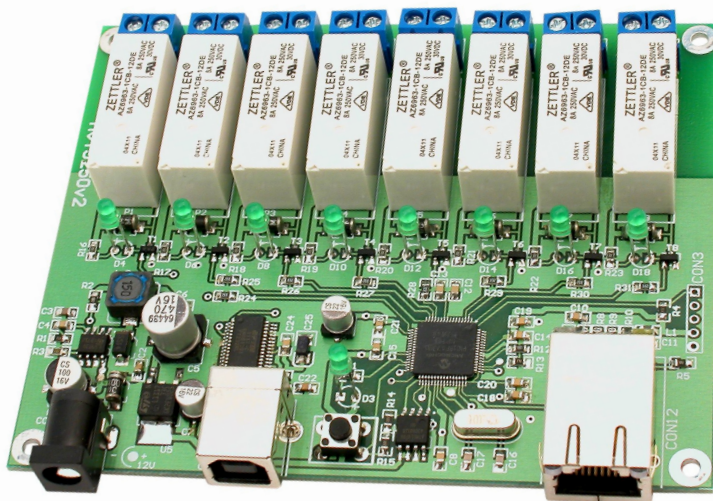




AVT 5250


TRUDNOŚĆ MONTAŻU


Karta przełączników pozwala na sterowanie dołączonymi przełącznikami poprzez sieć Ethernet. W tym rozwiązaniu przesyłane są informacje o bieżącym stanie przełączników oraz komendy wymuszające zmianę ich stanów. Karta zawiera 8 przełączników, które mogą sterować urządzeniami prądu stałego, jak również zasilanymi z sieci energetycznej (230 VAC). Zastosowane przełączniki mogą łączyć prądy o maksymalnym natężeniu do 8 A. Stany przełączników oraz przyciski umożliwiające zmianę tych stanów prezentowane są na generowanej przez procesor stronie internetowej. Zaletą takiego rozwiązania jest uniwersalność, gdyż do obsługi karty nie jest wymagane dodatkowe oprogramowanie uruchomione na komputerze sterującym - wystarczy przeglądarka internetowa. Dzięki temu do obsługi karty przełączników można zastosować dowolny komputer pracujący pod kontrolą dowolnego systemu operacyjnego (Windows, Linux, itd.). Do obsługi programu można też zastosować telefon komórkowy z zainstalowaną przeglądarką. Jedynym wymaganiem odnośnie do urządzenia sterującego są dostęp do sieci komputerowej i możliwość wyświetlenia strony internetowej.

Właściwości

- tryb dynamicznego pobierania adresu sieciowego (klient DHCP) możliwość pracy ze stałym IP
- możliwość zmiany MAC-adresu
- interfejs Ethernet 10Mb
- praca w trybie serwera http
- możliwość modyfikacji strony internetowej
- konfigurowanie przez port USB
- pamięć strony 1Mb
- sygnalizacja stanu urządzenia – diody LED
- wyjścia wyposażone w przełączniki (8 kanałów), styki o obciążalności 8A/230V
- zasilanie: 12VDC



