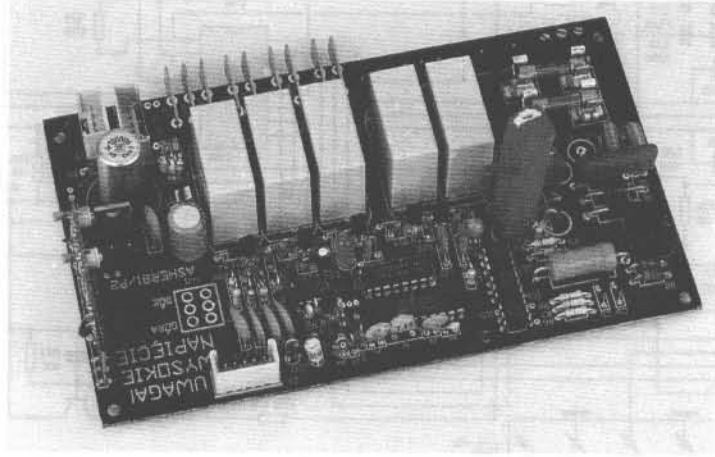


Sterownik bramy, opisany w tym artykule, jest zgodny z systemem ASHER SRC (ogólny opis tego systemu zamieściliśmy w EP 12/93). Dzięki temu można go wykorzystywać do sterowania silników otwierających bramy i drzwi garażowe bez obawy, że otwarcie nastąpi samoistnie lub w wyniku działania osób nieupoważnionych. Proponowana wersja sterownika umożliwia współpracę z pilotami klasy P0, P1 i P2 wg klasyfikacji ASHER SRC. Oczywiście, najwyższą skuteczność zabezpieczenia zapewnia współpraca z pilotami klasy P2.

Sterownik zdalnie sterowanej bramy

PR-006

AVT-506



Sterownik zaprojektowano pod kątem współpracy z silnikiem komutatorowym prądu stałego, zasilanym napięciem 220V, dopuszczającym pracę dwukierunkową. W zastosowaniach praktycznych można wykorzystać szeregowo silniki prądu przemiennego, stosowane w elektrycznym sprzęcie gospodarstwa domowego. Możliwość pracy dwukierunkowej zapewnia zasilanie szczołek silnika za pośrednictwem prostownika. Cenną zaletą takich mechanizmów jest fakt, że są one wyposażone w przekładnię, znakomicie ułatwiającą konstrukcję urządzenia. Zazwyczaj przełożenie jest niewystarczające dla uzyskania wymaganego momentu obrotowego, jednak znacznie zmniejsza nakłady niezbędne do zbudowania właściwej przekładni.

Sterownik obsługuje pełen zestaw sygnalizacji świetlnej, obejmujący światło czerwone, żółte i zielone. Dzięki temu możliwe jest wykorzystanie sterownika do kierowania ruchem na parkingach, przejazdach kolejowych itp.

Sterownik można wykorzystać do zasilania silników indukcyjnych (jedno- i trójfazowych), jednak wymaga to zastosowania zewnętrznego przekładnika i modyfikacji wybranych fragmentów układu. Modyfikacje te można wprowadzić bez „ciąć ścieżek”. Zostaną one opisane, jeśli nasi Czytelnicy wyrażą taką potrzebę.

Sterownik umożliwia zasilanie silników o mocy do 400W. Wbudowane oprogramowanie sterowania fazowego zapewnia łagodny rozruch i hamowanie silnika. Sterowanie fazowe zapewnia liniowe narastanie mocy silnika w ciągu 1,28s od rozpoczęcia ruchu.

Czas pracy silnika jest ograniczony do 30s. Jeśli w tym czasie nie nastąpi zakończenie otwierania lub zamykania bramy, układ sygnalizuje awarię. Zakończenie ruchu układu wykonawczego jest testowane za pomocą zestawu

wyłączników krańcowych. Funkcja ta może być spełniana przez mikrowyłączniki lub czujniki optoelektroniczne. Pewnych wyjaśnień wymaga sposób pracy wyłączników krańcowych. Dla umożliwienia wykrycia przez sterownik ich odłączenia przyjęto, że rozwarcie oznacza uruchomienie przełącznika. Ruch bramy nadzorują cztery wyłączniki krańcowe. Dwa z nich (KS1 i KS2), połączone szeregowo, powodują zatrzymanie silnika. Dla umożliwienia precyzyjnego pozycjonowania mechanizmu silnik jest hamowany poprzez zmianę polaryzacji napięcia zasilającego. Oczywiście napięcie zasilania jest zredukowane przez sterownik fazowy. Pozostałe dwa wyłączniki (KO i KZ), powodują obniżenie napięcia zasilania silnika (sterowanie fazowe, redukcja mocy do 15..25%), a tym samym spowolnienie ruchu bramy. Jeden z wyłączników obsługuje dochodzenie do pozycji otwartej, a drugi zamkniętej. Właściwe rozmieszczenie wyłączników krańcowych zapewnia odpowiednią płynność ruchu zapory. Hamowanie w połownej fazie ruchu zwiększa żywotność silnika i przekładni napędowej, nie bez znaczenia jest również zwiększenie dokładności pozycjonowania. Sposób umieszczenia wyłączników w docelowym urządzeniu jest uwarunkowany jego konstrukcją, zawsze jednak musi być spełniony warunek, że przy dochodzeniu zapory do położenia końcowego pierwszy jest rozwierany odpowiedni przełącznik KO lub KZ, a następnie wyłącznik KS.

