

AVT 3065

Sterownik GSM



Urządzenie pozwala na zdalne sterowanie 12 urządzeniami wyjściowymi (12 wyjść tranzystorowych), sprawdzanie stanu 12 wejść cyfrowych oraz 8 analogowych. Dodatkowo zostało ono wyposażone w dwa kanały PWM oraz dwa wejścia alarmowe. Do działania wymaga jedynie zasilania oraz zasięgu jednej z sieci komórkowych. Sterowanie odbywa się za pomocą SMSów. Sterownik w momencie odebrania wiadomości przeprowadza odpowiednie operacje (wg wiadomości z SMS), a następnie odsyła potwierdzenie dokonania zmian do nadawcy. Przykładów zastosowania urządzenia może być wiele. Kanały wejściowe mogą pełnić funkcję monitora sprawdzającego stan oświetlenia, zamknięcia drzwi na klucz itp. Wyjścia z kolei mogą sterować żarówkami, ogrzewaniem, podlewaniem kwiatków itd. Wszystko to oczywiście po dołączeniu odpowiednich układów wykonawczych. Dodatkowo urządzenie ma opcję transparentności, tzn. że sterowanie modulem GSM odbywa się jedynie ze strony użytkownika przez terminal komputerowy. Taka opcja pozwala na dogłębne poznanie możliwości modułu (która jest naprawdę duża), a także na zapoznanie się ze sterowaniem nim za pomocą komend AT.

Do pobrania

 instrukcja pdf: <http://serwis.avt.pl/manuals/AVT3065.pdf>

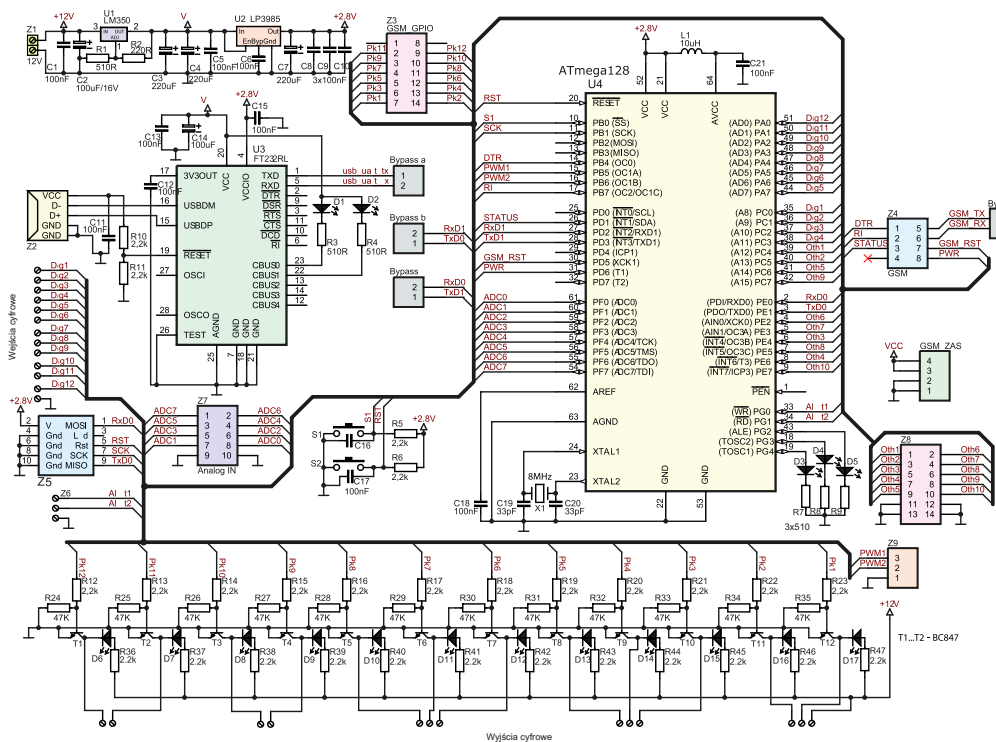
 sterowniki i oprogramowanie: <http://serwis.avt.pl/files/AVT3065.zip>

Właściwości

- zdalne włączanie 12 urządzeń za pomocą wiadomości SMS
- powiadomienie zwrotne SMS o włączeniu urządzenia
- sprawdzanie za pomocą wiadomości SMS stanu 12 wejść cyfrowych oraz 8 analogowych
- działająca z dowolną kartą SIM
- zewnętrzna antena GSM na złączu SMA w zestawie
- obsługa i konfiguracja sterownika za pomocą dedykowanego programu
- zasilanie: 9...12VDC