sterowników i oprogramowanie

<https://serwis.avt.pl/files/AVT5250.zip>

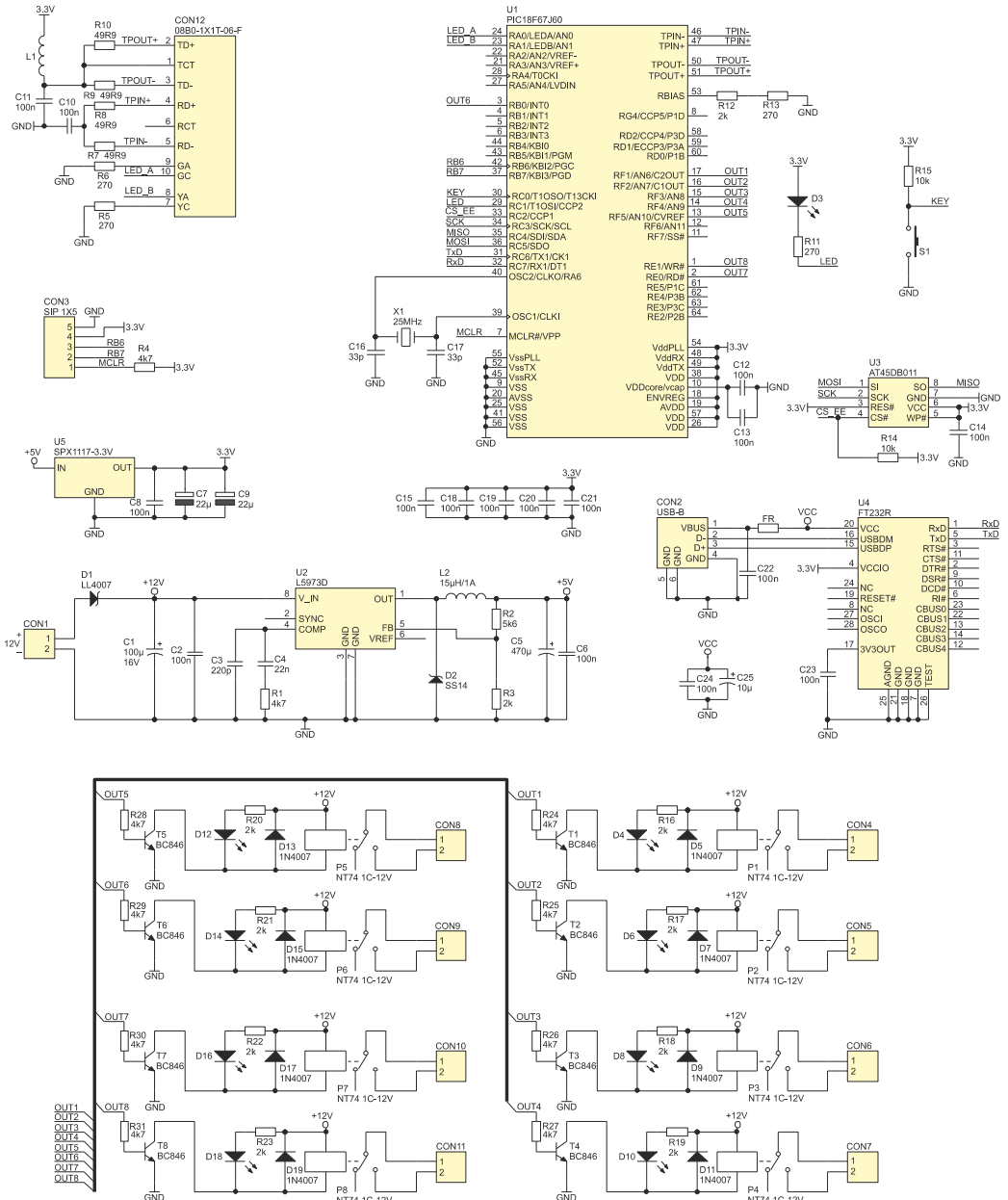
Opis układu

Podstawowym ogniwem, w którym może odbywać się komunikacja z kartą przełączników, jest lokalna sieć LAN przyporządkowana do jednego routera. Jeśli taka sieć udostępnia dodatkowo dostęp bezprzewodowy, to kartę można kontrolować także w sposób bezprzewodowy (karta jest dołączana przewodowo, ale komputer lub telefon może mieć bezprzewodowy dostęp do sieci LAN). Poza obsługą w obrębie jednej sieci jest możliwe

również sterowanie z odległego miejsca poprzez sieć Internet. W takim jednak przypadku jest wymagane odpowiednie skonfigurowanie routera, tak aby przekierowywał port o numerze 80 na wewnętrzny adres IP, który został przydzielony dla karty przełączników. Do obsługi interfejsu Ethernet zastosowano specjalizowany mikrokontroler firmy Microchip typu PIC18F67J60, który zawiera w swojej strukturze

kompletny interfejs MAC+PHY. Dzięki temu do pracy z siecią LAN jest wymagane jedynie gniazdko z transformatorem. Schemat ideowy karty przekaźników zamieszczono na rysunku 1. Z uwagi na rozbudowany charakter urządzenia, schemat można podzielić na kilka bloków funkcjonalnych. Głównym elementem jest mikrokontroler PIC18F67J60,

