



Dodatkowe informacje:

Redakcja Elektroniki Praktycznej dziękuje firmie EBS InkJet System Poland za udostępnienie drukarki HandJet EBS260 do testów.

Znakowanie drukarką HandJet EBS260

Minęło 5 lat od publikacji w Elektronice Praktycznej artykułu o bardzo nietypowej drukarce EBS250 (EP 9/2010). W podsumowaniu wyrażono nadzieję, że prace nad modernizacją wyrobu prawdopodobnie nie zostaną zakończone mimo znakomitych cech funkcjonalnych. Dzisiaj do redakcji dotarła nowa drukarka – EBS260, potwierdzająca nasze przypuszczenie.

Przypomnijmy, EBS Ink-Jet System Poland, to polska firma mająca siedzibę we Wrocławiu, będąca firmą-córką niemieckiej firmy EBS Ink-Jet Systeme GmbH. Należy jednak podkreślić, że to u nas jest biuro konstrukcyjne, w którym polscy konstruktorzy opracowali i prowadzą prace modernizacyjne nad drukarką HandJet.

Zasada działania drukarki HandJet

Drukarka HandJet jest urządzeniem dość nietypowym. Zasada jej działania, chociaż jak najbardziej oczywista, u większości użytkowników może wywołać zaskoczenie, ponieważ druk nie przebiega na zasadzie przesuwania powierzchni drukowanej pod głowicą drukującą (np. kartki papieru pobieranej z podajnika, jak to odbywa się w typowych drukarkach), lecz odwrotnie – to głowicę drukującą

przesuwa się nad powierzchnią drukowaną. Co więcej, w drukarce HandJet nie ma żadnego mechanizmu przesuwu głowicy – umocowaną w korpusie urządzenia głowicę przesuwają ręcznie.

Od razu nasuwa się pytanie: jaki wpływ na jakość wydruku ma ograniczona precyzja przesuwu ręcznego? Istnieje przecież spore prawdopodobieństwo nieutrzymania prostoliniowości przesuwu głowicy, wątpliwość może również wzbudzać brak zachowania stałej prędkości przesuwu. Są to jak najbardziej słuszne uwagi, lecz w kontekście przeznaczenia tej drukarki stają się mało istotne. Ponadto, po osiągnięciu pewnej wprawy, możliwe jest uzyskiwanie wydruków bez widocznych, rażących zniekształceń. Zatem do czego jest wykorzystywana drukarka HandJet?

Zastosowania

Drukarka HandJet została skonstruowana przede wszystkim jako urządzenie znakujące i opisujące. Może być stosowana do nanoszenia napisów i elementów graficznych na elementach wielkogabarytowych (palety, rury, beczki, worki, skrzynie, kontenery, materiały budowlane itp.). Zbliżona do drukarki atramentowej zasada tworzenia wydruku umożliwia nanoszenie napisów na nierówne i porowate powierzchnie, takie jak: stal, beton, drewno. W wielu wypadkach możliwości, które wnosi drukarka HandJet w porównaniu ze starymi metodami znakowania wykorzystującymi np. specjalnie przygotowywane szablony, spraye, pędzle i inne, jest wprost nieoceniona. Najbardziej spektakularnym przykładem jest numerowanie wyrobów. W metodzie klasycznej ta czynność wymagałaby ciągłej zmiany szablonów. Stosując drukarkę HandJet wystarczy uruchomić funkcję automatycznego modyfikowania licznika, aby na każdym wydruku uzyskiwać inny, odpowiednio zmieniany numer elementu znakowanego (**fotografia 1**). To samo dotyczy również daty, godziny itp.

Co nowego?

Współcześnie 5 lat w rozwoju techniki to szmat czasu, a świat idzie dość znacznie do przodu. Zmieniają się pewne przyzwyczajenia i wymagania użytkowników elektroniki, więc każdy wytwórca musi podążać za nowymi trendami. Porzucenie tej misji może skutkować wypadnięciem z rynku. Z pewnością doskonale wiedzą o tym konstruktorzy EBS Ink Jet System, gdyż już na pierwszy rzut oka widać, że w nowym modelu drukarki wprowadzono szereg nieznanych we wcześniejszych wyrobach, bardzo użytecznych cech funkcjonalnych.



