

# Programowalna stacja lutująco-wylutowująca Quick I760B BGA NOTEBOOK

*Do produkcji lub serwisowania nowoczesnych urządzeń elektronicznych niewystarczająca okazuje się zwykła stacja lutownicza. Demontaż i montaż układów w obudowach LGA, QFN, QFPN, nie wspominając już o BGA, staje się niezwykle trudny, a nawet niemożliwy bez wyposażenia stanowiska w odpowiednie przyrządowanie. Rozbudowane systemy „rework” są bardzo drogie, ale w pewnych przypadkach zakup nieco prostszych urządzeń mających jednak większe możliwości niż zwykła stacja „hot air”, staje się opłacalny.*

Zainteresowanie systemami lutująco-wylutowującymi oferowanymi przez polskich dystrybutorów tego rodzaju urządzeń utrzymuje się na wysokim poziomie, wykazując nawet tendencję wzrostową. Świadczyć to może o dobrej kondycji naszej branży elektronicznej, która oparła

się kryzysowym problemom. Coraz częściej najprostsze, ręczne stacje lutownicze, nawet wyposażone w dysze na rozgrzane powietrze, nie spełniają oczekiwań producentów lub serwisów sprzętu elektronicznego. Konieczne jest więc poszukiwanie bardziej rozbudowanych systemów *rework*.

#### Dodatkowe informacje:

Więcej informacji: Biall Sp. z o.o.,  
80-174 Gdańsk, Otomin, Słoneczna 43,  
tel.: 58 322 11 91...93, [www.biall.com.pl](http://www.biall.com.pl)

Wychodząc naprzeciw takim potrzebom w numerze EP 11/2009 opisaliśmy system QUICK 855T+, który jest niezłym, a przy tym stosunkowo tanim rozwiązaniem dla użytkowników posiadających już stację ręczną na rozgrzane powietrze, np. QUICK 855PG. QUICK 855T+, to w istocie jest podgrzewacz na podczerwień z podstawą do montażu i ze stabilnym statywem dla dmuchawy, którą należy dokupić oddzielnie. Zdecydowanie bardziej zaawansowanym urządzeniem jest opisany niżej system lutująco-wylutowujący QUICK I760 BGA NOTEBOOK.



Fotografia 1. Wyposażenie dodatkowe stacji QUICK I760



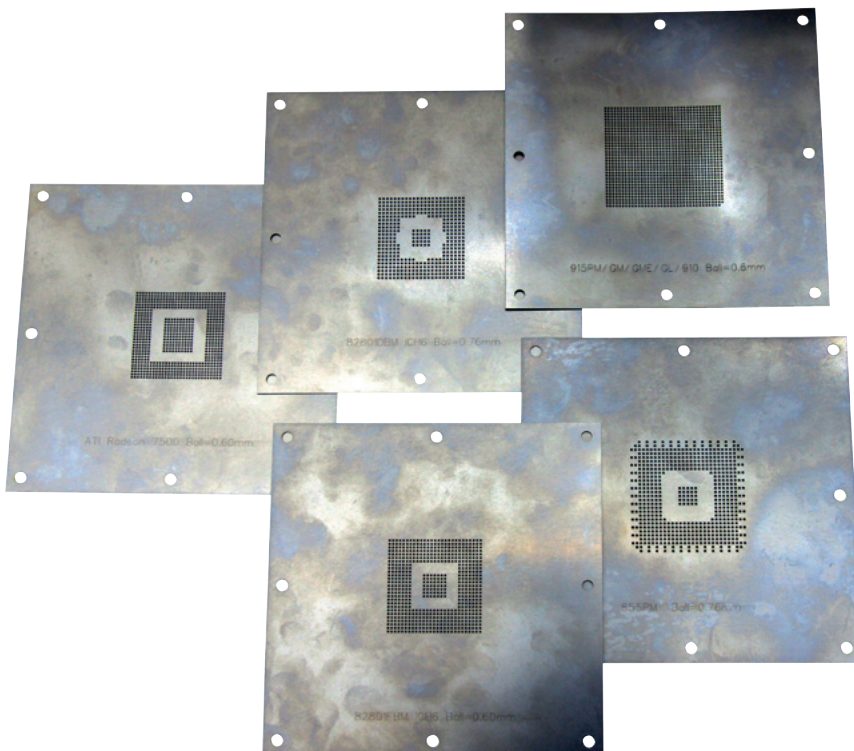
Fotografia 2. Zestaw kulek do reballingu