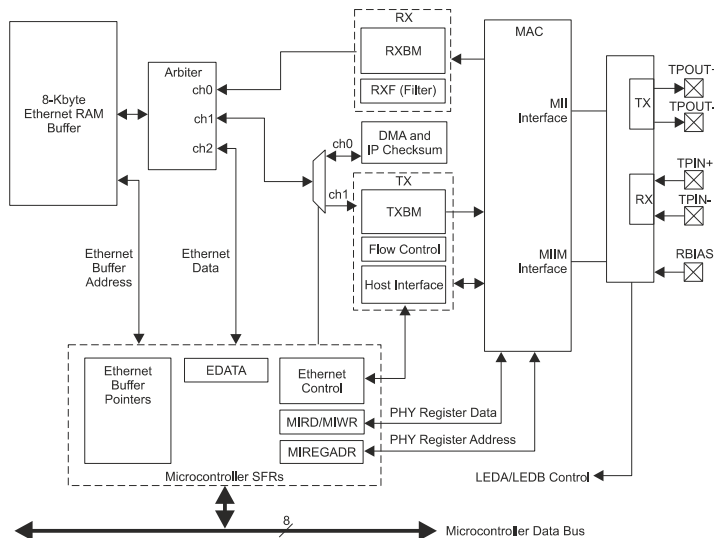
który oprócz typowych modułów sprzętowych, jak port UART czy interfejs I2C, ma wbudowany kompletny moduł kontrolera Ethernet. Schemat blokowy modułu pokazano na rysunku 2. Zastosowany mikrokontroler jest jednym z niewielu układów, który ma oba moduły niezbędne do komunikacji przez sieć LAN: MAC (Media Access Control) oraz PHY (Physical Layer Transceiver).



Rys. 1. Schemat ideowy karty przekaźników

Dzięki temu rozwiązaniu wszystkie funkcje komunikacji poprzez sieć LAN oraz sterowanie przełącznikami wykonane są z użyciem tylko jednego układu. Pozwala to na znaczne uproszczenie całego urządzenia i zmniejszenie jego wymiarów. Do pracy w sieci LAN wymagane jest tylko dołączenie gniazdka Ethernet. W układzie zastosowano dedykowane gniazdko z wbudowanym transformatorem oraz diodami sygnalizacyjnymi. Do transmisji danych przewidziane są dedykowane wyprowadzenia mikrokontrolera oznaczone jako: TPIN-, TPIN+, TPOUT-, TPOUT+. Sterowanie diod świecących odbywa się poprzez wyprowadzenia RA0 i RA1. Wyprowadzenia te zmieniają funkcjonalność z portów wejścia/wyjścia na sygnalizację stanu połączenia Ethernet. Dioda zielona (dołączona do portu RA0) sygnalizuje połączenie sieciowe (dołączenie do routera), dioda żółta (dołączona do portu RA1) sygnalizuje transmisję danych. Dodatkowa dioda D3 służy do sygnalizacji pracy mikrokontrolera. Sygnał zegarowy konieczny do pracy mikrokontrolera jest generowany za pomocą zewnętrznego rezonatora kwarcowego o częstotliwości 25 MHz. Pomimo takiej częstotliwości rezonatora, mikrokontroler jest taktowany przebiegiem o częstotliwości 41,67 MHz. Wynika to z faktu wykorzystania wewnętrznej pętli PLL pozwalającej na mnożenie częstotliwości. Sygnał o częstotliwości rezonatora kwarcowego jest kierowany do modułu Ethernet oraz do modułu PLL. Preskaler dzieli częstotliwość wejściową przez 3, następnie moduł PLL mnoży częstotliwość $\times 5$ i w wyniku tych operacji jednostka centralna oraz peryferia taktowane są sygnałem o wartości 41,67 MHz. Do przechowywania zawartości strony internetowej oraz parametrów pracy procesora zastosowano pamięć typu DataFlash (U3) o pojemności 1 Mbit. Komunikacja odbywa się poprzez interfejs SPI. Od strony mikrokontrolera do komunikacji wykorzystano sprzętowy interfejs SPI.

Przycisk S1 służy do wprowadzenia mikrokontrolera w tryb ustawiania parametrów oraz przywrócenia parametrów startowych. Złącze CON3 umożliwia programowanie mikrokontrolera za pomocą programatora. Jako interfejs konfiguracyjny zastosowano USB. Pozwala on na konfigurację parametrów połączenia internetowego karty przełączników. Wykonany został z użyciem dedykowanego konwertera USB/RS232 typu FT232RL (U4) zapewniającego dwukierunkową konwersję pomiędzy komputerem a mikrokontrolerem. Układ FT232RL jest zasilany napięciem o wartości 5 V bezpośrednio z portu USB. Z uwagi na fakt, że mikrokontroler wymaga do zasilania napięcia 3,3 V stało się konieczne dostosowanie poziomów napięć na liniach Rx i Tx. Wykonano to dzięki wykorzystaniu właściwości układu FT232RL umożliwiającego rozdzielenie napięć zasilania obwodów VCC i VCCIO. Do wejścia VCCIO dołączono napięcie 3,3 V co sprawia, że pomimo zasilania układu napięciem 5 V obwody wejścia/wyjścia zasilane są napięciem 3,3 V. Pozwala to na prawidłową komunikację z mikrokontrolerem. Blok wykonawczy składa się z ośmiu przełączników P1...P8. Są one zasilane z głównego napięcia zasilania o wartości 12 V. Ich sterowanie odbywa się poprzez wzmacniacze tranzystorowe T1...T8. Diody prostownicze dołączone równolegle do uzwojeń przełączników chronią tranzystory przed uszkodzeniem w wyniku indukowania się wysokich napięć przy przełączaniu. Diody LED sygnalizują załączenie. Styki przełączników zostały wyprowadzone na złącza śrubowe CON4...CON11. Układ zasilania mikrokontrolera został zrealizowany z wykorzystaniem przetwornicy impulsowej oraz stabilizatora LDO. Zastosowanie przetwornicy napięcia okazało się konieczne, gdyż układ mikrokontrolera pobiera prąd rzędu 200 mA przy napięciu 3,3 V co przy zasilaniu o wartości 12 V i zastosowaniu monolitycznego stabilizatora byłoby okupione koniecznością stosowania