Fotografia 1. Numerowanie elementów drukarką EBS260

Pierwszą widoczną modyfikacją jest wyświetlacz graficzny z panelem dotykowym umożliwiający w pełni autonomiczną pracę urządzenia, bez konieczności programowania drukarki za pośrednictwem komputera (**fotografia 2**). Oczywiście zachowano możliwość współpracy z komputerem, a nawet rozszerzono jej możliwości dodając interfejsy umożliwiające komunikację bezprzewodową. Drukarka EBS260 komunikuje się z komputerem przez WiFi lub Bluetooth, dzięki czemu jest także widoczna w sieci lokalnej użytkownika i poprzez nią może być zarządzana. Instalowany w drukarce interfejs USB umożliwia natomiast stosowanie pamięci USB do wymiany danych związanych z wykonywanymi nadrukami (czcionki, teksty napisów, znaki graficzne i inne).

Nowatorskim rozwiązaniem przyjętym przez konstruktorów drukarki EBS260 jest zastosowanie przeglądarki internetowej w roli narzędzia wykorzystywanego do edycji projektów. W przeglądarce jest uruchamiany program „EBS WEB User Interface”, za którego pomocą przygotowuje się projekty wydruków, kontroluje stan naładowania akumulatora, zużycia atramentu itp. Projektem jest nazywana kompozycja wszystkich elementów przeznaczonych do drukowania



Fotografia 2. Ekran wyświetlacza graficznego z panelem dotykowym

w jednej sesji. Są to: napisy, znaki graficzne, czcionki, znaczniki czasu i daty, liczniki itd. Trochę niezrozumiale jest dość kategoryczne wskazywanie w instrukcji na Firefox'a jako tej przeglądarki, którą należy stosować. Podczas redakcyjnych testów nie stwierdzono na przykład błędnego działania w przeglądarkach Internet Explorer i Chrome.

Dzięki zastosowaniu w drukarce wyświetlacza graficznego jest również możliwa edycja projektów bez użycia komputera. Jest to cecha szczególnie przydatna podczas pracy w terenie, np. znakowanie wyrobów na placu składowym, znakowanie stosów drewna po zrywce w lesie itp. Edycja pełnego projektu na wyświetlaczu, choć możliwa, nie jest tak wygodna, jak z użyciem komputera, ale już wprowadzanie drobnych poprawek w trakcie pracy z pewnością będzie szybsze i wygodniejsze bez komputera.

Jeszcze jedną korzyścią zastosowania wyświetlacza w drukarce jest możliwość bieżącej kontroli stopnia rozładowania akumulatora oraz zużycia atramentu. Pamiętamy, jak uciążliwe było w drukarkach bez wyświetlacza kontrolowanie ilości atramentu w pojemniku. Producent zalecał wówczas okresowe sprawdzanie wagi pojemnika. W drukarce EBS260 ilość atramentu jest wyświetlana w jednej z opcji serwisowych, podobnie jak stan akumulatora.

Kolejną nowością zastosowaną w modelu EBS260 jest znacznik laserowy ułatwiający prawidłowe pozycjonowanie wydruku na znakowanym elemencie. Wiązka laserowa o mocy nie większej niż 1 mW jest przy zachowaniu podstawowych środków ostrożności bezpieczna. Należy jednak pamiętać, by nigdy nie kierować wskaźnika na oczy zarówno bezpośrednio, jak i po odbiciu od gładkich powierzchni. Wiązka laserowa wskazuje położenie dolnej dyszy



Fotografia 3. Drukowanie z użyciem wskaźnika laserowego

drukarki, zatem wyznacza dolną pozycję wydruku. Wiązka światła laserowego jest uformowana tak, że jest widoczna w postaci linii wyświetlanej z lewej strony głowicy. Podczas drukowania przy prowadzeniu drukarki w prawo linia ta powinna pokrywać się z podstawą tworzonego napisu (fotografia 3). Przydałoby się, aby wiązka laserowa była też kierowana w prawo, ponieważ drukowanie może odbywać się w obu kierunkach.