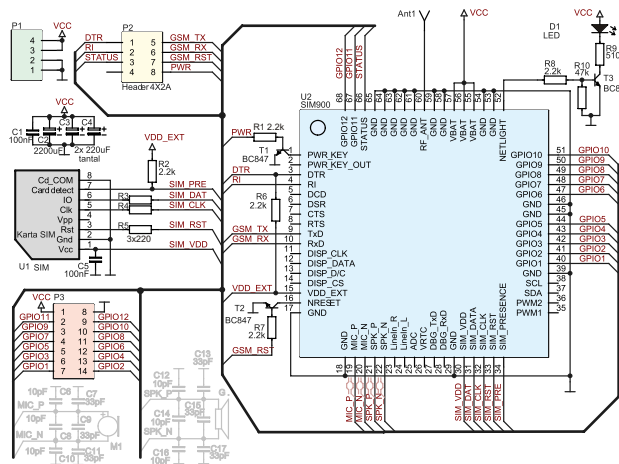
Opis układu

Schemat ideowy sterownika GSM przedstawia **rysunek 1a**. Elementy C1–C5, U1, U2, R1, R2 pełnią funkcję stabilizowanego zasilacza o napięciu około 4,14V. Napięcie to służy do zasilenia modułu GSM oraz kolejnego stabilizatora obniżającego napięcie do wartości 2,8V. Wybór takiego napięcia został narzucony przez moduł GSM, który komunikuje się przez interfejs szeregowy UART o poziomach napięć równych 2,8V. W celu uproszczenia konstrukcji – pozbycia się konieczności stosowania konwerterów poziomów napięć – zdecydowano się na zasilenie mikrokontrolera napięciem o tej samej wartości. Elementem zarządzającym pracą urządzenia jest układ AVR ATMEGA 128. Został on wybrany z tego powodu, że ma dwa kanały UART oraz spory zapas pamięci FLASH i RAM. Pierwszy z kanałów UART jest odpowiedzialny za komunikację z układem FT232RL (U3) zapewniającym wymianę danych z komputerem poprzez port USB. Diody LED D1, D2 sygnalizują nadawanie i odbiór danych przez U3. Drugi kanał UART zapewnia komunikację z modulem GSM. Wszystkie linie sygnałowe służące do komunikacji między mikrokontrolerem a modulem GSM



Rysunek 1 Schemat ideowy sterownika GSM

zostały wyprowadzone na złącze Z4. Zasilanie modułu i jego periferii odbywa się poprzez złącze „GSM_ZAS”. Opisany moduł wraz z elementami niezbędnymi do jego prawidłowej pracy został umieszczony na drugiej płytce PCB. Jej schemat został przedstawiony na **rysunku 2**. Dzięki budowie modułowej urządzenie zachowa kompaktowe kształty – płytki łączone są na tzw. kanapkę. Dodatkowo, w przypadku chęci zmiany użytego modułu GSM na inny, nie będzie konieczności projektowania całego urządzenia od nowa, a jedynie drugiej z płytek. Wejścia cyfrowe, alarm oraz wyjścia PWM są dołączone bezpośrednio do mikrokontrolera. Kanaly analogowe pozwalają na pomiar napięć w zakresie 0–2,8V. W przypadku konieczności mierzenia napięć o szerszym zakresie, potrzebny będzie prosty dzielnik. Wejścia cyfrowe oraz ALARM są podciągnięte do plusa zasilania przez



