

---

Europejskie Biuro Tłumaczeń – Dział Tłumaczeń Potwierdzonych  
00-355 Warszawa, ulica Tamka 40, fax: 022 244 22 07  
tel: +48 693 333 333 e-mail: [info@tlumacz.com.pl](mailto:info@tlumacz.com.pl)  
Strona internetowa: [www.tlumacz.com.pl](http://www.tlumacz.com.pl)

---



**Barbara Jurczyńska**  
**Tłumacz przysięgły języka angielskiego**

---

**Uwierzytelnione tłumaczenie na język polski z języka angielskiego**

---

[przypis tłumacza: na prośbę klienta, zachowano oryginalny układ graficzny dokumentu]

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----





DUŃSKI  
TECHNOLOGICZNY  
INSTYTUT

# RAPORT Z TESTU

Nr raportu:  
300-KLAB-24-006

Teknologiparken  
Kongsvang Allé 29  
DK-8000 Aarhus C  
+45 72 20 20 00  
Info@teknologisk.dk  
www.teknologisk.dk

Strona 1 z 35 Init:  
RTHI/PRES Nr  
pliku: 236773  
Załączniki: 1

Klient:	Firma:	Home Star Sp. Z o.o.
	Adres:	ul. Misjonarzy Oblatów MN 20A
	Miasto:	40-129 Katowice, Polska
	Tel.:	+48 327220203
Komponent:	Marka:	Thermatec
	Typ:	Pompa ciepła powietrze-woda
	Model:	Jednostka zewnętrzna: TH-R290-S10-3P
	Nr serii:	Jednostka zewnętrzna: 8A00231228003090
	Rok produkcji:	N/A
Daty:	Testowany komponent:	Luty - marzec 2024
Procedura:	Zobacz cel (strona 2), aby zapoznać się z listą standardów.	
Uwagi:	Urządzenie zostało dostarczone przez klienta. Instalacja i ustawienia testowe zostały wykonane zgodnie z instrukcjami producenta.	
Warunki:	Niniejszy test został przeprowadzony w ramach akredytacji zgodnie z międzynarodowymi wymogami (ISO/IEC 17025:2017) oraz zgodnie z Ogólnymi Warunkami Duńskiego Instytutu Technologicznego. Wyniki testu odnoszą się wyłącznie do testowanego produktu. Niniejszy raport z testu może być cytowany we fragmentach wyłącznie za pisemną zgodą Danish Technological Institute.	

Klient nie może wymieniać ani powoływać się na Danish Technological Institute lub pracowników Danish Technological Institute w celach reklamowych lub marketingowych, chyba że Danish Technological Institute udzieli pisemnej zgody w każdym przypadku.

Oddział/Centrum: Duński Instytut Technologiczny  
Energia i klimat  
Laboratorium pomp ciepła, Aarhus

Data: 2024.04.17

Podpis:  
Rasmus Thisgaard  
B.TecMan & MarEng

Współczynniki:  
Preben Eskerod  
B.TecMan & MarEng



DOKUMENT PODPISANY CYFROWO

17 kwietnia 2024 r.

DUŃSKI INSTYTUT TECHNOLOGICZNY



DANAK

Test Reg. nr. 300

## Cel

Celem niniejszego raportu jest udokumentowanie następujących kwestii:

Sezonowy współczynnik wydajności (SCOP) w niskiej i średniej temperaturze dla klimatu umiarkowanego zgodnie z normą EN 14825:2022.

W celu obliczenia SCOP przeprowadzono testy w warunkach obciążenia częściowego podanych w tabelach na stronie 4 i 5.

Warunki testowe COP (tryb ogrzewania) zgodnie z normą EN 14511:2022.

Wymagania eksploatacyjne zgodnie z normą EN 14511-4:2022

- 4.2.1 Testy rozruchu i działania
- 4.5 Odcięcie przepływu nośnika ciepła
- 4.6 Całkowita awaria zasilania

Pomiary mocy akustycznej zgodnie z normą EN 12102-1:2022.