Technika drukowania

Jak już wiemy, w drukarce EBS260 zastosowano technikę druku „ink jet”. Pojemnik z atramentem w najmniejszym jednak stopniu nie przypomina tych, które znamy z biurowych drukarek atramentowych. Jest to dość okazały zbiornik o pojemności 200 ml zawierający atrament na bazie acetonu, etanolu, MEK-u lub wody (fotografia 4). Atrament można zmywać rozpuszczalnikiem dodawanym do zestawu akcesoriów drukarki. Oferowane są kolory m.in.: biały,



Fotografia 4. Widok drukarki EBS260

żółty, niebieski, zielony, czerwony, czarny. Wydruk jest jednokolorowy, zależny od zainstalowanego zbiorniczka (fotografia 5). Przy korzystaniu z atramentów na bazie wody użytkownik musi zwracać uwagę na dopuszczalny zakres temperatury, który nie może być mniejszy od +1°C. Górny zakres temperatury dla każdego atramentu jest ograniczony do +45°C.

Drukarka ma kształt pistoletu. W czasie pracy użytkownik trzymając urządzenie za rękojeść skierowuje głowicę na powierzchnię, na której jest nanoszony napis. Głowicę tworzą 32 dyszki (fotografia 6), przez które są wyrzucane kropelki atramentu. Ciężar drukarki wynoszący nieco ponad 1,5 kg jest na tyle mały, że nie wpływa negatywnie na komfort pracy. Głowica jest przesuwana bezstykowo, co zapewniają dwie rolki prowadzące umieszczone nad i pod głowicą. Pełnią one jednocześnie funkcję detektora ruchu, która jest niezbędna do prawidłowego sterowania dyszami. Urządzenie drukuje bez zniekształceń niezależnie od szybkości przesuwu głowicy (w rozsądnym zakresie). Pewnym ograniczeniem jest minimalna wysokość obiektu, na którym jest nanoszony napis, wynikająca



Fotografia 5. Wydruki w różnych kolorach, na różnych powierzchniach i kształtach

Tabela 1. Najważniejsze dane techniczne drukarki EBS260	
Liczba dysz	32
Średnica dysz	Standardowo: 150 μm, Opcja: 120 μm, 170 μm, 200 μm
Wysokość druku	56 mm
Wysokość opisywanego detalu	Od 115 mm (kontakt z obiema rolkami), Od 39 mm (kontakt z dolną rolką dla drukowania np. tylko 7 dyszami)
Pozycja robocza drukarki w przestrzeni	Dowolna
Liczba drukowanych wierszy tekstu w jednym przebiegu roboczym	Do 5 wierszy
Maksymalna liczba znaków w projekcie	40 tysięcy rzędów
Liczba projektów (jednocześnie przechowywanych w pamięci drukarki)	Pamięć 2 GB, około 20 000 projektów
Drukowanie grafiki (logo, graficzne znaki specjalne)	Standardowo, możliwość edycji i drukowania tekstów i symboli graficznych z użyciem czcionek typu True Type, a także za pomocą znaków kodu UTF-8
Znaki specjalne	Znaki diakrytyczne, graficzne znaki informacyjne, ostrzegawcze, transportowe itp.
Rejestry specjalne (teksty o dynamicznie zmieniającej się treści w zależności od zaistnienia określonego zdarzenia)	Data i czas w dowolnym układzie, termin przydatności, licznik rosnący, licznik malejący, liczniki kaskadowe, kody kreskowe
Taktowanie drukowania	Zsynchronizowane z prędkością obrotową dolnej rolki prowadzącej
Sterowanie drukarką, edycja projektów i parametrów drukowania	– Na ekranie LCD drukarki, – Poprzez przeglądarkę internetową Firefox (edytor EBS Web User Interface – on-line i off-line).
Komunikacja drukarka – komputer	Łącze bezprzewodowe drogą radiową, transmisja Wi-Fi b/g
Częstotliwość	2,4 GHz
Zasięg	Do 100 m, w zależności od konfiguracji terenu
Zasilanie	Akumulatorowe – pakiet 6 ogniw Li-Ion.
Orientacyjny czas pracy z naładowanym akumulatorem	16 godzin Obliczone dla 60 wydruków o długości 1m i rozdzielczości 550punktów/m na godzinę, wykonywanych w temperaturze około 20°C; automatyczna sygnalizacja rozładowania akumulatora
Ładowanie	Automatyczne przez zewnętrzny zasilacz DC 24 V/1,25 A
Czas ładowania	Poniżej 300 minut (< 5 h)
Liczba cykli ładowania	500 (min. 70% początkowej pojemności)
Atrament	Dostępny w postaci łatwych do odłączenia zbiorników. Atrament wykonany jest na bazie acetonu, etanolu, MEK lub wody oraz w różnych kolorach (m.in. biały, żółty, niebieski, zielony, czerwony, czarny)
Pojemność zbiornika	200 ml
Ciśnienie robocze	0,015 MPa do 0,045 MPa (0,15 bar do 0,45 bar)
Zakres temperatur pracy	Od +5 °C do +40 °C
Zakres temperatur przechowywania (w dłuższym czasie)	Od +1 °C do +45 °C dla drukarki z atramentem na bazie wody Od -10 °C do +45 °C dla drukarki z atramentem na bazie MEK, ETANOL
Wilgotność	Do 95% bez kondensacji pary wodnej – Dla temperatury powyżej punktu rosy (umożliwia pracę w czasie deszczu pod warunkiem, że opisywana powierzchnia jest sucha)
Masa	1580 ±10 g Drukarka z akumulatorem i pełnym zbiornikiem atramentu, bez zasilacza i kabla.
Wymiary w pozycji stojącej (długość × szerokość × wysokość)	330 mm×88 mm×277 mm



