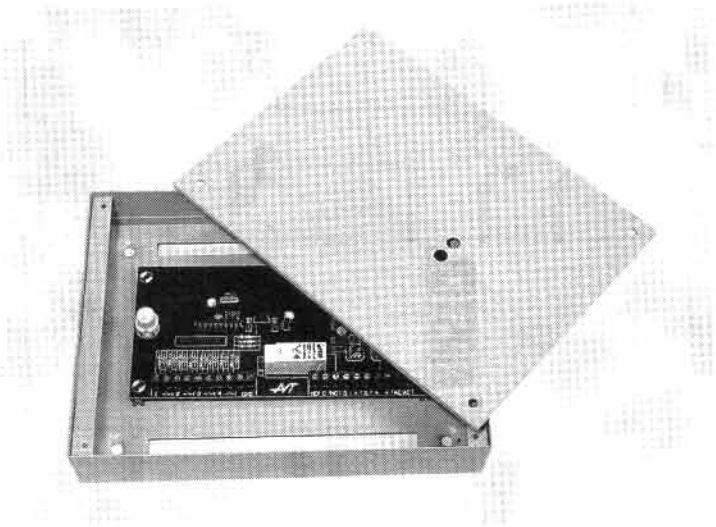
Miniaturowa centrala alarmowa, część 1

kit AVT-316



Urządzenie, które przedstawiamy w artykule charakteryzuje się dużą niezawodnością działania, dobrymi parametrami użytkowymi, a przy tym bardzo prostą konstrukcją. Dzięki niewielkim rozmiarom i płaskiej, wykonanej z lakierowanej stali obudowie, centrala nadaje się doskonale do stosowania w mieszkaniach, garażach i niewielkich domach. Pierwszą część artykułu poświęcimy szczegółowemu omówieniu tajników konstrukcji urządzenia, montażu i uruchomienia.

Parametry i cechy charakterystyczne centrali alarmowej:

- ✓ ***ilość wejść:***
  4 niezależnie blokowane + wejście antysabotażowe sterowane przez wbudowany czujnik bez możliwości blokowania,
- ✓ ***rodzaj wejść:***
  NC bez parametryzacji,
- ✓ jedno wejście sterujące typu MASTER,
- ✓ konfiguracja centrali możliwa poprzez wejście MASTER,
- ✓ napięcie zasilania:
  14..18VDC lub 12..16VAC,
- ✓ ***pobór prądu:***
  max: 100mA,
  typowo: 15mA,
- ✓ maksymalna obciążalność wyjść zasilających: 800mA,
- ✓ jest wyposażona w czujnik antysabotażowy zabezpieczający obudowę przed niepowołanym dostępem,
- ✓ sygnalizacja stanu centrali: 2 diody LED.

„Sercem" systemu alarmowego jest zazwyczaj centrala. Jej głównym zadaniem jest obsługa sygnałów przychodzących z czujek, zamków szyfrowych i innych elementów systemu alarmowego, zapewnienie odpowiedniej reakcji systemu na występujące pobudzenia (np. wysterowanie sygnalizatora akustycznego), a także zasilanie czujników wchodzących w skład systemu.

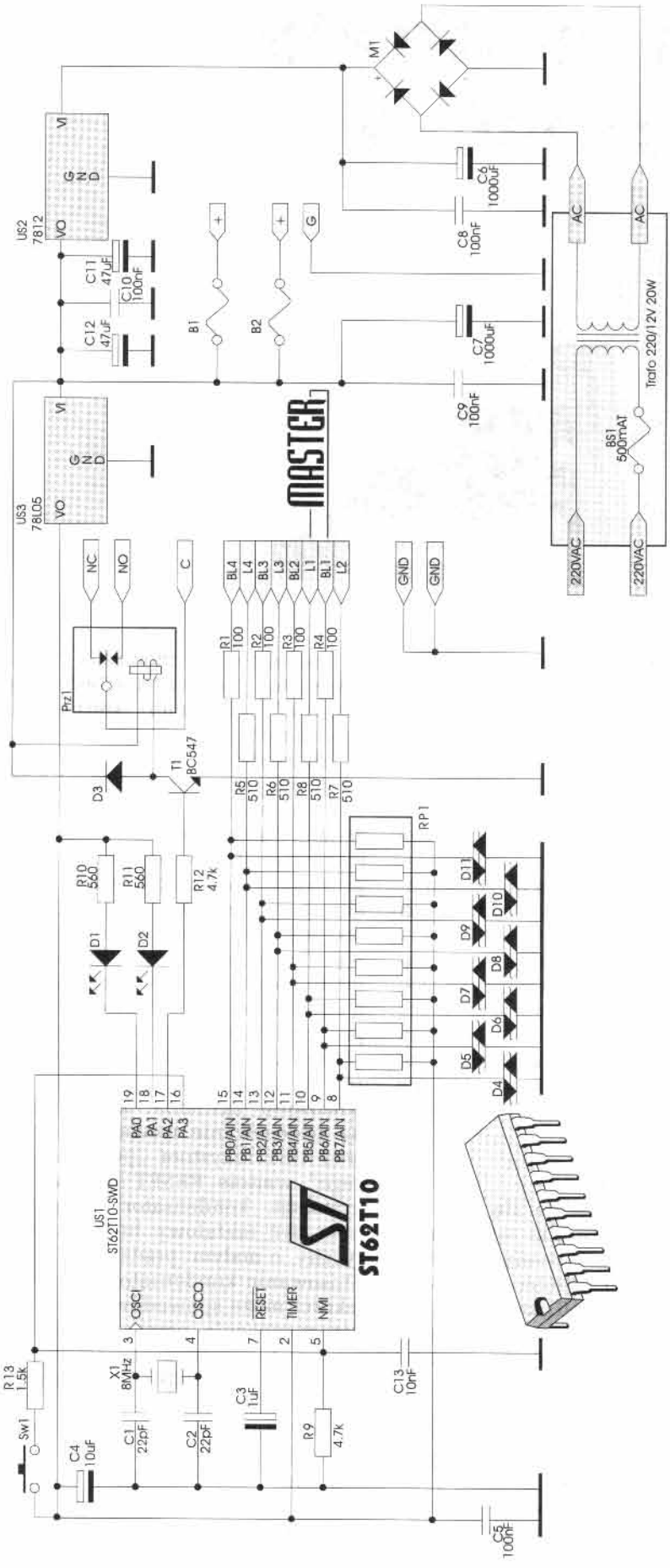
Opracowane przez nas urządzenia spełnia wszystkie wymagania stawiane urządzeniom klasy „domowej", a dzięki zastosowaniu nowoczesnego mikrokontrolera jest niezwykle odporna na zakłócenia i niezawodna, pobiera także niewiele prądu.