## Zawartość:

<b>Warunki testowe .....</b>	
Warunki testowe SCOP dla niskich temperatur - EN14825 .....	
Warunki testowe SCOP dla średnich temperatur - EN14825 .....	
Warunki testu COP - niska temperatura - EN 14511 .....	
Warunki testu COP - średnia temperatura - EN 14511 .....	
Warunki testowe dla wymagań eksploatacyjnych - EN 14511-4 .....	
Warunki testowe odcięcia nośnika ciepła - EN 14511-4 .....	
Warunki testowe dla całkowitej awarii zasilania - EN 14511-4 .....	
Warunki testowe dla pomiarów mocy akustycznej - EN 12102-1 .....	
<b>Wyniki testów .....</b>	
Wyniki testu SCOP w niskiej temperaturze - średnia sezonu grzewczego - EN 14825 .....	
Wyniki testu SCOP w średniej temperaturze - średnia sezonu grzewczego - EN 14825 .....	
Wyniki testu COP - niska temperatura - EN 14511 .....	10
Wyniki testu COP - średnia temperatura - EN 14511 .....	10
Wyniki testu rozruchu i działania - EN 14511-4 .....	10
Wyniki testu odcięcia nośnika ciepła - EN 14511-4 .....	10
Wyniki testu dla całkowitej awarii zasilania - EN 14511-4 .....	10
Wyniki pomiarów mocy akustycznej - EN 12102-1 .....	11
<b>Zdjęcia .....</b>	<b>12</b>
<b>SCOP – szczegółowe obliczenia .....</b>	<b>14</b>
Szczegółowe SCOP obliczenia niskiej temperatury i średnie warunki klimatyczne - EN 14825 .....	14
Szczegółowe SCOP obliczenia średniej temperatury i średnich warunków klimatycznych - EN 14825 .....	16
<b>Szczegółowe wyniki testu .....</b>	<b>18</b>
Szczegółowe wyniki testu SCOP - zastosowanie w niskiej temperaturze - średni klimat – EN 14825 .....	18
Szczegółowe wyniki testów SCOP - średnia temperatura zastosowanie - średni klimat - EN 14825 .....	23
Szczegółowe wyniki testu COP - niska temperatura - EN 14511 .....	28
Szczegółowe wyniki testu COP - średnia temperatura - EN 14511 .....	29
Szczegółowe wyniki testu pomiaru mocy akustycznej Test N#1 .....	30
Szczegółowe wyniki testu pomiaru mocy akustycznej Test N#2 .....	31
<b>Załącznik 1 .....</b>	<b>32</b>







## Warunki testowe

### Warunki testowe SCOP dla niskich temperatur - EN 14825

Warunki częściowego obciążenia dla referencyjnego SCOP i referencyjnego SCOP do obliczeń jednostek powietrze-woda do zastosowań niskotemperaturowych dla referencyjnego sezonu grzewczego;

"A" = średnia, "W" = cieplej i "C" = chłodniej.

	Współczynnik obciążenia częściowego w %				Zewnętrzny wymiennik ciepła		Wewnętrzny wymiennik ciepła			
					Temperatura termometru suchego (mokrego) °C		Stały wylot °C	Zmienny wylot <sup>d</sup> °C		
	Formuła	Średnie	Cieplej	Chłodniej	Powietrze zewnętrzne	Powietrze wylotowe	Wszystkie klimaty	Średnie	Cieplej	Chłodniej
A	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88,46	n.d.	60,53	-7(-8)	20(12)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 34	n.d.	<sup>a</sup> / 30
B	$(+2-16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	53,85	100,00	36,84	2(1)	20(12)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 30	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 27
C	$(+7-16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	34,62	64,29	23,68	7(6)	20(12)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 27	<sup>a</sup> / 31	<sup>a</sup> / 25
D	$(+12-16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	15,38	28,57	10,53	12(H)	20(12)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 24	<sup>a</sup> / 26	<sup>a</sup> / 24
E	$(TOL^e - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				$TOL^e$	20(12)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / <sup>b</sup>	<sup>a</sup> / <sup>b</sup>	<sup>a</sup> / <sup>b</sup>
F	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				$T_{\text{biv}}$	20(12)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / <sup>c</sup>	<sup>a</sup> / <sup>c</sup>	<sup>a</sup> / <sup>c</sup>
G	$(-15 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	n.d.	n.d.	81,58	-15	20(12)	<sup>a</sup> /35	n.d.	n.d.	<sup>a</sup> /32

#### Dodatkowe informacje

Klimat	$T_{\text{designh}}$ [°C]	$T_{\text{bivalent}}$ [°C]	TOL [°C]	Temperatura na wylocie	Natężenie przepływu
Średnia	-10	-7	-10	Zmienna	Stała





## Warunki testowe SCOP dla średnich temperatur - EN 14825

Warunki częściowego obciążenia dla referencyjnego SCOP i referencyjnego SCOP do obliczeń jednostek powietrze - woda dla zastosowań średnotemperaturowych dla referencyjnego sezonu grzewczego;

"A" = średnia, "W" = cieplej i "C" = chłodniej.

