

Stacja lutownicza – zakup na lata

Dobra stacja lutownicza to dla większości elektroników zakup na całe lata. Choć parametry nowoczesnych stacji są lepsze niż tych starszych, a upływający czas nie jest zupełnie obojętny dla podzespołów użytkowanych lutownic, narzędzia te bardzo rzadko są wymieniane na nowsze. W niniejszym numerze EP postaraliśmy się dokonać przeglądu nowoczesnych stacji lutowniczych, koncentrując się na modelach będących w zasięgu zarówno amatorów, jak i stanowiących rozsądny wybór dla firm.

Lutownica to podstawowe narzędzie pracy elektronika-serwisanta. Niezależnie, czy zajmujemy się układami analogowymi, czy cyfrowymi, dobry sprzęt lutowniczy pozwala znacząco usprawnić wykonywanie napraw i prototypowanie. Lutownice to także sprzęt, który po zakupie, użytkowany jest wyjątkowo długo, w porównaniu do innych elementów warsztatu elektronika. Da się to nierzadko zauważyć, odwiedzając firmy z branży elektronicznej, gdzie na biurkach pracowników często stoją wiekowe już lutownice z mocno wybrudzonymi gąbkami lubi innymi czyszcikami do grotów. Jednocześnie, trudno spotkać w firmach stare lutownice z najniższej półki cenowej. Te po prostu na dłuższą metę nie zdają egzaminu. Korzystanie z nich bywa niewygodne, a nieprecyzyjna możliwość kontroli temperatury może nawet powodować uszkodzenie lutowanych elementów. Dlatego naprawę warto zastanowić się nieco przed wyborem lutownicy, bo zapewne będzie to narzędzie, z którym będziemy pracować przez kolejne przynajmniej 10 lat. I wcale nie trzeba wydawać na nie majątku. Względnie dobry produkt o podstawowych parametrach może kosztować już nawet 300 złotych, przy czym dla bardziej zaawansowanych użytkowników i do precyzyjnych prac, warto sięgnąć po nieco droższe produkty. Wszak w zakresie do 2000 złotych można znaleźć bardzo wiele ciekawych i zaawansowanych urządzeń, z którymi praca będzie samą przyjemnością.

Co nowego w lutownicach?

Nowoczesne stacje lutownicze w wielu przypadkach z zewnątrz nie różnią się znacznie od tych oferowanych 10-20 lat temu. Gdyby porównać aktualny rynek lutowniczy do tego, jak wyglądał 2 lata wstecz, można zauważyć, że tylko część producentów w ogóle wprowadziła jakieś nowe produkty. Co więcej, nowe modele ze średniej półki cenowej bardzo mało różnią się od dotychczasowych.

Coraz więcej urządzeń ma co prawda cyfrowe wyświetlacze wskazujące temperaturę, ale nie wpływają one zbyt mocno na ergonomię użytkownika. Część starszych modeli została też wyparta przez wersje oznaczane najczęściej symbolem ESD, których grotty są dobrze uziemione po to, by zapobiegać wyładowaniom elektrostatycznym.

Budowa stacji lutowniczej

Głównym elementem stacji wciąż jest zasilacz z pokręteł lub przyciskami do ustalania temperatury. Jego obudowa zazwyczaj jest wykonana z metalu lub z odpowiedniego tworzywa sztucznego. Do zasilacza podłączana jest kolba lutownicza, nazywana też niekiedy rączką. Większe stacje obsługują po dwie, a nawet cztery kolby jednocześnie, których temperatury, w zależności od modelu, można regulować wspólnie lub niezależnie.

Znajdujący się na końcu rączki, metalowy grot rozgrzewany jest za pomocą różnego rodzaju grzałek, przy czym element grzewczy może być zintegrowany z grotem lub niezależny. Wymienne grotty pozwalają też dopasować końcówkę lutownicy do wyprowadzeń montowanego lub demontowanego elementu. W nowszych lutownicach częściej pojawia się możliwość wymieniania grotu „na gorąco”. Wymaga to wyposażenia stacji w specjalną podstawkę, o którą zdejmuje się nagrany grot, bez konieczności wcześniejszego schłodzenia go. Dodatkowym, powszechnie stosowanym elementem stacji lutowniczej jest podstawka pod rączkę, która niekiedy zamontowana jest na stałe na zasilaczu, ale częściej oferowana jest jako osobny element, choć sprzedawany w zestawie ze stacją. Podstawka zawiera też miejsce na gąbkę lub inny, np. stalowy czyszcik do wycierania grotu lutownicy. Bardziej zaawansowane podstawki mają możliwość regulacji pochyleń.

Decydując się na określoną stację lutowniczą, wybieramy zarazem zestaw kompaty-

bilnych akcesoriów. Do stacji lutowniczych można bowiem dokupywać rączki – czasami inne niż te podstawowe z zestawu, a do rączek dobierać grotty. Producenci bowiem często tworzą po kilka zestawów, opartych o jeden zasilacz, a zoptymalizowanych do prac z różnymi rodzajami układów. Dostępne jest też takie wyposażenie opcjonalne, jak np. podajniki drutu lutowniczego, mierniki temperatury i oddzielne podstawki pod kolby.