Opis układu

Na **rys.1** znajduje się schemat elektryczny centralki alarmowej. Jej „sercem" jest znany Czytelnikom EP mikrokontroler firmy SGS-Thomson ST62T10, który nosi na schemacie oznaczenie US1. Układ ten wyposażony jest w wewnętrzną pamięć programu (EPROM) o pojemności blisko 2kB. W pamięć tą wpisany został, opracowany w laboratorium AVT, program sterujący pracą całej centrali, tak więc z punktu widzenia użytkownika zaprogramowany procesor US1 spełnia rolę wąsko specjalizowanego układu scalonego (podobnie jak chociażby 7400). Z tego też powodu nie będziemy omawiać programu sterującego mikrokontrolerem.

Elementy C1, C2 i X1, dołączone do wyprowadzeń OSCI i OSCO US1 zapewniają poprawną pracę generatora wzorcowego, który taktuje wszystkie wewnętrzne bloki procesora. Od częstotliwości rezonansowej oscylatora X1 zależą wszystkie stałe czasowe zastosowane w układzie. W egzemplarzu modelowym zastosowano kwarc o najwyższej częstotliwości, dopuszczalnej dla procesorów ST62 - 8MHz. Kondensator C3 zapewnia wyzerowanie procesora po włączeniu zasilania. Ze względu na zastosowanie wewnątrz procesora US1 rezystora „podwieszającego" wejście RESET o dużej rezystancji, kondensator C3 powinien być tantalowy lub elektrolityczny o małym prądzie upływu. Stosowanie kondensatorów niskiej jakości może spowodować, że US1 nie rozpocznie pracy po włączeniu zasilania, gdyż poziom napięcia na wejściu RESET będzie zbyt niski.

Port B układu US1 spełnia rolę interfejsu wejściowego centrali. Wejścia oznaczone BLx (x=1..4) służą do podłączenia zamków szyfrowych lub innych urządzeń włączających. Przy ich pomocy możliwe jest selektywne dzielenie



Rys. 1. Schemat elektryczny centrali alarmowej.

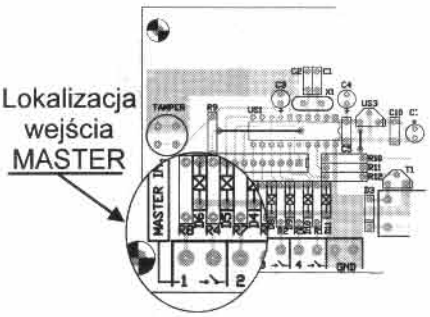
chronionego obszaru na niezależne od siebie strefy. Zagadnienie to omówimy szczegółowo w dalszej części artykułu.

Wejścia oznaczone Lx (x=1..4) są wejściami linii z czujników alarmowych. Mogą to być czujniki dowolnego typu - PID, ultradźwiękowe, aktywne tory podczerwieni, maty alarmowe, detektory mikrofalowe, kontaktrony, itp. Wejścia linii są typu NC (ang. Normal Connect) i nie wymagają parametryzacji. Oznacza to, że procesor centrali nie mierzy napięcia wejściowego z linii (jak było to w przypadku centrali AVT-206), a za parametry progowe dla stwierdzenia stanu linii wykorzystano poziomy logicznej „1" i "0" TTL. Do wejść Lx można dołączyć wyjścia czujek dowolnego typu, zarówno przekaźnikowe, jak i transoptorowe i tranzystorowe. Należy jednakże pamiętać, że w stanie spoczynkowym (bez alarmu) wyjście czujki powinno być zwarte (rezystancja przejścia bliska 0Ω). Sposoby podłączenia czujników przedstawimy w dalszej części artykułu.

Rezystory włączone w szereg z wejściami (R1..8) mają za zadanie ograniczyć prąd wejściowy, w przypadku, gdy napięcie wejściowe będzie miało wartość większą niż ok. 6V. Powyżej tego napięcia transile (D4..11) dołączone równolegle do wejść portu B US1 zaczynają przewodzić. Zastosowanie tych elementów pozwala na zapobieżenie możliwości powstania uszkodzeń wywołanych ładunkami indukującymi się w przewodach połączeniowych. Zabezpieczenie takie ma duże znaczenie, ponieważ czujniki są z reguły znacznie oddalone od centrali alarmowej, a kilku..kilkunastometrowy kabel działa jak antena, która „zbiera" wszelkie zakłócenia elektromagnetyczne z okolicy.

Polaryzacja wstępna wejść procesora zapewniona jest dzięki zastosowaniu R-pack'a RP1. Rezystancja tych rezystorów może się zmieniać w zakresie 4.7..10kΩ.

Diody LED D1 i D2, które podłączono do wyprowadzeń portu A, służą do zapewnienia sygnalizacji użytkownikowi aktualnego stanu centrali. W modelu dioda D1 jest zielona, a D2



Rys. 2. Lokalizacja wejścia Master.

czerwona. Rezystory R10 i R11 ograniczają prąd płynący przez diody.

Przekaźnik Prz1 jest wyjściowym elementem wykonawczym, który ma za zadanie wysterować sygnalizator zewnętrzny. Cewka przekaźnika sterowana jest przez bufor prądowy T1. Rezystor R12 ogranicza prąd bazy tego tranzystora. Dioda D3 (włączona równolegle do cewki Prz1) zapobiega uszkodzeniu tranzystora T1 przez wysokie napięcie indukujące się w cewce przekaźnika.