	Współczynnik obciążenia częściowego w %				Zewnętrzny wymiennik ciepła		Wewnętrzny wymiennik ciepła			
					Temperatura termometru suchego (mokrego) °C		Stały Wylot °C	Zmienny wylot <sup>d</sup> °C		
	Formuła	Średnie	Cieplej	Zimniej	Powietrze zewnętrzne	Powietrze wylotowe	Wszystkie klimaty	Średnie	Cieplej	Zimniej
A	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88,46	n.d.	60,53	-7(-8)	20(12)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 52	n.d.	<sup>a</sup> / 44
B	$(+2-16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	53,85	100	36,84	2(1)	20(12)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 42	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 37
C	$(+7-16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	34,62	64,29	23,68	7(6)	20(12)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 36	<sup>a</sup> / 46	<sup>a</sup> / 32
D	$(+12-16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	15,38	28,57	10,53	12(11)	20(12)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 30	<sup>a</sup> / 34	<sup>a</sup> / 28
E	$(TOL^e - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				$TOL^e$	20(12)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / <sup>b</sup>	<sup>a</sup> / <sup>b</sup>	<sup>a</sup> / <sup>b</sup>
F	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				$T_{\text{biv}}$	20(12)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / <sup>c</sup>	<sup>a</sup> / <sup>c</sup>	<sup>a</sup> / <sup>c</sup>
G	$(-15-16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	n.d.	n.d.	81,58	- 15	20(12)	<sup>a</sup> / 55	n.d.	n.d.	<sup>a</sup> / 49

### Dodatkowe informacje

Klimat	$T_{\text{designh}}$ [°C]	$T_{\text{bivalent}}$ [°C]	TOL [°C]	Temperatura na wylocie	Natężenie przepływu
Średnia	-10	-7	-10	Zmienna	Naprawiono





## Warunki testu COP - niska temperatura - EN 14511

N <sup>#</sup>	Źródło ciepła		Radiator		Ustawienia pompy ciepła
	Temperatura termometru suchego na wlocie (°C)	Temperatura termometru mokrego na wlocie (°C)	Temperatura na wlocie (°C)	Temperatura na wylocie (°C)	
1 <sup>S</sup>	7	6	30	35	

S: Standardowy warunek oceny

## Warunki testu COP - średnia temperatura - EN 14511

N <sup>#</sup>	Źródło ciepła		Radiator		Ustawienia pompy ciepła
	Temperatura termometru suchego na wlocie (°C)	Temperatura termometru mokrego na wlocie (°C)	Temperatura na wlocie (°C)	Temperatura na wylocie (°C)	
1 <sup>S</sup>	7	6	47	55	

S: Standardowy warunek oceny

## Warunki testowe dla wymagań eksploatacyjnych - EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Źródło ciepła		Radiator	Natężenie przepływu wody w wewnętrznym wymienniku ciepła	Test
	Temperatura termometru suchego na wlocie (°C)	Temperatura termometru mokrego na wlocie (°C)	Temperatura na wlocie (°C)		
1	-25	-	20	1280	Rozpoczęcie
2	-25	-	60	1280	Stan pracy







## Warunki testowe odcięcia nośnika ciepła - EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Źródło ciepła		Radiator		Wymiennik ciepła
	Temperatura termometru suchego na wlocie (°C)	Temperatura termometru mokrego na wlocie (°C)	Temperatura na wlocie (°C)	Temperatura na wylocie (°C)	
1	7	6	47	55	Wewnętrzny
2	7	6	47	55	Zewnętrzny

## Warunki testowe dla całkowitej awarii zasilania - EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Źródło ciepła		Radiator	
	Temperatura termometru suchego na wlocie (°C)	Temperatura termometru mokrego na wlocie (°C)	Temperatura na wlocie (°C)	Temperatura na wylocie (°C)
1	7	6	47	55

## Warunki testowe dla pomiarów mocy akustycznej - EN 12102-1

N <sup>#</sup>	Warunki testu		Ustawienie pompy ciepła			
	Zewnętrzny wymiennik ciepła (termometr suchy/mokry) (°C)	Wewnętrzny wymiennik ciepła (wlot/wylot) (°C)	Prędkość sprężarki (Hz)	Prędkość wentylatora na zewnątrz (Hz)	Moc grzewcza (kW)	Moc wejściowa (kW)
1 <sup>E</sup>	7/6	30/35	20	41	3.78	0.89
2 <sup>E</sup>	7/6	47/55	23	41	3.72	1.38

E) Etykietowanie ErP





## Wyniki testów

### Wyniki testu SCOP w niskiej temperaturze - średnia sezonu grzewczego - EN 14825

Model (Urz. zewnętrzne)	TH-R290-S10-3P
Monoblokowa pompa ciepła powietrze-woda	Y
Niskotemperaturowa pompa ciepła	N
Wyposażony w dodatkową grzałkę	N
Kombinowana grzałka z pompą ciepła	N
Obliczenia SCOP wykonane jako odwracalne	Y

