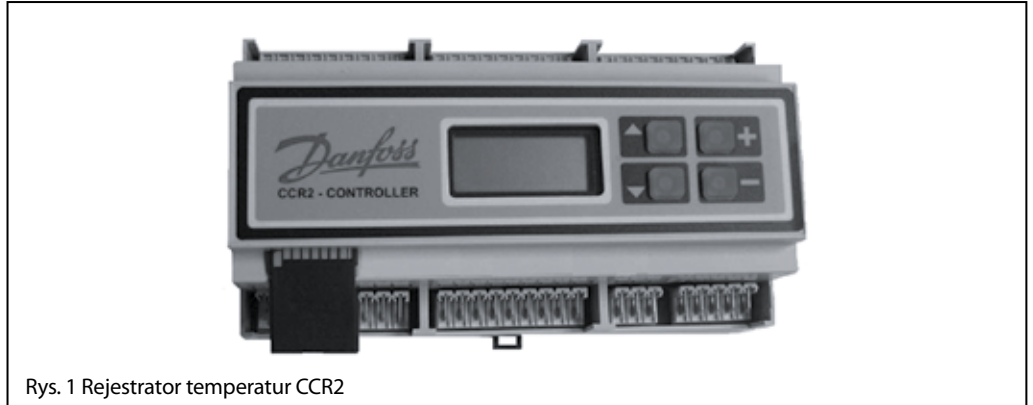


Rejestrator temperatur z funkcją nadzoru procesu dezynfekcji instalacji ciepłej wody użytkowej

Zastosowanie



Rys. 1 Rejestrator temperatur CCR2

CCR2 jest elektronicznym rejestratorem temperatur występujących np.: w instalacji cyrkulacyjnej ciepłej wody użytkowej. Posiada on zaawansowaną funkcję nadzoru i optymalizacji automatycznego procesu dezynfekcji termicznej.

Utrzymanie właściwych temperatur wody warunkuje komfortowe i bezpieczne korzystanie z c.w.u. Monitorowanie pracy instalacji cyrkulacyjnej c.w.u. umożliwia kontrolę skuteczności jej pracy i wykrywanie ewentualnych zakłóceń w równoważeniu termicznym instalacji. Efektem jest ciągły wysoki komfort w dostawach c.w.u. do wszystkich odbiorców.

Dezynfekcja termiczna jest jednym ze sposobów usuwania z instalacji c.w.u. bakterii Legionella pneumophila. Proces, aby był skuteczny, wymaga podgrzania całej instalacji c.w.u. do wybranej temperatury dezynfekcji i utrzymania jej w zadanym czasie wynikającym z oznaczonej ilości bakterii. Proces nie ogranicza normalnego użytkownika instalacji, ponieważ stosując przed punktami czerpalnymi zawory mieszające TVM-W użytkownicy są zabezpieczeni przed ewentualnym poparzeniem. Zastosowanie CCR2 minimalizuje zużycie energii wykorzystywanej do przegrzania wody a także wpływ procesu na materiały instalacji.

Podczas pracy CCR2 rejestruje temperaturę poprzez czujniki (Pt 1000), rozmieszczone w różnych miejscach instalacji ciepłej wody użytkowej, np. w pionach. Podczas przegrzewu CCR2 kontroluje temperaturę oraz steruje pracą zaworów MTCV (Wielofunkcyjnych Termostatycznych Zaworów Cyrkulacyjnych) z napędami termicznymi TWA -A.

CCR2 optymalizuje czas dezynfekcji (przegrzewu termicznego) instalacji zmniejszając jej energochłonność i czas wykonania oraz informuje o jej wykonaniu w poszczególnych pionach. Temperatura dezynfekcji (przegrzewu termicznego) jak i czas jej realizacji jest programowany:

- wybór temperatury z przedziału 50 °C - 80 °C
- wybór czasu przegrzewu z przedziału minimalny i maksymalny wymagany dla danej temperatury dezynfekcji (minimalny wymagany czas jest automatycznie ograniczany w CCR2 przez producenta i wynika z zalecanych skutecznych czasów przegrzewu; maksymalny jest czasem gwarantującym skuteczną dezynfekcję).

Możliwość pomiaru i rejestracji temperatur w zakresie -20 °C do + 120 °C. Sygnał o wartości temperatury przesyłany jest do sterownika z czujników PT1000 rozmieszczonych w instalacji, np. w zaworach MTCV. Zapis pomiarów odbywa się na wymiennej karcie pamięci typu SD umieszczonej w rejestratorze.

Częstotliwość zapisu danych jest ustawiana przez użytkownika z menu sterownika. Zwiększenie częstotliwości zapisu powoduje szybsze zapełnianie karty SD:

Przykład 1:

Karta o pojemności	- 512MB (ok 2 mln rekordów)
Częstotliwość zapisu danych	- co 5 min.
Okres archiwizacji	- ok. 9 lat

Przykład 2:

Karta o pojemności	- 512MB (ok 2 mln rekordów)
Częstotliwość zapisu danych	- co 1 min.
Okres archiwizacji	- ok. 1,5 roku

Dane zapisywane są w formacie *.txt, a po dokonaniu zapisu karta może być odczytana na komputerze klasy PC. Dane mogą być obrabiane za pomocą arkusza kalkulacyjnego. Częstotliwość zapisu danych może być wybrana z zakresu od 10 sekund do 4 godzin. CCR2 posiada możliwość podłączenia 17 czujników temperatury oraz sterowania 16 napędami termicznymi TWA-A.