Odstęp czasu pomiędzy rozwarciem odpowiednich przełączników powinien być o ok. 30% dłuższy niż czas samoczynnego zatrzymania zapory po odłączeniu zasilania napędu. Ponieważ wyłączniki KO i KZ umożliwiają sterownikowi rozpoznanie aktualnej pozycji, nie powinny być zwalniane w położeniach skrajnych. Prawidłowe stany wyłączników ilustruje tabela 1.

Sterownik reaguje również na przeciążenie silnika. Wymaga to oczywiście doboru odpowiednich parametrów układu pomiarowego, właściwych dla mocy silnika. Jeśli przekroczenie poboru prądu nastąpi podczas zamykania bramy, np. wskutek zablokowania, to sterownik samoczynnie spróbuje ją otworzyć. Jeśli przeciążenie wystąpi podczas otwierania bramy, to spowoduje ono wyłącznie zatrzymanie urządzenia.

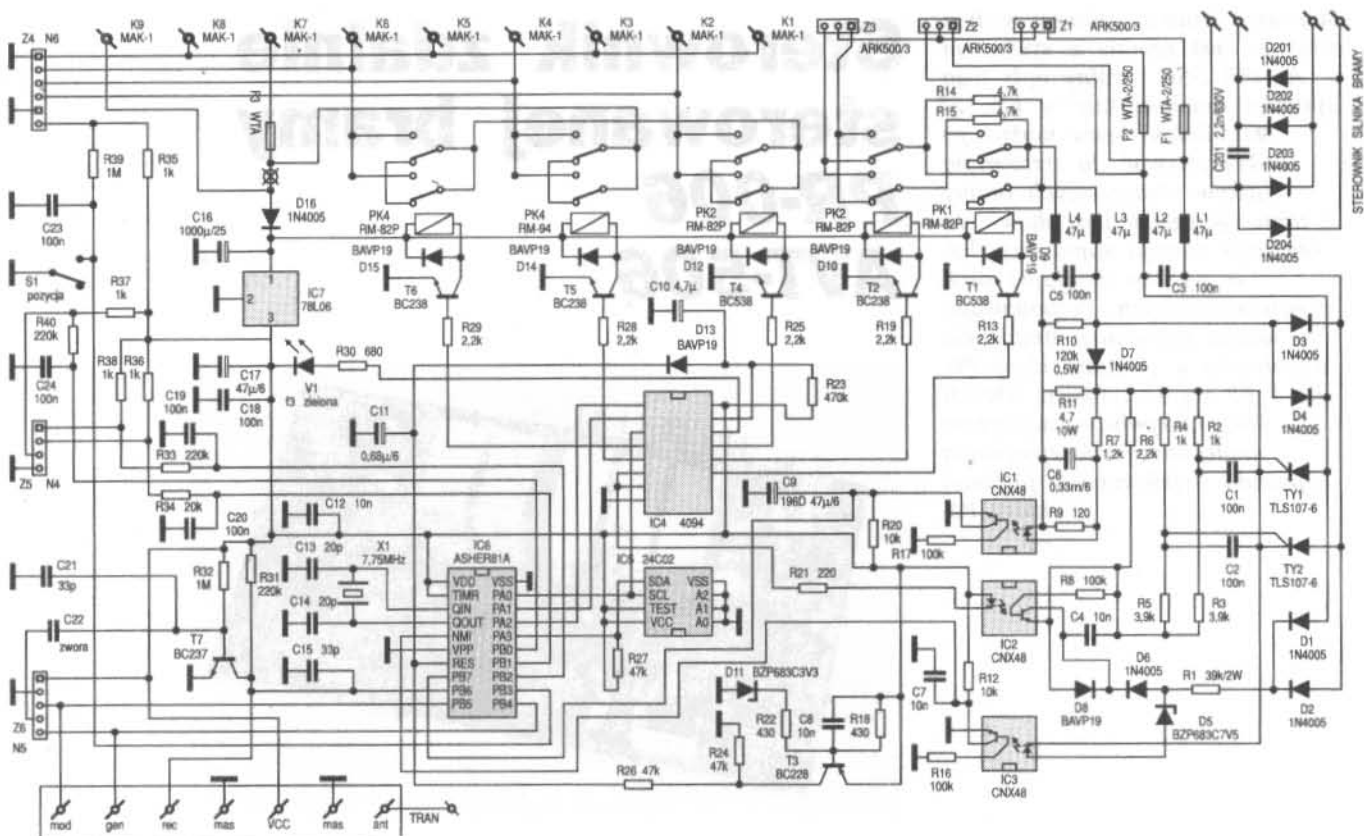
Jeśli urządzenie jest w stanie „awarii” i zostanie wydane polecenie zmiany pozycji, to sterownik spróbuje je wykonać. Powodzenie tej operacji spowoduje skasowanie stanu awarii.

Stan awarii jest sygnalizowany przez naprzemienne zapalenie światła pomarańczowego i zielonego razem z czerwonym.

