



AB 308

# PROTOKÓŁ BADAŃ TEST REPORT

Nr /No. 67772



**Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12  
zgodnie z postanowieniami norm PN-EN 14825:2019-03,  
PN-EN 14511-3:2018-08 i PN-EN 12102-1:2022-12**  
*Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type  
in accordance with the PN-EN 14825:2019-03,  
PN-EN 14511-3:2018-08 and PN-EN 12102-1:2022-12*

Nazwa laboratorium  
badawczego  
*Testing Laboratory*

**Laboratorium Urządzeń Chłodniczych**  
Centralnego Ośrodka Chłodnictwa  
„COCH” w Krakowie Spółka z o.o.  
ul. Juliusza Lea 116  
30-133 Kraków

Producent  
*Manufacturer*

**IGLOO Spółka z o.o.**  
Stary Wiśnicz nr 289  
32-720 Nowy Wiśnicz

Data badania  
*Date of test*

14.02.2023 ÷ 27.10.2023

	Imię i nazwisko <i>Name and surname</i>	Data: <i>Date:</i>	Podpis <i>Signature</i>
Opracował: <i>Done by:</i>	mgr inż. Mateusz Głąb – odpowiedzialny za badanie <i>test engineer</i>	10.11.2023	<i>mateuszglab</i>
Autoryzował: <i>Authorized by:</i>	mgr inż. Maciej Woszczyk		<i>Maciej Woszczyk</i>
Komórka organizacyjna <i>Organizational section</i> <b>BL</b>	Nr zlecenia <i>Order number</i>	<b>AZ –16347/02912</b> <b>AZ –16390/02955</b>	Nr arch. <i>Archive No</i> <b>67772</b>

Wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego obiektu. Protokół z badań składa się z 30 stron i winien być publikowany w całości. Publikacja protokołu z badań do celów marketingowych jest dozwolona tylko i wyłącznie za pisemną zgodą COCH Kraków ul. Juliusza Lea 116  
*The testing results exclusively apply to the tested unit. This test report includes 30 pages and shall be published in full wording. Publishing for marketing purposes shall be allowed only upon written approval by „COCH” Kraków ul. Juliusza Lea 116*



Temat / Subject	Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona	Stron
		2	30
		Nr	67772

## Spis treści

### Table of Contents

<b>1. Obiekt badań / Test item</b> .....	<b>3</b>
1.1. Opis badanego urządzenia / Description of the tested unit .....	3
1.2. Specyfikacja techniczna urządzenia / Technical specification of the unit .....	3
<b>2. Zakres prac / Scope of work</b> .....	<b>4</b>
2.1. Badania wydajności i badania eksploatacyjne / Performance and operating tests .....	4
2.2. Wyznaczanie poziomu mocy akustycznej / Determination of sound power level .....	5
<b>3. Badania wydajności i badania eksploatacyjne / Performance and operating tests</b> .....	<b>6</b>
3.1. Obiekt badań / Tested object .....	6
3.2. Metody badań / Tests methods .....	6
3.3. Badanie pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 / Tests of heat pump in low temperature application according to PN-EN 14825:2019-03 .....	7
3.3.1. Badanie pompy ciepła w warunkach A / Tests of heat pump at A conditions .....	8
3.3.2. Badanie pompy ciepła w warunkach B / Tests of heat pump at B conditions .....	9
3.3.3. Badanie pompy ciepła w warunkach C / Tests of heat pump at C conditions .....	10
3.3.4. Badanie pompy ciepła w warunkach D / Tests of heat pump at D conditions .....	11
3.3.5. Badanie pompy ciepła w warunkach E=F / Tests of heat pump at conditions E=F .....	12
3.4. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 / Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14825:2019-03 .....	13
3.4.1. Badanie pompy ciepła w warunkach E=F / Tests of heat pump at conditions E=F .....	13
3.4.2. Badanie pompy ciepła w warunkach C / Tests of heat pump at conditions C .....	14
3.5. Badanie pompy ciepła w warunkach A7W46* dla zastosowań średnotemperaturowych / Tests of heat pump at conditions A7W46* in medium temperature application .....	15
3.6. Badanie pompy ciepła zgodnie z PN-EN 14511:2018-08 / Tests of heat pump according to PN-EN 14511-3:2018-08 .....	17
3.6.1. Badanie pompy ciepła w warunkach A7W35 / Tests of heat pump at A7W35 conditions .....	17
3.6.2. Badanie pompy ciepła w warunkach A7W55 / Tests of heat pump at A7W55 conditions .....	18
3.6.3. Badanie pompy ciepła w warunkach A2W35 / Tests of heat pump at A10W55 conditions .....	19
3.6.4. Badanie pompy ciepła w warunkach A-7W35 / Tests of heat pump at A-7W35 conditions .....	20
3.6.5. Badanie pompy ciepła w warunkach A-15W35 / Tests of heat pump at A-15W35 conditions .....	21
3.6.6. Badanie pompy ciepła w warunkach A7W45 / Tests of heat pump at A7W45 conditions .....	22
3.6.7. Badanie pompy ciepła w trybie chłodniczym / Tests of heat pump in cooling application .....	23
3.7. Badanie eksploatacyjne pompy ciepła / Operational testing of the heat pump .....	24
3.7.1. Zakres temperatur pracy / Temperature operating range .....	24
3.7.2. Próby odcięcia dopływu czynnika przekazującego ciepło oraz całkowitej awarii zasilania / Shutting off the heat transfer medium flows and complete power supply failure tests .....	24
3.8. Badania mocy elektrycznej wejściowej w trybie wyłączonego termostatu, w trybie czuwania, w trybie włączonej grzałki karteru i w stanie wyłączenia / Electric power input tests during thermostat-off mode, standby mode and crankcase heater mode and off mode .....	25
<b>4. Wyznaczenie poziomu mocy akustycznej / Determination of the sound power level</b> .....	<b>26</b>
4.1. Obiekt badań / Tested object .....	26
4.2. Metoda badań / Tests method .....	26
4.3. Wyniki badań / Tests results .....	27
4.3.1. Wyniki badania dla warunków zgodnie PN-EN 12102-1:2022:12 / Test results for conditions in accordance with PN-EN 12102-1:2022:12 .....	27
4.3.2. Wyniki badania w warunkach A7W55 w trybie "pracy normalnej" / Test results under A7W55 conditions in "normal operation" mode .....	28
4.3.3. Wyniki badania w warunkach A7W55 w trybie "pracy nocnej" / Test results under A7W55 conditions in "night operation" mode .....	29



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 3	Stron 30
	Nr 67772	

## 1. Obiekt badań / Test item

### 1.1. Opis badanego urządzenia / Description of the tested unit

Obiektem badań jest pompa ciepła powietrze/woda ze sprężarką o napędzie elektrycznym w wykonaniu monoblokowym.

*The test object is an air/water monoblock design heat pump with an electrically driven compressor.*

W skład jednostki wchodzi: inwerterowa sprężarka spiralna, skraplacz, parownik z 2 wentylatorami, 3 elektroniczne zawory rozprężne, sterownik oraz osprzęt dodatkowy wraz z elementami zabezpieczającymi

*The unit consists of: inverter scroll compressor, condenser, evaporator with two fans, 3 electronic expansion valves controller and additional accessories with safety elements.*

Odszranianie realizowane jest poprzez odwrócenie obiegu ziębniczego (zawór czterodrogowy).

*Defrosting is carried out by reversing the refrigeration circuit (four-way valve).*

Pompa ciepła może pracować w trybie chłodzenia, chłodzenie odbywa się poprzez odwrócenie obiegu chłodniczego.

*The heat pump can work in cooling mode, the cooling is by means of reversing the refrigerating circuit.*

#### UWAGA / NOTE

Przed badaniami poziomu mocy akustycznej obudowa urządzenia została zmodyfikowana przez zleceniodawcę (Fot. 5-6)

*Before testing the sound power level, the device casing was modified by the client. (Photo 5-6)*

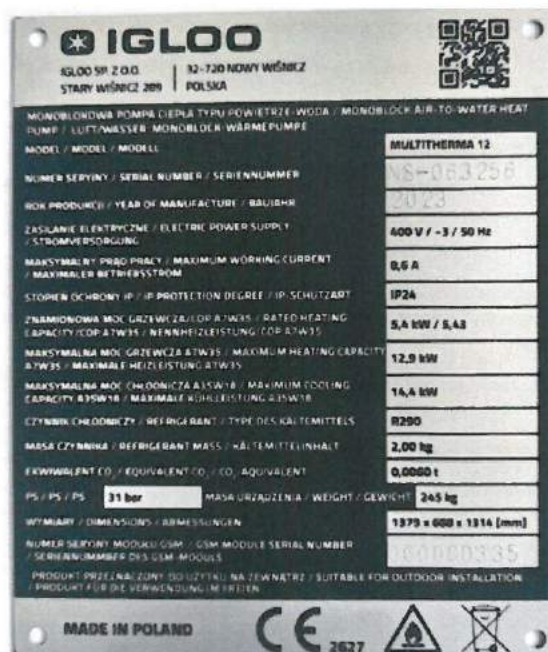
### 1.2. Specyfikacja techniczna urządzenia / Technical specification of the unit

#### Tabliczka znamionowa / Nameplate

Zgodnie z deklaracją producenta urządzenie dostarczone do badań oznakowane zostało błędną tabliczką znamionową (Fot. 1), nową tabliczkę dostarczoną przez producenta w czerwcu 2023 r. przedstawiono na Fot. 2  
*According to the manufacturer's declaration, the device delivered for testing was marked with an incorrect nameplate (Photo 1), the new nameplate delivered by the manufacturer in June 2023 is shown in Photo. 2*