Rys. 2. Schemat blokowy kontrolera Ethernet układu PIC18F67J60

dużego radiatora. W układzie zastosowano przetwornicę typu L5973D, która wraz z dołączonymi elementami dostarcza na wyjściu 5 V. Na wejściu przetwornicy zastosowano diodę D1, która służy do zabezpieczenia obwodu przed uszkodzeniem w przypadku dołączenia napięcia o odwrotnej polaryzacji. Rezystorami R2 i R3 jest regulowana wartość napięcia wyjściowego. Dla podanych wartości wynosi ona 5 V. Tak otrzymane napięcie jest kierowane na wejście stabilizatora U5, na którego wyjściu otrzymuje się napięcie o wartości 3,3 V służące do zasilania mikrokontrolera (U1) oraz pamięci (U3).

Mikrokontroler oprócz obsługi połączenia sieciowego pełni funkcję sterowania przełącznikami, co pozwoliło na kontrolę całego urządzenia za pomocą jednego układu.

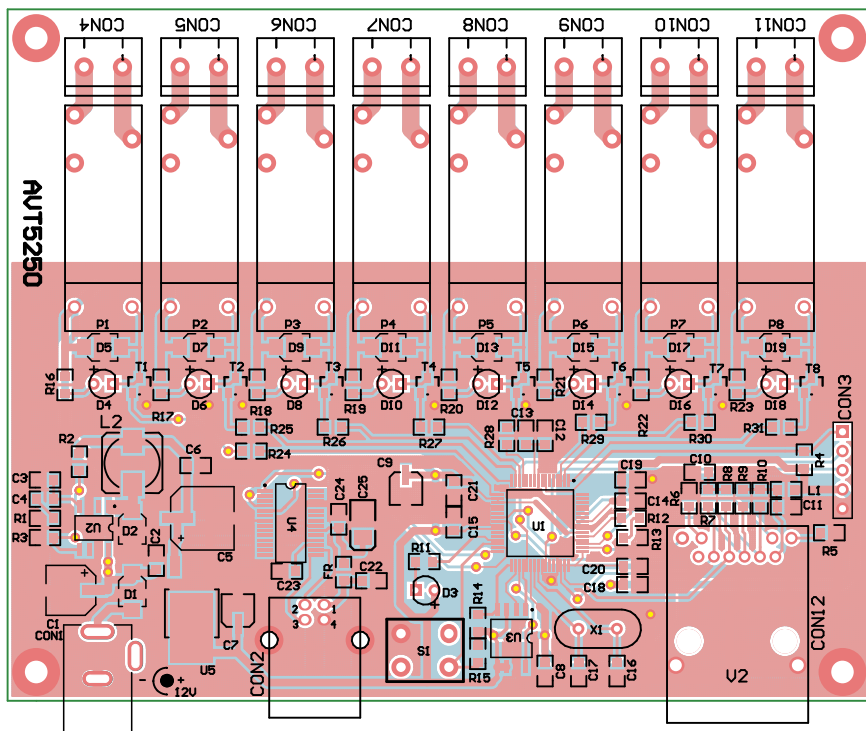
Karta przełączników łączy się z siecią Ethernet 10 Mb, zarówno w trybie dynamicznego pobierania adresu IP (klient DHCP), jak również ustalania statycznego. Z uwagi na fakt, że wszystkie karty domyślnie mają ten sam adres MAC, istnieje możliwość jego zmiany. Umożliwi to pracę kilku kart w jednej sieci LAN. Do konfiguracji parametrów zastosowano port USB.

Pomimo faktu, że układ stanowi gotowe rozwiązanie, to istnieje możliwość jego modyfikacji poprzez zmianę sposobu wyświetlania strony internetowej. Strona www jest zapamiętana w zewnętrznej pamięci Flash, co umożliwia jej zmianę. Aktualizacja strony odbywa się z poziomu przeglądarki internetowej. W dalszej części zostanie opisana budowa domyślnej strony oraz sposób jej modyfikacji.

