

14. opis ogólny

Systemy sterowania oddymianiem

Systemy sterowania oddymianiem dotyczą głównie klap oddymiających, ale obejmują także sterowanie pozostałymi urządzeniami systemu jak: klapy żaluzjowe oddymiające i napowietrzające, automatyczne kurtyny dymowe czy okna oddymiające i napowietrzające.

Decyzja o wyborze typu sterowania, zależy głównie od funkcji zabezpieczanego obiektu, rodzaju zaprojektowanych pozostałych zabezpieczeń ppoż., z którymi system oddymiania grawitacyjnego ma współpracować, oczekiwań finansowych inwestora oraz wymagań dodatkowych użytkownika.

Pneumatyczny system sterowania oddymianiem

Stosowany głównie w obiektach przemysłowych i magazynowych. Największym jego atutem są prostota konstrukcji i wykonania, niezawodność działania oraz atrakcyjna cena. Najczęściej występuje na obiektach we współpracy z tryskaczami, gdzie uruchamianie systemu oddymiania grawitacyjnego następuje z bezpieczników termicznych skalibrowanych na odpowiednią temperaturę, w stosunku do instalacji zraszającej.

Źródłem zasilania systemu są naboje zawierające sprężony CO₂. Instalacje wykonuje się najczęściej z miedzianej rurki, a do łączenia wykorzystuje się złączki zaciskowe. Instalacja może być mocowana do elementów konstrukcyjnych, co eliminuje konieczność wprowadzenia dodatkowych koryt instalacyjnych.

Alarmowe ręczne uruchamianie systemu następuje poprzez dźwignię w skrzynkach alarmowych. Siłowniki pneumatyczne charakteryzują się wyższymi parametrami pracy, niż siłowniki elektryczne. Większa siła pchania i ciągnięcia tłoczyska siłownika pneumatycznego oraz krótszy czas cyklu pracy są parametrami, które decydują o stosowaniu tego sterowania w klapach o większych gabarytach.

W obiektach, w których istnieje instalacja sprężonego powietrza, wart rozpatrzenia jest fakt, że sprężone powietrze można wykorzystać jako źródło zasilania klap do wentylacji. Klapy oddymiające z dodatkową funkcją wentylacji doskonale podnoszą komfort użytkownika hali przy stosunkowo nieznacznym wzroście kosztów.

Istnieje możliwość integracji automatyki pogodowej z systemem sterowania wykorzystując dodatkowe elektrozawory w skrzynkach wentylacyjnych.

**Elektryczny system sterowania oddymianiem**

Systemy oddymiania grawitacyjnego sterowane elektrycznie, projektuje się najczęściej na klatkach schodowych obiektów niskich i średniowysokich oraz na pozostałych drogach ewakuacji, jak korytarze biur, czy pasażerów i atria w galeriach handlowych. Na halach wielkopowierzchniowych stosuje się je rzadziej, z uwagi na większe koszty.

Uruchomienie klap oddymiających może odbywać się ręcznie np. przez naciśnięcie alarmowego przycisku oddymiania, automatycznie poprzez czujki dymu lub zdalnie przez system detekcji dymu. W takiej sytuacji system zaczyna działać w początkowej fazie pożaru poprawiając warunki ewakuacji użytkowników obiektu, a przy bardziej rozbudowanych układach kontroli i sterowania możliwa jest również zmiana scenariusza oddymiania wraz ze zmieniającymi się warunkami pożaru.

Częstym uzupełnieniem systemu sterowania klapami są przyciski służące do ręcznego uruchomienia naturalnej wentylacji. System wentylacji można wyposażyć w centralę pogodową z czujnikiem wiatr-deszcz umożliwiająca automatyczne zamknięcie klap otwartych do wentylacji w przypadku niesprzyjających warunków atmosferycznych.



14.1. opis systemu

Kłapy dymowe z pneumatycznym systemem sterowania oddymianiem, zarówno punktowe, jak i umieszczone w pasmach świetlnych stosuje się głównie na obiektach wielkopowierzchniowych jednokondygnacyjnych takich jak hale magazynowe, przemysłowe, magazynowo-przemysłowe oraz centra handlowe.

Elementy składowe pneumatycznego systemu sterowania oddymianiem:

- kłapa oddymiająca mcr PROLIGHT wyposażona w: siłownik pneumatyczny i termowyzwalacz z bezpiecznikiem termicznym (ampułką alkoholową) i nabojem CO₂;
- skrzynek alarmowych z nabojami CO₂: otwieranie alarmowe manualne i sygnałem elektrycznym (24 V; 0,3A);
- instalacji pneumatycznej oddymiania wykonanej z rurki miedzianej;

Pneumatyczny system sterowania oddymianiem może zostać uruchomiony:

- automatycznie – po wykryciu wzrostu temperatury przez termowyzwalacze na 68/93/110/141°C, montowane w klapach.
- automatycznie (zdalnie) – za pomocą sygnału 24V-; 0,3A np. z centrali sygnalizacji pożaru (jako opcja, po podłączeniu)
- manualnie (ręcznie) – przez operatora; za pomocą skrzynki alarmowej CO₂.

Główne zalety pneumatycznego systemu sterowania klapami to: łatwość montażu, duża niezawodność systemu, niższa cena w porównaniu do elektrycznego systemu sterowania klapami.

14.1.1. regulator przepływu z bezpiecznikiem termicznym (termowyzwalacz)

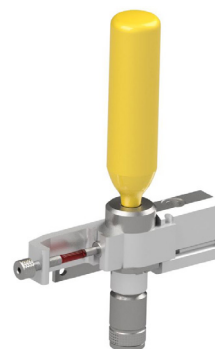
Regulator przepływu z bezpiecznikiem termicznym, zwany też wyzwalaczem termicznym lub termowyzwalaczem, służy do zasilania siłownika pneumatycznego oddymiania z własnego naboju CO₂ lub z instalacji CO₂. Wyzwolenie gazu z naboju CO₂ zainstalowanego w regulatorze następuje automatycznie po przekroczeniu temperatury zadziałania bezpiecznika termicznego – ampułki alkoholowej – jej pęknięcie powoduje zwolnienie iglicy i przebicie zabezpieczenia naboju CO₂. Uwolniony gaz zostaje skierowany do siłownika pneumatycznego oddymiania, powodując podniesienie kłapy.

Cechy szczególne termowyzwalaczy:

- odmiany:
 - TAVE/TAG WV – jednobiegowy,
 - TAVZ/TAG W – dwubiegowy,
- jednorazowy nabój CO₂ z przyłączem gwintowanym 1/2" UNF,
- ampułki alkoholowe dla temperatury wyzwalania: 68°C, 93°C, 110°C, 141°C,
- maksymalne ciśnienie pracy: 6 MPa,
- niewymagane są narzędzia do naciągnięcia iglicy i wymiany ampułki dla termowyzwalaczy TAVE/TAVZ.

Typ TAVE / TAG WV

- funkcja oddymiania: ręczne i zdalne otwarcie kłapy (tylko otwarcie),
- termowyzwalacz przystosowany do współpracy ze skrzynką alarmową wyposażoną wyłącznie w funkcję ręcznego alarmowego otwarcia,
- może być stosowany do instalacji jedno- i trójrurowych (przykładowe wykonania pneumatycznego systemu sterowania na stronach 198-199),
- przyłącza 2 x 1/8",
- zintegrowany zawór wstępny do odpowietrzania instalacji lub przyłączenia innych urządzeń sterujących (np. skrzynka alarmowa lub przewietrzająca),
- opcjonalnie możliwość zdalnego wyzwalania sygnałem elektrycznym lub sygnałem pneumatycznym, co umożliwia współpracę z innymi systemami sterującymi, np. SSP.



Rys. 259 – Termowyzwalacz TAVE

Typ TAVZ / TAG WV

- funkcja oddymiania: ręczne i zdalne otwarcie kłapy oraz zamknięcie kłapy (otwarcie i możliwość zdalnego zamykania),
- termowyzwalacz przystosowany do współpracy ze skrzynką alarmową wyposażoną w funkcję ręcznego alarmowego otwierania i zamykania,
- może być stosowany do instalacji dwu- i czterorurowych (przykładowe wykonania pneumatycznego systemu sterowania na stronach 200–201),
- przyłącza 4 x 1/8",
- zintegrowany zawór wstępny do odpowietrzania instalacji lub przyłączenia innych urządzeń sterujących (np. skrzynka alarmowa lub przewietrzająca),
- opcjonalnie możliwość zdalnego wyzwalania sygnałem elektrycznym lub sygnałem pneumatycznym, co umożliwia współpracę z innymi systemami sterującymi, np. SSP.



Rys. 260 – Termowyzwalacz TAVZ

14.1.2. siłownik pneumatyczny

Siłownik pneumatyczny służy do otwierania skrzydeł klap w celu realizowania funkcji przewietrzania i/lub oddymiania:

- siłownik pneumatyczny podwójnego działania (otwieranie/zamykanie),
- korpus z anodowanego aluminium,
- tłoczek ze stali nierdzewnej z zabezpieczeniem przeciwkurzowym,
- zalecane ciśnienie pracy: $0,6 \pm 1$ MPa,
- maksymalne statyczne ciśnienie pracy: 6 MPa,
- ryglowanie w pozycji całkowicie wysuniętej – inne wykonania jako opcja,
- maksymalna siła poosiowa przenoszona przez rygiel: 8000 N,
- możliwość ręcznego zwolnienia rygla.



Rys. 261 – Siłownik pneumatyczny

14.1.3. skrzynki alarmowe

Skrzynki alarmowe są urządzeniami służącymi do zdalnego alarmowego otwierania klap za pomocą energii sprężonego CO₂ zawartego w naboju wbudowanym w skrzynkę. Wyzwolenie gazu następuje poprzez ręczne przesterowanie zaworu za pomocą oznakowanej dźwigni, powodując zwolnienie iglicy, przebicie zabezpieczenia naboju CO₂, a następnie wypływ gazu do instalacji.

Cechy szczególne:

- skrzynka z blachy stalowej w kolorze czerwonym RAL3000,
- pokrywa zamykana na zamek,
- dźwignia lub przycisk sterujący alarmowym otwarciem wraz ze wskaźnikiem zadziałania widoczne przez szybkę,
- wymienna szybka,
- wyposażone w zawory w konfiguracji zależnej od potrzeb klienta, podstawowe wykonania: tylko otwarcie lub otwarcie i zamknięcie, opcja: otwarcie zdalnym sygnałem 24 V,
- wielkości i ilość naboju w skrzynce dobierane pod aplikację klienta, wielkość skrzynki zależna od wielkości wbudowanych naboju,
- przyłącza dla rury $\varnothing 6$ mm, opcja: dla rury $\varnothing 8$ mm, wyprowadzenie górą,
- przyłącza naboju CO₂: $\frac{1}{2}$ "UNF,
- temperatura pracy: -20 ± 50 °C,
- maksymalne ciśnienie pracy w obwodach CO₂: 8 MPa,
- uwaga: szeregowo bądź równoległe łączenie skrzynek nie jest możliwe bez dodatkowych elementów,
- dla jednej grupy klap oddymiających, dla większej ilości grup na specjalne zamówienie,
- skrzynki typu AK10 i AK11 z uchwytami na naboje rezerwowe,
- skrzynki typu AK6, AK7 bez uchwytów na naboje rezerwowe.



