

# Sterownik odtajania z rejestracją temperatur typ CRT-2/2

## ZASTOSOWANIE:

Opis dotyczy mikroprocesorowego sterownika typ CRT-2, z oprogramowaniem w wersji JKS 2.0 15/11/96.

Sterownik mikroprocesorowy CRT-2/2 przeznaczony jest do regulacji i sterowania pracą parowników w układach chłodniczych. Sterownik utrzymuje temperaturę komory na zadanym poziomie a także realizuje odtajanie parownika w układzie czasowym. Odtajanie parownika może być realizowane cyklicznie o określonych godzinach zgodnie z dokonanymi nastawami {zegar dobowy}, lub inicjowane w dowolnej chwili przyciskiem. Sterownik realizuje funkcje pomiaru, regulacji i rejestracji temperatur. Ponadto wykrywa i sygnalizuje stany alarmowe temperatur na obiekcie.

Pomiar realizowany jest przy pomocy czujników typu Pt100. Czujniki podłączone są do sterownika liniami trójprzewodowymi, zapewniającymi kompensację błędu pomiaru wynikającego z rezystancji linii. Zalecana długość linii pomiarowych nie większa niż 200 mb.

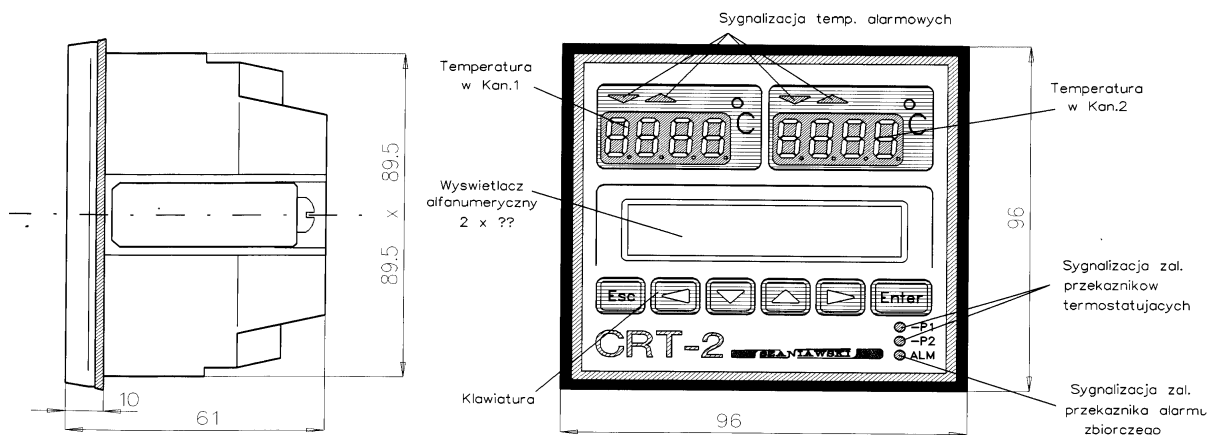
Sterownik wyświetla zmierzone wartości temperatur na wyświetlaczu cyfrowym (2 x 4-cyfry), z dokładnością 0.1 stopnia. Ponadto gromadzi wyniki pomiarów w pamięci wewnętrznej. Dane o temperaturze cechowane są aktualną datą i godziną pobieraną z wbudowanego zegara czasu rzeczywistego. Wyniki pomiarów mogą być przesyłane na mikrodrukarkę (I/F RS232) na bieżąco co nastawiony przedział czasu. Dane opatrzone są datą i godziną. Można również sporządzić dokument za określony dzień poprzez wydruk danych z pamięci zapisanych pod wybraną datą. Pamięć wbudowana w sterownik pozwala na zapamiętanie do 16 tys. pomiarów (z dwu kanałów), co pozwala na zgromadzenie danych, przy rejestracji co 5min, za okres ok. jednego miesiąca. Najstarsze dane są niszczone w miarę napływu nowych pomiarów.

Funkcje sterownicze związane z odtajaniem parownika realizowane są przez dołączony do sterownika przekaźnikowy moduł odtajania. Moduł ten umożliwia sterowanie pracą zaworów i wentylatorów w czasie cyklu odtajania oraz zaworu zasilającego i wentylatorów w czasie chłodzenia.

Sterownik posiada przewidziane miejsce na wbudowanie układów umożliwiających przesyłanie danych do komputera typu PC, po liniach interfejsu RS422/485 (linie prądowe z optoseparacją).