Montaż i uruchomienie

Rozmieszczenie elementów na płytce karty przełączników pokazano na rysunku 3. Z uwagi na zastosowanie elementów przewlekanych i powierzchniowych montaż wymaga dużej precyzji. W szczególności dotyczy to mikrokontrolera (U1), od którego należy rozpocząć montaż elementów. Ponieważ raster jego wyprowadzeń wynosi zaledwie 0,5 mm jest wymagane doświadczenie przy montażu takich układów i odpowiednia lutownica. W kolejnym etapie należy wylutować układ FT232RL (U4), a po nim pozostałe elementy SMD. Po ich wylutowaniu można przejść do montażu elementów przewlekanych zaczynając od diod

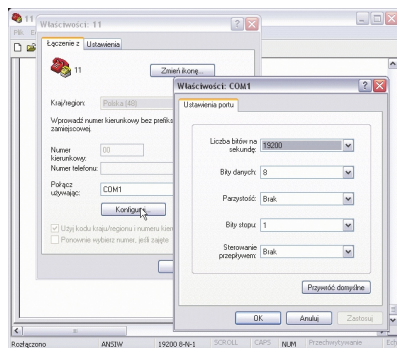
prostowniczych umieszczonych przy przełącznikach (D5, D7, D9, itd.), poprzez przełączniki (P1...P8), kończąc na złączach. Na samym końcu należy wylutować diody LED dopasowując ich wysokość do ewentualnej obudowy. Po prawidłowym zmontowaniu układu i dołączeniu zasilania do złącza CON1 dioda świecąca D3 będzie błyskała sygnalizując prawidłową pracę mikrokontrolera. Do zasilania układu należy zastosować zasilacz o napięciu +12 V i minimalnej wydajności prądowej równej 300 mA. Aby w pełni uruchomić układ należy dodatkowo połączyć go z komputerem poprzez port USB. Pozwoli to na odczyt i ustawienie parametrów pracy.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Do tego celu należy pobrać sterowniki dla układu FT232RL ze strony producenta <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCPhm.htm> lub <http://serwis.avt.pl/files/AVT5250.zip> i wypakować do dowolnego katalogu. Po podłączeniu karty do komputera system Windows rozpozna nowe urządzenie i rozpocznie proces instalacji sterowników. Wtedy należy wybrać opcję „Instalacja ręczna” i wskazać katalog, w którym znajdują pobrane wcześniej sterowniki. Po zainstalowaniu urządzenia pojawi się nowy port szeregowy COM z odpowiednim numerem. Poprzez ten port możliwa będzie komunikacja pomiędzy komputerem a kartą przekaźników. W tym celu w komputerze musi zostać uruchomiony program terminala obsługujący port szeregowy (na przykład Hyper Terminal). Przykład konfiguracji programu pokazano na rysunku 4.

Po prawidłowym wykonaniu powyższych czynności można przejść do konfiguracji karty przekaźników.



Rys. 4. Przykładowa konfiguracja programu terminala

Tryb konfiguracji

Oprogramowanie karty umożliwia prace ze statycznym lub dynamicznym adresem IP. Domyślnie adres jest pobierany z routera dynamicznie. Jeśli pozostawimy taką nastawę, to po włączeniu zasilania karty adres zostanie pobrany, a informacja o tym zostanie wysłana do komputera przez port USB. Pozwoli to na ustalenie, pod jakim adresem znajduje się karta, bez konieczności sprawdzania tego w routerze. Informacja o przydzielonym adresie IP jest wysyłana do komputera po każdym jego pobraniu (przy włączeniu zasilania) lub zmianie. Tuż po włączeniu zasilania jest ustalany startowy adres 169.254.1.1, który nie jest adresem pobranym z routera, a jedynie automatycznie przypisany przez mikrokontroler. Po kilku sekundach wyświetlony zostanie prawidłowy adres pobrany z routera. Z reguły router zapamiętuje adres MAC urządzenia i przy ponownym połączeniu przydziela ten sam adres IP. Jednak w przypadku rekonfiguracji urządzeń sieciowych (np. po odłączeniu zasilania) przydzielony adres może ulec zmianie i ponownie trzeba będzie odnaleźć adres karty. Aby mieć pewność, że karta zawsze będzie miała ten sam adres, można zastosować adres statyczny. Ten oraz inne parametry ustalane są w trybie konfiguracyjnym karty przekaźników. W ten tryb procesor jest wprowadzany przez wyłączenie zasilania, naciśnięcie przycisku S1 i krótkie przytrzymanie go po włączeniu zasilania. W oknie Hyper Terminala zostanie wyświetlone menu umożliwiające zmianę opisanych parametrów (rys. 5). Dioda D3 będzie świeciła w sposób ciągły. Chcąc wybrać daną pozycję do edycji należy z klawiatury komputera wybrać przypisaną do niej cyfrę.