Elektroniczne funkcje

Poza kwestiami wyglądu, producenci w ostatnich latach wzbogacali swoje produkty przede wszystkim wyposażając je w zaawansowane funkcje elektroniczne. Obejmują one przede wszystkim mechanizmy precyzyjnej regulacji i utrzymywania temperatury, szybkiego nagrzewania oraz metody oszczędzania energii i zabezpieczania stacji przed niepowołanym użytkowaniem. Nowoczesne stacje pozwalają na osiągnięcie temperatury roboczej dla lutowni bezołowiowej – czyli wyższej niż dla dawniej stosowanych lutów ołowiowych – już w kilka lub kilkanaście sekund. Korzystając z wbudowanych akcelerometrów lub w oparciu o zmiany temperatury końcówek roboczych, wykrywają też, gdy pozostały włączone, a nie są używane i automatycznie przechodzą w stan uśpienia, by zmniejszyć ilość zużywanej energii elektrycznej. W wielu przypadkach użytkownik może zdefiniować czas po którym następuje uśpienie, a wybudzenie następuje automatycznie, gdy grot dotnie punktu lutowniczego. Zabezpieczenia przed niepowołanym użytkowaniem realizowane są np. w postaci pinu, który trzeba wprowadzić, by można było zmienić zadaną temperaturę roboczą. Ma to znaczenie głównie w zakładach produkcyjnych, gdzie utrzymywanie optymalnej, wybranej przez technologów temperatury lutowania pozwala zapewnić odpowiednią niezawodność lutów i zminimalizować uszkodzenia montowanych elementów elektronicznych.

Rozrasta się też oferta stacji lutujących-rozlutowujących, z których jednak tylko niektóre mieszczą się w zakresie cenowym poniżej 2000 złotych. Zestawy tego typu będą prawdopodobnie optymalnym wyborem dla zakładów specjalizujących się w serwisowaniu. Rączki do rozlutowania podłącza się zamiennie z rączkami do lutowania lub do oddzielnego złącza. Mają one konstrukcję szczypiec lub są wyposażone w podciśnienie

Tabela 1.

Producent	Model	moc [W]	stabilność temp. [°C]	zakres temp. [°C]	nastawy	wskaznik temp.	wymiary [mm]	masa [kg]	usypianie	wyłączenie	czas 350°C [s]	blokada nastaw	programy	uwagi
AOYUE	950	60	b.d.	200 - 450	A	LED	120 x 80 x 40	2,4	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	
Elwik	RT-24	60 / 80	5	100 - 420	A	LED	b.d.	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	nie	
Elwik	RTC-24	60 / 80	2	100 - 420	C (pokrętem)	LED	b.d.	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	nie	
Ersa	OANA60	60	b.d.	150 - 450	A	LED	b.d.	2,8	b.d.	b.d.	60	b.d.	b.d.	
Ersa	ODIG20A27	80	b.d.	150 - 450	C	wyświetlacz LED	b.d.	2,8	tak	nie	b.d.	tak	4	możliwość kalibracji
Ersa	ODIG20A64	80	b.d.	50 - 450	C	wyświetlacz LED	b.d.	2,8	tak	nie	b.d.	tak	4	możliwość kalibracji
Ersa	ODIG20A84	80	b.d.	50 - 450	C	wyświetlacz LED	b.d.	2,8	tak	nie	b.d.	tak	4	
Ersa	O1C1100A	80	b.d.	150 - 450	C (pokrętem)	LCD	b.d.	3	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	
Ersa	O1C2000A	80	b.d.	150 - 450	C (pokrętem)	LCD	b.d.	3,75	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	złącza na dwie rączki
Ersa	O1C2000A0C	80	b.d.	150 - 450	C (pokrętem)	LCD	b.d.	3,76	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	złącza na dwie rączki
Ersa	ORDS80	80	b.d.	150 - 450	C	LCD	b.d.	3,2	nie	tak	40	b.d.	3	możliwość kalibracji
Ersa	i-CON 2 (O1C2000AIT)	80	b.d.	150 - 450	C	LCD	b.d.	3,7	b.d.	b.d.	9	b.d.	b.d.	
Ersa	i-CON NANO	80	b.d.	150 - 450	C	LCD	145 x 80	2	tak	tak	9	tak	3	możliwość kalibracji. Obsługa kart micro SD
Ersa	i-CON PICO	80	b.d.	150 - 450	C	LCD	80 x 145 x 103		tak	tak	9	b.d.	b.d.	możliwość kalibracji. Obsługa kart micro SD
Goot	RX-802AS	80	b.d.	50 - 450	C	wyświetlacz LED	146 x 115 x 98	1,8	tak	nie	6	mechaniczna	nie	możliwość kalibracji
Goot	RX-852AS	160	b.d.	50 - 450	C	wyświetlacz LED	194 x 116 x 105	4,8	tak	tak	14	tak	b.d.	
JBC Tools	CD-B	130	b.d.	90 - 450	C	LCD	150 x 175 x 145	2,6	tak	tak	2	b.d.	20 funkcji	
JBC Tools	CD-S	40	b.d.	90 - 450	C	LCD	150 x 175 x 145	2,6	tak	tak	2	b.d.	20 funkcji	
JBC Tools	CF	130	b.d.	90 - 450	C	LCD	150 x 175 x 145	2,6	tak	tak	2	b.d.	20 funkcji	
JBC Tools	CP	80	b.d.	90 - 450	C	LCD	150 x 175 x 145	2,7	tak	tak	2	b.d.	20 funkcji	
JBC Tools	CS	40	b.d.	180 - 450	C	LCD	150 x 175 x 145	2,8	tak	tak	2	b.d.	20 funkcji	
JBC Tools	CV	40	b.d.	180 - 450	C	LCD	150 x 175 x 145	2,8	tak	tak	2	b.d.	20 funkcji	
JBC Tools	DD	150	b.d.	90 - 450	C	LCD	145 x 120 x 225	3,6	tak	tak	2	b.d.	20 funkcji	modułowa budowa. Do 2 rączek
JBC Tools	DI	130	b.d.	90 - 450	C	LCD	90 x 105 x 180	2	tak	tak	2	b.d.	20 funkcji	modułowa budowa
JBC Tools	DIT-2A	75	b.d.	90 - 450	C	LCD	b.d.	4,97	tak	tak	b.d.	tak	b.d.	
JBC Tools	DM	160	b.d.	90 - 450	C	LCD	145 x 120 x 225	4,4	tak	tak	2	b.d.	20 funkcji	modułowa budowa. Do 4 rączek
JBC Tools	HD-2B	250	b.d.	90 - 500	C	LCD	b.d.	4,5	tak	tak	b.d.	tak	b.d.	wymiana grota na gorąco
OK International	MFR-1120	65	1,1	stała temp.	n.d.	brak	90 x 142 x 197	2,3	opcjonalnie	nie	b.d.	n.d.	nie	
OK International	MX-500S	40	b.d.	stała temp.	n.d.	LCD	121 x 121 x 222	2,65	tak	b.d.	b.d.	n.d.	b.d.	
Pace	ST 100	90	1,1	205 - 455	C	LCD	b.d.	b.d.	tak	tak	b.d.	tak	b.d.	
Pace	ST 25	80	1,1	176 - 482	A	LED	104 x 120 x 152	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	nie	moc el. Grzejnego 51 W
Pace	ST 30	90	1	205-454 / 176 - 482	A	LED	104 x 130 x 152	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	nie	możliwość kalibracji
Pace	ST 50	80	1	205-454 / 176 - 482	C	wyświetlacz LED	104 x 130 x 152	b.d.	tak	tak	b.d.	tak	nie	możliwość kalibracji
Pace	ST 70	80	b.d.	205-454 / 176 - 482	b.d.	LED	104 x 130 x 152	b.d.	tak	tak	b.d.	tak	b.d.	możliwość kalibracji