CCR2 wyposażony jest w wyświetlacz ciekły krystaliczny (LCD) oraz klawiaturę umożliwiającą dokonywanie nastaw oraz odczytów wartości mierzonych.

Rejestrator zasilany jest napięciem 24 V prądu przemiennego 50 Hz (transformator nie jest wyposażeniem rejestratora) i steruje napędami na napięcie 24 V. Obudowa przystosowana jest do montażu na szynie DIN wewnątrz rozdzielni elektrycznej.

Uwaga: transformator nie jest dostarczany wraz ze sterownikiem. Zalecany transformator nie mniejszy niż 50VA, 24V A.C.

Sygnał rozpoczęcia procesu dezynfekcji pobierany jest bezpośrednio z czujnika temperatury umieszczonego na kolektorze zasilającym (np. ESMC Rys. 6) – S0 lub wejścia B1.

CCR2 jest wyposażony w złącze do współpracy z systemem BMS. Transmisja odbywa się po magistrali RS 485 w standardzie FBUS lub MODBUS RTU. Szczegółowy protokół transmisji znajduje się w instrukcji urządzenia.

Zastosowanie c.d.

Możliwość równoległego i sekwencyjnego łączenia sterowników CCR2 z technicznego punktu widzenia nie stanowi żadnego ograniczenia. Daje to możliwości sterowania dużymi systemami, np: 6 sterowników x 16 pionów - instalacja z 96 pionami. Jakkolwiek należy mieć na uwadze, że dla rozległych wielopionowych instalacji, może mieć to istotny wpływ na całkowity czas przegrzewu. Czas ten możemy optymalizować poprzez wybór jednego z czterech sposobów łączenia rejestratorów i czujników temperatury (patrz instrukcja CCR2).

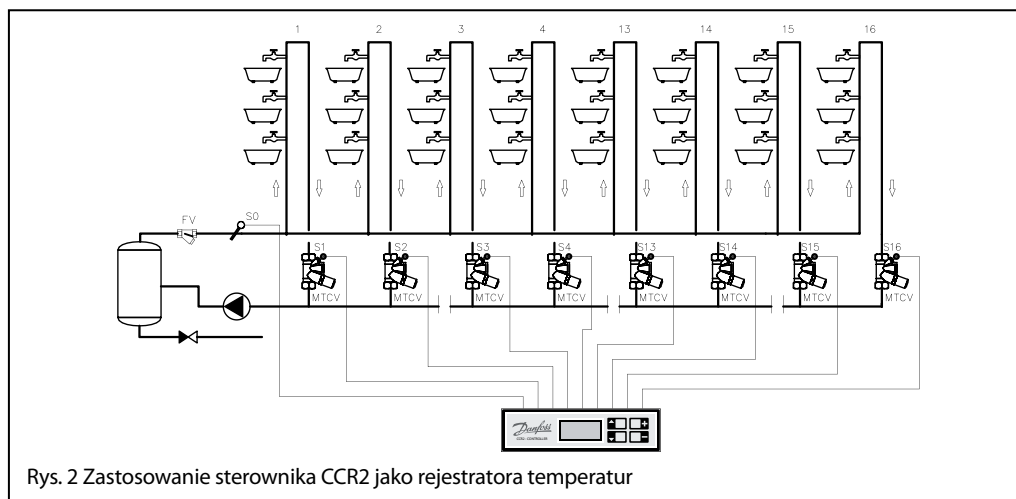
Dodatkowe funkcje rejestratora:

- Wskazanie stanów alarmowych, np.: uszkodzenie czujnika, zwarcie w obwodzie itd.
- Zabezpieczenie pompy przed kawitacją
- Wskazanie stanu realizacji procesu przegrzewu
- Równoległe połączenie kolejnych rejestratorów CCR2:
 - wspólny czujnik S0
 - lub
 - indywidualny czujnik S0 dla każdego rejestratora CCR2.

