

TWORZYMY CIEPŁĄ ATMOSFERĘ

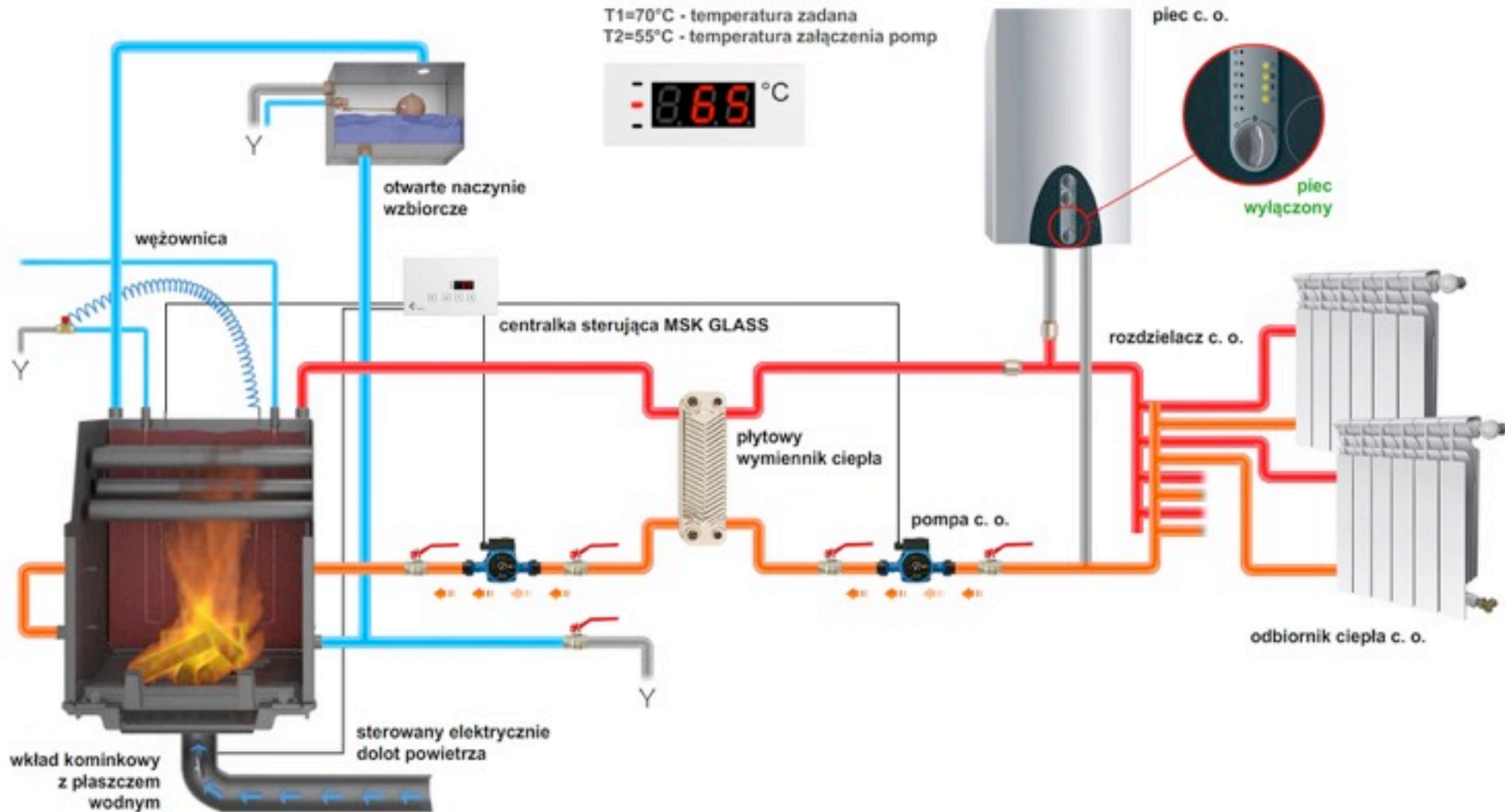


STEROWNIKI

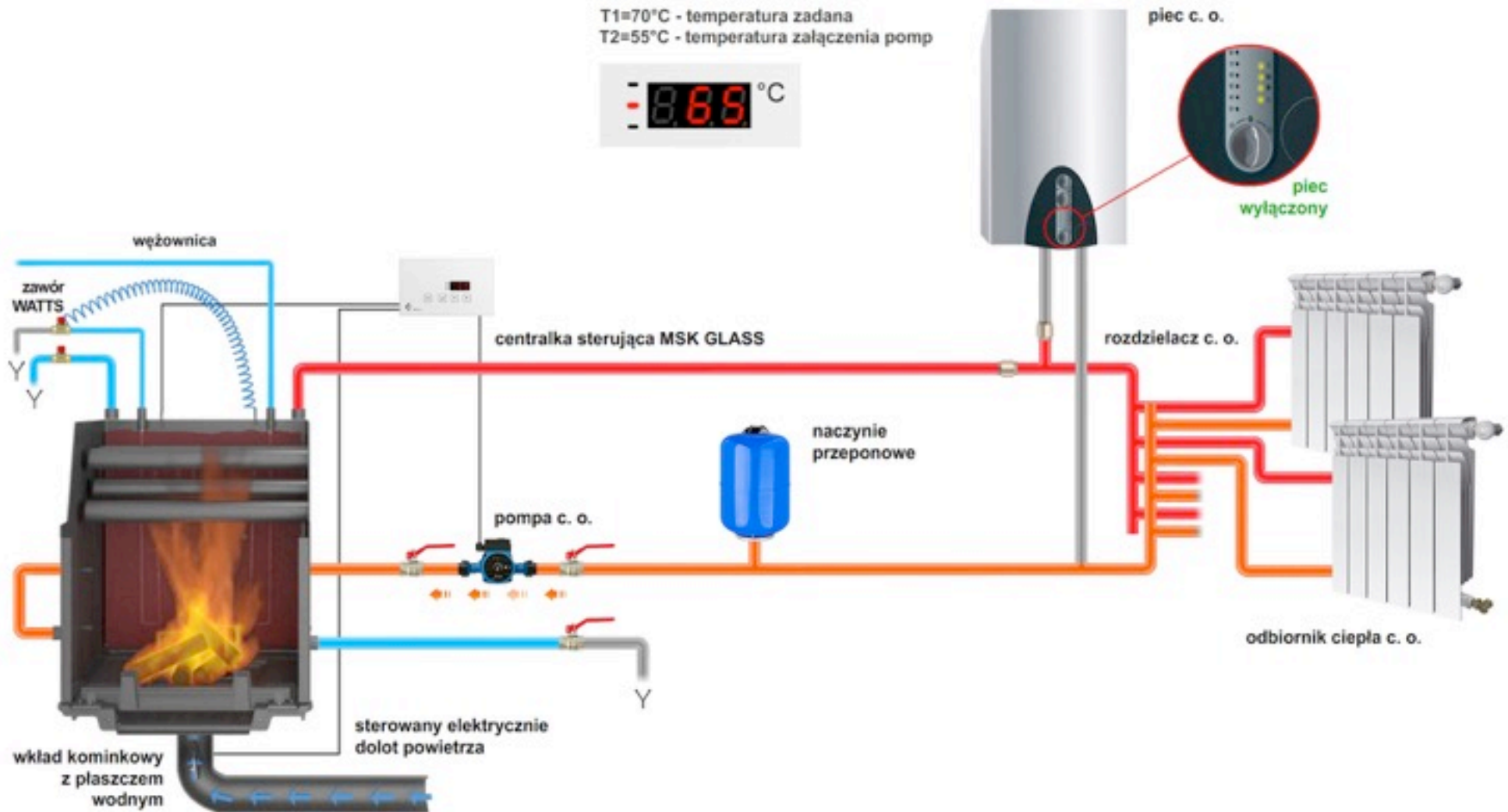
Modele, kryteria doboru, obsługa, ustawienia optymalne - pomoce do samodzielnego działania - tzw gotowce

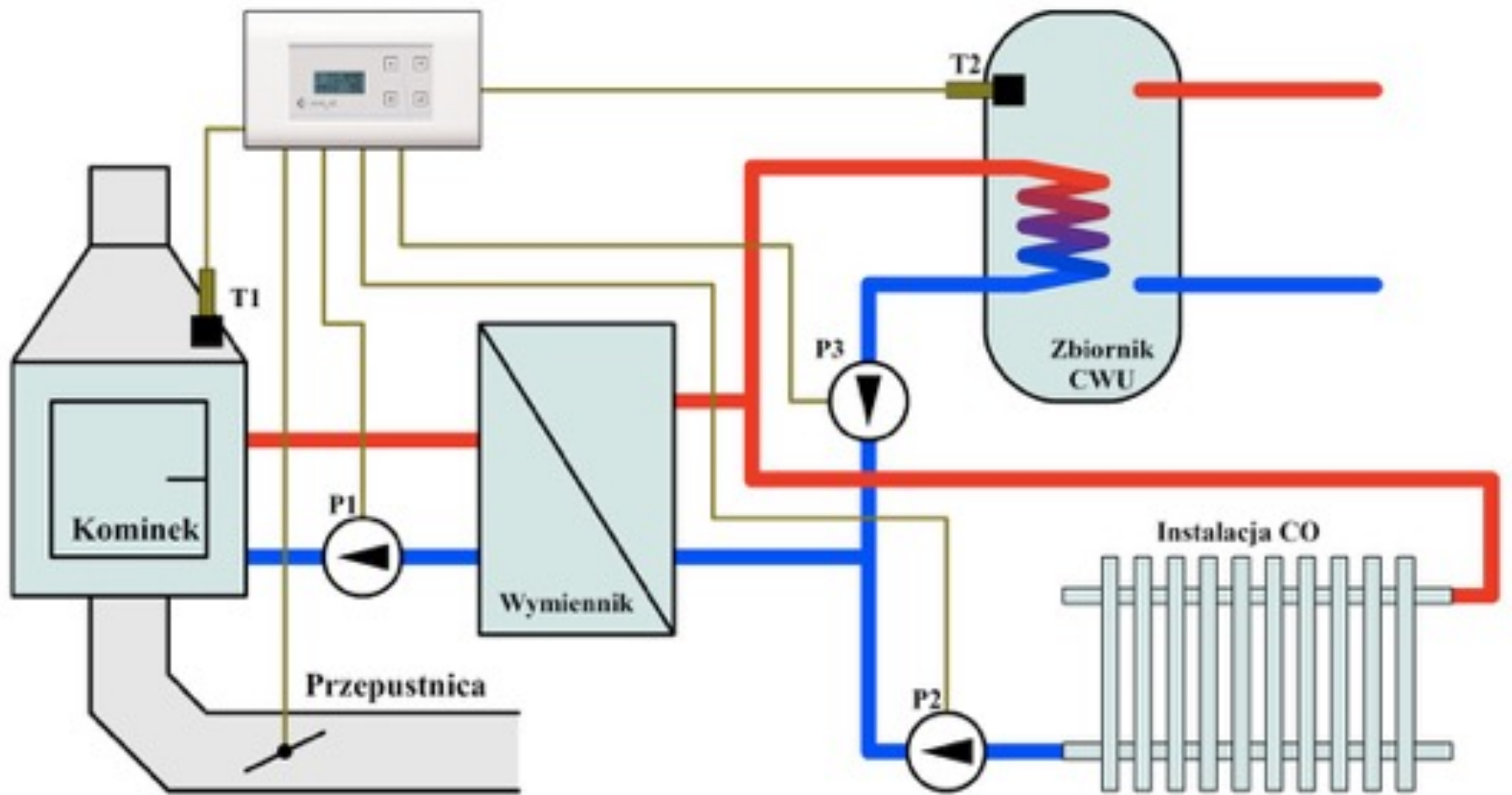
PODŁĄCZENIE KOMINKÓW Z PŁASZCZEM WODNYM SCHEMATY/ ELEMENTY INSTALACJI

PRZYKŁADOWY SCHEMAT PODŁĄCZENIA WKŁADU KOMINKOWEGO Z PŁASZCZEM WODNYM Z KOTŁEM GAZOWYM



PRZYKŁADOWY SCHEMAT PODŁĄCZENIA WKŁADU KOMINKOWEGO Z PŁASZCZEM WODNYM Z KOTŁEM GAZOWYM (UKŁAD ZAMKNIĘTY)





Podstawowe pytanie sugerujące
wybór odpowiedniego sterownika ?

