

# Kryteria poprawnego doboru złącz do wymagań aplikacji

Jednak dobór odpowiedniego złącza do aplikacji to dopiero połowa sukcesu. Równie ważne są: odpowiedni pod względem technologicznym proces montażu gniazda na płytce, prawidłowe zaciśnięcie kontaktów we wtyczce i właściwa obsługa przez użytkownika. Wszystkie te czynniki mają wpływ na jakość i żywotność połączenia, a tym samym na jakość produktu finalnego. Uchybienia w procesie produkcji – czy to wynikające z nienależytej uwagi, czy też przypadkowe – prowadzą najczęściej do trudnych do zdiagnozowania błędów. Przykładem jest tu niepewny styk czy zimny lut, z którymi chyba każdy z nas miał do czynienia w swojej praktyce.

Opisy w dalszej części artykułu dotyczyć będą kontaktów zaciśnianych (zagniatających), najczęściej stosowanych w praktyce. Połączenia te są około trzy razy tańsze od połączeń śrubowych, a w porównaniu do połączeń lutowanych znacząco skracają czas montażu. Jest to tania, sprawdzona i pewna technologia, o ile oczywiście zostaną spełnione odpowiednie wymagania. Ze względu na odmienny sposób montażu, złącza nożowe typu IDC (*Insulation Displacement Connector*) wymagają osobnego omówienia.

Stosowane u klienta procesy technologiczne zależą od specyfiki produkcji i posiadanego wyposażenia. Producent złączy może tu jedynie podać swoje zalecenia, takie jak dopuszczalna temperatura lutowania, czy opisać wpływ czynników zewnętrznych (wilgość, topniki, środki stosowane do mycia gotowych modułów, itp.).

Inaczej ma się sprawa z zaciskaniem kontaktów. Każdy producent poleca tu swoje narzędzia, dając wówczas gwarancję na cały wyrób. Powierzchnie robocze narzędzi są bowiem precyzyjnie dopasowane do obrabianego kontaktu, dzięki czemu po zaciśnięciu otrzymujemy dobre i

*Na ogół po zakończeniu części elektrycznej projektu, konstruktor zaczyna się zastanawiać nad kwestią połączeń w swoim urządzeniu. Sięga po katalogi kolejnych firm, pyta dystrybutorów o ceny i w końcu decyduje się na konkretne rozwiązanie.*



Fot. 1. Przekrój poprawnie zaciśniętego konektora

pewne połączenie, spełniające wszystkie wymagania jakościowe. Są one jednakowe dla wszystkich wyrobów danego typu, niezależnie od producenta. Wymieńmy najważniejsze:

- poprawne zaciśnięcie licy przewodu: obejmuje wszystkie żyły licy, nie zachodzi na izolację;
- zapewnia gazoszczelność połączenia, co eliminuje możliwość korozji pomiędzy poszczególnymi żyłami, oraz pomiędzy licą a wewnętrzną powierzchnią kontaktu; zapewnia małą rezystancję styku;
- poprawne zaciśnięcie izolacji: odciąża mechanicznie miejsce styku;
- złącze nie jest wygięte w żadnej osi: zapewnia to łatwe i pewne umieszczenie w obudowie, a na-

stępnie połączenie z kontaktem naprzeciwległym.

Najprostszymi wyznacznikami jakości połączenia zaciskanego są: wysokość zgniotu w miejscu zaciśnięcia licy oraz siła zerwania, przy czym w drugim przypadku jest to niestety pomiar niszczący. Oczywiście niewiele elektronicznych firm produkcyjnych posiada odpowiednie oprzyrządowanie do pomiaru tych wielkości i do badania zeszlifowanego przekroju. Rozwiązaniem, polecanym m.in. przez J.S.T., jest zlecenie wykonania wiązek wyspecjalizowanym konfekcjonerom, dysponującym oryginalnymi narzędziami producenta, wyposażonym dodatkowo w zaawansowane systemy ciągłego nadzoru siły zaci-

sku. Bardzo często właśnie konieczność zakupu lub wynajmu takich drogich narzędzi skłania technologów w firmach produkcyjnych do stosowania jako alternatywy przypadkowych, nieodpowiednich kleszczy, kupionych tanio w jakiejś nieznannej firmie lub wręcz na najbliższej stacji benzynowej...

Kolejny problem to traktowanie złączy przez finalnego użytkownika danego wyrobu.

Zalecenie producentów, aby nie łączyć i nie rozłączać kontaktów pod obciążeniem, jest często lekceważone. Prowadzi to do uszkodzeń skutkujących narastającymi problemami z urządzeniem, nawet przy niskich napięciach pracy. Już bowiem przy napięciu 15 V i prądzie rzędu 20 mA powstawać mogą iskry i łuki elektryczne. Wypalenie powierzchni kontaktu powoduje nie tylko problemy ze stykiem i z poprawnym zamocowaniem złącza, ale zwiększona rezystancja styku pociąga za sobą wzrost temperatury w złączu, a co za tym idzie nawet odkształcenia plastyczne obudowy. Ostatecznie oba czynniki, wpływając na siebie wzajemnie, prowadzić mogą do całkowitego uszkodzenia nie tylko złącza, ale i całego urządzenia.

Doboru złącza do danej aplikacji należy zatem dokonać już na poziomie założeń projektowych. Najważniejsze kryteria doboru to:

- ilość kontaktów (kontakty zapasowe na wypadek rozbudowy ?);
- wymagania elektryczne: prąd, napięcie;
- typ i wielkość obudowy;
- rodzaj połączenia (śrubowe, zaciskane, lutowane, nożowe);
- blokada mechaniczna;
- zabezpieczenie przed odwrotnym



Fot. 2. Konektor źle zaciśnięty

podłączeniem;

- ochrona przed różnymi czynnikami (korozja, temperatura);
- koszty.

Dobór odpowiedniego rozwiązania nie jest więc taki prosty, jak to się z początku wydaje. Nawet tak podstawowe pojęcia jak napięcie nominalne czy prąd nominalny wymagają dodatkowego wyjaśnienia: ponieważ wartość prądu zależy od temperatury otoczenia, ważne jest, przy jakiej temperaturze możliwy jest prąd maksymalny. Zwykle podawana jest jego wartość przy temperaturze otoczenia 40°C, przy czym taki sam prąd płynie przez wszystkie kontakty złącza. Im wyższa temperatura otoczenia, tym mniejsza jest dopuszczalna wartość prądu maksymalnego. Gdy jednak nie

wszystkie kontakty są maksymalnie obciążone, pojedyncze kontakty mogą przewodzić większy prąd, ograniczony najczęściej przekrojem przewodu. Z kolei napięcie maksymalne może zostać ograniczone zanieczyszczeniami obudowy złącza, np. cienką warstwą przewodzącego oleju.

**Wojciech Czaplicki, J.S.T.**  
wojciech.czaplicki@jst.de

*Autor dziękuje firmie Bowe Elektrik Polska w Bolesławcu za udostępnienie zdjęć.*

#### Dodatkowe informacje...

...karty katalogowe produktów J.S.T. oraz materiały z seminarium znajdują Państwo w prezentacji firmy Microdis na płycie CD-EP5/2005A.

## Najlepsze książki dla elektroników w księgarni wysyłkowej Wydawnictwa AVT www.sklep.avt.com.pl



### Zamówienie wysyłamy:

- telefonicznie – tel. (22) 568 50 52,
- e-mailem – handlowy@avt.com.pl,
- standardową pocztą:  
Księgarnia Wysyłkowa AVT,  
ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa
- lub w sklepie internetowym.