## DANE TECHNICZNE:

• napięcie zasilania	230V 50Hz	• wyświetlacze temperatury	LED 2 x 4 cyfry (wys 9mm)
• dopuszczalna zmiana napięcia	-15% +10%	• wyświetlacz funkcji	ciekłokrystaliczny
• pobór mocy	< 8W	• podtrzymanie pamięci wew.	bateria litowa
• zakres pomiarowy	-50°C ÷ +250°C	• przekaźniki wyjściowe	optotriaki
• dokładność odczytu	jedno miejsce po przecinku	• max obciążalność wyjść	1A/250V ~
• klasa pomiarowa	0.1	• temperatura otoczenia	0°C ÷ 50°C
• ilość wejść pomiarowych	2	• wymiary obudowy	96 x 96 x 61 mm
• czujniki pomiarowe	Pt100	• typ obudowy	zatablicowa
• długość linii pomiarowej	max. 200 mb	• masa	0,3 kg
• linia pomiarowa	trójprzewodowa	• stopień ochrony	IP41 (płyta czołowa hermetyzowana)
• kompensacja linii pomiarowej	wewnętrzna		
• skuteczność kompensacji	98%		



**BUDOWA:**

Sterownik CRT-2/2 zbudowany jest w oparciu o mikroprocesor z rodziny 80C51 i ma wbudowane następujące bloki funkcjonalne:

- multiplexer analogowy kanałów pomiarowych
- przetwornik A/D dwunastobitowy plus znak,
- pulpit techniczny zawierający
  - wyświetlacz temperatur (2 x 4 cyfry)
  - wyświetlacz alfanumeryczny 2 x 16 znaków
  - klawiaturę („ESC”, „◀”, „▶”, „↵”, „↶”, „↷”, „ENTER”)
  - wyświetlacz diodowy do sygnalizacji przekroczenia dopuszczalnych temperatur (ALM1.d, ALM1.g, ALM2.d, ALM2.g)
  - wyświetlacz diodowy stanu przełączników P1, P2, ALM
- zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem bateryjnym
- pamięć o pojemności 8 x 128k z podtrzymaniem bateryjnym

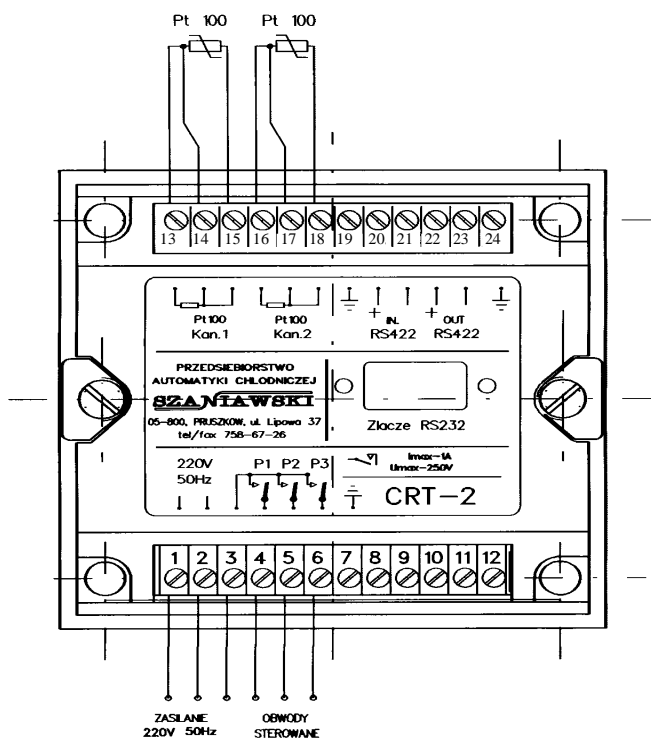
Sterownik bez dodatkowych modułów może być użyty jako dwukanałowy regulator temperatur, z równoczesnym wyświetlaniem wartości temperatur w dwóch kanałach i sygnalizacja przekroczenia temperatur dopuszczalnych. Stan przełącznika P1 zależy od temperatury w kanale pierwszym, a przełącznika P2 od temperatury w kanale drugim. Sterownik umożliwia wybranie dla każdego z przełączników jednego z czterech wariantów pracy ( ; wariant 0 - przełącznik wyłączony, ; wariant 1 - sygnalizacja stanów alarmowych indywidualnie dla każdego kanału, ; wariant 2 - termostat dwustawny do grzania, ; wariant 3 - termostat dwustawny do chłodzenia ). Wyświetlacz alfanumeryczny pozwala na przeglądanie danych zapisanych w pamięci sterownika..

Przekroczenia temperatur alarmowych sygnalizowane są czterema diodami określającymi w którym kanale i w jakim kierunku nastąpiło przekroczenie. Ponadto w przypadku przekroczenia temperatur alarmowych załączany jest przełącznik zbiorczy ALM - umożliwiający wyprowadzenie zewnętrznego obwodu alarmu. Stan załączenia przełącznika ALM sygnalizowany jest zapaleniem czerwonej diody (światło migowe).

Dołączenie mikrodrukarki typ DR-24 daje dodatkowo możliwość bieżącej rejestracji (wydruku) danych o temperaturze w kan1 i w kan2. Dane cechowane są aktualną godziną i stronicowane na zbiory dobowe opatrzone numerem rejestratora i datą. Częstotliwość wydruku jest deklarowana przez użytkownika w zakresie od 1 do 60 min. Sterownik umożliwia również wydrukowanie danych z pamięci z określonego dnia (jeżeli uprzednio był zadeklarowany zapis do pamięci).

