SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

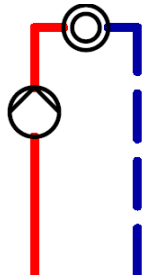
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

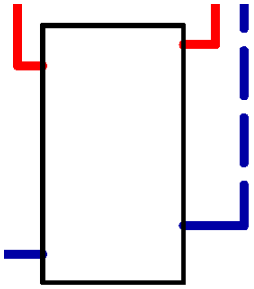
VIESMANN Akademia

Odbiorniki ciepła obsługiwane są przez pompę ciepła

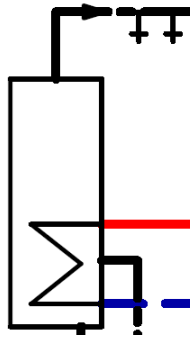
- Bezpośredni obieg grzewczy



- Zbiornik buforowy wody grzewczej



- Ciepła woda użytkowa



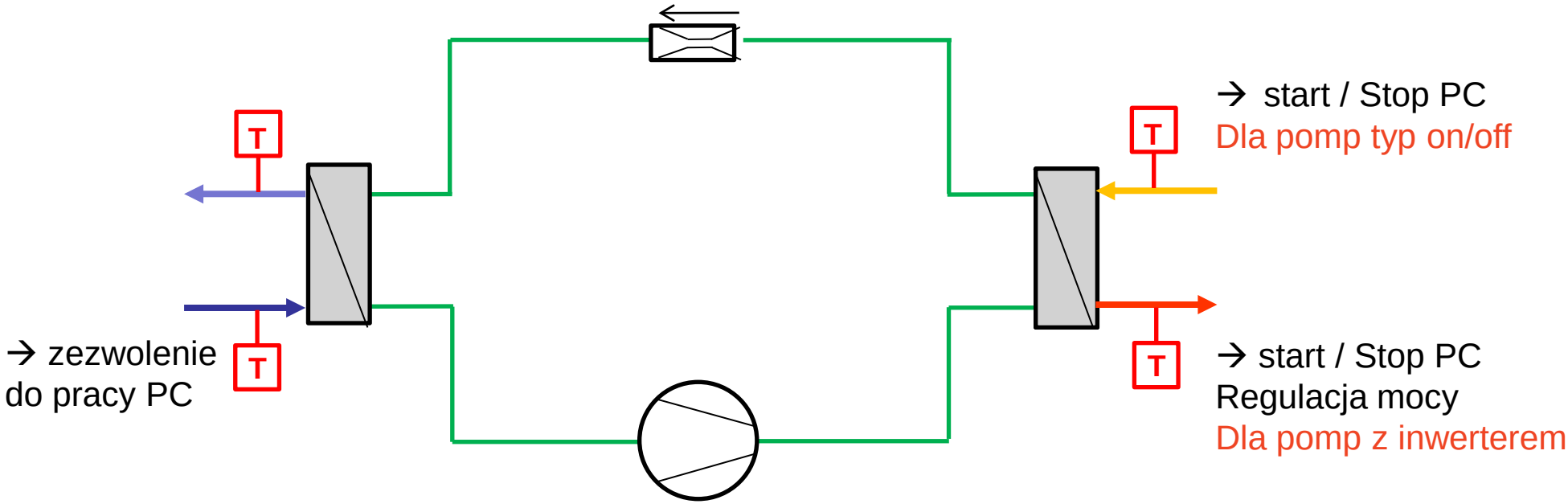
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Czujniki temperatury regulujące pracę pompy ciepła:

- czujnik temperatury zasilania z ziemi (z dolnego źródła)
- czujnik temperatury powrotu do ziemi (do dolnego źródła – bez serii 2xx-G)
- czujnik temperatury zasilania instalacji CO
- czujnik temperatury powrotu z instalacji CO



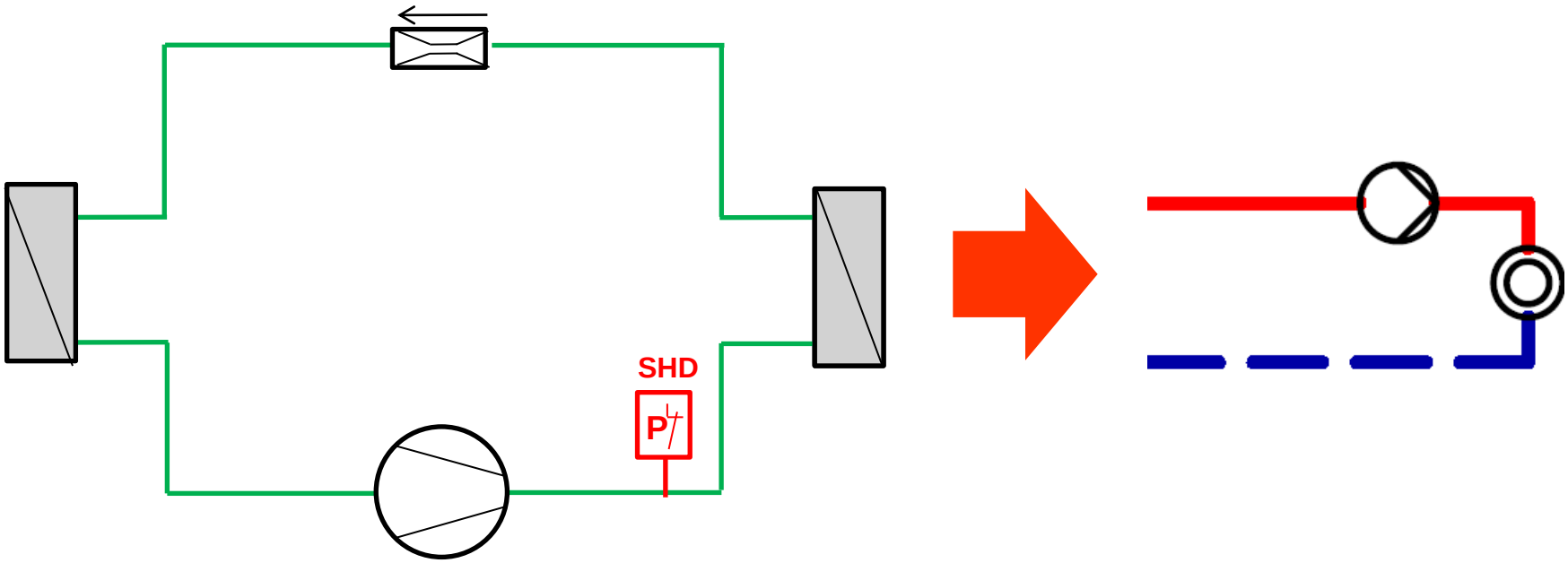
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Wymagania stawiane odbiornikom ciepła:

- całe produkowane ciepło z pompy ciepła musi zostać odebrane ze skraplacza
- pompa obiegowa musi zapewniać co najmniej minimalny przepływ (DT)
- pompa obiegowa nie może zmieniać wydajności (stały wydatek)
- Odbiorniki ciepła powinny być przeliczne na $\Delta T = 5 – 7$ K (max. 10 K)



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

1.2 Dane techniczne

Urządzenia 400 V

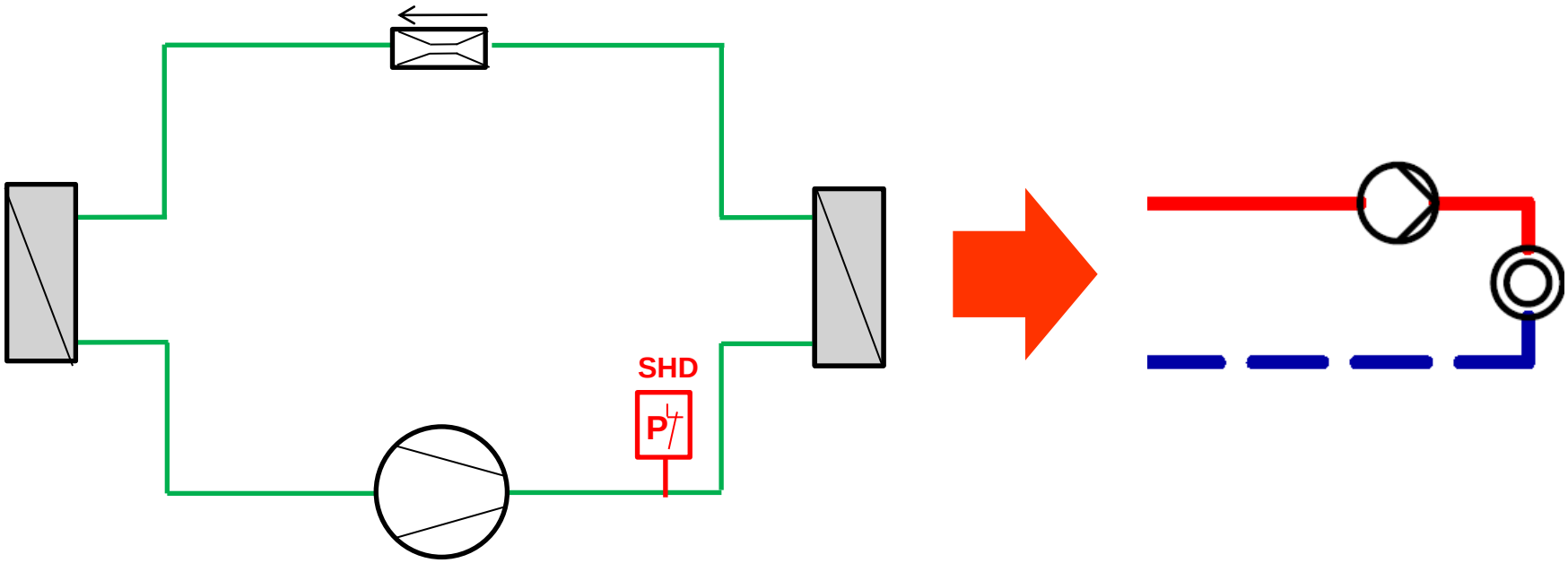
Typ BWC 201.A		**06**	**08**	**10**	**13**	**17**
Dane dotyczące mocy wg EN 14511 (B0/W35, różnica 5 K)						
Znamionowa moc cieplna	kW	5,76	7,63	9,74	13,00	17,20
Wydajność chłodnicza	kW	4,51	6,01	7,69	10,34	13,66
Pobór mocy elektrycznej	kW	1,34	1,74	2,21	2,86	3,81
Stopień efektywności ε (COP)		4,30	4,40	4,41	4,54	4,52
Solanka (obieg pierwotny)						
Pojemność	l	1,1	1,4	1,9	2,4	3,7
Minimalny przepływ objętościowy	l/h	820	1100	1420	1900	2520
Dyspozycyjna wysokość tłoczenia (przy minimalnym przepływie objętościowym)	mbar	640	640	640	780	740
	kPa	64	64	64	78	74
Maks. temperatura na zasilaniu	°C	25	25	25	25	25
Min. temperatura na zasilaniu	°C	–5	–5	–5	–5	–5
Woda grzewcza (obieg wtórny)						
Pojemność	l	1,1	1,4	1,9	2,4	3,7
Minimalny przepływ objętościowy	l/h	520	660	850	1100	1500
Dyspozycyjna wysokość tłoczenia (przy minimalnym przepływie objętościowym)	mbar	630	600	580	600	545
	kPa	63	60	58	60	54,5
Maks. temperatura na zasilaniu	°C	60	60	60	60	60

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Punkty obliczeniowa dla pomp ciepła

- typ solanka/woda B0 / W35
- typ woda/woda W10 / W35
- typ powietrze/woda on/off A2 / W35
- typ powietrze/woda z inwerterem A-7 / W35



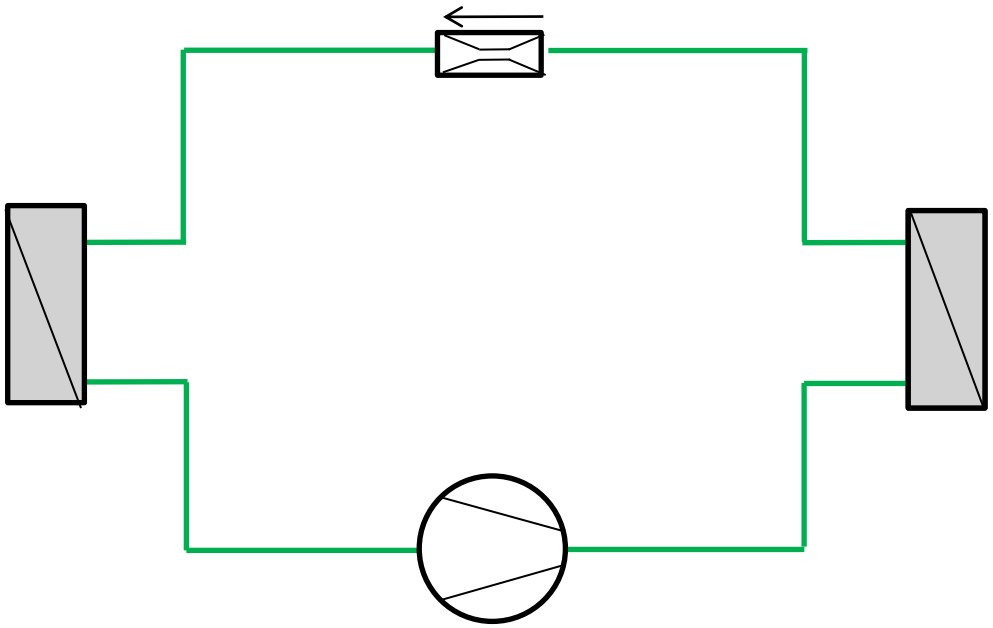
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

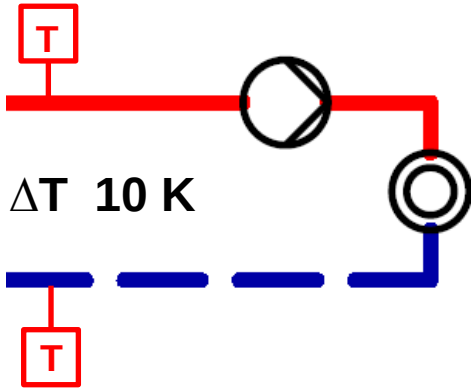
Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 200-G BWC 201.A10



V_{min} = 850 l/h

Jaka ΔT ?



10
9,74
7,69
2,21
4,41
1,9
1420
640
64
25
–5
1,9
850
580
58
60

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 200-G BWC 201.A10

ATS = 0°C Wymagana temperatura zasilania ?

n = 1,1

N = 0

$T_{pomieszczenia}$ = 20°C

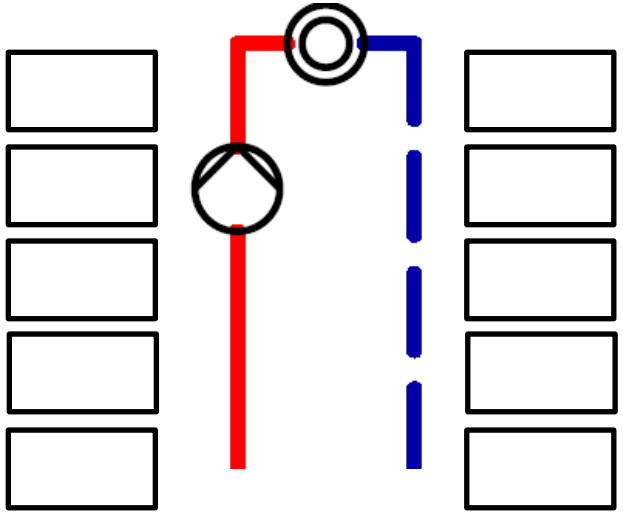
Kiedy załączy się pompa ciepła ?

$T_{wymagana\ powrót} = T_{wymagana\ zasilanie} - 5K - 2K$ **AS: 7304**

Kiedy wyłączy się pompa ciepła ?

$T_{wymagana\ powrót} = T_{wymagana\ zasilanie} - 5K + 2K$ **AS: 7313**

ΔT 10 K



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

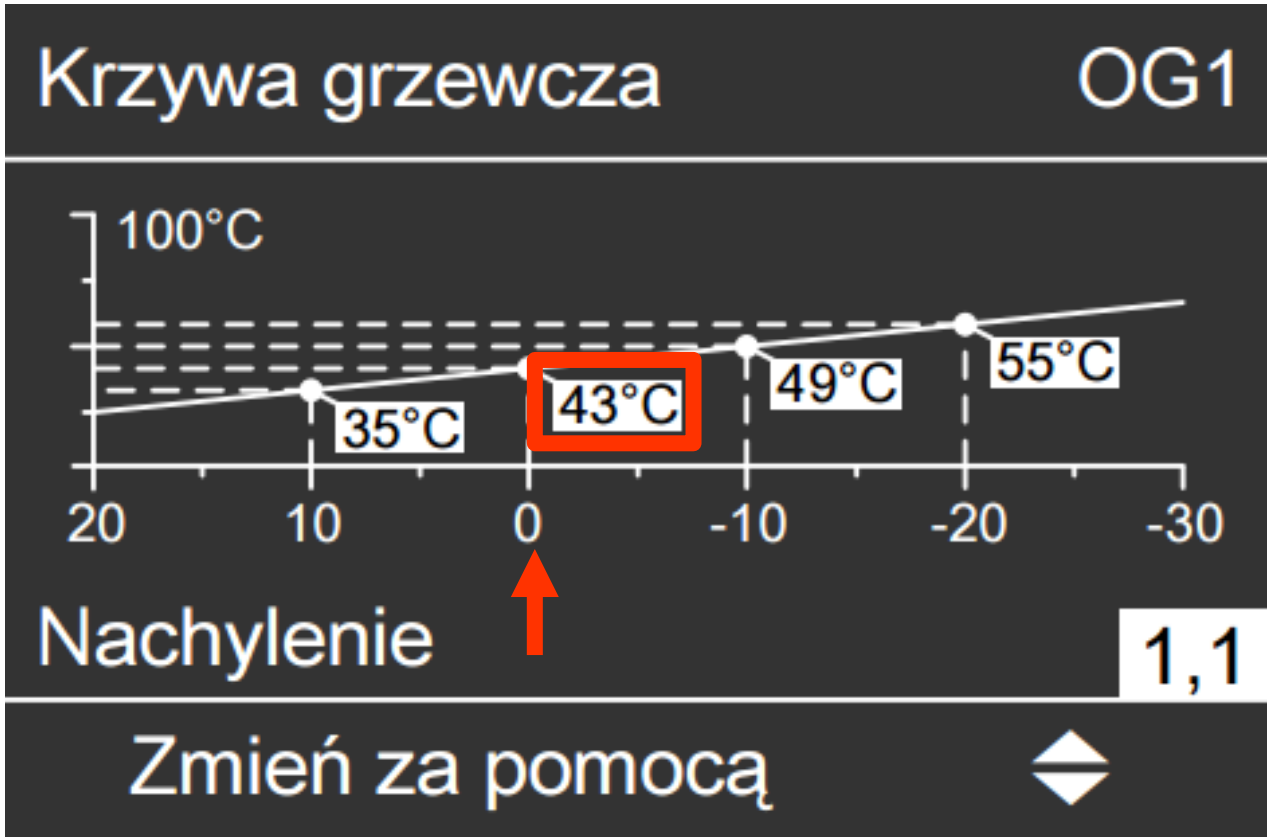
Przykład: Vitocal 200-G BWC 201.A10

ATS = 0°C Wymagana temperatura zasilania ? **43°C**

n = 1,1

N = 0

$T_{pomieszczenia}$ = 20°C



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 200-G BWC 201.A10

ATS = 0°C Wymagana temperatura zasilania ? **43°C**

n = 1,1
N = 0
$T_{pomieszczenia}$ = 20°C

Kiedy załączy się pompa ciepła ?