Rys. 262 – Skrzynka alarmowa typu AK 10.5 (zamknięta i po otwarciu)

Wymiary wybranych skrzynek wentylacyjnych

TYP SKRZYNKI	WYMIARY SKRZYNKI – SZEROKOŚĆ x WYSOKOŚĆ x GŁĘBOKOŚĆ [mm]				MAKSYMALNA WIELKOŚĆ NABOJU [g]
	RĘCZNE OTWARCIE	RĘCZNE I ELEKTRYCZNE OTWARCIE	RĘCZNE I ELEKTRYCZNE ZAMKNIĘCIE	RĘCZNE I ELEKTRYCZNE OTWARCIE, RĘCZNE ZAMKNIĘCIE	
AK6	110 x 500 x 100	-	-	-	500
AK7	110 x 300 x 100	-	-	-	55
AK 10.3	200 x 350 x 130	200 x 350 x 130	-	-	150
AK 10.5	200 x 500 x 130	200 x 500 x 130	-	-	500
AK 10.7	200 x 650 x 130	200 x 650 x 130	-	-	750
AK 10.9	200 x 700 x 170	200 x 700 x 170	-	-	1500
AK 11.3	-	-	300 x 350 x 130	300 x 350 x 130	150
AK 11.5	-	-	300 x 500 x 130	300 x 500 x 130	500
AK 11.7	-	-	300 x 650 x 130	300 x 650 x 130	750
AK 11.9	-	-	320 x 700 x 170	320 x 700 x 170	1500

14.1.4. przykłady konfiguracji skrzynek alarmowych z pkt. 14.1.3.

OTWARCIE ALARMOWE RĘCZNE (HA)

- wyzwolenie CO₂ w celu alarmowego otwarcia klap następuje poprzez ręczne przesterowanie przycisku lub dźwigni zaworu.

OTWARCIE I ZAMKNIĘCIE ALARMOWE RĘCZNE (HA-HZ)

- wyzwolenie CO₂ w celu alarmowego otwarcia klap, a następnie ich zamknięcie, następuje poprzez ręczne wciśnięcie przycisku zaworu,
- skrzynka wyposażona w oddzielne naboje do otwarcia i zamknięcia,
- zabezpieczenie przed wadliwą obsługą: przycisk zamknięcia nie jest widoczna przez szybkę skrzynki,
- po przełączeniu z funkcji otwierania na zamykanie następuje automatyczne odpowietrzenie części instalacji odpowiedzialnej za otwieranie – nie jest konieczne wykręcanie naboju, odpowietrzenie działa również przy przejściu z zamykania na otwieranie.

OTWARCIE ALARMOWE RĘCZNE I ZDALNE (HEA)

- wyzwolenie CO₂ w celu alarmowego otwarcia klap następuje poprzez ręczne przesterowanie przycisku lub dźwigni zaworu lub zdalnie sygnałem elektrycznym (HEA) lub pneumatycznym (HPA), co umożliwia współpracę z innymi systemami sterującymi, np. SAP.

OTWARCIE I ZAMKNIĘCIE ALARMOWE RĘCZNE I ZDALNE OTWARCIE (HEA-HZ)

- wyzwolenie CO₂ w celu alarmowego otwarcia klap następuje poprzez ręczne przesterowanie dźwigni zaworu lub zdalnie sygnałem elektrycznym (HEA), co umożliwia współpracę z innymi systemami sterującymi, np. SAP,
- wyzwolenie CO₂ w celu alarmowego zamknięcia klap następuje poprzez ręczne wciśnięcie przycisku zaworu,
- skrzynka wyposażona w oddzielne naboje do otwarcia i zamknięcia,
- zabezpieczenie przed wadliwą obsługą: przycisk zamknięcia nie jest widoczna przez szybkę skrzynki,
- po przełączeniu z funkcji otwierania na zamykanie następuje automatyczne odpowietrzenie części instalacji odpowiedzialnej za otwieranie – nie jest konieczne wykręcanie naboju. Odpowietrzenie działa również przy przejściu z zamykania na otwieranie.

14.1.5. skrzynki wentylacyjne

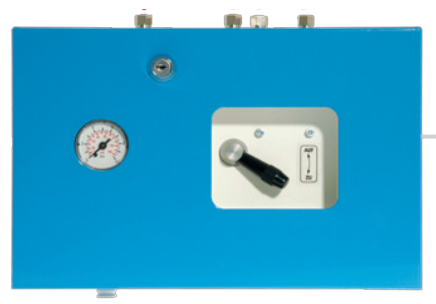
Skrzynki wentylacyjne służą do zdalnego sterowania siłownikami otwierającymi i zamykającymi kłapy w celu przewietrzania. Skrzynki zawierają zawory sterujące otwieraniem i zamykaniem kłap oraz układ przygotowania powietrza.

Cechy szczególne:

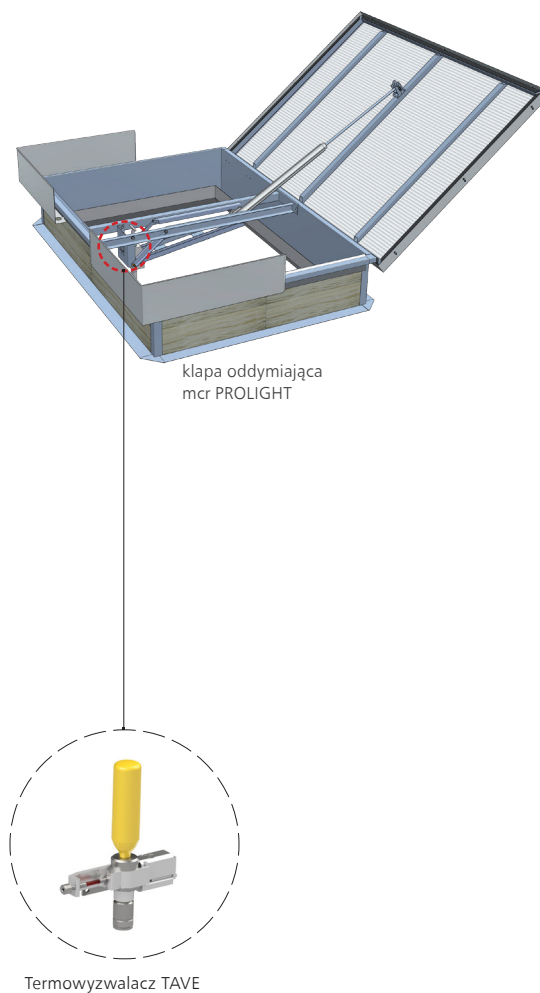
- skrzynka z blachy stalowej w kolorze RAL 5012,
- drzwi z możliwością zamknięcia na zamek, otwierane standardowo w dół,
- sterowanie zaworami za pomocą dźwigni na zewnątrz skrzynki,
- przyłącza do rur Ø6 mm,
- zawiera filtr, odwadniacz, reduktor ciśnienia (ciśnienie wyjściowe 0 ÷ 0,1 MPa),
- opcje 1: dźwignia sterująca zaworami wewnątrz, brak układu przygotowania powietrza, konfiguracje dla wielu stref wentylacji i oddymiania oraz współpraca ze skrzynkami alarmowymi,
- opcje 2: możliwości opcjonalnej współpracy ze skrzynką alarmową do alarmowego otwierania lub otwierania i zamykania, z centralą pogodową do automatycznego zamykania kłap w razie deszczu i silnego wiatru; opcjonalne zdalne otwieranie i zamykanie sterowane elektrycznie lub pneumatycznie.

Wymiary wybranych skrzynek wentylacyjnych

TYP SKRZYNKI	WYMIARY SKRZYNKI SZER. x WYS. x GŁ. [mm]	Uwagi
PLZ 10.0.1	300 x 200 x 80	dla jednej grupy przewietrzania, sterowanie ręczne
PLZ 20.1.1-EA230-EZ230	300 x 200 x 80	1 grupa oddymiania – tylko otwarcie (współpraca ze skrzynką alarmową do otwierania), 1 grupa wentylacji z możliwością sterowania wentylacji sygnałem 230 V~
PLZ 30.1.1-EZ-230-EA230	300 x 200 x 80	1 grupa oddymiania – otwarcie i zamknięcie (współpraca ze skrzynką alarmową otwieranie i zamykanie), 1 grupa wentylacji z możliwością sterowania wentylacji sygnałem 230 V~



Rys. 263 – Przykładowa skrzynka wentylacyjna

14.1.6. przykładowe konfiguracje**14.1.6.1** automatyczne otwarcie klapy z termowyzwalacza (oddymianie)

Rys. 264 – Funkcja oddymiania – alarmowe automatyczne otwarcie, z regulatorem przepływu z bezpiecznikiem termicznym

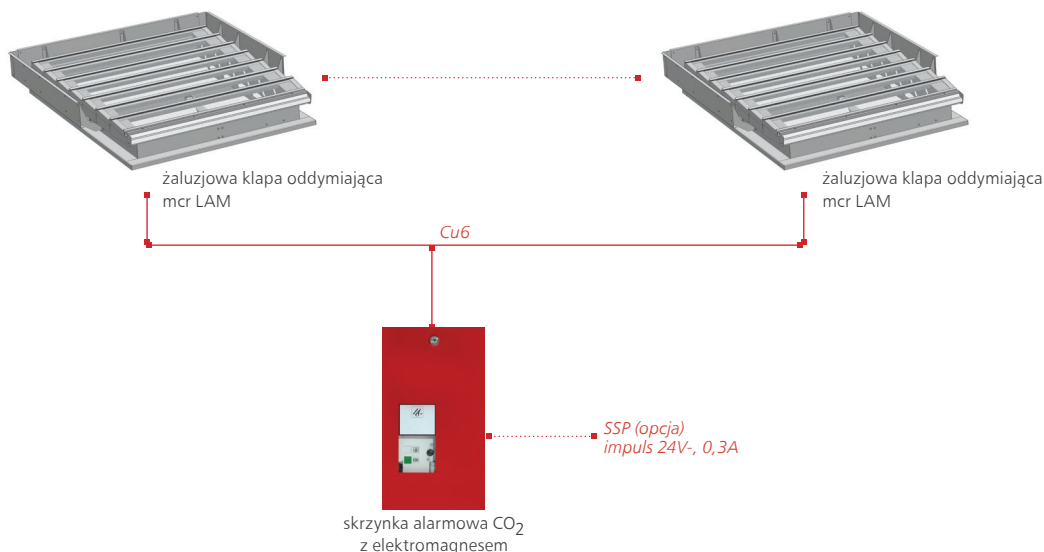
SPIS URZĄDZEŃ

- siłownik pneumatyczny oddymiania,
- termowyzwalacz TAVE.

UWAGA

W zależności od potrzeb klienta urządzenia systemu oddymiania mogą się różnić od podanych w spisie.

14.1.6.2 automatyczne i ręczne otwarcie klap (oddymianie)



Rys. 265 – Funkcja oddymiania – alarmowe automatyczne i ręczne otwarcie, z regulatorem przepływu z bezpiecznikiem termicznym i skrzynką alarmowym

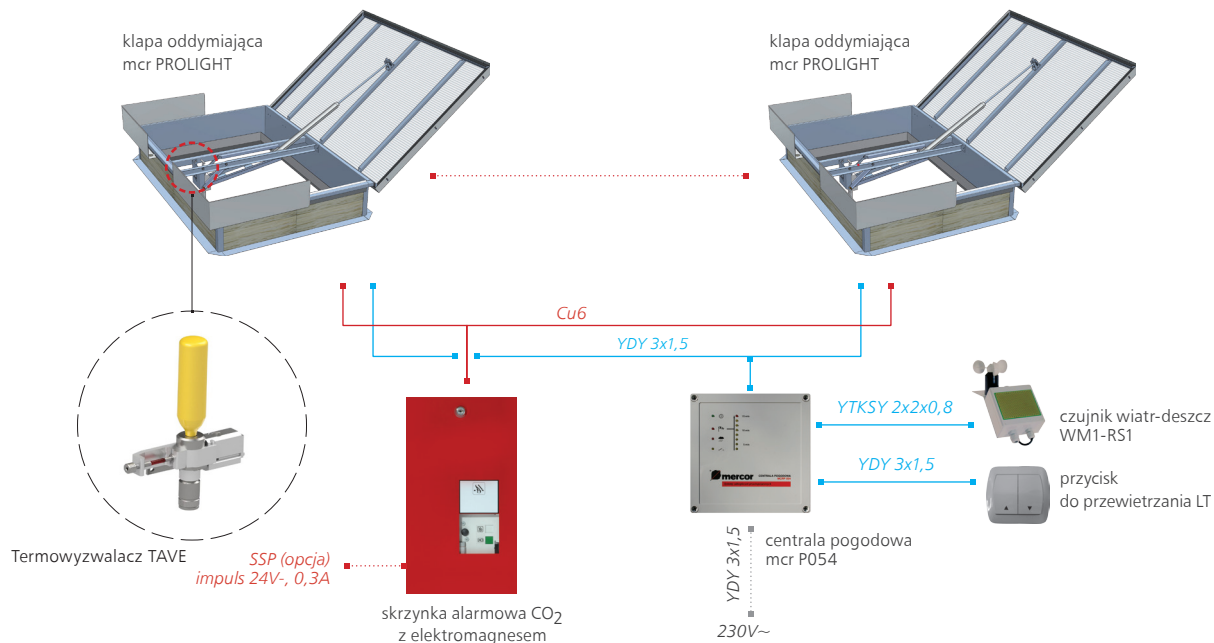
SPIS URZĄDZEŃ

- siłownik pneumatyczny oddymiania,
- termowyzwalacz TAVE,
- skrzynka alarmowa, np. AK6-HA-BVE.