Jaką ilością urządzeń - pomp CO/ CWU ma zarządzać sterownik przy wykorzystaniu ilu czujników temperatury ?

STEROWNIK	MSP	MSK / MSK GLASS	MSK PLUS	EKO LINE
obsługa kominków z płaszczem wodnym w układzie otwartym	+	+ / +	+	+
obsługa kominków z płaszczem wodnym w układzie zamkniętym	+	+ / +	+	+
obsługa kominków powietrznych z DGP	-	+ / + (opcja Air)	+	+
sterowanie przepustnicą elektroniczną z serwomechanizmem	-	+ / + (w zestawie przepustnica o średnicy 100, 125 lub 150 mm)	+ / + (w zestawie przepustnica o średnicy 100, 125 lub 150 mm)	+ / + (brak przepustnicy w zestawie)
sterowanie turbiną powietrza	-	+ / + (w opcji Air)	+	+ (płynna regulacja w zależności od temperatury, możliwa obsługa turbin z silnikami kumulowanymi elektronicznie)
sterowanie grzałką elektryczną c.w.u. (z uwzględnieniem taryf ekonomicznych)	-	-	-	+
obsługa pomp obiegowych	+	+ / +	+	+
czujnik temperatury	+	+ / + (w zestawie 1 czujnik PT 100 1 mb)	+	+
			(w zestawie 3 czujniki PT 100 1 mb)	(w zestawie 4 czujniki PT 100 1 mb)
sygnalizacja braku opału	-	-	+	+

WYGLĄD ZEWNĘTRZNY				
szklany panel	-	- / +	-	+
montaż w puszce podtynkowej	+	+	+	+
wyświetlacz graficzny	7-segmentowy LED 4 cyfry	7-segmentowy LED 4 cyfry	Alfanumeryczny LCD 2x8 znaków	Graficzny OLED 128x64
sensory dotykowe - zamiast klawiszy	-	- / +	-	+
BEZPIECZEŃSTWO				
zabezpieczenie przed przegrzaniem (akustyczne ostrzeżenie)	+	+ / +	+	+
awaryjne zamknięcie przepustnicy	-	+ / +	+	+
zabezpieczenie pomp przed zamarzaniem	+	+ / +	+	+
posezonowy wybieg pomp	-	- / -	+	+

STEROWNIK MSP



MSP
(mikroprocesorowy sterownik pomp)

STEROWNIK MSP

Mikroprocesorowy sterownik pomp - jest urządzeniem, które w sposób ciągły monitoruje temperaturę w płaszczu wodnym kominka i na podstawie ustawionych parametrów steruje dwoma wyjściami, do których standardowo podłączane są maksymalnie **2 pompy obiegowe c.o. (1 wyjście) i np. zawór (2 wyjście)**.

Oprócz podstawowych funkcji sterownik informuje o przekroczeniu temperatury alarmowej, zabezpiecza instalację przed zamarzaniem automatycznie włączając pompę c.o. w przypadku spadku mierzonej temperatury poniżej 4°C oraz samoczynnym wyjściem ze stanu uśpienia przy wykryciu wzrostu temperatury cieczy w instalacji.



MSP
(mikroprocesorowy sterownik pomp)

MSP

pompy obiegowe CO

zawór lub inne urządzenie



zasilanie 230 V AC L, N,
PE 3x0, 75mm² cu

czujnik temperatury
biegunowość nieistotna

Ustawienia MSP

t1 - Temperatura włączenia/wyłączenia pompy c.o. z uwzględnieniem histerezy H1. **Zalecane - 55°C**

H1 - Histereza (temperatura) - punkt włączenia/wyłączenia pompy c.o. Pompy są włączone, gdy temperatura kominka jest wyższa od t1 + H1. Pompy są wyłączone, gdy temperatura kominka jest niższa od t1 - H1 i odczekaniu czasu P1 (wybieg pompy). - **Zalecane - 5°C**

P1 - Czas wybiegu pompy, czyli czas po jakim zostanie wyłączona od spadku temperatury t1 - H1. **Zalecane 5 min**

t2 - Temperatura włączenia/wyłączenia wyjścia 2 (zaworu lub innego urządzenia, np. drugiej pompy obiegowej c.o.). Urządzenia są włączone, gdy temperatura kominka jest wyższa od t2 + H2. Urządzenia są wyłączone, gdy temperatura kominka jest niższa od t2 - H2 i odczekaniu czasu P2 (wybieg). Przykład: Jeśli sterownik obsługuje 2 pompę c.o.; **Zalecane 55°C**

H2 - Histereza (temperatura) - punkt włączenia/wyłączenia wyjścia 2. **Zalecane 5°C**

P2 - Czas wybiegu, czyli czas po jakim zostanie wyłączone wyjście 2 od spadku temperatury t2 - H2. **Zalecane 5 min**

tAl - Temperatura alarmu. Temperatura, po przekroczeniu której włącza się alarm i działa do czasu, aż temperatura spadnie poniżej ustawionej temperatury alarmu (max. 95°C). **Zalecane 95°C**

n2 Parametr ustawiany dla drugiego wyjścia sterownika. W zależności od podłączonego urządzenia.