Fot. 1 Błędna tabliczka znamionowa  
*Fig. 1 Incorrect nameplate*



Fot. 2 Poprawna tabliczka znamionowa  
*Fig. 2 Correct nameplate*



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 4	Stron 30
	Nr 67772	

## Główne części składowe\* / *Main components\**

	Producent, typ / <i>Manufacturer, type</i>
Sprężarka / <i>Compressor</i>	SIAM, APB33FAAMT
Zawory rozprężne / <i>Expansion valves</i>	Carel E2V11FSBC1 – 3 szt. / <i>3 pcs.</i>
Skraplacz / <i>Condenser</i>	Kelvion, GKE 550H-30 (C3,F4)
Parowacz / <i>Evaporator</i>	SEST, 12kW_2R_16FS
Wentylatory / <i>Fans</i>	EC102/50E3G01 – 2 szt. / <i>2 pcs.</i>
Zawór czterodrogowy / <i>Four-way valve</i>	Sanhua, SHF-20D-67-02
Zbiornik cieczy / <i>Reciver</i>	FrigoMec RV-100x222 1.5L (130.00700)
Presostat niskiego ciśnienia / <i>Low pressure switch</i>	Danfoss ACB 061F7518
Presostat wysokiego ciśnienia / <i>High pressure switch</i>	Danfoss ACB 061F9240
Przetwornik niskiego ciśnienia / <i>Low pressure transducer</i>	Danfoss MBS3000-XX11-1AB04
Przetwornik wysokiego ciśnienia / <i>High pressure transducer</i>	Danfoss MBS3000-D411-1AB04
Filtr – odwadniacz / <i>Filter dryer</i>	Sanhua, STG-F05 121-901 12 mm
Separator cieczy / <i>Liquid separator</i>	FrigoMec 05/S-S-34-ODS 18/12 100.0564P
Zawór bezpieczeństwa / <i>Safety valve</i>	Nuova General Instruments R290 1/4" _1/2" D7/CS
Sterownik / <i>Controller</i>	Carel, UP300200TBM0

\* dane producenta

\* *manufacturer's data*

## 2. Zakres prac / *Scope of work*

Prace opisane w niniejszym protokole wykonane zostały na podstawie umowy nr AZ-16347/BL oraz AZ-16390/BL.

Na wniosek zlecającego, wyniki pozostałych badań wykonanych w ramach umowy AZ-16347/BL ujęte zostały w pięciu protokołach o numerach: 65195, 67339, 67772, 68698, 68699 natomiast w ramach umowy AZ-16390/BL w trzech protokołach o numerach: 67772, 68697 oraz 68699.

*The works described in this report were performed under contracts No. AZ-16347/BL and AZ-16390/BL.*

*At the ordering party's request, the results of other tests performed under the AZ-16347/BL contract were included in five protocols with numbers: 65195, 67339, 67772, 68698, 68699, and under the AZ-16390/BL contract in three protocols with numbers: 67772, 68697 and 68699.*

### 2.1. Badania wydajności i badania eksploatacyjne / *Performance and operating tests*

Podczas badań wydajności wyznaczono następujące parametry:

*The following parameters were determined during performance tests:*

- wydajność grzewcza / *heating capacity*
- moc pobierana efektywna / *efficient power input*
- wskaźnik efektywności grzania COP / *coefficient of performance COP*

w warunkach obciążenia częściowego zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 dla pompy ciepła powietrze-woda ze zmiennym wylotem i zmiennym przepływem w warunkach klimatu umiarkowanego dla zastosowań:



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 5	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

*in part load conditions according to PN-EN 14825:2019-03 for air-to-water heat pump with variable outlet and variable flow rate in average climate for:*

- w niskich temperaturach w warunkach A, B, C, D, E=F  
*low temperature application in A, B, C, D, E=F conditions*
- w średnich temperaturach w warunkach C i E=F  
*medium temperature application in C and E=F condition*
- w warunkach A7W46  
*in A7W46 condition*

w warunkach A7W35, A2W35, A-7W35, A-15W35, A7W45, A7W55 zgodnie z PN-EN 14511-3:2018-08 dla pompy ciepła powietrze-woda ze stałym natężeniem przepływu dla prędkości obrotowej równej 88 obr/s  
*in conditions A7W35, A2W35, A-7W35, A-15W35, A7W45, A7W55 in accordance with PN-EN 14511-3:2018-08 for an air-water heat pump with fixed flow rate for a rotational speed of 88 rps*

- wydajność chłodnicza pompy ciepła zgodnie z PN-EN 14511-3:2018-08 w warunkach A35W18 dla prędkości obrotowej równej 88 obr/s  
*cooling capacity of the heat pump in accordance with PN-EN 14511-3:2018-08 in A35W18 conditions for a rotational speed of 88 rps*

Badania eksploatacyjne obejmowały:

*Operational tests included:*

badania zakresu temperatur pracy / *temperature operating range*

sprawdzenie działania urządzenia po odcięciu dopływu czynnika przekazującego ciepło / *checking the operation of the unit after simulating shutting off the heat transfer medium flows*

sprawdzenie działania urządzenia po symulacji całkowitej awarii zasilania / *checking the operation of the unit after simulating a complete power supply failure*

Badania mocy elektrycznej wejściowej w trybie wyłączonego termostatu, w trybie czuwania, w trybie włączonej grzałki karteru i w stanie wyłączenia / *Electric power input tests during thermostat-off mode, standby mode and crankcase heater mode and off mode*

Wyniki badań wydajności, badań eksploatacyjnych oraz badań mocy elektrycznej wejściowej w trybach innych niż tryby aktywne przedstawiono w punkcie 3 niniejszego protokołu.

*The results of performance tests, operational tests and tests of input electrical power in other than active modes are presented in section 3 of this report.*

## **2.2. Wyznaczanie poziomu mocy akustycznej / Determination of sound power level**

Zakres badań obejmuje wyznaczenie poziomu mocy akustycznej w następujących warunkach:

*The scope of testing includes determining the sound power level in the following conditions:*

- zgodnie z normą PN-EN 12102-1:2022-12 dla jednostek o zmiennej wydajności - nastawa urządzenia była taka, aby wydajność wynikowa była równa wydajności deklarowanej przy temperaturze bloku 7°C dla klimatu umiarkowanego wg PN-EN 14825:2019-03  
*in accordance with the PN-EN 12102-1:2022-12 for variable capacity units - the settings of the unit was such that the resulting capacity is the same as the declared capacity at a bin temperature of 7 °C for average climate according to PN-EN 14825:2019-03*
- w warunkach A7W55 normy PN-EN 14511-3:2018-08 dla prędkości obrotowej sprężarki wynoszącej 88 obr/s w trybie określanym przez zlecającego jako "praca normalna"  
*in A7W55 conditions of the PN-EN 14511-3:2018-08 standard for a compressor rotational speed of 88 rps in a mode defined by the ordering party as "normal operation"*



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 6	Stron 30
	Nr 67772	

- w warunkach A7W55 normy PN-EN 14511-3:2018-08 dla prędkości obrotowej sprężarki wynoszącej 88 obr/s w trybie określanym przez zlecającego jako "praca nocna"  
*in A7W55 conditions of the PN-EN 14511-3:2018-08 standard for a compressor rotation speed of 88 rps in a mode defined by the ordering party as "night operation"*

Wyniki badań poziomu mocy akustycznej przedstawiono w punkcie 4 niniejszego protokołu.  
*The sound power levels test results are presented in section 4 of this report.*

### 3. Badania wydajności i badania eksploatacyjne / *Performance and operating tests*

#### 3.1. Obiekt badań / *Tested object*

Specyfikacja obiektu zgodnie z punktem 1 niniejszego protokołu. Dokumentacja zdjęciowa poniżej  
*Specification of the test object in accordance with point 1 of this report. Photo documentation below*



Fot. 3-4 Badana pompa ciepła przed badaniami wydajności i eksploatacyjnymi  
*Fot. 3-4 Tested heat pump before performance and operational tests*

#### 3.2. Metody badań / *Tests methods*

Badania wydajności wykonano metodą bezpośrednią polegającą na określeniu strumienia objętości nośnika ciepła oraz jego temperatury na dopływie i odpływie wody z wymiennika ciepła z uwzględnieniem właściwej pojemności cieplnej i gęstości nośnika ciepła zgodnie z PN-EN 14511-3:2018-08.

*The tests were performed using the direct method by determination of the volume flow of the heat transfer medium, and the inlet and outlet temperatures, taking into consideration the specific heat capacity and density of the heat transfer medium according to PN-EN 14511-3:2018-08.*

Badania eksploatacyjne przeprowadzono zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 14511-4:2018-08.

*Operational tests were carried out in accordance with the guidelines of the PN-EN 14511-4:2018-08 standard.*

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 7	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.3. Badanie pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 / *Tests of heat pump in low temperature application according to PN-EN 14825:2019-03*

Warunki obciążenia częściowego dla urządzeń powietrze-woda (solanka) dla zastosowań w niskich temperaturach dla klimatu umiarkowanego „A”

*Part load conditions for air-to-water(brine) units in low temperature application for the reference heating season “A”= average*

Warunki/ Conditions	Współczynnik obciążenia częściowego <i>Part Load Ratio</i> %		Zewnętrzny wymiennik ciepła / <i>Outdoor heat exchanger</i>	Wewnętrzny wymiennik ciepła / <i>Indoor heat exchanger</i>
	Formuła / <i>Formula</i>	A	Temperatura wlotu powietrza suchy (mokry) termometr <i>Inlet dry (wet) bulb temperature</i> °C	Zmienny wylot* <i>Variable outlet*</i> °C
			Temperatura powietrza <i>Outdoor air</i>	Klimat umiarkowany <i>Average heating season</i>
A	$(-7 - 16) / (T_{designh} - 16)$	88	-7(-8)	<sup>a</sup> / 34
B	$(+2 - 16) / (T_{designh} - 16)$	54	2(1)	<sup>a</sup> / 30
C	$(+7 - 16) / (T_{designh} - 16)$	35	7(6)	<sup>a</sup> / 27
D	$(+12 - 16) / (T_{designh} - 16)$	15	12(11)	<sup>a</sup> / 24
E	$(TOL - 16) / (T_{designh} - 16)$		TOL	<sup>a</sup> / 35
F	$(T_{biv} - 16) / (T_{designh} - 16)$		$T_{biv}$	<sup>a</sup> / 34

<sup>a</sup> ze stałą wartością delta T wynoszącą 5 K dla jednostek ze zmiennym natężeniem przepływu  
*with a fixed delta T of 5 K for units with a variable flow rate*

\* UWAGA: W przypadku warunków, podczas których jednostka musiała cyklicznie się włączać/wyłączać, aby osiągnąć wymagany współczynnik obciążenia częściowego, temperatury wlotowe i wylotowe wewnętrznego wymiennika ciepła wyznaczono zgodnie z normą PN-EN 14825:2019-03 i przeprowadzono proces iteracyjny według z jej wytycznych.

