

# Moduł dodatkowych portów IO

Czasami zdarza się, że w konstruowanym urządzeniu potrzebne są dodatkowe porty IO. W takiej sytuacji można użyć scalonego ekspandera, który poprzez dwie linie magistrali PC daje dostęp do wielu linii IO.

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

**W ofercie AVT\* AVT-5703**

#### Podstawowe parametry:

- komunikacja poprzez interfejs I<sup>2</sup>C,
- 8 linii I/O pracujących jako wyjścia lub wejścia cyfrowe,
- zasilanie 3,3 V.

#### Wykaz elementów:

R1..R4: 10 kΩ SMD0805  
C1, C2: 100 nF SMD0805  
IC1: PCA9507DP TSSOP8  
IC2: STMPE801 SO-16  
SV1: goldpiny proste 2x8  
SV2: goldpiny proste 1x4

**Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu.

Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji

Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:

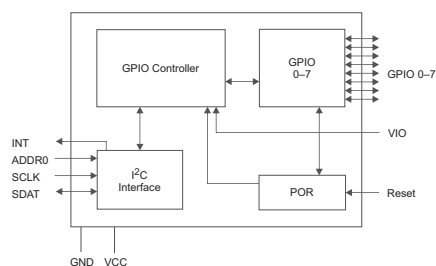
- wersja [A\*] – płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
- wersja [UK] – zaprogramowany układ

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz!

<http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl).

## STMPE801 – ekspander IO

Układ scalony STMPE801 zawiera 8 portów wejścia/wyjścia o programowanych funkcjach. Jego wewnętrzną strukturę pokazano na schemacie blokowym na **rysunku 1**. Wewnętrzny kontroler układu nadzoruje ustawienia i pracę buforów 8 portów IO. Bufory mogą pracować w trybie wejść lub wyjść. W trybie wyjściowym można ustawić na dowolnym porcie stan wysoki lub niski. W trybie wejściowym dla każdego portu z osobna można odczytywać poziom logiczny podawanego z zewnątrz napięcia oraz można uaktywnić generowanie przerwania przy każdej zmianie poziomu napięcia wejściowego. Przerwanie będzie ustawiało bit w wewnętrznym



Rysunek 1. Schemat blokowy układu STMPE801

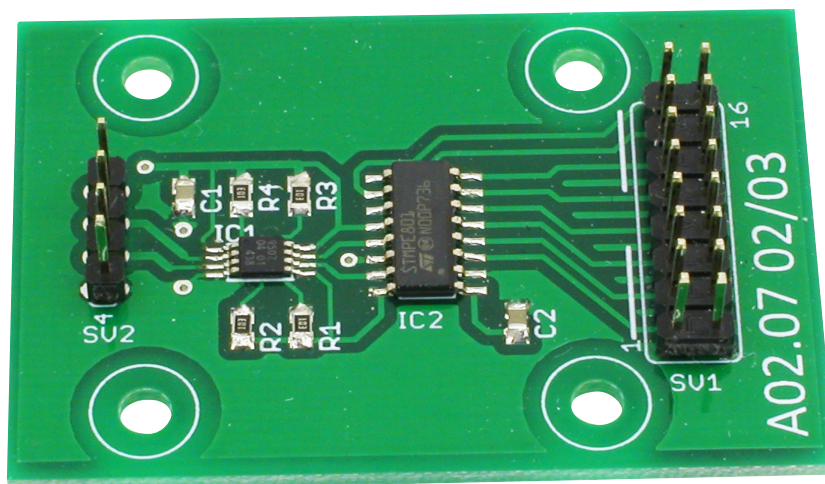


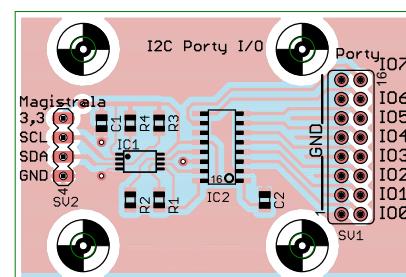
Tabela 1. Zestawienie rejestrów wewnętrznych STMPE801

Nazwa rejestru	Adres	Opis funkcji
Chip ID	0x00	Odczyt: zwraca 16-bitowy kod układu 0x0801
Version ID	0x02	Odczyt: zwraca wartość 0x02
SystemControl	0x04	Zapis: b7 :1 programowe zerowanie układu b6 :1 wyłączenie komunikacji magistralą I <sup>2</sup> C. Przywrócenie komunikacji możliwe po ponownym włączeniu zasilania lub podaniu poziomu niskiego na wyprowadzenie RESET b2 :1 włączenie :0 wyłączenie aktywności wyprowadzenia INT b0 :1 polaryzacja wysoka :0 polaryzacja niska wyprowadzenia INT podczas sygnalizacji wystąpienia przerwania
IEGPIO	0x08	Zapis: b7-0 :1 włączenie :0 wyłączenie zezwolenia na generowanie przerwania przez zmianę poziomu na wyprowadzeniu odpowiedniego portu pracującego w trybie wejścia
ISGPIO	0x09	Odczyt: b7-0 :1 sygnalizacja przerwania przez odpowiedni port. Po odczycie bity ustawione są automatycznie kasowane
GPMR	0x10	Odczyt: b7-0 sygnalizacja poziomu logicznego na odpowiednim porcie
GPSR	0x11	Zapis: b7-0 :1 ustawienie poziomu wysokiego :0 ustawienie poziomu niskiego na odpowiednim porcie pracującym jako wyjście
GPDR	0x12	Zapis: b7-0 :0 odpowiedni port będzie pracował jako wejście :1 odpowiedni port będzie pracował jako wyjście