$T_{wymagana\ powrót} = T_{wymagana\ zasilanie} - 5K - 2K$ **36°C**

Kiedy wyłączy się pompa ciepła ?

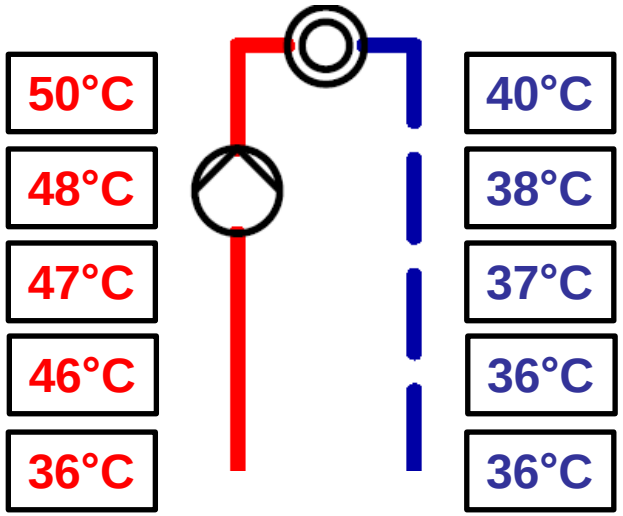
$T_{wymagana\ powrót} = T_{wymagana\ zasilanie} - 5K + 2K$ **40°C**

ΔT 10 K

PC OFF / Pompa obiegowa ON

PC ON / Pompa obiegowa ON

PC OFF / Pompa obiegowa ON



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 200-G BWC 201.A10

ATS = -20°C Wymagana temperatura zasilania ? **55°C**

n = 1,1
N = 0
$T_{pomieszczenia}$ = 20°C

Kiedy załączy się pompa ciepła ?

$T_{wymagana\ powrót} = T_{wymagana\ zasilanie} - 5K - 2K$ **48°C**

Kiedy wyłączy się pompa ciepła ?

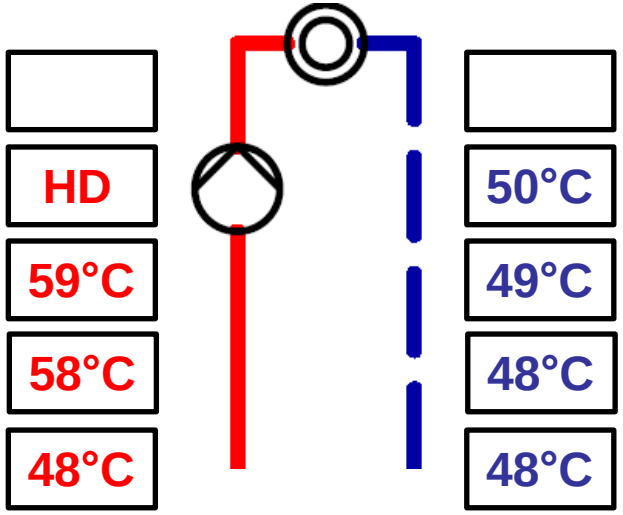
$T_{wymagana\ powrót} = T_{wymagana\ zasilanie} - 5K + 2K$ **52°C**

ΔT 10 K

PC OFF - usterka / Pompa obiegowa ON

PC ON / Pompa obiegowa ON

PC OFF / Pompa obiegowa ON



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

1.2 Dane techniczne

Urządzenia 400 V

Typ BWC 201.A		**06**	**08**	**10**	**13**	**17**
Dane dotyczące mocy wg EN 14511 (B0/W35, różnica 5 K)						
Znamionowa moc cieplna	kW	5,76	7,63	9,74	13,00	17,20
Wydajność chłodnicza	kW	4,51	6,01	7,69	10,34	13,66
Pobór mocy elektrycznej	kW	1,34	1,74	2,21	2,86	3,81
Stopień efektywności ε (COP)		4,30	4,40	4,41	4,54	4,52
Solanka (obieg pierwotny)						
Pojemność	l	1,1	1,4	1,9	2,4	3,7
Minimalny przepływ objętościowy	l/h	820	1100	1420	1900	2520
Dyspozycyjna wysokość tłoczenia (przy minimalnym przepływie objętościowym)	mbar	640	640	640	780	740
	kPa	64	64	64	78	74
Maks. temperatura na zasilaniu	°C	25	25	25	25	25
Min. temperatura na zasilaniu	°C	–5	–5	–5	–5	–5
Woda grzewcza (obieg wtórny)						
Pojemność	l	1,1	1,4	1,9	2,4	3,7
Minimalny przepływ objętościowy	l/h	520	660	850	1100	1500
Dyspozycyjna wysokość tłoczenia (przy minimalnym przepływie objętościowym)	mbar	630	600	580	600	545
	kPa	63	60	58	60	54,5
Maks. temperatura na zasilaniu	°C	60	60	60	60	60

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 200-G BWC 201.A10

ATS = -20°C Wymagana temperatura zasilania ? ~~55°C~~ ⇨ **50°C**

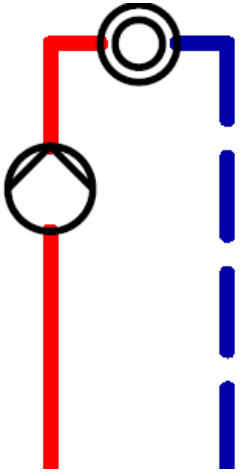
Kiedy załączy się pompa ciepła ?

$T_{\text{wymagana powrót}} = T_{\text{wymagana zasilanie}} - 5K - 2K$ **43°C**

Kiedy wyłączy się pompa ciepła ?

$T_{\text{wymagana powrót}} = T_{\text{wymagana zasilanie}} - 5K + 2K$ **47°C**

ΔT 10 K



AS: 200E (ALZ : 400 → 40°C)

max. $T_{wym.}$ ≤ T max. zasilania PC – ΔT

Przykład: 60°C – 10 K

AS: 200E : 50°C

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 200-G BWC 201.A10

ATS = -20°C Wymagana temperatura zasilania ? **55°C** **AS: 200E : 55°C**

Kiedy załączy się pompa ciepła ?

$T_{\text{wymagana powrót}} = T_{\text{wymagana zasilanie}} - 5K - 2K$ **48°C**

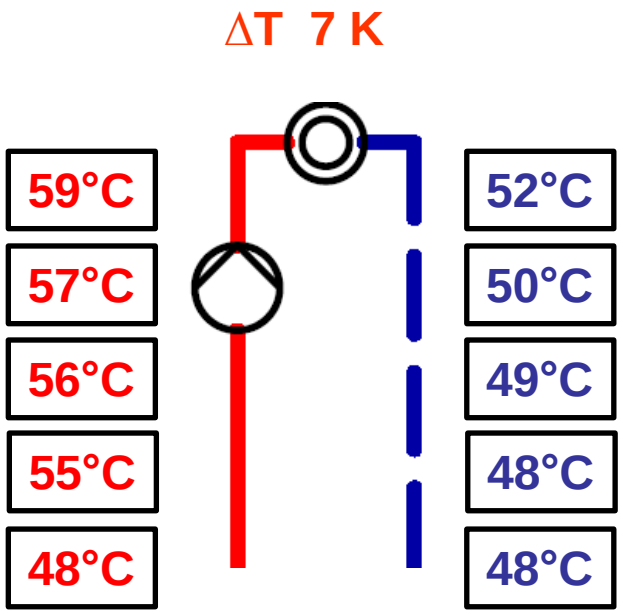
Kiedy wyłączy się pompa ciepła ?

$T_{\text{wymagana powrót}} = T_{\text{wymagana zasilanie}} - 5K + 2K$ **52°C**

PC OFF / Pompa obiegowa ON

PC ON / Pompa obiegowa ON

PC OFF / Pompa obiegowa ON



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Segment		1-stopniowa		2-stopniowa (Master/Slave)
VITOCAL 350-G **70 / 72°C**		Typ BW/BWC/BWS 351.A **7,3 kW**		Typ BW/BWS 351.A **14,6 kW**
		Typ BW/BWS 351.B **20,5 do 42,3 kW**		Typ BW/BWS 351.B **41,0 do 84,6 kW**
VITOCAL 300-G **65°C**		Typ BW/BWC/BWS 301.B **5,7 do 17,2 kW**		Typ BW/BWS 301.B **11,4 do 34,4 kW**
		Typ BW/BWS 301.A **21,2 do 42,8 kW**		Typ BW/BWS 301.A **42,4 do 85,6 kW**
VITOCAL 333/343-G **65°C**		Typ BWT 331/341.B **5,7 do 10,4 kW**		
VITOCAL 200-G **60°C**		Typ BWC 201.A **5,8 do 17,2 kW**		
VITOCAL 222/242-G **60°C**		Typ BWT 221/241.A **5,9 do 10 kW**		

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Segment		Monoblock	Split	
VITOCAL 350-A **65°C**		Typ AWHI/AWHO 351.A **10,6 do 18,5 kW**		**WO1B**
VITOCAL 300-A **58-65°C**		Typ AWO 301.A **20/40/50 kW** (35/50 kW AWO–AC 2016)		**WO1C**
VITOCAL 300-A **65°C**		Typ AWO-AC 301.B **11,0 do 14,0 kW**		**WO1C**
VITOCAL 300-A **60°C**		Typ AWCI/AWO-AC 301.A **9,0 kW**		**WO1B**
VITOCAL 200-S **55°C**			Typ AWB/AWB-AC 201.C **7,5 do 12,0 kW (201.C16)** Typ AWB/AWB-AC 201.B **3,0 do 5,6 kW (4 kW 201.B05)**	**WO1C**
VITOCAL 222/242-S **55°C**			Typ AWT-AC 221/241.B **7,5 do 9,0 kW** Typ AWT-AC-M 221/241.A **3,0 do 10,6 kW**	**WO1C**
VITOCALDENS 222-F **55°C / 74°C**			Typ HAWB 222.A **6,6 kW + 19,0 kW** **9,5 kW + 19,0 kW**	**WO1C**
VITOCAL 161-A VITOCAL 060-A		Typ WWK/WWKS 161.A **1,7 kW** Typ **WWK/WWKS 060-A**		

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 300-A AWO-AC 301.B11

ATS = -10°C Wymagana temperatura zasilania ? ☐

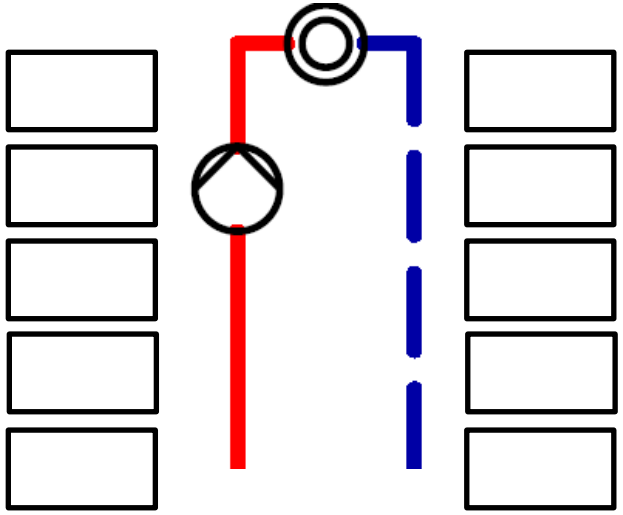
n = 1,1
N = 0
$T_{pomieszczenia}$ = 20°C

Kiedy załączy się pompa ciepła ?

$T_{zasilania} < T_{wymagana\ zasilania} - 2K$ ☐ **AS: 7304**

Kiedy wyłączy się pompa ciepła ?

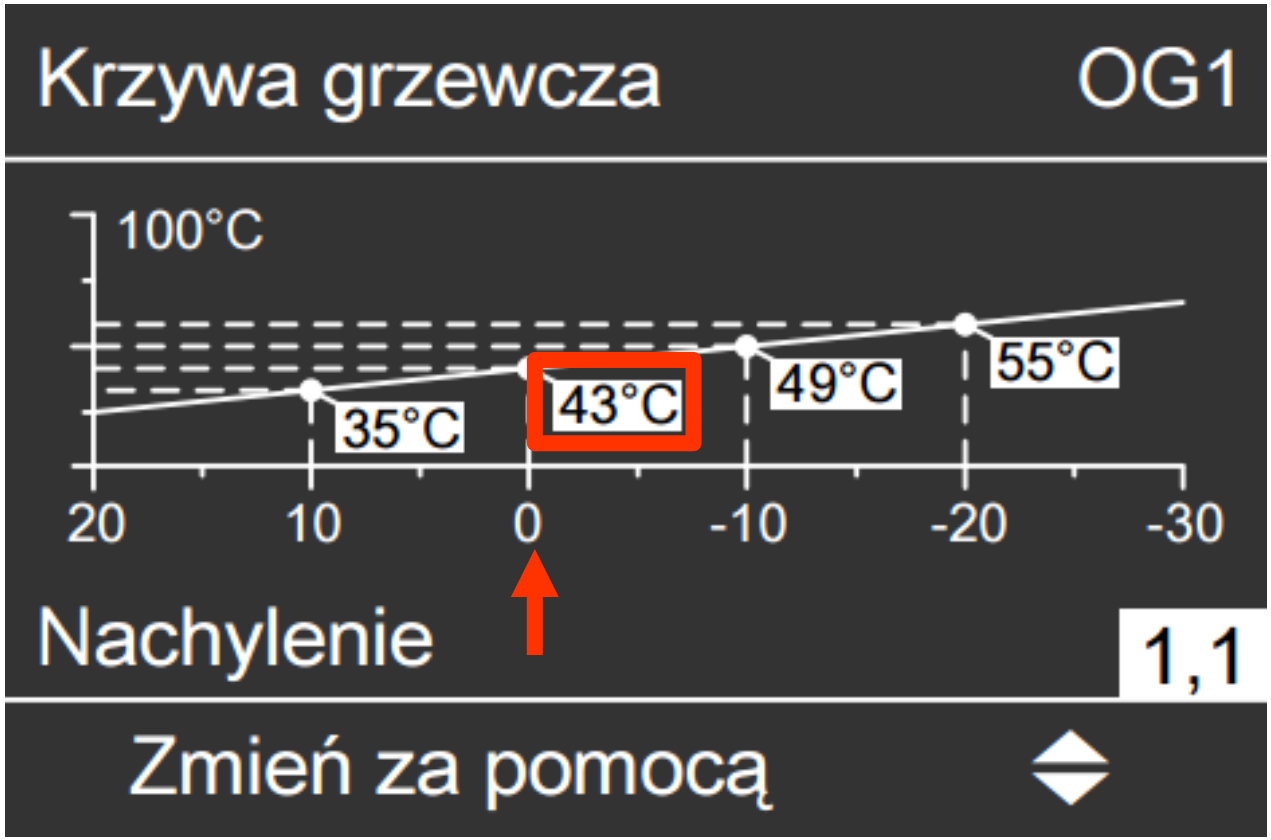
$T_{zasilania} > T_{wymagana\ zasilania} + 4K$ ☐ **AS: 7313**



Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 300-A AWO-AC 301.B11
ATS = -10°C Wymagana temperatura zasilania ? **43°C**

n = 1,1
N = 0
$T_{pomieszczenia}$ = 20°C



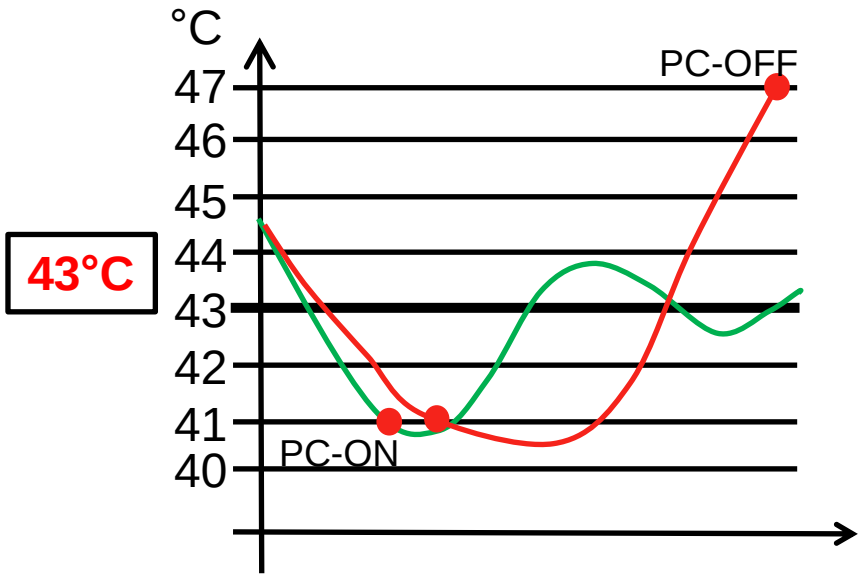
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 300-A AWO-AC 301.B11

ATS = -10°C Wymagana temperatura zasilania ? **43°C**



Kiedy załączy się pompa ciepła ?