**Reballing**

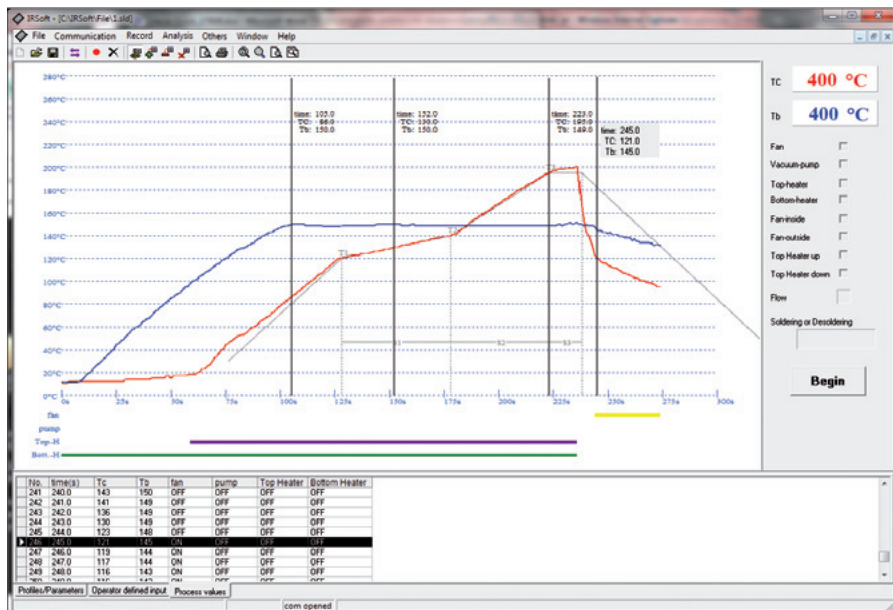
Opakowanie fabryczne systemu QUICK I760 stanowi dwa duże i ciężkie pudła. Umieszczono w nich wszystkie elementy zestawu w podstawowej konfiguracji. Wyposażenie standardowe jest bardzo bogate (fotografia 1) i na pewno ucieszy nabywców. Opis zaczniemy od tych właśnie dodatków w powiązaniu z operacjami, do których są przeznaczone.

Elementem przykuwającym wzrok jest zestaw kulek wykorzystywanych do ponownego montażu wylutowanych podzespołów BGA. Kulki o średnicach: 0,5, 0,6, 0,65 i 0,76 mm umieszczono w czterech buteleczkach. Uwagę zwraca dość zaskakujące zachowanie się tych bardzo drobnych elementów, które po lekkim wstrząśnięciu pojemnika zaczynają lekko lewitować na skutek zjawisk elektrostatycznych (fotografia 2). Operacją przygotowującą wylutowany układ do ponownego montażu jest nakładanie nowych kulek na oczyszczone wyprowadzenia (reballing). Jest to zadanie dość złożone, realizowane w kilku etapach. Czynności wymagają dużej precyzji i „pewnej ręki”. Jako pierwsze, poza samym demontażem układu, wykonuje się czyszczenie wyprowadzeń.