Dołączony do wejścia przerwania niemaskowalnego NMI mikroprzełącznik Sw1 spełnia rolę czujnika antysabotażowego. W chwili, gdy pokrywa obudowy zostanie podważona, styki Sw1 rozwierają się, co powoduje wywołanie alarmu.

Układy US2 i US3 są stabilizatorami napięcia zasilającego, przy czym US2 odpowiada za zasilanie czujek zewnętrznych i sygnalizatora, a układ US3 odpowiada za zasilanie mikroprocesora US1. Mostek prostowniczy M1 umożliwia zasilanie układu napięciem zmiennym. Możliwe jest także zasilanie centrali napięciem stały - nie ma wtedy konieczności przestrzegania polaryzacji napięcia na wejściu zasilającym centrali, ponieważ mostek M1 ustali odpowiednią dla urządzenia polaryzację.

Bezpieczniki B1 i B2 zabezpieczają stabilizator US2 przed zwarciem linii zasilających. Są one montowane na płytce drukowanej w srebrzonych oprawkach sprężynujących.

Zasada działania centrali

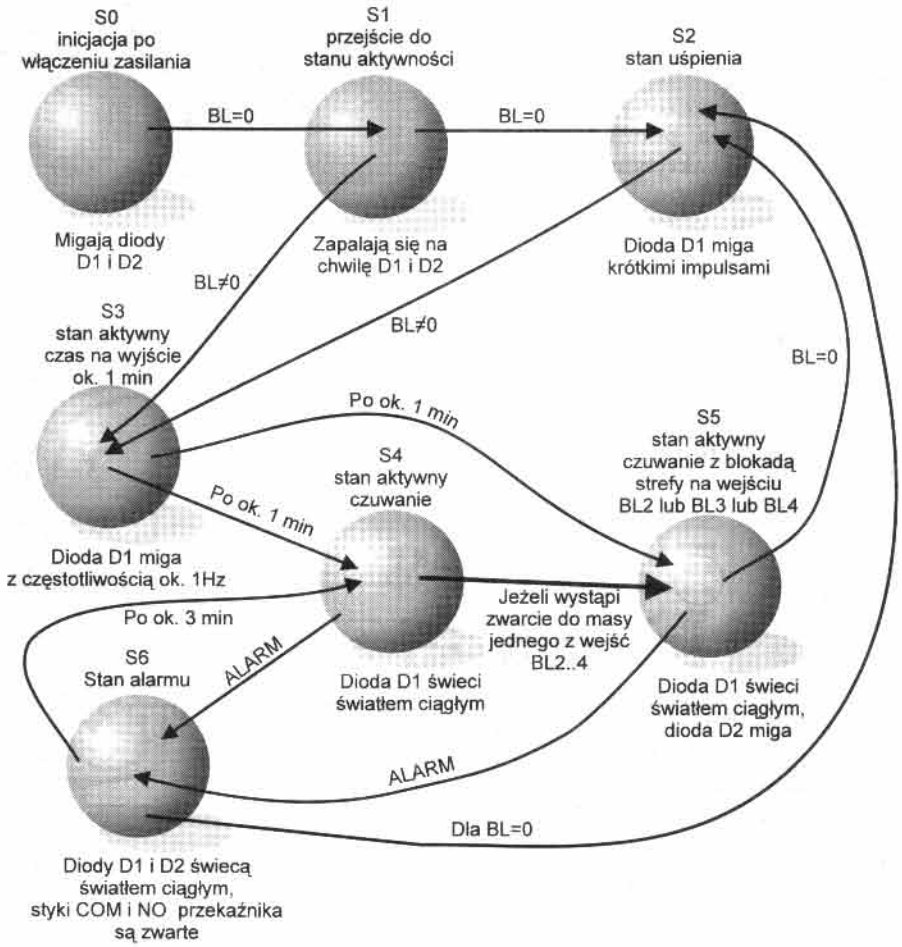
Jak wspomniano na początku artykułu, centrala ma cztery niezależne wejścia blokady stref. Wejście blokady linii L1 jest wejściem typu MASTER, które procesor centrali traktuje jako sygnał nadrzędny w stosunku do pozostałych. Wejście BL1 wykorzystane jest także do konfigurowania i wybierania trybu pracy centrali. Na **rys.2** przedstawiono położenie na płytce drukowanej wejścia MASTER.

Po włączeniu zasilania procesor zostaje wyzerowany i rozpoczyna pracę od kontroli działania swoich modułów wewnętrznych. Stan ten sygnalizowany jest miganiem diody zielonej i czerwonej. Stan inicjalizacji trwa do momentu zwarcia wejścia BL1 (jest to wejście MASTER) do masy. Zwarcie wejścia do masy powinno trwać ok. 1 sek, a potwierdzeniem poprawności przebiegu inicjalizacji jest zapalenie się na ok. 0.8 sek obydwóch diodę LED.

