

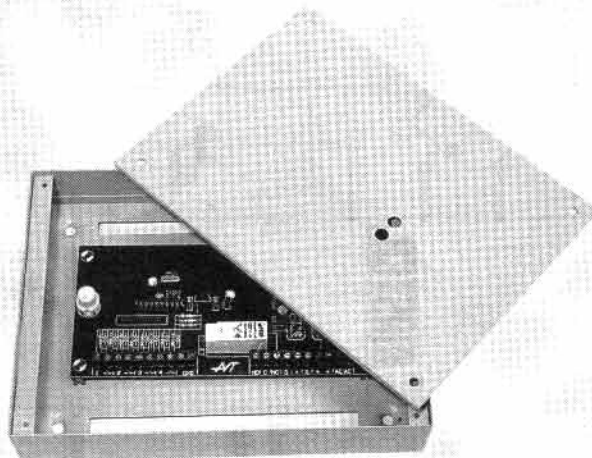
# Miniaturowa centrala alarmowa, część 1

## 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.



„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 centrali 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 scalone-

go (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

### 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:

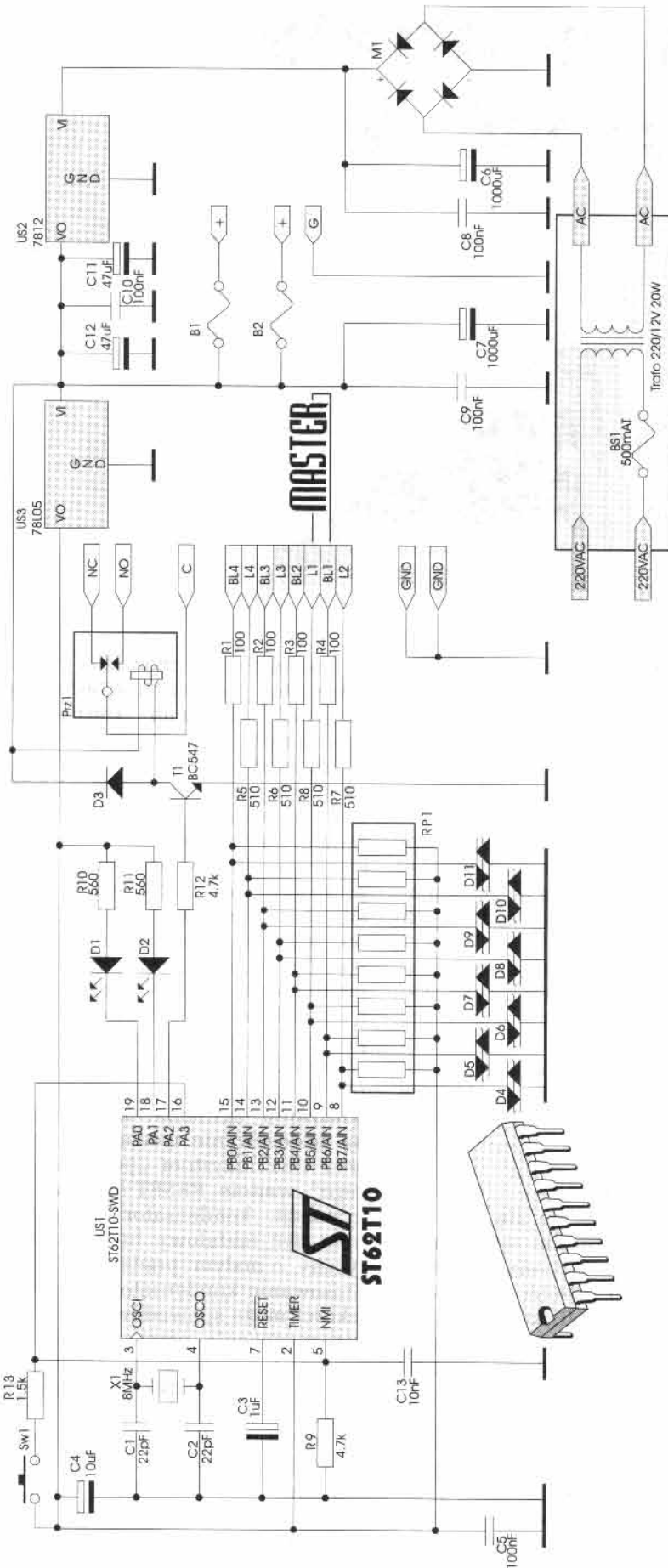
max: 100mA,

typowo: 15mA.