Pierwsza pozycja „Change Board serial number” służy do zmiany numeru seryjnego karty. Podana liczba może się zawierać w przedziale 0..65535. Zmiana numeru seryjnego jest tak naprawdę zmianą adresu MAC urządzenia. Zaprogramowany procesor jako MAC adres przyjmuje domyślną wartość 00-04-A3-00-00-00. Adres MAC jest identyfikatorem danego urządzenia i w jednej sieci każde urządzenie musi mieć inny adres MAC. Aby możliwe było użycie więcej niż jednej karty, jest konieczna zmiana jej adresu i wykonuje się to

zmieniając numer seryjny. Zmiana dotyczy czterech ostatnich znaków tego adresu (00-04-A3-00-XX-XX). Ponieważ wartości zapisane są w kodzie szesnastkowym, to możliwe jest uzyskanie 65536 różnych adresów. Jeśli w naszej sieci używamy tylko jednej karty przekaźników, to tego adresu nie trzeba zmieniać.

„Change host name” definiuje nazwę karty przekaźników, pod którą można ją odnaleźć w sieci lokalnej bez korzystania (znajomości) z adresu IP. Pozwala to na połączenie się z kartą przekaźników poprzez wpisanie nazwy a nie adresu IP. Na przykład w przeglądarce internetowej zamiast wpisywać „http://192.168.1.6” można wpisać „http://przekazniki”. Domyślną nazwą jest „http://mchpboard1”.

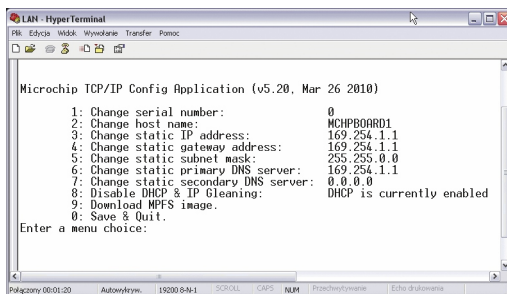
Opcja „Change static IP address” pozwala na ustawienie statycznego adresu IP.

„Change static gateway address” umożliwia ustawienie adresu bramy internetowej dla pracy ze statycznym adresem IP.

„Change static subnet mask” pozwala na ustawienie maski podsieci dla pracy ze statycznym adresem IP.

„Change static primary DNS server” pozwala na ustawienie głównego serwera DNS dla pracy ze statycznym adresem IP.

„Change static secondary DNS server” pozwala na



Rys. 5. Menu główne służące do nastaw parametrów

ustawienie pomocniczego serwera DNS dla pracy ze statycznym adresem IP. Powyższe parametry wykorzystywane są jedynie przy statycznym adresie IP, przy dynamicznym pobierane są automatycznie z routera.

„Enable DHCP & IP Gleaning” konfiguruje procesor do dynamicznego pobierania adresu IP.

„Disable DHCP & IP Gleaning” powoduje wyłączenie dynamicznego pobierania adresu IP i przełączenie procesora w tryb statyczny z użyciem wcześniejszych ustawień parametrów trybu statycznego.

Przykładowe parametry dla pracy ze stałym IP mogą być następujące:

- adres IP: 192.168.1.6,
- maska podsieci: 255.255.255.0,
- adres Bramy: 192.168.1.1.

Te ustawienia są jednak zależne od konfiguracji sieci lokalnej i dlatego maska podsieci i adres bramy mogą być inne. Niezbędne informacje o sieci można uzyskać logując się do routera.

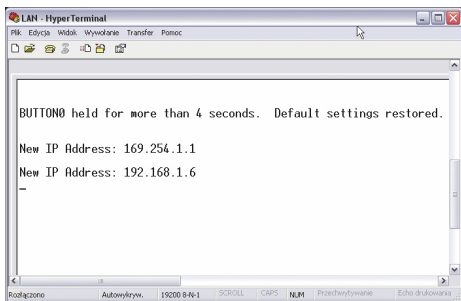
Funkcja „Download MPFS image” - funkcja nie jest używana.

„Save & Quit” powoduje zapis wcześniej podanych parametrów do pamięci i wyjście z trybu programowania.