UWAGA

W zależności od potrzeb klienta urządzenia systemu oddymiania mogą się różnić od podanych w spisie.

14.1.6.3 automatyczne i ręczne otwarci klap (oddymianie) z wentylacją elektryczną 230V~



Rys. 266 – Funkcja oddymiania – alarmowe automatyczne i ręczne otwarcie, z regulatorem przepływu z bezpiecznikiem termicznym i skrzynką alarmową oraz funkcją wentylacji z siłownikiem elektrycznym 230V~

SPIS URZĄDZEŃ

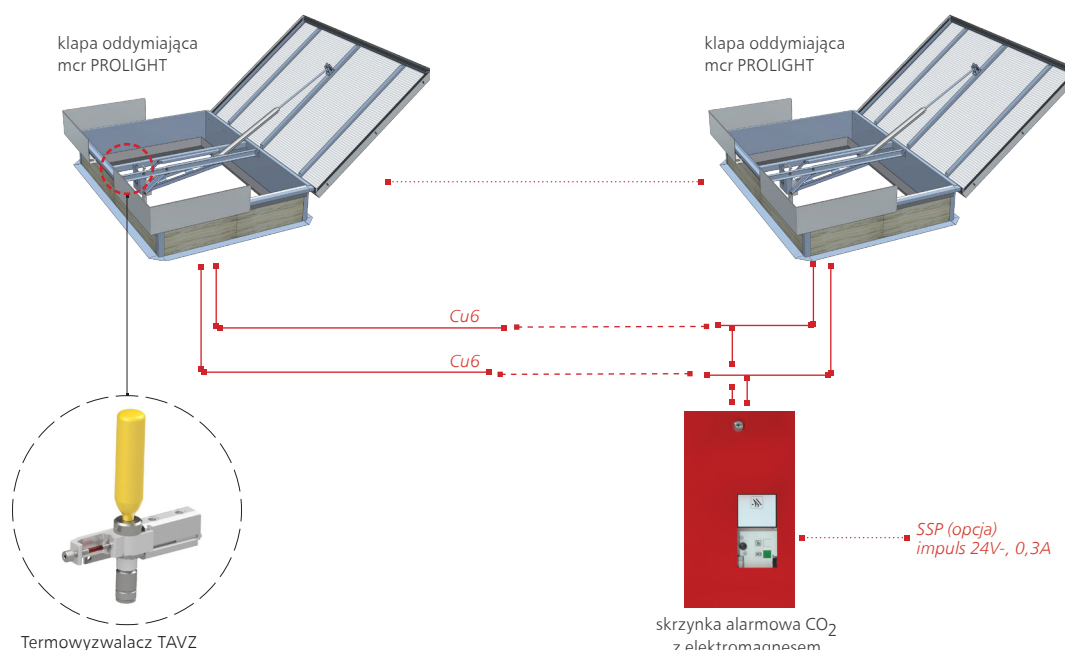
- siłownik pneumatyczny oddymiania,
- termowyzwalacz TAVE,
- skrzynka alarmowa, np. AKx-CA-HA-SA,
- siłownik elektryczny przewietrzania typu E,
- przycisk przewietrzania,
- centrala pogodowa mcr P054,
- czujnik wiatr-deszcz.

UWAGA

W zależności od potrzeb klienta urządzenia systemu oddymiania mogą się różnić od podanych w spisie,

W układach z funkcją wentylacji zaleca się stosowanie automatyki pogodowej.

14.1.6.4 automatyczne i ręczne otwarcie, ręczne zamknięcie klap (oddymianie)



Rys. 267 – Funkcja oddymiania – alarmowe automatyczne otwarcie i ręczne otwarcie, zamknięcie ręczne z regulatorem przepływu z bezpiecznikiem termicznym i skrzynką alarmową otwarcie / zamknięcie.

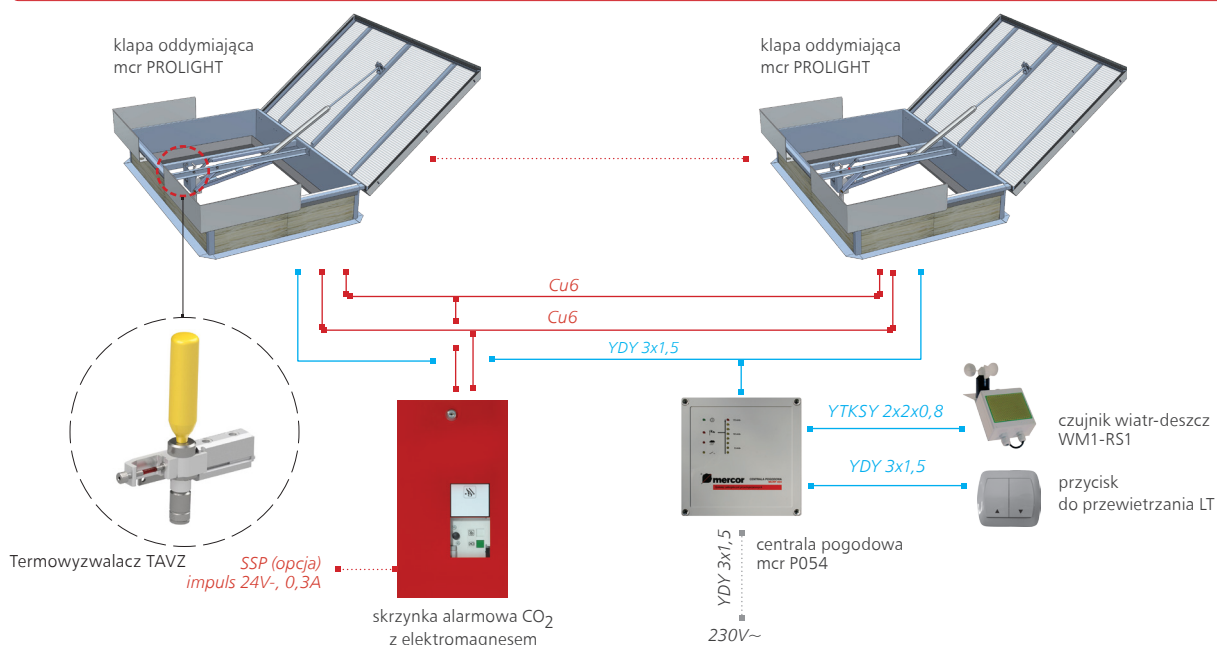
SPIS URZĄDZEŃ

- siłownik pneumatyczny oddymiania
- termowyzwalacz TAVZ,
- skrzynka alarmowa z opcją HA-HZ, np. AKx-CA-HA-HZ-SA.

UWAGA

W zależności od potrzeb klienta urządzenia systemu oddymiania mogą się różnić od podanych w spisie.

14.1.6.5 automatyczne i ręczne otwarcie, ręczne zamknięcie klap (oddymianie) z wentylacją elektryczną 230V~



Rys. 268 – Funkcja oddymiania – alarmowe automatyczne i ręczne otwarcie, zamknięcie ręczne z regulatorem przepływu z bezpiecznikiem termicznym i skrzynką alarmową otwarcie / zamknięcie – oraz funkcja przewietrzania z siłownikiem elektrycznym

SPIS URZĄDZEŃ

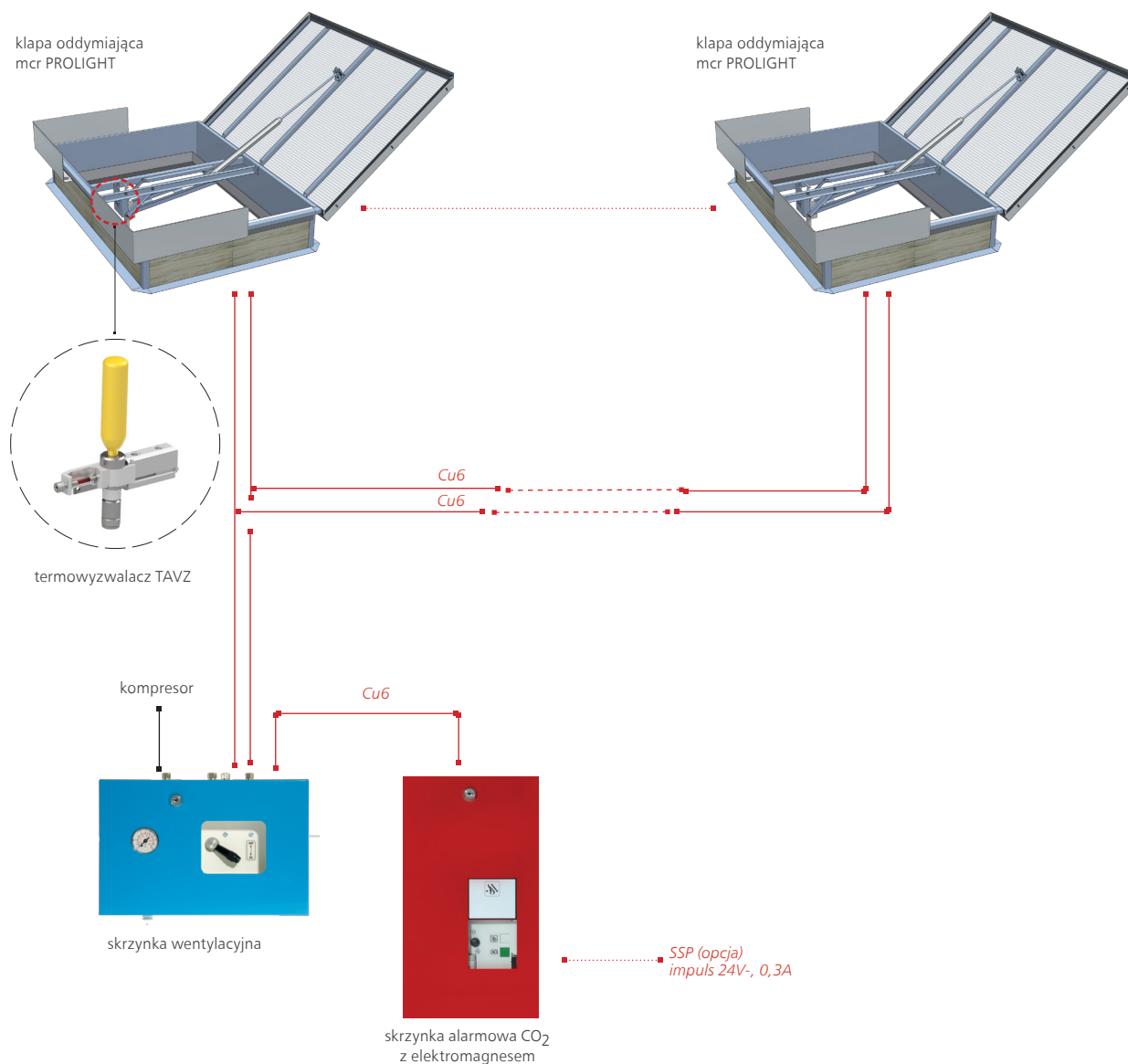
- siłownik pneumatyczny oddymiania,
- termowyzwalacz TAVZ,
- skrzynka alarmowa, np. AKx-CA-HA-HZ-SA,
- siłownik do wentylacji typu E,
- przycisk przewietrzania,
- centrala pogodowa mcr P054,
- czujnik wiatr-deszcz.