Urządzenie akceptuje zarówno rozkazy radiowe jak i polecenia z pulpitu sterującego. Sterowanie z pulpitu jest akceptowane w każdej chwili, podczas gdy rozkazy radiowe przyjmowane są wyłącznie podczas postoju urządzenia. Sterownik zapewnia tylko dwa stabilne położenia układu wykonawczego: otwarte lub zamknięte. Jeśli podczas ruchu zostanie zmieniona pozycja przełącznika pulpitu sterującego, to brama zatrzyma się na moment, po czym rozpocznie ruch w przeciwnym kierunku.

Tab. 1.

Pozycja zapory	KO	KZ	KS
otwarta	rozwartry	zwartry	rozwartry
faza spowolnionego otwierania	rozwartry	zwartry	zwartry
środkowa faza ruchu	zwartry	zwartry	zwartry
faza spowolnionego zamykania	zwartry	rozwartry	zwartry
zamknięta	zwartry	rozwartry	rozwartry



Rys. 1.

Otwarcie bramy może nastąpić w wyniku rozwarcia przełącznika pulpitu sterującego lub rozkazu radiowego nr 2. Jej ruch rozpoczyna się bezpośrednio po rozpoznaniu rozkazu i jest sygnalizowany migotaniem lampy pomarańczowej na przemian z czerwoną. W końcowej fazie ruchu błyska lampa pomarańczowa na przemian z zieloną. Po zakończeniu ruchu świeci wyłącznie lampa zielona.

Zamknięcie bramy może nastąpić w wyniku zwarcia przełącznika pulpitu sterującego lub rozkazu radiowego nr 1. Po rozpoznaniu rozkazu, przez ok. 6 sekund, migoczą naprzemiennie światła pomarańczowe i zielone. Następnie uruchomiony zostaje mechanizm wykonawczy, co jest sygnalizowane naprzemiennymi błyskami lamp pomarańczowej i czerwonej. Po zakończeniu ruchu świeci wyłącznie lampa czerwona.

Sterownik umożliwia współpracę z 36 pilotami o różnych kodach. Rejestracja pilota można wykonać na dwa sposoby. Pierwszy polega na wydaniu polecenia rejestracji na drodze radiowej. Oczywiście polecenie musi być wydane przez klucz już zarejestrowany, koniecznie jako pierwszy lub drugi. Drugi sposób, możliwy tylko dla dwóch pierwszych kluczy, polega na jednoczesnym rozwarciu wyłączników krańcowych położenia KO i KS przy jednoczesnym zwarciu wyłączników KS. Brama musi być w pozycji otwartej, sterownik nie może być w stanie awarii. Taki stan wyłączników nie występuje podczas normalnej eksploatacji urządzenia.

Stan gotowości do rejestracji nie jest sygnalizowany i trwa ok. 5 sekund. Brak miejsca w pamięci (próba rejestracji 37 pilota) spowoduje przejście sterownika w stan awarii. Prawidłowy wynik rejestracji nie jest potwierdzany, dlatego sprawdzenie skuteczności zabiegu należy wykonać przez próbę użycia pilota.

Po podłączeniu zasilania sterownik przez 10...12 sekund jest nieaktywny. Zwłoka ta umożliwia ustalenie się warunków pracy urządzenia. Po upływie tego czasu sterownik uruchamia zapórę wystawiając silnik tak, aby pozycja bramy odpowiadała zadanej z pulpitu sterującego. Podczas pracy sterownika, wskutek wykonania rozkazu radiowego, pozycja bramy może być różna od zadanej przełącznikiem. W takim wypadku, dla uruchomienia bramy z pulpitu, konieczne jest dwukrotne przełączenie pozycji z pulpitu.

Układ

Układ elektryczny sterownika pokazano na rys. 1. Sercem układu jest zaprogramowany procesor IC6 wraz z pamięcią ST25C02 (IC5) i rejestrem przesuwym CD4094 (IC4). Program zawarty w procesorze zapewnia realizację opisanych wyżej funkcji sterownika. Procesor jest oznakowany symbolem ASHER 81 i numerem seryjnym. Elementy X1, C13 i C14 tworzą zegar procesora, pracujący z częstotliwością 7,75MHz. Istotnym fragmentem układu jest część zapewniająca zerowanie i ponowny start procesora. Diody Zenera D11 wraz z dzielnikiem napięcia R18/R22 umożliwiają kontrolowanie napięcia zasilania przez tranzystor T3. Jeśli napięcie zasilania jest zbyt niskie, T3 nie przewodzi prądu i w konsekwencji kondensatory C10 i C11 są rozładowywane przez rezystory R24 i R26. Niski poziom na wejściu RES procesora, jak również na końcówce OE układu 4096, powoduje zatrzymanie pracy procesora i odłączenie sterowania przekładników i sterownika fazowego. Ustalenie się napięcia zasilania na właściwym poziomie powoduje, że C11 jest względnie szybko ładowany przez T3/R26. Powoduje to uaktywnienie procesora. Zdecydowanie dłużej trwa ładowanie kon-

densatora C10 przez rezystor R23. Uaktywnienie sterowania elementami wykonawczymi nastąpi więc z dostatecznym opóźnieniem dla ustabilizowania warunków pracy procesora i wykonania podprogramu inicjalizacji zmiennych. Procesor wymusza dodatkową zwłokę ok. 10 sekund na ustalenie się warunków pracy całego urządzenia. Po upływie tego czasu procesor weryfikuje pamięć IC5. Można w tym czasie zaobserwować intensywną wymianę informacji pomiędzy procesorem i pamięcią (wg protokołu FC).