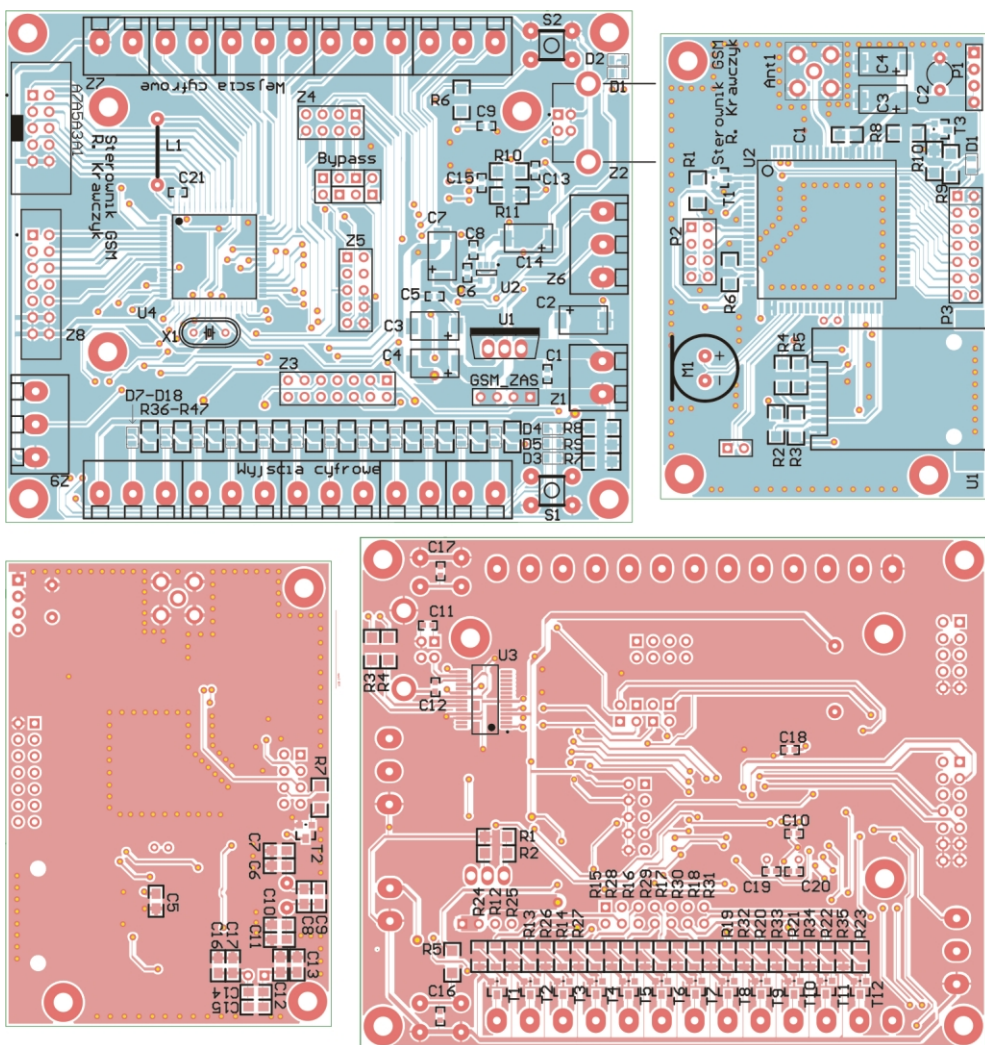
Rysunek 2 Schemat ideowy modułu GSM

wewnętrzne rezystory kontrolera, przez co reagują na zwarcie do masy. Wyjścia cyfrowe sterowane są kluczami tranzystorowymi, zapewniającymi wydajność prądową 100mA. Tranzystory dołączone są do pinów IO modułu GSM. Bieżący stan każdego z wyjść jest sygnalizowany za pomocą diod LED D6–D17. Świecenie diody oznacza, że dany kanał jest aktywny. Diody D3–D5 informują o bieżącym stanie pracy urządzenia. Złącze Z5 służy do programowania AVRa. Układ pinów jest typowy jak w złączu ISP-KANDA. Kod programu zajmuje około 10% przestrzeni FLASH i 30% pamięci RAM. Zapasu jest jeszcze bardzo dużo, zatem można z czasem dowolnie rozwijać funkcjonalność urządzenia.

