

Nowoczesne stacje lutownicze – przegląd



Lutownice grzałkowe są najbardziej rozpowszechnionymi urządzeniami znajdującymi zastosowanie w przemyśle elektronicznym. Występują powszechnie w serwisach elektroniki i są niezbędne przy montażu ręcznym, który mimo wysokiego stopnia automatyzacji produkcji, ciągle jest obecny. Tematem artykułu jest prezentacja i porównanie możliwości technicznych dostępnych i eksploatowanych już na rynku polskim stacji lutowniczych o wysokim stopniu zaawansowania technologicznego. Celowo wybrane zostały zestawy lutownicze producentów uznanych na rynku polskim za wiodące w swoich grupach. Zaliczyliśmy do nich następujących producentów: ERSA, PACE, WELLER, JBC i METCAL.

Ocenie poddano rozwiązania techniczne, dane eksploatacyjne, stopień dostosowania do potrzeb rynku oraz przystosowanie do pracy z lutowaniem bezołowiowym. Dane techniczne i eksploatacyjne urządzeń opracowane zostały na podstawie prospektów, katalogów, opisów pozyskanych z wyszukiwarki internetowej oraz na podstawie informacji uzyskanych od bezpośrednich dystrybutorów.

Definicje parametrów

Możliwe konfiguracje – określają z jakimi narzędziami pracuje dana stacja lutownicza. Pozwala to określić jej przydatność. Na potrzeby przeprowadzonej analizy wybrano stacje wyposażone w lutownice, mini-

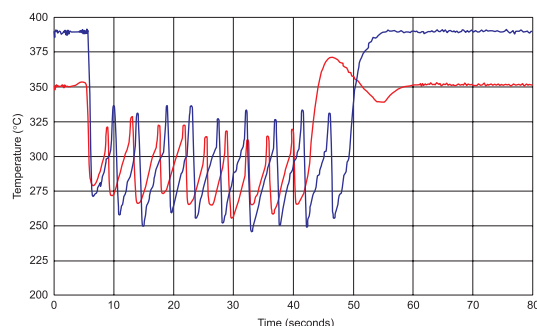
lutownice, szczypce i mikroszczypce. Są to najczęściej spotykane zestawy, zarówno w serwisach jak i zakładach produkcyjnych. Przy ocenie zwrócono uwagę na liczbę dostępnych narzędzi i liczbę gniazd zasilających. Dwa gniazda pozwalają na równoczesną lub naprzemienną pracę. Jedno gniazdo wymaga od obsługi ciągłego przełączania wtyczek.

Cena zestawu – została przyjęta nie dla wersji podstawowej, lecz dla kompletnego zestawu lutowniczego. Zestaw taki, w zależności od rodzaju stacji lutowniczej, wyposażony jest w lutownicę i szczypce lub samą lutownicę.

Średnia cena grota – jest jednym z dwóch parametrów opisujących oferowane groty. Bezkrytyczne porównanie tylko ceny, bez uwzględnienia jego budowy, niczego nie wyjaśnia. Dla pełnej oceny należy uwzględnić jego budowę, która decyduje o jego możliwościach.

Budowa grota – zawiera informacje, czy oferowany jest standardowy grot zbudowany z miedzi i pokryty warstwą żelaza ocynowanego na czubku, czy w grocie znajduje się moduł grzewczy wyposażony w czujnik temperatury i grzałkę lub samą grzałkę (lutownice z magnetyczną stabilizacją temperatury).

Lokalizacja czujnika temperatury – wpływa na dokładność temperatury. Dostępne są dwa rozwiązania: lokalizacja czujnika w grocie (zaawansowa-



Rys. 1.

ne technologicznie rozwiązania) lub w ręczce lutownicy (powszechnie stosowane rozwiązanie). Lokalizacja czujnika w grocie zapewnia dostarczenie energii cieplnej proporcjonalnie do jej odbioru. Zmienia się w zależności od wielkości punktu lutowniczego.