Pomocny jest do tego m.in. topnik, taśma WICK i waciki znajdujące się w zestawie. Do reballingu wykorzystywane jest zwykle mniej lub bardziej skomplikowane dodatkowe oprzyrządowanie (nie wchodzi ono w skład zestawu QUICK I760). Doświadczeni fachowcy potrafią tę czynność wykonać niemal „gołymi rękami”. Przygotowany wcześniej układ BGA jest wkładany wyprowadzeniami do góry do odpowiednio dopasowanej podstawki lub specjalnego imadła. Następnie na wierzch jest nanoszona równomierna warstwa topnika, po czym wszystko jest bardzo dokładnie przykrywane metalową maską wykonywaną dla konkretnej obudowy BGA. Na wyposażeniu zestawu QUICK I760 znajduje się pięć takich masek (fotografia 3) umożliwiających szybkie rozpoczęcie pracy z odpowiednimi układami. Posługując się precyzyjnie wykonanym oprzyrządowaniem mamy pewność, że wszystkie elementy zostaną prawidłowo spozycjonowane. Mimo to należy upewnić się czy otworki maski trafiły na wyprowadzenia układu. Jeśli tak, pozostaje tylko wysypać kulki z niewielkim nadmiarem i delikatnie rozprowadzić je po całej powierzchni. Bez większego problemu powinny powpadać do otworków, a ich nadmiar zbieramy do ponownego użycia. Przed ostatnim etapem pracy znowu trzeba dokładnie sprawdzić czy kulki znajdują się we wszystkich otworach. Reballing kończy się podgrzaniem całości tak, by kulki wtopiły się w wyprowadzenia układu BGA. Można to zrobić na specjalnym podgrzewaczu, albo za pomocą dmuchawy na rozgrzane powietrze. Po ostudzeniu całości zdejmujemy maskę i jeszcze raz kontrolujemy efekt pracy. Jeśli wszystko jest wykonane prawidłowo, układ jest gotowy do ponownego lutowania. Opisane wyżej operacje są pomijane, gdy do montażu stosuje się nowe elementy, ponieważ mają już one fabrycznie naniesione kulki.



Fotografia 3. Zestaw masek do reballingu



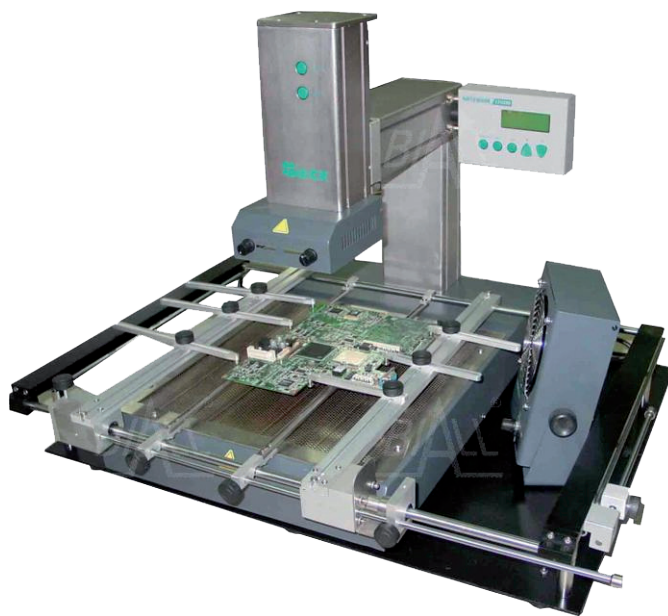
Rysunek 4. Przykładowy profil grzania

Pięć rodzajów masek oferowanych z zestawem QUICK I760 nie zaspokoi wszystkich potrzeb użytkowników. Gdyby okazało się, że żadna z nich nie nadaje się dla lutowanego układu, konieczne będzie zakupienie odpowiedniej maski, albo wykonanie jej we własnym zakresie. Z uwagi na wymaganą precyzję nie będzie to jednak zadanie łatwe. Spotykane są również rozwiązania, w których używa się jednorazowych masek sprzedawanych w postaci elastycznej folii.

