



Elektronika przemysłowa w szczelnych obudowach

Projektanci urządzeń elektronicznych przeznaczonych na rynek przemysłowy borykają się często z problemem odpowiedniego zabezpieczenia zmontowanej płytki z komponentami przed wpływem niekorzystnych warunków środowiska. Urządzenia takie jak analizatory, datalogery, mierniki czy pulpity sterownicze muszą często wytrzymać wpływ warunków atmosferycznych (deszcz, niska lub wysoka temperatura), zapylenia, specyficznych substancji chemicznych czy choćby powinny być odporne na mycie instalacji myjkami ciśnieniowymi.

Na rynku można znaleźć wygodne systemy obudów umożliwiających szczelne zamknięcie elektroniki. Przykładem może tu być obudowa typu *Handheld*, którą ma w ofercie Phoenix Contact (**fotografia 1**). Ma ona formę aluminiowego profilu wyposażonego w wewnętrzne sloty, w które można wsunąć płytkę drukowaną. Profil jest zamykany z dwóch stron odpowiednimi elementami zaślepiającymi, z których jeden może mieć dodatkową klapkę chroniącą ewentualne przyłącza. Górna płaszczyzna obudowy ma zagłębienie, w którym idealnie mieści się klawiatura membranowa lub można zamontować szybką zabezpieczającą wyświetlacz.

Samo zagadnienie doboru odpowiedniej obudowy nie rozwiązuje jednak w pełni szczelności całego urządzenia. Aby obudowa skutecznie chroniła elektronikę w swoim wnętrzu, musi być wyposażona w odpowiednie złącza, za pomocą których będzie doprowadzone zasilanie, sygnały czy wyprowadzone zostaną czujniki zewnętrzne. W branży przemysłowej bardzo popularne są sprawdzone przez lata okrągłe złącza serii M8, M12 lub M23. Mają one od 3 do kilkunastu biegunów i po wkręceniu wtyku zapewniają szczelność na odpowiednim poziomie (w stosownych wariantach nawet IP69K). Są one również wytrzymałe

Dodatkowe informacje:
Phoenix Contact Sp. z o.o.
 ul. Bierutowska 57-59, Budynek nr 3/A
 51-317 Wrocław, tel. +48 71 39 80 410
<https://www.phoenixcontact.com>

mechanicznie. Ich popularność na rynku pozwala na przyłączenie czujników pochodzących od różnych producentów. Gwarantują także odporność na wibracje, dzięki czemu nadają się m.in. do aplikacji kolejowych.

Projektanci mogą wybierać nie tylko wśród złączy o różnej wielkości i liczbie dostępnych biegunów, ale także różniącymi się sposobem mocowania do płytki drukowanej oraz do obudowy urządzenia.

Montaż na płytce drukowanej może odbywać się w technologii lutowania przewlekanego lub powierzchniowego (w wersji prostej jak i kątowej), ewentualnie można skorzystać z gniazd mających przymocowane przewody, które wlotowuje się bezpośrednio do PCB lub przyłącza wewnątrz urządzenia dowolnym systemem złączy. Wersja SMT jest ciekawa z punktu widzenia obowiązującego trendu miniaturyzacji wszelkich urządzeń – przy odpowiednim



Fotografia 1. Szczelna obudowa typu Handheld idealnie nadaje się na wszelkiego typu panele operatorskie

zaprojektowaniu laminatu wielowarstwowego nie marnujemy miejsca wyłącznie na potrzeby przyłącza. Dodatkowo generuje to oszczędność kosztów produkcji – takie gniazda mogą zostać zamontowane automatycznie w procesie przygotowania PCB, gdyż dostarczane są w opakowaniu umożliwiającym automatyczne pobieranie komponentu przez maszynę.