\* NOTES: In the case of conditions where the unit had to cycle on/off to reach the required part load ratio, the inlet and outlet temperatures of the indoor heat exchanger were determined in accordance with the PN-EN 14825:2019-03 and an iterative process according with this standard guidelines was carried out.



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 8	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.3.1. Badanie pompy ciepła w warunkach A / *Tests of heat pump at A conditions*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 10.05.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 69 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	29,08
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	34,11
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	1,165
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-9,850
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	6785
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	-6,90
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	64,2
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	3,12
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	11,96
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	1 982
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	2 003
COP	COP	W/W	3,39
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>		s / %	0/0

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,73
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,17
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,16

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 9	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

### 3.3.2. Badanie pompy ciepła w warunkach B / *Tests of heat pump at B conditions*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 08.05.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 30 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	B
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	25,02
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	30,10
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,676
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-4,095
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	3977
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	2,05
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\varphi_p$	%	81,4
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	4,43
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	10,85
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	753
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	760
COP	COP	W/W	5,24
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

#### Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,74
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,40
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,22



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 10	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.3.3. Badanie pompy ciepła w warunkach C / *Tests of heat pump at C conditions*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 09.05.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 18 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	C
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	21,99
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	27,15
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,465
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-2,206
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	2780
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	7,08
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\Phi_p$	%	83,5
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_k$	bar	5,24
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_{ss}$	bar	10,08
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	405
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	408
COP	$COP_{rated}$	W/W	6,82
<b>Okres zbierania danych / <i>Data collection period</i></b>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,73
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,73
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,29

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 11	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

### 3.3.4. Badanie pompy ciepła w warunkach D / *Tests of heat pump at D conditions*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 18.05.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 9 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	D
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	20,25
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	25,44
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,263
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	0,915
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	1584
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	12,10
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	86,4
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	6,15
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	9,67
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	197
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	198
COP	COP	W/W	8,00
<b>Okres zbierania danych / <i>Data collection period</i></b>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_{rated}$	%	1,76
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	1,46
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,46



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 12	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.3.5. Badanie pompy ciepła w warunkach E=F / *Tests of heat pump at conditions E=F*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 10.05.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 83 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	E=F
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	30,01
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	35,22
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	1,245
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-10,975
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	7513
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	-9,85
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	56,2
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	2,80
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	12,26
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	2 510
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	2 534
COP	COP	W/W	2,97
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,67
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,14
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,15

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 13	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

### 3.4. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 / *Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14825:2019-03*

#### 3.4.1. Badanie pompy ciepła w warunkach E=F / *Tests of heat pump at conditions E=F*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 20.04.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 81 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	E=F
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	47,00
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	55,13
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,734
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-4,113
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	6836
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	-9,96
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	66,0
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	2,86
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	18,49
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	3 358
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	3365
COP	COP	W/W	2,03
<b>Okres zbierania danych / <i>Data collection period</i></b>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$\tau_o$	s / %	0 / 0

#### Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,10
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,17
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,21



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type	Strona 14	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.4.2. Badanie pompy ciepła w warunkach C / Tests of heat pump at conditions C

Badanie wykonano / Test has been carried out: 18.04.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 18 rps

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	C
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	28,66
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	36,81
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,280
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-1,031
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	2633
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	7,03
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	88,0
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	5,31
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	12,64
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	531
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	532
COP	COP	W/W	4,95
<b>Okres zbierania danych / Data collection period</b>		min	70
okres odszraniania / defrost period	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity $P_H$	%	1,17
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,56
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,44

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 15	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

### 3.5. Badanie pompy ciepła w warunkach A7W46\* dla zastosowań średnitemperaturowych / *Tests of heat pump at conditions A7W46\* in medium temperature application*

\*Zlecono badanie jedynie dla warunków A7W46. Badań dla pozostałych warunków zgodnie z normą PN-EN 14825:2019-03 dla klimatu ciepłego i zastosowania średnitemperaturowego nie wykonywano.

Brak danych nie pozwala stwierdzić czy został osiągnięty wymagany współczynnik obciążenia częściowego dla warunku C dla klimatu ciepłego i zastosowania średnitemperaturowego, w związku z tym temperatury wlotowe i wylotowe wewnętrznego wymiennika ciepła wyznaczone w punkcie A7W46 mogą wymagać przeprowadzenia procesu iteracyjnego zgodnie z załącznikiem E normy PN-EN 14825:2019-03.

*\*Test ordered for conditions A7W46 only. Tests for other conditions in accordance with the PN-EN 14825:2019-03 standard for warm climates and medium-temperature applications were not performed.*

*The lack of data does not allow to determine whether the required part load factor for condition C for a warm climate and medium temperature application has been achieved, therefore the inlet and outlet temperatures of the internal heat exchanger determined in point A7W46 may require an iterative process in accordance with Annex E of the PN-EN standard 14825:2019-03.*

Badanie wykonano / *Test has been carried out:* 06.06.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed:* 36 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A7W46
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	37,98
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	46,19
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,519
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-2,488
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	4896
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	7,11
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\varphi_p$	%	83,2
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	4,99
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	15,53
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	1234
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	1237
COP	COP	W/W	3,96
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 16	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,10
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,25
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,27

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type	Strona 17	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.6. Badanie pompy ciepła zgodnie z PN-EN 14511:2018-08 / Tests of heat pump according to PN-EN 14511-3:2018-08

#### 3.6.1. Badanie pompy ciepła w warunkach A7W35 / Tests of heat pump at A7W35 conditions

Badanie wykonano / Test has been carried out: 14.02.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 88 rps

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A7W35
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	29,97
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	35,08
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	2,149
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-33,049
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	12704
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	7,11
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	89,1
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	4,61
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	12,50
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	2794
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	2860
COP	COP	W/W	4,44
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> Data collection period / calculation period		min	70
okres odszraniania / defrost period	$T_o$	s / %	0 / 0

#### Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity $P_H$	%	1,69
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,13
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,13



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 18	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.6.2. Badanie pompy ciepła w warunkach A7W55 / *Tests of heat pump at A7W55 conditions*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 21.02.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 88 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A7W55
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	46,95
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	55,06
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	1,225
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-10,914
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	11401
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	7,06
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	89,0
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	4,57
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	18,73
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	3844
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	3867
COP	COP	W/W	2,95
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,08
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,10
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,15

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 19	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

### 3.6.3. Badanie pompy ciepła w warunkach A2W35 / *Tests of heat pump at A10W55 conditions*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 27.04.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 88 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A2W35
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	30,87
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	34,56
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	2,151
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-33,049
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	9201
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	2,38
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	84,2
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	3,84
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	12,03
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	2637
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	2703
COP	COP	W/W	3,40
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	85
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	975 / 19,2

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	3,50
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	1,44
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,13



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type	Strona 20	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.6.4. Badanie pompy ciepła w warunkach A-7W35 / Tests of heat pump at A-7W35 conditions

Badanie wykonano / Test has been carried out: 28.04.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 88 rps

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A-7W35
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	31,75
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	34,88
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	2,147
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-33,049
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	7824
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	-6,75
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	67,1
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	2,93
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	12,24
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	2652
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	2718
COP	COP	W/W	2,88
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> Data collection period / calculation period		min	180
okres odszraniania / defrost period	$T_o$	s / %	960 / 8,9

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity $P_H$	%	3,18
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	1,33
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,13

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type	Strona 21	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.6.5. Badanie pompy ciepła w warunkach A-15W35 / Tests of heat pump at A-15W35 conditions

Badanie wykonane / Test has been carried out: 05.05.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 88 rps

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A-15W35
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	32,31
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	35,10
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	2,151
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-33,049
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	6972
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	-14,98
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	64,8
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	2,36
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	12,44
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	2693
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	2760
COP	COP	W/W	2,53
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> Data collection period / calculation period		min	70
okres odszraniania / defrost period	$T_D$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity $P_H$	%	3,09
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,13
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,13



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type	Strona 22	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.6.6. Badanie pompy ciepła w warunkach A7W45 / Tests of heat pump at A7W45 conditions

Badanie wykonano / Test has been carried out: 05.05.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 88 rps

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A7W45
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	39,97
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	45,05
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	2,040
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-29,964
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	11973
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	7,13
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	88,5
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	4,62
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	15,62
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	3335
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	3395
COP	COP	W/W	3,53
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> Data collection period / calculation period		min	70
okres odszraniania / defrost period	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity $P_H$	%	1,70
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,11
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,13

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 23	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

### 3.6.7. Badanie pompy ciepła w trybie chłodniczym / *Tests of heat pump in cooling application*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 02.06.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 88 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A35W18
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	23,08
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	18,05
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	1,799
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-23,272
wydajność chłodnicza / <i>cooling capacity</i>	$P_c$	W	10459
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	34,95
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	5,49
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	14,70
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	3300
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	3347
EER		W/W	3,12
<b>Okres zbierania danych / <i>Data collection period</i></b>		min	35

#### Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność chłodnicza / <i>cooling capacity</i> $P_c$	%	1,72
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,12
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,14



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type	Strona 24	Stron 30
	Nr 67772	