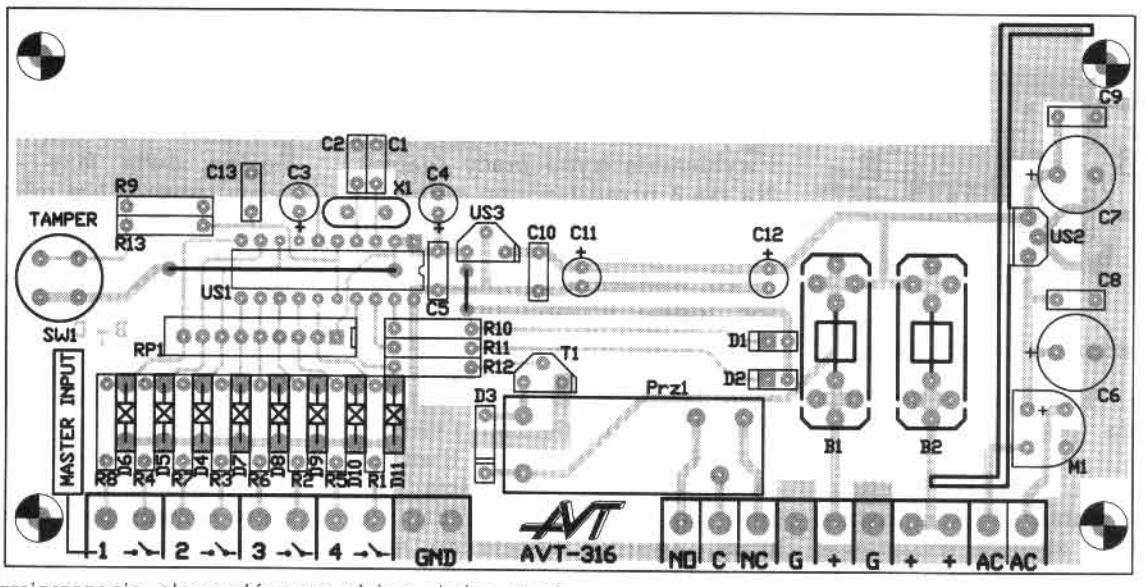
Od tego momentu centrala rozpoczyna normalną pracę w jednym z dwóch możliwych trybów:

- uśpienia. Sygnalizowany on jest zapalaniem na bardzo krótki czas zielonej diody LED. Centrala w tym stanie nie reaguje na żadne sygnały pobudzające z wejść, z wyjątkiem wejścia czujnika antysabotażowego,
- czuwania. Stan czuwania dzieli się na dwie fazy - pierwsza sygnalizowana jest miganiem zielonej diody LED z częstotliwością ok. 1Hz. Faza ta trwa ok. 1 min, podczas jej trwania nie są kontrolowane stany na wejściach linii Lx. jest to więc tzw. „czas na wyjście", który zapobiega przypadkowym wzbudzeniom alarmu powstającym w czasie uruchamiania systemu. Jeżeli wejście BL1 zostanie zwarte do masy nastąpi powrót centrali do stanu uśpienia.

Po ok. 1 min. centrala przechodzi do drugiej fazy stanu czuwania - jest to faza aktywna. Procesor sprawdza stany na wejściach Lx i BLx centrali i w przypadku stwierdzenia naruszenia którejś z chronionych (co jest sygnalizowane rozwarciem któregoś z wejść Lx) stref wywoływany jest alarm. Sygnały alarmowe na wejściach Lx są ignorowane jeżeli na



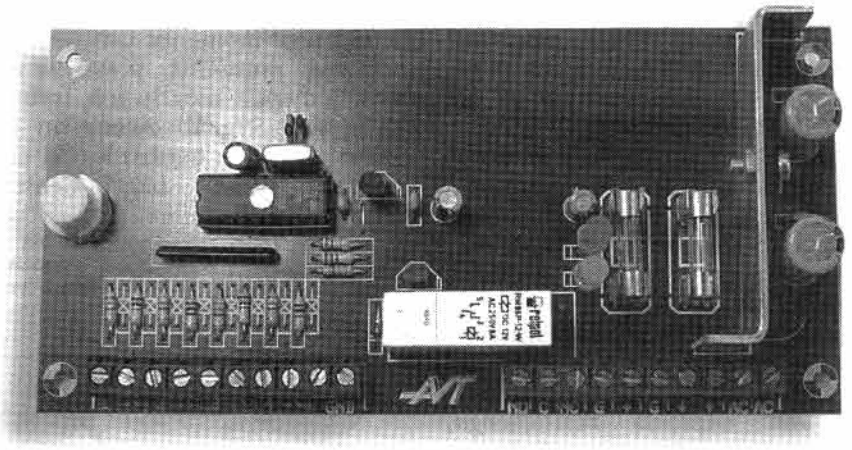
Rys. 3. Algorytm pracy procesora centrali.

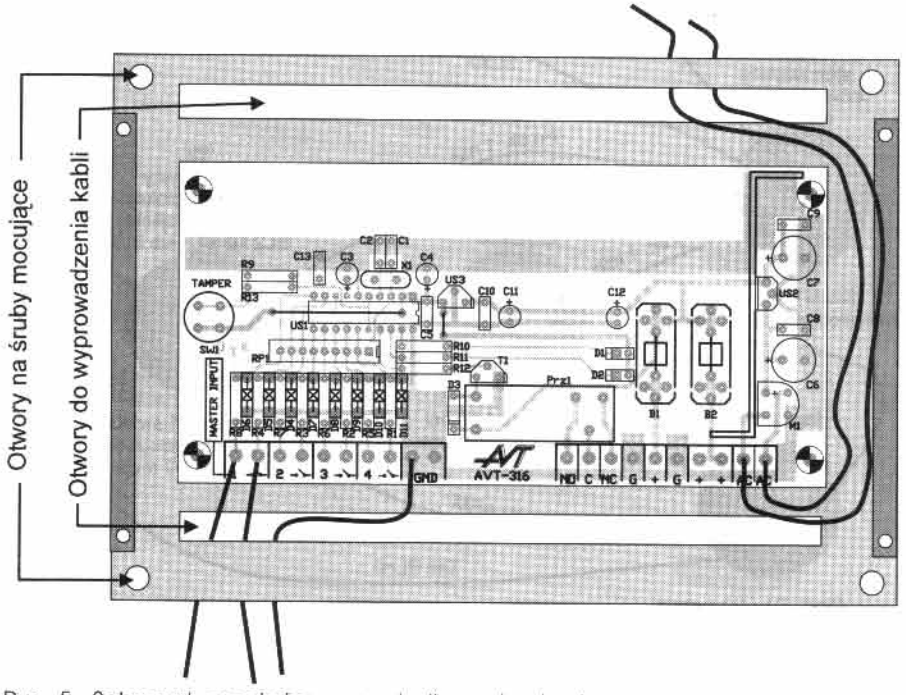


Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

odpowiednim wejściu BLx utrzymywane jest zwarcie do masy. Tak więc wejścia L2, L3 i L4 są blokowane przez zwarcie do masy wejść, odpowiednio BL2, BL3 i BL4. Wymienione wejścia blokujące sterują aktywnością pojedynczych stref, w odróżnieniu od wejścia BL1. Zwarcie tego wejścia do masy powoduje przejście centrali do stanu uśpienia. Stąd określenie tego wejścia słowem MASTER.