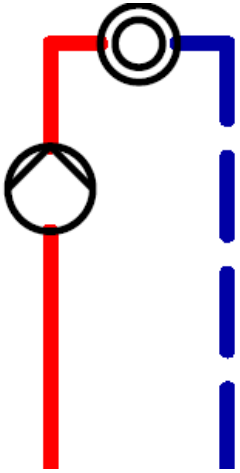
$T_{zasilania} < T_{wymagana\ zasilania} - 2K$ **41°C**

Kiedy wyłączy się pompa ciepła ?

$T_{zasilania} > T_{wymagana\ zasilania} + 4K$ **47°C**

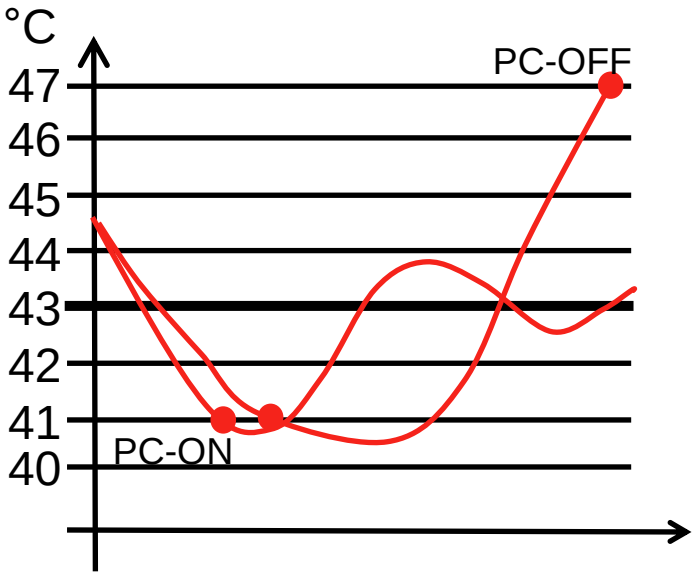
ΔT 7 K

PC OFF / Pompa obiegowa ON	**47°C**	**45°C**
PC ON, Q → maleje / Pompa obiegowa ON	**45°C**	**42°C**
PC ON, Q → rośnie / Pompa obiegowa ON	**43°C**	**40°C**
PC ON, Q min / Pompa obiegowa ON	**43°C**	**41°C**
PC OFF / Pompa obiegowa ON	**41°C**	**41°C**



Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 300-A AWO-AC 301.B11



Czas przerwy: 180 sekund
Minimalny czas pracy: 180 sekund
Czas pracy na mocy minimalnej: 120 sekund
AS: 7314

Moc minimalna dla minimalnej T $_{\text{zewnętrznej}}$ (-20°C)
AS: 730F ALZ: 50%

Moc minimalna dla maksymalnej T $_{\text{zewnętrznej}}$ (35°C)
AS: 7310 ALZ: 20%

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Sprężarki z inwerterem

VIESMANN Akademia

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Urządzenia 400 V		
Typ AWB/AWB-AC		**201.C10**
Dane dotyczące mocy w trybie ogrzewania zgodnie z normą EN 14511 (A2/W35)		
Znamionowa moc cieplna	kW	7,57
Prędkość obrotowa wentylatora	obr./min	600
Pobór mocy elektrycznej	kW	2,00
Stopień efektywności • (COP) w trybie grzewczym		3,79
Regulacja mocy	kW	2,73 do 10,92
Dane dotyczące mocy w trybie ogrzewania zgodnie z normą EN 14511 (A–7/W35)		
Znamionowa moc cieplna	kW	9,50
Pobór mocy elektrycznej	kW	3,06
Stopień efektywności • (COP) w trybie grzewczym		3,10
Woda grzewcza (obieg wtórny)		
Pojemność (bez naczynia zbiorczego)	l	3,2
Minimalny przepływ objętościowy (koniecznie przestrzegać)	l/h	1600
Pojemność minimalna instalacji grzewczej (bez możliwości odcinania)	l	50
Maks. zewnętrzna strata ciśnienia (RFH) przy minimalnym przepływie objętościowym	mbar kPa	450 45
Maks. temperatura zasilania	°C	55

Q=7,57 kW

Q=9,50 kW

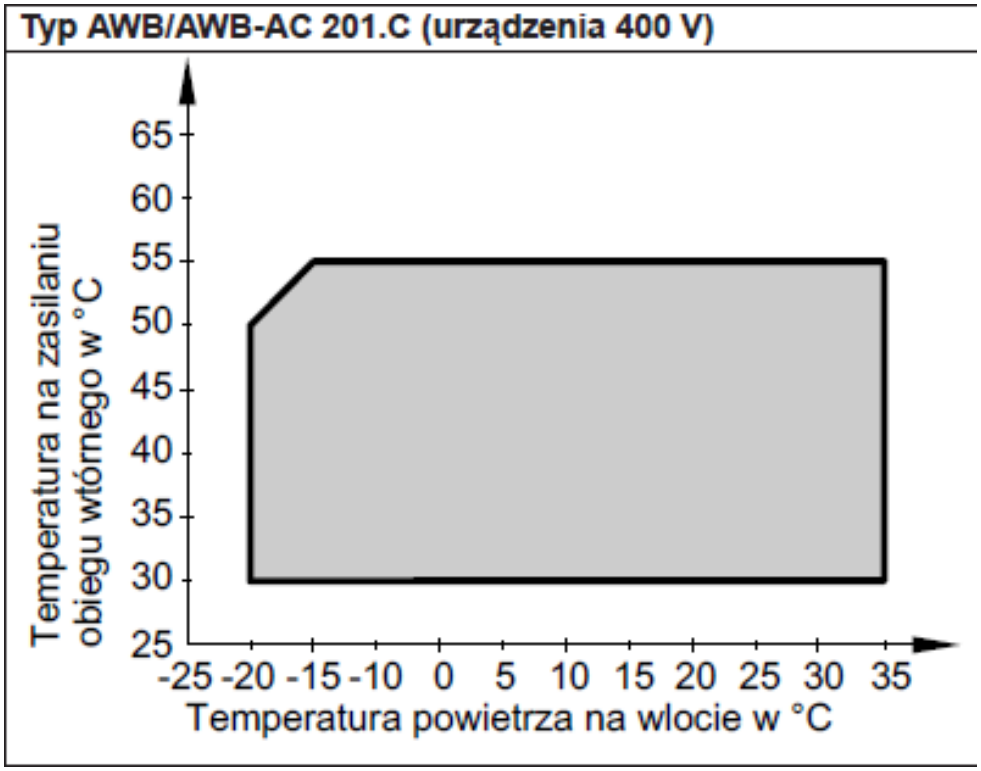
V_{min}=1600 l/h

Przepływy w instalacji z pompą ciepła

Przykład: Vitocal 200-S AWB-AC 201.C10
ATS = -20°C Wymagana temperatura zasilania ? **55°C**

Kiedy załączy się pompa ciepła ?
$T_{zasilania} < T_{wymagana\ zasilania} - 2K$ **53°C**

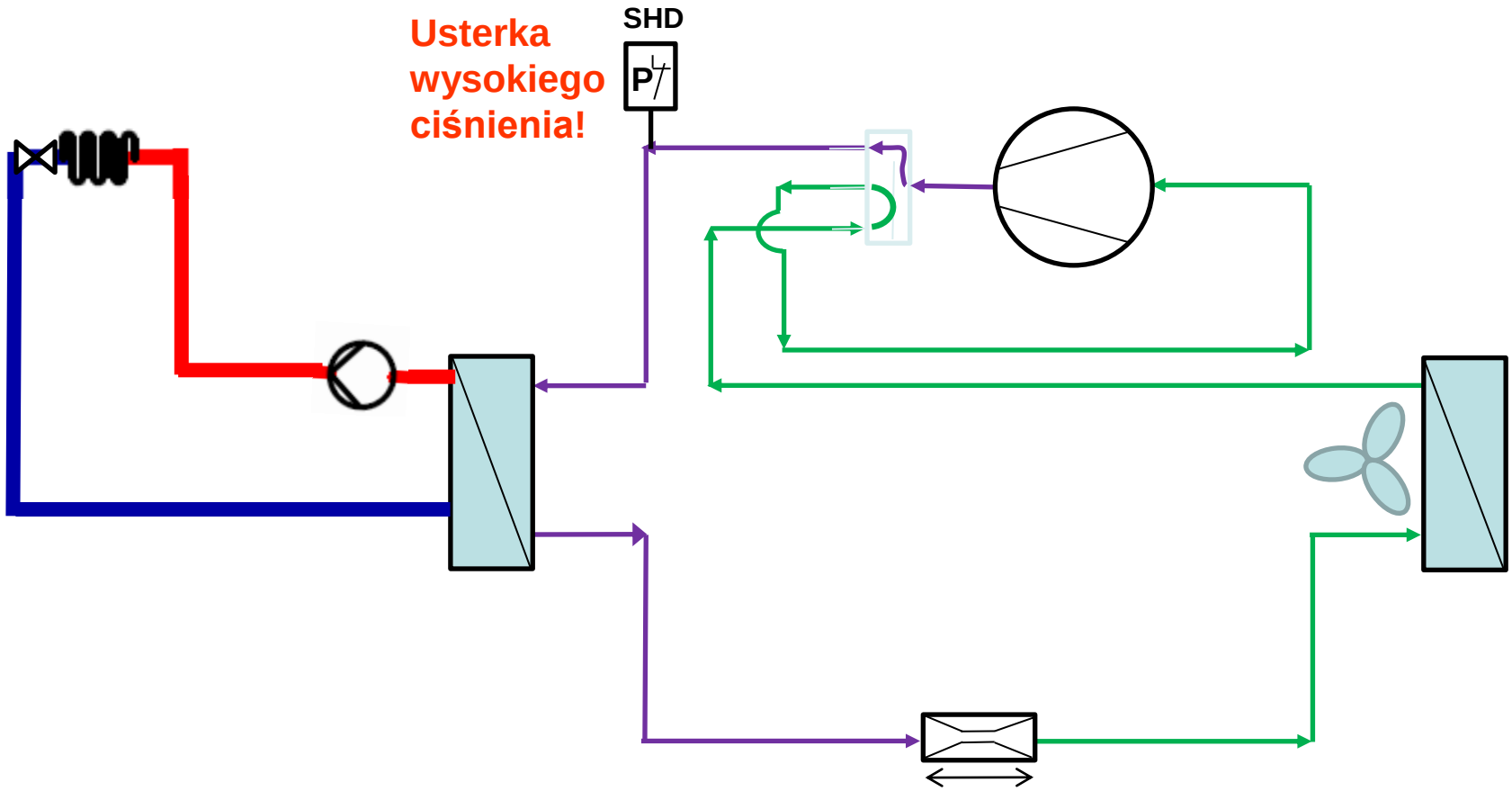
Kiedy wyłączy się pompa ciepła ?
$T_{zasilania} > T_{wymagana\ zasilania} + 4K$ **59°C**



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

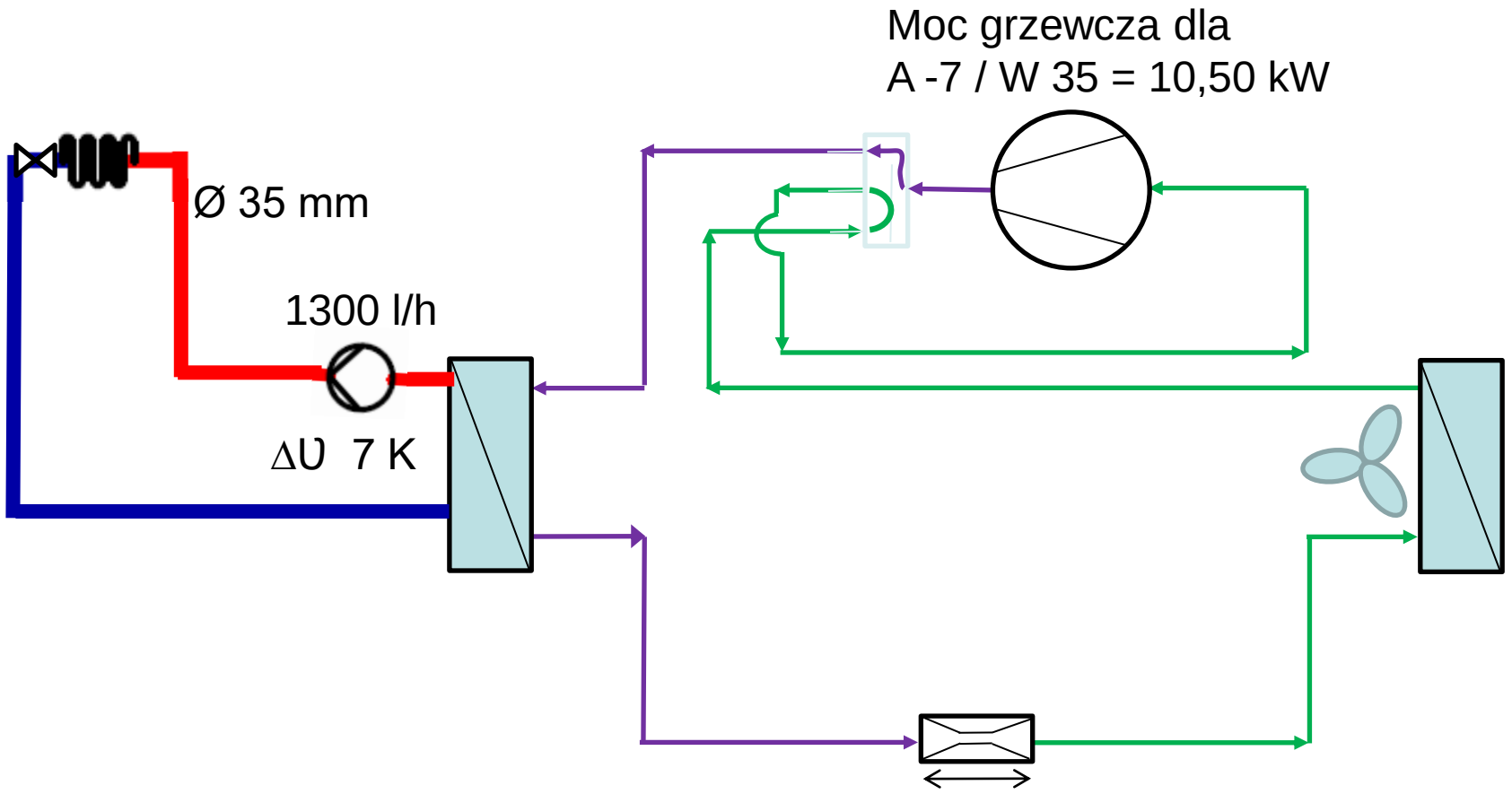
- Dla utrzymania pracy obiegu chłodniczego należy zapewnić odbiór wyprodukowanej energii.



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

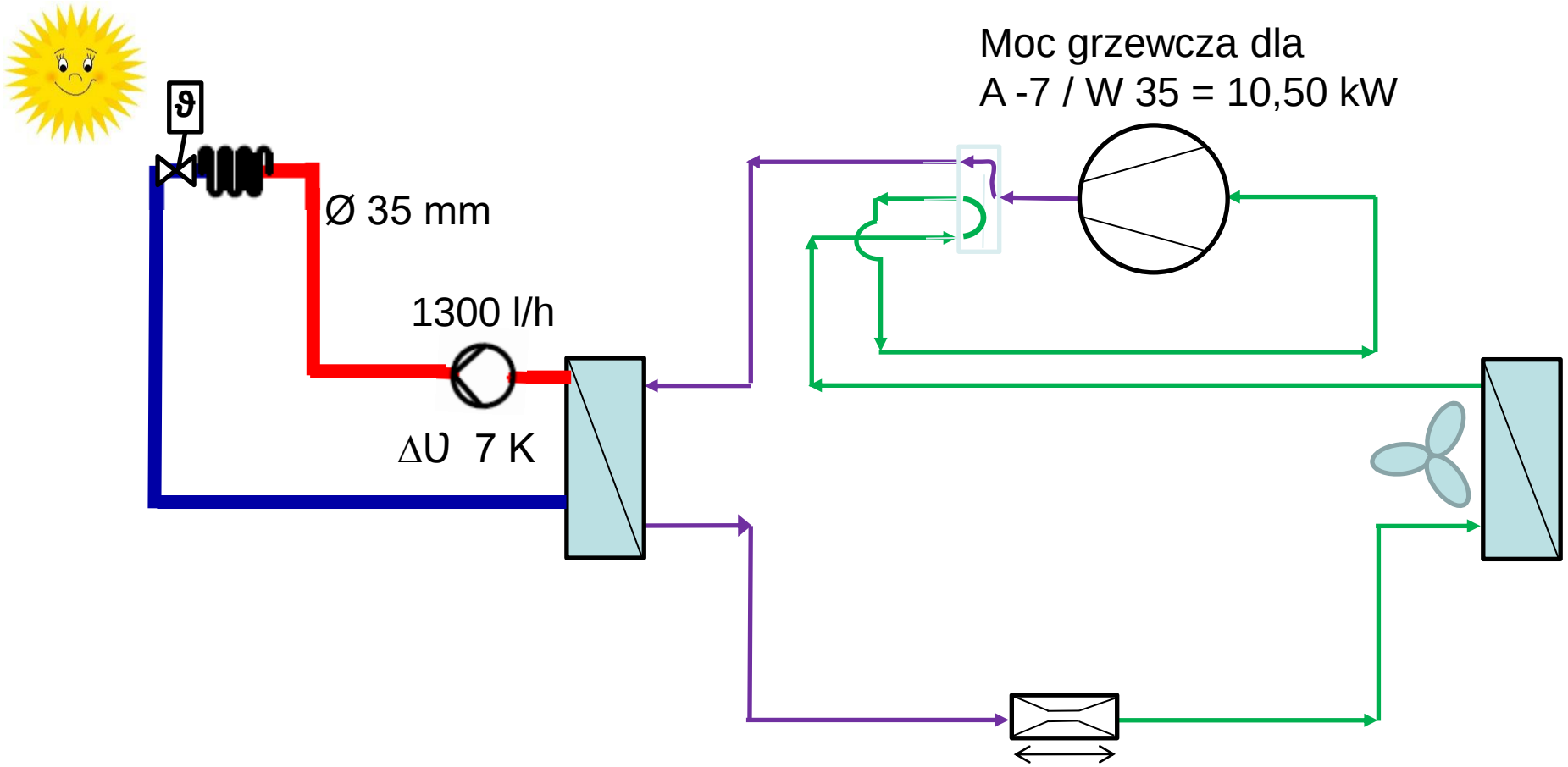
- Jak można zapobiegać usterce HD?
  - Strona wtórna musi zapewniać przepływ nominalny wody grzewczej.
    - PC Vitocal 300-A , 301 B11 → dane techniczne