### 3.7. Badanie eksploatacyjne pompy ciepła / *Operational testing of the heat pump*

#### 3.7.1. Zakres temperatur pracy / *Temperature operating range*

dla trybu grzania / *heating mode*

rodzaj badania <i>test type</i>	data badania <i>test date</i>	temperatura na wlocie do zewnętrznego wymiennika ciepła <i>inlet temperature at outdoor heat exchanger</i> °C	temperatura na wlocie do wewnętrznego wymiennika ciepła <i>inlet temperature at indoor heat exchanger</i> °C	natężenie przepływu wody w wewnętrznym wymienniku ciepła <i>water flow rate at indoor heat exchanger</i>	wynik testu <i>test result</i>
uruchomienie <i>starting</i>	02.10.2023	-25	4,1	minimum 1,9 m <sup>3</sup> /h*	pozytywny <i>positive</i>
działanie <i>operating</i>	02.10.2023	-25	55	minimum 1,9 m <sup>3</sup> /h*	pozytywny <i>positive</i>
działanie <i>operating</i>	22.05.2023	45	74	2 m <sup>3</sup> /h**	pozytywny <i>positive</i>
działanie <i>operating</i>	25.09.2023	40	5	2 m <sup>3</sup> /h**	pozytywny <i>positive</i>

\* minimum deklarowane przez zlecającego (producenta) / *minimum declared by the ordering party (manufacturer)*

\*\* badania dodatkowe przeprowadzone na życzenie zlecającego / *additional tests carried out at the request of the ordering party*

#### 3.7.2. Próby odcięcia dopływu czynnika przekazującego ciepło oraz całkowitej awarii zasilania / *Shutting off the heat transfer medium flows and complete power supply failure tests*

Badanie wykonano / *Test has been carried out:* 19.05.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed:* 36 rps

Warunki badania / *Test conditions:* A7W55

W celu sprawdzenia prawidłowości działania urządzenia i jego elementów zabezpieczających wykonano następujące badania:

*The following test has been carried out to check the correct functioning of the device and its safety components:*

Rodzaj badania <i>Test type</i>	Obserwacje <i>Notes</i>	Wynik testu <i>Test result</i>
Zamknięcie przepływu czynnika przekazującego ciepło przez parowacz <i>Shutting off the heat transfer medium flow at the outdoor heat exchanger (evaporator)</i>	po próbie urządzenie powróciło do stanu obserwowanego przed rozpoczęciem próby <i>after the test, the tested unit returned to the state observed before the start of the test</i>	pozytywny <i>positive</i>
Zamknięcie przepływu czynnika przekazującego ciepło przez skraplacz <i>Shutting off the heat transfer medium flow at the indoor heat exchanger (condenser)</i>	po próbie urządzenie powróciło do stanu obserwowanego przed rozpoczęciem próby <i>after the test, the tested unit returned to the state observed before the start of the test</i>	pozytywny <i>positive</i>
Całkowita awaria zasilania <i>Complete power supply failure</i>	podczas próby urządzenie nie uległo uszkodzeniu, a po próbie powróciło do normalnej pracy <i>the tested unit was not damaged during the test, and after the test it returned to normal operation</i>	pozytywny <i>positive</i>

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 25	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

**3.8. Badania mocy elektrycznej wejściowej w trybie wyłączonego termostatu, w trybie czuwania, w trybie włączonej grzałki karteru i w stanie wyłączenia / *Electric power input tests during thermostat-off mode, standby mode and crankcase heater mode and off mode***

Badania wykonano / *Tests has been carried out:* 26+27.10.2023

Symbol <i>Symbol</i>	Określenie <i>Denomination</i>	Wynik pomiaru mocy wejściowej <i>Power input measurement result</i> [W]	
		zastosowanie niskotemperaturowe <i>low temperature application</i>	zastosowanie średniotemperaturowe <i>medium temperature application</i>
$P_{TO}$	Moc wejściowa w trybie wyłączonego termostatu <i>Thermostat-off mode power input</i>	$22,2 \pm 0,2$	$22,3 \pm 0,2$
$P_{SB}$	Moc wejściowa w trybie czuwania <i>Standby mode power input</i>	$22,2 \pm 0,2$	$22,3 \pm 0,2$
$P_{CK}$	Moc wejściowa w trybie włączonej grzałki karteru <i>Crankcase heater mode power input</i>	$0 \pm 0,3$	$0 \pm 0,3$
$P_{OFF}$	Moc wejściowa w stanie wyłączenia <i>Off mode power input</i>	$22,4 \pm 0,3$	$21,9 \pm 0,3$



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 26	Stron 30
	Nr 67772	

#### 4. Wyznaczenie poziomu mocy akustycznej / *Determination of the sound power level*

##### 4.1. Obiekt badań / *Tested object*

Specyfikacja obiektu zgodnie z punktem 1 niniejszego protokołu. Dokumentacja zdjęciowa poniżej.  
*Specification of the test object in accordance with point 1 of this report. Photo documentation below*



Fot. 5-6 Badana pompa ciepła przed badaniami poziomu mocy akustycznej  
*Fot. 5-6 Tested heat pump before sound power tests*

##### Wymiary urządzenia / *Dimensions of the unit*

Wymiary urządzenia <i>Dimensions of the unit</i>	$l_1 = 0,569 \text{ m}$ $l_2 = 1,373 \text{ m}$ $l_3 = 1,315 \text{ m}$
---	---

##### 4.2. Metoda badań / *Tests method*

Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej zostało wykonane na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego zgodnie z normą PN-EN ISO 3744:2011 z uwzględnieniem wymagań zawartych w PN-EN 12102-1:2022-12.  
*Determination of sound power levels was made on the basis of sound pressure measurements in accordance with the PN-EN ISO 3744:2011 taking into account the requirements contained in PN-EN 12102-1:2022-12.*

Do kwalifikacji akustycznej pomieszczenia zastosowano metodę przybliżoną dla pomiarów skorygowanych charakterystyką częstotliwościową A.

*For the acoustic qualification of the room the approximate method was used for measurements corrected by the frequency characteristic A.*

Urządzenie zostało umieszczone na powierzchni odbijającej dźwięk z zastosowaniem podkładek wibroizolacyjnych. Czas trwania każdego pomiaru wynosił 15 sekund.

*The device was placed on a sound-reflecting surface using vibration-insulating pads. The duration of each measurement was 15 seconds.*

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 27	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

#### Przyrząd pomiarowy / *Measuring instrument*

Do pomiaru mocy akustycznej użyto miernika poziomu dźwięku typu SVAN 979, nr 59794, wytwórca SVANTEK z przedwzmacniaczem typu SV17 nr 106517, wytwórca SVANTEK i mikrofonem typu 40AE nr 561757, wytwórca G.R.A.S.

*The sound power was measured with the use of a sound level meter SVAN 979, No. 59794, manufacturer SVANTEK with preamplifier type SV17 No. 106517, manufacturer SVANTEK and microphone type 40AE No. , manufacturer G.R.A.S.*

Zastosowano filtr korekcyjny A.

*A correction filter A was used.*

Podczas pomiaru stosowano osłonę przeciwwietrzną na mikrofonie.

*There was windscreen on the microphone during the measurement.*

### 4.3. Wyniki badań / *Tests results*

#### 4.3.1. Wyniki badania dla warunków zgodnie PN-EN 12102-1:2022:12 / *Test results for conditions in accordance with PN-EN 12102-1:2022:12*

Poziom mocy akustycznej urządzenia o zmiennej wydajności został określony w warunkach znormalizowanych według normy PN-EN 14511-2:2018-08, dla odpowiedniego zastosowania temperaturowego. Ustawienia urządzenia były takie, że uzyskana wydajność była taka sama, jak deklarowana wydajność przy temperaturze zewnętrznej wynoszącej 7°C dla klimatu umiarkowanego zgodnie z normą PN-EN 14825:2019-03

*The sound power level of variable capacity unit has been determined at the standard rating conditions of PN-EN PN-EN 14511-2:2018-08, for the corresponding temperature application. The settings of the unit were such that the resulting capacity is the same as the declared capacity at a bin temperature of 7 °C for average climate according to PN-EN 14825:2019-03.*

Badanie wykonano /*Test has been carried out:* 13.10.2023

Pomiar rozpoczęto po ponad 30 minutach pracy w ustalonych warunkach pracy urządzenia.

*The measurement was started after more than 30 minutes of operation under steady-state conditions of the appliance.*

Warunki ustalone były utrzymywane podczas pomiarów ciśnienia akustycznego.

*These steady-state conditions were maintained during the sound pressure measurements.*

#### Parametry otoczenia podczas badania / *Ambient parameters during the test*

temperatura powietrza / *air temperature:* 7,2°C

ciśnienie statyczne / *static pressure:* 988 hPa

wilgotność względna / *relative humidity* 89 %

prędkość obrotowa sprężarki 21 obr/s

*compressor rotational speed of 21 rps*



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 28	Stron 30
	Nr 67772	

Średnia wartość uśrednionego w czasie poziomu ciśnienia akustycznego hałasu badanego urządzenia / *The average value of the time-averaged sound pressure level of the noise of the tested unit*

$$\overline{L_{pA}} = 44,37 \text{ [dBA]}$$

Średnia wartość uśrednionego w czasie poziomu ciśnienia akustycznego hałasu tła / *Average value of the time-averaged sound pressure level of background noise*

$$\overline{L_{pA'}} = 25,73 \text{ [dBA]}$$

Uśredniony w czasie poziom ciśnienia akustycznego / *Time-averaged average sound pressure level*

$$\Delta L = \overline{L_{pA}} - \overline{L_{pA'}} = 18,64 \text{ [dB]}$$

dla  $\Delta L = \text{dB}$  wartość poprawki uwzględniającej hałas tła wynosi  $K_1=0$   
*for  $\Delta L = \text{dB}$  the value of the correction for background noise is  $K_1 = 0$*

wartość poprawki  $K_2$  / *the value of the correction  $K_2$*

$$K_2 = 3,33 \text{ [dB]}$$

Poziom ciśnienia akustycznego  
*Sound pressure level*

$$\overline{L_p} = 41,04 \text{ [dB]}$$

Poziom mocy akustycznej / *Sound power level*

$$L_{WA} = 54,10 \pm 2,68 \text{ [dB]}$$

Poziom mocy akustycznej w warunkach meteorologicznych odniesienia / *Sound power level under reference meteorological conditions*

$$L_{Wref,atm} = 53,71 \text{ [dB]}$$

#### 4.3.2. Wyniki badania w warunkach A7W55 w trybie "pracy normalnej" / *Test results under A7W55 conditions in "normal operation" mode*

Badanie wykonano / *Test has been carried out:* 13.10.2023

Pomiar rozpoczęto po ponad 30 minutach pracy w ustalonych warunkach pracy urządzenia.