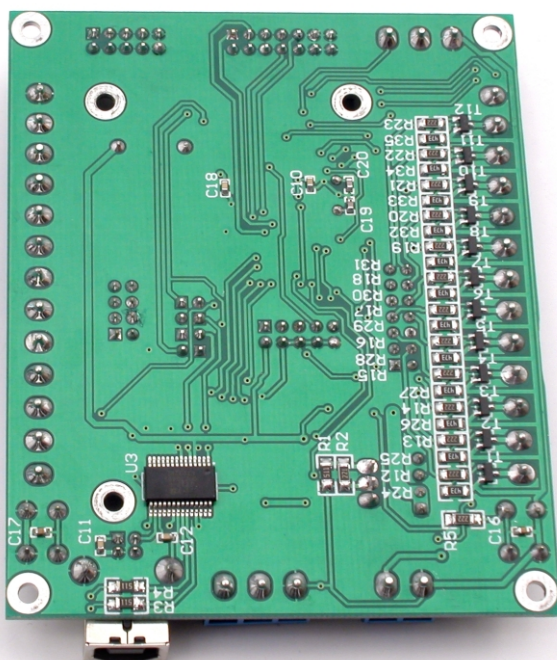
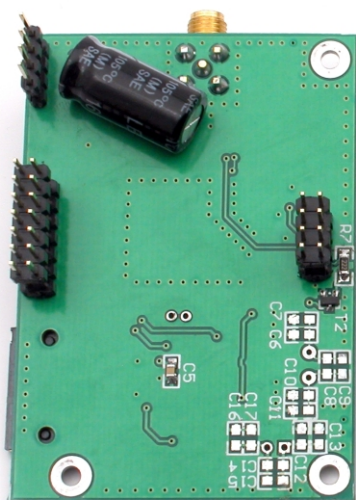
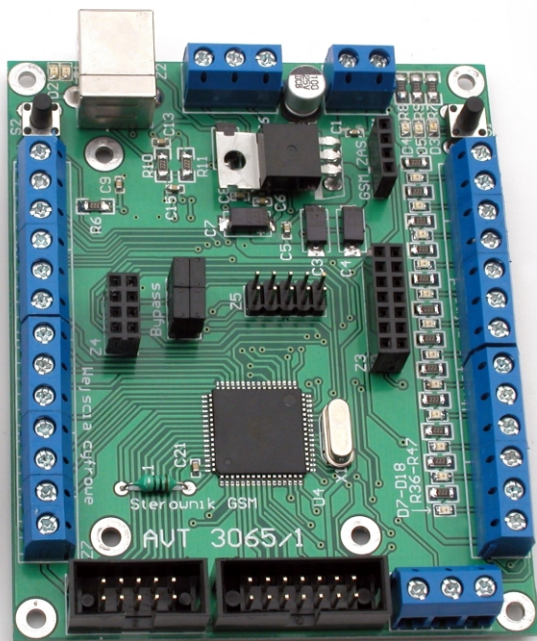
Szerszy opis części software'owej sterownika oraz sposobów komunikacji znajduje się w Elektronice dla Wszystkich 08/2013

Montaż i uruchomienie

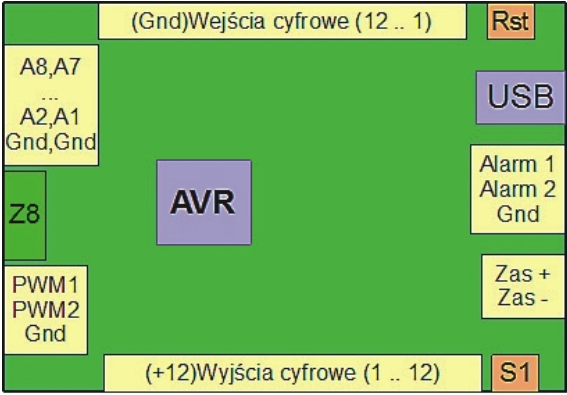
Urządzenie składa się z dwóch płytek PCB, pokazanych na **rysunku 3**. Szczegóły można też zobaczyć na **fotografiach 1...5** oraz tytułowej. Obie płytki są dwuwarstwowe z metalizacją otworów. Kilka elementów to elementy do montażu przewlekane; większa część jest montowana powierzchniowo. Montaż rozpoczynamy od elementów o najmniejszych gabarytach. Jest to bardzo ważne, ponieważ w przeciwnym wypadku dostęp grota lutownicy do danego obszaru płytki może być bardzo trudny. Każda z płytek ma 3 otwory na śruby M3, służące do ich ewentualnego wzajemnego skręcenia. Zmontowane urządzenie zasilamy napięciem z zakresu 9V–12V przez złącze Z1. Użyty stabilizator (LM350) pozwala na znacznie wyższe napięcie wejściowe. Jednak ze względu na fakt, iż nie ma on radiatora, nie zalecam wartości powyżej 12V.