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

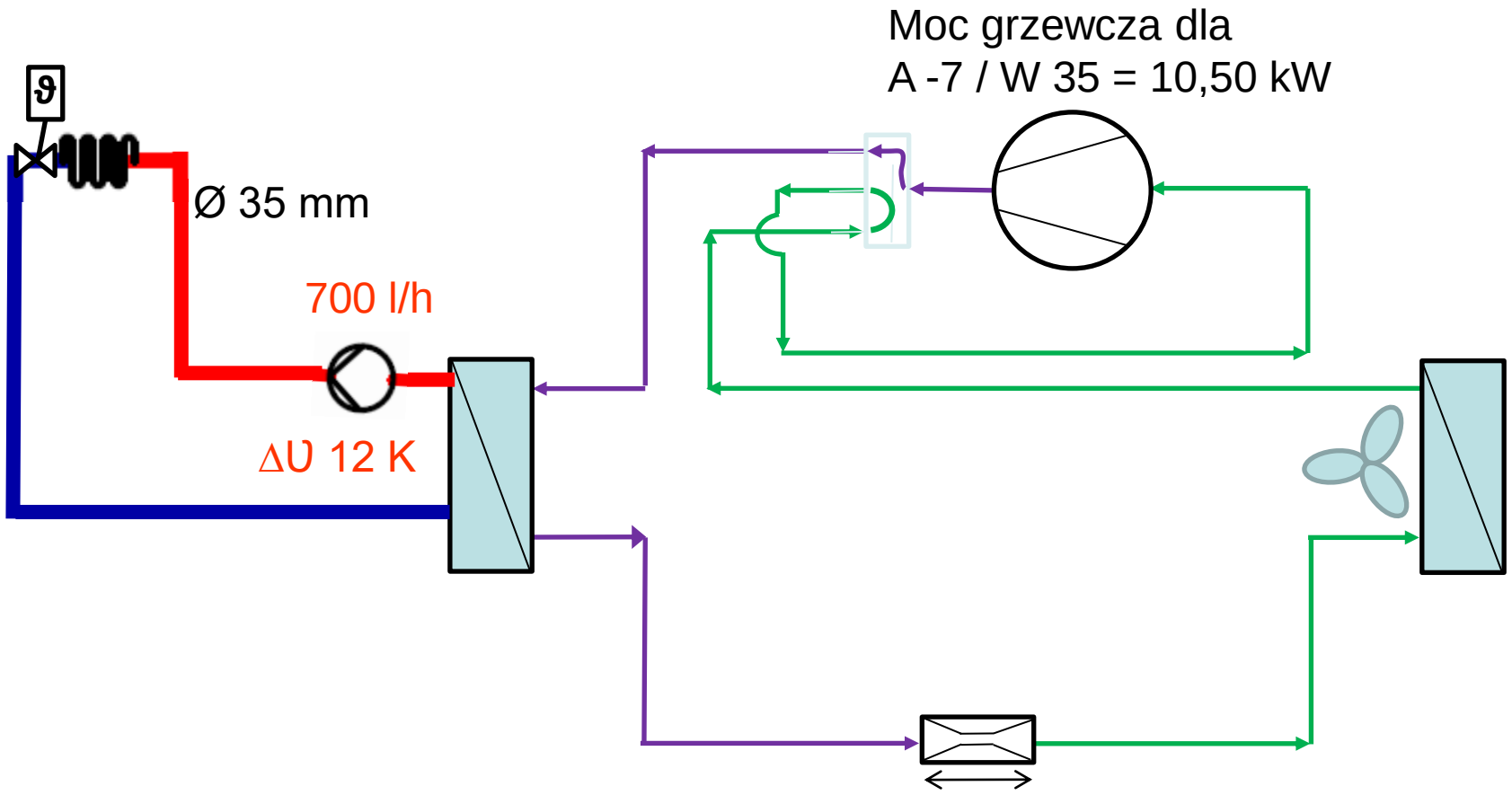
- Praca jest zapewniona jedynie gdy zapewniony jest przepływ wody grzewczej na poziomie 1300 l/h !
  - Nie stosować pomp sterowanych elektronicznie!
    - Co jednak w przypadku zadziałania siłowników na rozdzielaczu CO?
    - Co dzieje się z przepływem?



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

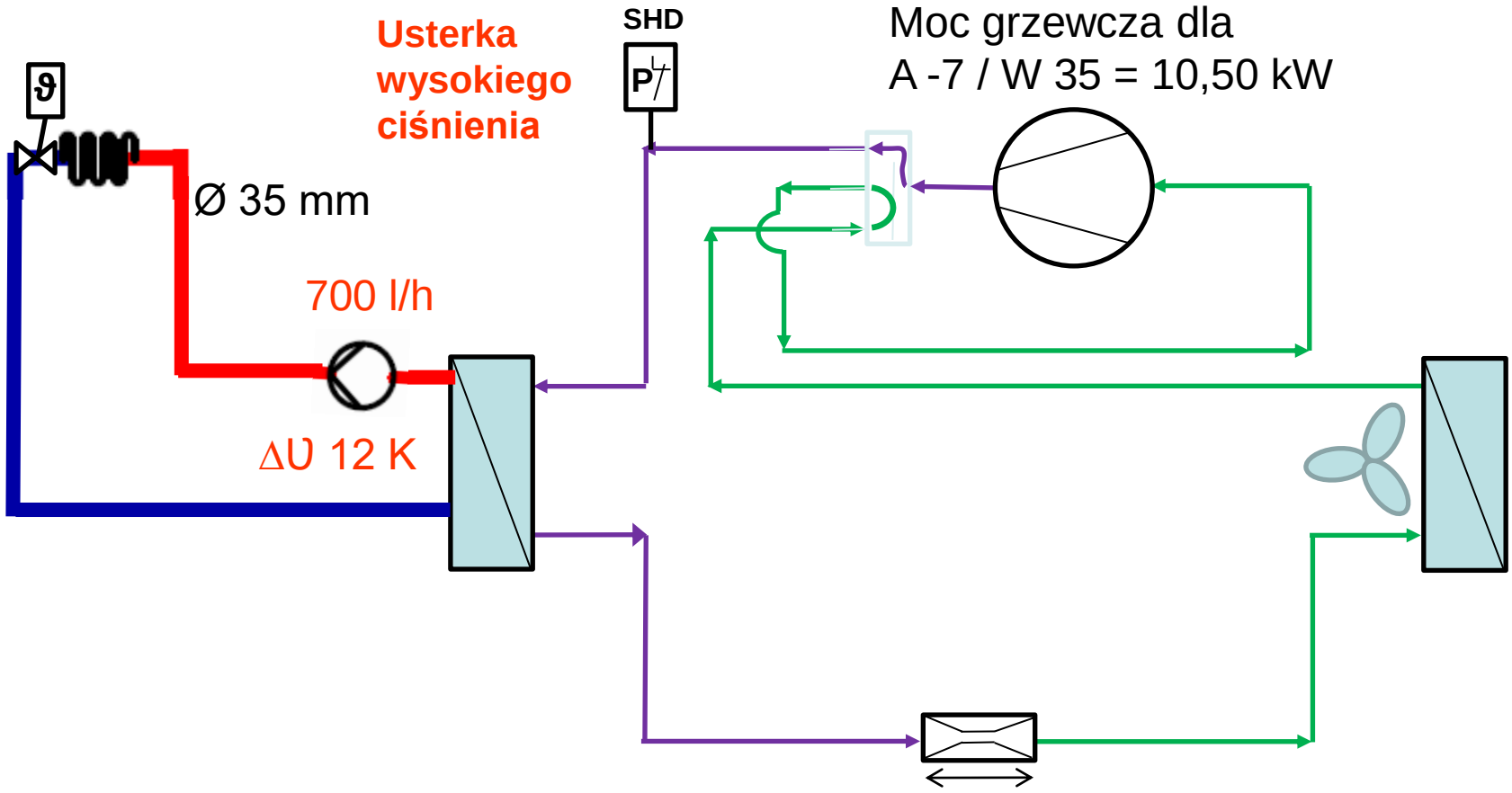
- Jakie są konsekwencje mniejszego przepływu?
  - ΔT rośnie!



SEO - Pompy ciepła

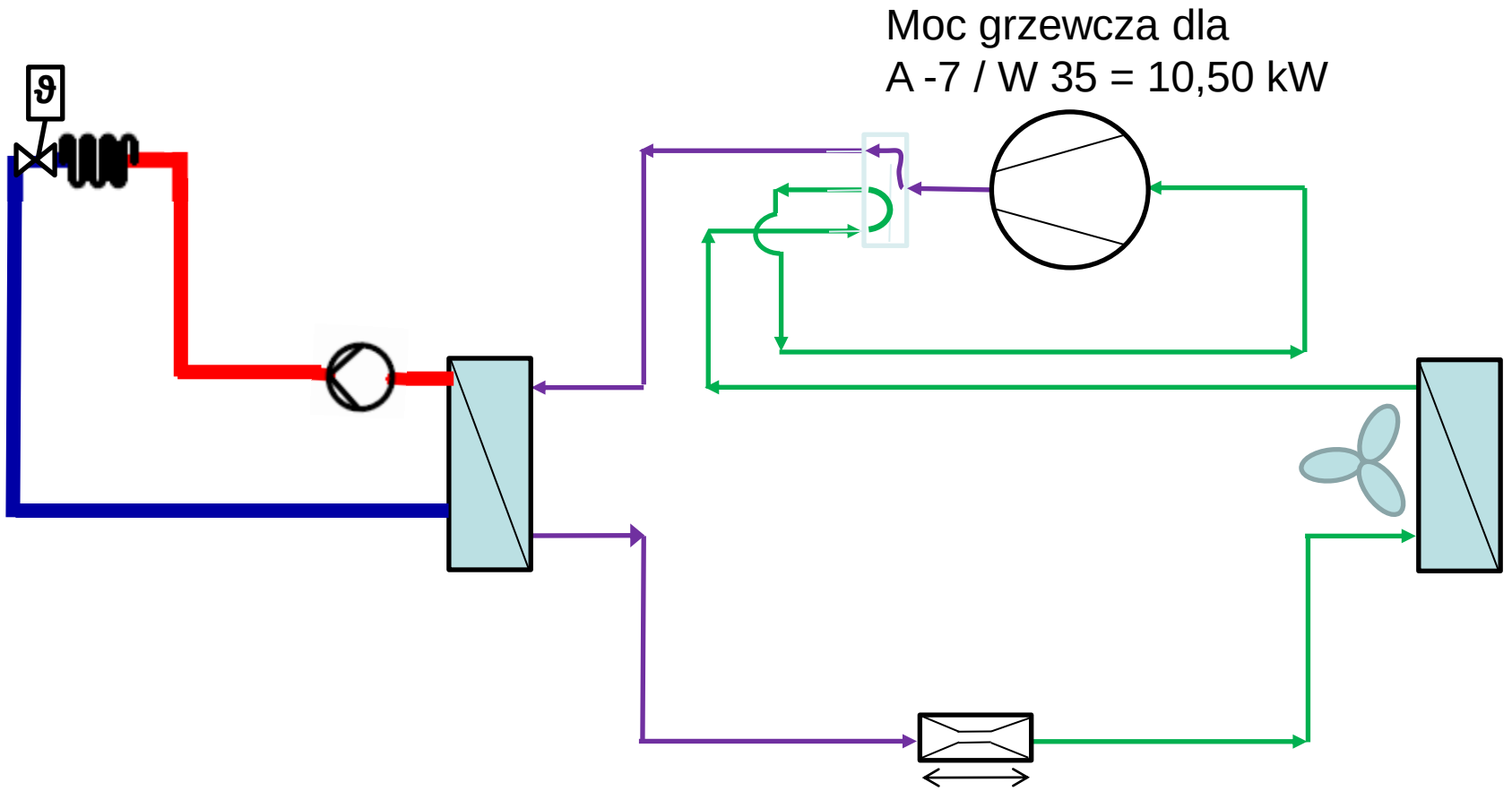
Górne źródło ciepła

- Wyprodukowane ciepło nie może być teraz w całości odebrane przez wymiennik płytowy.
- Wzrasta temperatura i ciśnienie w obieg chłodniczym. Efekt?



Górne źródło ciepła

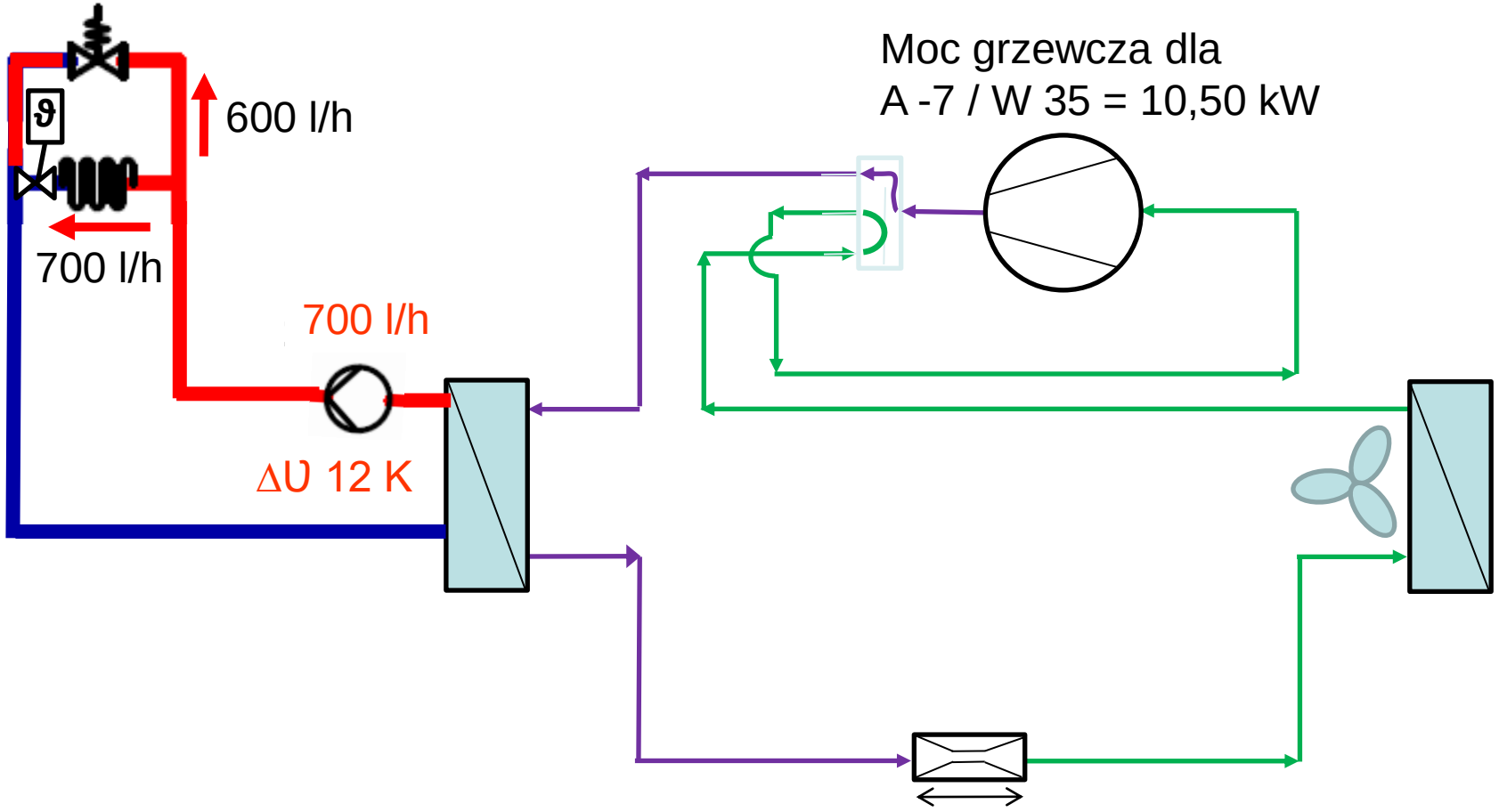
- Zabudowa zaworu typu bypass
  - Gdzie?
    - W możliwie najdalszym punkcie instalacji!
    - Zapewniona jest tym samym duża pojemność instalacji.



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

- Długość przewodów i ich średnica muszą zapewniać minimum 3 litry pojemności na każdy kW mocy grzewczej.
  W naszym przypadku 30 litrów !
  - Przez zawór bypass przepływa taka ilość wody, jaka została odcięta na pętlach ogrzewania CO.