*The measurement was started after more than 30 minutes of operation under steady-state conditions of the appliance.*

Warunki ustalone były utrzymywane podczas pomiarów ciśnienia akustycznego.

*These steady-state conditions were maintained during the sound pressure measurements.*

Parametry otoczenia podczas badania / *Ambient parameters during the test*

temperatura powietrza / *air temperature:* 7,0°C

ciśnienie statyczne / *static pressure:* 988 hPa

wilgotność względna / *relative humidity* 92 %

prędkość obrotowa sprężarki 88 obr/s

*compressor rotational speed of 88 rps*

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 29	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

Średnia wartość uśrednionego w czasie poziomu ciśnienia akustycznego hałasu badanego urządzenia / *The average value of the time-averaged sound pressure level of the noise of the tested unit*

$$\overline{L_{pA}} = 60,02 \text{ [dBA]}$$

Średnia wartość uśrednionego w czasie poziomu ciśnienia akustycznego hałasu tła / *Average value of the time-averaged sound pressure level of background noise*

$$\overline{L_{pA'}} = 25,73 \text{ [dBA]}$$

Uśredniony w czasie poziom ciśnienia akustycznego / *Time-averaged average sound pressure level*

$$\Delta L = \overline{L_{pA}} - \overline{L_{pA'}} = 32,28 \text{ [dB]}$$

dla  $\Delta L = \text{dB}$  wartość poprawki uwzględniającej hałas tła wynosi  $K_1=0$   
*for  $\Delta L = \text{dB}$  the value of the correction for background noise is  $K_1 = 0$*

wartość poprawki  $K_2$  / *the value of the correction  $K_2$*

$$K_2 = 3,33 \text{ [dB]}$$

Poziom ciśnienia akustycznego  
*Sound pressure level*

$$\overline{L_p} = 56,69 \text{ [dB]}$$

Poziom mocy akustycznej / *Sound power level*

$$L_{WA} = 69,75 \pm 2,80 \text{ [dB]}$$

Poziom mocy akustycznej w warunkach meteorologicznych odniesienia / *Sound power level under reference meteorological conditions*

$$L_{Wref,atm} = 69,36 \text{ [dB]}$$

#### 4.3.3. Wyniki badania w warunkach A7W55 w trybie "pracy nocnej" / *Test results under A7W55 conditions in "night operation" mode*

Badanie wykonano / *Test has been carried out:* 13.10.2023

Pomiar rozpoczęto po ponad 30 minutach pracy w ustalonych warunkach pracy urządzenia.

*The measurement was started after more than 30 minutes of operation under steady-state conditions of the appliance.*

Warunki ustalone były utrzymywane podczas pomiarów ciśnienia akustycznego.

*These steady-state conditions were maintained during the sound pressure measurements.*

Parametry otoczenia podczas badania / *Ambient parameters during the test*

temperatura powietrza / *air temperature:* 7,0°C

ciśnienie statyczne / *static pressure:* 987 hPa

wilgotność względna / *relative humidity* 92 %

prędkość obrotowa sprężarki 88 obr/s

*compressor rotational speed of 88 rps*



Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 30	Stron 30
	Nr <b>67772</b>	

Średnia wartość uśrednionego w czasie poziomu ciśnienia akustycznego hałasu badanego urządzenia / *The average value of the time-averaged sound pressure level of the noise of the tested unit*

$$\overline{L_{pA}} = 55,88 \text{ [dBA]}$$

Średnia wartość uśrednionego w czasie poziomu ciśnienia akustycznego hałasu tła / *Average value of the time-averaged sound pressure level of background noise*

$$\overline{L_{pA'}} = 25,73 \text{ [dBA]}$$

Uśredniony w czasie poziom ciśnienia akustycznego / *Time-averaged average sound pressure level*

$$\Delta L = \overline{L_{pA}} - \overline{L_{pA'}} = 30,15 \text{ [dB]}$$

dla  $\Delta L = \text{dB}$  wartość poprawki uwzględniającej hałas tła wynosi  $K_1=0$   
*for  $\Delta L = \text{dB}$  the value of the correction for background noise is  $K_1 = 0$*

wartość poprawki  $K_2$  / *the value of the correction  $K_2$*

$$K_2 = 3,33 \text{ [dB]}$$

Poziom ciśnienia akustycznego  
*Sound pressure level*

$$\overline{L_p} = 52,55 \text{ [dB]}$$

Poziom mocy akustycznej / *Sound power level*

$$L_{WA} = 65,61 \pm 2,74 \text{ [dB]}$$

Poziom mocy akustycznej w warunkach meteorologicznych odniesienia / *Sound power level under reference meteorological conditions*

$$L_{Wref,atm} = 65,23 \text{ [dB]}$$

Kraków 10.11.2023  
*Cracow 10.11.2023*

KONIEC PROTOKOŁU  
*END OF REPORT*







AB 308

# PROTOKÓŁ BADAŃ TEST REPORT

Nr /No. 68698.1



Protokół badań Nr 68698.1 anuluje i zastępuje poprzednią wersję Nr 68698  
*This test report 68698.1 cancels and replaces the previous version 68698*

**Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12  
zgodnie z postanowieniami norm PN-EN 14825:2019-03,  
PN-EN 14511-3:2018-08 i PN-EN 12102-1:2022-12**  
*Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type  
in accordance with the PN-EN 14825:2019-03,  
PN-EN 14511-3:2018-08 and PN-EN 12102-1:2022-12*

Nazwa laboratorium  
badawczego  
*Testing Laboratory*

**Laboratorium Urządzeń Chłodniczych**  
Centralnego Ośrodka Chłodnictwa  
„COCH” w Krakowie Spółka z o.o.  
ul. Juliusza Lea 116  
30-133 Kraków

Producent  
*Manufacturer*

**IGLOO Spółka z o.o.**  
Stary Wiśnicz nr 289  
32-720 Nowy Wiśnicz

Data badania  
*Date of test*

04.04.2023 ÷ 17.05.2023

	Imię i nazwisko <i>Name and surname</i>	Data: <i>Date:</i>	Podpis <i>Signature</i>
Opracował: <i>Done by:</i>	mgr inż. Mateusz Głąb – odpowiedzialny za badanie <i>test engineer</i>	04.04.2024	
Autoryzował: <i>Authorized by:</i>	mgr inż. Maciej Woszczyk		
Komórka organizacyjna <i>Organizational section</i>	Nr zlecenia <i>Order number</i>	Nr arch. <i>Archive No</i>	
<b>BL</b>	<b>AZ –16347/02912</b>	<b>68698.1</b>	

Wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego obiektu. Protokół z badań składa się z 11 stron i winien być publikowany w całości. Publikacja protokołu z badań do celów marketingowych jest dozwolona tylko i wyłącznie za pisemną zgodą COCH Kraków ul. Juliusza Lea 116  
*The testing results exclusively apply to the tested unit. This test report includes 11 pages and shall be published in full wording. Publishing for marketing purposes shall be allowed only upon written approval by „COCH” Kraków ul. Juliusza Lea 116*





Temat / <i>Subject</i>	Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>		Strona	Stron
			2	11
			Nr	68698.1

## Spis treści

### Table of Contents

1.	<b>Obiekt badań / Test item</b> .....	3
1.1.	Opis badanego urzadzzenia / <i>Description of the tested unit</i> .....	3
1.2.	Specyfikacja techniczna urzadzzenia / <i>Technical specification of the unit</i> .....	3
2.	<b>Zakres prac / Scope of work</b> .....	5
3.	<b>Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 / Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14825:2019-03</b> .....	6
3.1.	Metoda badań / <i>Tests method</i> .....	6
3.2.	Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 / <i>Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14825:2019-03</i> .....	6
3.2.1.	Badanie pompy ciepła w warunkach A / <i>Tests of heat pump at A conditions</i> .....	7
3.2.2.	Badanie pompy ciepła w warunkach B / <i>Tests of heat pump at B conditions</i> .....	8
3.2.3.	Badanie pompy ciepła w warunkach C / <i>Tests of heat pump at C conditions</i> .....	9
3.2.4.	Badanie pompy ciepła w warunkach D / <i>Tests of heat pump at D conditions</i> .....	10
3.2.5.	Badanie pompy ciepła w warunkach E=F / <i>Tests of heat pump at conditions E=F</i> .....	11

## 1. Obiekt badań / Test item

### 1.1. Opis badanego urządzenia / Description of the tested unit

Obiektem badań jest pompa ciepła powietrze/woda ze sprężarką o napędzie elektrycznym w wykonaniu monoblokowym.

*The test object is an air/water monoblock design heat pump with an electrically driven compressor.*

W skład jednostki wchodzi: inwerterowa sprężarka spiralna, skraplacz, parownik z 2 wentylatorami, 3 elektroniczne zawory rozprężne, sterownik oraz osprzęt dodatkowy wraz z elementami zabezpieczającymi

*The unit consists of: inverter scroll compressor, condenser, evaporator with two fans, 3 electronic expansion valves controller and additional accessories with safety elements.*

Odszranianie realizowane jest poprzez odwrócenie obiegu żiębniczego (zawór czterodrogowy).

*Defrosting is carried out by reversing the refrigeration circuit (four-way valve).*

Pompa ciepła może pracować w trybie chłodzenia, chłodzenie odbywa się poprzez odwrócenie obiegu chłodniczego.