Gdy urządzenie podłączone do tego wyjścia ma pracować przy rozpalonym kominku (np. druga pompa obiegowa), ustawiamy parametr **LOF**.

Gdy urządzenie podłączone do tego wyjścia ma pracować przy wygaszonym kominku (np. grzałka CWU) ustawiamy parametr **LON**.

LOF - parametr ustawiany do pracy 2 pompy, gdy kominek pracuje, aby obie pompy pracowały w tych samych parametrach.

t2 + H2 < włączenie pompy t2 - H2 > wyłączenie pompy

LON - parametr ustawiany do pracy 2 wyjścia, do którego zamiast pompy podłączone jest inne urządzenie (np. grzałka elektryczna), które uruchomi się po wyłączeniu kominka.

t2 - H2 < włączenie dodatkowego urządzenia t2 + H2 > wyłączenie dodatkowego urządzenia

MSK I MSK GLASS



MSK
(mikroprocesorowy sterownik kominka)
z przepustnicą



MSK GLASS
(mikroprocesorowy sterownik kominka)
z przepustnicą

MSK I MSK GLASS

Zestaw MSK lub MSK GLASS z przepustnicą fi 100, 125, 150 mm
MSK to nowoczesny mikroprocesorowy sterownik kominka do wszystkich wkładów powietrznych i z płaszczem wodnym. Jego zadaniem jest zarządzanie zarówno procesem spalania we wkładzie, jak i obsługę urządzeń układu, by ogrzewanie było jak najbardziej efektywne.

Sterownik MSK umożliwia:

- sterowanie **dwoma pompami c.o. oraz jednym niezależnie nastawianym urządzeniem,**
- **w oparciu o 1 czujnik temperatury**
- sterowanie turbiną kominkową w opcji Air,
- precyzyjne dawkowanie powietrza do spalania w taki sposób, aby było ono maksymalnie efektywne.

Zabezpiecza układ przed przegrzaniem poprzez odcięcie dopływu powietrza w przypadku zaniku zasilania. Dodatkowo zabezpiecza instalację przed zamrożeniem automatycznie, włączając pompę c.o. w przypadku spadku mierzonej temperatury poniżej 4°C. Dzięki jego zastosowaniu możemy zaoszczędzić nawet do 30% drewna i już po 2 miesiącach używania zwrócą się koszty jego zakupu.



MSK
(mikroprocesorowy sterownik kominka)
z przepustnicą

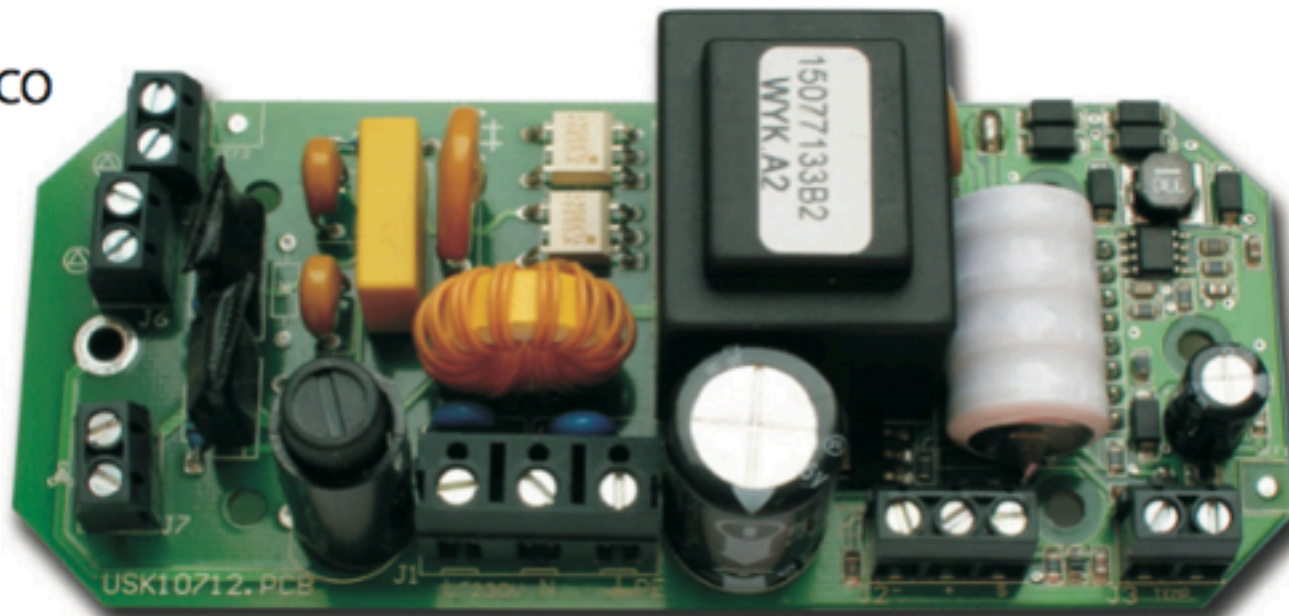


MSK GLASS
(mikroprocesorowy sterownik kominka)
z przepustnicą

MSK I MSK GLASS

pompy obiegowe CO

wentylator lub
inne urządzenie



zasilanie 230 V AC L, N,
PE 3x0, 75mm² cu

sterowanie przepustnicy
czarny-, czerwony+, żółty S

czujnik temperatury
biegunowość nieistotna

Ustawienia MSK opcja AIR czy H2O

Wybór tryb pracy powietrze AIR lub woda H2O.

Ważnym jest wybór trybu pracy sterownika (powietrze/woda). Ze względu na charakter parametru powinien być on ustawiony tylko raz dla danej instalacji nie jest on umieszczony w menu razem z innymi parametrami. Aby uniemożliwić przypadkową zmianę parametru można go zmienić wchodząc w jego ustawianie po wykonaniu odpowiedniej procedury. Podczas wyjścia ze stanu czuwania na wyświetlaczu przez moment wyświetlane są trzy ósemki. W tym czasie należy nacisnąć klawisz enter i przytrzymać. Taka sekwencja spowoduje wejście w wybór trybu pracy sterownika. Pojawi się H2O lub AIR. Strzałkami góra, dół wybieramy jedną z 2 opcji trybu dla kominka z płaszczem wodnym lub dla kominka z ogrzewaniem powietrznym. Wybór zatwierdzamy klawiszem enter /strzałka w bok.

