

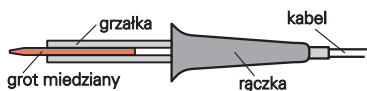
Wszystko o lutowaniu

część 2

Lutownice ręczne

Budowę klasycznej lutownicy elektrycznej pokazuje **rysunek 5**. O właściwościach decyduje zarówno moc grzałki, jak i skuteczność przekazywania ciepła z grzałki do końcówki grota i dalej do lutu i elementów. Nigdy ten przepływ nie jest idealny. W efekcie tylko część mocy grzałki jest dostarczana do końcówki grota. Inaczej jest w przypadku najnowszych urządzeń lutowniczych. Na przykład w stacjach TW 100 i HW 100 firmy PACE element grzejny i grot połączono w jeden zespół, zapewniający nieosiągalną dla innych urządzeń szybkość reakcji na zapotrzebowanie cieplne punktu lutowniczego.

Rys. 5



Wbrew pozorom, temperatura grota nie zawsze jest wprost proporcjonalna do mocy grzałki. Mała grzałka może zapewnić taką samą temperaturę grota, jak duża w większej lutownicy – po prostu inny będzie rozkład strat ciepła. Ważna różnica ujawni się jednak podczas lutowania. Należy też mieć świadomość, że na drodze od grzałki do końcówki grota występuje pewien opór cieplny i w efekcie podczas lutowania, gdy lut i elementy odbierają ciepło z grota, jego temperatura obniża się. Przedstawione powyżej najnowsze stacje lutownicze PACE zapewniają w tym zakresie wyjątkowo krótki czas osiągnięcia ustawionej temperatury na grocie.

W małej lutownicy z grzałką o małej mocy spadek temperatury podczas lutowania kolejnych punktów będzie znaczny. W lutownicy z grzałką o większej mocy spadek temperatury będzie mniejszy. I to jest istotny argument na rzecz lutownic o mocy ok. 30W (25...35W).

Należy pamiętać, że zbyt duża temperatura grota podczas lutowania jest groźna dla elementów. Lokalne naprężenia podczas podgrzewania mogą doprowadzić do pęknięć, rozhermetyzowania obudowy, uszkodzenia połączeń, a nawet półprzewodnikowej struktury.

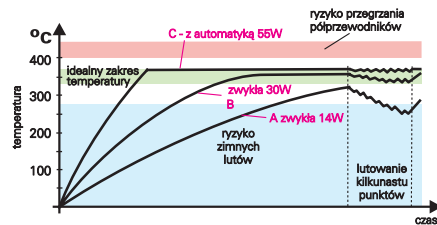
Z kolei zbyt niska temperatura uniemożliwi powstanie prawidłowych połączeń – efektem będą tak zwane zimne luty.

Ponadto do uzyskania optymalnego rezultatu przy lutowaniu różnych elementów należałoby stosować różne temperatury grota.

Nie zapewnią tego proste lutownice. Aby osiągnąć i utrzymać zadaną temperaturę, wymyślono różne rozwiązania. Profesjonalne

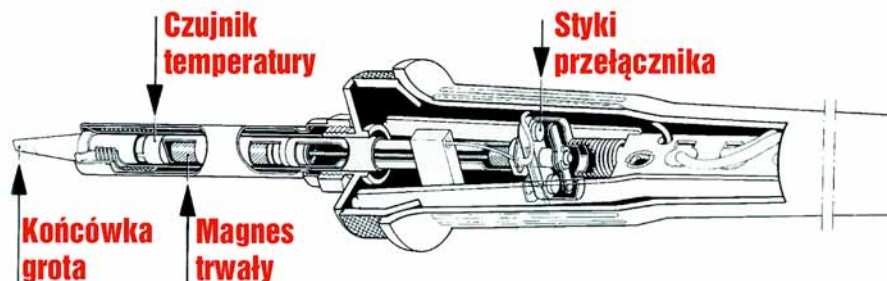
i półprofesjonalne lutownice z układem regulacji mają moc dobraną ze znacznym zapasem (40...60W). Podczas normalnej pracy nie jest wykorzystywana cała dostępna moc. Zapas mocy jest korzystny, ponieważ pozwala szybko osiągnąć zadaną temperaturę, a także utrzymać ją nawet w niesprzyjających warunkach, na przykład przy obniżeniu napięcia sieci czy przy dodatkowych chłodzeniu (np. na wolnym powietrzu podczas wiatru). Ważne informacje zawiera **rysunek 6**. Pokazuje on zakresy optymalnych i niedopuszczalnych temperatur. Zaznaczone są też przykładowe charakterystyki trzech lutownic: A – zwykłej miniaturowej o mocy 14W, B – zwykłej o mocy 30W i C – z automatyką (ze stabilizacją temperatury) o mocy 55W. Mała 14-watowa lutownica po pewnym czasie też rozgrzeje się do temperatury gwarantującej prawidłowe lutowanie. Ale przy ciągłym lutowaniu większej liczby połączeń jej temperatura nadmiernie się obniży. W lutownicy o charakterystyce C, mającej zapas mocy i system regulacji spadek temperatury nawet podczas ciągłego lutowania praktycznie nie występuje.

