

Lutowanie – metoda trwałego łączenia elementów metalowych za pomocą metalowego spoiwa zwanego lutem o temperaturze topnienia niższej niż temperatura topnienia łączonych elementów. Proces lutowania należy prowadzić w temperaturze wyższej od temperatury topnienia lutu, lecz nie wyższej od temperatury topnienia łączonych elementów. Dzięki temu lut topi się, a łączone elementy pozostają cały czas w stanie stałym. Istotne jest, aby zarówno lut, jak i elementy lutowane, osiągnęły temperaturę lutowania (wyższą od temperatury topnienia lutu), w przeciwnym przypadku mogą powstać wadliwe złącza zwane zimnymi lutami lub zimnymi stykami, o niezadowalających właściwościach użytkowych. Podstawową różnicą między lutowaniem a spawaniem jest to, że w przypadku spawania temperatura procesu jest tak wysoka, aby stopić i materiał dodatkowy, i brzegi elementów spawanych.

Podczas lutowania powierzchnia łączonych metali nie zostaje stopiona, a trwałe połączenie następuje dzięki wystąpieniu zjawiska adhezji i płytkiejdyfuzji. Spoiwo lutownicze wnika w szczelinę między elementami lutowanymi oraz mikropory materiału lutowanego dzięki zjawisku zwilżania powierzchni elementów lutem. Żeby powstało prawidłowo wykonane złącze lutowane, musi dojść do wytworzenia wiązania metalicznego między elementami lutowanymi a lutem. Aby do tego doszło, ciekły lut musi zwilżyć powierzchnie elementów lutowanych..

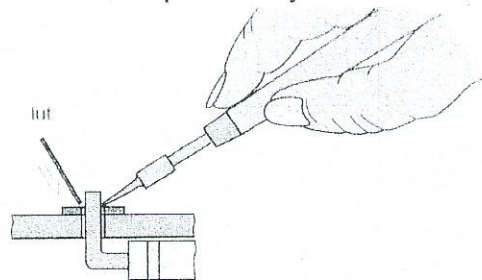
Zależnie od temperatury topnienia lutu rozróżnia się:

- lutowanie miękkie (poniżej 450 °C)
- lutowanie twarde (powyżej 450 °C)
- lutowanie wysokotemperaturowe (powyżej 900 °C)

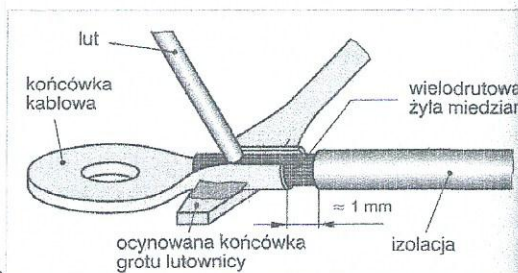
Przykład: Lutowanie końcówek kablowych

Przy lutowaniu końcówek kablowych do kabli z miedzianymi żyłami w pierwszej kolejności należy ocynować końcówkę żyły. Następnie rozgrzewa się od spodu końcówkę kablową za pomocą lutownicy (rys. 1). Po osiągnięciu w miejscu lutowania temperatury topnienia wprowadza się od góry lut, który roztopia się pod wpływem dostarczanego ciepła. Po ochłodzeniu można umieścić końcówkę w miejscu przyłączenia.

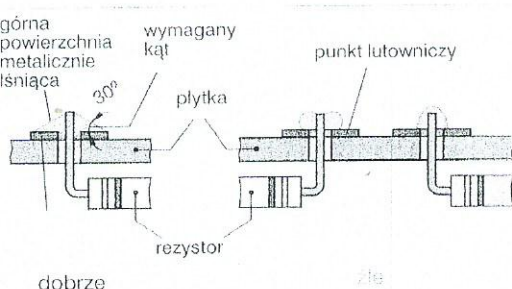
Materiałem łączącym jest lut (lutowie). Narzędzie ręczne służące do lutowania to lutownica lub palnik. Czynność lutowania jest również wykonywana w specjalnych piecach.



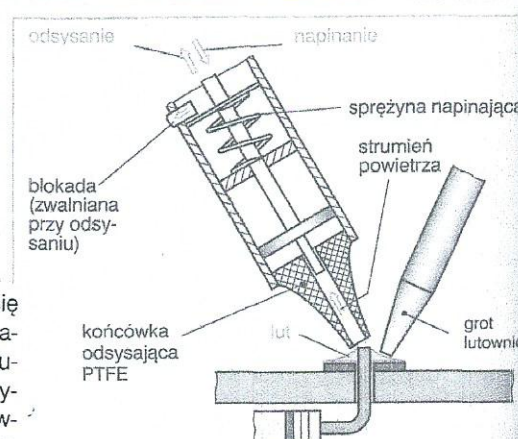
Rys. 1. Sposób trzymania lutownicy podczas lutowania



Rys. 1. Lutowanie końcówki kablowej



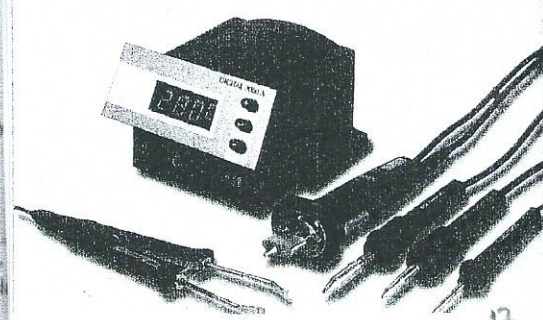
Urządzenie do odsysania cyny (rys. 2) składa się z mechanizmu tłokowego z końcówką ssącą wykonaną z tworzywa sztucznego odpornego na temperaturę (PTFE*). Tłok ssący napina się za pomocą sprężyny. Po nagrzananiu miejsca lutowania za pomocą lutownicy zbliża się końcówkę ssącą do rozpuszczonego lutowania i zwalnia mechanizm tłoka. W ten sposób przez zassanie usuwa się lut z elementu i z płytki obwodu drukowanego.



Rys. 2. Wylutowywanie rezystora z płytki obwodu drukowanego przy użyciu urządzenia do odsysania cyny

Tabela 3: Rodzaje lutownic

Typ i moc lutownicy	Zastosowania
5 W	Do precyzyjnego lutowania, np. w mikroelektronice.
od 16 W do 30 W	Do lutowania płytek obwodów drukowanych i wtyków. Do lutowania przewodów o przekroju do 1,5 mm ² .
od 50 W do 100 W	Do lutowania kabli i końcówek kablowych do około 4 mm ² , blachy o grubości do około 1,5 mm. Do prac blacharskich.
od 250 W do 750 W	Do kabli o przekroju powyżej 10 mm ² . Lutowanie biegunów w akumulatorach, blach o grubości ponad 2 mm.



LUTOWANIE PRZEWODNIKÓW ELEKTRYCZ.