*The heat pump can work in cooling mode, the cooling is by means of reversing the refrigerating circuit.*

### 1.2. Specyfikacja techniczna urządzenia / Technical specification of the unit

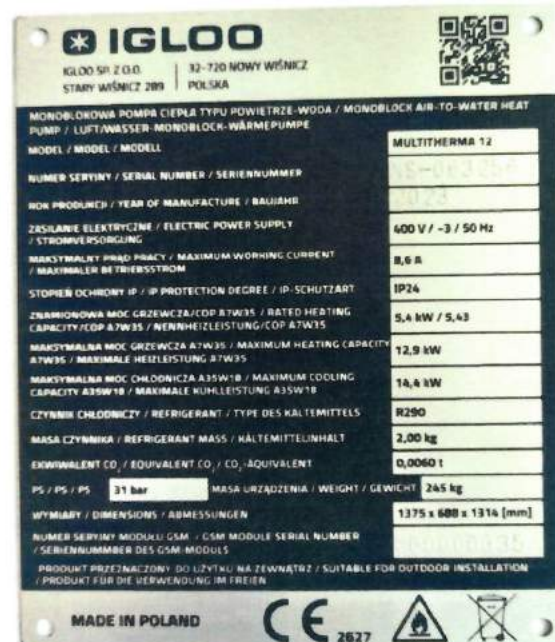
#### Tabliczka znamionowa / Nameplate

Zgodnie z deklaracją producenta urządzenie dostarczone do badań oznakowane zostało błędną tabliczką znamionową (Fot. 1), nową tabliczkę dostarczoną przez producenta w czerwcu 2023 r. przedstawiono na Fot. 2

*According to the manufacturer's declaration, the device delivered for testing was marked with an incorrect nameplate (Photo 1), the new nameplate delivered by the manufacturer in June 2023 is shown in Photo. 2*



Fot. 1 Błędna tabliczka znamionowa  
Photo 1 Incorrect nameplate



Fot. 2 Poprawna tabliczka znamionowa  
Photo 2 Correct nameplate



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 4	Stron 11
	Nr 68698.1	



Fot. 3-4 Badana pompa ciepła przed badaniami wydajności i eksploatacyjnymi  
Photo 3-4 Tested heat pump before performance and operational tests

#### Główne części składowe\* / *Main components\**

	<b>Producent, typ / <i>Manufacturer, type</i></b>
Sprężarka / <i>Compressor</i>	SIAM, APB33FAAMT
Zawory rozprężne / <i>Expansion valves</i>	Carel E2V11FSBC1 – 3 szt. / <i>3 pcs.</i>
Skraplacz / <i>Condenser</i>	Kelvion, GKE 550H-30 (C3,F4)
Parowacz / <i>Evaporator</i>	SEST, 12kW_2R_16FS
Wentylatory / <i>Fans</i>	EC102/50E3G01 – 2 szt. / <i>2 pcs.</i>
Zawór czterodrogowy / <i>Four-way valve</i>	Sanhua, SHF-20D-67-02
Zbiornik cieczy / <i>Reciver</i>	FrigoMec RV-100x222 1.5L (130.00700)
Presostat niskiego ciśnienia / <i>Low pressure switch</i>	Danfoss ACB 061F7518
Presostat wysokiego ciśnienia / <i>High pressure switch</i>	Danfoss ACB 061F9240
Przetwornik niskiego ciśnienia / <i>Low pressure transducer</i>	Danfoss MBS3000-XX11-1AB04
Przetwornik wysokiego ciśnienia / <i>High pressure transducer</i>	Danfoss MBS3000-D411-1AB04
Filtr – odwadniacz / <i>Filter dryer</i>	Sanhua, STG-F05 121-901 12 mm
Separator cieczy / <i>Liquid separator</i>	FrigoMec 05/S-S-34-ODS 18/12 100.0564P
Zawór bezpieczeństwa / <i>Safety valve</i>	Nuova General Instruments R290 1/4" _1/2" D7/CS
Sterownik / <i>Controller</i>	Carel, UP300200TBM0

\* dane producenta

\* *manufacturer's data*

CENTRALNY OŚRODEK CHŁODNICTWA "COCH" W KRAKOWIE Sp. z o.o.  
30-133 Kraków, ul. Juliusza Lea 116



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 5	Stron 11
	Nr 68698.1	

## 2. Zakres prac / *Scope of work*

Prace opisane w niniejszym protokole wykonane zostały na podstawie umowy nr AZ-16347/BL.

Na wniosek zlecającego, wyniki pozostałych badań wykonanych w ramach ww. Umowy ujęte zostały w pięciu protokołach o numerach: 65195, 67339, 67772, 68698, 68699.

*The works described in this report were performed under contract No. AZ-16347/BL.*

*At the ordering party's request, the results of other tests performed under the above-mentioned contract were included in five protocols numbered: 65195, 67339, 67772, 68698, 68699.*

Podczas badań wydajności wyznaczono następujące parametry:

*The following parameters were determined during performance tests:*

- wydajność grzewcza / *heating capacity*
- moc pobierana efektywna / *efficient power input*
- wskaźnik efektywności grzania COP / *coefficient of performance COP*

w warunkach obciążenia częściowego zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 dla pompy ciepła powietrze-woda ze zmiennym wylotem i zmiennym przepływem w warunkach klimatu umiarkowanego dla zastosowań średnitemperaturowych w warunkach A, B, C, D, E=F

*in part load conditions according to PN-EN 14825:2019-03 for air-to-water heat pump with variable outlet and variable flow rate in average climate for medium temperature application in A, B, C, D, E=F condition*



Temat / Subject	Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 6	Stron 11
		Nr <b>68698.1</b>	

### 3. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 / *Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14825:2019-03*

#### 3.1. Metoda badań / *Tests method*

Badania wydajności wykonano metodą bezpośrednią polegającą na określeniu strumienia objętości nośnika ciepła oraz jego temperatury na dopływie i odpływie wody z wymiennika ciepła z uwzględnieniem właściwej pojemności cieplnej i gęstości nośnika ciepła zgodnie z PN-EN 14511-3:2018-08.

*The tests were performed using the direct method by determination of the volume flow of the heat transfer medium, and the inlet and outlet temperatures, taking into consideration the specific heat capacity and density of the heat transfer medium according to PN-EN 14511-3:2018-08.*

Badania eksploatacyjne przeprowadzono zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 14511-4:2018-08.

*Operational tests were carried out in accordance with the guidelines of the PN-EN 14511-4:2018-08 standard.*

#### 3.2. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 / *Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14825:2019-03*

Warunki obciążenia częściowego dla urządzeń powietrze-woda (solanka) dla zastosowań w średnich temperaturach dla klimatu umiarkowanego „A”

*Part load conditions for air-to-water(brine) units in medium temperature application for the reference heating season “A”= average*

Warunki/ <i>Conditions</i>	Współczynnik obciążenia częściowego <i>Part Load Ratio</i> %		Zewnętrzny wymiennik ciepła / <i>Outdoor heat exchanger</i>	Wewnętrzny wymiennik ciepła / <i>Indoor heat exchanger</i>
	Formuła / <i>Formula</i>	A	Temperatura wlotu powietrza suchy (mokry) termometr <i>Inlet dry (wet) bulb temperature</i> °C	Zmienny wylot* <i>Variable outlet*</i> °C
A	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88	Temperatura powietrza <i>Outdoor air</i>	Klimat umiarkowany <i>Average heating season</i>
B	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88	-7(-8)	<sup>a</sup> / 52
C	$(+2 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	54	2(1)	<sup>a</sup> / 42
D	$(+7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	35	7(6)	<sup>a</sup> / 36
E	$(+12 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	15	12(11)	<sup>a</sup> / 30
F	$(TOL - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$		TOL	TOL
	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$		$T_{\text{biv}}$	$T_{\text{biv}}$

<sup>a</sup> ze stałą wartością delta T wynoszącą 8 K dla jednostek ze zmiennym natężeniem przepływu  
*with a fixed delta T of 8 K for units with a variable flow rate*

\* UWAGA: W przypadku warunków, podczas których jednostka musiała cyklicznie się włączać/wyłączać, aby osiągnąć wymagany współczynnik obciążenia częściowego, temperatury wlotowe i wylotowe wewnętrznego wymiennika ciepła wyznaczono zgodnie z normą PN-EN 14825:2019-03 i przeprowadzono proces iteracyjny według z jej wytycznych.

\* NOTES: In the case of conditions where the unit had to cycle on/off to reach the required part load ratio, the inlet and outlet temperatures of the indoor heat exchanger were determined in accordance with the PN-EN 14825:2019-03 and an iterative process according with this standard guidelines was carried out.

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 7	Stron 11
	Nr <b>68698.1</b>	

### 3.2.1. Badanie pompy ciepła w warunkach A / *Tests of heat pump at A conditions*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 20.04.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 68 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	43,96
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	52,10
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,664
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-3,366
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	6201
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	-6,98
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	65,8
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	3,19
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	17,46
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	2639
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	2644
COP	COP	W/W	2,35
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0/0

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,10
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,13
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,23



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 8	Stron 11
	Nr 68698.1	

### 3.2.2. Badanie pompy ciepła w warunkach B / *Tests of heat pump at B conditions*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 04.04.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 30 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	B
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	33,96
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	42,02
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,403
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-1,714
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	3743
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	2,14
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	84,5
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	4,54
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	14,23
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	1022
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	1024
COP	COP	W/W	3,65
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

### Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,14
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,30
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,32

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 <i>Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type</i>	Strona 9	Stron 11
	Nr 68698.1	

### 3.2.3. Badanie pompy ciepła w warunkach C / *Tests of heat pump at C conditions*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 18.04.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 18 rps

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	c
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	28,66
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	36,81
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,280
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-1,031
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	2633
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	7,03
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	88,0
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	5,31
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	12,64
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	531
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	532
COP	COP	W/W	4,95
<b>Okres zbierania danych / <i>Data collection period</i></b>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

### Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,17
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,56
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,44



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type	Strona 10	Stron 11
	Nr 68698.1	

### 3.2.4. Badanie pompy ciepła w warunkach D / Tests of heat pump at D conditions

Badanie wykonano / Test has been carried out: 17.05.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 12 rps

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	D
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	25,85
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	34,01
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,214
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	0,692
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	2017
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	12,09
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	85,9
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	6,13
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	11,85
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	326
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	327
COP	COP	W/W	6,17
<b>Okres zbierania danych / Data collection period</b>		min	70
okres odszraniania / defrost period	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity $P_{rated}$	%	1,22
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,90
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,56