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

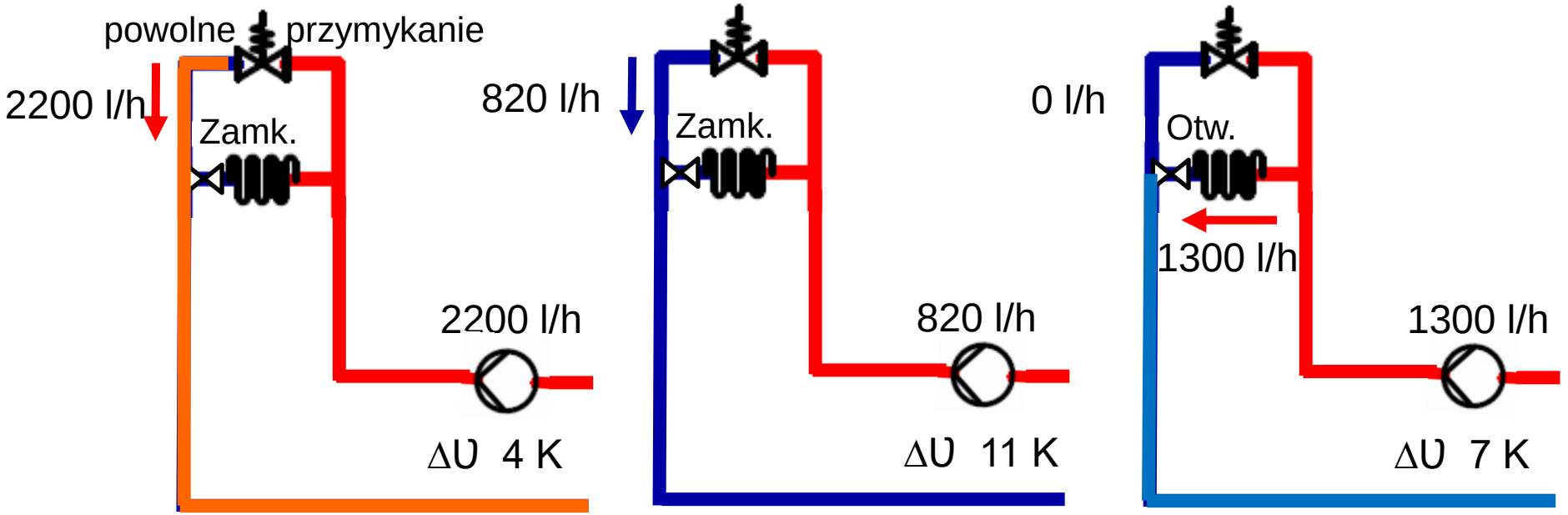
VIESMANN Akademia

Typ AWO-AC		301.B11		301.B14
Dane dane dotyczące mocy ogrzewania wg EN 14511 (A2/W35)				
Znamionowa moc grzewcza	kW		7,00	8,50
Pobór mocy elektrycznej	kW		1,79	2,18
Współczynnik mocyε (COP)			3,90	3,90
Dane dane dotyczące mocy ogrzewania wg EN 14511 (A7/W35, różnica 5 K)				
Znamionowa moc cieplna	kW	1250 l/h	7,21	7,97
Pobór mocy elektrycznej	kW		1,44	1,59
Stopień efektywności ε (COP)			5,00	5,00
Dane dane dotyczące mocy ogrzewania wg EN 14511 (A–7/W35)				
Znamionowa moc cieplna	kW	ΔT CO 7 K	10,50	12,00
Pobór mocy elektrycznej	kW	1300 l/h	3,38	4,00
Stopień efektywności ε (COP)			3,11	3,00
Dane dane dotyczące mocy chłodzenia wg EN 14511 (A35/W18)				
Znamionowa wydajność chłodnicza	kW		8,10	9,00
Pobór mocy elektrycznej	kW		3,01	3,45
Stopień efektywności EER			2,70	2,65
Dane dane dotyczące mocy chłodzenia wg EN 14511 (A35/W7)				
Znamionowa wydajność chłodnicza	kW		6,30	7,23
Pobór mocy elektrycznej	kW		3,15	3,71
Stopień efektywności EER			2,00	1,96
Pozyskiwanie ciepła				
Maks. moc wentylatora przy 600 obr./min	W		70	70
Ilość powietrza	m^3/h		3000	3000
Min. temperatura powietrza na wlocie	°C		–20	–20
Maks. temperatura powietrza na wlocie	°C		35	35
Woda grzewcza (obieg wtórny)				
Pojemność	l		5,5	5,5
Minimalny przepływ objętościowy	l/h		1200	1400
Maks. temperatura na zasilaniu przy temperaturze powietrza na wlocie –20°C	°C		57	57
Maks. temperatura na zasilaniu przy temperaturze powietrza na wlocie –5°C	°C		65	65

SEO - Pompy ciepła

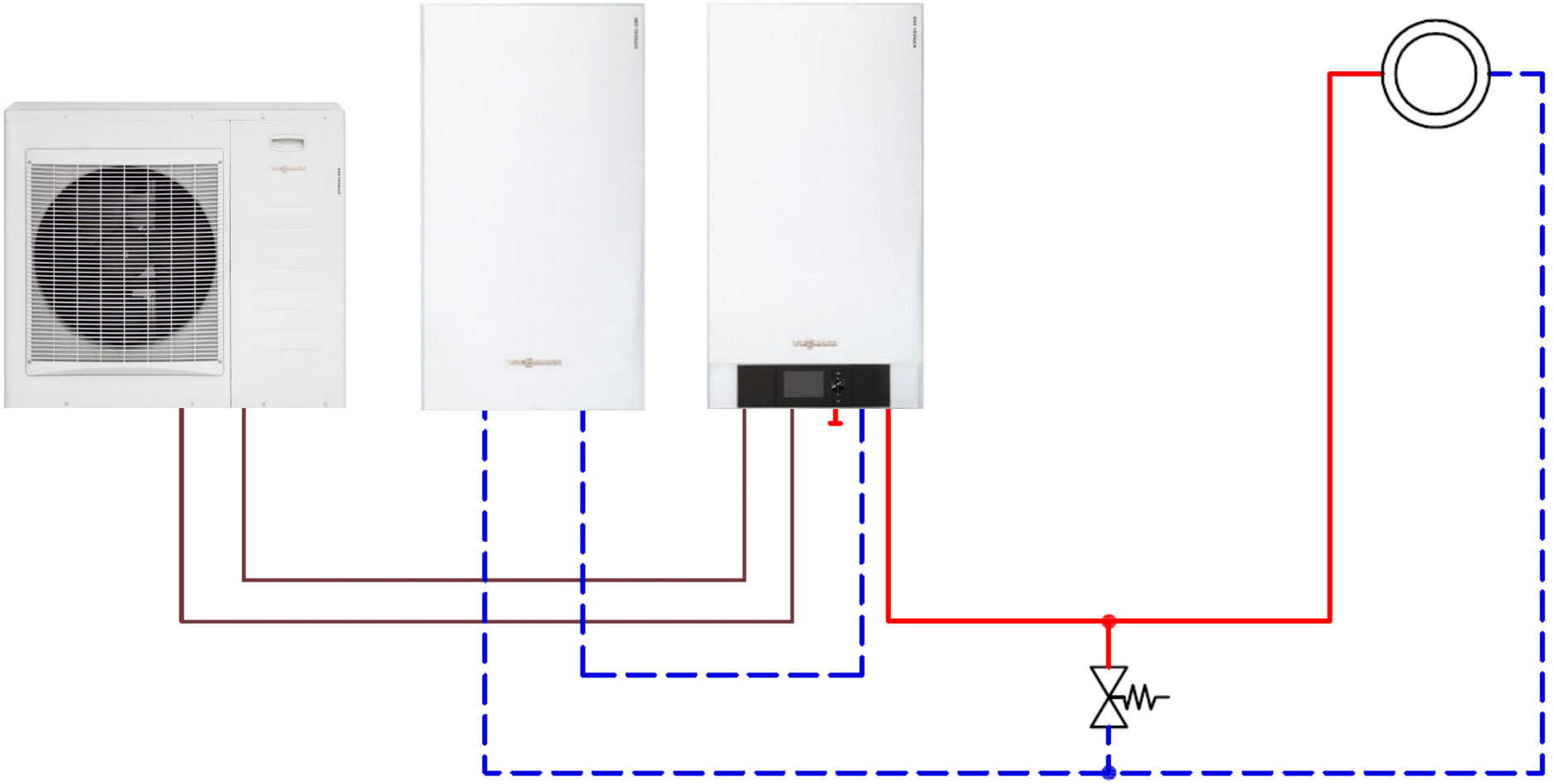
Górne źródło ciepła

- Zamknąć wszystkie siłowniki obiegów, Otworzyć zawór bypass na 100%.
  - Załączyć PC, w efekcie układ pracuje na niewielkiej ΔT.
    - Jeżeli pompa ciepła wyłącza się usterkowo od przegrzania → zawór bypass lub pojemność obiegu za mała!
- Powoli przymykać zawór bypass. Jaki efekt?
  - ΔT rośnie. Tak długo przymykać bypass ΔT aż układ zacznie pracować z ΔT > 7 K.
    - Dzięki temu mamy pewność, że zawór nie otworzy się za szybko!
- Ponownie udrożnić instalację CO, jaki efekt?
  - Cały strumień przepływa przez instalację i ΔT się wraca do normy!



SEO - Pompy ciepła

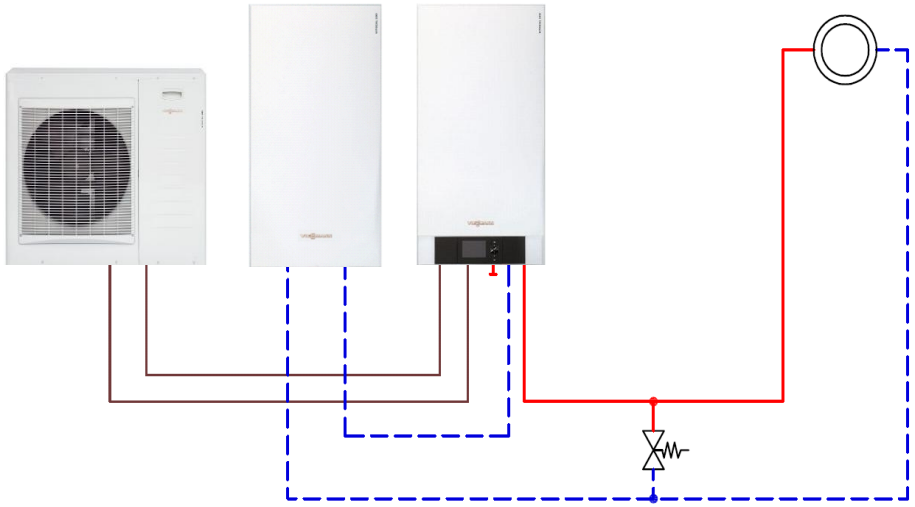
Górne źródło ciepła



Zawór typu bypass dostarczany jest wraz z buforem

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła



Ustawienie zaworu dla urządzeń ze zintegrowaną pompą obiegową

Wärmepumpe	Einstellung Über-strömventil in mbar	Neue maximale Restförderhöhe der eingebauten Umwälzpumpe in mbar
Vitocal 200-S – 201.B04	400	400
Vitocal 200-S – 201.B07	340	340
Vitocal 200-S – 201.B10	380	380
Vitocal 200-S – 201.C10	380	380
Vitocal 200-S – 201.C13	380	380
Vitocal 200-A – 201.A7	460	460
Vitocal 200-A – 201.A10	400	400
Vitocal 300-A – AWCI-AC 301.A, ohne Durchlauferhitzer	470	470
Vitocal 300-A – AWCI-AC 301.A, mit Durchlauferhitzer	430	430

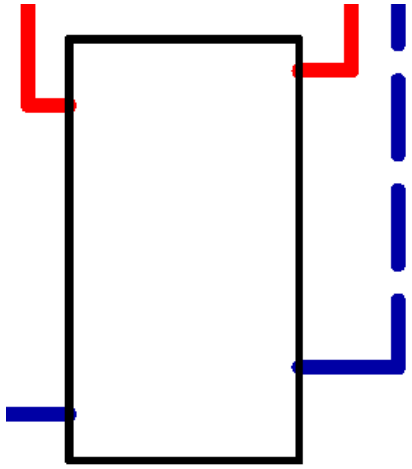
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

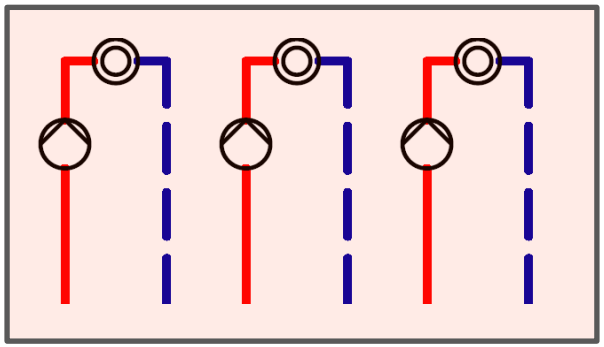
Odbiorniki ciepła obsługiwane są przez pompę ciepła

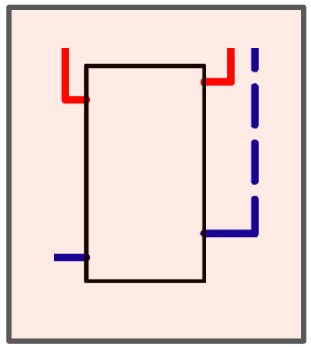
- Zbiornik buforowy wody grzewczej



Różnica w stosunku do obiegu bezpośredniego ?

- **Tryby grzania:**
  - Góra
  - Normalny (ALZ)
  - Wartość stała

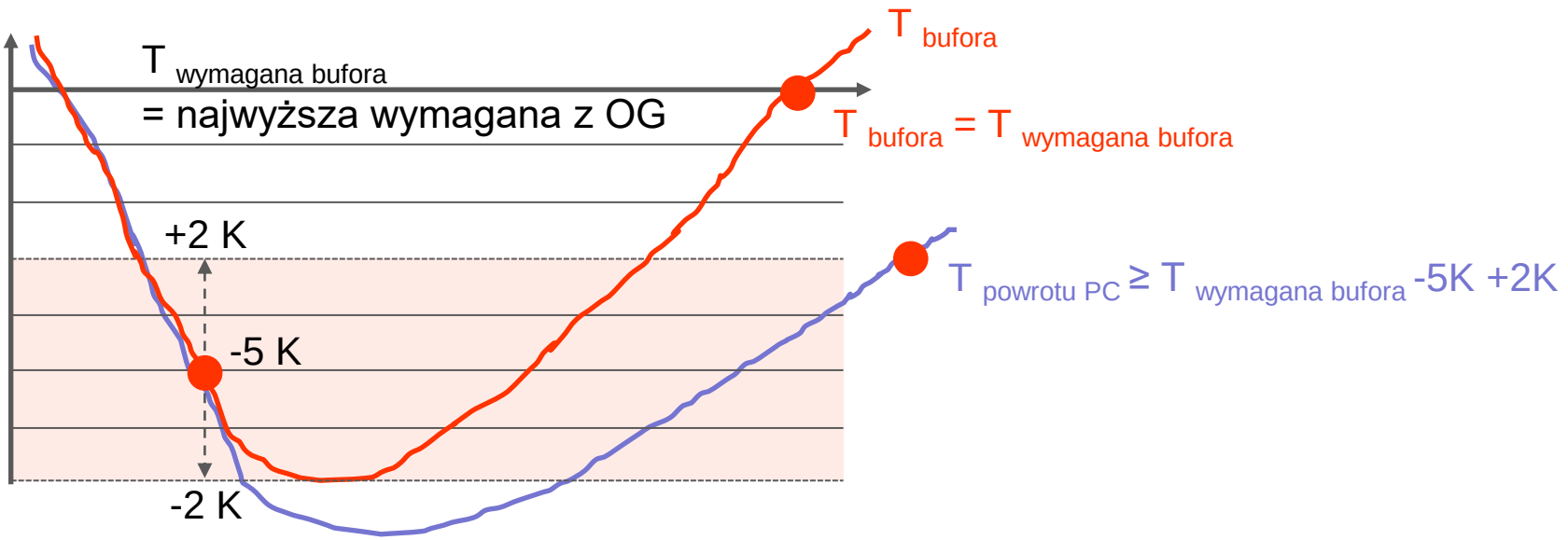




SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Bufor → tryb ogrzewania: „Góra”



PC start :

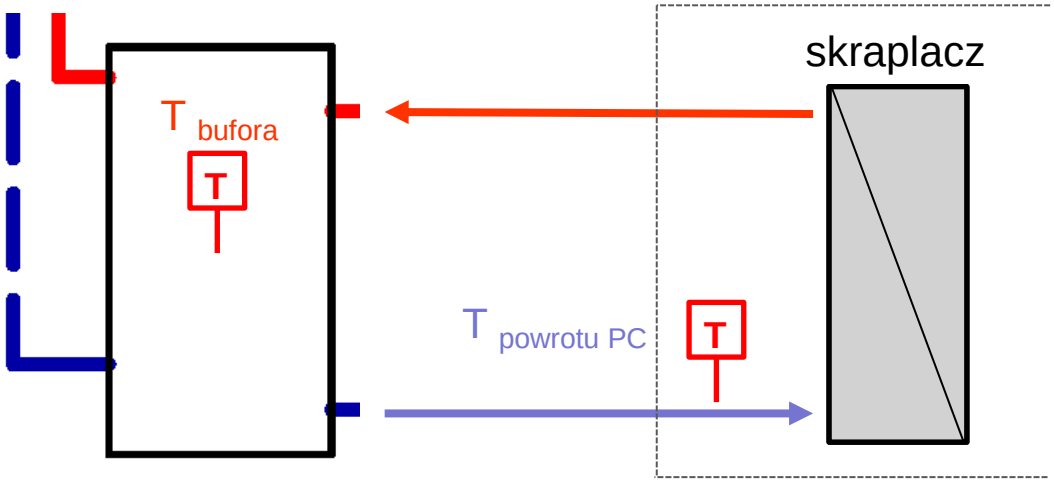
T bufora < T wymagana bufora -5K

PC stop :