Ustawienia MSK opcja H2O

t 1 - temp zadana dla kominka (wody w płaszczu) którą sterownik będzie starał się utrzymywać

t 2 - temp wł pompy/ pomp obiegowych CO

t 3 - temp innego urządzenia jeśli wpięta jest w gniazdo J 7 jeśli nie to nie dotyczy

tal - temp alarmu temp po przekroczeniu której wł się alarm i działa do czasu aż temp nie spadnie poniżej ustawionej temp alarmu (MAX 95 stopni)

p 1 - położenie przepustnicy po przejściu w stan czuwania (po spadku temp i wyłączeniu pomp sterownik wchodzi w stan czuwania wtedy przepustnica zamyka się do poziomu zadanego przez użytkownika żeby nie wychładzać kominka zaleca się na 1 - (10 %)

p 2 - reguluje histerezę wł pomp

pompa(y) wł gdy temp przekroczy temp zadaną t 2 a wyłączone gdy temp spadnie poniżej zadanej temp t 2

o wartość parametru p 2 - t2 - p2 np (55 - 5 =50 temp wł pomp CO)

p 3 - czas w minutach wybiegu pompy czyli czas po jakim pompa zostanie wyłączona od spadku temp t 2 z uwzględnieniem histerezy

np t2 - p2 np (55 - 5 =50 temp wł pomp CO) i p3 np 5 minut po tym czasie wł się pompa

p 4 - wł/wył automatyczne wchodzenie sterownika w stan czuwania

na 1 to po 30 min od wł pomp przejdzie w stan czuwania jeśli na 0 to sterownik nie będzie automatycznie przechodził w stan czuwania

p 5 - posezonowy rozruch pomp co tydzień na 1 minutę uruchamia pompę zapobiegając zastaniu

Wartość „0” oznacza wyłączoną funkcję dla obydwóch wyjść, wartość „1” oznacza aktywną funkcję tylko dla pompy CO, wartość „2,, oznacza aktywną funkcję tylko dla wyjścia dodatkowe- go, wartość „3 „ oznacza aktywną funkcję dla obydwóch wyjść.

r1 - czas całkowania (0 - 240 min) jak temp wzrasta zbyt szybko to czas wydłużamy jak zbyt wolno i jest niestabilna to zmniejszamy

Ar - wł/wył automatycznej regulacji położenia przepustnicy

1- włącza, 0 - wyłącza - zalecane jest przy rozpaleniu na 1

Ustawienia MSK opcja H2O

wszystkie parametry dobieramy doświadczalnie
przy pierwszym rozpalaniu zakładam - jak poniżej

t 1 - 65 stopni

t 2 - 55 stopni

t 3 - nie dotyczy jeśli nie ma innego urządzenia

zasilanego przez ten sterownik w tej instalacji ustawiamy na 95 stopni żeby
dioda kontrolna nie paliła się na sterowniku

tal - 95 stopni

p1 - 1 położenie przepustnicy

p2 - 2 stopnie

p3 - 0 min

p4 - 1

p5 - 3

r 1 - 30 sek

Ar - 1

Ustawienia MSK opcja AIR

t 1 - temp zadana dla kominka (w obudowie wkładu) którą sterownik będzie starał się utrzymywać

t 2 -nie dotyczy w AIR

t 3 - temp innego urządzenia np turbiny DGP jeśli wpięta jest w gniazdo J 7 jeśli nie to nie dotyczy

tal - temp alarmu temp po przekroczeniu której włą się alarm i działa do czasu aż temp nie spadnie poniżej ustawionej temp alarmu (MAX 200 stopni)

p 1 - położenie przepustnicy po przejściu w stan czuwania (po spadku temp i wyłączeniu pomp sterownik wchodzi w stan czuwania wtedy przepustnica zamyka się do poziomu zadanego przez użytkownika żeby nie wychładzać kominka zaleca się na 1 - (10 %)

p 2 - reguluje histerezę wył urządzenia np turbiny DGP jeśli wpięta jest w gniazdo J 7

p 3 - czas w minutach wybiegu pompy czyli czas po jakim urządzenie np turbina DGP wyłączy się jeśli wpięta jest w gniazdo J 7

p 4 - wł/wył automatyczne wchodzenie sterownika w stan czuwania

na 1 to po 30 min od wył pomp przejdzie w stan czuwania jeśli na 0 to sterownik nie będzie automatycznie przechodził w stan czuwania

p 5 - nie dotyczy w AIR

r1 - czas całkowania (0 - 240 min) jak temp wzrasta zbyt szybko to czas wydłużamy jak zbyt wolno i jest niestabilna to zmniejszamy

Ar - wł/wył automatycznej regulacji położenia przepustnicy

1- włącza, 0 - wyłącza - zalecane jest przy rozpaleniu na 1

Ustawienia MSK opcja AIR

wszystkie parametry dobieramy doświadczalnie
przy pierwszym rozpalaniu zakładam - jak poniżej