Sterownik ma również możliwość komunikacji z komputerem typu PC przez interfejs RS422/485.

Po wprowadzeniu do sterownika CRT2/2 z komputera PC programu cykli czasowych (programowanie przez i/F RS232) i podłączeniu modułu przełącznikowego, sterownik może realizować sterowanie krokowe obiektu. Sterowanie krokowe obiektu podzielone jest na cykle czasowe.(cykle czasowe mogą być programowane wg uzgodnień z odbiorcą)



Tab.1 pokazuje przykładowy sposób programowania cykli czasowych, realizujących założenia zgodne z opisem i załączonym wykresem czasowym. Opis cyklu czasowego zamyka się symbolami \*C - \*E.. Ilość faz cyklu, opisana kolejnymi liniami pomiędzy \*C i \*E ,może być dowolna. Łączna ilość faz nie może przekroczyć 48.

Cykl czasowy opisywany jest stanem przekaźników wyjściowych w kolejnych fazach sterowania. (np. 5:1010111 – oznacza wysłanie rozkazu ustawiającego przekaźniki w module o numerze 5 zgodnie ze słowem zero-jedynkowym). Godzinę startu kolejnego cyklu określa liczba po \*C: . Czas trwania kolejnej fazy cyklu określa pierwsza kolumna cyfr (ograniczenie wartości - 00>t>59min).. Warunkiem przejścia do kolejnej fazy cyklu sterowania może być również spełnienie warunku osiągnięcia określonej temperatury w jednym z kanałów pomiarowych.(np. 2>7.0; oznacza przejście do następnej fazy cyklu po osiągnięciu temperatury 7<sup>0</sup>C w kanale 2, 0=0.0 oznacza wyłączenie warunku temperatury). Jeżeli zaprogramowane są dwa warunki to przejście do następnej fazy sterowania następuje w momencie kiedy jeden z warunków jest spełniony.

Cykl nr 1 jest cyklem uprzywilejowanym i może być uruchomiony przyciskiem zewnętrznym (np. ręczne odtajanie).Cykl 0 jest cyklem rozruchu urządzenia realizowanym zawsze po załączeniu zasilania. Uwaga: Dwa cykle czasowe nie mogą być realizowane równocześnie (zachodzić na siebie).

TAB 1

00; 0=0. 0; 5:10101111	Cykl 0 - rozruchu
00; 0=0. 0; 5:11101101	
00; 0=0. 0; 5:11101100	
00; 0=0. 0; 5:11110100	
• E	
• C:05	
00; 0=0. 0; 5:11100101	
05; 0=0. 0; 5:11101111	
01; 0=0. 0; 5:11001011	
55; 2>7. 0; 5:11101111	
05; 0=0. 0; 5:10101111	Cykl 1
02; 0=0. 0; 5:11101101	
00; 0=0. 0; 5:11101100	
04; 0=0. 0; 5:11110100	
• E	
• C:17	
00; 0=0. 0; 5:11100101	
05; 0=0. 0; 5:11101111	
01; 0=0. 0; 5:11001011	
55; 2>7. 0; 5:11101111	Cykl 2
05; 0=0. 0; 5:10101111	
02; 0=0. 0; 5:11101101	
00; 0=0. 0; 5:11101100	
04; 0=0. 0; 5:11110100	
• E	

Przykładową aplikacją sterownika może być (opisane poniżej ) wykorzystanie sterownika CRT2/2 jako sterownika amoniakalnej komory chłodniczej.

Przekaźnikowy moduł odtajania w postaci oddzielnego bloku pozwala w prosty sposób rozszerzyć ilość wyjść ze sterownika. Moduł ma standardowo wbudowanych siedem przekaźników przyporządkowanych do sterowania określonymi podzespołami {zawory, wentylatory} parownika. Moduł podłączony jest do sterownika linią trójprzewodowa. Dla bardziej rozbudowanych instalacji do sterownika można podłączyć kilka modułów.

#### DZIAŁANIE:

(CRT2/2 jako sterownika amoniakalnej komory chłodniczej.)