UWAGA

W zależności od potrzeb klienta urządzenia systemu oddymiania mogą się różnić od podanych w spisie,

W układach z funkcją wentylacji zaleca się stosowanie automatyki pogodowej.

14.1.6.6 automatyczne i ręczne otwarcie, ręczne zamknięcie klap (oddymianie) z wentylacją pneumatyczną



Rys. 269 – Funkcja oddymiania – alarmowe automatyczne i ręczne otwarcie, z regulatorem przepływu z bezpiecznikiem termicznym i skrzynką alarmową (otwarcia) oraz pneumatyczna funkcja wentylacji ze skrzynką wentylacyjną (otwarcie/ zamknięcie) – system 2-rurowy

SPIS URZĄDZEŃ

- siłownik pneumatyczny oddymiania,
- siłownik pneumatyczny przewietrzania,
- zawór ZSV-BVE,
- termowyzwalacz TAVZ,
- skrzynka przewietrzająca z opcją VVZ,
- skrzynka alarmowa, np. AK 10.

UWAGA

W zależności od potrzeb klienta urządzenia systemu oddymiania mogą się różnić od podanych w spisie,

W układach z funkcją przewietrzania zaleca się stosowanie automatyki pogodowej.

14.2. opis systemu

Kłapy dymowe z elektrycznym system sterowania oddymianiem stosuje się głównie na klatkach schodowych budynków użyteczności publicznej, w pasażach centrów handlowych oraz sporadycznie na mniejszych halach magazynowych i przemysłowych.

Elementy składowe elektrycznego systemu sterowania oddymianiem:

- kłapa oddymiająca z siłownikiem elektrycznym 24V-,
- centrali elektrycznej sterowania oddymianiem i wentylacją,
- ręcznych przycisków oddymiania mcr RPO-1,
- optycznych czujek dymu,
- przycisków przewietrzania (przyciski LT) – jako opcja,
- centrala pogodowa z czujnikiem wiatr-deszcz – jako opcja,
- instalacji elektrycznych.

Sposoby uruchamiania elektrycznego systemu sterowania oddymianiem:

- automatycznie – po wykryciu dymu – za pomocą sygnału z optycznej czujki dymu,
- automatycznie (zdalnie) – za pomocą sygnału np. z centrali sygnalizacji pożaru (jako opcja, po podłączeniu),
- manualnie (ręcznie) – przez operatora, za pomocą przycisku oddymiania mcr RPO-1.

Sterowanie wentylacją przy użyciu elektrycznego systemu oddymiania.

Po podłączeniu do centrali sterującej oddymianiem przycisków przewietrzania, kłapy z elektrycznymi siłownikami 24V-, mogą być używane do dziennej wentylacji. Zalecane jest zastosowanie układu automatyki pogodowej do zamykania kłap otwartych do wentylacji w przypadku silnego wiatru (celem zabezpieczenia konstrukcji kłap) i/lub deszczu (celem zabezpieczenia mienia użytkownika). Sygnały alarmu i funkcje alarmowe centrali posiadają priorytety nad funkcjami wentylacji.

14.2.1. centrala sterująca oddymianiem mcr 9705

Centrala sterowania oddymianiem mcr 9705 służy do uruchomienia urządzeń elektrycznego systemu oddymiania firmy "MERCOR" na podstawie sygnału alarmowego z czujek dymu termicznych lub optycznych, z ręcznych ostrzegaczy pożarowych (tzw. przyciski ROP) lub z innej centrali (np. z SAP, z układu automatyki budynku).

Centrala zasilana jest napięciem przemiennym 230V~ i dostarcza napięcie 24V- do urządzeń elektrycznego systemu oddymiania. Dzięki wyposażeniu centrali w akumulatory, centrala jest niewrażliwa na brak napięcia zasilającego i może czuwać przez 72 godziny po jego zaniku, a po tym czasie możliwe jest jednokrotne uruchomienie urządzeń (np. otwarcie kłap oddymiających).

Centrala posiada możliwość:

- zdalnego uruchomienia urządzeń systemu oddymiania sygnałem z centrali sygnalizacji pożaru (styk beznapięciowy NC lub sygnał 24V-),
- wyzwalania ręcznego z przycisków alarmowych,
- wyzwalania automatycznego z czujek dymowych konwencjonalnych (termicznych lub optycznych),
- prezentacji stanu centrali za pomocą diod na płycie czołowej i brzęczyka,
- współpracy z ręcznym przyciskiem oddymiania np. mcr RPO-1,
- przekazania informacji o alarmowym uruchomieniu centrali (styk NC/NO i dioda LED na przycisku alarmowym mcr RPO-1),
- przekazania informacji o uszkodzeniu i zaniku napięcia (styk NC/NO i dioda LED na przycisku alarmowym mcr RPO-1),
- przekazania informacji o otwarciu kłap (styk NC/NO),
- dozorowania stanu gotowości podłączonych urządzeń systemu oddymiania i prezentacji ewentualnych uszkodzeń na panelu wewnątrz centrali,
- ręcznego otwierania kłap oddymiających do wentylacji obiektu w czasie normalnej eksploatacji (bez wywoływania stanu alarmowego, oddzielnie dla każdej grupy),
- automatycznego zamknięcia uchylonych do wentylacji kłap w przypadku opadów deszczu lub silnego wiatru na sygnał z centrali automatyki pogodowej (nie ma wpływu na pracę alarmową).



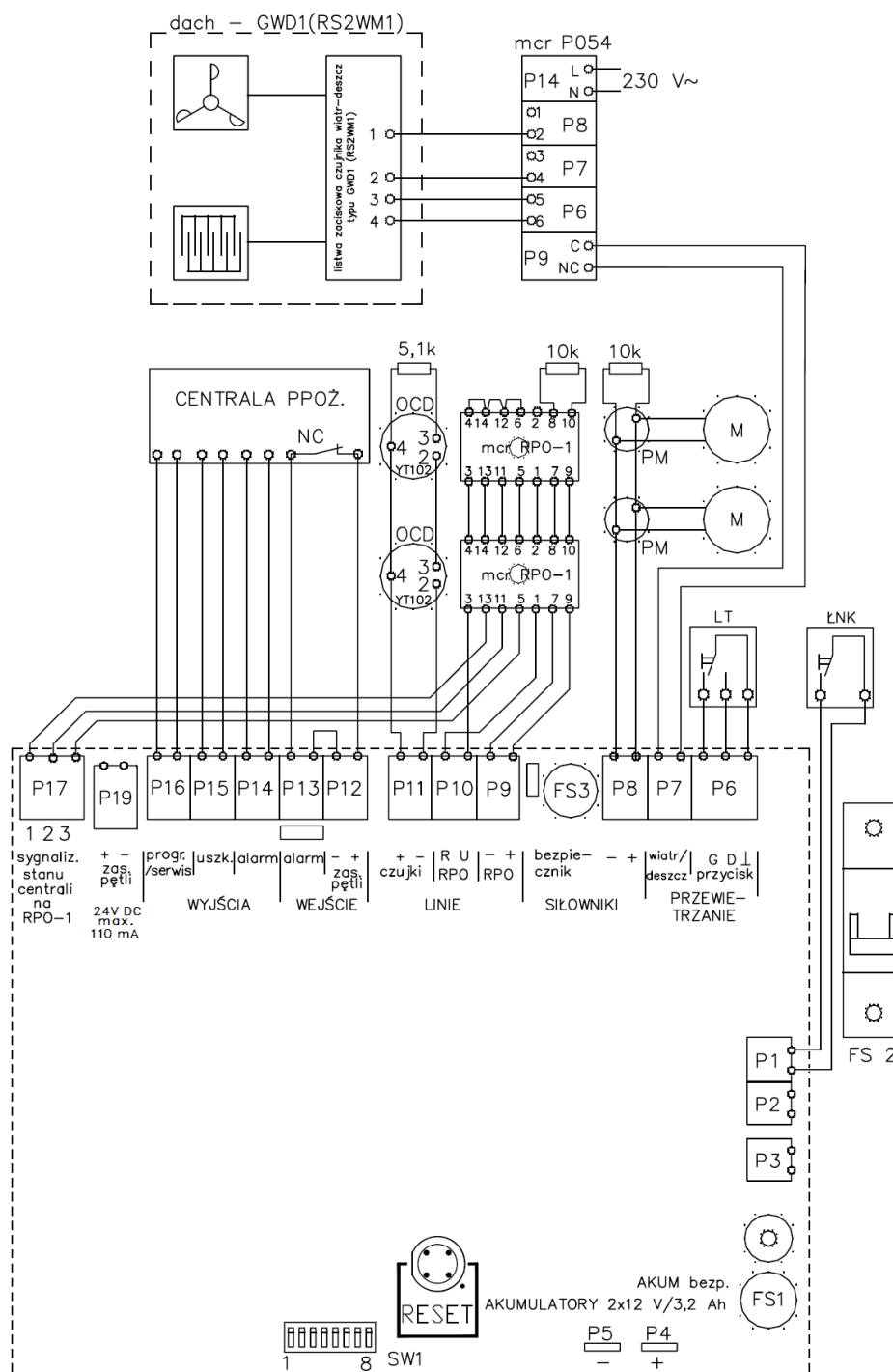
Rys. 270 – Centrala sterująca mcr 9705

14.2.1.1 dane techniczne centrali sterującej mcr 9705

Typoszereg central mcr 9705

PARAMETR	WARTOŚĆ	
typoszereg	5 A	8 A
napięcie zasilania - podstawowe	230 V~, 50 Hz	
moc znamionowa	150 VA	250 VA
napięcie wyjściowe (zasilanie siłowników)	24 V-, max. 5,2 A	24 V-, max. 8 A
zasilanie rezerwowe	2 szt. akumulatorów 12 V, 3,2 Ah, połączone szeregowo	
zakres temperatur pracy	-5°C ÷ +40°C °	
czas pracy bez napięcia sieciowego w stanie GOTOWOŚĆ	min. 72 h	
obciążalność wyjść przekaźnikowych	max. 100 mA, 24 V	
stopień ochrony obudowy	IP 54	
wymiary (szer. x wys. x głęb.)	300 x 300 x 120 mm	

14.2.1.2 typowa konfiguracja systemu oddymiania z centralą mcr 9705-5A i z centralką pogodową mcr P054



LT – przycisk przewietrzający

LNK – łącznik na kluczyk do aktywacji trybu „wyłącz”

mcr RPO-1 – ręczny przycisk oddymiania

mcr P054 – centralka pogodowa

M – siłownik elektryczny

OCD – optyczna czujka dymu (tu YT102)

PM – puszka montażowa

FS1 – bezpiecznik topikowy zabezpieczenia akumulatorów

FS2 – bezpiecznik automatyczny zabezpieczenia sieci 230 V~

FS3 – bezpiecznik topikowy zabezpieczenia linii siłowników

SW 1 – przełącznik konfiguracyjny centrali (patrz DTR)

14.2.2. centrala sterująca mcr 0204

Centrala sterowania oddymianiem mcr 0204 jest urządzeniem sterującym w elektrycznych systemach oddymiania. Centrala mcr 0204 służy do uruchomienia urządzeń elektrycznego systemu oddymiania firmy MERCOR na podstawie sygnału alarmowego z czujek termicznych lub optycznych dymu oraz z ręcznych przycisków oddymiania (tzw. przyciski mcr RPO-1). Urządzenie jest zasilane napięciem przemiennym 230 V~, napięcie robocze na wyjściach wynosi 24V-. Centrala wyposażona jest w akumulatory pozwalające na pracę systemu przez 72 godziny po zaniku napięcia sieciowego – po tym czasie możliwe jest jednokrotne alarmowe otwarcie klap lub okien dymowych.