✓ maksymalna obciążalność wyjść zasilających: 800mA.

✓ jest wyposażona w czujnik antysabotażowy zabezpieczający obudowę przed niepożądanym dostępem.

✓ sygnalizacja stanu centrali: 2 diody LED.



Rys. 1. Schemat elektryczny centrali alarmowej.

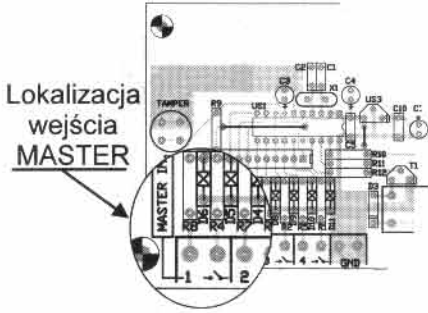
chronionego obszaru na niezależne od siebie strefy. Zagadnienie to omówimy szczegółowo w dalszej części artykułu.

Wejściami 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.

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

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

Dołączony do wejścia przerwanienia 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 stałym - 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 zwarcie 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 we-

jęciem 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.

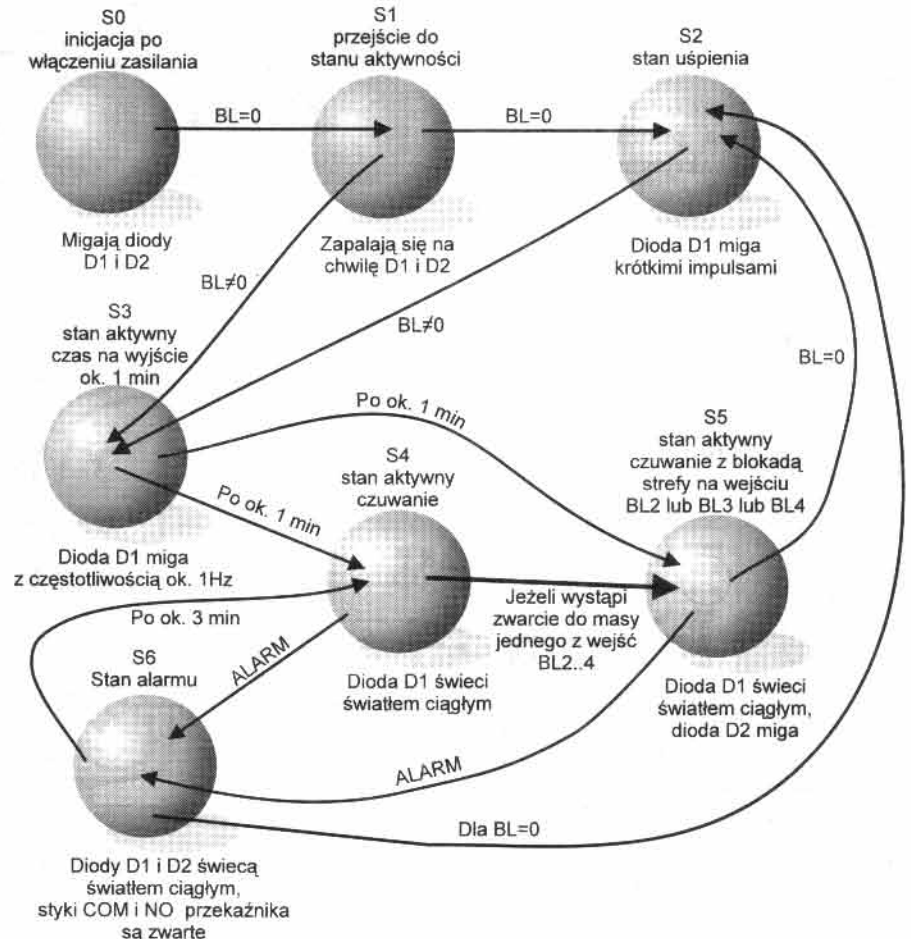
Po włączeniu zasilania procesor zostaje wyzerowany i rozpoczyna pracę od kontroli działania swoich modułów wewnętrznych. Stan ten sygnalizowany jest miganiem diody zielonej i czerwonej. Stan inicjalizacji trwa do momentu zwarcia wejścia BL1 (jest to wejście MASTER) do masy. Zwarcie wejścia do masy powinno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