Producent	Model	moc [W]	stabilność temp. [°C]	zakres temp. [°C]	nastawy	wskaznik temp.	wymiary [mm]	masa [kg]	usypianie	wyłączenie	czas 350°C [s]	blokada nastaw	programy	uwagi
Pace	WJS 100	120	1	205 - 454	C	wyświetlacz LED	104 x 130 x 152	2,3	tak	tak	b.d.	tak	limity	możliwość kalibracji
Quick	203	60	2	50 - 600	C	wyświetlacz LED	b.d.	2	tak	nie	35	tak	nie	możliwość kalibracji
Quick	204	60	2	200 - 420	A	LED	b.d.	2	nie	nie	35	mechaniczna	nie	
Quick	3102	80	2	100 - 450	A	LCD	83 x 140 x 125	1,6	tak	nie	35	tak	nie	Pamięć 3 nastaw temp.
Quick	3104	70	b.d.	b.d.	C	LCD	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	
Quick	3202	90	2	100 - 500	C	LCD	96 x 160 x 135	1,38	nie	nie	b.d.	tak	3	
Quick	202D ESD	90	2	50 - 250	C	LCD	155 x 78 x 120	1	tak	tak	b.d.	tak	limity	możliwość kalibracji
Quick	203D	2*90	2	80 - 480	C	wyświetlacz LED	b.d.	b.d.	tak	nie	b.d.	tak	nie	możliwość kalibracji, dwie rączki
Quick	203G	150	2	50 - 600	C	wyświetlacz LED	200 x 130 x 100	2,7	nie	nie	b.d.	tak	nie	możliwość kalibracji
Quick	206B	180	2	50 - 600	C	LCD	100 x 245 x 200	2	nie	nie	b.d.	tak	nie	możliwość kalibracji
Quick	236ESD	90	2	80 - 480	A	Wyświetlacz LED	105 x 160 x 125	2,6	tak	nie	35	tak	nie	możliwość kalibracji
Quick	303D	120	2	50 - 500	C	LCD	165 x 130 x 110	1,5	tak	tak	b.d.	tak	limity	Komunikaty usterek
Quick	303ESD	90	2	50 - 500	C	LCD	120 x 120 x 150	2,1	tak	tak	b.d.	tak	limity	możliwość kalibracji
Quick	3112ESD	60	2	100 - 450	C	LCD	155 x 78 x 120	4	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	
Quick	967ESD	60	1	200 - 480	A	b.d.	170 x 120 x 93	1,4	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	
Solder Peak	SP-1010DR	80	b.d.	160 - 480	C	LCD	b.d.	4,5	nie	nie	b.d.	nie	nie	dysza zasysająca
Solder Peak	SP-60A	60	3	150 - 450	A	LED	175 x 160 x 125	2,2	nie	nie	b.d.	nie	nie	
Solder Peak	SP-80D	80	3	150 - 450	C	LCD	175 x 160 x 125	2,2	nie	nie	b.d.	nie	3	możliwość kalibracji
Solomon/Pensol	SL20-C	48	b.d.	150 - 420	C (pokrętem)	linijka LED	170 x 116 x 96	1,89	nie	nie	b.d.	nie	nie	
Solomon/Pensol	SL30-EN	48	b.d.	160 - 480	C (pokrętem)	wyświetlacz LED	170 x 116 x 96	1,94	nie	nie	b.d.	nie	nie	
Star Tec	ST081	10	b.d.	100 - 400	A	LED	100 x 65 x 55	b.d.	nie	nie	do 30	nie	nie	moc el. Grzejnego 7,5 W
Star Tec	ST804	80	b.d.	150 - 450	A	LED	125 x 185 x 80	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	nie	pompka zasysająca
Thermaltronics	TMT-2000S-SM	50	1,1	stała temp.	n.d.	brak	110 x 155 x 92	1,3	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	
Thermaltronics	TMT-9000S-2	40	1,1	stała temp.	n.d.	LCD	212 x 118 x 132	3,47	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	
Toolcraft	ST-100-A	100	b.d.	150 - 450	A	LED	150 x 160 x 113	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	nie	
Toolcraft	ST-100-D	100	b.d.	150 - 450	C	LCD	150 x 160 x 113	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	3	
Toolcraft	ST-50	50	b.d.	150 - 450	C	LCD	150 x 160 x 113	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	3	
Toolcraft	ST-80-A	80	b.d.	150 - 450	A	LED	150 x 160 x 113	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	nie	
Toolcraft	ST-80-D	80	b.d.	150 - 450	C	LCD	150 x 160 x 113	b.d.	nie	nie	b.d.	nie	3	
Velleman	Lab1	48	b.d.	150 - 420	A	LCD	175 x 385 x 160	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	wbudowany multimetr i zasilacz sieciowy
Weller	PUD 81	80	5	50 - 450	C	wyświetlacz LED	166 x 115 x 101	b.d.	nie	nie	b.d.	b.d.	nie	
Weller	WD 1	80	5	50 - 450	C	LCD	134 x 108 x 147	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	3	opcjonalne USB