Znamionowa moc cieplna <sup>1)</sup>	P <sub>rated</sub>	9.944 [kW]
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	η <sub>s</sub> SCOP	202.8 [%] 5.14 [-]

Zmierzona wydajność ogrzewania dla częściowego obciążenia przy temperaturze zewnętrznej T <sub>j</sub>	Średni klimat	T <sub>j</sub> = -15 °C	P <sub>dh</sub>	- [kW]
	-	T <sub>j</sub> = -7 °C	P <sub>dh</sub>	9.13 [kW]
	Zastosowanie w niskich temperaturach	T <sub>j</sub> = 2 °C	P <sub>dh</sub>	5.71 [kW]
		T <sub>j</sub> = 7 °C	P <sub>dh</sub>	3.80 [kW]
		T <sub>j</sub> = 12 °C	P <sub>dh</sub>	4.36 [kW]
		T <sub>j</sub> =temperatura biwalentna	P <sub>dh</sub>	9.13 [kW]
		T <sub>j</sub> =granica działania	P <sub>dh</sub>	10.58 [kW]

Zmierzony współczynnik wydajności w temperaturze zewnętrznej T <sub>j</sub>	Średni klimat	T <sub>j</sub> = -15 °C	COP <sub>d</sub>	- [-]
	-	T <sub>j</sub> = -7 °C	COP <sub>d</sub>	3.26 [-]
	Zastosowanie w niskich temperaturach	T <sub>j</sub> = 2 °C	COP <sub>d</sub>	4.88 [-]
		T <sub>j</sub> = 7 °C	COP <sub>d</sub>	6.98 [-]
		T <sub>j</sub> = 12 °C	COP <sub>d</sub>	9.15 [-]
		T <sub>j</sub> =temperatura biwalentna	COP <sub>d</sub>	3.26 [-]
		T <sub>j</sub> =granica działania	COP <sub>d</sub>	2.96 [-]

Temperatura dwuwartościowa	T <sub>bivalent</sub>	-7 [°C]
Limit działania	TOL	-10 [°C]
temperatury	WTOL	- [°C]
Współczynnik degradacji	C <sub>dh</sub>	0.93 [-]

Zużycie energii w trybach innych niż tryb aktywny	Tryb wyłączenia	P <sub>OFF</sub>	0.014 [kW]
	Tryb wyłączenia termostatu	P <sub>TO</sub>	0.032 [kW]
	Tryb gotowości	P <sub>SB</sub>	0.014 [kW]
	Tryb grzałki kateru sprężarki	P <sub>CK</sub>	0.014 [kW]
Dodatkowa grzałka <sup>1)</sup>	Znamionowa moc cieplna	P <sub>SUP</sub>	0.00 [kW]
	Rodzaj pobieranej energii		Elektryczne

Inne przedmioty	Kontrola wydajności		Zmienna
	Kontrola przepływu wody		Zmienna
	Natężenie przepływu wody		-
	Roczne zużycie energii	Q <sub>HE</sub>	3993 [kWh]

<sup>1)</sup>Dla pomieszczeń ogrzewanych grzejnikami pompą ciepła oraz mieszanymi grzejnikami z pompą ciepła - znamionowa moc cieplna. Prated, jest równa projektowemu obciążeniu cieplnemu, P<sub>designh</sub>, znamionowa moc grzewcza dodatkowego podgrzewacza, P<sub>sup</sub>, jest równa dodatkowej wydajności grzewczej, sup(T<sub>j</sub>).





## Wyniki testu SCOP w średniej temperaturze - średnia sezonu grzewczego - EN 14825

Model (Outdoor)	TH-R290-S10-3P
Monoblokowa pompa ciepła powietrze-woda	Y
Niskotemperaturowa pompa ciepła	N
Wyposażony w dodatkową grzałkę	N
Kombinowana grzałka z pompą ciepła	N
Obliczenia SCOP wykonane jako odwracalne	Y

Znamionowa moc cieplna <sup>1)</sup>	P <sub>rated</sub>	9.921 [kW]
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	η <sub>s</sub>	153.9 [%]
	SCOP	3.92 [-]

Zmierzona wydajność ogrzewania dla częściowego obciążenia przy temperaturze zewnętrznej T <sub>j</sub>	Średni klimat	T <sub>j</sub> = -15 °C	P <sub>dh</sub>	- [kW]
	-	T <sub>j</sub> = -7 °C	P <sub>dh</sub>	8.99 [kW]
	Zastosowanie w średnich temperaturach	T <sub>j</sub> = 2 °C	P <sub>dh</sub>	5.71 [kW]
		T <sub>j</sub> = 7 °C	P <sub>dh</sub>	3.67 [kW]
		T <sub>j</sub> = 12 °C	P <sub>dh</sub>	3.19 [kW]
		T <sub>j</sub> =temperatura równoważna	P <sub>dh</sub>	8.99 [kW]
		T <sub>j</sub> =granica działania	P <sub>dh</sub>	9.85 [kW]