T bufora ≥ T wymagana bufora

lub

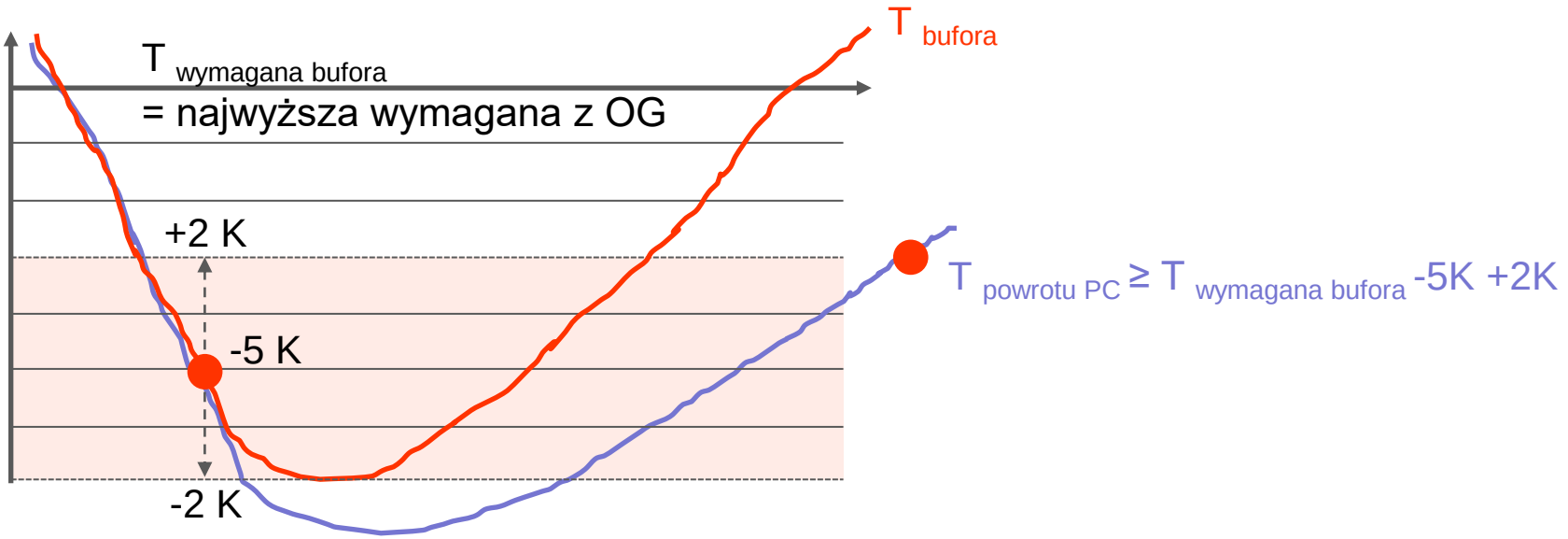
T powrotu PC ≥ T wymagana bufora -5K + 2K



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Bufor → tryb ogrzewania: „Normalny”



PC start :

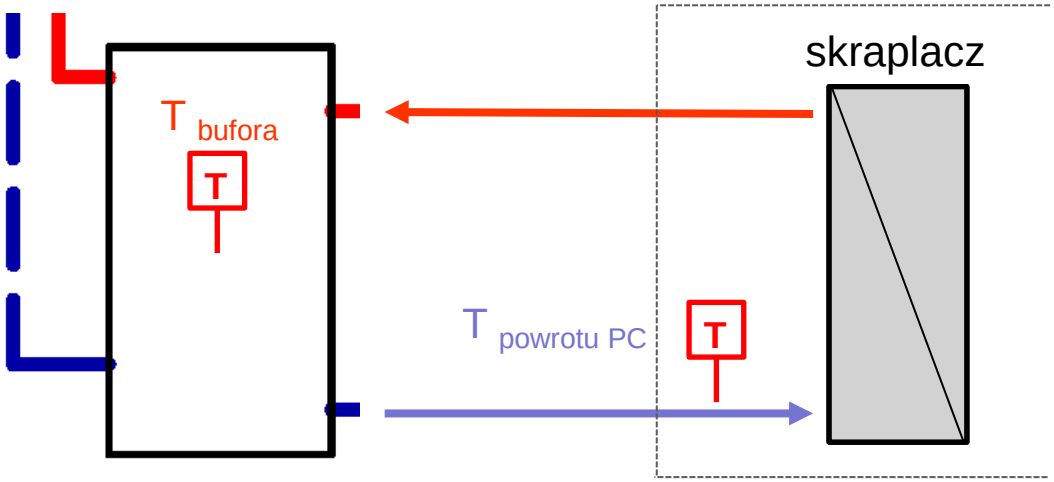
T bufora < T wymagana bufora -5K

PC stop :

T bufora ≥ T wymagana bufora

i

T powrotu PC ≥ T wymagana bufora -5K + 2K



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

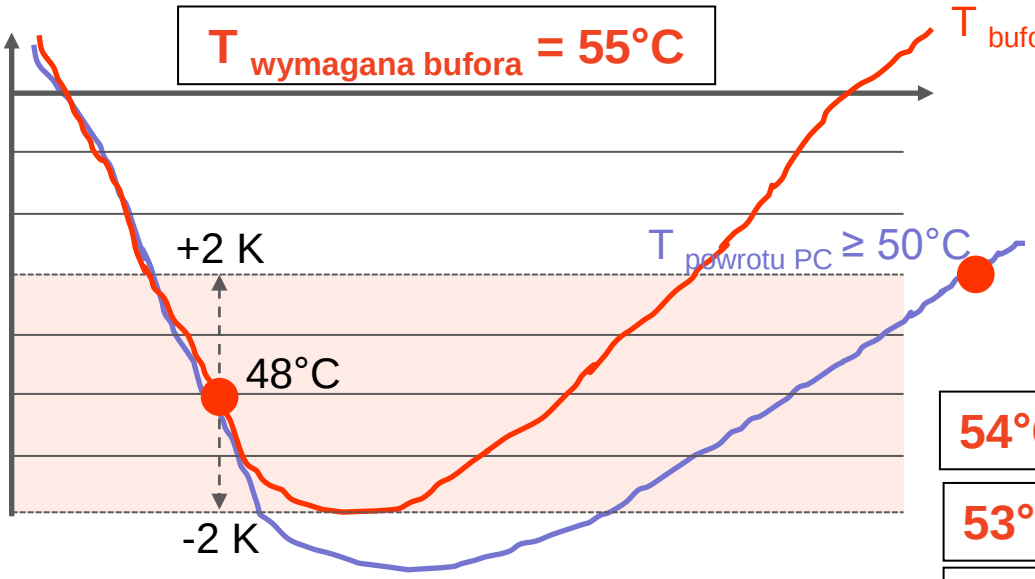
VIESMANN Akademia

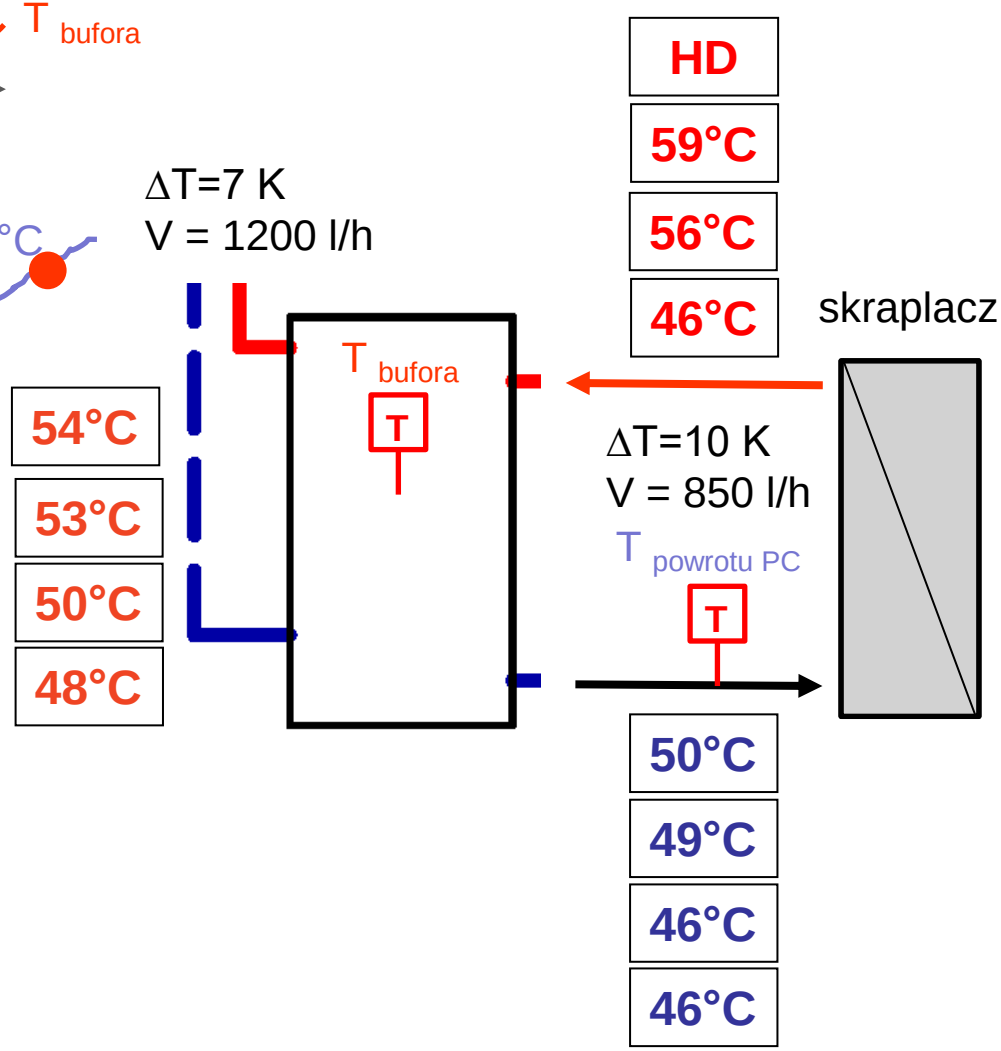
Bufor → tryb ogrzewania: „Normalny”

Przykład: Vitocal 200-G BWC 201.A10

OG1
T_{zew}= -20°C
n = 1,1
N = 0
$T_{zasilania}$ = 55°C

OG2
T_{zew}= -20°C
n = 0,7
N = 0
$T_{zasilania}$ = 44°C





PC start :

T bufora < 55 – 5K = 40°C

PC stop :

$T_{bufora} \geq 55°C$

i

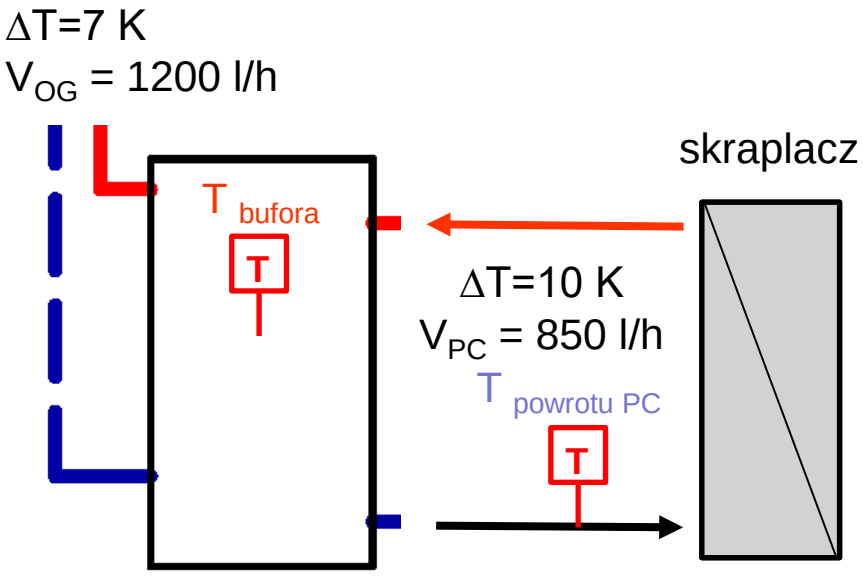
$T_{powrotu\ PC} \geq 55\ °C - 5K + 2K = 52°C$

SEO - Pompy ciepła

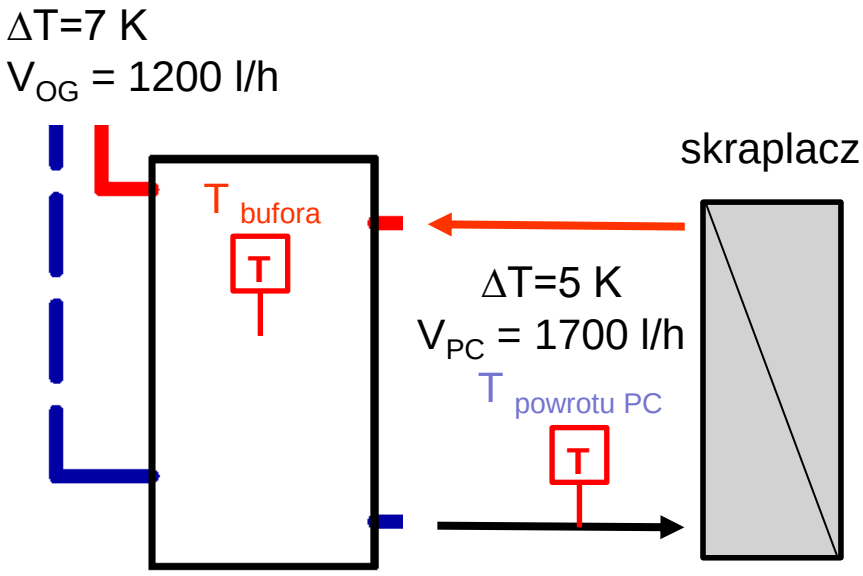
Górne źródło ciepła

Bufor → tryb ogrzewania: „Normalny”

Przykład: Vitocal 200-G BWC 201.A10



$V_{OG} > V_{PC}$



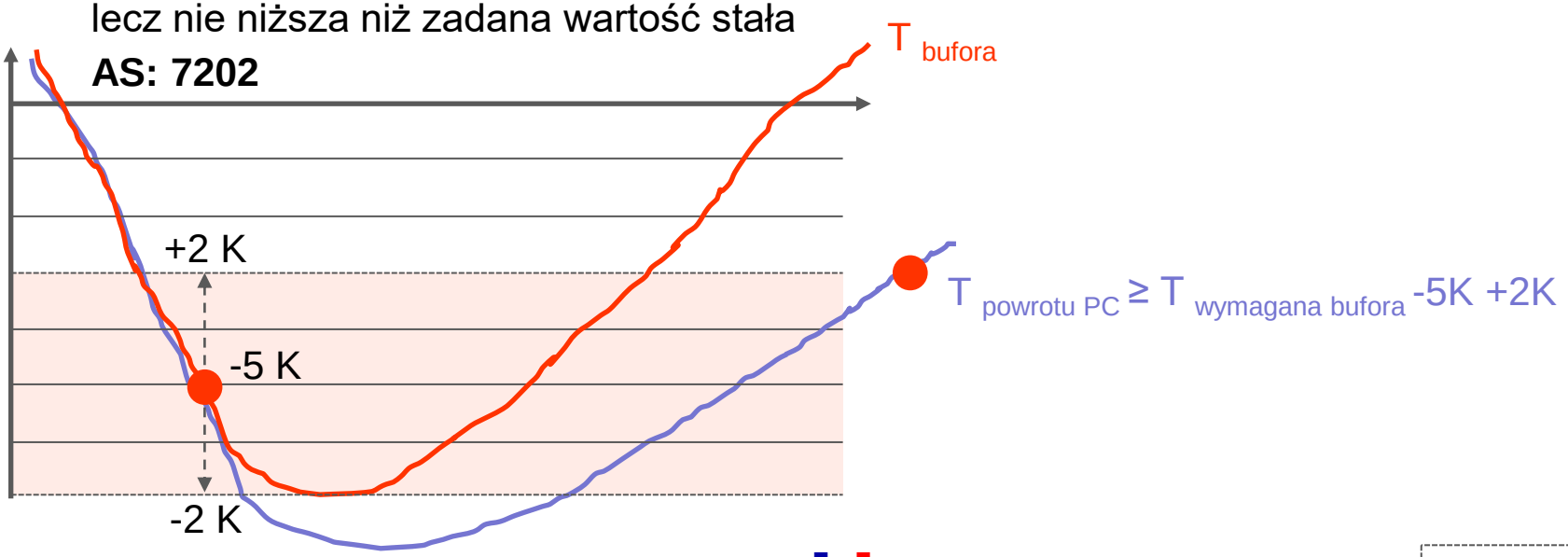
$V_{OG} < V_{PC}$

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

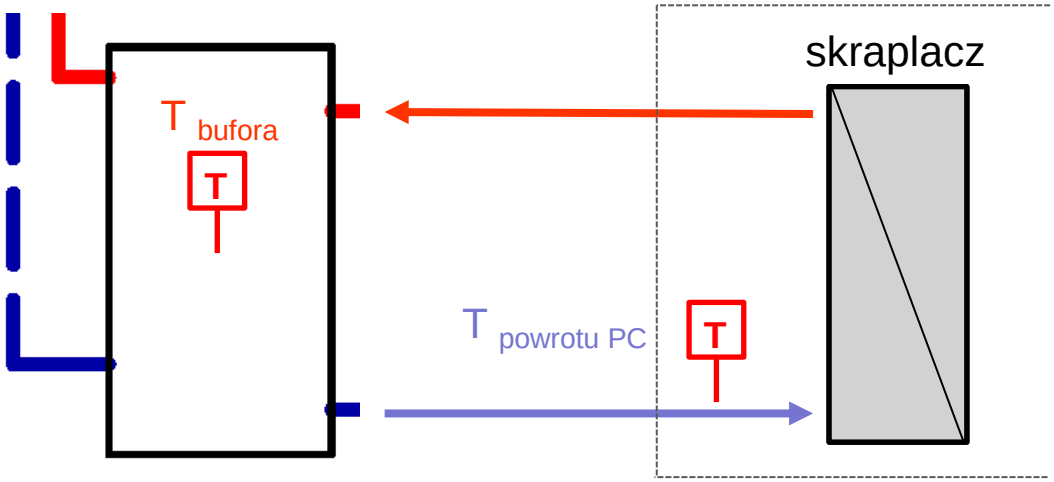
Bufor → tryb ogrzewania: „Wartość stała”

$T_{\text{wymagana bufora}}$ = najwyższa wymagana z OG
lecz nie niższa niż zadana wartość stała
AS: 7202