Sterownik odtajania mierzy dwie temperatury: temperaturę w komorze chłodniczej {kan1} i temperaturę parownika {kan2}. Wartości tych temperatur pokazywane są na wyświetlaczach cyfrowych umieszczonych na płycie czołowej sterownika. Diody świecące pokazują aktualny stan przekaźników wyjściowych oraz stany alarmowe temperatur. Umieszczony na płycie czołowej wyświetlacz alfanumeryczny wyświetla aktualny stan sterownika a klawiatura umożliwia edycję nastaw związanych z zadawaniem temperatur oraz określania parametrów cykli czasowych. W pracy sterownika można wyróżnić trzy etapy pracy „CYKL ROZRUCHU”, „CHŁODZENIE” i „CYKL ODTAJANIA”

**CYKL ROZRUCHU** - Po załączeniu zasilania sterownik wyświetla informacje określające wersje oprogramowania, i nr fabryczny. W tym czasie w sterowniku wykonywane są sekwencje programu związane z przygotowaniem sterownika do pracy. Po zakończeniu fazy przygotowawczej sterownik wyświetla aktualne temperatury , aktualny czas i przechodzi do realizacji CYKLU ROZRUCH. Cykl rozruchu ma na celu właściwe przygotowanie parownika do pracy (np. po długim postoju wykonuje zaprogramowaną sekwencję rozruchu ). Cykl rozruchu zawsze rozpoczyna się gdy zegar osiągnie pełną minutę {sek = 00}

Cykl rozruchu składa się z czterech faz.. Każda z faz może być ustawiona na dowolny czas w zakresie od 0 do 59 min . Zalecane wartości czasu poszczególnych faz przedstawia rys 3. Jeżeli czas trwania wybranej fazy ustawiony zostanie na wartość 0 sterownik pozostaje w tej fazie przez czas ok 1 sek.

-Rozruch - zwłoka czasowa - jest fazą w której wszystkie przekładniki wyjściowe ustawione są w stan wyłączony. Zadeklarowanie określonego czasu trwania tej fazy pozwala na wprowadzenie {np. po zaniku zasilania} kilku parowników zainstalowanych na obiekcie w różnym czasie, co wpływa na zmniejszenie chwilowych obciążeń instalacji chłodniczej.

W czasie trwania cyklu czasowego sterownik nie pozwala na wyjście do edycji parametrów cyklu i nastaw progów temperatury

-Rozruch-dekompresja - faza w czasie trwania której poprzez zawór dekompresji ciśnienie parownika doprowadzane jest do wartości zbliżonej do ciśnienia ssania. W czasie trwania tej fazy załączony jest przekładnik zaworu. dekompresji i przekładnik określający wykonywanie cyklu czasowego.

- Rozruch--zwłoka załączenia zaworu zasilania ZZ - w czasie trwania tej fazy otwiera się zawór ssania, zamyka zawór dekompresji i parownik jest przygotowany do otworzenia zaworu zasilającego. Przekładnik określający wykonywanie cyklu czasowego pozostaje w stanie załączonym.

- Rozruch- zwłoka załączenia wentylatora Wn - Zwłoka wentylatora pozwala na zamrożenie pozostałości wody na parowniku {zabezpieczenie przed wychłapywaniem}. W fazie tej załączone jest zezwolenie na pracę zaworu zasilającego oraz zawór ssania. Przekładnik określający wykonywanie cyklu czasowego pozostaje w stanie załączonym. Po zakończeniu tej fazy zostaje załączony przekładnik zezwalający na pracę wentylatora oraz wyłącza się przekładnik określający wykonywanie cyklu czasowego. Sterownik przechodzi do etapu CHŁODZENIA I termostatowania komory

CHŁODZENIE - W czasie chłodzenia załączone są przekładniki zaworu ssania, zezwolenia na pracę zaworu zasilającego i pracę wentylatora. Zawór zasilający i wentylatory uruchamiane są w miarę potrzeby przez obwody przekładników pomocniczych (R1 I R2). Uruchomienie zależy od stanu przekładnika P1 (termostatującego komorę) umieszczonego wewnątrz sterownika CRT-2.

ODTAJANIE - Cykl odtajania uruchamiany jest raz lub dwa razy na dobę zgodnie z dokonaną nastawą godzinę rozpoczęcia cyklu odtajania. Sterownik ma przygotowane dwa cykle odtajania. Jeżeli chcemy wyeliminować wykonanie jednego lub obydwu cykli, należy nastawić godzinę startu cyklu na wartość większą od 24. Przycisk S1 powoduje start cyklu ODTAJANIE umożliwiając tym samym uruchomienie ręczne dodatkowego cyklu odtajania (lub w przypadku wyłączenia obydwu cykli odtajania) prowadzenie odtajania ręcznego lub złączanie odtajania z czujnika szronu. W czasie trwania cyklu odtajania nie można zmieniać parametrów cyklu lub progów temperaturowych. Nastawy muszą być zadeklarowane przed wejściem sterownika w cykl odtajania. Sterownik pozwala na prowadzenie w danym czasie tylko jednego cyklu. Jeżeli godzina rozpoczęcia kolejnego cyklu wystąpi w czasie wykonywania dowolnego innego cyklu czasowego, to dany cykl zostanie pominięty.

Cykl odtajania ma następujące fazy:

- Zwłoka czasowa [Od1f0] - pozwala na opóźnienie rozpoczęcia cyklu odtajania w zakresie od 0 do 59 min, jeżeli zachodzi konieczność rozpoczęcia cyklu odtajania o niepełnej godzinie (zalecana wartość -0). W czasie trwania tej fazy realizowane jest CHŁODZENIE komory.