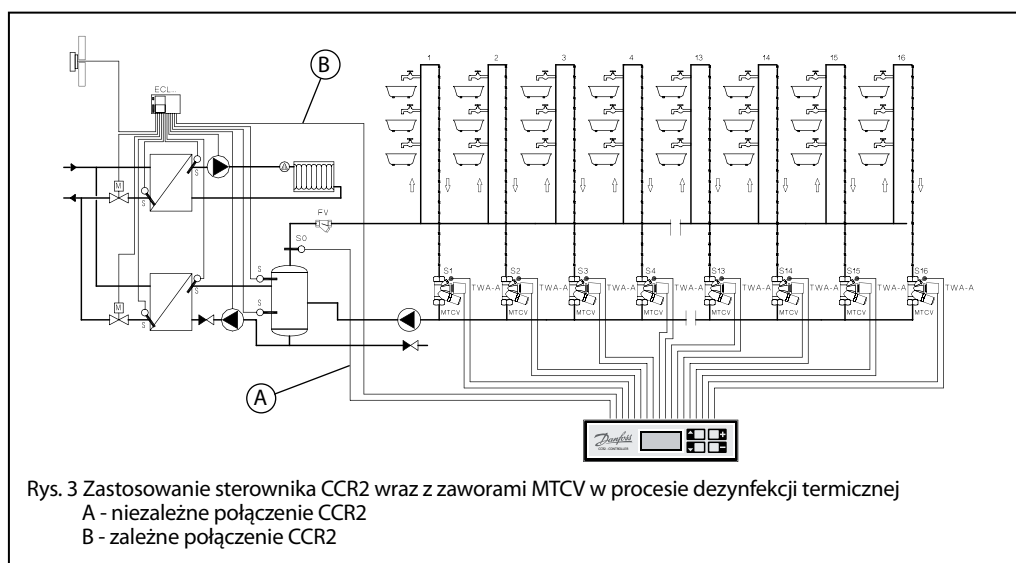
- Sekwencyjne połączenie kolejnych rejestratorów CCR2:
 - wspólny czujnik S0
 - lub
 - indywidualny czujnik S0 dla każdego rejestratora CCR2

Podczas dezynfekcji termicznej CCR2 może pracować w 2 wariantach:

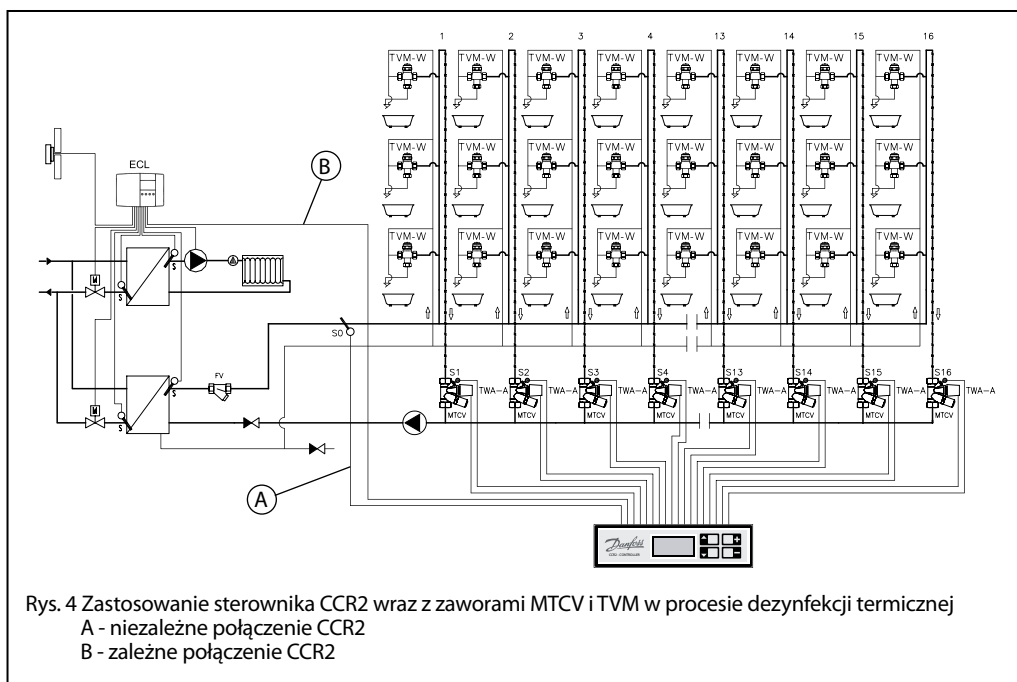
- Jako niezależny sterownik (wymagany czujnik S0): brak połączenia ze źródłem ciepła (kocioł, węzeł, zasobnik gorącej wody), brak pełnej automatyzacji procesu (całkowity czas dezynfekcji podawany jest przez obsługę, a po dezynfekcji temperatura jest zmniejszana ręcznie - rysunek 3 i 4 : A).
- Jako sterownik zależny (wymagany czujnik S0 oraz dodatkowe połączenie z dodatkowym regulatorem np. ECL): połączenie ze źródłem ciepła (kocioł, węzeł, zasobnik gorącej wody), pełna automatyzacja procesu (po dezynfekcji temperatura jest zmniejszana automatycznie - rysunek 3 i 4 : B).

Podstawowe zastosowanie


Rys. 2 Zastosowanie sterownika CCR2 jako rejestratora temperatur



Rys. 3 Zastosowanie sterownika CCR2 wraz z zaworami MTCV w procesie dezynfekcji termicznej
 A - niezależne połączenie CCR2
 B - zależne połączenie CCR2

Podstawowe zastosowanie c.d.