Fotografia 6. Głowica drukarki EBS260



Fotografia 7. Drukowanie na suficie

a) Test drukarki EBS 260

wykonano: 25.11.15 15:58:43

b) Test drukarki EBS 260

wykonano: 25.11.15 16:01:25

Fotografia 8. Drukowanie napisu w różnych rozdzielczościach

a) wydruk w naturalnym rozmiarze uwzględnionym w projekcie,
b) wydruk po zmodyfikowaniu rozmiaru

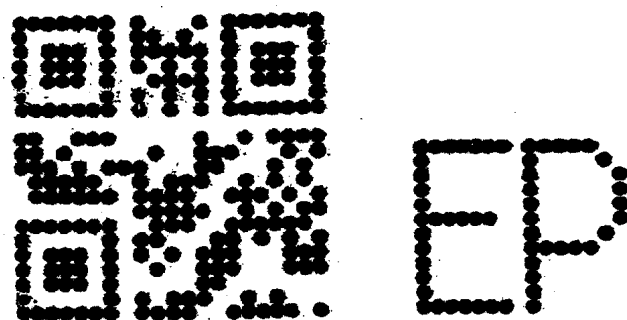
z rozstawu rolek prowadzących. Odległość między rolkami jest równa 105 mm, ale producent przewidział wydruk z użyciem tylko jednej (dolnej) rolki prowadzącej. W tym wypadku musi być zachowany margines ok. 39 mm pomiędzy dolną krawędzią powierzchni, a dolną linią nadruku. Nie ma natomiast żadnych ograniczeń związanych z orientacją drukarki w przestrzeni. Może ona drukować na powierzchniach poziomych, pionowych, pochyłych, można nawet drukować na sufitach (fotografia 7). Długość tworzonego nadruku jest ograniczona jedynie wielkością pamięci, w której zapisany jest projekt zawierający drukowane znaki. Napis może składać się maksymalnie z 5 wierszy. Urządzenie automatycznie wykrywa zakończenie drukowania każdego wiersza. Użytkownik zwalnia wówczas spust i przenosi głowicę do miejsca, w którym ma się rozpocząć kolejny wiersz. Dalsza praca wygląda podobnie. Możliwe jest także drukowanie dwukierunkowe, zarówno do przodu, jak i od tyłu, bez względu na liczbę wierszy.

W drukarce EBS260 przewidziano dobór kilku parametrów mających znaczenie dla jakości wydruku. Jest to na przykład *krotność rzędków* określająca ile razy ma być powtarzane drukowanie każdego pionowego rzędka napisu. Zwiększając ten parametr uzyskuje się zwiększenie intensywności druku, co ma niekiedy znaczenie np. dla materiałów porowatych. Inną metodą uzyskania podobnego efektu jest odpowiednie do potrzeb ustawienie parametru *intensywność wydruku*. W obu przypadkach należy oczywiście liczyć się ze zwiększonym zużyciem atramentu.