t 1 - np 120 st temp zadana dla kominka czyli w obudowie wkładu

t 2 - nie dot AIR

t 3 - np 40 st temp wł wentylatora jeśli podpięto

ta - 130 stopni

p1 - 1 położenie przepustnicy

p2 - 10 stopni histereza

p3 - 0 min

p4 - na 1

p5 - nie dotyczy AIR

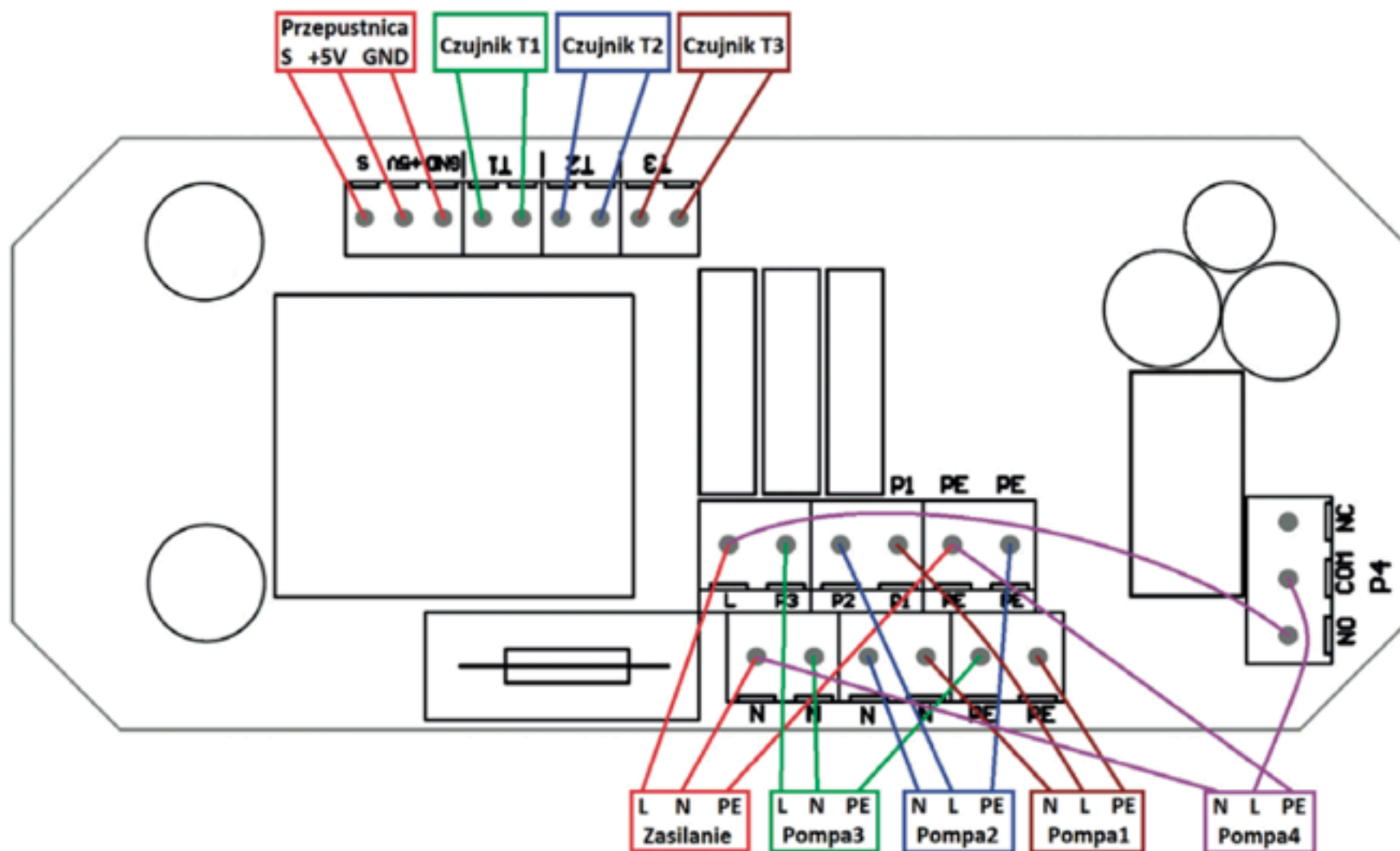
r 1 - 30 sek

Ar - 1

MSK PLUS



MSK PLUS



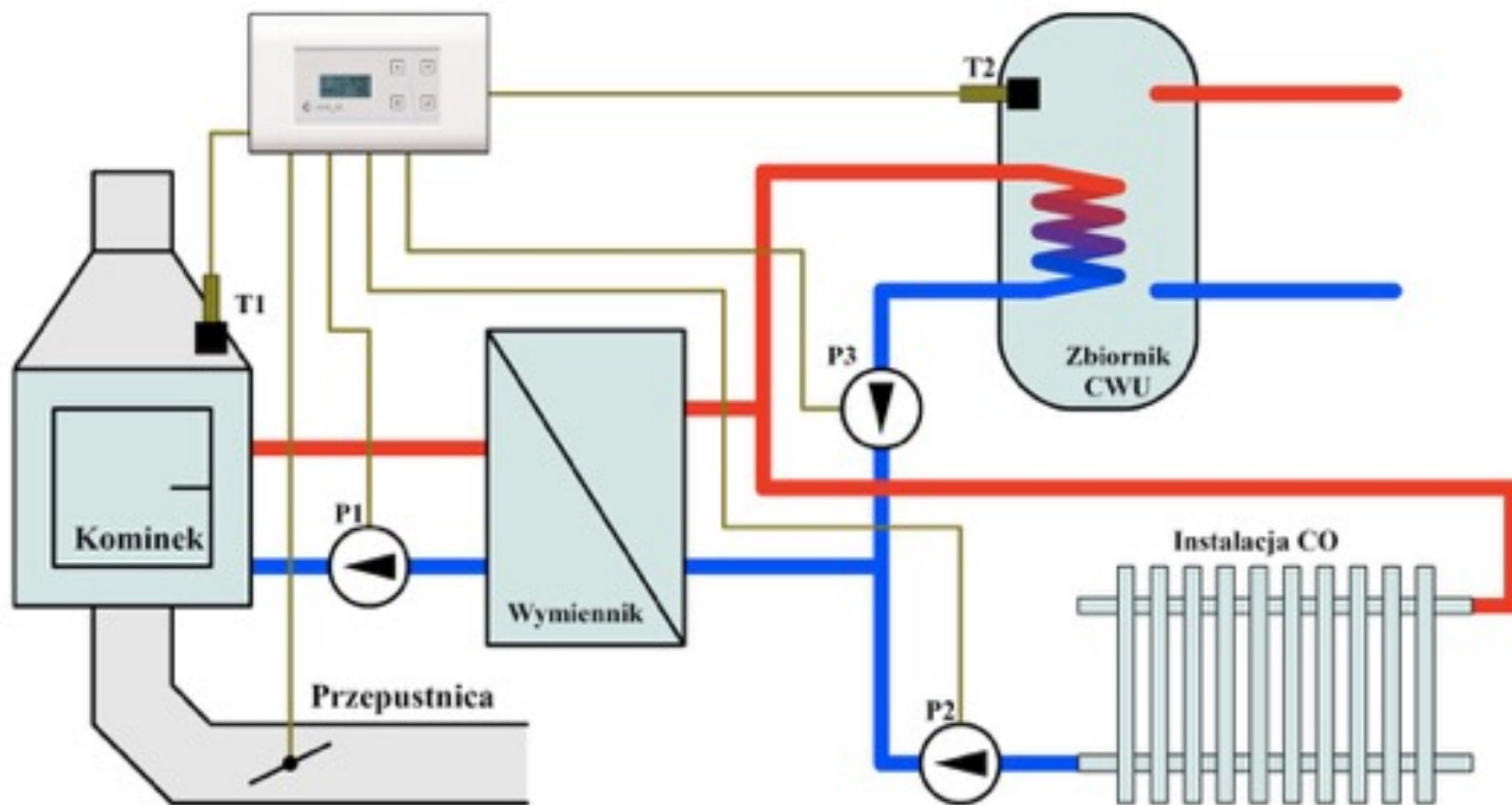
S - żółty, +5V - czerwony, GND - czarny

STEROWNIK MSK PLUS

Zestaw MSK PLUS z przepustnicą fi 100, 125, 150 mm to nowoczesny sterownik kominka z ekranem, który można stosować do wszystkich wkładów powietrznych i z płaszczem wodnym. Wielkością kontrolowaną jest temperatura powietrza ogrzanego przez wkład lub temperatura wody w płaszczu wodnym. Umożliwia kontrolę temperatury w 3 różnych punktach instalacji oraz niezależne sterowanie 4 urządzeniami takimi jak: pompy, wentylatory lub elektrozawory. Jego zadaniem jest dozowanie za pomocą przepustnicy elektronicznej zimnego powietrza (do spalania) z zewnątrz budynku do komory spalania, w taki sposób, aby było ono maksymalnie efektywne jednocześnie utrzymując zadaną wartość kontrolowanej temperatury. Dzięki jego zastosowaniu możemy zaoszczędzić nawet do 30% drewna i już po 2 miesiącach używania zwrócą nam się pieniądze za jego zakup.



MSK PLUS
(mikroprocesorowy sterownik
kominka)



Ustawienia MSK PLUS 1 pompa

P1 pompa CO, czujnik T1 do kominka

przepustnica: s - żółty, +5V czerwony, GND - czarny

1. Temp. - temp zadana pracy kominka 65.0°C którą sterownik ma utrzymywać poprzez położenie przepustnicy potem wchodzimy w serwis szukamy poniższych pozycji (szukamy pozycji a w nią wchodzimy enterem strzałka w bok potem strzałkami góra dół wybieramy odpowiedni parametr)