Nieprawidłowa współpraca z pamięcią prowadzić może do restartu systemu, co przejawia się brakiem zewnętrznej aktywności systemu oraz ponawianymi co ok. 10 sekund próbami dostępu do pamięci. Najczęściej nieprawidłowa współpraca z pamięcią przejawia się nieustającym przepływem informacji, co łatwo zaobserwować na wyprowadzeniu SDA pamięci. Jeśli współpraca jest prawidłowa, lecz dane zgromadzone w IC5 są nieprawidłowe, to pamięć jest kasowana. Ma to miejsce przy pierwszym uruchomieniu systemu.

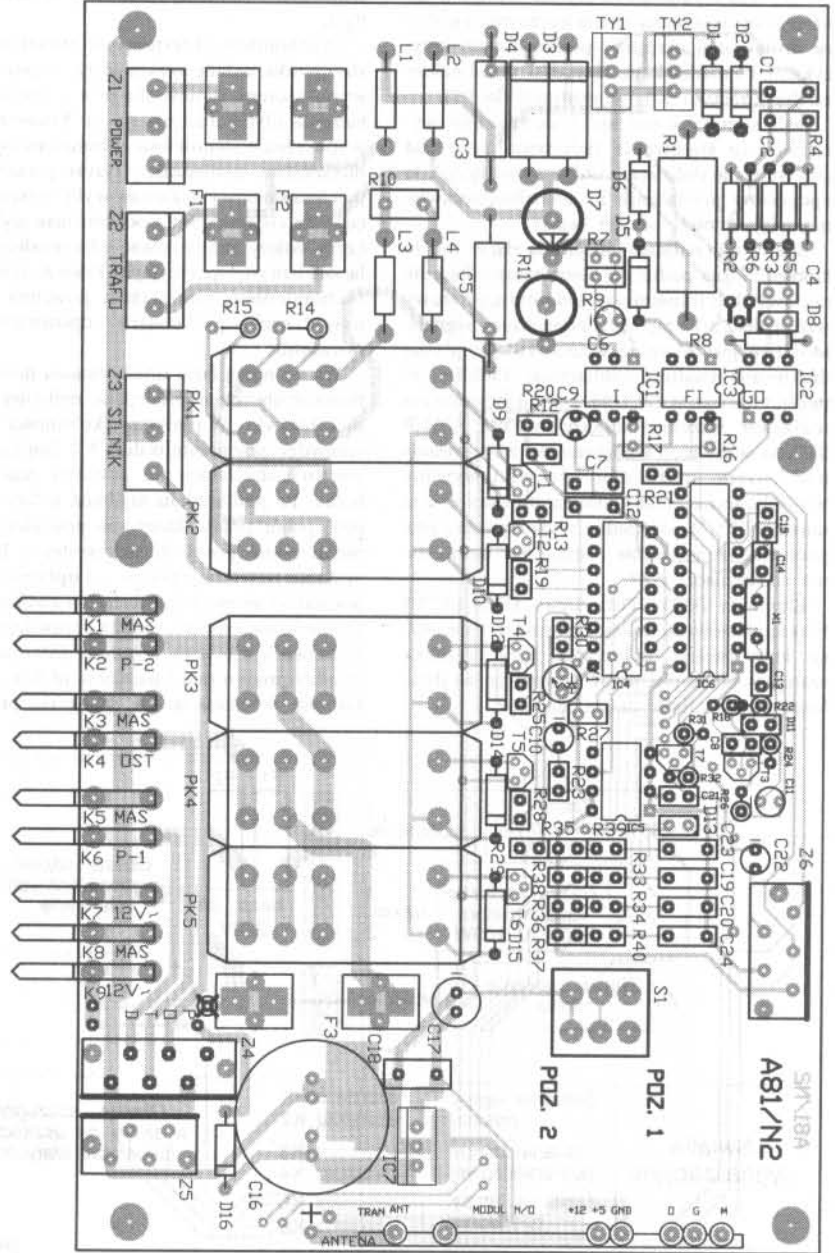
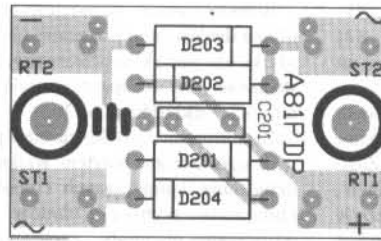
Rozpoczęcie pracy sterownika jest sygnalizowane pulsującym świeceniem diody LED V1, w rytmie 0,64/0,64s. Migotanie kontrolki pozwala stwierdzić, że komunikacja pomiędzy procesorem a pamięcią IC5 i rejestrem IC4 jest prawidłowa. Jednocześnie weryfikowany jest stan wyłączników krańcowych i przełącznika pulpitu (złącza Z4, Z5). Wejścia te są podpalaryzowane przez oporność 1k, z potencjału 5V (R35, R36, R37, R38). Przed doprowadzeniem do procesora sygnały z tych wejść są filtrowane przez układy RC (R39/C23, R34/C20, R40/C24, R33/C19). Filtracja ta zapobiega przenikaniu zakłóceń do kontrolera. Jeśli pozycja bramy jest inna niż ustalona przełącznikiem na pul-

picie, sterownik zasili napęd w celu uzgodnienia pozycji. Weryfikacja pamięci i uzgadnianie pozycji bramy z przełącznikiem wykonywane jest tylko po restarcie systemu. Jednocześnie z podjęciem pracy procesor steruje sygnalizacją świetlną. Wszelkie bloki wykonawcze sterowane są za pośrednictwem IC4. Podczas postoju procesor komunikuje się z tym układem co ok. 0,64s.