Tabela 1. c.d.

Producent	Model	moc [W]	stabilność temp. [°C]	zakres temp. [°C]	nastawy	wskaznik temp.	wymiary [mm]	masa [kg]	usypianie	wyłączenie [s]	czas 350°C [s]	blokada nastaw	programy	uwagi
Weller	WD 1000	80	b.d.	50 - 450	C	LCD	108 x 134 x 147	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	tak	3	
Weller	WS 81	80	5	50 - 450	A	brak	166 x 115 x 101	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	
Weller	WSD80i	80	b.d.	50 - 450	C	LCD	166 x 115 x 101	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	
Weller	WSD81	80	5	50 - 450	C	wyświetlacz LED	166 x 115 x 101	b.d.	nie	nie	7	b.d.	nie	stacja przenośna, z akumulatorem; przyciski zbliżeniowe
Weller	WSM 1C	55	5	100 - 400	C	LCD	133 x 110 x 55	0,45	tak	tak	b.d.	tak	nie	
Weller	WTCP 51	50	b.d.	stała temp. 370°C	n.d.	brak	101 x 115 x 370	2,64	nie	nie	b.d.	n.d.	b.d.	
Weller	WX2	200 (255)	2	50 - 550	C	LCD graficzny	170 x 151 x 130	3,2	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	do 2 rączek; panel dotykowy; interfejs USB
Weller	WX2020	2 x 120	2	50 - 550	C	LCD	170 x 151 x 130	3,2	tak	tak	b.d.	b.d.	b.d.	port USB
Xytronic	LF1600ESD	80	b.d.	200 - 480	C	wyświetlacz LED	b.d.	b.d.	nie	nie	38	tak	nie	
Xytronic	LF1680	80	b.d.	200 - 480 / 200 - 450	b.d.	wyświetlacz LED	b.d.	b.d.	nie	nie	30	nie	nie	
Xytronic	LF1700ESD	100	b.d.	150 - 480	C	wyświetlacz LED	90 x 105 x 126	1,5	tak	b.d.	b.d.	tak		
Xytronic	LF2000	100	b.d.	200 - 450	C	wyświetlacz LED	b.d.	b.d.	tak	tak	25	nie	nie	
Xytronic	LF3000ESD	90	b.d.	100 - 520	C	wyświetlacz LED	b.d.	b.d.	tak	nie	25	nie	nie	

albo nadmuchi gorącego powietrza, usprawniające prace serwisowe. Niektóre droższe stacje lutownicze mają też oddzielne układy grzewcze dla systemów na gorące powietrze.

Dostępne produkty

W artykule pominęliśmy najbardziej złożone stacje lutująco-rozlutowujące i skupiliśmy się na sprzęcie prostszym, ale takim, który można już polecić elektronikom. Zdecydowana większość omawianych przez nas produktów mieści się w zakresie cen od 200 do 2000 zł. W zakresie powyżej 2000 zł znajdują się bowiem przede wszystkim skomplikowane narzędzia rozlutowujące oraz stacje przystosowane do podłączenia wielu rączek lutowniczych jednocześnie.