Od tego momentu centrala rozpoczyna normalną pracę w jednym z dwóch możliwych trybów: -uśpienia. Sygnalizowany on jest zapaleniem na bardzo krótki czas zielonej diody LED. Centrala

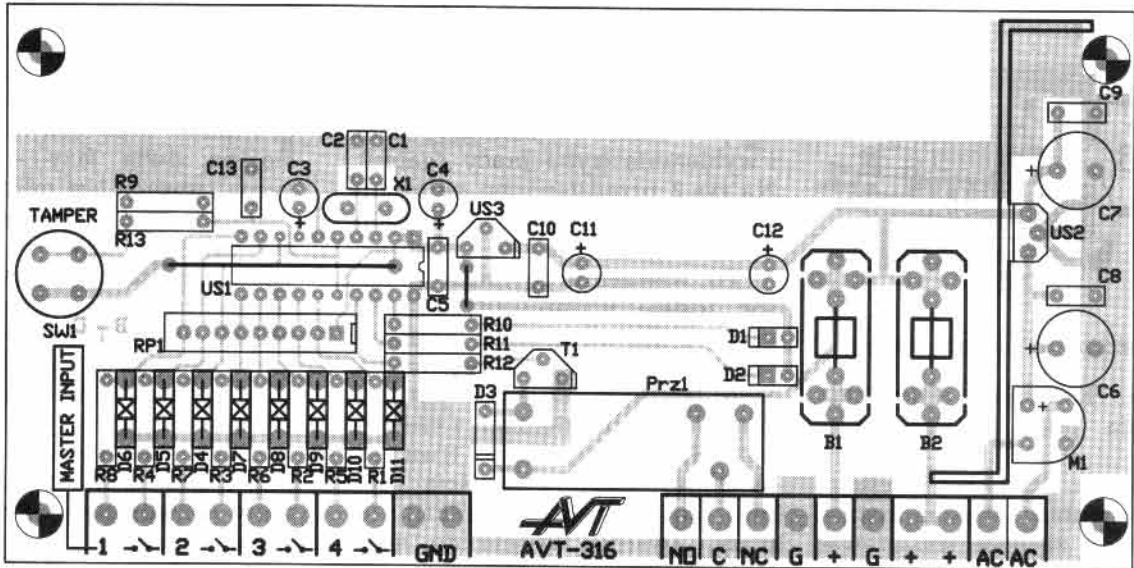
w tym stanie nie reaguje na żadne sygnały pobudzające z wejść, z wyjątkiem wejścia czujnika antysabotażowego,

-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 wzbudzeniem 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 którejką z chronionych (co jest sygnalizowane rozwarciem któregoś z wejść Lx) stref wywoływany jest alarm. Sygnały alarmowe na wejściach Lx są ignorowane jeżeli na