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu MULTITHERMA 12 Tests of the heat pump MULTITHERMA 12 type	Strona 11	Stron 11
	Nr 68698.1	

### 3.2.5. Badanie pompy ciepła w warunkach E=F / Tests of heat pump at conditions E=F

Badanie wykonano / Test has been carried out: 20.04.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 81 rps

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	E=F
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	47,00
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	55,13
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,734
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-4,113
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	6836
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	-9,96
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	66,0
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	2,86
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	18,49
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	3 358
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	3365
COP	COP	W/W	2,03
<b>Okres zbierania danych / Data collection period</b>		min	70
okres odszraniania / defrost period	$T_o$	s / %	0 / 0

#### Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity $P_H$	%	1,10
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,17
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,21

Centralny Ośrodek Chłodnictwa  
"COCH" w Krakowie Sp. z o.o.  
Laboratorium Urządzeń Chłodniczych  
30-133 Kraków, ul. J. Lea 116  
tel./fax: +48 12 637 08 57, tel. +48 12 637 09 33  
NIP 675-000-15-38

Kraków 04.04.2024  
Cracow 04.04.2024

KONIEC PROTOKOŁU  
END OF REPORT





AB 308

CENTRALNY OŚRODEK CHŁODNICTWA  
"COCH" w Krakowie Sp. z o.o.  
30-133 Kraków ul. Juliusza Lea 116  
Laboratorium Urządzeń Chłodniczych  
[www.coch.pl](http://www.coch.pl)  
[laboratorium@coch.pl](mailto:laboratorium@coch.pl)



**RAPORT SKRÓCONY Z BADAŃ POMPY CIEPŁA**  
**BRIEF REPORT ON HEAT PUMP TESTS**  
Nr /No. 71585.1

**Nazwa laboratorium badawczego**  
*Testing Laboratory*

Laboratorium Urządzeń Chłodniczych  
Centralnego Ośrodka Chłodnictwa „COCH” w Krakowie spółka z o.o.  
ul. Juliusza Lea 116, 30-133 Kraków

**Zleceniodawca**  
*Submitted by*

IGLOO Spółka z o.o.  
Stary Wiśnicz nr 289, 32-720 Nowy Wiśnicz

**Producent**  
*Manufacturer*

IGLOO Spółka z o.o.  
Stary Wiśnicz nr 289, 32-720 Nowy Wiśnicz

**Typ**  
*Type*

powietrze-woda – monoblok / *air-to-water - monoblock*  
ze zmiennym natężeniem przepływu i zmienną temperaturą wylotową  
*variable flow rate and variable outlet*

**Podtyp (model)**  
*Subtype (model)*

MULTITHERMA 12

**Numer seryjny**  
*Serial number*

NS-063256

**Czynnik chłodniczy**  
*Refrigerant*

R290 (2,0 kg)

**Metoda badań**  
*Test method*

zgodnie z / *according to* PN-EN 14511-3:2018-08, PN-EN 14825:2019-03,  
PN-EN 12102-1:2022-12

**Klimat**  
*Climate*

umiarkowany  
*average*

**Data badania**  
*Date of test*

13.02.2023÷27.10.2023

**Podstawa wydania raportu skróconego**  
*Basis of the brief report issue*

protokół badań numer / *test report number* 71585 z dnia / *on* 09.04.2024

**Badania zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 / Tests in accordance with PN-EN 14825:2019-03**

**UWAGA / NOTE**

Wyniki badań zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 zawarte w Tabeli 1 dotyczą urządzenia z obudową widoczną na Fot. 1-2. Do badań poziomu mocy akustycznej zgodnie z PN-EN 12102-1:2022-11 obudowa została zmodyfikowana (Fot. 3-4). W związku z tym, wyniki zawarte w Tabeli 2 odnoszą się do urządzenia zmodyfikowanego (Fot. 3-4) i nie dotyczą urządzenia sprzed modyfikacji (Fot. 1-2).

*The test results in accordance with PN-EN 14825:2019-03 included in Table 1 apply to the device with the housing shown in Photo 1-2. For testing the sound power level in accordance with PN-EN 12102-1:2022-11, the housing has been modified (Photo 3-4). Therefore, the results in Table 2 refer to the modified device (Photos 3-4) and do not apply to the device before the modification (Photos 1-2).*



Fot. 1-2 Pompa ciepła przed modyfikacją obudowy – badania zgodnie z PN-EN 14825:2019-03  
*Photo 1-2 Heat pump before housing modification – tests in accordance with PN-EN 14825:2019-03*

Tabela 1. Wyniki badań wykonanych zgodnie z PN-EN 14825:2019-03  
 Table 1. Tests results performed in accordance with PN-EN 14825:2019-03

Wyniki badań i obliczeń <i>Tests and calculations results</i>	PN-EN 14825:2022-11 zastosowanie niskotemperaturowe <i>low temperature application</i>	PN-EN 14825:2022-11 zastosowanie średniotemperaturowe <i>medium temperature application</i>
$\eta_s$	209,9%	146,7%
$P_{designh}$	7,513	6,836
SCOP	5,32	3,74
Tbiv	-10°C	-10°C
TOL	-10°C	-10°C
Pdh Tj = -7°C	6,785 kW	6,201 kW
COP Tj = -7°C	3,39	2,35
CdhTj = -7°C	0,90	0,90
Pdh Tj = +2°C	3,977 kW	3,743 kW
COP Tj = +2°C	5,24	3,65
CdhTj = +2°C	0,90	0,90
Pdh Tj = +7°C	2,780 kW	2,633 kW
COP Tj = +7°C	6,82	4,95
CdhTj = +7°C	0,90	0,90
Pdh Tj = +12°C	1,584 kW	2,017 kW
COP Tj = +12°C	8,00	6,17
CdhTj = +12°C	0,90	0,90
Pdh Tj = Tbiv = -10°C	7,513 kW	6,836 kW
COP Tj = Tbiv = -10°C	2,97	2,03
CdhTj = -10°C	0,90	0,90
Pdh Tj = TOL lub/ or Pdh Tj = Tdesignh jeśli / if TOL < Tdesignh	7,513 kW	6,836 kW
COP Tj = TOL lub/ or COP Tj = Tdesignh jeśli / if TOL < Tdesignh	2,97	2,03
P <sub>OFF</sub>	22,4 W	21,9 W
P <sub>TO</sub>	22,2 W	22,3 W
P <sub>SB</sub>	22,2 W	22,3 W
P <sub>CK</sub>	0 W	0 W
Q <sub>he</sub>	2919 kWh	3777 kWh
klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń <i>seasonal space heating energy efficiency classes</i> (EU) No 811/2013	A+++	A++

Badania zgodnie z PN-EN 12102-1:2022-11 / Tests in accordance with PN-EN 12102-1:2022-11

UWAGA / NOTE

Do badań poziomu mocy akustycznej zgodnie z PN-EN 12102-1:2022-11 obudowa urządzenia została zmodyfikowana (Fot. 3-4). Wyniki badań zawarte w Tabeli 2 dotyczą urządzenia zmodyfikowanego (Fot. 3-4), natomiast wyniki przedstawione w Tabeli 1 odnoszą się do urządzenia sprzed modyfikacji (Fot. 1-2).

For testing the sound power level in accordance with PN-EN 12102-1:2022-11, the device housing has been modified (Photo 3-4). The test results included in Table 2 refer to the modified device (Photos 3-4), while the results presented in Table 1 refer to the device before the modification (Photos 1-2).



Fot. 3-4 Pompa ciepła po modyfikacji – badania zgodnie z PN-EN 12102-1:2022-11  
 Photo 3-4 Heat pump after modification – tests in accordance with PN-EN 12102-1:2022-11

Tabela 2. Wyniki badań wykonanych zgodnie z PN-EN 12102-1:2022-11  
 Table 2. Tests results performed in accordance with PN-EN 12102-1:2022-11

Wyniki badań i obliczeń <i>Tests and calculations results</i>	PN-EN 12102-1:2022-11 zastosowanie niskotemperaturowe <i>low temperature application</i>	PN-EN 12102-1:2022-11 zastosowanie średniotemperaturowe <i>medium temperature application</i>
poziom ciśnienia akustycznego / <i>sound pressure level</i> $L_{WA}$	-	41,04 dB
poziom mocy akustycznej / <i>sound power level</i> $L_{WA}$	-	54,10 dB

Sporządzono przez / Done by

Odpowiedzialny za badania / Responsible for the tests

Centralny Ośrodek Chłodziwa  
 "COCH" w Krakowie Sp. z o.o.  
 30-133 Kraków, ul. Juliusza Lea 116



Kraków / Cracow, 09.04.2024

KONIEC RAPORTU

END OF REPORT

RAPORT SKRÓCONY Z BADAŃ POMPY CIEPŁA Nr 71585.1 Strona 2 z 2  
 BRIEF REPORT ON HEAT PUMP TESTS No. 71585.1 Page 2 of 2

*moteuz tyb*

Autoryzował / Authorized by

*Woszcak*



# OŚWIADCZENIE

Producent **IGLOO Sp. z o.o.** oświadcza, iż pompy ciepła

- 1) MultiTherma 12  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 2) MultiTherma 12 + ElectroBox Cascade  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 3) MultiTherma 12 + MultiTherma PRO 5-15  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 4) MultiTherma 12 + MultiTherma BASIC 5-15  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 5) MultiTherma 12 Kaskada  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 6) MultiTherma 12 Kaskada + ElectroBox Cascade  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 7) MultiTherma 12 Kaskada + MultiTherma PRO 5-15  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 8) MultiTherma 12 Kaskada + MultiTherma BASIC 5-15  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

Należą do jednego podtypu w danym typoszeregu i spełniają łącznie następujące warunki:

- identyczna konstrukcja obiegu chłodniczego, ten sam czynnik chłodniczy/roboczy;
- ten sam producent, typ i liczba sprężarek;
- ten sam typ elementu rozprężnego;
- ten sam typ skraplacza;
- ten sam typ parownika;
- ten sam typ procesu odszraniania;
- ten sam sterownik i zasada sterowania wydajnością;
- ten sam producent, typ i liczba wentylatorów parownika (w przypadku powietrznych pomp ciepła) i zasada sterowania wydajnością (stała, zmienna lub stopniowana regulacja prędkości obrotowej);
- urządzenia z i bez zaworu czterodrogowego nie mogą być zaliczone do tego samego typoszeregu.