Skutkiem ograniczenia zakresu cen omawianych produktów jest podobieństwo niektórych cech zaprezentowanych stacji lutowniczych. Przykładowo, praktycznie wszystkie z nich bezproblemowo radzą sobie z lutowiem bezołowiowym i pozwalają na sprawne uziemienie grotu. Opór pomiędzy końcówką grotu a uziemieniem nie przekracza bowiem 2 Ω. Dużo podobieństw znajdziemy też wśród pozostałych parametrów, a niektóre stacje wyglądają jak produkty bliźniacze modeli innych firm. W tabeli 1. prezentujemy informacje o mocy, zakresie regulacji i sposobie wprowadzania temperatury, czasie jej osiągnięcia, precyzji jej utrzymania, dodatkowych funkcjach i przyciskach stacji, a także o wymiarach zewnętrznych i masie stacji. Nie opisujemy natomiast rączek lutowniczych, które często można dobierać niezależnie do stacji. Dokonując wyboru lutownicy warto przede wszystkim zwrócić uwagę na jej moc oraz sposób i precyzję regulacji temperatury. Zaawansowane funkcje lutownicy będą miały znaczenie przede wszystkim w firmach, czyli tam, gdzie lutownicy się praktycznie nie wyłączają w ciągu dnia roboczego.

Aouye

Pierwszą w kolejności alfabetycznej marką lutownic oferowanych w Polsce jest Aouye. Firma ta produkuje przede wszystkim lutownice na gorące powietrze i stacje rozlutowujące, ale można w jej ofercie



znaleźć także klasyczne produkty, takie jak niedroga stacja Aouye 950 o mocy 60 W. Domyślnie oferowana jest z rączką rozlutowującą w postaci szczypic, ale można do niej podłączyć także inne kolby lutownicze. Ceramiczny element grzejny, nieduże wymiary, podstawka i mata termoizolacyjna oraz wymienne, płaskie groty, to elementy jednego z najtańszych zestawów lutowniczych, omawianych w niniejszym artykule.

Elwik

Kolejny na naszej liście jest nieśmiertelny Elwik. Lutownice Elwika nie należą do najnowocześniejszych, a ich konstrukcja nie zmienia się od bardzo wielu lat. Dostępne są dwa modele: RT-24 i RTC-24, z czego ten drugi wyposażony został w cyfrowy regulator temperatury, co pozwala na bardziej precyzyjne jej utrzymywanie, tj. z dokładnością do 2°C. Model RT-24 ma dokładność 5°C. Obie stacje pracują w zakresie od 100 do 420°C, a ich moc to 60 lub 80 W. Nie są wyposażone w żadne mechanizmy usypiania, oszczędzania energii, ani blokowania nastaw temperatury.





Ersa

Jedną z bardziej aktywnych firm na rynku stacji lutowniczych jest natomiast Ersal. Jej produkty zaliczane są do „najwyższej półki” lutownic i często wprowadzane są nowsze modele urządzeń. Zdecydowana większość z jej stacji lutowniczych ma cyfrową regulację temperatury, a jedynie najtańsze, 60-watowe modele: 0ANA60 i 0ANA60A mają analogowe pokrętki. Ostatnio rozwijana jest linia i-CON, których powstało już wiele odmian: i-CON 1, i-CON2, i-CON NANO, i-CON PICO. 80 W mocy lutownic i-CON pozwala po włączeniu osiągnąć temperaturę roboczą w 9 sekund, a stacje te potrzebują tylko kilku sekund na powrót do zadanej temperatury z trybu uśpienia. Zaletą stacji serii i-CON są niedrogie grotty, mimo których możliwe jest uzyskanie dokładnej kontroli procesu lutowania.

Bardzo ciekawym produktem z serii i-CON jest stacja NANO, która nie tylko zajmuje mało miejsca na biurku (jedynie 145×80 mm) ale też ma złącze kart micro SD, które pozwala ładować ustawienia zapisane na przenośnej pamięci Flash. Służy temu odpowiednie, darmowe oprogramowanie instalowane na komputerze PC. Stacja NANO wyposażona jest także w mechanizm hasel zabezpieczający ją przed niepożądaną zmianą nastaw. Podobna do modelu NANO jest stacja PICO.

Poza rodziną i-CON wśród cyfrowych stacji lutowniczych Ersal można znaleźć produkty serii Ersal Digital 2000A, które dostępne są w wersjach z różnymi rączkami, w tym ze szczypcami i kolbami rozlutowującymi. Grotty stosowane w serii Ersal Digital 2000A należą do trwałej rodziny Ersadur, a same stacje pozwalają utrzymywać temperaturę w zakresie rozpoczynającym się już od 50°C. Stacje te mogą zostać zabezpieczone 3-cyfrowym hasłem i można w nich zaprogramować 4 niezależne programy lutowania. Czas bezczynności, po którym stacja przechodzi w tryb uśpienia można ustawić w zakresie od 0 do 60 minut.

Przeglądając ofertę Ersal pod kątem nowości, da się zauważyć, że firma rozwija przede wszystkim najbardziej zaawansowane produkty, czyli złożone stacje lutująco-rozlutowujące, których koszty znacznie przekraczają wspomniane wcześniej 2000 złotych.



Goot

Firma Goot produkuje stacje lutownicze, cechujące się bardzo dużą szybkością nagrzewania grotów. Przykładowo, model RX-802AS osiąga zadaną temperaturę w 6 sekund, pomimo że jej moc nie przekracza 80 W. Szybko można też wymienić grot, gdyż montowane są one zatraskowo. Stacje Goot mają też funkcje automatycznego uśpienia, a 160-watowy model został dodatkowo wyposażony w mechanizm automatycznego wyłączenia po zdefiniowanym przez użytkownika czasie. W mocniejszym modelu zabezpieczenie nastaw uzyskano za pomocą możliwości wprowadzenia hasła. W 80-watowym, przypadkowej zmianie nastaw zapobiega tylko mechaniczna osłonka. Warto zauważyć, że modele te, tak jak w przypadku Elwika, nie uległy zmianie w przeciągu ostatnich kilku lat.