Podczas ruchu bramy komunikacja zachodzi znacznie częściej (200Hz), ze względu na obsługę sterowania fazowego tyrystorów. W układzie zastosowano tyrystory TLS107/6 (TY1, TY2) charakteryzujące się niewielkim prądem wyzwalania. Pozwoliło to uprościć układ sterujący.

Tyrystory są wyzwalane za pośrednictwem transoptora IC2. Zasilanie wyjścia tego transoptora uzyskano prostując napięcie sieci (D1, D2, D3, D4) i redukując wartość prądu rezystorem R1. Diody D6 i D8 zabezpieczają transoptor przed uszkodzeniem w przypadku awarii prostownika. Dioda Zenera D5 ogranicza napięcie zasilania transoptora IC2. Transoptor IC3, którego wejście jest połączone szeregowo z diodą D5, zapewnia synchronizację sterowania fazowego. Sygnał wyjściowy tego transoptora wyzwała niemaskowalne przerwania procesora. Przebieg obserwowany na wejściu NMI procesora powinien składać się z dodatknych impulsów prostokątnych o amplitudzie >4,5V i czasie trwania 1...2ms. Częstotliwość powtórzenia powinna wynosić 100Hz. Czas trwania impulsu zależy od przekładni transoptora oraz od wartości elementów R1, R12, R16. Praktycznie korygować można jedynie rezystory R12 i R16. Korekcja jest konieczna wówczas, gdy czas trwania impulsów przekracza 4ms. W takim przypadku należy się spodziewać nieprawidłowego wyzwalania tyrystorów. Skrócenie impulsów powoduje głównie zwiększenie mocy doprowadzonej do silnika podczas powolnej fazy ruchu. Rezystory R2, R3, R4, R5, R6 wraz z kondensatorami C1 i C2 zapewniają wystawienie tyrystorów przy zachowaniu dostatecznej odporności na szybkość narastania napięcia anody. Obwód prostownika jest zamknięty przez obciążenie. Opisane przebiegi można zaobserwować dopiero po podłączeniu silnika lub obciążenia zastępczego (Z3).

Konieczne jest również doprowadzenie zasilania sieciowego (Z1). Niespełnienie tych warunków spowoduje brak impulsów synchronizacji i zawieszenie sterowania obciążenia. Po upływie 30 sekund sterownik rozpocznie sygnalizację awarii. Impulsy synchronizacji mają opisaną postać wyłącznie przy niepracującym silniku. Zasilanie silnika powoduje deformację impulsów w postaci znacznego poszerzenia; przy sterowaniu pełną mocą czas trwania impulsów przekracza 8 ms. Przekaznik PK1 podłącza obciążenie jedynie na czas zasilania. Zapewnia to bardzo wysoką odporność układu na zakłócenia impulsowe, pojawiające się np. podczas burzy. Wyzwolenie tyrystorów takim zakłóceniem nie spowoduje zasilania mechanizmu wykonawczego. Rezystory R14 i R15 zmniejszają zużycie styków przekazywnika, następujące w wyniku przerywania przepływu prądu przez znaczną indukcyjność silnika. Przekazywnik jest przełączany po pewnym czasie od wyłączenia sterownika fazowego, jednak efekty zużycia styków są zauważalne. Cewka przekazywnika jest sterowana przez tranzystor T1, zabezpieczony prze-



Rys. 2.

ciwprzepięciowo diodą D9. Baza T1 jest sterowana przez IC4 za pośrednictwem rezystora R13. Przekazywnik PK2 zapewnia przełączanie polaryzacji napięcia zasilającego silnik, a tym samym zmianę kierunku obrotów. Przekazywnik ten jest przełączany tylko wtedy, gdy PK1 jest rozłączony. Elementy L1, L2, L3, L4, C3, C5 tworzą filtr przeciwzakłóceniuowy dla obwodu sieciowego.

Układ zabezpieczenia nadprądowego zrealizowano poprzez pomiar spadku napięcia na rezystorze R11, włączonym w szereg z obciążeniem.

Napięcie to, po odpowiednim podziale (R7/R9) i filtracji (C6), zasila transoptor IC1. Jeśli prąd wyjściowy transoptora będzie dostateczny dla rozładowania kondensatora C9, to zostanie stwierdzone przekroczenie dopuszczalnego prądu obciążenia. Doboru właściwego poziomu zabezpieczenia należy dokonać przez zmianę rezystancji R11 lub R9. Należy zwrócić uwagę na znaczną moc wydzielaną w R11. Kondensator C6 musi być bezindukcyjny.