Stary Wiśnicz, 17.04.2024r.  
Miejscowość, data

**IGLOO**  
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ  
Stary Wiśnicz nr 289, 32-720 Nowy Wiśnicz  
NIP: 6541970604 REGON: 385251376 KRS: 0000822253  
info@igloo.pl | tel: +48 14 662 19 10  
ul. Bałucka 5a-Siadła 130a w Krukowie XII Wydział  
Sąd Rejonowy ZRS, Kępie, zarobkowy 7.300.000  
(17)

Prezes Zarządu  
  
Robert Bialik

Podpis osoby upoważnionej

**Pompa ciepła MultiTherma, typ: powietrze – woda****Podtyp: MultiTherma 12**

Model 1	MultiTherma 12	Jednostka zewnętrzna 12
Model 2	MultiTherma 12 + ElectroBox Cascade	Jednostka zewnętrzna 12 z jednostką wewnętrzną stosowaną do sterowania jednostkami zewnętrznymi, gdy mają być podłączone w kaskadę/zespół
Model 3	MultiTherma 12+ MultiTherma BASIC 5-15	Jednostka zewnętrzna 12 zestaw z jednostką wewnętrzną typu BASIC (bez grzałki)
Model 4	MultiTherma 12 + MultiTherma PRO 5-15	Jednostka zewnętrzna 12 zestaw z jednostką wewnętrzną typu PRO (z grzałką i sprzęgłem hydraulicznym)
Model 5	MultiTherma 12 Kaskada	Jednostka zewnętrzna 12 w zestawie z pompą obiegową
Model 6	MultiTherma 12 Kaskada + ElectroBox Cascade	Jednostka zewnętrzna 12 w zestawie z pompą obiegową i jednostką wewnętrzną stosowaną do sterowania jednostkami zewnętrznymi, gdy mają być podłączone w kaskadę/zespół
Model 7	MultiTherma 12 Kaskada + MultiTherma BASIC 5-15	Jednostka zewnętrzna 12 w zestawie z pompą obiegową i jednostką wewnętrzną typu BASIC (bez grzałki)
Model 8	MultiTherma 12 Kaskada + MultiTherma PRO 5-15	Jednostka zewnętrzna 12 w zestawie z pompą obiegową i jednostką wewnętrzną typu PRO (z grzałką i sprzęgłem hydraulicznym)



# OŚWIADCZENIE

Producent **IGLOO Sp. z o.o.** oświadcza, iż pompy ciepła

- 1) **MultiTherma 17**  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 2) **MultiTherma 17 + ElectroBox Cascade**  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 3) **MultiTherma 17 + MultiTherma PRO 16-25**  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 4) **MultiTherma 17 + MultiTherma BASIC 16-25**  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 5) **MultiTherma 17 Kaskada**  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 6) **MultiTherma 17 Kaskada + ElectroBox Cascade**  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 7) **MultiTherma 17 Kaskada + MultiTherma PRO 16-25**  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu
- 8) **MultiTherma 17 Kaskada + MultiTherma BASIC 16-25**  
Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

Należą do jednego podtypu w danym typoszeregu i spełniają łącznie następujące warunki:

- identyczna konstrukcja obiegu chłodniczego, ten sam czynnik chłodniczy/roboczy;
- ten sam producent, typ i liczba sprężarek;
- ten sam typ elementu rozprężnego;
- ten sam typ skraplacza;
- ten sam typ parownika;
- ten sam typ procesu odszraniania;
- ten sam sterownik i zasada sterowania wydajnością;
- ten sam producent, typ i liczba wentylatorów parownika (w przypadku powietrznych pomp ciepła) i zasada sterowania wydajnością (stała, zmienna lub stopniowana regulacja prędkości obrotowej);
- urządzenia z i bez zaworu czterodrogowego nie mogą być zaliczone do tego samego typoszeregu.

**IGLOO**

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ  
Stary Wisnicz nr 289, 32-720 Nowy Wisnicz  
NIP: PL 8681976604 REGON: 385251376 KRS: 0000822253  
info@igloo.pl tel +48 14 662 19 10

S. R. dla Krakowa-Siódlnia w Krakowie XII Wydział  
Gospodarczy KRS: Papiła Zakładowy 7.500.000,00 zł  
(17)

Prezes Zarządu  
  
Robert Bialik

Podpis osoby upoważnionej

Stary Wisnicz, 17.04.2024  
Miejscowość, data

**Pompa ciepła MultiTherma, typ: powietrze – woda****Podtyp: MultiTherma 17**

Model 1	MultiTherma 17	Jednostka zewnętrzna 17
Model 2	MultiTherma 17 + ElectroBox Cascade	Jednostka zewnętrzna 17 z jednostką wewnętrzną stosowaną do sterowania jednostkami zewnętrznymi, gdy mają być podłączone w kaskadę/zespół
Model 3	MultiTherma 17+ MultiTherma BASIC 16-25	Jednostka zewnętrzna 17 zestaw z jednostką wewnętrzną typu BASIC (bez grzałki)
Model 4	MultiTherma 17 + MultiTherma PRO 16-25	Jednostka zewnętrzna 17 zestaw z jednostką wewnętrzną typu PRO (z grzałką i sprzęgłem hydraulicznym)
Model 5	MultiTherma 17 Kaskada	Jednostka zewnętrzna 17 w zestawie z pompą obiegową
Model 6	MultiTherma 17 Kaskada + ElectroBox Cascade	Jednostka zewnętrzna 17 w zestawie z pompą obiegową i jednostką wewnętrzną stosowaną do sterowania jednostkami zewnętrznymi, gdy mają być podłączone w kaskadę/zespół.
Model 7	MultiTherma 17 Kaskada + MultiTherma BASIC 16-25	Jednostka zewnętrzna 17 w zestawie z pompą obiegową i jednostką wewnętrzną typu BASIC (bez grzałki)
Model 8	MultiTherma 17 Kaskada + MultiTherma PRO 16-25	Jednostka zewnętrzna 17 w zestawie z pompą obiegową i jednostką wewnętrzną typu PRO (z grzałką i sprzęgłem hydraulicznym)



# OŚWIADCZENIE

Producent **IGLOO Sp. z o.o.** oświadcza, iż pompy ciepła

1) MultiTherma 21

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

2) MultiTherma 21 + ElectroBox Cascade

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

3) MultiTherma 21 + MultiTherma PRO 16-25

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

4) MultiTherma 21 + MultiTherma BASIC 16-25

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

5) MultiTherma 21 Kaskada

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

6) MultiTherma 21 Kaskada + ElectroBox Cascade

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

7) MultiTherma 21 Kaskada + MultiTherma PRO 16-25

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

8) MultiTherma 21 Kaskada + MultiTherma BASIC 16-25

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

Należą do jednego podtypu w danym typoszeregu i spełniają łącznie następujące warunki:

- identyczna konstrukcja obiegu chłodniczego, ten sam czynnik chłodniczy/roboczy;
- ten sam producent, typ i liczba sprężarek;
- ten sam typ elementu rozprężnego;
- ten sam typ skraplacza;
- ten sam typ parownika;
- ten sam typ procesu odszraniania;
- ten sam sterownik i zasada sterowania wydajnością;
- ten sam producent, typ i liczba wentylatorów parownika (w przypadku powietrznych pomp ciepła) i zasada sterowania wydajnością (stała, zmienna lub stopniowana regulacja prędkości obrotowej);
- urządzenia z i bez zaworu czterodrogowego nie mogą być zaliczone do tego samego typoszeregu.

**IGLOO**

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ  
Stary Wisnicz nr 289, 32-720 Nowy Wisnicz  
NIP: PL. 8681976604 REGON: 385261376 KRS: 000022253  
info@igloo.pl tel: +48 14 662 19 10  
S. R. dla Krakowa-Srodmieście w Krakowie XII Wydział  
Gospodarczy KRS. Kapitał zakładowy 7.500.000,00 zł  
(17)

Stary Wisnicz, 17.04.2024r.  
Miejscowość, data

Prezes Zarządu  
  
Robert Białik

Podpis osoby upoważnionej

**Pompa ciepła MultiTherma, typ: powietrze – woda****Podtyp: MultiTherma 21**

Model 1	MultiTherma 21	Jednostka zewnętrzna 21
Model 2	MultiTherma 21 + ElectroBox Cascade	Jednostka zewnętrzna 21 z jednostką wewnętrzną stosowaną do sterowania jednostkami zewnętrznymi, gdy mają być podłączone w kaskadę/zespół
Model 3	MultiTherma 21+ MultiTherma BASIC 16-25	Jednostka zewnętrzna 21 zestaw z jednostką wewnętrzną typu BASIC (bez grzałki)
Model 4	MultiTherma 21 + MultiTherma PRO 16-25	Jednostka zewnętrzna 21 zestaw z jednostką wewnętrzną typu PRO (z grzałką i sprzęgłem hydraulicznym)
Model 5	MultiTherma 21 Kaskada	Jednostka zewnętrzna 21 w zestawie z pompą obiegową
Model 6	MultiTherma 21 Kaskada + ElectroBox Cascade	Jednostka zewnętrzna 21 w zestawie z pompą obiegową i jednostką wewnętrzną stosowaną do sterowania jednostkami zewnętrznymi, gdy mają być podłączone w kaskadę/zespół
Model 7	MultiTherma 21 Kaskada + MultiTherma BASIC 16-25	Jednostka zewnętrzna 21 w zestawie z pompą obiegową i jednostką wewnętrzną typu BASIC (bez grzałki)
Model 8	MultiTherma 21 Kaskada + MultiTherma PRO 16-25	Jednostka zewnętrzna 21 w zestawie z pompą obiegową i jednostką wewnętrzną typu PRO (z grzałką i sprzęgłem hydraulicznym)