Zamawianie

Produkt	TYP	Napięcie zasilania	Napięcie regulacji	Napęd typ / ilość	numer katalogowy
Sterownik Procesu Dezynfekcji	CCR2	24V	24 V	AC NC /16	003Z3850

Akcesoria

Nazwa		Uwagi	Nr katalogowy
Napęd termiczny TWA-A NC, 24 V		patrz Arkusz Informacyjny	088H3110
Zestaw: napęd termiczny TWA-A NC 24V + czujnik ESMB			003Z1043
Adapter do napędu TWA-A NC		DN 15 / DN 20	003Z1022
Uchwyt do ESMB Pt 1000		DN 15 / DN 20	003Z1024
Uniwersalny czujnik temperatury ESMB Pt 1000		patrz Arkusz Informacyjny	087B1184
Powierzchniowy czujnik temperatury ESMC Pt 1000			087N0011
Moduł ECA 9010		patrz Arkusz Informacyjny	087B3081
Zestaw: uchwyt do ESMB Pt1000 + czujnik ESMB		na życzenie	

Dane techniczne

Czujniki temperatury	Pt1000, S0 - typ ESMC/ESM 11, S1...S16 - typ ESMB
Zakres pomiarowy	-20...+120 °C
Dokładność pomiarowa	+/- 0.5 K
Wejścia B ₁ i B ₂	Styk bezpotencjałowy (5V 1mA)
Ilość sterowanych zaworów	16
Sygnał wyjściowy do zaworu (triak)	24 V AC max. 1A
Wyście sygnału alarmowego (triak)	24 V AC max. 1A
Wyjście przekaźnikowe	0...24 V AC/DC max. 1A
Wyjście OC (tranzystor)	0...20V DC NPN obciążalność max. 200mA
Maksymalna długość przewodów	np.: 100 m przy 1 mm ² , 150 m przy 1,5 mm ² *)
Port karty pamięci typu	SD
Pojemności maksymalna karty	2GB
Zegar czasu rzeczywistego	wbudowany z podtrzymaniem 10 lat
Temperatura pracy	0...+50 °C
Temperatura transportu	-10...+60 °C
Stopień ochrony	IP 20
Napięcie zasilania	24 V AC
Pobór mocy	6 VA
Ciężar	0.9 kg
Montaż	Szyna DIN 35mm (DIN RAIL 35mm)

*) Po przekroczeniu długości przewodu należy dokonać korekt wskazań czujników S0 S16.

Zasada działania
● Rejestracja danych (przechowywanie danych)

CCR2 ma możliwość pracy jako rejestrator temperatur np.: występujących w instalacji cyrkulacyjnej c.w.u. Pomiar temperatur odbywa się poprzez czujniki temperatury (PT 1000) zamontowane w zaworach MTCV. W przypadku wykorzystania CCR2 jedynie jako rejestratora nie jest konieczne montowanie napędów na zaworach MTCV.

Czas próbkowania (zbierania danych) jest definiowany z klawiatury sterownika w zakresie: od 10 sekund do 4 godzin. Dane przechowywane są na karcie pamięci SD. Pojemność karty oraz czas próbkowania mają istotny wpływ na okres gromadzenia danych. Przykładowe czasy przedstawione są w przykładach powyżej. Karta pamięci SD nie stanowi wyposażenia sterownika/rejestratora CCR2. Dane zapisywane są w formacie tekstowym i możliwe do odczytu na PC w formacie *.txt. W celu odczytu danych z karty należy skorzystać z typowego złącza karty SD zainstalowanego w PC lub adaptera SD/USB. Dane po zaimportowaniu mogą być graficznie przetwarzane i modyfikowane za pomocą arkusza kalkulacyjnego np.: celach wizualizacji - wykresy. Zapis danych nie jest kodowany, jednak każdy zapis jest uzupełniany sumą kontrolną, pozwalającą stwierdzić autentyczność danych.

● Rozpoczęcie procesu dezynfekcji

Rozpoczęcie procesu dezynfekcji może być uzależnione od parametrów:

- od temperatury na czujniku S0 umieszczonym na kolektorze zasilającym układ c.w.u
- od zwarcia wejścia B1 w sterowniku
- od ustawień w programie tygodniowym (wcześniej zadeklarowane godziny w których zezwalamy na przeprowadzenie dezynfekcji).

W Menu nastaw istnieje możliwość wyboru jednocześnie dwóch lub trzech parametrów. W takim przypadku proces dezynfekcji zostanie zrealizowany po spełnieniu jednocześnie wszystkich warunków. Podwyższona temperatura S0 łączy proces dezynfekcji, gdy średnia temperatura długoterminowa (z 5 minut) ciepłej wody użytkowej przekroczy nastawioną temperaturę dezynfekcji termicznej. Po rozpoczęciu procesu CCR2 łączy

siłowniki TWA-A i otwiera zawory MTCV na wszystkich pionach. Rozpoczęcie i stan postępu procesu jest wyświetlany na wyświetlaczu LCD sterownika.