JBC Tools

Nad swoimi produktami stale pracuje natomiast amerykańska firma JBC Tools. Choć nie jest to bardzo znana w Polsce marka, jej oferta jest dość szeroka. Urządzenia zostały pogrupowane na trzy kategorie: stacje kompaktowe, modułowe i kompletne zestawy. Wszystkie z nich wykorzystują specjalny mechanizm nagrzewania, który pozwala maksymalnie skrócić czas nagrzewania. Producent deklaruje, że czas potrzebny na uzyskanie temperatury 350°C po włączeniu stacji wynosi jedynie 2 sekundy, zarówno w przypadku lutownicy dużej, jak i małej mocy. System szybkiego ogrzewania pozwala też zminimalizować wahania temperatury, wynikające ze stykania grotu z polami lutowniczymi. Teo-

retycznie pozwala to wydłużyć żywotność końcówki i całej lutownicy, gdyż nie musi ona być nagrzewana do wyższych temperatur celem zredukowania wpływu dotknięcia zimnych wyprowadzeń układów. Dodatkowo, zużycie energii i grotu są ograniczane dzięki programowalnemu przechodzeniu w tryb uśpienia oraz automatycznemu wyłączaniu się stacji.

Poszczególne modele stacji z linii urządzeń kompaktowych różnią się mocą i związanym z nią przeznaczeniem. Urządzenia o mniejszej mocy wyposażane są w rączki z bardzo małymi grotami, dzięki czemu świetnie nadają się do precyzyjnych prac. Dostępne są też wersje z rączkami rozlutowującymi, w tym korzystające z pompki zasysającej. Do nowszych produktów należą przede wszystkim model o większych mocach, w tym urządzenie 250-watowe, które pozwala na utrzymanie nawet temperatury na poziomie 500°C.

Interfejs stacji kompaktowych składa się z wyświetlacza LCD i trzech przycisków, za pomocą których można poruszać się po menu z ponad 20 funkcjami. Stacje te mają też uchwyt na kabel oraz podstawkę ułatwiającą szybkie zmiany końcówek.

Stacje modułowe obsługują różną liczbę kolb i można je wyposażać w dowolne wybrane uchwyty na rączki oraz różnorakie kolby. Najprostszy z zasilaczy stacji modułowych, wersja DI-2B ma moc 130 W i pozwala nastawić temperaturę z zakresu od 90 do 450°C. Pozostałe parametry stacji i interfejs są bardzo podobne, jak w przypadku urządzeń kompaktowych. Stacja może współpracować z ponad 300 różnymi rączkami.



OK International

Ciekawe produkty stanowią lutownice firmy OK International. Cechuje ich stała, niepodlegająca regulacji, temperatura lutownicza, wynosząca około 370°C. Producent twierdzi, że rezygnując z możliwości wyboru temperatury przez użytkownika, zoptymalizowano pracę stacji i zminimalizowano straty mocy.

Podstawowy model, PS-900 ma moc 60 W i cechuje się dużą stabilnością utrzymywania temperatury w trakcie bezczynności. Waha się ona tylko w zakresie $\pm 1,1^\circ\text{C}$. Nieco bardziej zaawansowany, również 60-watowy model MFR-1110 został ponadto wyposażony w mechanizm automatycznego wyłączenia po 2 godzinach bezczynności.

Dostępne są też bardziej zaawansowane modele do pracy z układami montowanymi powierzchniowo oraz wyposażone w więcej niż jedno złącze na kolbę.



Pace

Amerykańska firma Pace cieszy się w Polsce bardzo dużą popularnością, a jej oferta jest stale rozbudowywana o nowe modele. Produkty Pace można podzielić na dwie serie: klasyczne ST i zdecydowanie droższe WJS, przystosowane do pracy ze specjalnymi grotami, ze zintegrowanym elementem grzewczym i złotym konektorem. Do serii ST należą zarówno stacje z cyfrową, jak i analogową regulacją temperatury. Te drugie mają funkcje zabezpieczania nastaw hasłem. Najprostszy z modeli: ST25E obsługuje jedynie klasyczne rączki (np. PS-90). Pozostałe modele mają moc 80 lub 90 W i obsługują rączki klasyczne oraz z grotom zintegrowanym z elementem grzewczym, np. TD-100. Użytkowana temperatura zależna jest od zastosowanej rączki. W przypadku klasycznych wynosi od 176 do 482°C, a dla rączek TD-100: od 205 do 454°C. Temperatura utrzymywana jest z dokładnością do 1°C (do 1,1°C w przypadku modelu ST25E). Stacje obsługują dwa systemy oszczędzania energii. Funkcja „Auto-Set Back” redukuje temperaturę do 178°C, a Auto Off, całkowicie wyłącza zasilanie. Nowością jest model ST70.

Seria WJS obejmuje jedynie stacje z regulacją cyfrową. Ma ona cechy takie, jak stacje ST z rączką TD-100, a ponadto cechuje się większą mocą i pozwala na kalibrację i programowanie zakresu maksymalnych i minimalnych temperatur roboczych. Dobrym przykładem tych produktów jest WJS100, która pozwala utrzymywać temperaturę z dokładnością do 1°C.