Przekazywniki P3, P4 i P5 zapewniają zasilanie świateł sygnalizacyjnych. Lampy sygnalizacyj-

ne zasilane są napięciem zmiennym 10...12V, pobieranym z zacisku K7 (w stosunku do K8) za pośrednictwem bezpiecznika F3. Powinien on mieć wartość prądu odpowiednią do zastosowanych żarówek. Z tego samego napięcia zasilany jest układ sterownika. Służy temu zasilacz złożony z D16, C16, IC7 i C17. Zasilanie lamp i reszty układu można rozdzielić, usuwając tuż przed bezpiecznikiem metalizację otworu umieszczonego na płycie. Otwór ten jest oznaczony na schemacie elektrycznym i na płycie drukowanej okręgiem przekreślonym krzyżykiem. Po rozdzieleniu obwodów układ należy zasilic z zacisku K9 (w stosunku do K8).

Jeśli sterownik ma być wykorzystany wyłącznie do sterowania radiowego i nie jest przewidziane dołączanie pulpitu sterującego, to opcjonalny przełącznik S1 umożliwi ustawienie włączeniowej pozycji bramy.

Sterowanie radiowe umożliwiają złącze Z6, do którego można podłączyć zewnętrzny odbiornik radiowy (lub transceiver). Jednotranzystorowy wzmacniacz z T7 zapewnia normalizację sygnału. Możliwe jest również wlotowanie w płytke drukowaną modułu odbiorczego 430MHz, opublikowanego w EP 1/94. Jeśli urządzenie ma realizować wszystkie rozkazy systemu ASHER SRC, to oczywiście konieczne jest zastosowanie transceivera; może nim być wlotowywany w płytke transceiver 430MHz, opisany w tym numerze EP. W przypadku wykorzystania proponowanych modułów zbędne jest montowanie wzmacniacza z T7.

Elementy D201, D202, D203, D204 i C201 tworzą prostownik, umieszczony na osobnej płycie, który można wykorzystać przy przeróbce szeregowego silnika prądu zmiennego na dwukierunkowy silnik prądu stałego.

Rozmieszczenie elementów na dwustronnej płycie drukowanej pokazano na rys. 2. Montaż płytki nie jest skomplikowany, należy jednak stosować się do reguł obowiązujących przy montażu układów CMOS.

Zmontowaną płytke należy poddać uważnym oględzinom, bowiem większość defektów urządzenia, sprawiających kłopot podczas uruchomienia, wynika z błędów montażu (złe wlotowane elementy, zamienione miejscami itp.).

Uruchomienie i testowanie zmontowanego sterownika należy wykonać na odpowiednio wyposażonym stanowisku pracy. Sposób podłączenia płytki ilustruje rys. 3. Konieczne jest wyposażenie stanowiska w transformator bezpieczeństwa, zmniejszający ryzyko porażenia napięciem sieciowym. Zestaw wyłączników krańcowych, związanych z mechanizmem wykonawczym, należy zasymulować odpowiednim przełącznikiem wielopozycyjnym. Prace związane z uruchomieniem i montażem powinna wykonywać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia.

We wstępnej fazie uruchomienia należy zastosować obciążenie zastępcze, najlepiej w postaci żarówki. W pierwszej kolejności należy sprawdzić pracę stabilizatora IC7. Napięcie wyjściowe stabilizatora nie powinno przekraczać 6,25V. Po podłączeniu zasilania należy sprawdzić pobór prądu, który nie powinien przekraczać 10mA przed inicjacją systemu. Inicjacja systemu powinna nastąpić po upływie 10...15 sekund od momentu podłączenia zasilania. Jeśli inicjacja nie nastąpi, należy sprawdzić (oscylskopem), czy trwa wymiana informacji pomiędzy procesorem i pamięcią (IC5, k.5). Jeśli tak jest, wówczas trzeba sprawdzić prawidłowość

podłączenia pamięci, sprawdzić rezystor R27, wymienić wadliwy podzespół. W następnej kolejności należy sprawdzić, czy procesor komunikuje się z IC4. Przejawem tej komunikacji są impulsy zegara transmisji (IC4, k.3), danych (IC4, k.2) oraz przepisania stanu (IC4, k.1). Komunikacja ta powinna się odbywać z częstotliwością 200Hz podczas świecenia żarówki i co 0,64s podczas spoczynku.

Brak komunikacji procesora z IC4 sugeruje uszkodzenie układu restartu, generatora zegarowego lub samego procesora. Podczas normalnej pracy (po inicjacji) potencjał wyprowadzenia RES (IC6, k.7) powinien być wysoki, a T3 powinien być nasycony. Pracę zegara systemu należy sprawdzić za pomocą sondy pojemnościowej. Bezpośrednie dołączenie oscylskopu może spowodować zerwanie drgań lub zakłócenie pracy procesora.

Poprawność impulsów synchronizacji z siecią można sprawdzić na IC3, k.5. Impulsy wyzwalania tyrystorów można zaobserwować na IC2, k.2.

Uruchomiona płytka powinna być pozostawiona na okres 24 godzin przy podłączonym zasilaniu i obciążeniu. Postępowanie takie umożliwia wykrycie większości wadliwych elementów.