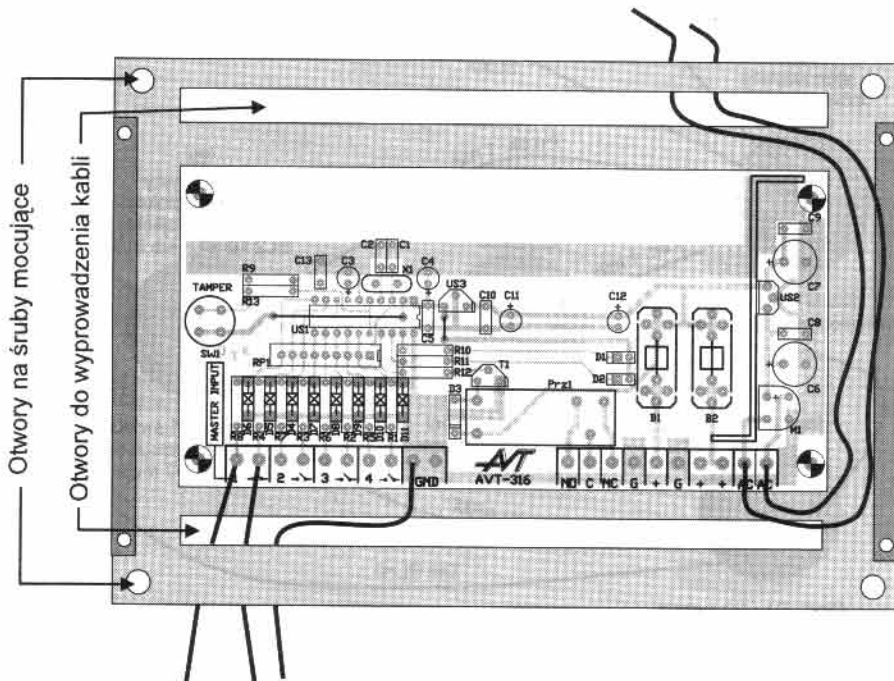
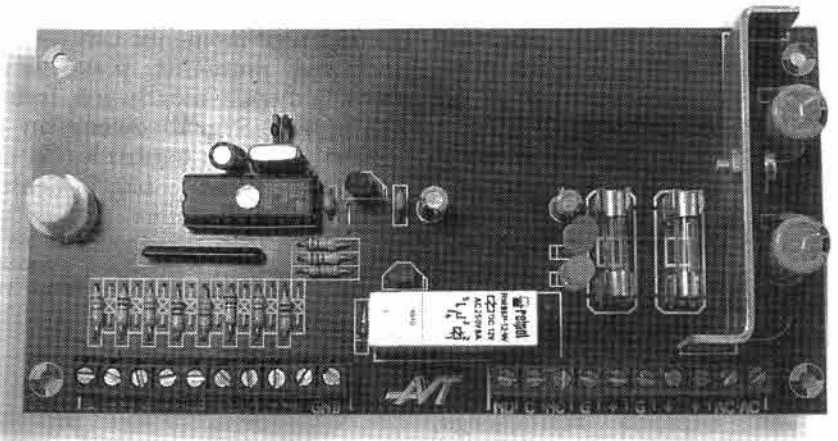
Rys. 3. Algorytm pracy procesora centrali.



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



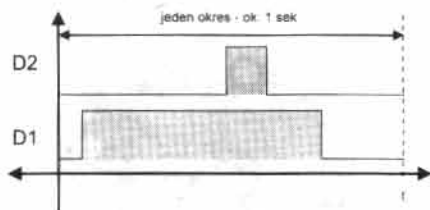
Rys. 5. Schemat montażowy centrali w obudowie.

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).

### 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 wlotowania elementów najbardziej płaskich (rezystory, tranzystory itd.). Tranzystory 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 OSC1 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.

Płytkę drukowaną po wlutowaniu wszystkich elementów powinna zostać wmontowana do stałowej 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  
RPT: 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 630mA z oprawkami do druku  
BS1\*: 500mA  
Prz1: RM96P-12 RELPOL  
Sw1: mikroprzełącznik do druku  
Trafo 220/12V 20W \*  
X1: 8MHz  
Złącza ARK-2 10 szt.  
obudowa \*  
Elementy oznaczone \* nie wchodzi w skład kitu.