- Odessanie parownika[Od1f1] - W czasie trwania tej fazy zamykane jest zasilanie parownika, zawór ssania pozostaje otwarty, wymuszona jest praca wentylatora. Przekładnik wskazujący na wykonywanie cyklu czasowego zostaje załączony.

- Stab.1 [Od1f2] - Stabilizacja ciśnień i temperatur parownika po odessaniu. W fazie tej wszystkie zawory są zamknięte a wentylator wyłączony. Przekładnik wskazujący na wykonywanie cyklu czasowego pozostaje w stanie załączonym.

- Gorący gaz [Od1f3] - W fazie oszraniania załączony jest zawór gorącego gazu do odtajania i zawór płynu z odtajania. Odtajanie zostaje zakończone po upływie nastawionego czasu lub po osiągnięciu przez parownik nastawionej temperatury. Przekładnik wskazujący na wykonywanie cyklu czasowego pozostaje w stanie załączonym.

- Stab2 [Od1f4] - Stabilizacja ciśnień i temperatur parownika po zamknięciu dopływu gorącego gazu.

W fazie tej wszystkie zawory są zamknięte. Faza przewidziana na roztopienie resztek szronu, ocieknięcie wody, ustabilizowanie temperatur na elementach parownika i ostudzenie parownika. Przekładnik wskazujący na wykonywanie cyklu czasowego pozostaje w stanie załączonym.

- Dekompresja [Od1f5] - w fazie tej zostaje otworzony zawór dekompresji który redukuje ciśnienie w parowniku do ciśnienia ssania . Przekładnik wskazujący na wykonywanie cyklu czasowego pozostaje w stanie załączonym.

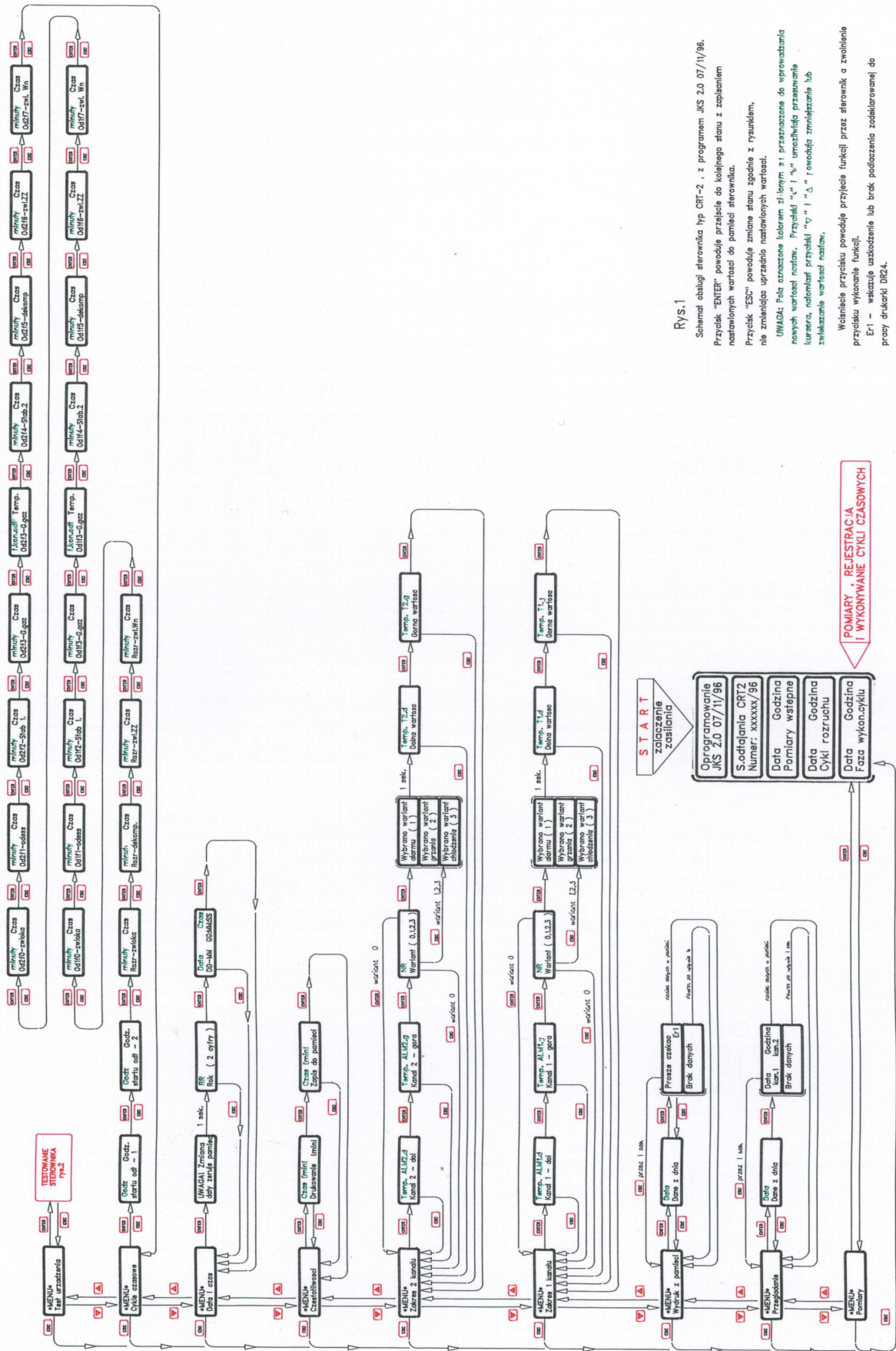
- Zwłoka zaworu zasilającego [Od1f6] - W fazie tej zostaje otwarty zawór ssący. Pozostałe zawory są zamknięte a wentylator wyłączony. Parownik jest przygotowany do zasilenia płynem. Przekładnik wskazujący na wykonywanie cyklu czasowego pozostaje załączony.