Uruchomioną płytke należy polakierować hydrofobowym lakierem elektroizolacyjnym lub odpowiednim trudno topliwym preparatem woskowym. Warto pamiętać, że moc wydzielana w uzwojeniach przekładników i rezystorze R1 zapobiega roseniu się płytki, przy wysokiej temperaturze zewnętrznej może jednak spowodować stopienie wosku lub degradację lakieru. Należy unikać lakierowania modułu nadawczego, w przeciwnym wypadku konieczne będzie skorygowanie strojenia.

Po wyschnięciu preparatu należy ponownie przetestować sterownik.

Połączenia płytki drukowanej PR-006 (rys. 3)

Wyłączniki krańcowe powinny być podłączone pomiędzy przewód wspólny i właściwy dla danego przełącznika. Przełączniki STOP (skrajne) powinny być połączone szeregowo. Utworzony w ten sposób zespół powinien być dołączony pomiędzy przewód STOP i WSPÓLNY. Do podłączenia należy wykorzystać końcówki NC przełączników krańcowych.

Kierunek ruchu silnika można zmienić zamieniając miejscami przewody zasilające silnik.

Przed montażem płytka drukowana powinna być zabezpieczona przed wilgocią grubą warstwą preparatu ochronnego.

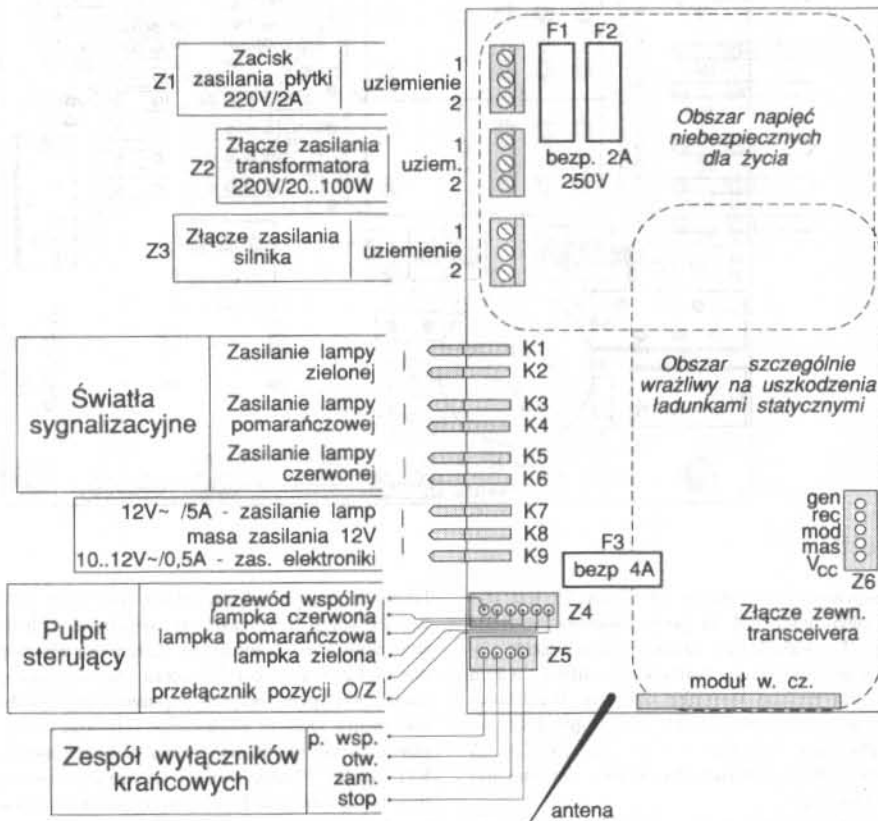
Podczas wszelkich manipulacji płytka należy zwrócić szczególną uwagę na moduł w. cz. Zanieczyszczenie lub poruszenie trymerów tego modułu może być przyczyną wadliwej pracy radiolęzania. Również wygięcie elementów lub przyłączenie przewodów do płytki modułu może powodować złą pracę łącza.

Instrukcja obsługi płytki

Zarejestrowanie (uprawnienie) pilota radiowego można wykonać na dwa sposoby:

Rejestracja sprzętowa

Sprowadzić zapórę do pozycji otwartej (konieczne przełącznikiem pozycji), a następnie jednocześnie nacisnąć i przytrzymać wyłączniki GÓRA i DÓŁ, po czym uruchomić rejestrowany klucz. Po tej operacji wyłączniki GÓRA



Rys. 3.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 39k Ω /2W
 R2, R4, R35...R38: 1k Ω
 R3, R5: 3,9k Ω
 R6, R13, R19, R25, R28, R29: 2,2k Ω
 R7: 1,2k Ω
 R8, R16, R17: 100k Ω
 R9: 120 Ω
 R10: 120k Ω /0,5W
 R11: 4,7 Ω /10W
 R14, R15: 4,7k Ω
 R12, R20, R27: 10k Ω
 R18, R22: 430 Ω
 R21: 220 Ω
 R23: 470k Ω
 R24, R26: 47k Ω
 R30: 680 Ω
 R31, R33, R34, R40: 220k Ω
 R32, R39: 1M Ω