Lokalizacja grzałki – możliwa jest w ręczce lutownicy lub w grocie. Lokalizacja w grocie zapewnia krótki czas nagrzewania (2s), pracę z niższą temperaturą (330...350°C), minimalne

straty ciepła oraz niewielki moment bezwładności.

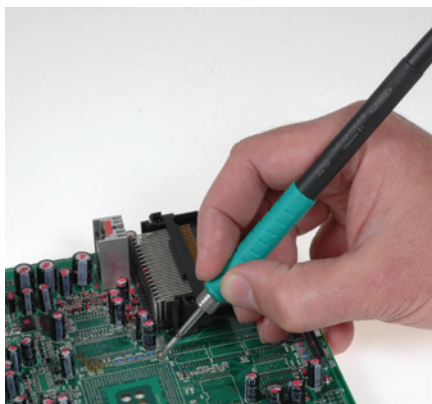
Wymiana grota – w zależności od rozwiązania wykonywana może być jedną ręką w czasie 2 s (bez względu na jego temperaturę) lub czynność ta wymaga schłodzenia grota, odkręcenia tulejek blokujących, co zajmuje około 2 minut. Możliwość szybkiej wymiany grota jest atrakcyjna dla pracowników serwisu.

Kontrola temperatury – dokonywana jest za pomocą czujnika temperatury (umieszczony w grocie lub obudowie ręczki lutownicy), wymiennego modułu mocy (wymienne moduły znajdują się na wyposażeniu stacji) lub za pomocą grota (konstrukcja grota pozwala na pracę z jedną stabilizowaną temperaturą).

Blokada temperatury – służy do ustalenia temperatury pracy niemożliwej do zmodyfikowania przez

Tab. 1. Zestawienie wybranych parametrów stacji lutowniczych dostępnych na rynku

Parametr	Ersa		Pace		JBC		Weller		Metcal	
Typ	ERSA 80W	ERSA Digital 2000	TW100	HW100	AD2200	DI3000	WS51	WSD81	SP200	MX500
Możliwe konfiguracje	Lutownica	Lutownica/szczypce/roz-lutownica	Lutownica	Lutownica/szczypce	Lutownica/minilutownica	Lutownica/minilutownica/szczypce/mikroszczypce	Lutownica/minilutownica/szczypce	Lutownica/minilutownica/szczypce	Lutownica	Lutownice/Szczypce
Cena zestawu [zł]	780	1600	1700	Brak danych	1350	3700	740	1080	2100	4400
Średnia cena grota [zł]	30	30	60	60	100	100/120	15	15/35	110	110/130
Budowa grota	Standard	Standard	Grzałka/czujnik	Grzałka/czujnik	Grzałka i czujnik	Grzałka i czujnik	Standard	Standard	Grzałka	Grzałka
Lokalizacja czujnika temperatury (termopara)	W ręczce lutownicy	W ręczce lutownicy	W grocie	W grocie	W grocie	W grocie	W ręczce lutownicy	W ręczce lutownicy	RF – nie wymaga termopary	RF – nie wymaga termopary
Lokalizacja grzałki	W ręczce lutownicy	W ręczce lutownicy	W grocie	W grocie	W grocie	W grocie	W ręczce lutownicy	W ręczce lutownicy	W grocie	W grocie
Wymiana grota	Blokada mechaniczna	Blokada mechaniczna	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Blokada mechaniczna	Blokada mechaniczna	Wcisk	Wcisk
Blokada temperatury	Brak	Brak	Hasło	Hasło	Programator lub blokada mechaniczna	Programator lub blokada mechaniczna	Programator	Programator	Grot	Grot
Rejestracja przebiegu pracy	Brak	Brak	Brak	Brak	Tak	Tak	Brak	Brak	Brak	Brak
Tolerancja temperatury [%]	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Czas stabilizacji temperatury [s]	25	25	3	3	3	3	15	15	3	3
Bezwładność temperaturowa [s]	5	5	3	3	3	3	6	6	3	3
Regulacja temperatury	Płynna w pełnym zakresie	Płynna w pełnym zakresie	Płynna w pełnym zakresie	Stała/wymienne moduły mocy	Płynna w pełnym zakresie	Płynna w pełnym zakresie	Płynna w pełnym zakresie	Płynna w pełnym zakresie	Stała zależna od rodzaju grota	Stała zależna od rodzaju grota
Odczyt temperatury	Analogowy	Cyfrowy	Cyfrowy	Kolor modułu	Analogowy	Cyfrowy	Analogowy	Cyfrowy	Oznaczenie na grocie	Oznaczenie na grocie
Kalibracja	Brak	Brak	Tak/zalecana	Nie wymagana	Tak/nie wymagana	Tak/nie wymagana	Brak	Brak	Brak	Brak
Programowanie	Brak	Brak	Tak	Brak	Tak	Tak	Brak	Tak	Brak	Brak
Groty razem	12	26	40	40	84	127	36/	36/12	36/	36/12
Groty specjalistyczne	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Groty bezołowiowe	Brak wyszczególnienia	Brak wyszczególnienia	Brak wyszczególnienia	Brak wyszczególnienia	Wyszczególnienie	Wyszczególnienie	Brak wyszczególnienia	Brak wyszczególnienia	Brak wyszczególnienia	Brak wyszczególnienia
Standby	Brak	Brak	Tak	Brak	Tak	Tak	Brak	Brak	Brak	Brak
Waga lutownicy/szczypce [g]	ok. 130	ok. 130	86	86	24/16	24	88	88	88	88
Gwarancja [miesiące]	12	12	24	24	24	24	12	12	36	36
ESD	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak



osoby nieuprawnione. Jest elementem bardzo ważnym dla zakładów produkcyjnych. Dokonywana jest poprzez programator przyłączany do stacji, wewnętrzny elektroniczny układ kontroli z hasłem zabezpieczającym lub blokadę mechaniczną.

Rejestracja przebiegu pracy – pozwala na odczyt danych statystycznych jak: czas pracy, temperatura, liczba wymienionych grotów. Możliwa jest za pośrednictwem zewnętrznego programatora, który odczytuje dane zapisane w pamięci wewnętrznej. Pozwala na optymalizację procesu produkcji. Wykorzystywana jest w zakładach produkcyjnych pracujących w sztywnych reżimach technologicznych.

Regulacja temperatury – dokonywana jest za pośrednictwem układu elektronicznego stacji (płynna regulacja temperatury w pełnym zakresie), za pośrednictwem wymiennych modułów mocy (jedna wybrana temperatura) lub za pośrednictwem grota z magnetyczną stabilizacją temperatury (jedna wybrana temperatura).

Odczyt temperatury – może być cyfrowy (wyświetlacz), analogowy (tarcza z opisanymi wartościami, na której obraca się pokrętło potencjometru) lub odczytany bezpośrednio z grota (laserowo wycięty znacznik).

Tolerancja – jest parametrem określającym błąd pomiędzy wartością temperatury grota ustawioną przez obsługę a jej wartością rzeczywistą.

Moduły mocy – decydują o wartości temperatury. Rozwiązanie stosowane przez niektóre firmy w celu ustalenia jednej stałej wartości temperatury. Każdy moduł mocy oznaczony jest innym kolorem. W ofercie znajduje się zazwyczaj kilka wymiennych modułów.

RF (frequency response) – wykorzystuje się wysoką częstotliwość do utrzymania stałej temperatury

grota. Nie wymaga czujnika temperatury. Wykorzystywany jest tzw. punkt Curie.

Bezwładność temperaturowa – określa czas potrzebny na ponowne uzyskanie temperatury, której spadek spowodowany jest odbiorem ciepła przez punkt lutowniczy. Zbyt długi czas lutowania prowadzi do odparowania topnika, co często jest źródłem wadliwych połączeń. Jest to bardzo ważny czynnik, mający wpływ na jakość lutowanych połączeń oraz wydajność.

Różnice pomiędzy standardowym grotem a grotem wyposażonym w grzałkę przedstawiono na rys. 1. Lutownica, wyposażona w groty zawierające grzałki, pracuje z niższą temperaturą, mimo to zapewnia krótszy czas lutowania i wyższą o 25% wydajność.