Centrala posiada możliwość:

- ręcznego uruchamiania alarmu przyciskami alarmowymi,
- automatycznego wyzwalania alarmu za pośrednictwem czujek dymowych,
- przekazania informacji o alarmie (sygnał poprzez styk NO/NC),
- przekazania informacji o uszkodzeniu centrali (sygnał poprzez styk NO/NC),
- współpracy z ręcznym ostrzegaczem pożarowym np. mcr RPO-1,
- zdalnego kasowania alarmu i zamknięcia klap,
- dozoru stanu gotowości wszystkich podłączonych urządzeń systemu oddymiania i prezentacji ewentualnych uszkodzeń na panelu wewnątrz centrali,
- ręcznego otwierania klap lub okien dymowych w celu wentylacji obiektu w czasie normalnej eksploatacji bez wywoływania stanu alarmowego,
- automatycznego zamknięcia uchylonych do wentylacji klap w przypadku opadów deszczu lub silnego wiatru na sygnał z centrali automatyki pogodowej (nie ma wpływu na pracę alarmową).



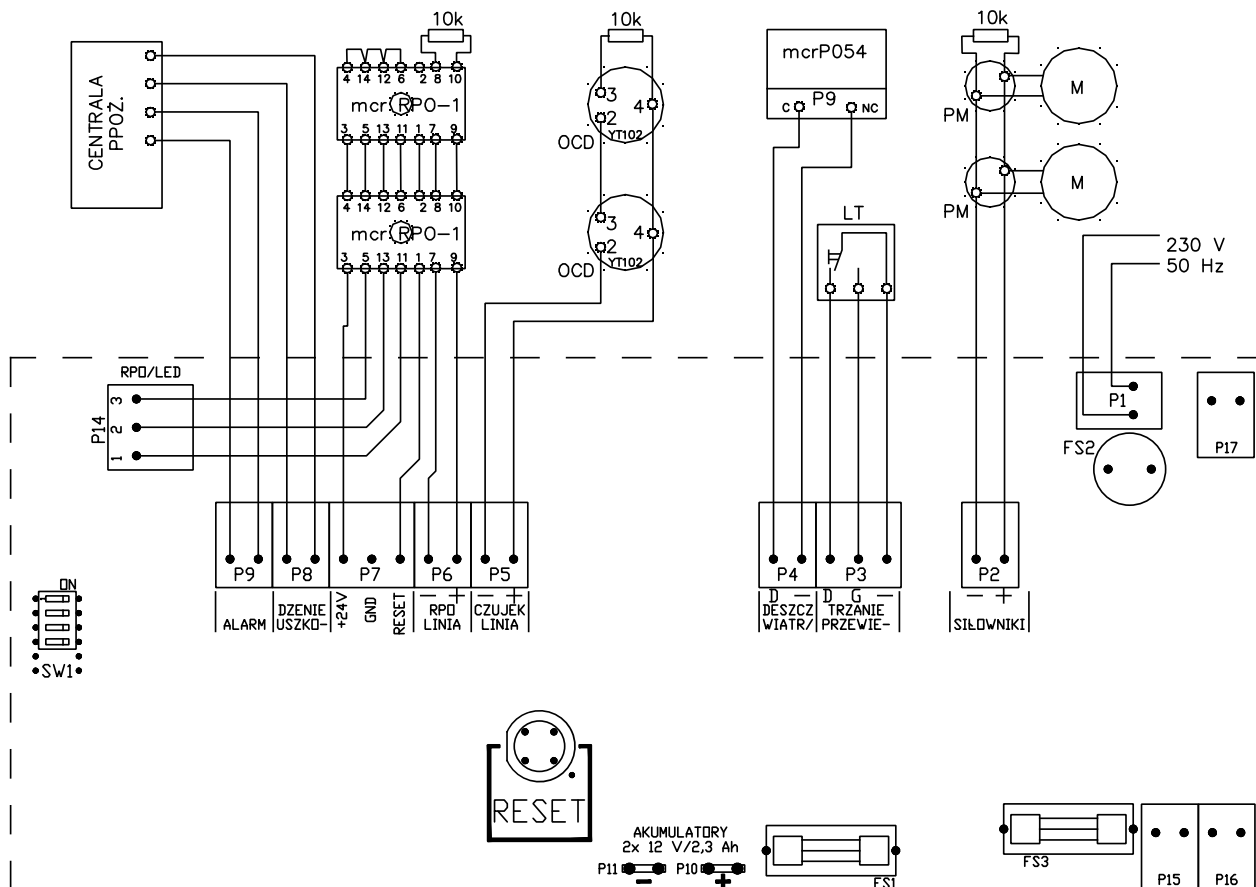
Rys. 271 – Centrala sterująca mcr 0204

14.2.2.1 dane techniczne centrali sterującej mcr 0204

Typoszereg centrali mcr 0204

PARAMETR	WARTOŚĆ
napięcie zasilania – podstawowe	230 V~, 50 Hz
moc znamionowa	100 VA
napięcie wyjściowe (zasilanie siłowników)	24 V=, max. 4 A
zasilanie rezerwowe	2 szt. akumulatorów 12 V, 2 Ah, połączone szeregowo
zakres temperatur pracy	-10°C ÷ 40°C
maksymalna średnica przewodów wchodzących do centrali	1,5 mm ²
czas pracy bez napięcia sieciowego w stanie GOTOWOŚĆ	min. 72 h
obciążalność wyjść przekaźnikowych	max. 100 mA, 24 V
stopień ochrony obudowy	IP 54
klasa izolacji	II
wymiary (szer. x wys. x głęb.)	300 x 230 x 86 mm

14.2.2.2 typowa konfiguracja systemu oddymiania z centralą mcr 0204 i przyciskiem mcr RPO-1



- OCD – optyczna czujka dymu (tu YT 102)
- mcr RPO-1 – alarmowy przycisk oddymiania
- PM – puszka montażowa
- M – siłownik elektryczny
- mcr P054 – centralka pogodowa
- LT – przycisk przewietrzający
- SW1 – przełącznik konfiguracyjny centrali (patrz DTR)
- FS1 – bezpiecznik topikowy zabezpieczenia akumulatorów
- FS2 – bezpiecznik zabezpieczenia sieci 230 V~
- FS3 – bezpiecznik topikowy zabezpieczenia zasilacza

14.2.3. moduły rozszerzające mcr R 0424, mcr R 0448

Moduł rozszerzający mcr R-04xx służy do zasilania 1 grupy siłowników 24V- o sumarycznym poborze prądu do 48 A lub 24 A w zależności od wykonania. Moduł jest sterowany sygnałem 24V- z central sterowania oddymianiem mcr 9705 bądź mcr 0204 (z wyjścia linii siłowników). Moduły są wykonywane w 7 odmianach, różniących się obciążalnością i ilością linii wyjściowych:

- mcr R 0424-1 lub mcr R-0424K 1 linia wyjściowa 24 A,
- **mcr R 0424-2** **2 linie wyjściowe po 12 A,**
- mcr R 0448-1 lub mcr R 0448K 1 linia wyjściowa 48 A,
- **mcr R 0448-4** **4 linie wyjściowe po 12 A,**
- mcr R 0448-2 2 linie wyjściowe po 24 A.

Pogrubienie – wykonania typowe. Sufix K lub Kx – wykonanie do kurtyn mcr PROSMOKE CE/CE1, gdzie x oznacza ilość linii wyjściowych kurtyn.

Urządzenie zapewnia w połączeniu z centralą mcr wykrywanie uszkodzeń wszystkich linii siłowników do niego podłączonych. Moduł mcr R 04xx posiada 2 źródła zasilania podłączonych urządzeń: podstawowe z sieci lub rezerwowe z baterii akumulatorów, automatycznie załączanej w przypadku braku zasilania sieciowego. Bateria akumulatorów pozwala na czuwanie urządzenie przez 72 h i co najmniej 1-krotne otwarcie klap w tym czasie.

Czas ładowania akumulatorów po całkowitym rozładowaniu wynosi do 24 godzin.

Moduł mcr R 04xx jest wyposażony w sygnalizację następujących stanów:

- zasilanie 230 V~ poprawne dioda LED zielona zapalona,
- praca siłowników dioda LED żółta zapalona,
- uszkodzenie dioda LED żółta zapalona,
- oraz sygnał przesyłany do centrali sterującej (w przypadku uszkodzenia linii siłowników, braku zasilania sieciowego, braku zasilania rezerwowego 24V-).

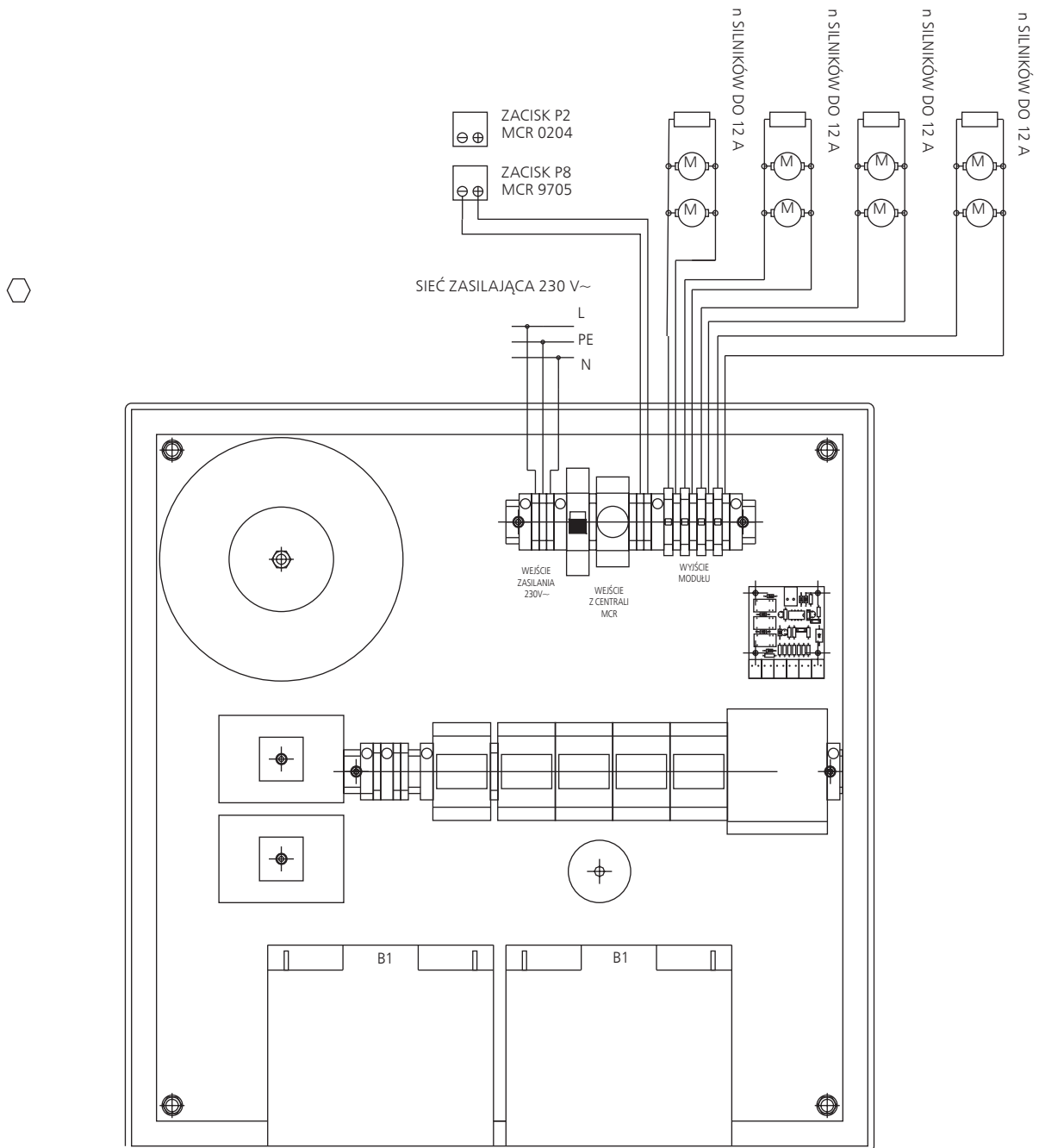


Rys. 272 – Moduł rozszerzający mcr R04xx

14.2.3.1 dane techniczne modułów rozszerzających mcr R0424 i mcr R0448

PARAMETR	WARTOŚĆ							
typ	mcr R 0424				mcr R 0448			
podtyp	0424-1	0424-2	0424-K do kurtyn mcr PROSMOKE CE	0424-K4 do kurtyn mcr PROSMOKE CE	0448-1	0448-2	0448-4	0448-Kx do kurtyn mcr PROSMOKE CE
ilość linii wyjściowych (siłowników) oraz obciążalność linii	1 x 24 A	2x 12 A	1x 24 A	4x 6 A	1x 48 A	2x 24 A	4x 12 A	do 8 linii po 6,3 A
napięcie zasilanie – podstawowe	230 V~, 50 Hz							
max. pobór mocy z sieci	750 V A				1500 V A			
napięcie wyjściowe	24 V-							
zakres temperatury pracy	-5°C ... 40°C							
wymiary (w x s x g)	60 x 60 x 20 cm							
klasa ochrony	IP 54							
wyprowadzenie przewodów:	tyłem lub górą obudowy							