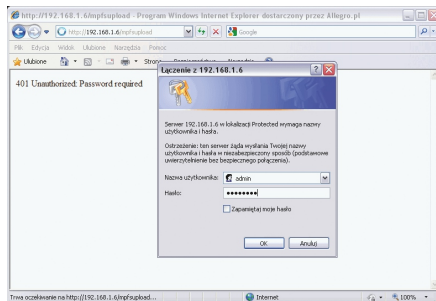
Przywracanie ustawień fabrycznych

Jeśli wprowadzone ustawienia parametrów spowodowały błędną pracę lub uniemożliwiły działanie karty przełączników, jest możliwe przywrócenie ustawień fabrycznych. Po ich przywróceniu karta przełączników powróci do pracy z dynamicznym pobieraniem adresu IP (DHCP). Przywrócenie tych parametrów wykonuje się

analogicznie, jak wejście w tryb konfiguracji - poprzez naciśnięcie przycisku S1. Z tą różnicą, że po włączeniu zasilania przycisk należy przytrzymać jeszcze przez czas około 4 sekund. W terminalu zostanie wyświetlony komunikat informujący o przywróceniu ustawień fabrycznych (rys. 6).



Rys. 6. Komunikat informujący o przywróceniu ustawień fabrycznych



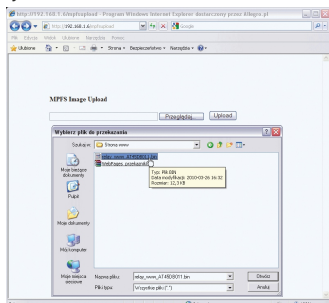
Rys. 7. Wygląd okna autoryzacji

Wgrywanie strony internetowej do pamięci

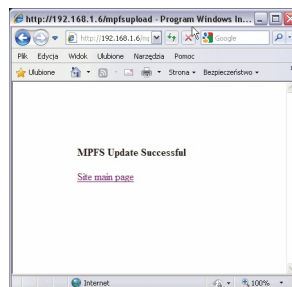
Strona internetowa przechowywana jest w zewnętrznej pamięci (U3), dlatego do uruchomienia karty nie wystarczy samo zaprogramowanie mikrokontrolera. Mikrokontroler umożliwia generowanie strony służącej do wgrania pliku z właściwą stroną www. Strona ta jest dostępna zawsze - nawet przy braku właściwej strony w pamięci. Jej adres jest stały:

<http://192.168.1.6/mpfsupload>. Dostęp do tej strony jest zabezpieczony hasłem, aby uniemożliwić przypadkowe uszkodzenie wgranej strony. Wygląd okna autoryzacji pokazano na rys. 7. Należy podać przypisaną na stałe nazwę użytkownika oraz hasło.

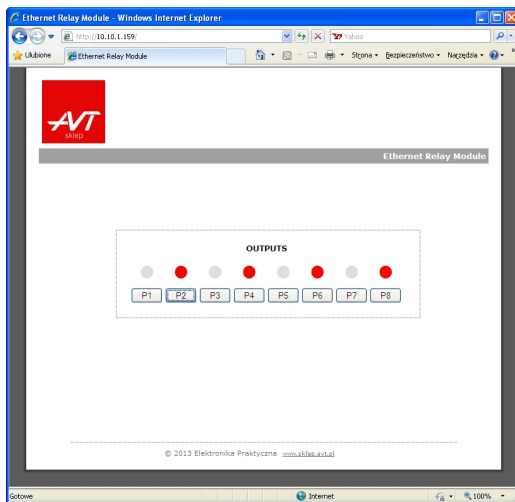
Domyślna nazwa użytkownika: admin, hasło: relayavt. Po zalogowaniu się zostaniemy przeniesieni do strony umożliwiającej wybór skompilowanego pliku strony www (rys.8). Przyciskiem „Przeglądaj...” zostanie wywołane okno wyboru pliku z dysku komputera. Po jego wskazaniu przyciskiem „Upload” uruchamia się proces przesyłania pliku do pamięci karty przełączników. Po prawidłowym wgraniu strony zostanie wyświetlona informacja jak na rys.9. Wpisanie przydzielonego do karty adresu w formacie <http://192.168.1.6> lub nazwy <http://mchpboard1>, spowoduje wyświetlenie strony zaprezentowanej na rys. 10.



Rys. 8. Wybór skompilowanego pliku strony www



Rys. 9. Informacja o prawidłowo wgranym pliku strony www



Rys. 10. Główna strona www wyświetlana przez oprogramowanie karty

Modyfikacja strony www

Do karty przekaźników udostępnione są źródła strony www umożliwiając tym samym jej modyfikację i dostosowanie do własnych potrzeb. Do tego celu przydana będzie znajomość języków Html oraz Javascript. Pozwala to na rozbudowę strony o dodatkowe informacje.