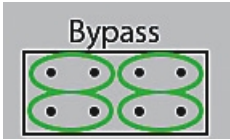
Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Rysunek 4 przedstawia rozkład wejść-wyjść urządzenia z uwzględnieniem kolejności numeracji kanałów. Dołączamy do nich różnego typu urządzenia wykonawcze wg własnych potrzeb. Na wejścia cyfrowe (w tym ALARM) i analogowe nie należy podawać **napięcie wyższych niż 2,8V**. Po podłączeniu dodatkowych urządzeń należy dokonać konfiguracji programowej sterownika. W tym celu zakładamy 4 zworki na płycie z sposób przedstawiony na **rysunku 5**. Jest to układ, kiedy tzw. bypass jest wyłączony – moduł GSM jest sterowany poprzez mikrokontroler.



Rys. 4



Rys. 5

Po umieszczeniu jumperów, łączymy ze sobą obie płytki i podłączamy urządzenie do komputera przewodem USB (urządzenie powinno być zasilone). Komputer wykryje nowe urządzenie typu wirtualny port szeregowy i nada mu nazwę COMx (gdzie x należy do przedziału 1–99). Do obsługi sterownika przygotowano dedykowany program komputerowy (dostępny w Elportalu). Jego głównym zadaniem jest odczyt i zapis przyjaznych nazw wejść i wyjść sterownika. Dodatkowo pozwala on na sterowanie wyjściami cyfrowymi, kanałami PWM oraz proste debugowanie urządzenia.

Rysunek 6 przedstawia okno programu. Po jego uruchomieniu, w pole port COM wpisujemy nazwę wirtualnego portu szeregowego, pod którym został zainstalowany sterownik. Po wpisaniu nazwy klikamy przycisk **Połącz**. Jeżeli operacja przebiegła poprawnie, zostaną odblokowane główne zakładki oraz przycisk Synchronizuj. Przycisk ten rozpoczyna odczyt bieżącej konfiguracji urządzenia. Synchronizacja trwa kilka sekund. W przypadku, gdy przebiegnie ona niepoprawnie (np. któraś z nazw nie zostanie odczytana), należy ponownie wywołać funkcję.

Rysunek 7 przedstawia formę okna po odczytaniu nazw (wejścia cyfrowe). Napisy pod etykietami EEPROM prezentują nazwy zapisane w pamięci urządzenia. Przy każdym z kanałów znajdują do wprowadzania nowych nazw. Kiedy nazwa wpisana w pole jest identyczna jak zapisana w EEPROM, pole to jest podświetlone na zielono. W przypadku rozbieżności pole zakolorowane jest na czerwono.

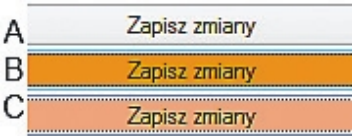


Rys. 6



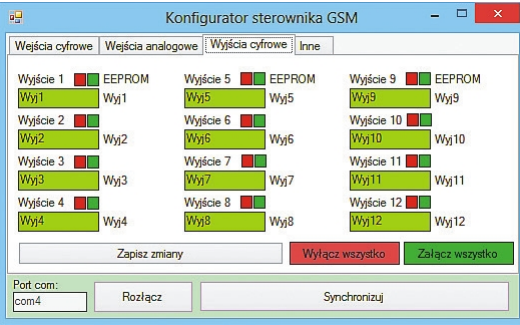
Rys. 7

Zapis nowych nazw następuje po naciśnięciu przycisku **Zapisz zmiany**. W momencie jego naciśnięcia, przycisk zmienia swój kolor z domyślnego – **rysunek 8a** na pomarańczowy – **rysunek 8b**. Oznacza to, że program dokonuje zapisu do EEPROM. W momencie kiedy przycisk zmieni kolor na ten przedstawiony na **rysunku 8c**, procedura zapisu dobiegła końca, a program przeszedł do trybu weryfikacji zapisu (stare nazwy z kolumn EEPROM powinny zostać zamienione na bieżące). Po zakończeniu weryfikacji przycisk ponownie zmienia kolor na domyślny. Procedury zapisu dla wszystkich typów kanałów są identyczne. Dla zwiększenia przejrzystości interfejsu programu każdy z rodzajów wejść/wyjść ma własną zakładkę (Wejścia analogowe, Wejścia analogowe, Wyjścia Cyfrowe, Inne). Zakładka **Wejścia analogowe** ma identyczny układ jak **Wejścia cyfrowe**, z tym że

