsysacze cyny

Odsysacz cyny jest niezbędny w czasie demontażu elementów lub gdy używa się zbyt dużo cyny w wyniku błędu lutowniczego. Jest to proste urządzenie działające na zasadzie podciśnienia, które zasysa płynną cynę.



Rys. 3.28. Ręczny odsysacz cyny

Producenci oferują odsysacze różniące się wielkością i materiałem, z jakiego je wykonano. Wszystkie są wyposażone w tłok, napęd w postaci sprężyny i przycisk zwalniający, po którego wciśnięciu tłok zaczyna się ruszać i zasysać cynę. Kolejnym ważnym elementem odsysacza jest grot, najczęściej wykonywany z teflonu. Dzięki temu nie chłodzi on cyny w razie dotyku i jest odporny na działanie wysokiej temperatury.

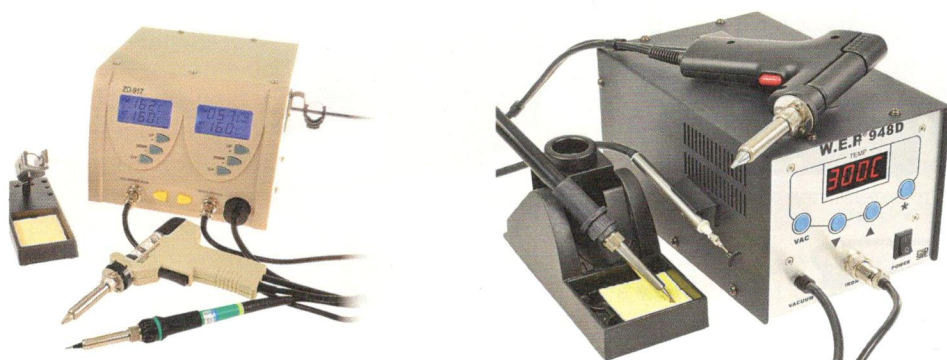
3.1.10. Rozlutownice

Rozlutownice to automatyczne odsysacze cyny. Dość rzadko występują jako samodzielne urządzenia. Często spotyka się je jako wyposażenie stacji lutowniczych. Ich grot jest podgrzewany i może służyć do upłynniania lutowia. Wyposaża się je w łatwy do opróżnienia zbiornik na zastygłą cynę. Zasada ich działania jest w pewnym stopniu odmienna od odsysacza cyny. Mogą działać na podstawie dwóch technik:

- pracy ciągłej z użyciem pompy próżniowej,
- pracy impulsowej z użyciem napędu w postaci elektromagnesu.

Niezależnie od zastosowanej techniki wyposaża się je w spust aktywujący zasysanie płynnej cyny.

Automatyczne odsysacze cyny, podobnie jak lutownice, różnią się między sobą mocą i możliwością regulacji temperatury. Istnieją wersje kompaktowe, wielkości lutownicy transformatorowej. Mają wtedy wbudowaną pompę podciśnienia. Niestety, są głośne i ciężkie, a tym samym nie bardzo nadają się do długiej pracy. Co ważne, świetnie sprawdzają się podczas prac serwisowych, zwłaszcza w serwisie mobilnym.