Przykładową modyfikacją jest zmiana częstości automatycznego odświeżania strony pliku. Domyślnie strona jest odświeżana co 500 ms, ale można to zmienić modyfikując komendę `setTimeout("newAJAXCommand('status.xml', updateStatus, true,500)",100);`. Zmieniając wartość 500 na 2000 wygląd strony będzie odświeżany co 2 sekundy. Częstość odświeżania ma wpływ na czas reakcji wskaźnika stanu przekaźnika po zmianie stanu styków. Dodatkowo ma wpływ na ilość przesyłanych danych. Jeśli obsługujemy kartę przekaźników za pomocą telefonu komórkowego, gdzie wysokość rachunku zależy od liczby przesłanych bajtów, to im częściej będzie większa, tym rachunek będzie wyższy. Po każdej modyfikacji źródła strony należy ją skompilować, aby uzyskać plik *.BIN, który jest właściwy do wgrania do pamięci. Do tego celu służy oprogramowanie Microchip MPFS Generator. Okno programu pokazano na rys. 11. Dla potrzeb programu należy wskazać katalog, w którym znajdują się pliki

strony internetowej oraz katalog wynikowy. Po naciśnięciu przycisku Generate zostanie utworzony plik o wskazanej nazwie, na przykład MPGSImg2.BIN, w którym znajduje się skompilowana strona www, gotowa do wgrania do pamięci karty przekaźników.



Rys. 11. Okno programu Microchip MPFS Generator

Dostęp zdalny

Chcąc mieć dostęp do karty przekaźników z sieci zewnętrznej należy przekierować port o numerze 80 do naszego serwera http (karty przekaźników). Po takiej konfiguracji, wpisując w przeglądarce internetowej zewnętrzny adres IP dostarczony przez naszego operatora internetowego, zostaniemy przekierowani do karty przekaźników. W ten sposób z dowolnego miejsca

można uzyskać dostęp do karty przekaźników. Nasz zewnętrzny adres IP można sprawdzić wchodząc na przykład na stronę <http://www.getip.com/>.

Ryzyk elementów

Rezystory:

R1, R4, R24-R31:4,7k Ω (SMD, 0805)
R2:5,6k Ω (SMD, 0805)
R3, R12, R16-R23:2k Ω (SMD, 0805)
R5, R6, R11, R13:270 Ω (SMD, 0805)
R7-R10:49,9 Ω /1% (SMD, 0805)
R14, R15:10k Ω (SMD, 0805)

Kondensatory:

C1:100uF SMD
C2, C6, C8, C10-C15, C18-C24:100nF (SMD, 0805)
C3:220pF (SMD, 0805)
C4:22nF (SMD, 0805)
C5:470uF SMD
C7, C9:22uF SMD
C16, C17:33pF (SMD, 0805)
C25:10uF SMD

Półprzewodniki:

D1, D5, D7, D9, D11, D13, D15, D17, D19:1N4007
D2:SS14
D3, D4, D6, D8, D10, D12, D14, D16, D18:LED 3 mm
T1-T8:BC846 (SOT23)
U1:PIC18F67J60 TQFP64
U2:L5973D (SOIC150-8)
U3:AT45DB011 (SOIC208-8)
U4:FT232RL (SSOP28)
U5:SPX1117-3.3V (TO252)

Pozostałe:

X1:rezonator kwarcowy 25MHz
P1-P8:RM96P12 lub podobny
CON1:GN DC2,1/5,5
CON2:USB-B kątowe do druku
CON3:nie montować
CON4...CON11:ARK2/5mm
CON12:gniazdko 08B0-1X1T-06-F
FR, L1:dławik (SMD, 0805)
L2:15uH
S1:mikroswitch

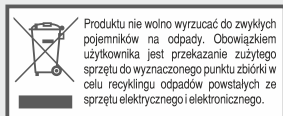


AVT SPV Sp. z o.o.

ul. Leszczyńska 11
03-197 Warszawa
kity@avt.pl

Wsparcie:

servis@avt.pl



AVT SPV 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 autorzy zainstalacji nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.
Zestawy do samodzielnego montażu są przeznaczone wyłącznie do celów edukacyjnych i demonstracyjnych. Nie są przeznaczone do użytku w zastosowaniach komercyjnych. Jeśli są one używane w takich zastosowaniach, nabywca przyjmuje całą odpowiedzialność za zapewnienie zgodności ze wszystkimi przepisami.