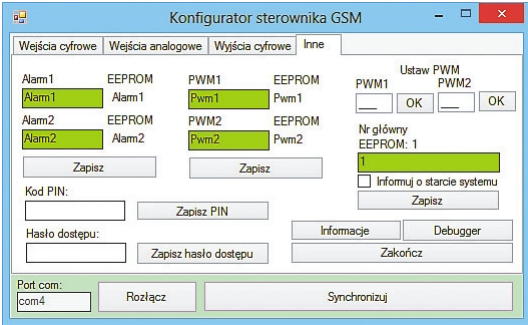


Rys. 8

kanałów jest nie dwanaście, a nie osiem. Panel Wyjścia cyfrowe jest trochę bardziej rozbudowany – przedstawia go **rysunek 9**. Jak poprzednio, widzimy tutaj pola do edycji nazw. Dodatkowo przy każdym z wyjść znajdują się po dwa kwadraty – czerwony i zielony. Naciśnięcie na zielony powoduje załączenie określonego kanału w sterowniku. Naciśnięcie czerwonego wyłącza kanał. Do globalnego załączenia/wyłączenia kanałów służą przyciski **Załącz wszystko**, **Wyłącz wszystko**. Zakładka **Inne** (**rysunek 10**) zawiera elementy definiowania nazw (Wyjścia PWM, Wejścia Alarm), ustalania kodu PIN, hasła dostępu SMS, głównego numeru komórkowego oraz sterowania stanem wyjść PWM. Po naciśnięciu przycisku Zapisz PIN lub Zapisz hasło dostępu następuje zapis parametrów do EEPROM urządzenia. W przeciwnieństwie do poprzednich przypadków, kiedy następowało załadowanie zapisanych wartości w pola edycyjne, w przypadku tych dwóch pól dane nie są ładowane. Potwierdzeniem poprawnego zapisu kodu PIN czy hasła SMS jest pojawienie się stosownego komunikatu w polu debugera.

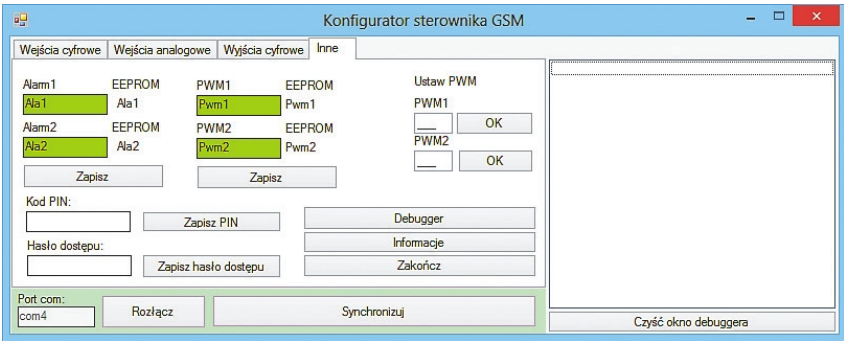


Rys. 9



Rys. 10

Numer główny jest numerem, na który wysyłane są SMS-y informujące o restarcie systemu (o ile opcja jest aktywna) oraz o aktywowaniu któregoś z wyjść ALARM. Wprowadzony numer główny i opcję informacji o ponownym uruchamianiu należy zatwierdzić przyciskiem Zapisz. Sterowanie kanałami PWM odbywa się poprzez wpisanie wartości z zakresu 0–255 w pole PWM1 lub PWM2 i naciśnięciu przycisku **OK** przy używanym polu tekstowym. Naciśnięcie przycisku **Debugger** pokazuje bądź ukrywa pole debugowania pracy sterownika (**rysunek 11**). Pole jest bardzo przydatne w przypadku problemów z pracą urządzenia – na podstawie wyświetlanych komunikatów dość szybko można dojść do przyczyny problemów. Podczas pierwszej konfiguracji urządzenia zalecam następującą procedurę obsługi programu. Na początku upewnimy się czy karta SIM ma wyłączone żądanie kodu PIN. Instalujemy kartę SIM i łączymy się ze sterownikiem, klikając **Połącz** w programie. Następnie przechodzimy do zakładki **Inne** i