● Realizacja procesu dezynfekcji

Kiedy temperatura wody cyrkulacyjnej w danym pionie, osiągnie wartość zadaną (ustawiona temperatura dezynfekcji), rozpoczyna się dla tego pionu odliczanie ustawionego czasu dezynfekcji. W czasie dezynfekcji w pionie utrzymywana jest stała temperatura, nieco wyższa od zadanej temperatury dezynfekcji. Regulacja temperatury w pionie odbywa się poprzez regulację otwarcia by-passu zaworu MTCV za pomocą napędu termicznego TWA-A. Ponieważ TWA-A jest siłownikiem termicznym sterowanym dwupunktowo, to jego wielkość otwarcia jest regulowana poprzez chwilowe załączanie i wyłączanie siłownika z odpowiednim procentem wypełnienia (PWM - puls wide modulation, umożliwia to utrzymanie stabilnej regulacji temperatury w pionie w czasie dezynfekcji).

Jeżeli temperatura w pionie jest zbyt niska impulsy załączenia siłownika wydłużają się, a przerwy pomiędzy nimi się skracają. Jeżeli wydłużenie impulsów załączających nie powoduje wzrostu temperatury impulsy są nadal wydłużane a przerwy pomiędzy nimi są skracane, nawet do zasilenia siłownika w sposób ciągły.

Jeżeli temperatura w pionie jest zbyt wysoka impulsy załączenia siłownika skracają się, a przerwy pomiędzy nimi się wydłużają. Jeżeli skrócenie impulsów załączających nie powoduje spadku temperatury impulsy są nadal skracane a przerwy pomiędzy nimi wydłużane, aż do całkowitego wyłączenia i zamknięcia zaworu.

Rozwiązanie to zapewnia zabezpieczenie pionu przed nadmiernym wzrostem lub spadkiem temperatury pomimo zastosowania siłownika dwupunktowego. Dla poprawnej pracy opisanego procesu (bez oscylacji) w CCR2 można ustawić parametry dynamiczne tego procesu (czas całkowania i wzmocnienie regulacji temperatury dezynfekcji) lub skorzystać z ustawień fabrycznych.

Zasada działania c.d.

Po upływie żadanego czasu dezynfekcji CCR2 zamyka w zaworze MTCV by-pass dezynfekcyjny w danym pionie poprzez wyłączenie siłownika TWA-A. Przepływ przez pion będzie regulowany wyłącznie przez termostat bezpośredniego działania zainstalowany w zaworze MTCV.

Taki tryb postępowania zabezpiecza pion przed nadmiernie długim przegrzaniem pionu zmniejszając ryzyko wystąpienia korozji, poparzeń oraz zmniejsza koszty przegrzewu. Ponadto po odcięciu pionu po dezynfekcji uzyskujemy zwiększony przepływ na pozostałych pionach przyspieszając proces dezynfekcji dla reszty instalacji. Informacja o realizacji procesu dezynfekcji jest sygnalizowana na wyjściu przekąźnikowym. Rozwiązanie takie ma zastosowanie w przypadku konieczności informowania użytkownika o realizacji procesu dezynfekcji, w budynkach gdzie proces odbywa się w sposób automatyczny (hotele, szpitale).

● Problemy w realizacji procesu dezynfekcji

W czasie trwania dezynfekcji, co pewien czas (czas podziału ustawiany w nastawach CCR2) dokonuje się analiza postępu procesu dezynfekcji dla całego systemu i dla poszczególnych pionów. Na podstawie pomiaru tempa wzrostu temperatur w pionach ustalana jest kolejność pionów. Równocześnie jest obliczany średni postęp dezynfekcji wszystkich pionów.

Jeśli średni postęp dezynfekcji wszystkich pionów jest właściwy (większy niż ustawiony w nastawach), dezynfekcja przebiega bez zmian. Wszystkie piony są dezynfekowane jednocześnie, ale po upływie kolejnego czasu podziału dokonywana jest kolejna analiza postępu dezynfekcji.

Jeśli średni postęp dezynfekcji wszystkich pionów jest niewłaściwy (mniejszy niż ustawiony w nastawach) występuje duże prawdopodobieństwo, że dezynfekcja nie będzie zrealizowana. Powodem mogą być zbyt duże wychłodzenia na gałęzkach, za mała pompa cyrkulacyjna, zanieczyszczenie rur kamieniem itp.

W przypadku zbyt wolnego postępu po upływie czasu podziału, CCR2 dokonuje podziału pionów na dwie grupy. Pierwsza grupa to połowa pionów o dużym postępie. Jeżeli ilość pionów jest nieparzysta to w pierwszej grupie jest ilość pionów równa ilości pracujących pionów podzielonych przez dwa plus jeden.

Druga grupa to pozostałe piony o niskim postępie. Druga grupa pionów zostaje wyłączona z procesu dezynfekcji (ich zawory są zamykane)

W wyniku odcięcia pionów o niskich postępach, strumień wody skierowany jest na mniejszą ilość łatwiejszych do dezynfekcji pionów i prawdopodobieństwo poprawnej dezynfekcji tych pionów jest większe. Po kolejnym czasie podziału dokonywana jest następna ocena postępu dezynfekcji i proces się powtarza.