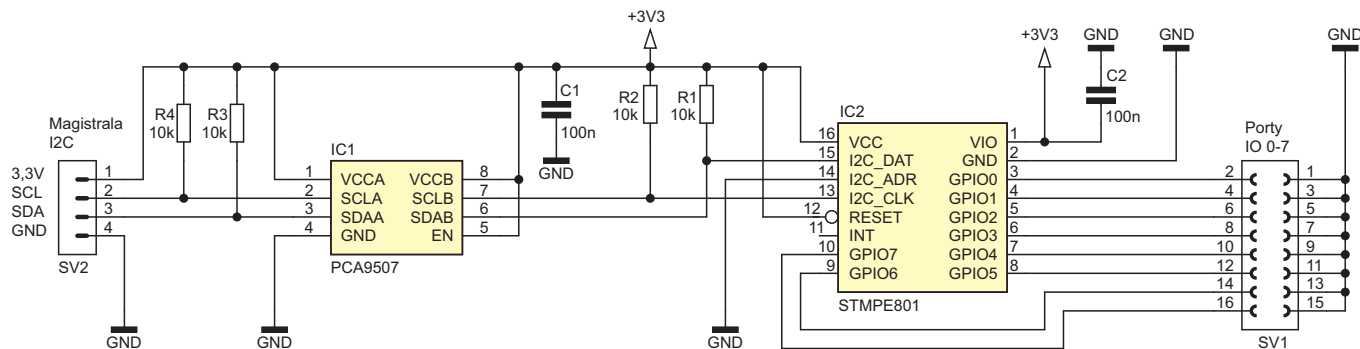
rejestrze układu STMPE801. Przerwanie może być dodatkowo sygnalizowane zmianą stanu wyprowadzenia INT układu.

Układ STMPE801 komunikuje się z zewnętrznym sterownikiem poprzez magistralę I<sup>2</sup>C. Układ reaguje na komunikację magistralą dla jednego z dwu adresów: 0x82 lub 0x88. O wyborze adresu dla układu decyduje ustawienie poziomu logicznego na wyprowadzeniu ADDR0. W systemie do jednej magistrali mogą być jednocześnie podłączone dwa układy STMPE801, każdy o innym adresie. Ekspander może być zasilany napięciem od 1,65 V do 3,6 V i pracować z poziomami logicznymi odpowiadającymi podanemu zasilaniu.

Sterowanie ekspanderem STMPE801 odbywa się poprzez odczyt i zapis jego wewnętrznych rejestrów. W ten sposób można



Rysunek 3. Schemat PCB wraz z rozmieszczeniem elementów



Rysunek 2. Schemat ideowy modułu

odczytać poziom logiczny każdego z 8 portów, określić ich funkcję jako wejście lub wyjście, włączać lub wyłączać generowanie przerwań. Odwołanie się do konkretnego rejestru następuje poprzez podanie jego adresu w ramach struktury adresowej ekspandera. Dostęp do rejestrów jest możliwy za pośrednictwem magistrali I<sup>2</sup>C. **Tabela 1** zawiera opis funkcji wszystkich dostępnych rejestrów.

**Budowa**

Schemat ideowy pokazany jest na **rysunku 2**. Podłączenie do magistrali I<sup>2</sup>C realizowane jest poprzez mostek IC1. Wykorzystanie

w tej roli układu PCA9507 pozwala przedłużyć magistralę nawet do kilkunastu metrów. Dzięki temu dodatkowe porty można umieścić w znacznej odległości od sterującego ich pracą urządzenia. W zastosowanym rozwiązaniu układ dodatkowych portów będzie reagował na adres 0x82. Podłączone na stałe do zasilania wyprowadzenie RESET jest nieaktywne a wyprowadzenie INT sygnalizujące wystąpienie przerwania nie jest używane.

**Montaż i uruchomienie**

Schemat płytki PCB wraz z rozmieszczeniem elementów pokazuje **rysunek 3**. Moduł jest

gotowy do pracy od razu po zmontowaniu. Wyprowadzenia portów IO 0...7 są dostępne na złączu SV1. Do złącza SV2 należy podłączyć sygnały SDA i SCL magistrali I<sup>2</sup>C. Do tego samego złącza trzeba doprowadzić napięcie zasilające o poziomie 3,3 V. Moduł był testowany z magistralą i zasilaniem doprowadzonymi kablami o długości 5 m – działał pewnie i stabilnie.

**Ryszard Szymaniak**