PC start :
$T_{\text{bufora}} < T_{\text{wymagana bufora}} - 5K$

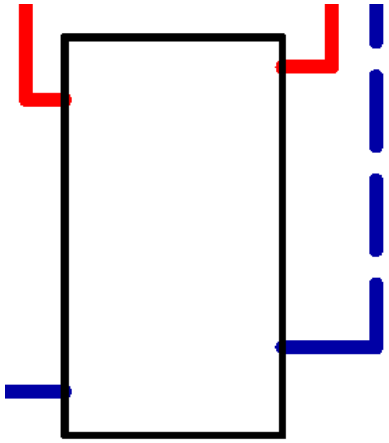
PC stop :
$T_{\text{bufora}} \geq T_{\text{wymagana bufora}}$
i
$T_{\text{powrotu PC}} \geq T_{\text{wymagana bufora}} - 5K + 2K$



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Odbiorniki ciepła obsługiwane są przez pompę ciepła



Dobór zbiornika buforowego do pompy ciepła:

25 – 50 litrów / kW mocy w punkcie obliczeniowym
25 litrów – instalacja ogrzewania płaszczyznowego
50 litrów – instalacja grzejnikowa

B0/W35
W10/W35
A2/W35
A-7/W35

Bufor zawsze wymagany jeżeli:

- OG nie zapewnia stałego przepływu
- OG pracuje na $\Delta T > 10K$
- Obsługiwane więcej niż 1 OG
- Realizowana jest współpraca z drugim źródłem ciepła
- Realizowana jest praca kaskadowa

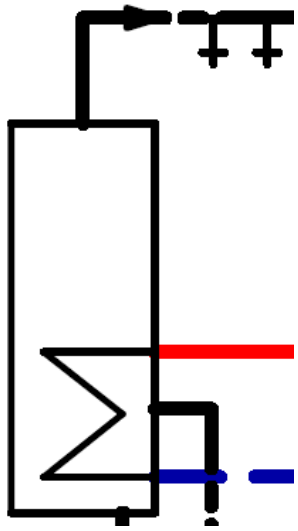
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Odbiorniki ciepła obsługiwane są przez pompę ciepła

- Zbiornik ciepłej wody użytkowej



Stałotemperaturowy odbiornik ciepła

- **Tryby grzania:**
  - Góra (ALZ)
  - Normalny
  - 2. Wartość

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Vitocal	Do 4 osób				Do 8 osób	
	Vitocell 100-V, typ CVW, 390 l	Vitocell 100-V, 200 l	Vitocell 100-B, 300 l	Vitocell 300-B, 300 l	Vitocell 100-B, 500 l	Vitocell 300-B, 500 l
200-G						
BWC 201.A06	X	–	X	X	X	X
BWC 201.A08	X	–	–	X	–	X
BWC 201.A10	X	–	–	X	–	X
BWC 201.A13	X	–	–	–	–	–
BWC 201.A17	X	–	–	–	–	–
300-G, jednostopniowa						
BW, BWC 301.B06	X	–	–	X	X	X
BW, BWC 301.B08	X	–	–	X	–	X
BW, BWC 301.B10	X	–	–	X	–	X
BW, BWC 301.B13	X	–	–	–	–	–
BW, BWC 301.B17	X	–	–	–	–	–
BW 301.A21	Patrz system zasilania podgrzewacza					
BW 301.A29	Patrz system zasilania podgrzewacza					
BW 301.A45	Patrz system zasilania podgrzewacza					
300-G, dwustopniowa						
BW+BWS 301.B06	X	–	X	Podgrzew ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem 1. lub 2. stopnia		
BW+BWS 301.B08	X	–	–	Podgrzew ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem 1. lub 2. stopnia	–	Podgrzew ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem 1. lub 2. stopnia
BW+BWS 301.B10	X	–	–		–	
BW+BWS 301.B13	X	–	–	–	–	–
BW+BWS 301.B17	X	–	–	–	–	–
BW+BWS 301.A21	Patrz system zasilania podgrzewacza					
BW+BWS 301.A29	Patrz system zasilania podgrzewacza					
BW+BWS 301.A45	Patrz system zasilania podgrzewacza					

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

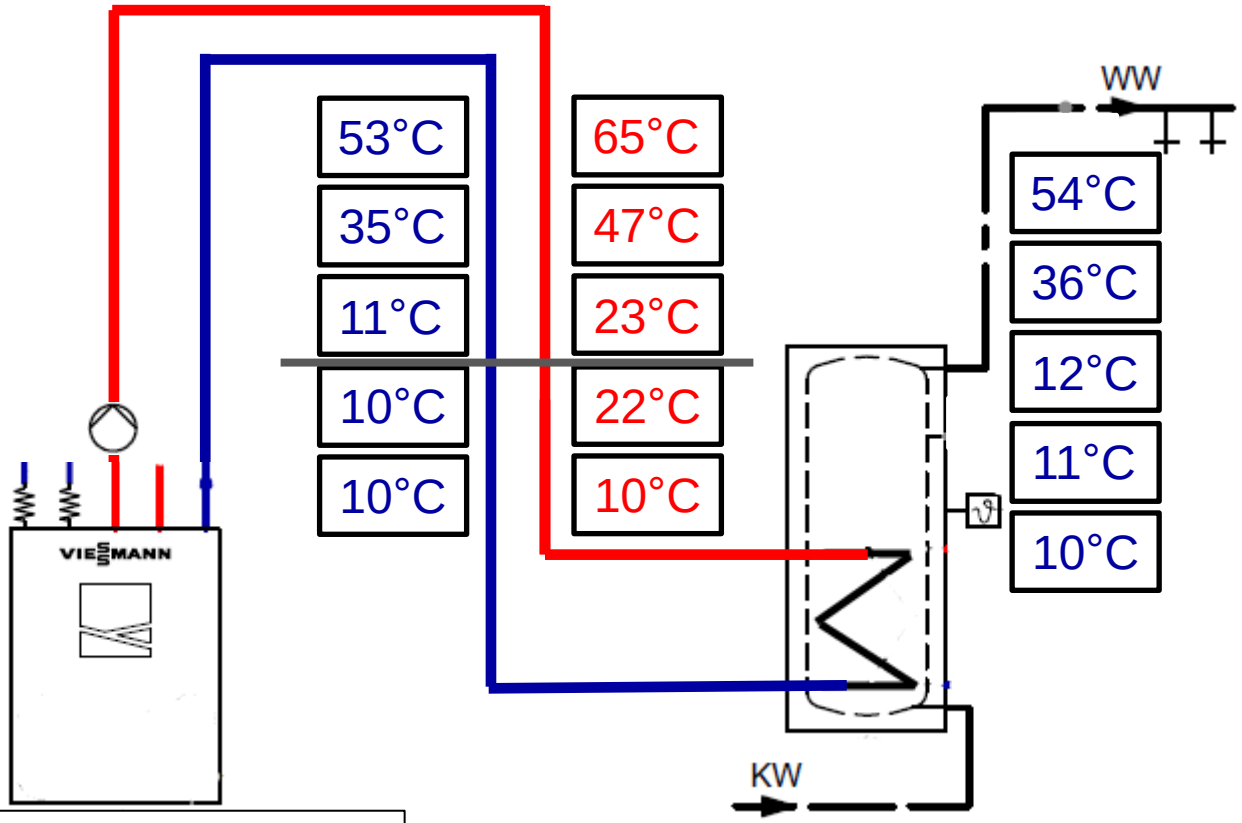
VIESMANN Akademia

Jakie są maksymalne temperatury ciepłej wody użytkowej?

- Vitocal 300-G, Typ BW 301.B08
- Max. temperatura zasilania PC = ? 65°C

Super ! Bez taktowania

- PC stop, P_{CWU} stop
- PC start, P_{CWU} start
- PC start, P_{CWU} start
- PC start, P_{CWU} start
- PC stop, P_{CWU} start



max. T_{CWU} = max. $T_{zasil.PC}$ - Δ U ($T_{CWU} - T_{zasil.PC}$)

- = 65°C - (36°C - 47°C)
- = 65°C - 11 K
- = 54°C

SEO - Pompy ciepła

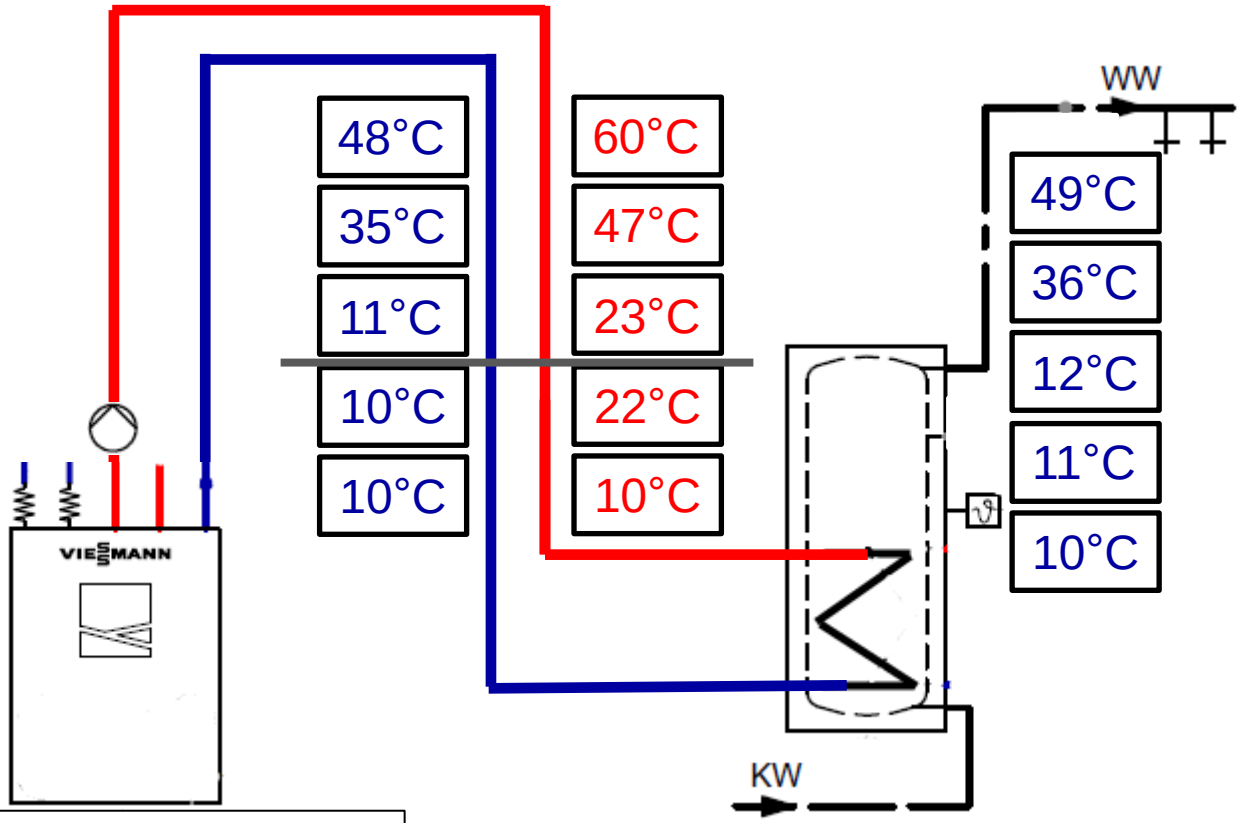
Górne źródło ciepła

Jakie są maksymalne temperatury ciepłej wody użytkowej?

- Vitocal 200-G, Typ BW 301.A08
- Max. temperatura zasilania PC = ? 60°C

Super ! Bez taktowania

- PC stop, P_{CWU} stop
- PC start, P_{CWU} start
- PC start, P_{CWU} start
- PC start, P_{CWU} start
- PC stop, P_{CWU} start



max. T_{CWU} = max. $T_{zasil.PC}$ - Δ U ($T_{CWU} - T_{zasil.PC}$)

- = 60°C - (36°C - 47°C)
- = 60°C - 11 K
- = 49°C

..a jak Użytkownik nastawi T_{CWU} = 50 ?

Usterka HD !!

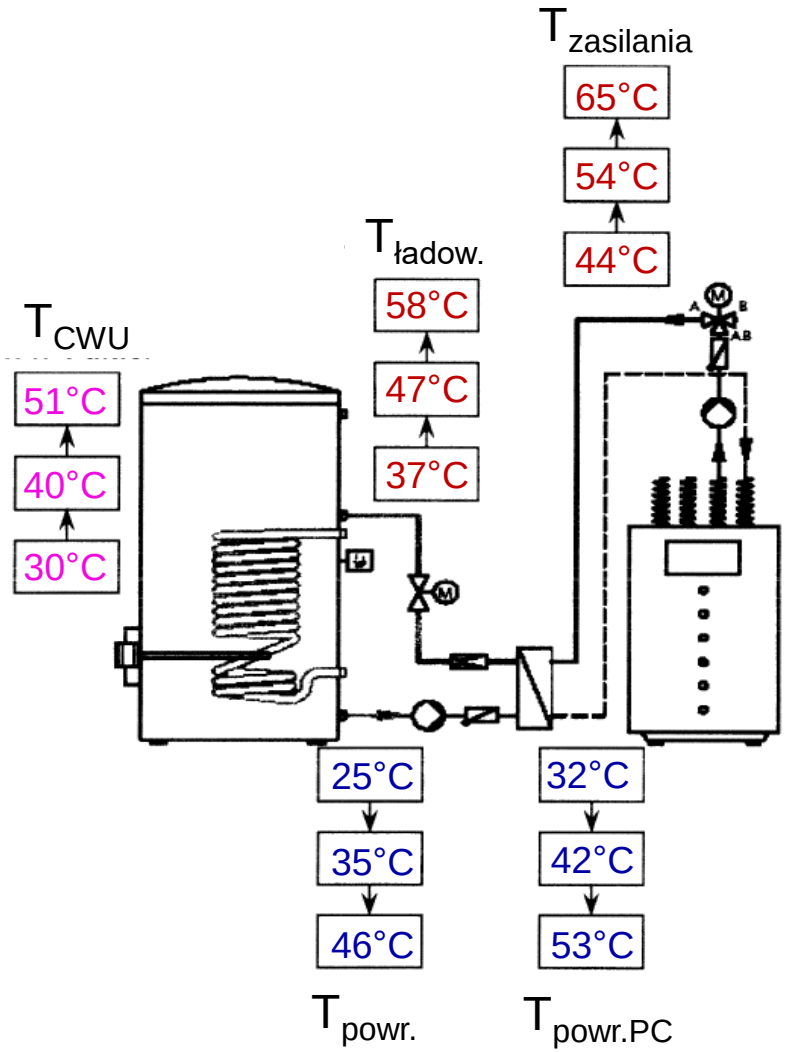
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Jakie są maksymalne temperatury ciepłej wody użytkowej?

- Vitocal 300-G, Typ BW 301.B17
- Max. temperatura zasilania PC = ? **65°C**



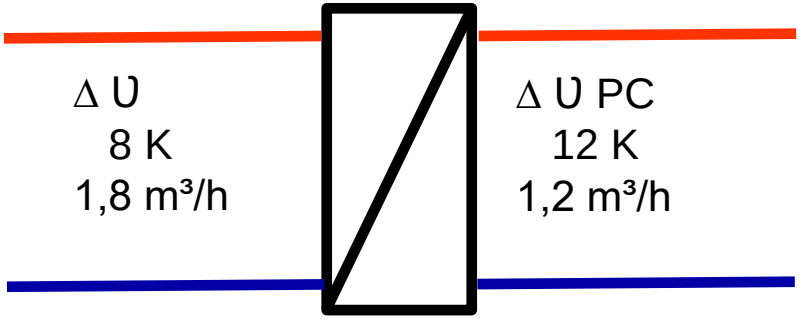
Od uruchomienia odczekać ~15 min.

- Wykonywać cykliczne pomiary
- Jaką temperaturę uda się osiągnąć?

max. T_{CWU} = max. $T_{zasil.PC}$ - Δ U ($T_{zasil.PC}$ - T_{CWU})

- = 65°C - (54°C - 40°C)
- = 65°C - 14 K
- = 51°C

Jak osiągnąć wyższe temperatury ?



Tylko poprzez zmianę przepływu lub większy wymiennik!