Nieco uproszczony graf obrazujący przejścia pomiędzy kolejnymi stanami aktywności procesora przedstawiono na **rys.3**. Na rysunku tym pominięto reakcje centrali na sygnały pojawiające się na wejściu antysabotażowym, ponieważ wymuszają one generowanie alarmu, niezależnie od bieżącego stanu centrali (z wyjątkiem stanu przed inicjalizacją S0 i S1).



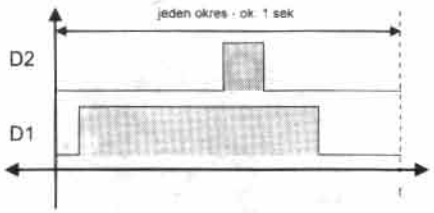


Rys. 5. Schemat montażowy centrali w obudowie.

Montaż i uruchomienie

Centrala montowana jest na jednostronnej płytce drukowanej, której widok znajduje się na wkładce wewnątrz numeru. Rozmieszczenie elementów przedstawia **rys.4**.

Montaż można przeprowadzić w dowolny sposób, najlepiej jest jednak rozpocząć od wlutowania elementów najbardziej płaskich (rezystory, transile itd.). Transile w odróżnieniu od diod nie mają określonej polaryzacji, w związku z czym można je montować w dowolnym kierunku.



Rys. 6. Wykres czasowy obrazujący świecenie diod po włączeniu zasilania.

Stabilizator US2 wymaga zastosowania niewielkiego radiatora, który w egzemplarzu modelowym wykonany został z aluminium. Radiator wchodzi w skład kitu. Jako złącza stykowe zastosowane zostały typowe zaciski śrubowe typu ARK-2.

Pod procesor US1 należy zastosować podstawkę. Procesor montujemy do niej na końcu, po wlutowaniu wszystkich elementów - bardzo czułe na uszkodzenia są wejścia generatora OSCI i OSCO.

Diody świecące LED D1 i D2 montowane są na długich nogach, ponieważ powinny wystawać nad powierzchnię płytki na tyle, aby były widoczne poprzez otwory wykonane w pokrywie obudowy.

Płytka drukowana po wlutowaniu wszystkich elementów powinna zostać wmontowana do stalowej obudowy, co w uproszczeniu przedstawiono na **rys.5**. Obudowa, która jest widoczna na zdjęciu egzemplarza modelowego wykonana została specjalnie na potrzeby centrali, w związku z czym w jej spodniej części wykonane zostały specjalne otwory służące do wprowadzenia kabli instalacji alarmowej. Do pokrywy wierzchniej należy dokleić od spodu kawałek sztywnej pianki z tworzywa sztucznego tak, aby styki przełącznika Sw1 po założeniu pokrywy były zwarte.

Na schemacie elektrycznym (rys.1) narysowany został transformator zasilający centralę alarmową. Nie wchodzi on w skład kitu i nie przewidziano w obudowie miejsca na jego zamontowanie. Transformator instalujemy w osobnej obudowie, którą należy ukryć, a przewody doprowadzające prąd z niego wprowadzamy do centrali od spodu obudowy.

Poprawne działanie centrali najłatwiej jest stwierdzić poprzez śledzenie diod D1 i D2. Jeżeli po włączeniu zasilania diody LED (D1 i D2) migają zgodnie z wykresem czasowym z **rys.6**, oznacza to, że wewnętrzne bloki procesora pracują poprawnie. Poprawność reakcji centrali na pobudzenia zewnętrzne należy sprawdzać zgodnie z grafem z rys.3.

W praktyce okazało się, że poprawny montaż ze starannie dobranych elementów gwarantuje natychmiastowy start urządzenia.

Sposób podłączenia centrali do systemu alarmowego przedstawimy w drugiej części artykułu, którą opublikujemy w październikowym numerze EP.

Piotr Zbysiński, AVT

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1, R2, R3, R4: 100Ω
R5, R6, R7, R8: 510Ω
R9, R12: 4,7kΩ
R10, R11: 560Ω
R13: 1,5kΩ
RP1: 10kΩ (SIL-9)

Kondensatory
C1, C2: 22pF
C3: 1μF/16V (zalecany tantalowy)
C4: 10μF/16V
C5, C8, C9, C10: 100nF
C6, C7: 1000μF/25V
C11, C12: 47μF/25V
C13: 10nF

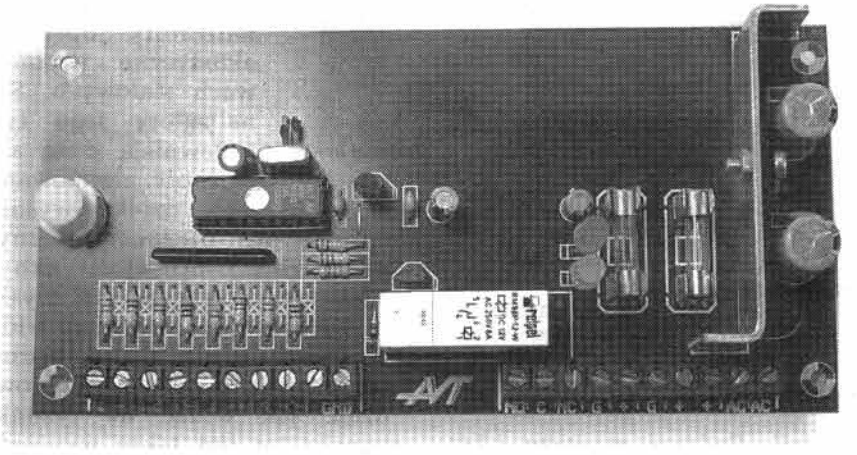
Półprzewodniki
D1: LED zielona
D2: LED czerwona
D3: 1N4148
D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11: transil 6.8V/400..600W
M1: mostek 1A/50V
T1: BC547 lub podobny
US1: ST62T10-SWD lub ST62T10B - zaprogramowany
US2: 7812
US3: 78L05