Zmierzony współczynnik wydajności w temperaturze zewnętrznej T <sub>j</sub>	Średni klimat	T <sub>j</sub> = -15 °C	COP <sub>d</sub>	- [-]
	-	T <sub>j</sub> = -7 °C	COP <sub>d</sub>	2.40 [-]
	Zastosowanie w średnich temperaturach	T <sub>j</sub> = 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.90 [-]
		T <sub>j</sub> = 7 °C	COP <sub>d</sub>	5.23 [-]
		T <sub>j</sub> = 12 °C	COP <sub>d</sub>	5.58 [-]
		T <sub>j</sub> =temperatura równoważna	COP <sub>d</sub>	2.40 [-]
		T <sub>j</sub> =granica działania	COP <sub>d</sub>	2.07 [-]

Temperatura dwuwartościowa	T <sub>bivalent</sub>	-7 [°C]
Limit działania temperatury	TOL	-10 [°C]
Współczynnik degradacji	C <sub>dh</sub>	0.94 [-]

Zużycie energii w trybach innych niż tryb aktywny	Tryb wyłączenia	P <sub>OFF</sub>	0.014 [kW]
	Tryb wyłączenia termostatu	P <sub>TO</sub>	0.032 [kW]
	Tryb gotowości	P <sub>SB</sub>	0.014 [kW]
	Tryb grzałki skrzyni korbowej	P <sub>CK</sub>	0.014 [kW]
Dodatkowa grzałka *1	Znamionowa moc cieplna	P <sub>SUP</sub>	0.07 [kW]
	Rodzaj pobieranej energii		Elektryczne

Inne przedmioty	Kontrola wydajności		Zmienna
	Kontrola przepływu wody		Zmienna
	Natężenie przepływu wody		-
	Roczne zużycie energii	Q <sub>HE</sub>	5226 [kWh]

<sup>1)</sup>Dla pomieszczeń ogrzewanych grzejnikami pompą ciepła oraz mieszanymi grzejnikami z pompą ciepła - znamionowa moc cieplna. Prated, jest równa projektowemu obciążeniu cieplnemu, P<sub>designh</sub>, znamionowa moc grzewcza dodatkowego podgrzewacza, P<sub>sup</sub>, jest równa dodatkowej wydajności grzewczej, sup(T<sub>j</sub>).







### Wyniki testu COP - niska temperatura - EN 14511

N <sup>#</sup>	Warunki testowe	Moc grzewcza [kW]	COP
1	A7/W35	10.309	4.912

### Wyniki testu COP - średnia temperatura - EN 14511

N <sup>#</sup>	Warunki testowe	Moc grzewcza [kW]	COP
1	A7/W55	9.995	3.163

### Wyniki testów rozruchu i działania - EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Warunki testowe wlot powietrza/wody [°C]	Walidacja testu
Rozpoczęcie	A-25/W20	zaliczony
Praca	A-25/W60	zaliczony

### Wyniki testu odcięcia nośnika ciepła - EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Wymiennik ciepła	Walidacja testu
1	wewnętrzny	zaliczony
2	zewewnętrzny	zaliczony

### Wyniki testu dla całkowitej awarii zasilania - EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Walidacja testu
1	zaliczony





## Wyniki pomiarów mocy akustycznej - EN 12102-1

N <sup>#</sup>	Warunki testowe	Poziom mocy akustycznej LW(A) [dB re 1pW]	Niepewność $\sigma_{\text{tot}}$ [dB]
1 <sup>E</sup>	A7/W35	66.5	1.6
1 <sup>E</sup>	A7/55	66.3	1.6

E) Etykietowanie ErP

Całkowity poziom mocy akustycznej skorygowany charakterystyką A jest określany dla mierzonego zakresu częstotliwości od 100 Hz do 10 kHz. Obliczenia niepewności znajdują się w dodatku 1.

Pomiary mocy akustycznej są przeprowadzane przez Kamalathasana Arumugama (KAMA) i koordynowane przez Patricka Gliberta (PGL) z Duńskiego Instytutu Technologicznego.