Opracowano różne systemy regulacji temperatury. Od lat znane i cenione są lutownice ze stabilizacją magnetyczną firmy Weller. Budowę takiej lutownicy pokazuje **rysunek 7**, pochodzący z materiałów reklamowych firmy Weller, a **fotografia 6** przedstawia najpopularniejszego przedstawiciela tej rodziny, lutownicę TCP-24, zasilaną napięciem 24V. Regulacja opiera się na utracie właściwości magnetycznych ferromagnetyka po osiągnięciu tzw. punktu Curie, czyli temperatury cha-



Rys. 6

Rys. 7



rakterystycznej dla danego materiału magnetycznego. Kawalek takiego materiału magnetycznego jest częścią grota – patrz **fotografia 7**. W stanie zimnym magnes czujnika jest przyciągnięty do tego kawałka ferromagnetyka i styki są zwarte – przez grzałkę płynie prąd. Gdy temperatura grota wzrośnie powyżej punktu Curie, magnes przestaje przyciągać ferromagnetyk, styki zostają rozwarte i grzałka przestaje grzać. Temperatura waha się w niewielkich granicach, zapewniając optymalne warunki lutowania. O wartości temperatury decyduje wspomniany kawałek ferromagnetyka będący częścią grota. Aby zmienić temperaturę, trzeba więc wymienić grot na inny. Najczęściej wykorzystuje się groty oznaczone liczbą 7 o temperaturze nominalnej 370°C, rzadziej z numerem 6 (310°C) czy 8 (400°C).

Obecnie coraz częściej spotyka się stacje lutownicze z płynną regulacją temperatury. Regulacja polegająca tylko na zmianie mocy grzania to rozwiązanie bardzo słabe, wręcz



Fot. 6

Fot. 7



nie do przyjęcia. Większość stacji lutowniczych tego typu wykorzystuje czujnik (termoparę) umieszczony wewnątrz lutownicy, mierzący rzeczywistą temperaturę grotu. Dopiero wykorzystanie czujnika temperatury i obwodu sprzężenia zwrotnego pozwala osiągnąć bardzo małe wahania temperatury i umożliwić ustawienie dowolnej temperatury.

Fotografia 8 pokazuje popularną i tanią stację lutowniczą tego typu - ST 25E firmy PACE, z analogową regulacją i stabilizacją temperatury. Jeszcze większą precyzję zapewniają stacje z cyfrowym układem zarządzającym temperaturą np.: PACE ST 45, która umożliwiła stabilizację temperatury z maksymalną dokładnością $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Od lat znaczną popularnością cieszą się lutownice transformatorowe, zwane też pistoletowymi. **Fotografia 9** pokazuje taką lutownicę. Zasada działania jest prosta. Uzwojenie wtórne transformatora o małym napięciu wyjściowym pracuje praktycznie w warunkach zwarcia. Zwarcie to zapewnia dość gruby drut miedziany o średnicy 1...1,5mm, pełniący rolę grotu. Duży prąd zwarcia przepływający przez drut grotu silnie go rozgrzewa. Moc wydzielana w grotcie zależy nie tylko od grubości drutu, ale też od jakości styku szyn z drutem grotu. Zależnie od jakości styku, temperatura drucianego grotu może zmieniać się w dużych granicach – łatwo może wzrosnąć ponad 450°C albo spaść poniżej 300°C . Skutkiem nadmiernego wzrostu jest przepalenie cyny, czyli błyskawiczne parowanie zawartej w niej topnika; także grot

zbyt zimny nie zagwarantuje prawidłowego lutowania.

Choć lutownice transformatorowe były i nadal są dość popularne, na pewno nie są optymalne do precyzyjnych prac z uwagi na ciężar i wahania temperatury grotu. Dobrze nadają się natomiast do sporadycznych prac serwisowych, zwłaszcza w przypadku większych elementów.

Spotyka się też lutownice bezprzewodowe. Bardzo mało są u nas popularne lutownice z wbudowanymi akumulatorkami. Ich wadą oprócz ceny są znaczny ciężar i niewielka pojemność akumulatorów. Innym godnym uwagi rodzajem lutownic bezprzewodowych są lutownice gazowe. Paliwem jest popularny gaz do zapalniczek. Są lekkie, wygodne, dobrze sprawdzają się także na wolnym powietrzu, nawet przy wietrze. Warto mieć taką lutownicę gazową w swoim arsenale do prac w terenie oraz jako dodatkową przy lutowaniu wyjątkowo grubych drutów czy styków (często wykorzystywane są wtedy dwie lutownice jednocześnie).

Ale uwaga, lutownice gazowe są różnej jakości. Bardzo tanie wersje często okazują się niezbyt dobre i optymalna okazuje się lutownica gazowa dobrej firmy, droższa, zapewniająca dobre właściwości i trwałość. **Fotografia 10** pokazuje lutownicę gazową firmy Potrasol w wersji Professional z oferty Renexu.

Ostatnio w związku z upowszechnieniem się coraz mniejszych elementów SMD spotyka się coraz więcej lutownic i rozlutownic na gorące powietrze, ściślej na gorący gaz (azot). Są to narzędzia kosztowne. Mało używane przez hobbystów stają się coraz popularniejsze wśród profesjonalistów. Renex oferuje bardzo szeroki wybór tego typu narzędzi od prostych w obsłudze i wyjątkowo atrakcyjnych cenowo stacji na gorące powietrze NEC do bardzo złożonych systemów PACE, **fotografia 11**



Fot. 11

Fot. 12



przedstawia stacje H7 NEC, zaś **fotografia 12** ThermoFlo 200 firmy PACE.

Ciąg dalszy w następnym numerze EdW.

Zbigniew Orłowski



Fot. 8

Fot. 9



Fot. 10