### Montaż, demontaż

Gdy elementy są już przygotowane do lutowania, możemy rozpocząć pracę ze stacją. Rozstawienie całego stanowiska zajmuje zaledwie kilka minut. Najważniejsze jest ustawienie statywu na podstawie z promiennikami podczerwieni. Jeden z nich (dolny) pełni funkcję podgrzewacza. Jego zadaniem jest doprowadzenie płyty z mon-

towanymi lub demontowanymi elementami do temperatury wstępnej (faza S1 na rysunku 4). Ogrzewa on całą powierzchnię roboczą z mocą 1500 W. Maksymalny rozmiar płyty PCB jest równy 420×500 mm. Statyw zawiera prowadnice z dokręcanymi wspornikami umożliwiającymi stabilne umocowanie PCB (fotografia 5). Prowadnice są blokowane śrubami po ustawieniu montowanego elementu pod górnym promiennikiem IR. Jego zadaniem jest selektywne nagrzanie montowanego elementu do końcowej temperatury procesu. Promiennik ten znajduje się w głowicy poruszającej się w osi pionowej (góra – dół). Sterowanie jest całkowicie zautomatyzowane. Odbywa się za pośrednictwem mikroprocesora i klawiatury umieszczonej na panelu operatora. Górny promiennik umożliwia montaż i demontaż elementów w obudowach BGA o maksymalnych rozmiarach 60×60 mm,



Fotografia 5. Stacja QUICK I760 gotowa do pracy

przy czym w dolnej części głowicy znajduje się mechaniczna przesłona ustawiana dwoma śrubkami, która ogranicza szerokość wiązki promieniowania podczerwonego (fotografia 6). W razie potrzeby można dodatkowo użyć folii odbłaskowej do zasłonięcia elementów, które nie powinny być nagrzane. Folia taka oraz taśma samoprzylepna znajdują się na wyposażeniu stacji. Górny promiennik IR ma moc 720 W i może nagrzać montowany element do temperatury 230°C w ciągu 10 sekund. Cały proces jest dokładnie kontrolowany przez mikroprocesor, który na bieżąco, bezkontaktowo sprawdza temperaturę płyty oraz chipu, i odpowiednio steruje promiennikiem. Profil grzania (np. taki jak na rysunku 4) może być dość dowolnie zdefiniowany przez operatora, choć przyznać trzeba, że wprowadzanie poszczególnych parametrów za pomocą panelu operatora jest czynnością dosyć trudną i mało intuicyjną. Praktyka pokazuje jednak, że najczęściej sterowanie zestawem odbywa się przez dołączony do niej komputer, a wówczas wszelkie czynności są bardzo łatwe i nie sprawiają kłopotu.