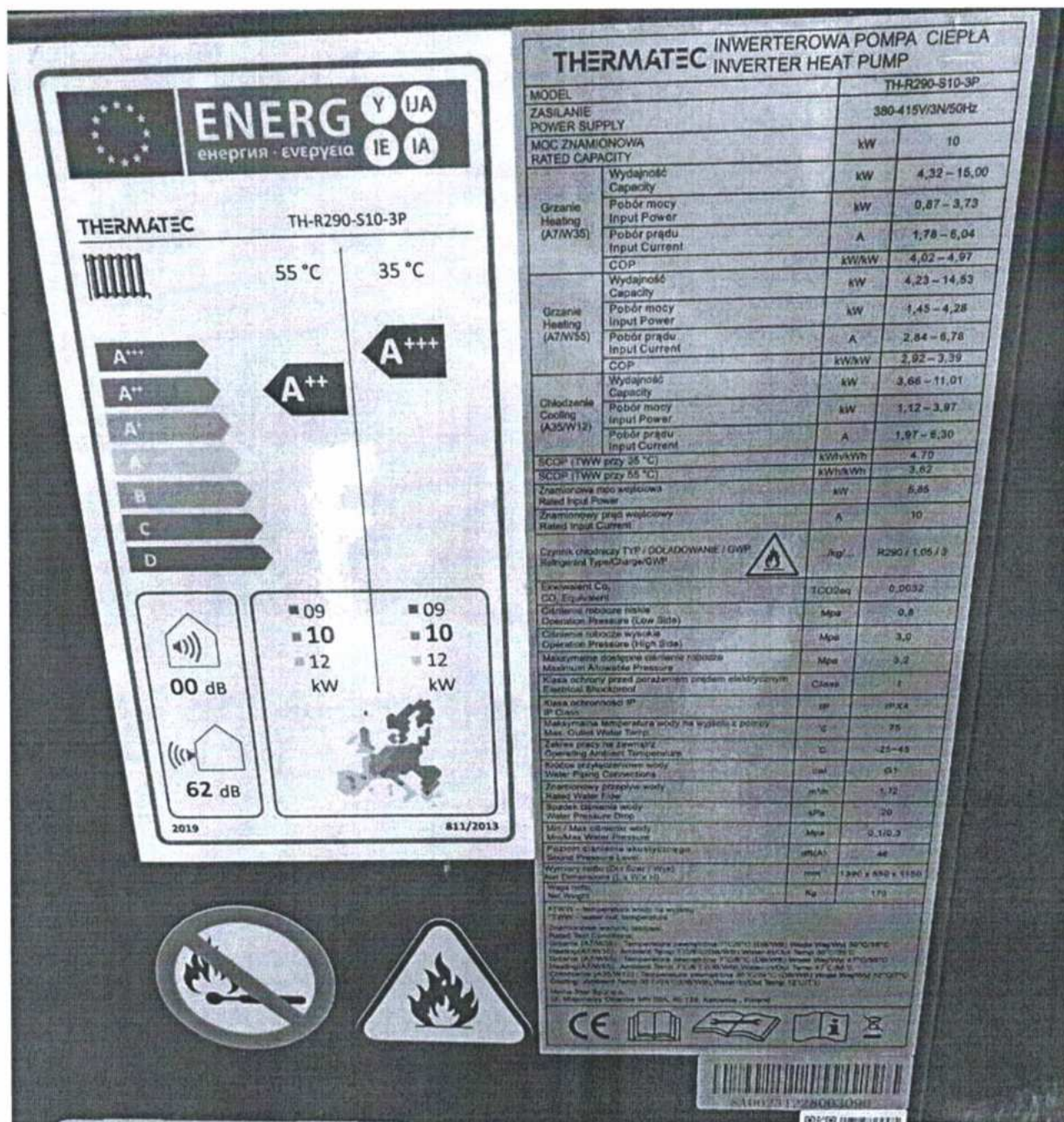






Zdjęcia

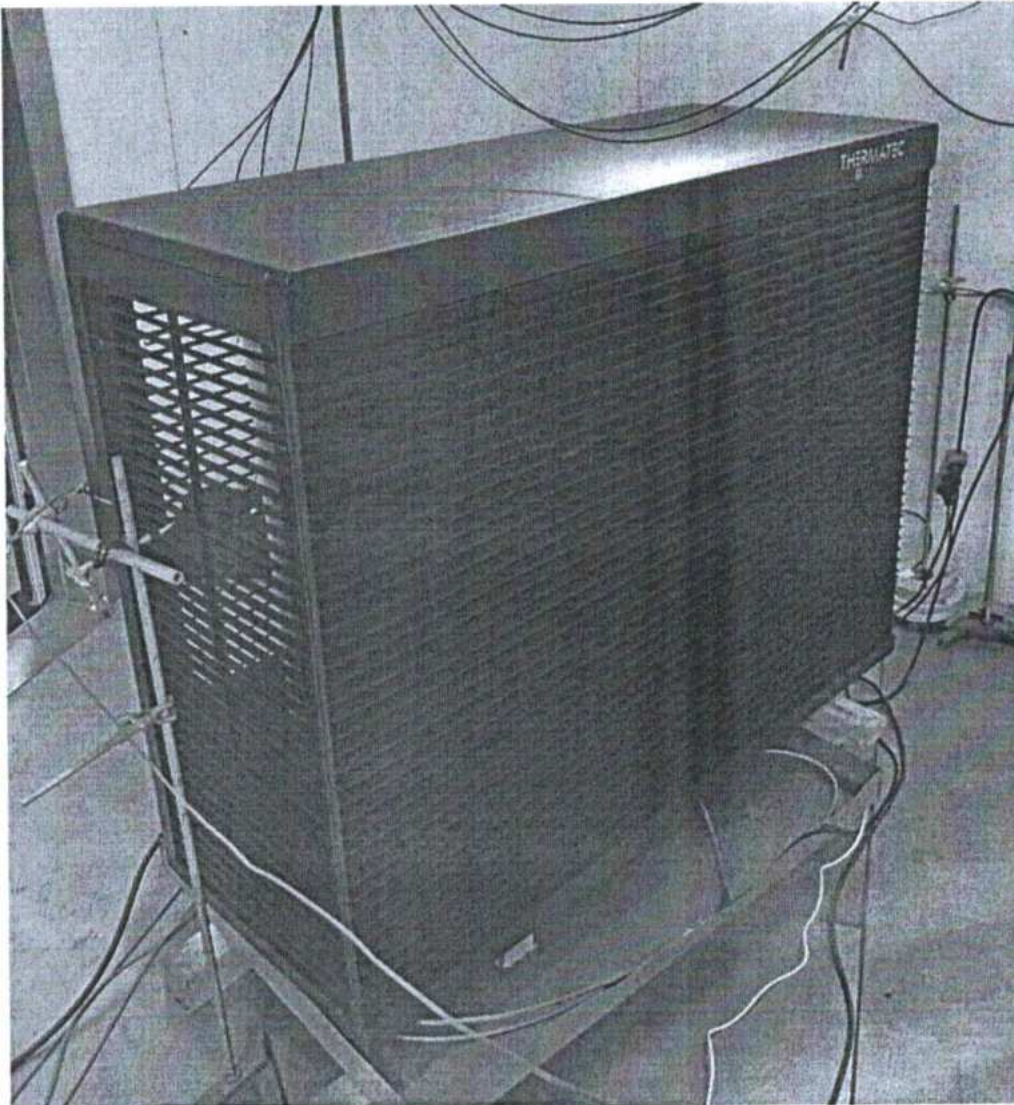
Tabliczka znamionowa (jednostka zewnętrzna)







## Jednostka zewnętrzna





## SCOP - szczegółowe obliczenia

### Szczegółowe obliczenia SCOP dla niskich temperatur i średnich warunków klimatycznych - EN 14825

Obliczanie referencyjnego SCOP

$$SCOP = \frac{P_{designh} \times H_{he}}{\frac{P_{designh} \times H_{he}}{SCOP_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF}}$$

Gdzie

$P_{design}$  =

Obciążenie grzewcze budynku w temperaturze projektowej, kW

$H_{he}$  =

Liczba równoważnych godzin ogrzewania, 2066 h

$H_{TO}$   $H_{SB}$   $H_{CK}$   $H_{OFF}$  =

Liczba godzin, przez które urządzenie pracuje w trybie wyłączonego termostatu, w trybie gotowości, w trybie grzałki karteru i w trybie wyłączenia, h, kolejno.

$P_{TO}$   $P_{SB}$   $P_{CK}$   $P_{OFF}$  =

Zużycie energii elektrycznej w trybie wyłączonego termostatu, w trybie gotowości, w trybie grzałki karteru i w trybie wyłączenia, kW, odpowiednio

Dane dla SCOP

	Temperatura zewnętrzna [°C]	Współczynnik obciążenia częściowego [%]	Częściowe obciążenie [kW]	Deklarowana moc [kW]	Zadeklarowany COP [-]	$c_{dh}$ [-]	CR [-]	COP <sub>bin</sub> [-]
A	-7	B8	8.80	9.13	3.26	0.99	1.00	3.26
B	2	54	5.35	5.71	4.88	0.97	1.00	4.88
C	7	35	3.44	3.80	6.98	0.94	1.00	6.98
D	12	15	1.53	4.36	9.15	0.93	0.35	8.13
E	-10	100	9.94	10.58	2.96	0.99	1.00	2.96
F - BIV	-7	88	8.80	9.13	3.26	0.99	1.00	3.26

Zużycie energii dla wyłączonego termostatu, trybu gotowości, trybu wyłączenia, trybu grzałki karteru