poz 5. Serwis

5.1 Ster przepustnicą

5.1.1. T1 al - temp alarmu - 90 °C

5.1.4. - Kp - 25%

5.1.5. - Ki - 20%

5.1.6.- Pm - 5%

dalej szukamy sterowanie Wyjściem P1:

5.2.Ster wyj P1

5.2.1 Warunek 1 T1 > 55.0°C przy tej temp zał się pompa CO

5.2.2 H1 5.0°C

5.2.3 Warunek 2 - nie dot

5.2.4 H2 - nie dot

5.2.5 Wł Warunek 1

5.2.6 Op wł. 0s

5.2.7 Op wył 0s

5.2.8 Cz zam T1

5.2.9 posez. T

Ustawienia MSK PLUS 2 pompy CO

P 1- pompa CO od kominka do wymiennika , P 2 - 2 pompa CO za wymiennikiem
czujnik T1 do kominka, przepustnica: s - żółty, +5V czerwony, GND - czarny

1. Temp. - temp zadana pracy kominka 65.0°C którą sterownik ma utrzymywać poprzez położenie przepustnicy
potem wchodzimy w serwis szukamy poz

dalej wchodzimy w poz 5. Serwis

5.1 Ster przepustnicą

5.1.1. T1 al - temp alarmu - 90 °C

5.1.4. - Kp - 25%

5.1.5. - Ki - 20%

5.1.6.- Pm - 5%

dla wyjścia P1: pozycja nr

5.2.Ster wyj P1

5.2.1 Warunek 1 T1 > 55.0°C

5.2.2 H1 5.0°C

5.2.3 Warunek 2 nie dot

5.2.4 H2 nie dot

5.2.5 Wł warunek 1

5.2.6 Op wł. 30s

5.2.7 Op wył 30s

5.2.8 Cz zam T1

5.2.9 posez. T

dla wyjścia P2: pozycja nr

5.3. Ster wyj P2

5.3.1 Warunek 1 T1 > 55.0°C

5.3.2 H1 5.0°C

5.3.3 Warunek 2 nie dot

5.3.4 H2 nie dot

5.3.5 Wł warunek 1

5.3.6 Op wł. 30 s

5.3.7 Op wył 30 s

5.3.8 Cz zam T1

5.3.9 posez. T

Pompy CO (P1 i P2) będą się włączać jednocześnie , gdy temperatura kominka będzie wyższa od 55°C a wył jak spadnie poniżej zadanej dla pomp o ok 5 stopni.