- Zwłoka wentylatora [Od1f7] - w fazie tej otwarty jest zawór zasilania i zawór ssący. Opóźnienie wentylatora ma na celu zamrożenie resztek wody na parowniku. Przekładnik wskazujący na wykonywanie cyklu czasowego pozostaje w stanie załączonym.

Po zakończeniu cyklu odtajania sterownik przechodzi do CHŁODZENIA.

Cykl odtajania 2 działa analogicznie jak cykl odtajania 1 i jest przygotowany w celu umożliwienia realizacji dwu odtajania w ciągu doby.

Przygotowanie sterownika do pracy i edycję nastaw obrazuje rys1 i rys.2



Rys.1

Schemat obsługi sterownika typ CRT-2, z programem JKS 2.0 07/11/96.

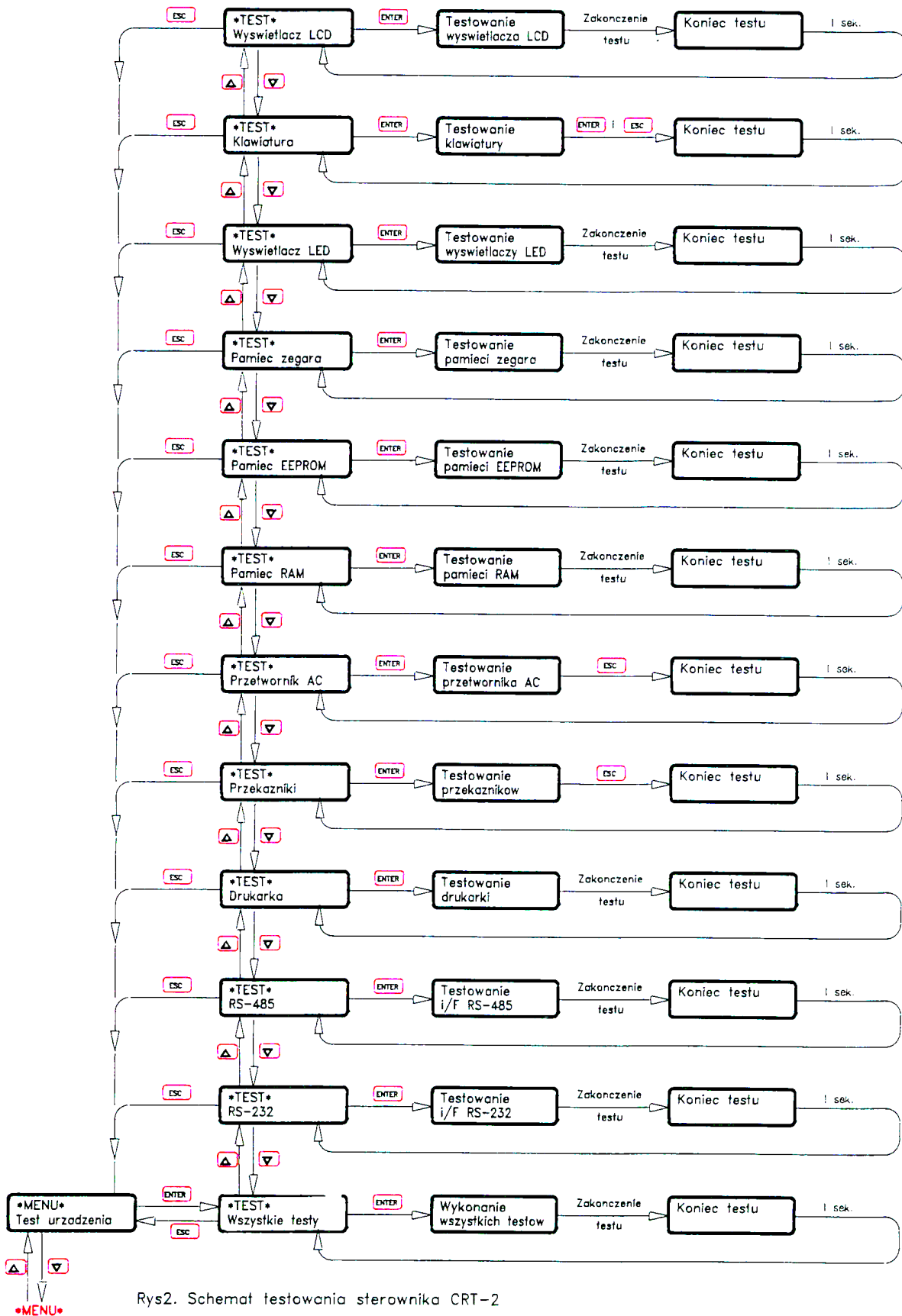
Przyścisł "ENTER" powoduje przejście do kolejnego stanu z zapisaniem nastawionych wartości do pamięci sterownika.