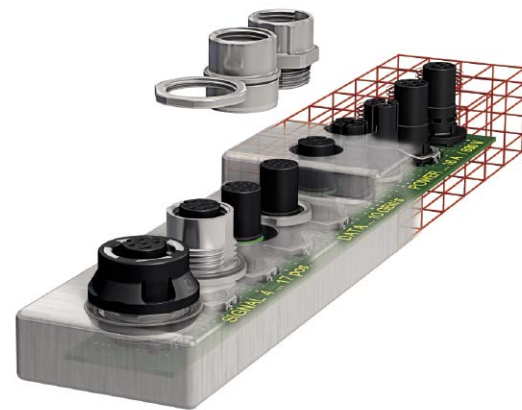
Obudowy gniazd mogą być zespolone z wkładką izolacyjną lub dostępne oddzielnie. Każdy wariant dostępny jest z opcją montażu od środka lub od zewnątrz urządzenia, dzięki czemu zawsze można wybrać opcję najwygodniejszą i najbardziej ekonomiczną w produkcji lub ewentualnym późniejszym serwisie. Gniazda dzielone mają obudowy, które mogą zostać przykręcone do panelu lub wciśnięte w odpowiedni otwór za pomocą prasy. Przykłady dostępnych rozwiązań pokazano na **fotografii 2**. Nowością na rynku jest obudowa gniazda M12 kompensująca tolerancje montażowe. Jest to o tyle istotne, że w przypadku urządzeń posiadających na jednej ścianie kilka gniazd, nie zawsze tolerancje wykonawcze posiadanych maszyn pozwalają na idealne zgranie miejsca montażu gniazda na PCB z otworem w obudowie. Nawet niewielkie odchyłki rzędu dziesiątych części milimetra mogą spowodować występowanie naprężeń na laminacie powodujących usterki urządzenia (**fotografia 3**). Zastosowanie obudowy z samoistną kompensacją pozwala

na idealne zgranie obu elementów i gwarantuje szczelność połączenia po wkręceniu wtyku. Innym ciekawym sposobem adaptacji do specyficznych wymogów środowiska jest wykonanie gniazda jako fragmentu odlewu całej obudowy (najczęściej z aluminium). Wystarczy wtedy zastosować wyłącznie wkładkę gniazda a gwint blokujący wykonuje się jako część korpusu urządzenia.

Wkładki przykładowych złącz M12 pozwalają na realizację większości potrzebnych funkcji – poczynając od zasilania, poprzez transmisję danych (np. Ethernet) a na zwykłych sygnałach kończąc. Jako

wariant złącza zasilającego można wybrać złącza M12 power, które mogą pracować z nominalnymi parametrami 12 A/630 V AC lub 12 A/60 V DC. Do takich gniazd dostępne są wtyki do samodzielnego montażu lub gotowe przewody z kablem ekranowanym. Złącza do transmisji danych, oprócz wariantu standardowego, są dostępne także w wariantach hybrydowym (PoE), czyli połączenie zasilania oraz transmisji Ethernet w jednym wtyku. Aby uniknąć pomyłek przy podłączaniu, każdy typ ma inny system kodowania.

Warto rozważyć na etapie projektowania urządzenia skorzystanie z dostępnych obecnie rozwiązań, co pozwoli uniknąć topornych i kłopotliwych w instalacji lub serwisie urządzeń, do których przewody wprowadzane są łącznie. Dzięki zastosowaniu szczelnych obudów i systemów przyłączy można uniknąć konieczności otwierania całej obudowy w celu przyłączenia okablowania.



Fotografia 2. Różne sposoby montażu gniazda – od lewej: obudowa samo-kompensująca, obudowa montowana od wnętrza urządzenia, obudowa wciśniana, obudowa montowana od zewnątrz, gniazda wykonane jako odlew korpusu urządzenia

Fotografia 3 Obudowa samokompensująca tolerancje montażowe pozwala na uniknięcie niebezpiecznych naprężeń w przypadku problemów z uzyskaniem liniowości montażu komponentów na PCB. Dostępne dodatkowo różnokolorowe pierścienie umożliwiają intuicyjną instalację/obsługę urządzenia