Kondensatory

C1, C2, C3, C5, C18, C19, C20,
 C23, C24: 100nF
 C6: 0,33 μ F/6V
 C9, C17: 47 μ F/6V
 C10: 4,7 μ F
 C11: 0,68 μ F/6V
 C4, C7, C8, C12: 10nF
 C13, C14: 20pF
 C15, C21: 33pF
 C16: 1000 μ F/25V
 C201: 2,2nF

Półprzewodniki

D1...D4, D7, D16, D201, D202, D203,
 D204: 1N4005
 D5: BZ683C7V5
 D6: 1N4006
 D8...D10, D12...D15: BAVP19
 D11: BZP683C3V3
 V1: LED zielona ϕ 3
 IC1...IC3: CNX48
 IC4: 4094
 IC5: 24C02
 IC6: ASHER81A
 IC7: 78L06
 T1, T2, T4...T6: BC238
 T3: BC558
 T7: BC237
 TY1, TY2: tyrystor TLS107-6

Różne

X1: 7,75MHz
 L1...L4: 47 μ H
 K1...K9: konektor do druku MAK-1
 Z1, Z2, Z3: zacisk śrubowy ARK500/3
 Z4: złącze 6-pozycyjne
 Z5: złącze 4-pozycyjne
 Z6: złącze 5-pozycyjne
 PK1...PK5: przekaźnik RM-82P
 F1, F2: bezpiecznik WTA-2/250
 F3: bezpiecznik WTA

i DÓŁ należy zwolnić i sprawdzić, czy klucz został prawidłowo zarejestrowany.

Rejestracja radiowa

Rejestrację (uprawnienie) pilota można przeprowadzić za pomocą klucza uprzednio zarejestrowanego. Do takiej operacji uprawnione są dwa piloty zarejestrowane jako pierwsze. Sposób rejestracji zależy od typu zastosowanego pilota i jest zgodny ze standardem ASHER SRC. Po rejestracji należy sprawdzić działanie pilota.

Wyrejestrowanie klucza możliwe jest na drodze radiowej, w sposób zgodny ze standardem ASHER SRC. Do wyrejestrowywania kluczy uprawnione są dwa klucze zarejestrowane jako pierwsze. Po operacji należy sprawdzić działanie klucza.

Lista rozkazów

Lista rozkazów wykonywanych na drodze radiowej, zgodnych ze standardem ASHER SRC:

- 1 - zamknij zaporę.
- 2 - otwórz zaporę.
- 6 - zarejestruj klucz¹⁾
- 7 - wyrejestruj klucz²⁾
- 8 - zarejestruj klucz nr..
- 9 - wyrejestruj klucz nr..
- 10 - odczytaj blok użytkownika
- 11 - zapisz blok użytkownika
- 12 - zapisz dane systemowe
- 13 - odczytaj dane systemowe
- 14 - kasuj wszystkie klucze
- 15 - odczytaj klucz nr..

¹⁾ Po wysłaniu rozkazu nr 6 urządzenie czeka do 5s na użycie rejestrowanego klucza, nie sygnalizując gotowości do rejestracji.

²⁾ Po wysłaniu rozkazu nr 7 urządzenie czeka do 1,2s na użycie kasowanego klucza, nie sygnalizując gotowości do wyrejestrowania.

Rozkazy 6...9 i 11...15 mogą być zlecone tylko przez dwa klucze zarejestrowane jako pierwsze. Rozkazy 8...15 wymagają użycia klucza typu 3 lub 4 zgodnego z ASHER SRC. W wypadku stosowania klucza typu 0, 1, lub 2 żądany rozkaz uzyskuje się poprzez odpowiednią liczbę naciśnień przycisku klucza.

Warunki pracy

Wymagane napięcie zasilania głównego: 220V \pm 10%/50Hz

Wymagane napięcie zasilania pomocniczego: 11V \pm 10% /50Hz

Zakres temperatury otoczenia: -20...+50°C

Wilgotność względna otoczenia: 20...80%

Maksymalna moc sterowanego silnika: 200W

Zalecana częstotliwość pracy łącza radiowego: 430MHz \pm 1%

Maksymalna liczba zarejestrowanych kluczy: 36.

Konieczne środki ostrożności

Na płytce występuje niebezpieczne dla życia napięcie, dlatego niedopuszczalne jest dotykanie płytki przy włączonym zasilaniu urządzenia.

Konieczne jest uziemienie ochronne płytki.

Płytką zawiera układy scalone wykonane w technice CMOS. Operując płytką należy stosować się do znanych zasad. Nieostrożne dotknięcie elementu na płytce może spowodować jej nieodwracalne uszkodzenie. Przy montażu (demontażu) płytki należy trzymać ją za przekaźniki lub w okolicy zaznaczonych na rysunku złącz.

Płytką nie może być narażona na:
 - zalewanie wodą lub innym płynem,
 - osiadanie pyłów, szczególnie przewodzących prąd (np. ze szczotek komutatora).

Sterownik uruchamia sygnalizację awaryjną w następujących przypadkach:

- przekroczenie dopuszczalnego czasu trwania ruchu zapory (30s),
- przekroczenie dopuszczalnego prądu zasilania silnika (zatrzymanie zapory),
- braku miejsca w pamięci na rejestrację klucza.

Jeśli awaria wystąpi podczas zamykania zapory, to nastąpi próba jej otwarcia.

Andrzej Herman