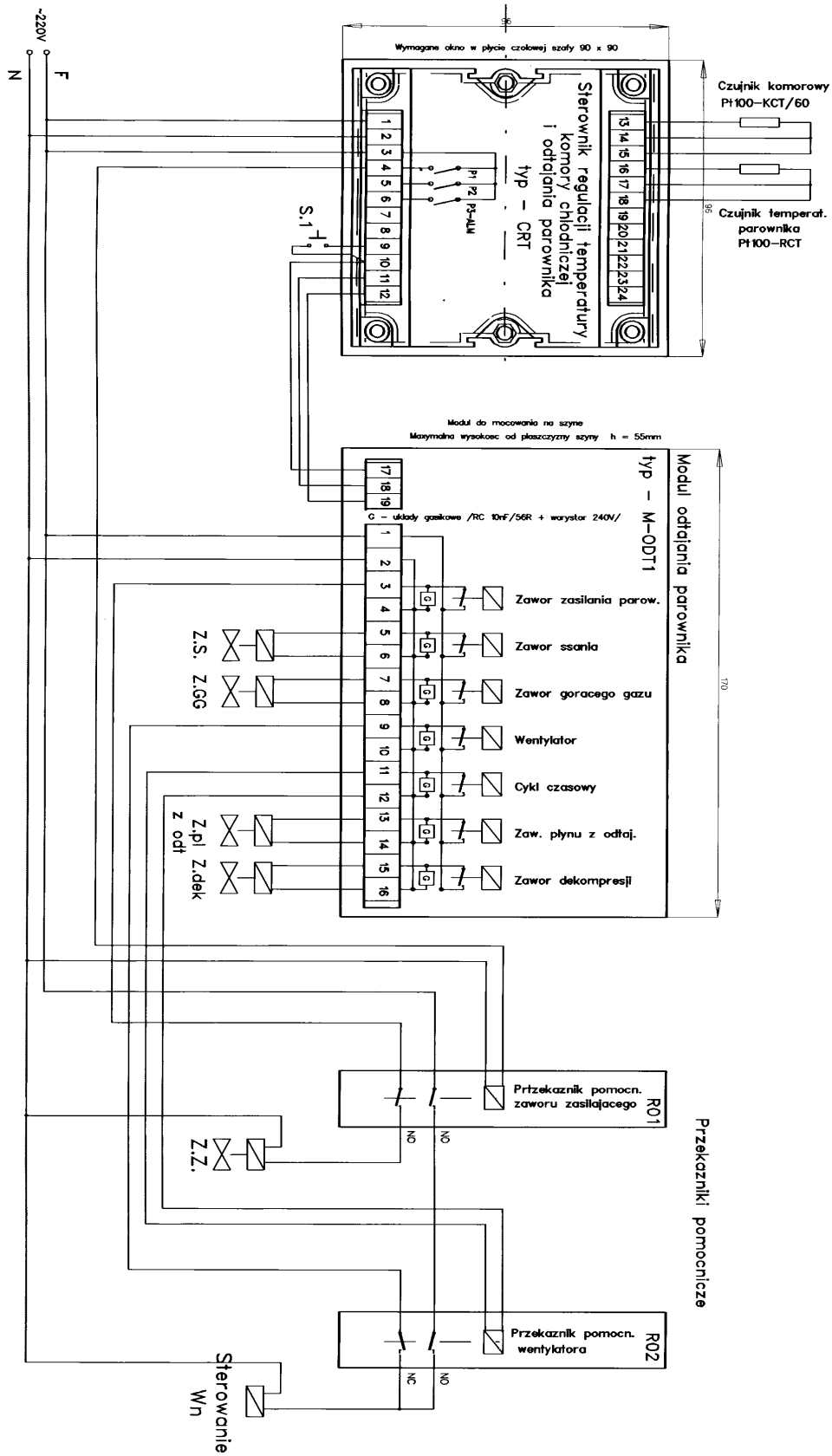
Przyścisł "ESC" powoduje zmianę stanu zgodnie z rysunkiem, nie zmieniając uprzednio nastawionych wartości.