Rys. 11

otwieramy okno debugowania, po czym naciskamy przycisk **Reset** w urządzeniu. W debuggerze powinny pojawiać się kolejne różne komunikaty. Gdy komunikaty przestaną się pojawiać przystępujemy do wypełnienia przyjaznych nazw, kodu PIN, hasła SMS oraz numeru głównego. Jeżeli jakiś z kanałów nie będzie wykorzystywany – mimo to musimy mu nadać nazwę (może to być np. spacja. Kanały nie muszą mieć unikalnych nazw). Z racji tego, że fabrycznie EEPROM wypełniony jest nieznanymi danymi, bardzo proszę nie klikać przycisku Synchronizuj przed dokonaniem pierwszego zapisu, ponieważ może to spowodować, że program się zawiesi. Po skonfigurowaniu sterownika zamykamy program, odłączamy zasilanie. Po tym ponownie dołączamy zasilanie. Diody D3, D4, D5 początkowo powinny świecić. W miarę kolejnych etapów inicjalizacji będą gasły. W momencie kiedy zgasną wszystkie, urządzenie jest gotowe do odbierania komend SMS. Dioda D3 sygnalizuje odbiór pakietu zgodnego z protokołem z komputera. Błyski D4 informują o wymianie danych między modulem GSM a mikrokontrolerem. Ciągłe świecenie D3-D5 świadczy o wystąpieniu błędu. Sterowanie urządzeniem odbywa się za pomocą wiadomości SMS wysyłanych na numer karty SIM umieszczonej w sterowniku.

Format wiadomości jest następujący:

Hasło_dostępu<spacja>komenda1<spacja>komenda2<spacja>... <spacja>komendaN

Tabela komend przedstawia wszystkie komendy, jakie obsługuje sterownik GSM.

Zalóżmy, że hasło dostępu SMS brzmi **elektroNika**. Chcąc załączyć wyjścia **1 i 12** (poprzednio wszystkie były wyłączone), wysyłamy wiadomość o treści:

elektroNika W01:1 W12:1

po odpowiednim wystarowaniu kanałów, otrzymamy wiadomość informującą o stanie wyjść.

Aby sprawdzić stan (bez jego zmiany) wyjść i wejść, wysyłamy:

elektroNika d_out d_in a_in

Należy zauważyć, że komendy **allon** i **alloff** są wykonywane zawsze jako pierwsze. Pozwala to na możliwość zastosowania uproszczeń wiadomości SMS. Przykładowo gdybyśmy chcieli załączyć wszystkie wyjścia prócz pierwszego i dwunastego, nie musimy po kolei pisać:

elektroNika W01:0 W02:1 W03:1 ... W12:0

tylko prościej poprzez wpisanie:

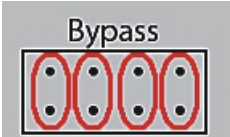
elektroNika allon W1:0 W12:0

Krótkiego komentarza wymagają komendy odblokowywania wejść **ALARM**. Domyślnie wejścia te są odblokowane. W momencie zwarcia któregoś z nich do masy następuje automatyczne wysłanie SMS-a pod główny numer z informacją. Dodatkowo wejście, które zostało wyzwolone, zostaje zablokowane – kolejne wystąpienie zdarzenia zwarcia do masy nie będzie powodowało wysłania informacji o alarmie do czasu odblokowania kanału komendą **A(1,2)_reset**.

Tryb bypass. Jest to tryb pozwalający na ręczne sterowanie modulem GSM poprzez terminal komputerowy. Aby rozpocząć pracę w takiej konfiguracji, należy ustawić jumpery złącza bypass wg **rysunku 12**. Następnie naciskamy przyciski S1 i Reset (S2). Po czym zwalniamy jedynie Reset. Powinna zaświecić się dioda D3. Od tego momentu przycisk S1 służy do sterowania wejściem PWR_KEY modułu GSM.

TABELA KOMEND

Komenda	Działanie
W01:1	załącza wyjście pierwsze
W01:0	wyłącza wyjście pierwsze
W02:1	załącza wyjście drugie
W02:0	wyłącza wyjście drugie
...	...
W12:1	załącza wyjście dwunaste
W12:0	wyłącza wyjście dwunaste
allon	załącza wszystkie wyjścia cyfrowe
alloff	wyłącza wszystkie wyjścia cyfrowe
pwm1:X	steruje wyjściem PWM1 X-jest liczbą z zakresu 0-255
pwm2:X	steruje wyjściem PWM2 X-jest liczbą z zakresu 0-255
d_out	informacje o stanie wyjść cyfrowych
d_in	informacje o stanie wejść cyfrowych
a_in	informacje o stanie wyjść analogowych
oth	informacja o wejściach alarm i wyjściach PWM
A1_reset	odblokowuje kanał 1 wejść ALARM
A2_reset	odblokowuje kanał 2 wejść ALARM