14.2.3.2 typowa konfiguracja modułu rozszerzającego mcr R04xx (4 x 12A)



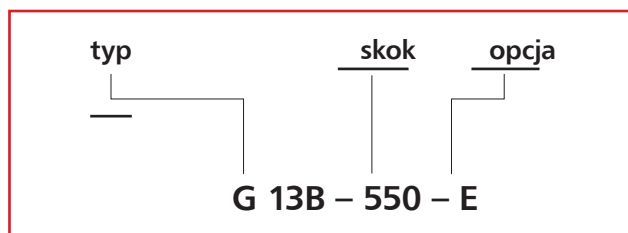
14.2.4. siłowniki elektryczne 24V-

14.2.4.1 siłowniki elektryczne wrzecionowe G

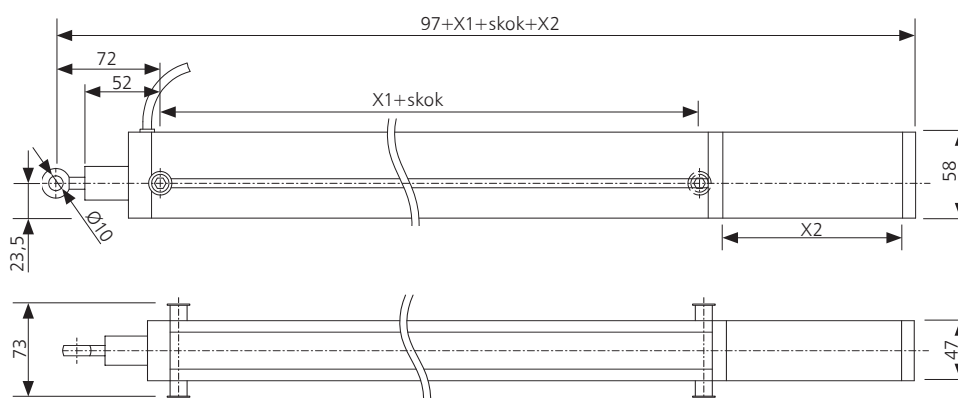
Siłowniki elektryczne typu G (dawniej mcr W) służą do otwierania klap i okien systemu oddymiającego, jak również do dziennej wentylacji. Zasilane są napięciem stałym 24V-. Obudowa siłowników jest wykonana z anodowanego aluminium. Wyposażone są standardowo w kondensator przeciwzakłóceńowy, wyłącznik przeciążeniowy i wyłączniki krańcowe. Opcjonalnie siłownik może być wyposażony w styk bezpotencjałowy informujący o stanie siłownika (pozycja E). Stopień ochrony IP 40 (opcja IP 42 / IP 54) dla siłowników G, tryb pracy (wg DIN EN 0530) S2.

Siłowniki elektryczne typu G są bezpośrednią kontynuacją linii siłowników mcr W i są z nimi wymienne.

Przykład oznaczenia siłownika wrzecionowego G



Rys.273 – Siłownik elektryczny wrzecionowy G



Rys. 274 – Wymiary siłownika elektrycznego wrzecionowego G (wersja standardowa)

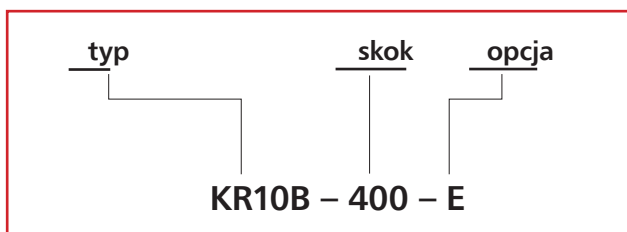
TYP SIŁOWNIKA	WYMIAR X1 [mm]	WYMIAR X2 [mm]
G 08 / 10 / 13	27	124
G 16 / 20 / 26	27	150
G 40 / 60	43	152

TYP SIŁOWNIKA	NAPIĘCIE ZASILANIA [V]	PRĄD ZNAMIONOWY [A]	MAX. OBCIĄŻENIE [N]	NOMINALNE OBCIĄŻENIE [N]	PRĘDKOŚĆ PRZY NOMINALNYM OBCIĄŻENIU [mm/s]	STANDARDOWE WIELKOŚCI SKOKU [mm]
G (08A)	24	0,8	900	900	3,4	350
G (10A)	24	1,0	1200	900	3,4	350
G (10B)	24	1,0	850	650	6,1	350
G 13B	24	1,3	1150	650	6,1	350
G 13C	24	1,3	830	450	8,4	350,550
G 13G	24	1,3	870	490	8,1	350,550
G 16B	24	1,6	1240	860	7	350
G 16G	24	1,6	940	650	9,3	550
G 20B	24	2,0	1630	860	7	550
G 20G	24	2,0	1240	650	9,3	550,750
G (20H)	24	2,0	870	460	13,3	750
G 26G	24	2,6	1670	650	9,3	550
G 26H	24	2,6	1180	460	13,3	750
G 40G	24	4,0	2500	2110	9,7	550
G 40H	24	4,0	1600	1350	13,9	750
G 40N	24	4,0	1890	1590	10,4	600
G 60J	24	6,0	2160	1120	17,9	750
G 60P	24	6,0	2560	1320	13,4	750

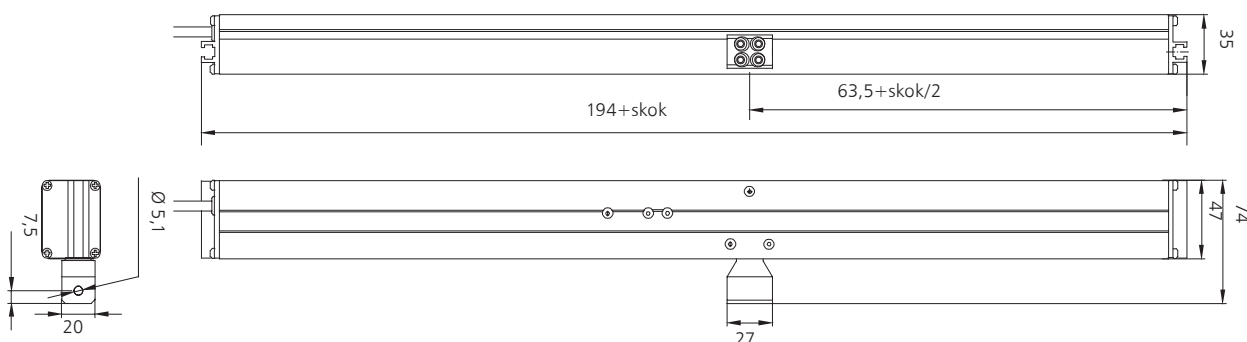
14.2.4.2 siłowniki elektryczne łańcuchowe KR10B

Siłowniki łańcuchowe typu KR10B służą do otwierania klap i okien systemu oddymiającego, jak również do dziennej wentylacji. Zasilane są napięciem stałym 24V-. Obudowa siłowników jest wykonana z anodowanego aluminium. Wyposażone są standardowo w kondensator przeciwzakłóceń, wyłącznik przeciążeniowy i wyłączniki krańcowe. Opcjonalnie może być wyposażony w styk bezpotencjałowy informujący o stanie siłownika (pozycja E). Stopień ochrony IP 33 dla siłowników KR10B, tryb pracy (wg DIN EN 0530) S2.

Przykład oznaczenia siłownika łańcuchowego KR10B-400



Rys. 275 – Siłownik elektryczny łańcuchowy KR10B



Rys. 276 – Wymiary siłownika elektrycznego łańcuchowego KR10B

TYP SIŁOWNIKA	NAPIĘCIE ZASILANIA [V]	PRĄD ZNAMIONOWY [A]	SIŁA ZAMYKANIA / OTWIERANIA [NN]	PRĘDKOŚĆ PRZY NOMINALNYM OBCIĄŻENIU [mm/s]	STANDARDOWE WIELKOŚCI SKOKU [mm]
KR10B	24	1,0	300/300	7,6	400
KR10B	24	1,0	300/300	7,6	500
KR10B	24	1,0	100/100	10	600

14.2.5. optyczne czujki dymu OCD

Optyczne czujki dymu przeznaczone są do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów. Umożliwiają wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Czujki charakteryzują się odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej. Mają dużą czułość na dym widzialny.

Czujka optyczna składa się z zespołu dwóch diod. Pierwsza z nich – dioda podczerwona LED – nadaje wiązkę świetlną. Druga, odbiorcza umieszczona jest w labiryntowym tunelu. Do tej diody nie dociera w normalnych warunkach światło widzialne z zewnątrz ani też z diody nadawczej. Gdy do czujki wnika dym, dioda odbiorcza zaczyna odbierać światło emitowane przez diodę nadawczą, rozproszone na cząstkach dymu. Powoduje to reakcję czujki i przejście w stan alarmu.

Czujki są wyposażone w optyczne wskaźniki zadziałania (alarmu) w postaci diody LED. Ułatwia to odnalezienie wzbudzonej czujki. Dodatkowo, jeśli czujki znajdują się w miejscach niewidocznych, mogą zostać wyposażone w zewnętrzne wskaźniki zadziałania. Czujki montuje się w odpowiednich podstawach.

dane techniczne

PARAMETR	WARTOŚĆ
napięcie pracy	24V (9 ÷ 28)
max. prąd dozoru	60 [μ A]
prąd alarmowania	30 < [mA]
zakres temperatury pracy	-10 ÷ 50 [°C]
max. wilgotność względna	93 [%]
wym. czujki z gniazdem	Ø103 x 55 [mm]
masa z gniazdem	~0,155 [kg]
kolor	biały



Rys. 277 – Optyczna czujka dymu

14.2.6. ręczny przycisk oddymiania mcr RPO-1

Ręczny przycisk oddymiania mcr RPO-1 jest stosowany w systemach oddymiania do ręcznego wyzwalania alarmu oraz do sygnalizacji stanu pracy centrali oddymiania. Dodatkowo przycisk umożliwia zdalne kasowanie.

Przycisk posiada trzy diody sygnalizacyjne:

- czerwona – ALARM,
- żółta – USZKODZENIE,
- zielona – OK.

Wyprowadzenia diod są połączone bezpośrednio i niezależnie z listwą zaciskową, co zapewnia uniwersalność przycisku mcr RPO-1.

Przycisk jest dedykowany do współpracy z centralami sterowania oddymianiem mcr 0204 oraz mcr 9705.

Przycisk przeznaczony do montażu wewnątrz budynków.

Do podłączenia przycisku należy użyć przewodu zgodnego z wymaganiami §187 rozp. MI z dnia 12.04.2002 „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.