UMIĄDZA: Pola oznaczone kolorem zielonym są przeznaczony do wprowadzania nowych wartości nastaw. Przyścisł "u" i "w" umożliwiają przesunięcie kursora, natomiast przyścisł "o" i "d" powodują zmniejszenie lub zwiększenie wartości nastaw.

Ważniejsze przyścisłki powodują przyjęcie funkcji przez sterownik a zwolnienie przyścisłki wykonanie funkcji.

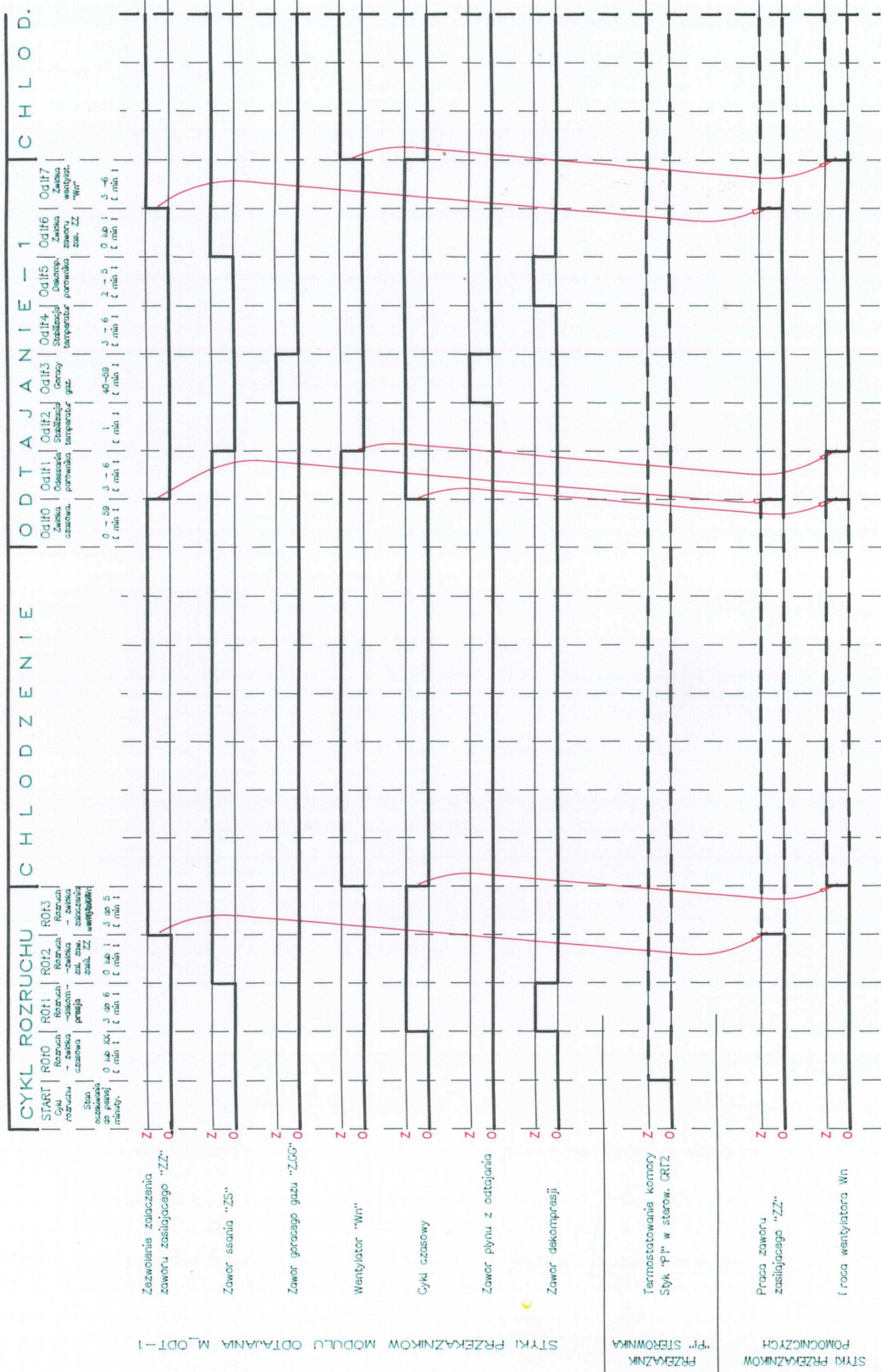
Er1 - wskazuje uszkodzenie lub błąd podłączenia zasilającego do prosy drukarki DR24.





Nastawiona godzina  
lub zwarcie przycisku S1

Zadanie zasilania



Rys. 3. Wykres funkcjonalny działania sterownika odtajania CRT2/2 z modułem odtajania M\_ODT1