W najgorszym przypadku po ostatnim podziale dezynfekcja będzie się odbywać tylko w jednym pionie, a po jej zakończeniu załączy się kolejny pion. Jeśli i tym razem nie ma zadowalającego postępu, może to oznaczać, że w instalacji jest: za niska temperatura zasilania, za duże straty hydrauliczne, za mała wydajność pompy lub jej wysokość podnoszenia (CCR zatrzyma proces dezynfekcji przy jednoczesnym wskazaniu alarmowym o nieudanej próbie przeprowadzenia procesu. Służby eksploatacyjne powinny przeanalizować przyczyny niezrealizowania procesu dezynfekcji. W tym wypadku zarejestrowane na karcie SD temperatury ułatwia proces diagnozy).

Jeśli postęp w pracujących pionach jest właściwy dezynfekcja jest kontynuowana. Jeżeli któryś z pra-

cujących pionów zakończy dezynfekcję, jego zawór jest zamykany. Jednocześnie automatycznie otwierany jest zawór na kolejnym (najcieplejszym) nie dezynfekowanym pionie. Ilość dezynfekowanych w jednym czasie pionów jest stała.

CCR2 dzięki odpowiednim algorytmom zapewnia jednak potencjalną możliwość dokonania dezynfekcji termicznej nawet w najbardziej niesprzyjających warunkach termicznych przy wykorzystaniu istniejącej pompy cyrkulacyjnej.

● Zakończenie procesu dezynfekcji

CCR 2 wyposażony jest w wyjście przekąźnikowe z bezpotencjałowym stykiem FCRC (free contact relay) do sygnalizacji stanu dezynfekcji. FCRC jest zwarty, gdy proces dezynfekcji jest realizowany i rozzwarty, gdy proces jest zakończony (lub przerwany). Przekąźnik ten może przekazywać zwrótnie informację o zakończeniu procesu (o jego przerwaniu) do regulatora w węźle w przypadku podłączenia regulatora węzła, kotła czy innego źródła ciepła do CCR2. Wyłączenie przekąźnika FCRC powoduje przejście sterowania przez regulator węzła (kotła) i powrót do temperatury komfortu. Po zakończeniu dezynfekcji w ostatnim pionie CCR2 rozzwiera FCRC na wyjściu, dając sygnał o zakończeniu procesu. Sterownik węzła cieplnego (kotła) obniża temperaturę zasilania instalacji c.w.u.

● Zabezpieczenie pompy

Po zakończeniu procesu dezynfekcji i podczas utrzymywania się podwyższonej temperatury na czujniku S0 (by-passy zaworów MTCV zamknięte), CCR2 otwiera zawór MTCV pierwszego pionu zabezpieczając pompę przed kawitacją. Po obniżeniu temperatury S0 CCR2 zamyka zawór MTCV pierwszego pionu, regulację przejmując moduły regulacyjne (termostatyczne) w zaworach MTCV.

● Raportowanie błędów w procesie dezynfekcji termicznej

Dezynfekcja nie dokona się jeśli:

- temperatura na pionie nie może zostać utrzymana z powodu braku odpowiedniej temperatury na zasilaniu c.w.u.;
- temperatura na pionie jest utrzymywana zbyt krótko (regulator węzła wyłączył proces przed jego faktycznym zakończeniem);
- pion jest „zakamieniony” i gorąca woda do niego nie dociera (wychładza się w czasie powolnego przepływu przez pion pomimo wysokiej temperatury zasilania c.w.u.).

Dezynfekcja zostanie awaryjnie zakończona przez sterownik CCR2 jeżeli:

- w czasie dezynfekcji w którymkolwiek pionie nie zostanie osiągnięta temperatura dezynfekcyjna, np.: obniżono temperaturę zasilania c.w.u. przed zakończeniem procesu itp.,
- temperatura zasilania c.w.u. mierzona czujnikiem S0 spadnie poniżej temperatury dezynfekcji (lub zostanie rozzwarty FCRC) - zanim piony „zakończą” proces dezynfekcji,
- po 260 minutach nie powiedzie się próba przeprowadzenia dezynfekcji.