SEO - Pompy ciepła

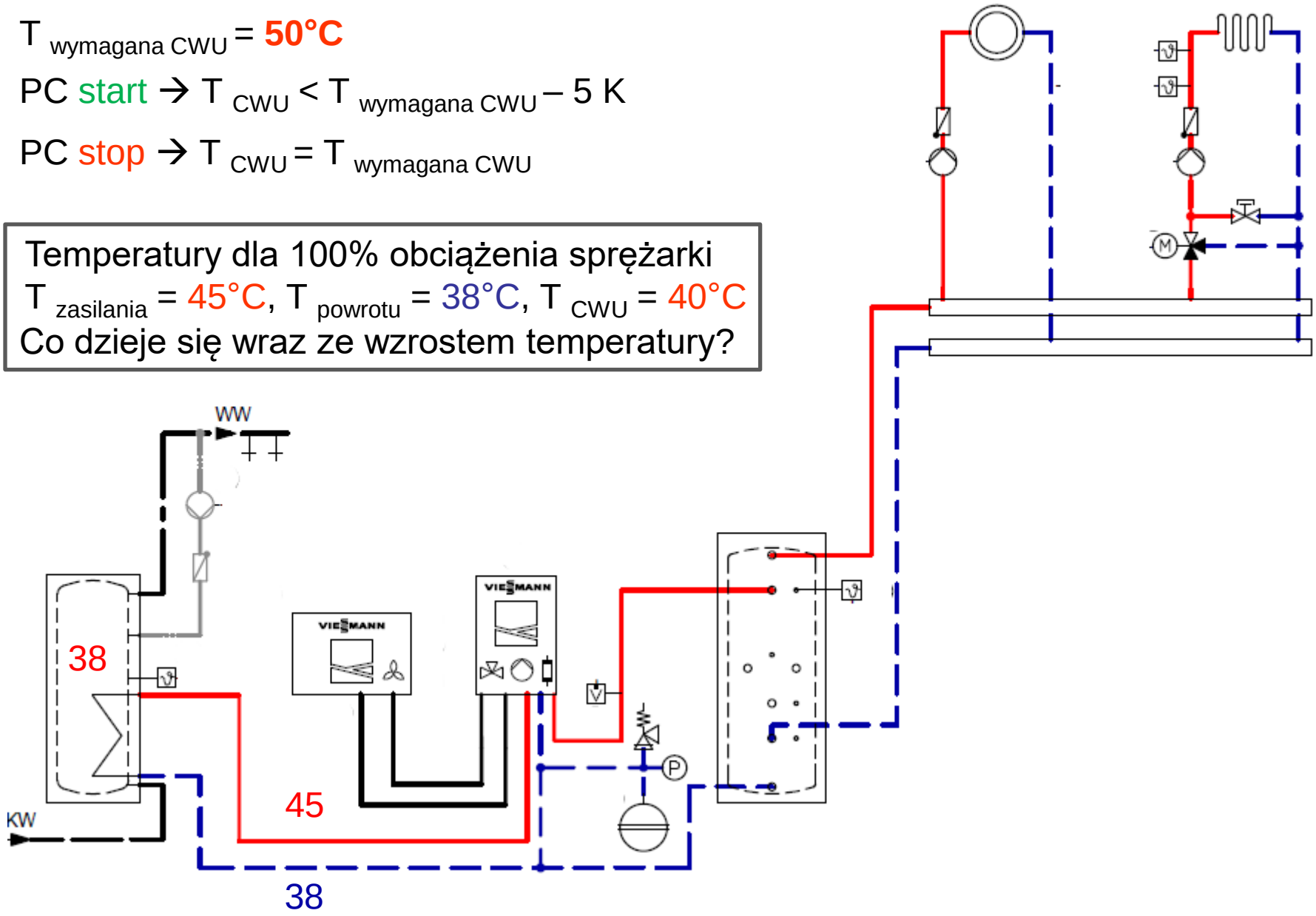
Górne źródło ciepła

$T_{wymagana\ CWU} = \mathbf{50°C}$

PC start → $T_{CWU} < T_{wymagana\ CWU} - 5\ K$

PC stop → $T_{CWU} = T_{wymagana\ CWU}$

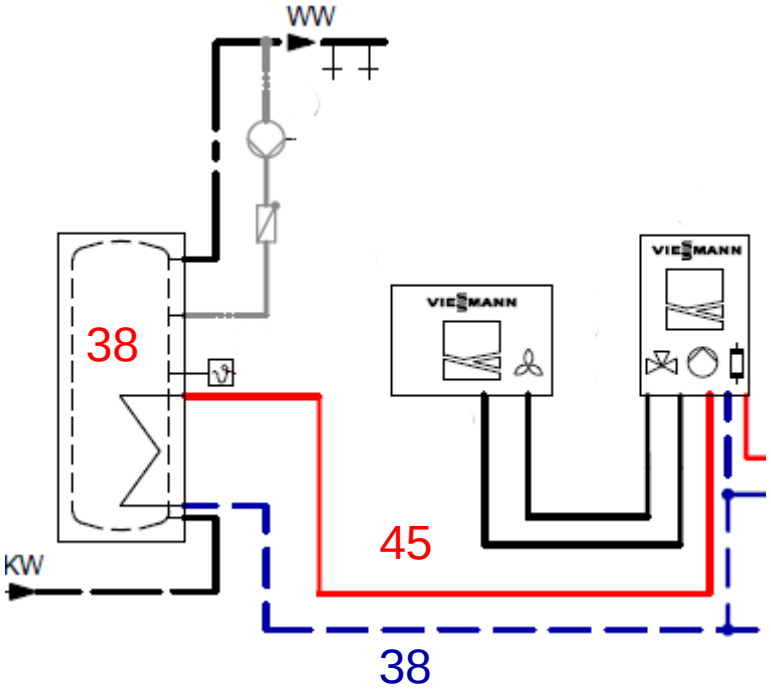
Temperatury dla 100% obciążenia sprężarki
$T_{zasilania} = 45°C$, $T_{powrotu} = 38°C$, $T_{CWU} = 40°C$
Co dzieje się wraz ze wzrostem temperatury?



SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Moc PC	$T_{zasilania}$	$T_{powrotu}$	ΔT zasilanie / powrót	T_{CWU}	ΔT $T_{zasilania}$ / T_{CWU}
10 kW	45	38	7 K	38	7 K
5 kW	52	49	3,5 K	45	7 K
3 kW	57	55	2 K	50	7 K
3 kW	59	57	2 K	52	7 K



- Wzrost temperatury zasilania powoduje modulację w dół pompy ciepła
- Jakie temperatury CWU uda się uzyskać ?

$$T_{CWU\ max} = T_{PC\ max} - \Delta T\ (T_{zasilania} - T_{CWU})$$

- Inwerter pozwala na uzyskiwanie wysokich temperatur CWU

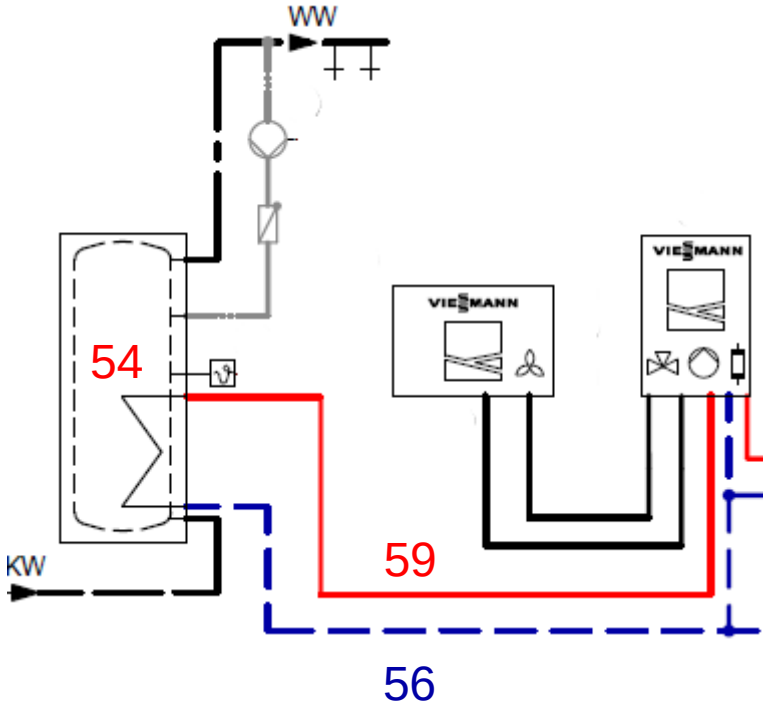
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

VIESMANN Akademia

Tryby pracy PC na CWU dostępne w czasach łączeniowych

- **„Góra“**
  Górna część zbiornik powinna zostać nagrzana do wartości $T_{CWU\ wymagana}$
- **„Normalny“**
  Cała pojemność zbiornika powinna zostać nagrzana do wartości $T_{CWU\ wymagana}$
- **„2. Wartość“**
  Cała pojemność zbiornika powinna zostać nagrzana do wartości 2. $T_{CWU\ wymagana}$



„Góra“

włącz / wyłącz → T_{CWU}

„Normalny“ i „2. Wartość“

włącz → T_{CWU}

wyłącz → $T_{CWU\ dolny}$ → 2 czujniki CWU

wyłącz → T_{CWU} + histereza → 1 czujnik CWU

AS: 6029

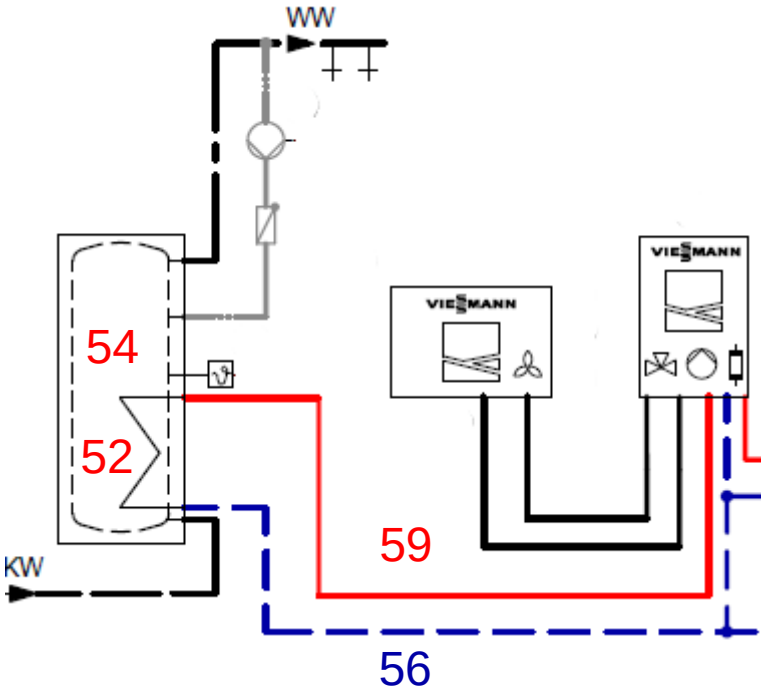
SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Wygrzew antybakteryjny

Ra na tydzień zbiornik CWU powinien zostać wygrzany do temperatury 60°C.
Pompa ciepła osiąga wartość CWU 54°C. Jak wygrzać do 60°C? Grzałką!

- Aktywacja przepływowego podgrzewacza **AS : 7900** / grzałki zanurzeniowej **AS : 6014**
- Uwolnienie elektrycznego ogrzewania CWU **AS : 6015**



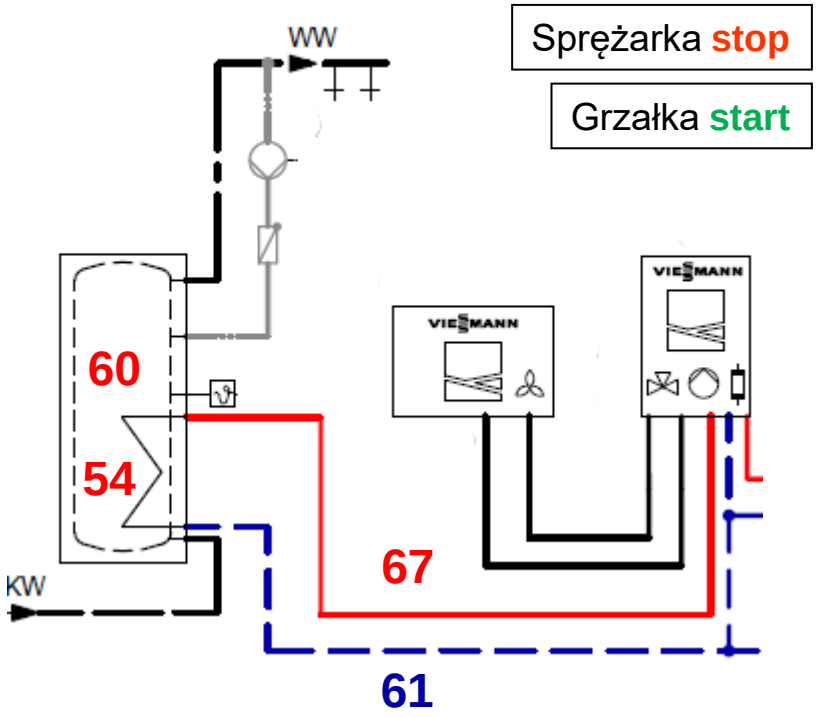
Zasada działania:

- Sprężarka pracuje
- Po osiągnięciu maksymalnej temperatury PC sprężarka zostaje wyłączona
- Jednocześnie załączane są wszystkie dostępne stopnie elektrycznego podgrzewacza przepływowego **AS: 7907**

SEO - Pompy ciepła

Górne źródło ciepła

Przepływowy ogrzewacz elektryczny ma moc 9 kW
Przepływ jest stały i wnosi np. 1225 l/h

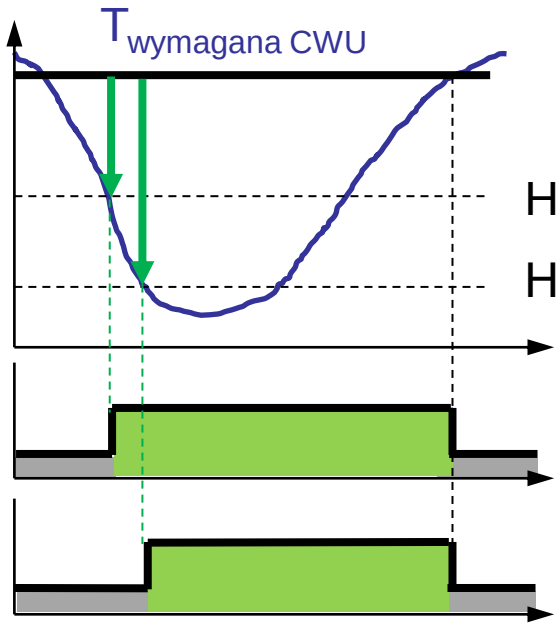


Moc PC	T_{zas}	T_{pow}	ΔT T_{zas} / T_{pow}	T_{CWU}	ΔT T_{zas} / T_{CWU}
10 kW	45	38	7 K	38	7 K
5 kW	52	49	3,5 K	45	7 K
3 kW	57	55	2 K	50	6 K
3 kW	**59**	**57**	**2 K**	**52**	**5 K**
9 kW	59	57	2 K	52	5 K
9 kW	66	57	6 K	59	6 K
9 kW	67	61	6 K	60	6 K

Ogrzewanie grzałka następuje bardzo szybko z uwagi na dużą ΔT.

Górne źródło ciepła

Grzałka elektryczna może uruchomić się także w innych przypadkach:



Histereza PC = 5 K **AS : 6007**

Histereza grzałki = 10 K **AS : 6008**

PC → start / stop

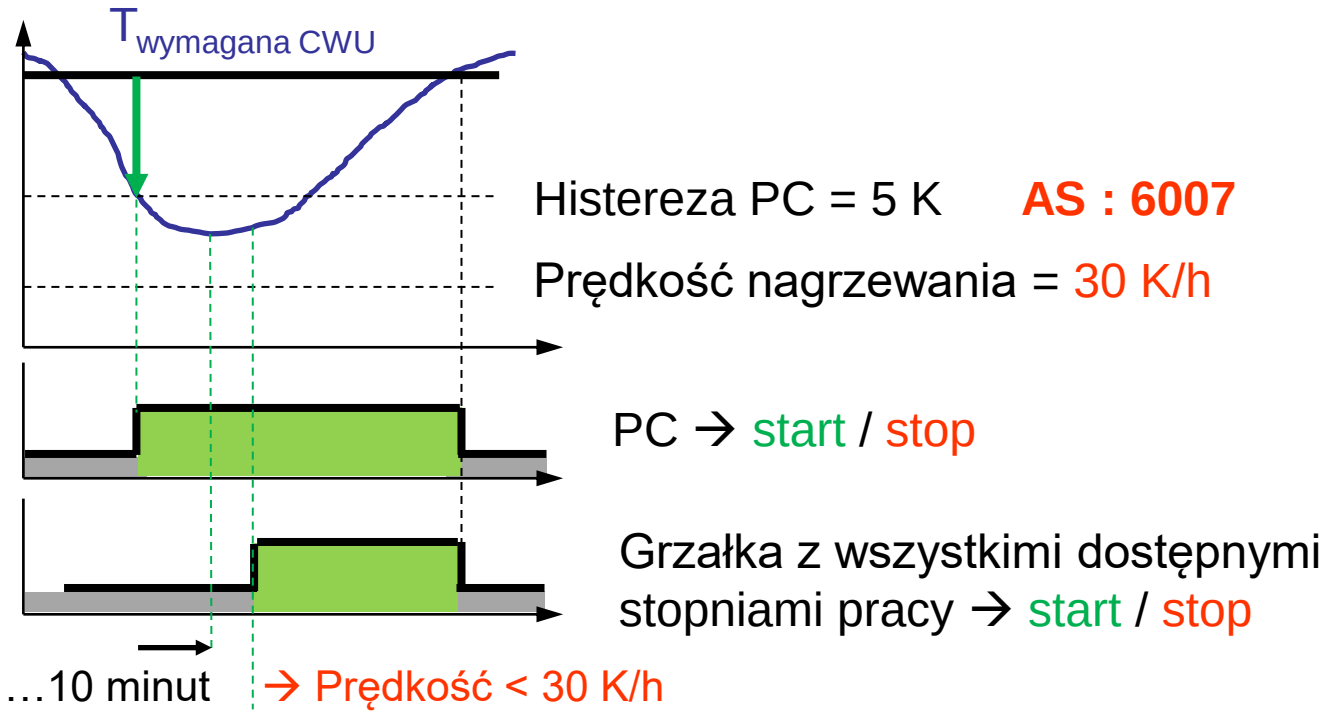
Grzałka z wszystkimi dostępnymi stopniami pracy → start / stop

Istnieje możliwość ograniczenia pracy poszczególnych stopni grzałki w określonych przedziałach czasowych :

- WO1C : Menu → Instalacja → Program czasowy ogrzewania elektrycznego

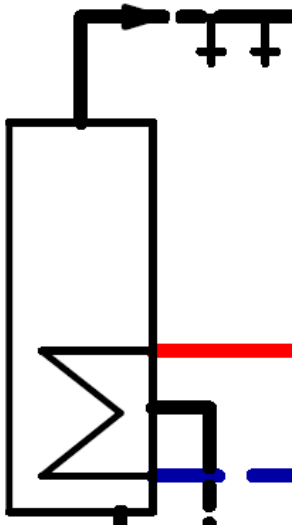
Górne źródło ciepła

Grzałka elektryczna może uruchomić się także w innych przypadkach:



Po 10 minutach od rozpoczęcia procesu ogrzewania wody użytkowej sprawdzana jest prędkość podnoszenia temperatury wody użytkowej. Jeżeli < 30 K/h załączana jest grzałka na wszystkich dostępnych stopniach pracy.

Funkcje dodatkowe CWU



Optymalizacja załączenia
Automatyka ma zapewnić dostęp do wody ciepłej na początku programu czasowego.

Optymalizacja wyłączenia
Automatyka ma zapewnić dostęp do wody ciepłej na zakończenie programu czasowego → dotyczy tylko trybu ogrzewania „Normalny”

W obu przypadkach automatyka przelicza czas wymagany na nagrzanie i załącza się automatycznie wg algorytmu:

$$T_{\text{nagrzania}} = \frac{T_{\text{wymagana CWU}} - T_{\text{rzeczywista CWU}}}{\text{AS : 600D (30 K/h)}}$$