Rys. 12

Dociekliwych użytkowników zachęcamy do dokładnego zapoznania się z możliwościami modułu GSM. Namawiamy również do samodzielnej rozbudowy sterownika o dodatkowe funkcje. Możliwości jest bardzo dużo – może to być np. obsługa bloków AUDIO i GPRS modułu. Na płycie PCB zostało dodane złącze (Z8) wyprowadzające 10 niewykorzystanych portów mikrokontrolera. W Elportalu, wśród materiałów dodatkowych można znaleźć schemat, dokumentację płytek, oprogramowanie, zrzuty ekranowe.

Płytką główną:

Rezystory:

R2:	220Ω (SMD 1206)
R5, R6, R10, R11, R12-R23, R36-R47:	2.2kΩ (SMD 1206)
R1, R3, R4, R7-R9:	510Ω (SMD 1206)
R24..R35:	47kΩ (SMD 1206)

Kondensatory:

C1, C5, C6, C8-C13, C15, C18, C21:	100nF (SMD 0603)
C19, C20:	33pF (SMD 0603)
C2:	100uF/ 16 SMD D
C3, C4, C7, C14:	220uF/6.3 tantal SMD

Półprzewodniki:

U1:	LM350
U2:	LP3985-2.8V
U3:	FT232RL
U4:	ATMEGA128 SMD zaprogramowany
T1-T12:	BC847
D1-D5:	LED Y SMD0805
D7-D18:	LED R SMD0805

Pozostałe:

L1:	Dławik 10uH
S1, S2:	mikroswitch
X1:	kwarc 8MHz
Bypass:	goldpin 2x4 + 4x jumper
GSM_ZAS:	gn goldpin 1x4
Z2:	USB B
Z3:	gn goldpin 2x7
Z4:	gn goldpin 2x4
Z5:	goldpin 2x5
Z7:	IDC 2x5
Z8:	IDC 2x7

ARK3 x 8 szt.

ARK2 x 5 szt.

Płytką GSM:

Rezystory:

R3, R4, R5:	220Ω (SMD 1206)
R9:	510Ω (SMD 1206)
R10:	47kΩ (SMD 1206)
R1, R2, R6, R7, R8:	2.2kΩ (SMD 1206)

Kondensatory:

C1, C5:	100nF (SMD 0603)
C3, C4:	220uF/6.3 tantal SMD
C2:	2200/16 (montować od strony druku)

Półprzewodniki:

D1:	LED Y (SMD 0805)
T1-T3:	BC847
U1:	Gniazdo na kartę SIM z wyrzutnikiem
U2:	SIM900

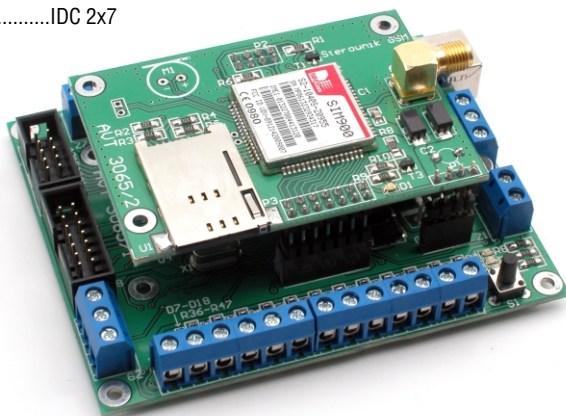
Pozostałe:

Ant1:	Złącze SMA żeńskie do druku
P1:	Listwa goldpin 1x4, h 15mm
P2:	Listwa goldpin 2x4, h 15mm
P3:	Listwa goldpin 2x7, h 15mm

Antena GSM

Elementy opcjonalnie (NIE MONTOWAĆ):

C6,C8,C10,C12,C14,C16:	10pF (SMD 0805)
C7,C9,C11,C13,C15,C17:	33pF (SMD 0805)
M1:	mikrofon elektretowy
Głośnik:	impedancja 32Ω



AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszczynowa 11
03-197 Warszawa
tel.: 22 257 84 50
fax: 22 257 84 55
www.sklep.avt.pl



Dział pomocy technicznej:
tel.: 22 257 84 58
serwis@avt.pl

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autorzyowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.