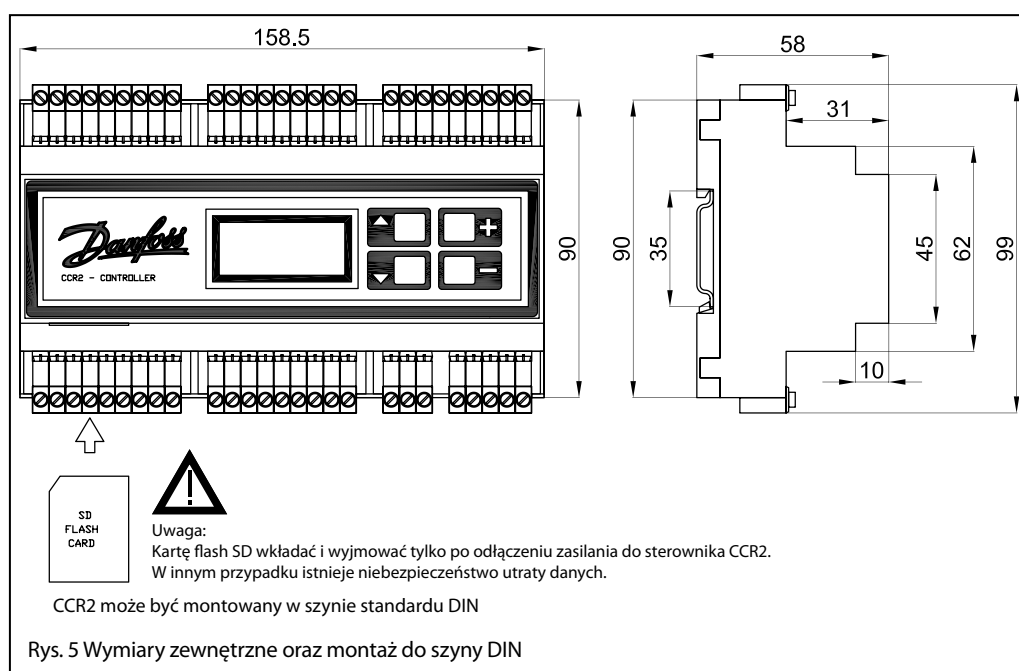
W każdym z przypadków awaryjnego zakończenia dezynfekcji, regulator sygnalizuje na wyświetlaczu LCD, które z pionów nie zostały zdezynfekowane. Niepowodzenie procesu dezynfekcji może to dotyczyć całej instalacji lub też pojedynczego pionu.

W przypadku niepomyślnego procesu dezynfekcji CCR2 raportuje wskazaniem o nieudanym procesie

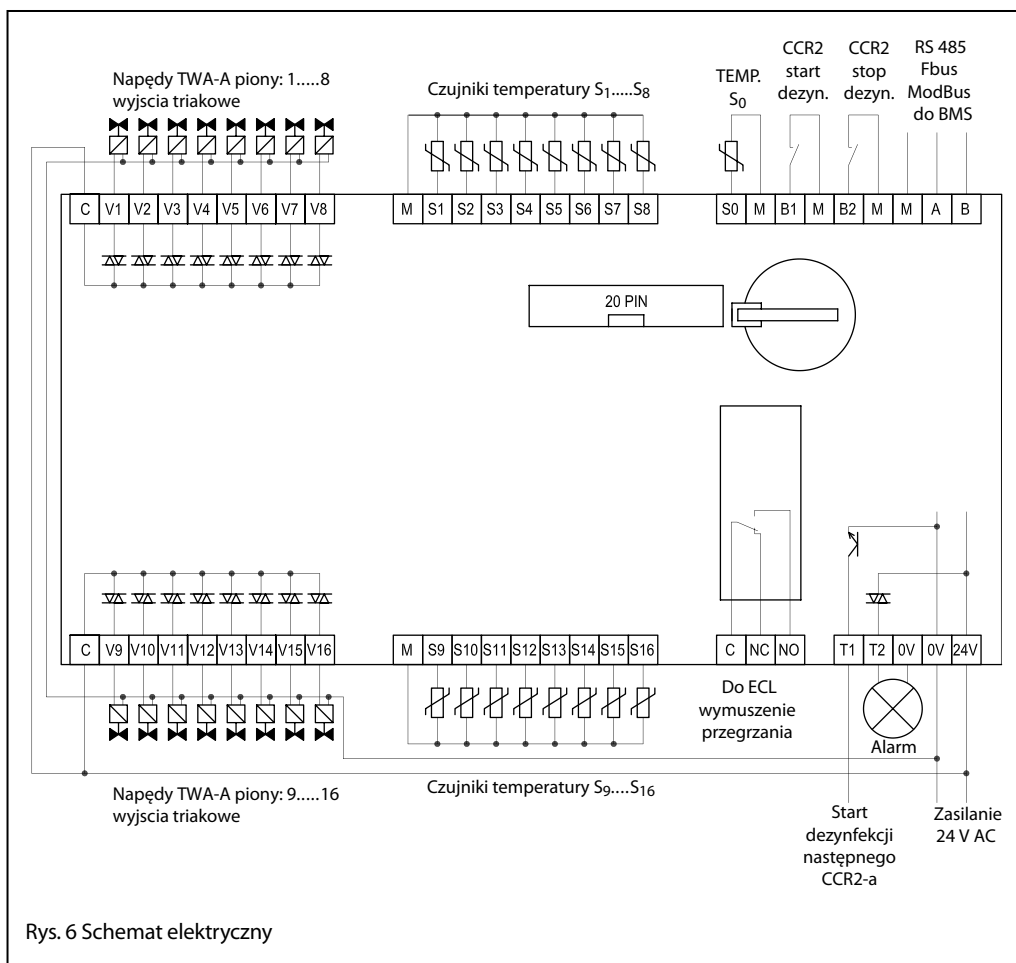
- na wyświetlaczu LCD,
- poprzez załączenie wyjścia alarmowego służącego podłączeniu lampki sygnalizacyjnej.