Kalibracja – umożliwia dokładną regulację temperatury grota w oparciu o wskazania termometru.

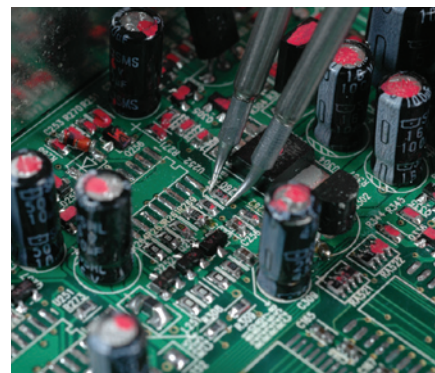
Programowanie stacji lutowniczej – pozwala na zmianę zakresu regulowanej temperatury, ustawienie stałej temperatury pracy lub ustalenie temperatury grota po odłożeniu na podstawkę. Parametr ten pozwoli określić, która stacja posiada możliwość programowania parametrów pracy.

Całkowita liczba grotów – w ofercie jest daną liczbą informującą o ilości grotów bez określenia ich przeznaczenia.

Oferta grotów specjalistycznych – informuje o występowaniu grotów przeznaczonych do wlutowywania układów w obudowach PLCC, QFP, TQFP i innych.

Dostępność grotów do pracy z lutowiem bezołowiowym – odnosi się do grotów przygotowanych do pracy z lutowiem bezołowiowym. Końcówki tych grotów są pokryte lutowiem bezołowiowym (związek cyny i miedzi lub miedzi, cyny i bizmutu). Budowa grotów pozwala na pracę w wyższej temperaturze bez skrócenia okresu użytkowania. Wskazuje jak dany producent przygotowuje się do nadchodzących zmian.

Lokalizacja termopary – wskazuje na miejsce lokalizacji czujnika temperatury. Możliwe rozwiązania to lokalizacja modułu grzewczego z czujnikiem temperatury w czubku grota lub lokalizacja czujnika i grzałki w obudowie rączki lutownicy. Umieszczenie grota dokładnie w samym czubku zapewnia krótki moment bezwładności, pracę z niż-



szą temperaturą oraz wysoką dokładnością temperatury. Czujnik temperatury nie jest wymagany przy grotach wykorzystujących magnetyczną stabilizację temperatury.

Standby – pozwala na redukcję temperatury grota po odłożeniu go na podstawkę, co wpływa na wydłużenie okresu jego użytkowania.

Ergonomia – określa, które urządzenia są wykonane w sposób poprawiający jakość pracy. Ocenie poddano wagę lutownic, ich kształt oraz odległość między uchwytem a punktem lutowniczym.

Gwarancja – określa czas jej trwania.

ESD – zabezpieczenie przed gromadzeniem się ładunków elektrostatycznych na powierzchni stacji lutowniczych i narzędzi z nią współpracujących.

W tabeli przedstawiono wszystkie dostępne parametry, aby pokazać jak wiele czynników może decydować o wyborze stacji lutowniczej, która znajdzie zastosowanie przy montażu kabli anten samochodowych, czy przy montażu procesorów w aparatach słuchowych. Można stwierdzić, że zaletą wszystkich producentów jest szeroka oferta. Obejmuje ona zarówno wyposażenie w różnorakie narzędzia jak i mniej lub bardziej zaawansowane rozwiązania techniczne. Zakup stacji jest dla każdego inwestycją obliczoną na około 6...10 lat, czasami nawet więcej. Klient, nie posiadający odpowiednich zasobów finansowych, wybierze urządzenie tańsze, choć nie w pełni odpowiadające jego potrzebom. Z drugiej strony, wymagający przedsiębiorcy związani z przemysłem elektronicznym, wybiorą ofertę wyrafinowanego urządzenia często o bardzo zaawansowanej technologii. Prezentowane tabele pozwolą na prześledzenie i ocenę aktualnej oferty na rynku.

AG