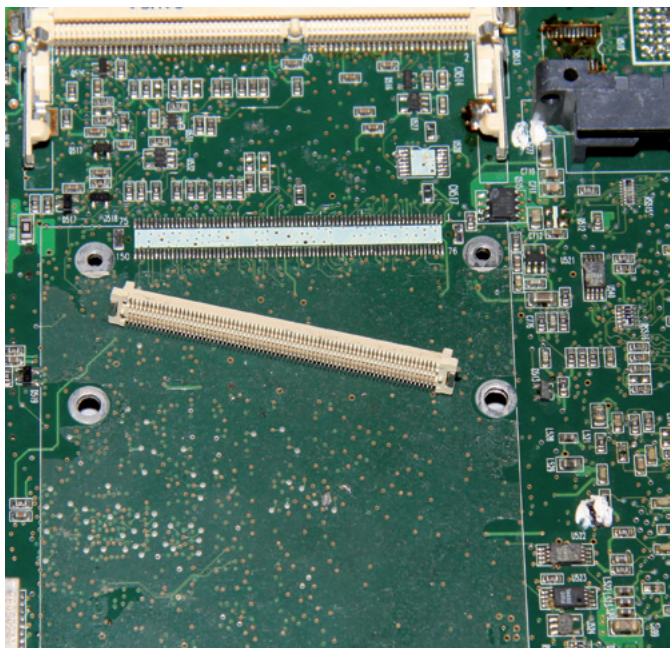
W czasie redakcyjnych testów, już przy pierwszej próbie wylutowania układu BGA z płyty notebooka okazało się, że stacja działa bardzo skutecznie, nie powodując spustoszenia wokół wylutowywanego elementu. Wylutowany układ również nie uległ żadnym uszkodzeniom mechanicznym i po oczyszczeniu wyprowadzeń oraz ponownym naniesieniu kulek nadawał się do ponownego montażu. Kolejne próby były również udane, chociaż w dwóch przypadkach układ nie „odpadł” od płyty za pierwszym razem. Największe obawy wzbudzał demontaż plastikowego gniazda SMD (fotografia 7). I w tym przypadku element został wylutowany bez uszkodzeń. Po drobnych zabiegach kosmetycznych nadawał się do ponownego montażu. Końcowy efekt pracy dość istotnie zależy od zastosowanego profilu grzania. Jego dobór wymaga odpowiedniej wiedzy z zakresu technologii montażu elementów elektronicznych oraz sporego doświadczenia. Zmiana profilu może być chroniona hasłem, co potwierdza jego znaczenie w procesie. Dwie końcowe fazy wykonywania profilu są sygnalizowane dźwiękowo. Z uwagi na dość znaczne rozciągnięcie całego procesu w czasie pozwala to skupić uwagę operatora tylko na pracy. Demontowany układ należy podnosić pod koniec fazy S3, gdy wszystkie wyprowadzenia powinny już być odlutowane. Po zakończeniu tej fazy następuje szybkie schładzanie stanowiska wspomaganie wentylatorem, który zostaje automatycznie włączony.

O wiele trudniejszy jest montaż układów BGA. Podstawowym problemem jest w tym przypadku prawidłowe ustawienie elementu na płycie. Niestety, do zestawu QUICK I760 nie



Fotografia 6. Mechaniczna przestłona wiązki podczerwieni górnego grzejnika

jest oferowany żaden pozycjoner występujący dopiero w zestawie QUICK 2005. Jedynym ułatwieniem dla operatora QUICK I760 jest wiązka laserowa pokazująca środek montowanego elementu. Trzeba jednak pamiętać, że raster rozmieszczenia kulek układu BGA może być równy nawet 0,3 mm i wówczas metoda wykorzystująca wskaźnik laserowy okaże się za mało precyzyjna – sama plamka jest kilkakrotnie większa. Trudno przy tym określić dolną granicę wielkości rastra, przy której uzyska się zadowalający wynik, czyli bezbłędny i powtarzalny montaż. Dużo zależy od umiejętności i doświadczenia operatora stacji. Na szczęście z pomocą przychodzi prawa fizyki, dzięki którym dopuszczalny jest wprawdzie niewielki, ale jednak możliwy margines błędów. Chodzi tu o napięcie powierzchniowe powodujące, że układ sam „naciągnie” swoje położenie, jeśli tylko kulki znajdą się choćby częściowo nad polami lutowniczymi. Warunek oczywiście jest taki, że muszą to być odpowiednie pola. Prawdopodobieństwo nie trafienia w odpowiedni rząd lub wiersz wyprowadzeń przy rastrze mniejszym od 0,5 mm wydaje się dość