Nastawy CCR2
Ustawiona temperatura w pionach cyrkulacyjnych i czas dezynfekcji:

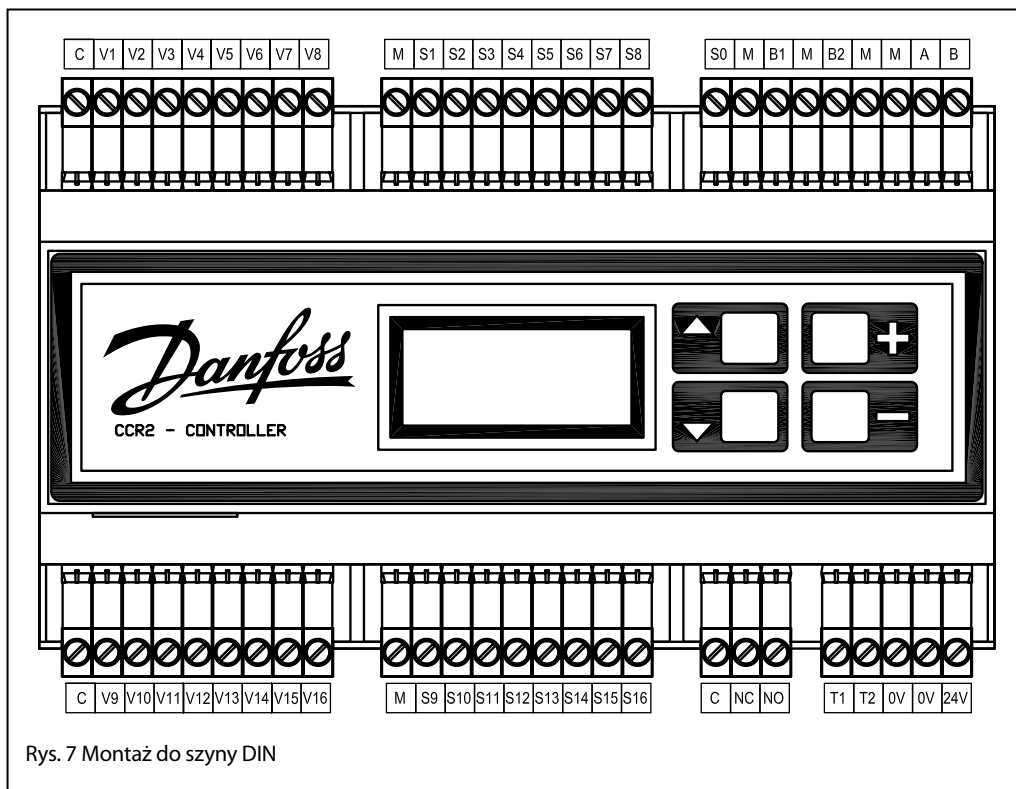
Temperatura dezynfekcji [°C]	Przedział czasów dezynfekcji: godziny i minuty dostępny do nastaw w CCR2	
	Minimalny czas	Maksymalny czas
50	6 godz. 20 minut	7 godz. 30 minut
51	6 godz. 10 minut	7 godz. 20 minut
52	4 godz. 00 minut	5 godz. 50 minut
53	2 godz. 00 minut	4 godz. 00 minut
54	1 godz. 00 minut	2 godz. 00 minut
55	0 godz. 50 minut	2 godz. 00 minut
56	0 godz. 40 minut	1 godz. 20 minut
57	0 godz. 20 minut	1 godz. 00 minut
58	0 godz. 15 minut	0 godz. 50 minut
59	0 godz. 15 minut	0 godz. 45 minut
60	0 godz. 14 minut	0 godz. 40 minut
61	0 godz. 13 minut	0 godz. 35 minut
62	0 godz. 12 minut	0 godz. 30 minut
63	0 godz. 12 minut	0 godz. 28 minut
64	0 godz. 11 minut	0 godz. 27 minut
65	0 godz. 11 minut	0 godz. 26 minut
66	0 godz. 10 minut	0 godz. 25 minut
67	0 godz. 09 minut	0 godz. 25 minut
68	0 godz. 08 minut	0 godz. 22 minut
69	0 godz. 07 minut	0 godz. 21 minut
70	0 godz. 06 minut	0 godz. 20 minut
71	0 godz. 06 minut	0 godz. 18 minut
72	0 godz. 05 minut	0 godz. 14 minut
73	0 godz. 04 minuty	0 godz. 12 minut
74	0 godz. 04 minuty	0 godz. 10 minut
75	0 godz. 03 minuty	0 godz. 10 minut
76	0 godz. 03 minuty	0 godz. 10 minut
77	0 godz. 02 minuty	0 godz. 09 minut
78	0 godz. 02 minuty	0 godz. 08 minut
79	0 godz. 02 minuty	0 godz. 06 minut
80	0 godz. 02 minuty	0 godz. 06 minut

Wymiary i montaż


Schemat podłączenia elektrycznego



Rys. 6 Schemat elektryczny



Rys. 7 Montaż do szyny DIN