Rys. 278 – Ręczny przycisk oddymiania mcr RPO-1

opis listwy zaciskowej mcr RPO-1

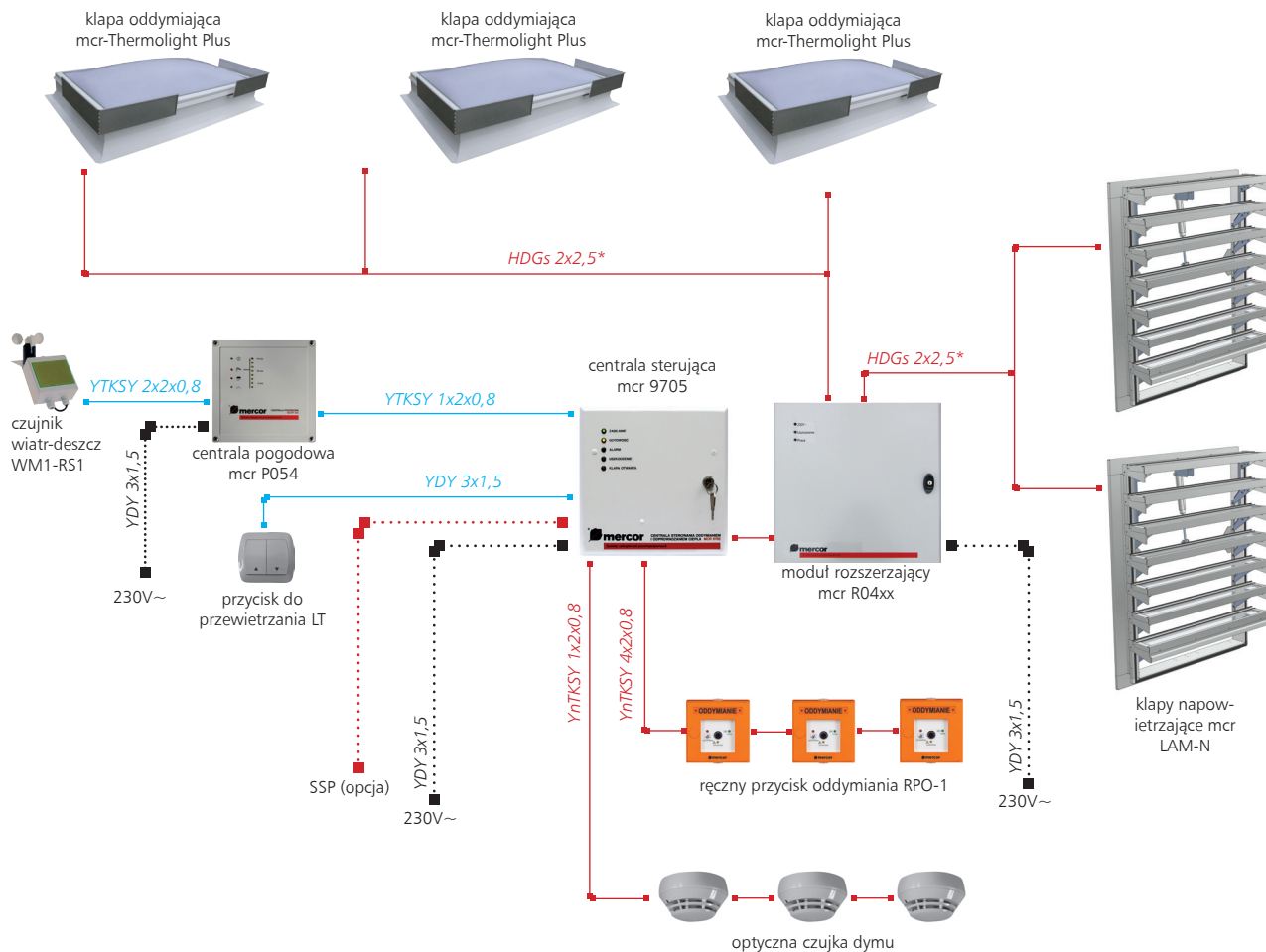
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

1, 2 – linia RESET przewód 1	9, 10 – linia RPO przewód 2
3, 4 – linia RESET przewód 2	11 – LED USZKODZENIE katoda
5 – LED ALARM katoda	12 – LED USZKODZENIE anoda
6 – LED ALARM anoda	13 – LED OK katoda
7, 8 – linia RPO przewód 1	14 – LED OK anoda

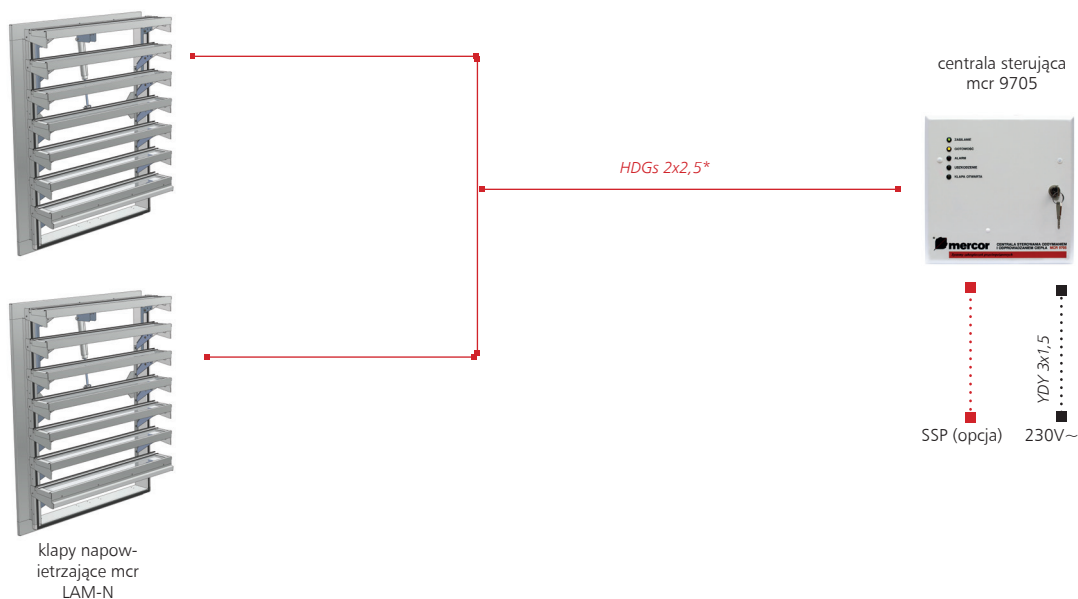
PARAMETR	WARTOŚĆ
parametry przycisku alarmowego	24 V-, max 100 mA
zakres temperatur pracy	-10°C ÷ 55°C
stopień ochrony obudowy	IP 30
wymiary (wys. x szer. x głęb.)	135 x 135 x 33 mm
min. ilość żył przewodu do centrali	7 (np. 4 x 2 x 0,8)
kolor obudowy	pomarańczowy

14.2.7. przykładowe konfiguracje

14.2.7.1 przykładowy schemat elektrycznego systemu sterowania oddymianiem, napowietrzaniem i wentylacją 24V-



14.2.7.2 przykładowy schemat elektrycznego systemu sterowania napowietrzaniem 24V-



14.3. opis systemu

Kłapy oddymiające ze sterowaniem pneumatycznym i kłapy wentylacyjne, a także kłapy w pasmach świetlnych mogą zostać wyposażone w siłowniki elektryczne 230 V~ do wentylacji. Dzięki zastosowaniu tych siłowników, możliwe jest codzienne przewietrzanie obiektu bez konieczności uruchamiania alarmowego otwarcia kłap.

Elementy składowe elektrycznego systemu przewietrzania

Na system przewietrzania składają się:

- centrala pogodowa z czujnikiem wiatr/deszcz mcr P054 + WM1-RS1/RS2,
- przycisk do przewietrzania LT, oraz wyposażenie dodatkowe,
- siłowniki przewietrzania,
- instalacja elektryczna.

Sposób działania elektrycznego systemu przewietrzania

Przycisk wentylacyjny służy do otwierania i zamykania kłap/okien w trakcie codziennej eksploatacji. Dodatkowo zaleca się, aby system wyposażać w centralkę pogodową z czujnikiem wiatr/deszcz, powodującą automatyczne zamknięcie kłap otwartych do wentylacji w trakcie niesprzyjających warunków pogodowych (opady deszczu lub wiatru).

14.3.1. centrala pogodowa mcr P054

Centrala mcr P054 jest stosowana do sterowania pracą siłowników kłap lub okien wentylacyjnych, które powinny zostać zamknięte w przypadku deszczu lub wiatru. Do urządzenia można podłączyć centrale sterowania oddymianiem, urządzenia sterujące przewietrzaniem lub napędy zasilane napięciem 230 V~. Sygnał zamknięcia jest wysyłany na podstawie pomiarów z czujnika wiatru WM1 oraz deszczu RS1.

- urządzenie zawiera 4 styki przełączane, które w przypadku deszczu/wiatru lub przy zaniku napięcia sieciowego zostająysterowane; styk pozostajeysterowany przez ustawiony czas po zaniku deszczu/wiatru,
- wartość natężenia deszczu wywołująca alarm jest nastawialna przez użytkownika (słaby deszcz – silny deszcz),
- wartość siły wiatru wywołująca alarm jest nastawialna przez użytkownika w zakresie od słabej bryzy (ok. 5 m/s) do porywistego wiatru (ok. 15 m/s),
- dodatkowe wejście czujnika otwarcia kłap (zwarły w czasie otwarcia) umożliwia optyczną kontrolę stanu kłap,
- urządzenie jest wyposażone w sygnalizację następujących stanów:
 - zasilanie 230 V~ dioda LED zielona,
 - alarm „wiatr” dioda LED czerwona,
 - alarm „deszcz” dioda LED czerwona,
 - sygnalizacja „klapa otwarta” – dioda LED żółta,
 - wskaźnik prędkości wiatru – linijka świetlna: 7 diod LED w kolorze żółtym i jedna czerwona (dla prędkości wiatru powyżej 15 m/s),
- obudowa natynkowa z tworzywa sztucznego, wymiary wys. x szer. x głęb.: 180 x 180 x 75 mm; IP 54, kolor jasnoszary (RAL 7035), wyprowadzenie przewodów na górnej ścianie lub od tyłu obudowy.



Rys. 279 – Centrala pogodowa mcr P054

Wyposażenie dodatkowe do centrali pogodowej:

Moduł rozszerzający KE 2a:

Stycznik sterowania do rozszerzenia centralki pogodowej mcr P054 na więcej niż cztery niezależne od siebie grupy sterujące, które jednocześnie zostaną zamknięte podczas deszczu i wiatru.

- napięcie sterujące 230 V~, styk beznapięciowy 5A/ 230 V~,
- obudowa z tworzywa termoplastycznego, szara RAL 7035,
- wymiary: 158 x 118 x 76 [mm] (szerokość x wysokość x głębokość),
- stycznik sterowania z sześcioma stykami służącymi do rozszerzenia centralki pogodowej o pięć niezależnych grup.

14.3.2. czujnik wiatr-deszcz WM1-RS1 / RS2

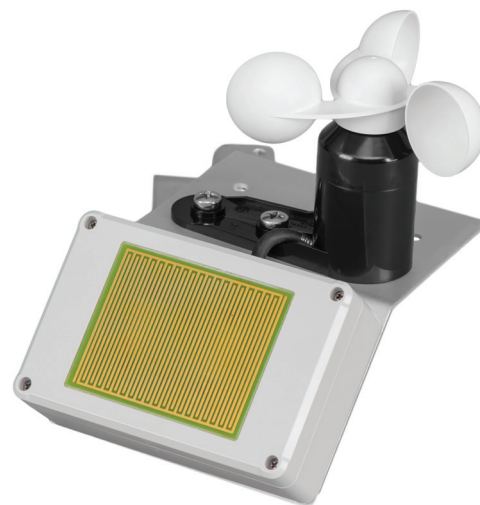
Czujnik wiatru WM1:

- czujnik do pomiaru prędkości wiatru,
- w sprzedaży z czujnikiem deszczu na konsoli montażowej,
- opcja: dostępny osobno.