Ustawienia MSK PLUS 1 pompa CO i 1 CWU

Proponuję takie ustawienia na podstawie naszej rozmowy : kominek CO i CWU

P1 pompa CO czujnik T1 do kominka

P2 pompa zasobnik cwu do ogrzewania wody użytkowej oraz czujnik T2 w zasobniku

i teraz warunki - takie ustawienia:

1. Temp. - temp zadana pracy kominka 65.0°C którą sterownik ma utrzymywać poprzez położenie przepustnicy wchodzimy w serwis:

Wyjście P1:

5.2. Ster wyj P1

5.2.1 Warunek 1 $T1 > 55.0^{\circ}\text{C}$

5.2.2 H1 2.0°C

5.2.3 Warunek 2 $T2 > 47.0^{\circ}\text{C}$

5.2.4 H2 1.0°C

5.2.5 Wł obydwa

5.2.6 Op wł. 30s

5.2.7 Op wył 30s

5.2.8 Cz zam T1

5.2.9 posez. T

Wyjście P2:

5.3. Ster wyj P2

5.3.1 Warunek 1 $T1 - T2 > 5.0^{\circ}\text{C}$

5.3.2 H1 1.0°C

5.3.3 Warunek 2 $T2 < 50.0^{\circ}\text{C}$

5.3.4 H2 1.0°C

5.3.5 Wł obydwa

5.3.6 Op wł. 30s

5.3.7 Op wył 30s

5.3.8 Cz zam T1,2

5.3.9 posez. T

Pompa CWU (P2) będzie się włączać, gdy temperatura kominka będzie wyższa od temperatury CWU o przynajmniej 5°C i temperatura zbiornika CWU będzie niższa od 50°C. Pompa CO (P1) będzie się włączać, gdy temperatura kominka będzie wyższa od 55°C i temperatura zbiornika CWU będzie wyższa od 47°C. Drugi warunek jest potrzebny, żeby zrealizować priorytet CWU.

W tych ustawieniach jest priorytet CWU, jeżeli chcemy go wyłączyć, należy zmienić ustawienie 5.3.5 na warunek1.

Ustawienia MSK PLUS 2 pompy CO + 1 pompa CWU

Proponuję takie ustawienia na podstawie naszej rozmowy : kominiek w układzie zamkniętym

P1 i P2 pompa CO czujnik T1 do kominka

P3 pompa zasobnik cwu do ogrzewania wody użytkowej oraz czujnik T2 w zasobniku

i teraz warunki - takie ustawienia:

1. Temp. - temp zadana pracy kominka 65.0°C którą sterownik ma utrzymywać poprzez położenie przepustnicy wchodzimy w serwis

Wyjście P1:

5.2.Ster wyj P1

5.2.1 Warunek 1 $T1 > 55.0^{\circ}\text{C}$

5.2.2 H1 2.0°C

5.2.3 Warunek 2 $T2 > 47.0^{\circ}\text{C}$

5.2.4 H2 1.0°C

5.2.5 Wł obydwa

5.2.6 Op wł. 30s

5.2.7 Op wył 30s

5.2.8 Cz zam T1

5.2.9 posez. T

Wyjście P2:

5.2.Ster wyj P2

5.3.1 Warunek 1 $T1 > 55.0^{\circ}\text{C}$

5.3.2 H1 2.0°C

5.3.3 Warunek 2 $T2 > 47.0^{\circ}\text{C}$

5.3.4 H2 1.0°C

5.3.5 Wł obydwa

5.3.6 Op wł. 30s

5.3.7 Op wył 30s

5.3.8 Cz zam T1

5.3.9 posez. T

Wyjście P3:

5.4. Ster wyj P3

5.4.1 Warunek 1 $T1 - T2 > 5.0^{\circ}\text{C}$

5.4.2 H1 1.0°C

5.4.3 Warunek 2 $T2 < 50.0^{\circ}\text{C}$

5.4.4 H2 1.0°C

5.4.5 Wł obydwa

5.4.6 Op wł. 30s

5.4.7 Op wył 30s

5.4.8 Cz zam T1,2

5.4.9 posez. T

Pompa CWU (P3) będzie się włączać, gdy temperatura kominka będzie wyższa od temperatury CWU o przynajmniej 5°C i temperatura zbiornika CWU będzie niższa od 50°C. Pompy CO (P1 i P2) będą się włączać, gdy temperatura kominka będzie wyższa od 55°C i temperatura zbiornika CWU będzie wyższa od 47°C. Drugi warunek jest potrzebny, żeby zrealizować priorytet CWU.

W tych ustawieniach jest priorytet CWU, jeżeli chcemy go wyłączyć, należy zmienić ustawienie 5.4.5 na warunek1.

Ustawienia MSK PLUS - wył pieca gazowego

W większości przypadków piece gazowe są wyposażone w wejście sterujące, gdzie zwierając lub rozwierając 2 przewody można włączać lub wyłączać piec.

W sterowniku MSKplus przeznaczone jest do takiego sterowania wyjście P4. Jeden z przewodów od pieca należy wkręcić w gniazdo COM, a drugi w NO lub NC, w zależności od tego, czy piec jest włączony przy rozwartych, czy przy zwartych przewodach.

Jeżeli pod wejście sterujące pieca podłączony jest termostat pokojowy, to należy rozłączyć jeden przewód prowadzący do termostatu i styki NC i COM wyjścia P4 podłączyć tak, żeby zwierają ten przewód.

Należy też odpowiednio poustawiać warunki wyjścia P4, np 5.4.1: $T1 > 35.0^{\circ}\text{C}$, 5.4.5: warunek1.

Każde inne wyjście również można do tego wykorzystać, ale należy wtedy zastosować dodatkowy stycznik. Można też jednym wyjściem sterować zarówno pompą, jak i piecem gazowym, należy wtedy podłączyć stycznik równolegle z pompą do sterownika.

Jeżeli piec gazowy jest sterowany inaczej, to potrzebny będzie dokładny opis.



Kratki.pl Marek Bal
Wsola, ul. Gombrowicza 4
26-660 Jedlińsk