Projektując wydruk użytkownik zakłada pewną długość napisu mierzoną w centymetrach lub pikselach. Do niej dobierany jest rozmiar czcionki i wielkość symboli graficznych. Może się jednak zdarzyć, że napis przewidziany w danym projekcie należy wydrukować na innej niż zakładana długości. Bardzo użyteczną funkcją



Fotografia 9. Drukowanie na szybie z odbiciem zwierciadlanym



Rysunek 10. QR-kod wygenerowany w drukarce EBS260 i przez nią wydrukowany

jest więc pomiar faktycznej długości druku, do której następnie jest dobierana optymalna rozdzielczość. Po uaktywnieniu tej funkcji użytkownik przykłada głowicę w miejscu, w którym ma się rozpoczynać wydruk i na krótko naciska spust. Następnie przesuwając drukarkę tak, jak podczas normalnego wydruku i ponownie przyciska spust. W ten sposób został dokonany pomiar faktycznej długości napisu i dla niej drukarka automatycznie modyfikuje rozdzielczość, aby wydruk zmieścił się w zmierzonym zakresie. Na fotografii 8a przedstawiono wydruk w naturalnej rozdzielczości przewidzianej w trakcie projektowania napisu. Na fotografii 8b widoczny jest natomiast wydruk tego samego napisu po zweryfikowaniu rozmiaru na podstawie pomiaru faktycznej długości wydruku. W przykładzie zdecydowano się na skrócenie napisu.

Oprócz wymienionych parametrów decydujących o jakości wydruku jest jeszcze jeden – ciśnienie. Można się domyślać, że parametr ten, podobnie jak poprzednie decyduje o sile wyrzutu kropel atramentu z dysz. O ile zwiększanie ciśnienia jest związane ze zwiększaniem odpowiedniego parametru, to zmniejszenie ciśnienia wymaga odłączenia zbiornika z atramentem od drukarki.

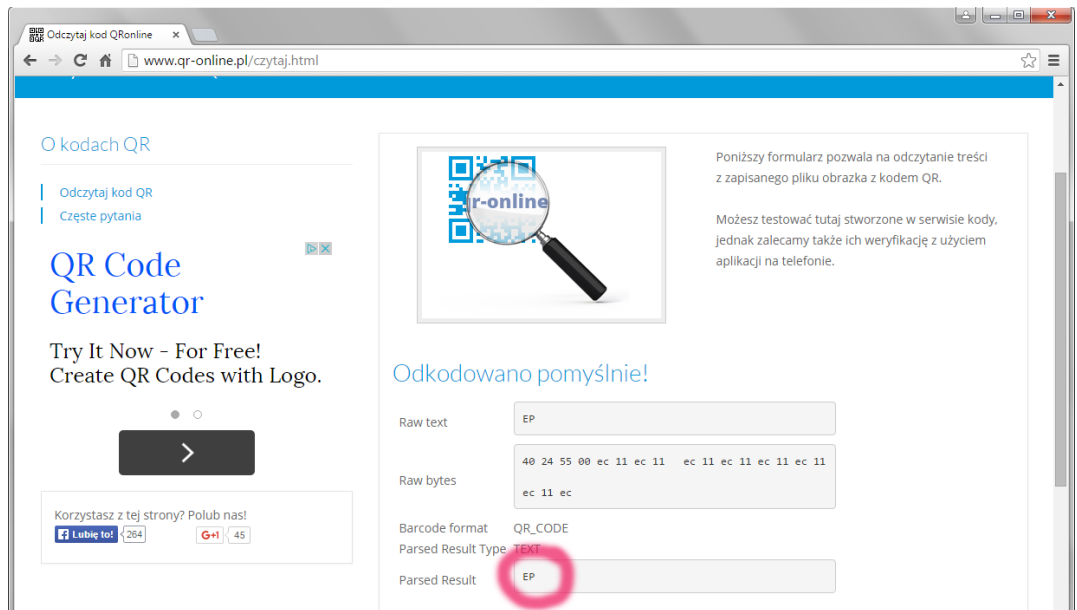
Użytkownik ma ponadto do dyspozycji kilka innych opcji umożliwiających wykonywanie nadruków w specyficznych warunkach. Na przykład opcja wydruku w lustrzanym odbiciu jest przydatna w nadrukach na szybach (fotografia 9).

Drukowanie kodów paskowych

Kody paskowe i QR-kody spotykamy dzisiaj niemal wszędzie. Jest to znakomita metoda do szybkiej identyfikacji elementów, nie tylko w sklepach, ale też w magazynach, składowiskach itp. Konstruktorzy drukarki EBS260 uznali więc, że powinna być ona dostosowana do drukowania tego typu elementów. Nasuwa się w tym miejscu pytanie, czy rozdzielczość drukarki jest wystarczająca do wykonania wydruku, który będzie później czytelny dla skanera? W tym celu wygenerowaliśmy w drukarce QR-kod, który został wydrukowany na papierze (rysunek 10). Następnie kod ten został odczytany czytnikiem on-line po wcześniejszym zeskanowaniu wydruku. Wynik był poprawny (rysunek 11).