Rys. 3.29. Rozlutownice

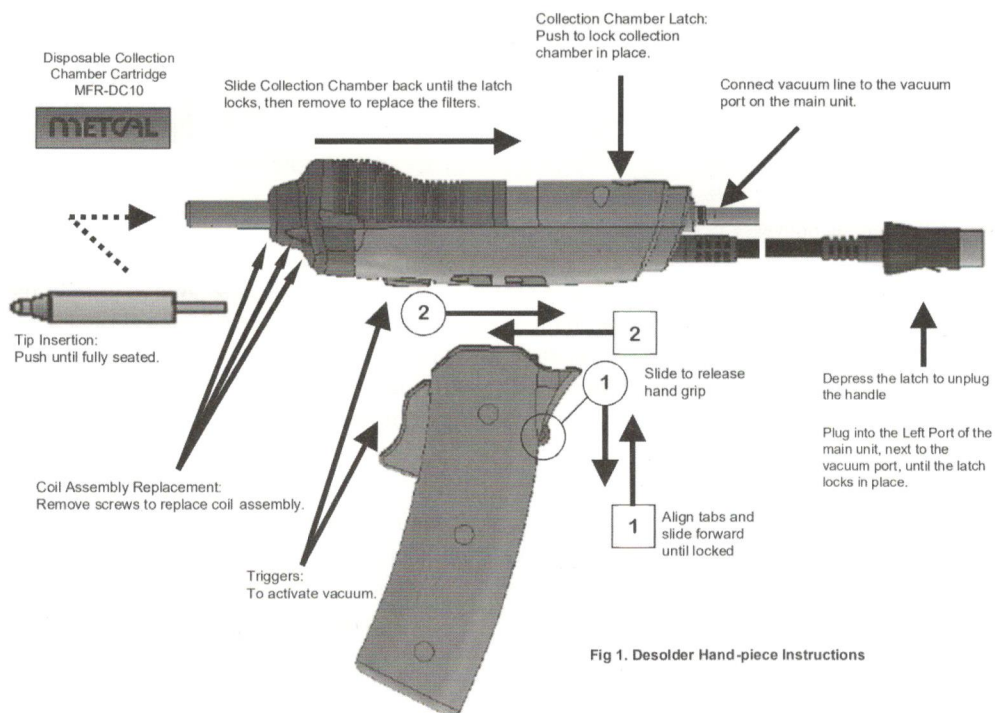


Fig 1. Desolder Hand-piece Instructions

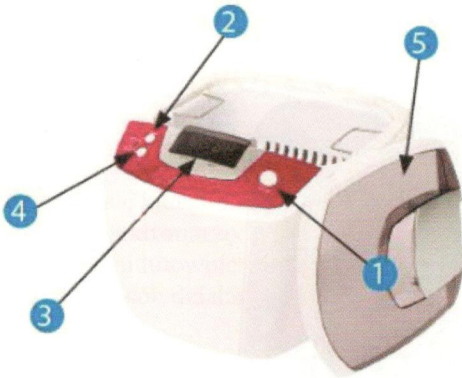
Rys. 3.30. Fragment dokumentacji technicznej automatycznego odsysacza cyny o ciągłym trybie pracy

3.1.11. Myjki ultradźwiękowe

Myjki ultradźwiękowe służą do czyszczenia płytek drukowanych z resztek substancji chemicznych, a przede wszystkim topników. Wykorzystują falę ultradźwiękową o dużej mocy rozchodzącą się w cieczy, w której zanurza się płytkę drukowaną.



Rys. 3.31. Myjka ultradźwiękowa



1.3 Emmi-D21

1. Przycisk Start / stop
2. Podgrzewacz
3. Wyświetlacz cyfrowy
4. Pokrywa z tworzywa sztucznego z otworem na szklane pojemniki

2. Specyfikacja techniczna

	Emmi 04D	Emmi 05P	Emmi D21
Pojemność (l)	0,6	0,5	2,0
Wymiary (mm)	160x90x50	175x80x40	185x150x80
Zasilanie	230~/50Hz	230~/50Hz	230~/50Hz
Klasa ochrony	IP 20	IP 20	IP 20
Maksymalna moc (W)	Max 50	Max 50	Max 80
Regulator czasowy	90-180-280-380-480 sek	1 -9	5-10-15

Rys. 3.32. Fragment dokumentacji technicznej myjki ultradźwiękowej

WARTO WIEDZIEĆ

Myjkę ultradźwiękową można z powodzeniem wykorzystywać do mycia większości narzędzi ręcznych. Nie wolno w niej jednak myć elektronarzędzi.

Myjka ultradźwiękowa wykorzystuje zjawisko kawitacji do skutecznego usuwania zanieczyszczeń.

Kawitacja to zjawisko fizyczne polegające na gwałtownej przemianie fazowej – z fazy ciekłej w fazę gazową. Gwałtownie powstały mikroskopijny pęcherzyk gazu powoduje, że otaczająca go ciecz raptownie przyspiesza na niewielkim dystansie i z dużą siłą uderza w zanieczyszczenia, po czym odrywa je od podłoża.

3.1.12. Pozostałe urządzenia

Pochłaniacz oparów to bardzo przydatne i niedoceniane urządzenie, które pochłania opary powstałe w procesie lutowania zarówno z kalafonii, jak i innych, bardziej agresywnych topników. Chroni zdrowie elektroników, dzięki czemu praca odbywa się w przyjemniejszych warunkach, a dym nie pogarsza widoczności.

Pistolet do klejenia na gorąco jest prostym urządzeniem, w którym element grzejny przepycha laski kleju, przez co klej staje się płynny, łatwy do wyciśnięcia i aplikacji. Takiego kleju używa się do unieruchamiania cięższych elementów lub komponentów elektronicznych. Ma wyjątkowo dużą przyczepność do wielu materiałów.



Rys. 3.33. Pochłaniacz oparów lutowniczych



Rys. 3.34. Pistolet do klejenia na gorąco

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Opisz zastosowanie znanych ci narzędzi ręcznych wykorzystywanych przez elektroników.
2. Jak oznacza się klucze / śrubokręty Torx, a jak krzyżaki?
3. Jakie znasz elektronarzędzia używane w elektronice?
4. Czym się różni lutownica kolbowa (oporowa) od lutownicy transformatorowej?
5. Przedstaw sposób działania i przeznaczenie odsysacza cyny.