Fotografia 7. Demontaż gniazda SMD z elementami plastikowymi

Tabela 1. Najważniejsze parametry zestawu QUICK I760	
Moc całkowita	2000 W
Moc dolnego podgrzewacza	1500 W (promienniki IR)
Moc grzania z góry	720 W (promienniki IR)
Rodzaj promieniowania	podczerwień – dł. fali 2...8 μm
Wymiary promiennika (z góry)	60×60 mm
Wymiary promiennika (z dołu)	260×260 mm
Test temperatury	0...300°C (czujnik IR)
Zakres regulacji górnego promiennika	20...60 mm
Szybkość nagrzewania górnego promiennika	230°C w 10 s
Max. rozmiar PCB	420×500 mm
Komunikacja z komputerem	RS232C
Wyświetlacz LCD	16×2 znaki
Wymiary	440×380×330 mm
Masa	20 kg
Wyposażenie opcjonalne	zewnątrzna termopara typu K, statyw do mocowania PCB z podstawą

wysokie. Niestety, po wykonaniu montażu poza rentgenowskim prześwietleniem chipu, nie ma praktycznie żadnej stuprocentowej metody sprawdzenia prawidłowości ustawienia układu. Pozostaje jedynie weryfikacja działania urządzenia. W praktyce są spotykane stosunkowo proste pozycjonery pryzmatyczne, ale nawet takie zmieniłyby istotnie kategorię cenową zestawu.

### Współpraca z komputerem

Jak już wiemy system QUICK I760 może pracować autonomicznie z wykorzystaniem własnego panelu sterującego (fotografia 8). Dużo wygodniejsze jest jednak sterowanie za pośrednictwem komputera i dedykowanego programu. W obowiązujących aktualnie realiach technicznych problemem może być brak portu USB w stacji. Dostępny jest tylko, nie występujący w nowych komputerach, interfejs RS232. Współpraca stacji z komputerem przebiegała jednak bez najmniejszych zacięć z zastosowaniem adaptera RS232-

USB, jaki można kupić w każdym sklepie z akcesoriami komputerowymi. Na rysunku 4 przedstawiono okno robocze programu IRSOFT po załadowaniu jednego z przykładowych profili lutowania. Linia czerwoną zaznaczono temperaturę chipu (mierzoną od góry), linia niebieska pokazuje natomiast temperaturę podgrzewacza. Kolorowe linie umieszczone pod osią czasu informują o aktywności grzałki dolnej i górnej oraz wentylatora. Dostępne są kursory, za pomocą których można określać parametry profilu w dowolnym jego punkcie. Dla zwrócenia uwagi na poszczególne punkty profilu można na nich zamrozić kursor. W prawej części okna zgrupowano informacje dodatkowe: aktualne parametry i status poszczególnych urządzeń wykonawczych stacji, które są uzyskiwane w trybie połączenia on-line.

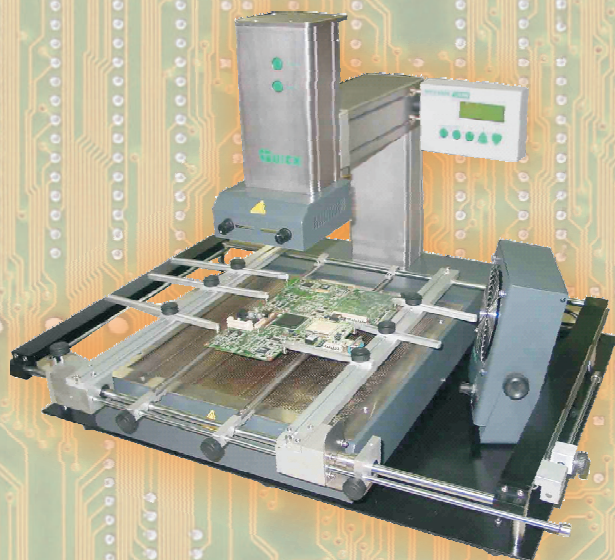
W tabeli 1 zestawiono najważniejsze parametry systemu lutująco-wylutowującego QUICK I760. Urządzenie to, chociaż wielokrotnie droższe od małych stacji „Hot Air” zapewnia dużo większą pewność działania i komfort pracy. Sensowność zakupu zestawu QUICK I760 zależy głównie od wielkości produkcji lub serwisowania płyt z układami BGA. Istotne mogą być również typy obudów. Jeszcze raz należy podkreślić bardzo dobre wyniki pracy, jakie uzyskano na doświadczeniach zestawionym stanowisku w redakcji.