Quick

Osoby, które lubią mieć duży wybór produktów, powinny zainteresować się ofertą chiń-



skiej firmy Quick. Stacje tej marki cechują się one szerokim zakresem nastaw temperatur grotu, nawet do 600°C i dobrą stabilnością jej utrzymania, wynoszącą najczęściej $\pm 2^\circ\text{C}$ (1°C w przypadku modelu 967ESD). Wszystkie sterowane są cyfrowo i zawierają wyświetlacze LCD lub LED, wskazujące zadaną temperaturę.

Podstawowe modele, takie jak Quick 3102 o mocy 80 W pozwalają na zapamiętanie trzech nastaw temperatur grzania i chronienie ich hasłem. Bardziej zaawansowane mają ponadto mechanizm automatycznego usypiania i wyłączenia (np. Quick 203G). Niektóre z tych lutownic zostały też wyposażone w kilkanaście trybów pracy, pozwalając dostosować je do wykonywanych zadań.

Producent omawianych stacji może natomiast pochwalić się nietypowym rozwiązaniem zastosowanym w modelu Quick 303ESD, który wyposażono w specjalne interfejsy pozwalające na połączenie ze sobą w łańcuch, a następnie do komputera PC do 64 stacji tego typu. Wykorzystywany jest w tym celu interfejs RS485, a zestawione ze sobą stacje można zdalnie nastawiać za pomocą komputera. Warto też dodać, że w ostatnich latach firma rozbudowała swoją ofertę, wprowadzając m.in. więcej modeli zabezpieczonych przed wyładowaniami elektrostatycznymi.



Solder Peak

W ostatnim czasie rozrosła się także oferta stacji lutowniczych firmy Solder Peak. Wprowadzono m.in. 80-watowy model SP-1010DR z wyświetlaczem LCD i cyfrową regulacją temperatury, pracujący w zakresie od 160 do 480°C. W przypadku klasycznych produktów tej firmy, stacje mają moc 60...80 W i są to konstrukcje analogowe lub cyfrowe. Dokładność utrzymywania temperatury w najprostszym modelu SP-60A wynosi $\pm 3^\circ\text{C}$, a zakres regulacji sięga od 150 do 450°C. Bardzo podobny, ale nieco mocniejszy i wyposażony w mały cyfrowy wyświetlacz i trzy dodatkowe przyciski model SP-80D cechuje się taką samą precyzją regulacji, ale pozwala zapamiętać trzy nastawy.

Solomon/Pensol

Spokojną ewolucję przechodzą natomiast dosyć popularne i niedrogi lutownice marki Solomon, znane też pod nazwą Pensol. Ich temperatura ustawiana jest za pomocą po-



tencjometru, a odczytywana z wyświetlacza cyfrowego lub drabinki diodowej. Mają moc 48 W i temperaturę roboczą z zakresu od 160 do 480°C, choć dostępne są też modele 50-watowe o temperaturze pracy z zakresu od 250 do 480°C. Solomon produkuje również niedrogi, podwójne stacje lutowniczo-rozluzowujące, z niezależną regulacją temperatur obu kolb. W praktyce, modele SL-30LR i SL-20LR stanowią połączenie w jednej obudowie dwóch stacji SL-30N lub SL-20N, wyposażonych w odpowiednie rączki oraz zawierają wbudowane sprężarki. Pojedyncze stacje Solomon mają obudowy z tworzywa sztucznego. Do nowości należy natomiast np. model SL30-EN.



StarTec

W niedużej cenie można otrzymać też niemieckie stacje lutująco-rozlutowujące StarTec. Model ST804 o mocy 80 W pozwala na regulację temperatury roboczej w zakresie od 150 do 450°C, a wbudowana pompka umożliwia generację podciśnienia do 0,75 bara i przepływu powietrza do 350 l/h. W zestawie oferowane jest 17 akcesoriów, ale dostępne mechanizmy regulacji wydają się być mało precyzyjne.



Thermaltronics

W ostatnim czasie na polskim rynku pojawiły się też stacje marki Thermaltronics. Pod nazwą tą można czasem spotkać produkty

WYBÓR KONSTRUKTORA

identyczne z lutownicami Solomon/Pensol, a nowe modele, takie jak TMT-2000S i TMT-9000S bardzo przypominają urządzenia firmy OK International. Jedne i drugie mają stałą temperaturę pracy i podobny kształt. Producent twierdzi, że utrzymują temperaturę z dokładnością do 1,1°C i są oferowane w wersji z wyświetlaczem LCD lub bez niego.



Toolcraft

Dzięki dużej aktywności firmy Conrad na polskim rynku, rosnącą popularnością cieszą się stacje marki Toolcraft. Dostępne są zarówno modele analogowe, jak i cyfrowe, a moc omawianych urządzeń wynosi 50, 80 lub 100 W. Wszystkie stacje: ST-50, ST-80-A, AT-80-D oraz najnowsze: ST-100-A i ST-100-D mają ten sam zakres nastaw temperatur grotu: od 150 do 450°C, ale producent nie podaje precyzji utrzymywania temperatury. Częściowym rozwiązaniem tego problemu może być wskazanie nie tylko zadanej, ale i rzeczywistej temperatury, które udostępniają cyfrowe stacje. Mają one także trzy przyciski, które pozwalają szybko zadać programowaną wartość temperatury.



Velleman

Ciekawym produktem jest oferowana przez Vellemana stacja lutownicza LAB1, która stanowi nie tyle urządzenie lutujące, co praktycznie kompletny zestaw laboratoryjny. Składają się nań, oprócz lutownicy, także uniwersalny zasilacz i multimetr.