Różne
B1, B2: bezpieczniki 630mAT z oprawkami do druku
BS1*: 500mAT
Prz1: RM96P-12 RELPOL
Sw1: mikroprzełącznik do druku
Trafo 220/12V 20W *
X1: 8MHz
Złącza ARK-2 10 szt.
obudowa *

*Elementy oznaczone * nie wchodzą w skład kitu*

Miniaturowa centrala alarmowa, część 2

kit AVT-316



Drugą część artykułu poświęcimy przedstawieniu podstawowych zasad, jakich należy przestrzegać podczas montażu i eksploatacji centrali alarmowej. Wielu Czytelników zainteresuje zapewne także szczegółowy opis sposobu podłączenia do centrali czujników PIR, zamków szyfrowych i sygnalizatora alarmowego. Mamy nadzieję, że opisany układ centrali umożliwi Wam zbudowanie, w prosty sposób, całkiem przyzwoitego systemu alarmowego.

W ramach „Notatnika Praktyka", już od EP6/96, przybliżamy Czytelnikom zagadnienia związane z budową i zasadami eksploatacji systemów alarmowych. W EP7/96 szczegółowo omówiliśmy rodzaje najczęściej stosowanych czujników i ich zasadę działania.

Ponieważ praktyka pokazuje, że we współczesnych systemach alarmowych najczęściej są stosowane czujniki PID (głównie ze względu na dużą niezawodność i niską cenę), skupimy się na pokazaniu sposobu podłączenia ich do centrali AVT-316.

Wszystkie opisane w artykule elementy systemu alarmowego można zakupić w AVT.

Skrócona oferta elementów systemu alarmowego znajduje się na końcu artykułu.

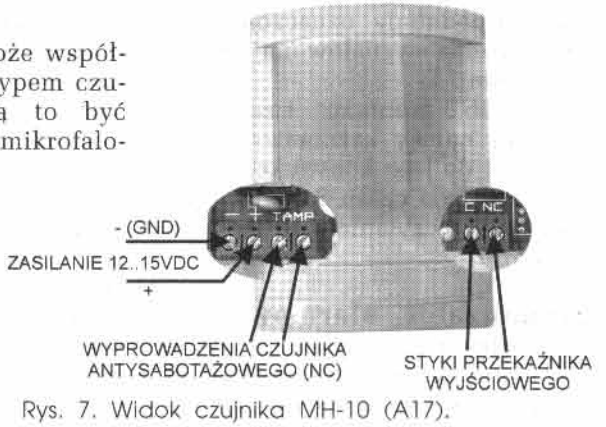
Czujnik PID

Centrala AVT-316 może współpracować z dowolnym typem czujek alarmowych. Mogą to być czujki ultradźwiękowe, mikrofalowe, aktywne tory podczerwieni, maty alarmowe, kontaktrony, czy też czujniki stłuczenia szyby. Obecnie najpopularniejsze są czujki z wbudowanymi pasywnymi detektorami podczerwieni (ang. PID - Passive Infrared Detector). Ich popularność wynika głównie ze stosunkowo niskiej ceny, doskonałych parametrów wykrywania i łatwości kształtowania charakterystyki czułości przestrzennej.

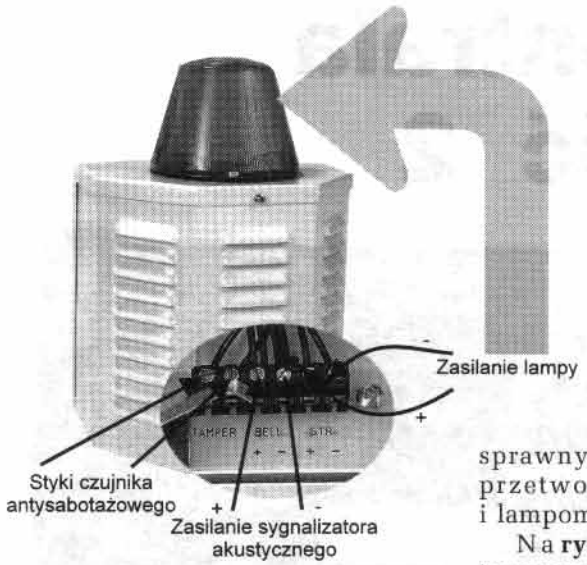
Czujniki PID produkowane są przez bardzo wielu producentów na świecie i w kraju. Wśród instalatorów dużą popularność zdobyły czujki typu MH-10, produkowane przez izraelską firmę Crow.

Na **rys.7** przedstawiono widok czujnika MH-10 wraz z wewnętrzną listwą połączeniową. Na listwie umieszczono następujące wyprowadzenia:

- linię zasilania (ok. 12VDC). Wyprowadzenia zasilania oznaczono „+" i "-". Nie są one zabezpieczone przed odwróceniem pola-



Rys. 7. Widok czujnika MH-10 (A17).



Rys. 8. Widok sygnalizatora zewnętrznego (A10).

ryzacji. Podczas montażu i krosowania należy zwracać więc szczególna uwagę na poprawne podłączenie przewodów;
- wyjścia czujnika antysabotażowego, oznaczone jako „Tamper" (są to wyprowadzenia mikroprzełącznika bez narzuconej polaryzacji. Wyjście „Tamper" jest typu NC, ang. Normal Connect), co oznacza, że styki zostają rozwarte w przypadku odchylenia górnej części obudowy);
- wyjście przekaźnika alarmowego, oznaczone „C-NC" (jest to wyjście rozwierane po wykryciu ruchu w strefie chronionej przez czujkę. Nie ma ono narzuconej polaryzacji).