Jarosław Doliński, EP  
jaroslaw.dolinski@ep.com.pl

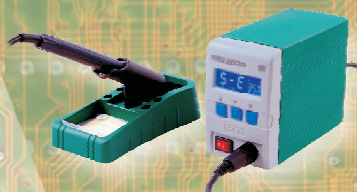
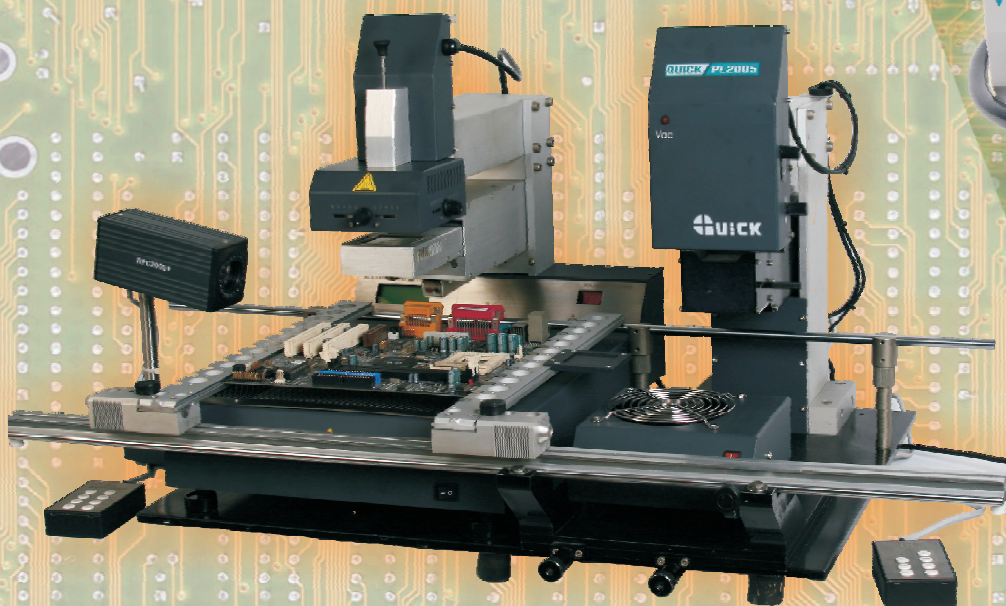


Fotografia 8. Panel sterujący stacji

# TECHNIKA LUTOWNICZA



## BGA Rework



Zapraszamy na prezentację aparatury pomiarowej KYORITSU

23 Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie  
**ENERGETAB 2010, 14-16 września**  
hala M, stoisko nr 7

## Profesjonalny sprzęt lutowniczy dla przemysłu i serwisów

Systemy BGA, Stacje i zestawy lutownicze, Tygły lutownicze, Pochłaniacze oparów, Mierniki temperatury grot, Testery sprzętu lutowniczego, Jonizatory i eliminatory ładunków elektrostatycznych, Lampy warsztatowe z lupami, Wybór grotów i akcesoriów

**Bezpłatne prezentacje u klienta w całej Polsce**

REGIONALNE BIURO HANDLOWE  
03-450 WARSZAWA, Ratuszowa 11 pok.68  
tel.: +48 22 211-13-03; kom. +505 107 957  
e-mail: warszawa@biall.com.pl

SIEDZIBA GŁÓWNA, SPRZEDAŻ  
80-174 GDAŃSK, Otomin, Słoneczna 43  
tel.: +48 58 322-11-91,92; fax: +48 58 322-11-93  
e-mail: biall@biall.com.pl

**BIALL Sp. z o.o.**

[www.biall.com.pl](http://www.biall.com.pl)