Sama stacja LAB1 ma moc 48 W i pozwala na regulację temperatury w zakresie od 150 do 420 W, za pomocą pokrętki. Stan lutownicy prezentowany jest na wyświetlaczu LCD. Pewną wadą zestawu LAB1 jest jego rozmiar. Ze względu na wbudowany zasilacz i multimetr, stacja ma wymiary: 175×385×160 mm.

Weller

Ogromną ofertę stacji lutowniczych można znaleźć w popularnej w Polsce firmie Weller. Dostarcza ona cyfrowe stacje lutowni-



cze wyposażone w zaawansowane interfejsy cyfrowe. Za przykład mogą posłużyć zasilacze stacji lutowniczych serii WD, które cechują się dużym wyświetlaczem LCD i mają trzy programowalne przyciski oraz dwa przyciski o stałych funkcjach. Mogą być opcjonalnie wyposażone w port USB, dzięki któremu za pomocą oprogramowania komputerowego możliwe jest wykonywanie kalibracji, konfiguracji oraz zapisywanie pomiarów temperatury, co może być przydatne na potrzeby spełnienia protokołów ISO. Stacja Weller WD 1 może zostać ustawiona do pracy z temperaturą z zakresu od 50 do 450°C, a jej moc to odpowiednio 80 W. Stabilność utrzymywanej temperatury wynosi $\pm 5^\circ\text{C}$.

Szpecially godne uwagi są nowe lutownice serii WX, które zostały wyposażone w panel dotykowy i wygodne pokrętko sterujące. Wbudowane złącze USB pozwala czytać nastawy z nośnika Flash. Stacje umożliwiają też zdalne sterowanie odciążeniem oparów i płytą grzewczą. Stacje serii WX mają taki sam zakres regulacji, jak WD, ale cechują się większą mocą. Model WX 2 pobiera aż 255 W i dodatkowo obsługuje dwie kolby lutownicze jednocześnie. Stabilność zadanej temperatury wynosi $\pm 2^\circ\text{C}$. Do nowości należy natomiast dosyć droga, podwójna stacja WX2020, dostępna w kilku odmianach.

Wypada też wspomnieć o starszych, ale często spotykanych na biurkach polskich elektroników, stacjach Weller serii WS (analogowych) i WSD (cyfrowych). Stabilność utrzymywania temperatury jest niższa niż w najnowszych modelach i wynosi $\pm 5^\circ\text{C}$. Producent twierdzi też, że czas nagrzewania się stacji WSM 1 to tylko 4 s. Weller to także jedyny producent, w którego ofercie znaleźliśmy przenośną stację lutowniczą wyposażoną w akumulator.

Xytronic

Rosnącą popularnością cieszą się ostatnio produkty tajwańskiej firmy Xytronic, która stale ulepsza swoje lutownice. Są to urządzenia niezbyt drogie, bo znacznie tańsze niż w przypadku np. Pace, Ersy, czy Wellera ale znalazły wielu zwolenników i są dostępne u wielu dystrybutorów.



Stacje Xytronic produkowane są w wersjach ze sterowaniem analogowym i cyfrowym, przy czym rozwijane są przede wszystkim konstrukcje cyfrowe, a ostatnio szczególnie modele ESD. Jednokolbowe modele cyfrowe dostępne są w wersjach o mocy 45, 80, 90 i 100 W. Najmniejsza z nich ma niewymienną rączkę, ale tak jak i wszystkie wyższe modele, również wyposażona została w hasło zabezpieczające zmianę nastaw. Modele LF-2000 i LF-3000ESD mają ponadto mechanizm usypiania i wyłączania stacji po określonym czasie bezczynności. W ramach zabezpieczenia, wyposażono je w system informowania o uszkodzeniu elementu grzewczego lub sensora temperatury. Warto dodać, że model LF-3000ESD pozwala na nastawienie temperatury w zakresie od 100 do 520°C. Producent nie podaje natomiast, jak stabilnie utrzymywana jest zadana temperatura. Obudowy omawianych stacji lutowniczych wykonane są z aluminium.

Podsumowanie

Zaprezentowane stacje obejmują dużą część oferowanych w Polsce modeli. Choć urządzenia te są z założenia dosyć podobne do siebie, różnią się nie tylko wyglądem, szczegółami parametrów, ale i ergonomią. Dla osób, które korzystają z lutownicy okazjonalnie, świetnym wyborem będą tańsze modele, przy czym w przypadku elektroników pracujących z układami w różnorodnych obudowach, warto zwrócić uwagę na ofertę końcówek roboczych. Część stacji oferowanych jest też nie tylko w postaci zestawów, ale komponentów: zasilaczy, rączek i groto, które można ze sobą swobodnie łączyć, w ramach jednego systemu. W ten sposób nawet niedużym kosztem można sobie stworzyć bardzo zaawansowane stanowisko pracy.

Wybierając lutownicę, warto obejrzeć ją przed zakupem, sprawdzić, jak rączka leży w dłoni i czy łatwo jest wymieniać groty. Istotne będą też koszty eksploatacyjne, gdyż ceny groto, kasetek czy kolb lutowniczych i akcesoriów rozlutowujących znacznie się między sobą różnią. I należy pamiętać, że raz wybrana stacja lutownicza prawdopodobnie pozostanie z nami na długie lata.

Marcin Karbowiczek, EP