Według zapewnień producenta drukarka EBS260 obsługuje wiele rodzajów kodów (tablica 1). Drukując kody należy zwracać uwagę na dokładność prowadzenia głowicy. Szczególnie ważne jest jak najdokładniejsze zachowanie prostoliniowego kierunku przesuwu głowicy.

Duża część użytkowników drukarki EBS260 będzie z pewnością zainteresowana możliwością pracy on-line. Jest to tryb, w którym treść wydruku nie jest pobierana z pamięci wewnętrznej, lecz jest przekazywana z dołączonego do drukarki urządzenia. Przykładem może być współpraca z komputerem, wagą elektroniczną, czytnikiem kodów kreskowych itp. Standardowo drukarka komunikuje się za pośrednictwem bezprzewodowego interfejsu Bluetooth. Wynika to z przyjętego założenia, że ma to być urządzenie w pełni mobilne. Możliwa jest również transmisja wykorzystująca typowy protokół stosowany w interfejsie RS232. Portu takiego nie ma jednak fizycznie w drukarce, konieczne jest więc stosowanie przejściówki RS232-USB.



Rysunek 11. Pozytywny wynik dekodowania wydrukowanego QR-kodu w czytniku on-line

Czynności obsługowe

Drukarka HandJet EBS260 jest urządzeniem precyzyjnym, która z założenia jest przeznaczona do pracy w trudnych warunkach. Urządzenie jest sprzedawane w walizce umożliwiającej wygodny transport nawet do odległego miejsca pracy. Jest w niej miejsce także na niezbędne do pracy akcesoria (ładowarka akumulatora, zbiornik z rozpuszczalnikiem, pendrive z zapisanymi projektami itd.). Czynności obsługowe ograniczają się do regularnego czyszczenia głowicy oraz okresowego ładowania akumulatorów, nawet wtedy, gdy drukarka nie jest przez dłuższy czas używana.

Dalszy rozwój

Artykuł o starszym modelu drukarki, jak wiemy, kończył się stwierdzeniem, że „konstruktorzy będą prawdopodobnie kontynuować prace rozwojowe nad tym urządzeniem”. Obecnie taka konkluzja jest nieco trudniejsza, gdyż można przypuszczać, że osiągnięto już ostateczny stan konstrukcji. Pamiętajmy jednak, że ewolucja urządzenia jest w dużym stopniu zależna od postępu w elektronice stwarzającego możliwość dokonywania przyszłych modyfikacji, szczególnie takich, o których dzisiaj nawet trudno pomyśleć. Ale nawet dysponując dostępnymi dzisiaj środkami można jeszcze coś zmienić.

Naturalnie nasuwającym się pomysłem jest na przykład wbudowanie czytnika kodów paskowych, co w przyszłości mogłoby uwolnić użytkownika od konieczności sprzęgania drukarki z zewnętrznymi czytnikami. Takie opcjonalne rozwiązanie jest już oferowane do drukarki EBS-250. Firma pracuje nad przystosowaniem go do drukarki EBS-260. Przydałaby się też funkcja wyświetlania na ekranie kopii tego, co zostało wydrukowane. Funkcja taka byłaby przydatna zwłaszcza przy wydrukach wielowierszowych, ale nie tylko. W praktyce może się na przykład zdarzyć, że spust drukarki zostanie zwolniony przed zakończeniem drukowania danego wiersza. Nie zawsze sytuacja taka musi być zauważona, a wówczas przy kolejnym naciśnięciu spustu drukarka kontynuuje drukowanie niedokończonego napisu. Jednak użytkownik może sądzić, że rozpoczyna wydruk kolejnego wiersza. Pojawia się więc nieoczekiwany w tym miejscu napis. Wyświetlenie tego, co będzie drukowała drukarka po naciśnięciu spustu z pewnością zwracałoby uwagę użytkownika na zaistniałą nieprawidłowość.

No cóż, jak widać można jeszcze coś w drukarce zmienić, poprawić, a więc... do zobaczenia za pięć kolejnych lat, a może szybciej.

Jarosław Doliński, EP