Czujniki innych typów

Oprócz opisanych dotychczas czujników, dostępnych jest wiele innych konstrukcji, różniących się między sobą zasadą działania i parametrami wykrywania. Mają one na ogół zbliżone parametry elektryczne (zwłaszcza napięcie zasilania) i podobnie oznaczone wyprowadzenia sygnałów na listwie zaciskowej.

Sposób montażu i zasilania czujnika należy każdorazowo dostosować do jego konstrukcji. Warto więc nieco czasu poświęcić na uważne przeczytanie instrukcji obsługi.

Sygnalizator alarmowy

Niezbędnym elementem systemu alarmowego jest sygnalizator. Musi on spełniać szereg wymagań, a związanych z natężeniem generowanego dźwięku, jego charakterem oraz dużą odpornością mechaniczną i niezawodnością działania. Najczęściej są stosowane sygnalizatory optyczno-akustyczne w obudowach stalowych. Sygnalizatory tego typu zapewniają dużą skuteczność alarmowania, a to dzięki wysokosprawnym, piezoceramicznym przetwornikom akustycznym i lampom o dużej energii błysku.

Na **rys.8** przedstawiono widok typowego sygnalizatora alarmowego wraz z opisem wyprowadzeń. Jak widać na rysunku, sygnalizator jest także wyposażony w czujnik antysabotażowy, którego styki wyprowadzono na łączówkę (zaciski śrubowe ARK). Wyprowadzenia te nie mają określonej polaryzacji i są typu NC.

Prezentowany na zdjęciu sygnalizator ma osobno wyprowadzone obwody zasilania dla generatora akustycznego i lampy błyskowej. Innym, nieco rzadziej spotykanym, rozwiązaniem są sygnalizatory z wyprowadzonym wspólnym obwodem zasilania lampy i generatora.

Zastosowanie rozdzielnych obwodów zasilania ma sens w przypadku, gdy np. chcemy wykorzystać sygnalizator optyczny jako zewnętrzny wskaźnik pamięci alarmu. Ponieważ centrala AVT-316 nie jest wyposażona w układ sterujący zewnętrznym wskaźnikiem pamięci alarmu, to jest zalecane równoległe połączenie obydwu obwodów.

Zamek szyfrowy

Na **rys.9** przedstawiono widok typowego zamka szyfrowego, stosowanego w popularnych systemach alarmowych. Jest to konstrukcja oparta na układzie scalonym firmy UMC UA3730. W EP4/93 publikowaliśmy opis zamka szyfrowego wykonanego na tym układzie. Opisano tam dokładnie sposób programowania pamięci zamka.

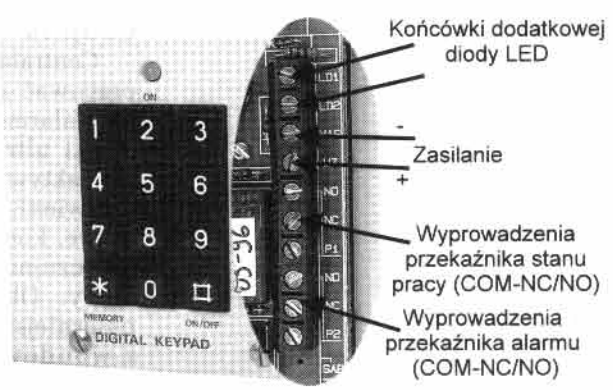
Opis wyprowadzeń zamka przedstawiono na rys.9.