Czujnik deszczu RS1 / RS2

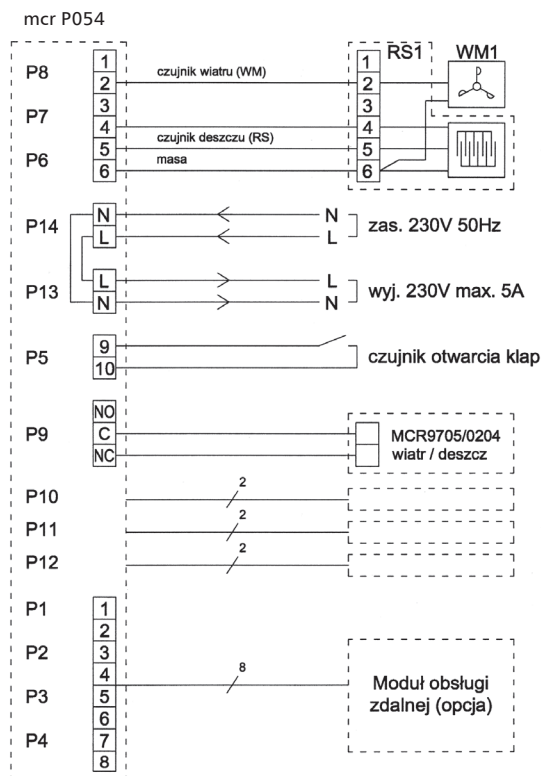
- ogrzewany czujnik deszczu (ogrzewanie zostaje załączone po zadziałaniu czujnika, po jego wyschnięciu zostaje odłączone),
- powierzchnia sensora 80 cm² połączona,
- w sprzedaży z czujnikiem wiatru na konsoli montażowej,
- opcja: dostępny osobno.

Przykładowy przewód przyłączeniowy zestawu czujników WM1-RS1 do centrali pogodowej: YTKSY2x2x0,8.

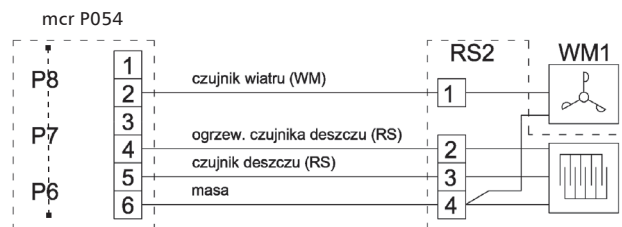


Rys. 280 – Czujnik deszcz-wiatr WM1RS1 / RS2

14.3.3. schematy podłączeń centrali pogodowej mcr P054 i czujników wiatr-deszcz WM1-RS1 / RS2



Rys. 281 – Schemat podłączeń centrali pogodowej mcr P054 z czujnikami WM1-RS1

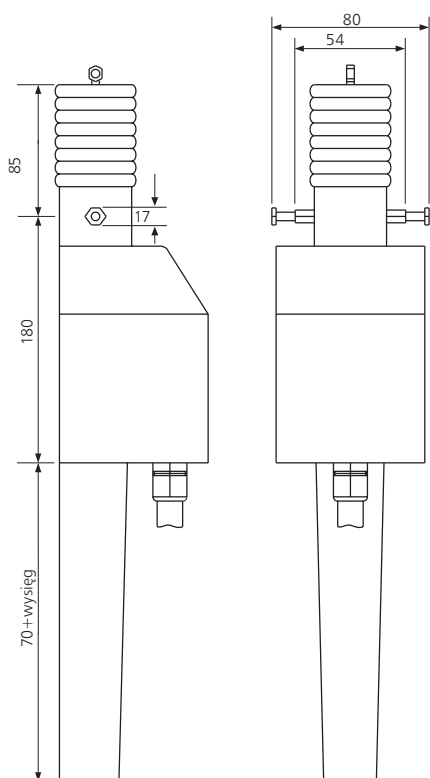


Rys. 282 – Schemat podłączeń centrali pogodowej mcr P054 z czujnikami WM1-RS2

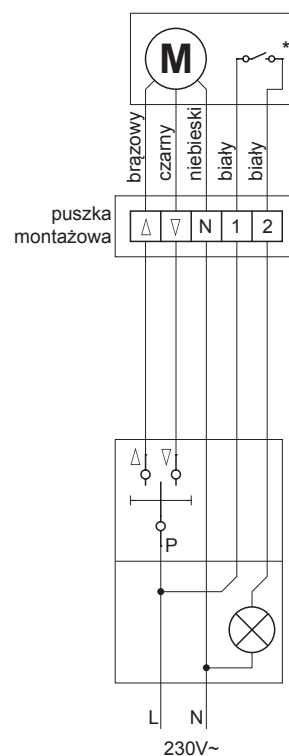
14.3.4. siłowniki elektryczne E

Siłowniki do wentylacji są stosowane do kłap oddymiających ze sterowaniem pneumatycznym oraz do wentylacyjnych kłap punktowych i w pasmach świetlnych. Mogą być sterowane przyciskiem do przewietrzania LT i/lub centralką pogodową mcr P054 lub WRS-1b.

TYP SIŁOWNIKA	UDŹWIG [N]	SILA ZAMYKANIA [N]	POBÓR MOCY [W]	WYSIĘG [mm]	MATERIAŁ OBUDOWY	TRYB PRACY (wg DIN VDE 0530)
E-300-230	500	250	23	300	tworzywo sztuczne	S3 25%
E-500-230	500	250	23	500	tworzywo sztuczne	S3 25%
E-750-230	500	250	23	750	tworzywo sztuczne	S3 25%



Rys. 283 – Wymiary siłownika E



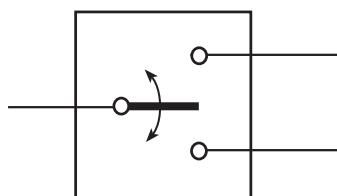
Rys. 284 – Schemat połączeń w siłowniku E

14.3.5. przycisk do przewietrzania LT

Służy do uruchamiania (otwierania i zamykania) kłap lub okien do przewietrzania w trakcie normalnej eksploatacji.

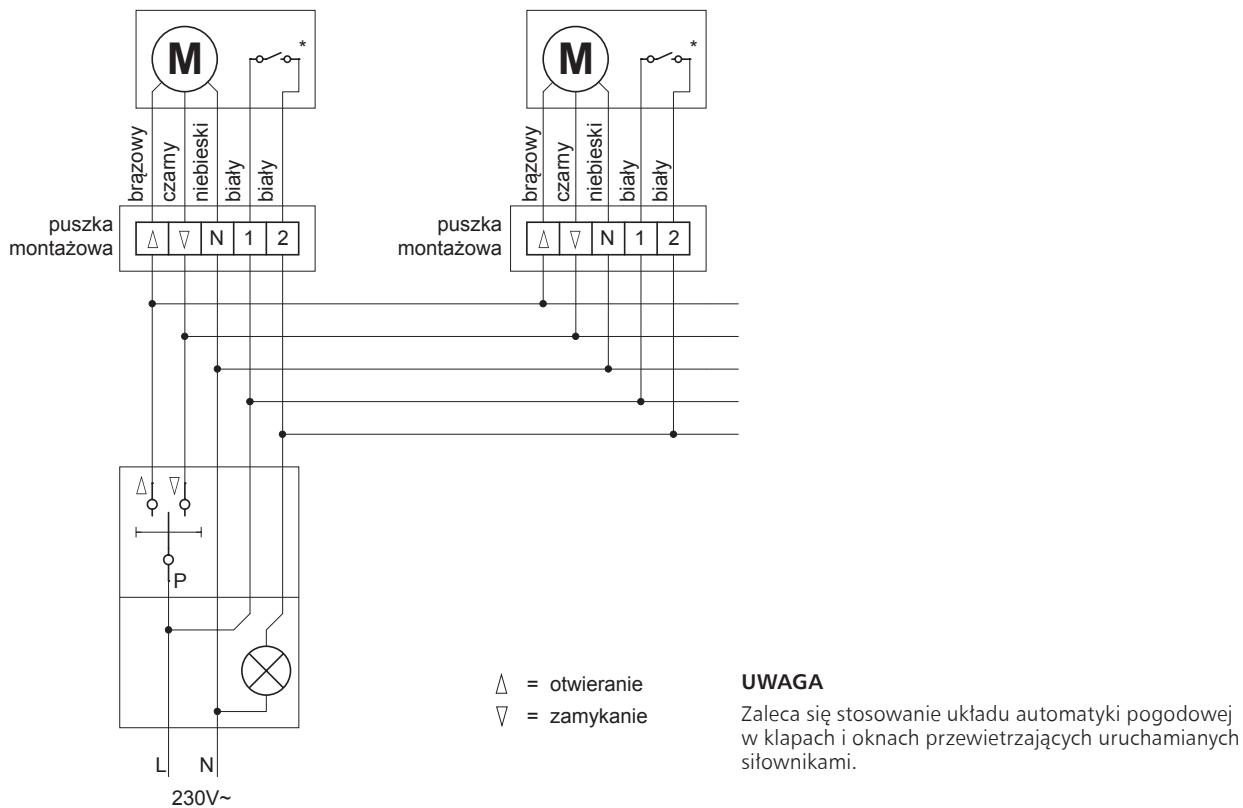
- kolor obudowy: biały,
- wymiar: 80 x 80 x 55 mm.

schemat elektryczny



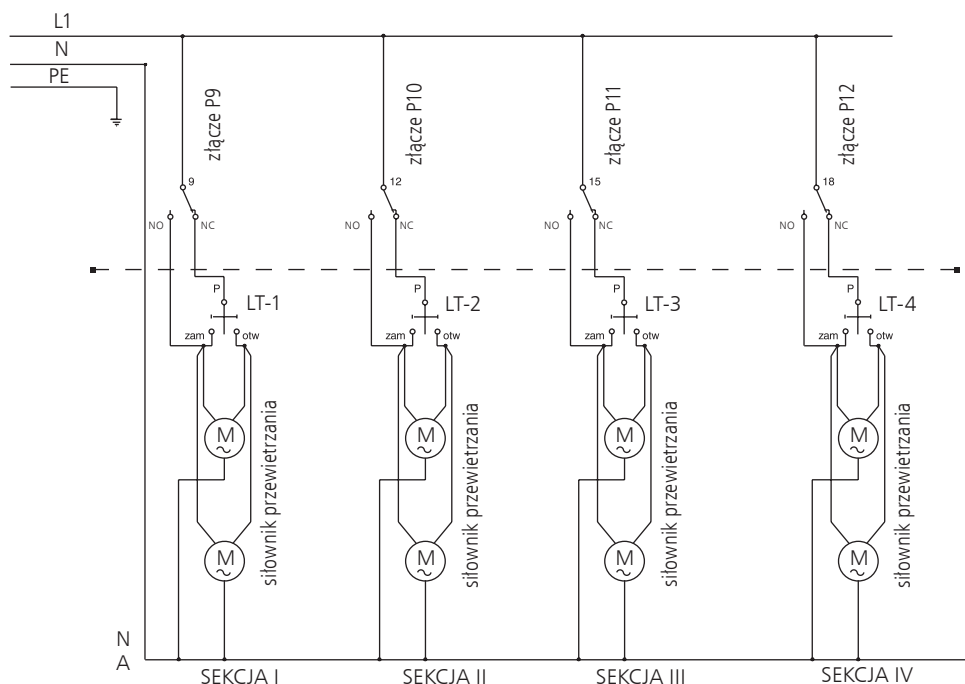
Rys. 285 – Przycisk przewietrzania LT

14.3.6. konfiguracje elektrycznego systemu sterowania wentylacją 230V~



Rys. 286 – Schemat połączeń elektrycznego systemu sterowania wentylacją 230V~

14.3.7. elektryczny system sterowania wentylacją – układ z centrali pogodowej



Rys. 287 – Schemat podłączeń siłowników przewietrzania do centrali pogodowej mcr P054 i czujnika wiatr-deszcz WM1-RS1

14.3.8. przykładowe konfiguracje**14.3.8.1 przykładowa konfiguracja elektrycznego systemu sterowania wentylacją 230V~**