Przykładowa konfiguracja systemu

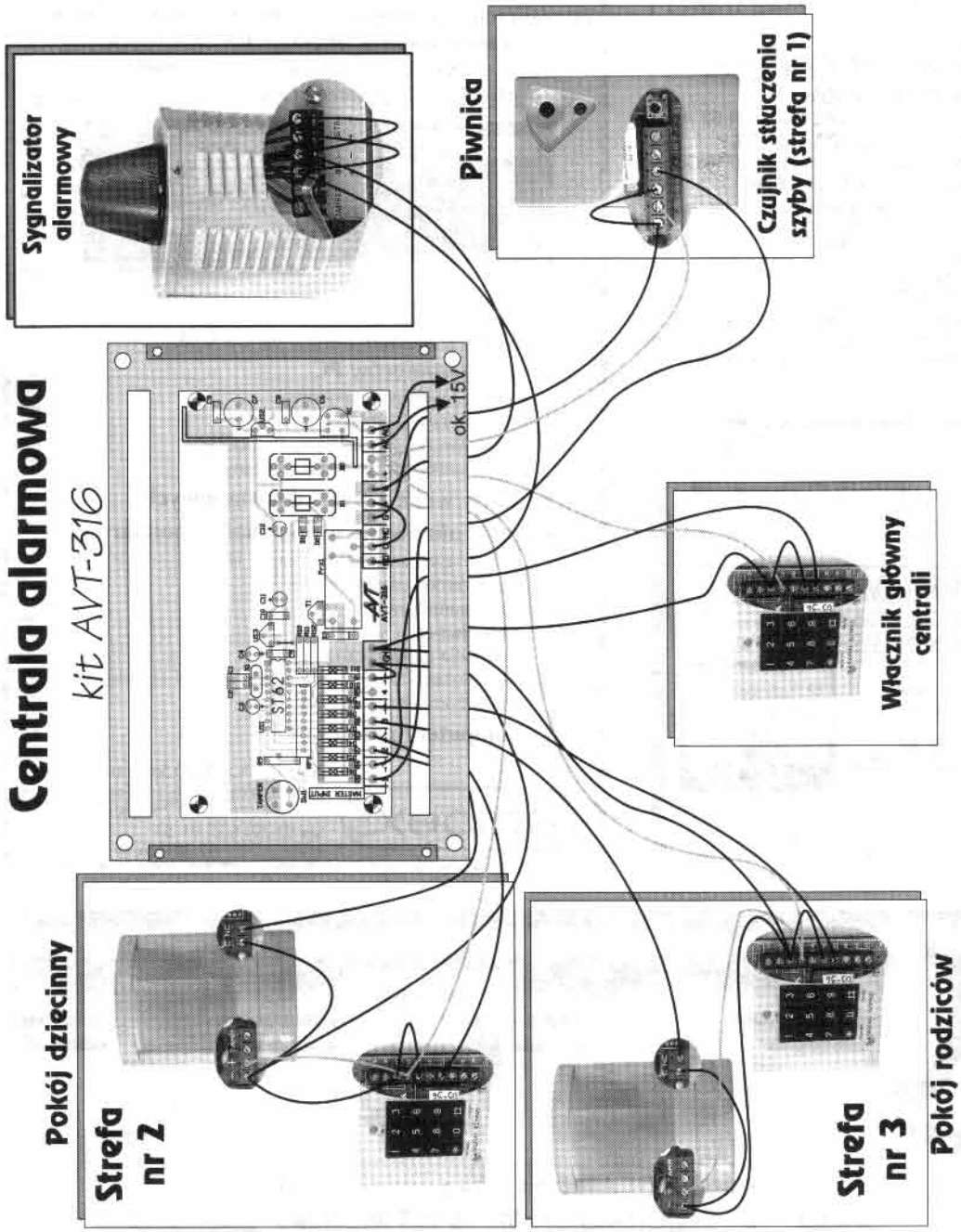
Centrala AVT-316 jest wyposażona w cztery, niezależne od siebie i niezależnie blokowane, wejścia linii alarmowych. Można zapytać, po co aż cztery wejścia? Wyobraźmy sobie następującą sytuację: chcemy zabezpieczyć przy pomocy systemu alarmowego dwupokojowe mieszkanie i piwnicę. W przypadku wyjazdu dzieci (np. na obóz lub kolonie) pokój dziecinny chcemy objąć elektroniczną ochroną, przy czym czujnik w pokoju w którym mieszkamy powinien być wyłączany w czasie naszej obecności. Dodatkowo, niezależnie od mieszkania należy zabezpieczyć piwnicę. Najprostszym i jednocześnie najdroższym rozwiązaniem byłoby zastosowanie niezależnych systemów alarmowych we wszystkich pomieszczeniach, które chcemy chronić. Oprócz wysokiej ceny takiego rozwiązania, kłopotliwa będzie konieczność instalowania kilku sygnalizatorów, central i zasilaczy. Możliwe jest także inne rozwiązanie. Zamiast stosowania kilku central można zastosować jedną, która ma wbudowane niezależne wejścia dla kilku stref alarmowych. Ponieważ czujki w strefach powinny pracować niezależnie od siebie, to każda strefa powinna mieć niezależne wejście blokujące.

Na **rys.10** przedstawiony został sposób rozwiązania opisanego wyżej problemu przy pomocy centrali AVT-316.

Czujka chroniąca pokój dzie-



Rys. 9. Widok zamka szyfrowego (A29).



Rys. 10. Schemat przykładowej konfiguracji systemu alarmowego.

cinny jest podłączona do wejścia strefy nr 2. Strefa ta jest uaktywniana zamkiem szyfrowym.

Czujka chroniąca pokój rodziców podłączona jest do wejścia strefy nr 3. Uaktywnienie tego wejścia możliwe jest także dzięki zamkowi szyfrowemu. Zamki szyfrowe w strefie 2 i 3 działają tylko jako włączniki stref!

Zamek szyfrowy, oznaczony na rys.10 jako „włącznik główny centrali", jest podłączony do wejścia blokady strefy nr 1. Jak wspomniano w pierwszej części artykułu, wejście to ma najwyższy priorytet i steruje pracą całej centrali (wejście włączające Master). Należy go więc umieścić tuż przy wejściu do mieszkania lub innego chronionego obiektu.

W naszym przykładzie piwnica jest chroniona przez akustyczny czujnik (czujniki) stłuczenia szyby. Zamiast niego możliwe jest zastosowanie dowolnego, innego czujnika alarmowego z wyjściem NC. Ochrona piwnicy jest automatycznie włączana po odblokowaniu centrali i jest niezależna od aktywności pozostałych stref.

Ostatnim elementem systemu alarmowego jest sygnalizator akustyczno-optyczny. Należy go zamontować w trudno dostępnym, a przy tym widocznym miejscu.

W przykładzie, który opisujemy, nie zostały wykorzystane czujniki antysabotażowe montowane w czujkach, zamkach szyfrowych i sygnalizatorze. Jeżeli elementy systemu są łatwo dostępne dla osób niepowołanych, to można zwiększyć bezpieczeństwo pracy systemu przez wykorzystanie tych czujników. Najprostszym sposobem jest szeregowe połączenie wszystkich czujników (są one zazwyczaj typu NC) i podłączenie ich do wejścia linii nr 4 (bo tylko ta linia jest w naszym przykładzie nie wykorzystana). Należy wtedy odblokować wejście linii poprzez przecięcie przewodu łączącego wejście blokujące linię nr 4 z masą.

Przyporządkowanie numerów stref w przykładzie jest przypadkowe, nie ma więc żadnych przeciwwskazań, aby np. czujniki z pokoju rodziców były podłączone do wejścia strefy nr 1, 2 lub 4.

Piotr Zbysiński, AVT

Tab. 1.

Symbol	Opis	Cena (+22% VAT)
A7	Przycisk antynapadowy	35.00
A8	Czujka stłuczenia szyby	59.00
A9	Zasilacz awaryjny	53.00
A10	Sygnalizator zewnętrzny SLO-Z	29.50
A11	Sygnalizator wewnętrzny SLO-W	11.50
A14	Zamek szyfrowy zewnętrzny (Olko)	77.50
A15	Zamek szyfrowy wewnętrzny (Olko)	71.50
A17	Czujka PID MH10	48.50
A29	Zamek szyfrowy zewnętrzny (Dantom)	73.00
A29	Zamek szyfrowy wewnętrzny (Dantom)	57.50

Zamówienia można składać listownie (kupon kartonowy) lub telefonicznie (0-22) 35-67-67.