	Godziny [h]	Moc wejściowa [kW]	Zastosowane do obliczeń SCOP [kW]	Zużycie energii [kWh]
Tryb wyłączenia	0	0.0137	0.0137	0
Termostat	178	0.0322	0.0322	5.7316
Tryb gotowości	0	0.0137	0.0137	0
Temperatura	178	0.0137	0	0





DUŃSKI  
TECHNOLOGICZNY  
INSTYTUT



DANAK

Test Reg. nr. 300







Segment obliczeniowy dla SCOP<sub>on</sub>

Bin	Temperatura zewnątrzna [°C]	Godziny [h]	Obciążenie cieplne [kW]	Obciążenie cieplne pokryte przez pompę ciepłą [kW]	Elektryczna grzałka zapasowa [kW]	Elektryczna grzałka pobór energii [kWh]	COP <sub>bin</sub> [-]	Roczne zapotrzebo- wanie na ciepło [kWh]	Roczny pobór energii [kWh]	Roczna moc grzewcza netto [kWh]	Roczna wartość netto pobór prądu [kWh]
E	21	-10	1	9.94	9.94	0.0	0.00	2.96	3.36	9.94	3.36
	22	-9	25	9.56	9.56	0.0	0.00	3.06	78.13	239.04	78.13
	23	-8	23	9.18	9.18	0.0	0.00	3.16	66.82	211.12	66.82
	24	-7	24	8.80	8.80	0.0	0.00	3.26	64.78	211.12	64.78
A/F- BIV	25	-6	27	8.41	8.41	0.0	0.00	3.44	66.06	227.18	66.06
	26	-5	68	8.03	8.03	0.0	0.00	3.62	150.90	546.16	150.90
	27	-4	91	7.65	7.65	0.0	0.00	3.80	183.21	696.08	183.21
	28	-3	89	7.27	7.27	0.0	0.00	3.98	162.52	646.74	162.52
	29	-2	165	6.88	6.88	0.0	0.00	4.16	273.08	1135.91	273.08
	30	-1	173	6.50	6.50	0.0	0.00	4.34	259.19	1124.82	259.19
	31	0	240	6.12	6.12	0.0	0.00	4.52	324.94	1468.65	324.94
	32	1	280	5.74	5.74	0.0	0.00	4.70	341.78	1606.34	341.78
B	33	2	320	5.35	5.35	0.0	0.00	4.88	351.11	1713.43	351.11
	34	3	357	4.97	4.97	0.0	0.00	5.30	334.89	1775.00	334.89
	35	4	356	4.59	4.59	0.0	0.00	5.72	285.62	1633.88	285.62
	36	5	303	4.21	4.21	0.0	0.00	6.14	207.59	1274.74	207.59
	37	6	330	3.82	3.82	0.0	0.00	6.56	192.37	1262.12	192.37
	38	7	326	3.44	3.44	0.0	0.00	6.98	160.74	1122.14	160.74
	39	8	348	3.06	3.06	0.0	0.00	7.21	147.66	1064.77	147.66
C	40	9	335	2.68	2.68	0.0	0.00	7.44	120.52	896.87	120.52
	41	10	315	2.29	2.29	0.0	0.00	7.67	94.22	722.85	94.22
	42	11	215	1.91	1.91	0.0	0.00	7.90	52.03	411.15	52.03
	43	12	169	1.53	1.53	0.0	0.00	8.13	31.79	258.54	31.79
	44	13	151	1.15	1.15	0.0	0.00	8.36	20.72	173.26	20.72
	45	14	105	0.76	0.76	0.0	0.00	8.59	9.35	80.32	9.35
	46	15	74	0.38	0.38	0.0	0.00	8.82	3.21	28.30	3.21



SUMA	20540.48	3986.63	20540.48	3986.63
SCOP <sub>on</sub>	5.15 SCOP <sub>net</sub>		5.15	



## Szczegółowe obliczenia SCOP dla średniej temperatury i średnich warunków klimatycznych - EN 14825

Obliczanie referencyjnego SCOP

$$SCOP = \frac{P_{designh} \times H_{he}}{\frac{P_{designh} \times H_{he}}{SCOP_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF}}$$

Gdzie

$P_{design}$  =

Obciążenie grzewcze budynku w temperaturze projektowej, kW

$H_{he}$  =

Liczba równoważnych godzin ogrzewania, 2066 h

$H_{TO}$ ,  $H_{SB}$ ,  $H_{CK}$ ,  $H_{OFF}$  =

Liczba godzin, przez które urządzenie pracuje w trybie wyłączonego termostatu, w trybie gotowości, w trybie grzałki karteru i w trybie wyłączenia, h, kolejno

$P_{TO}$ ,  $P_{SB}$ ,  $P_{CK}$ ,  $P_{OFF}$  =

Zużycie energii elektrycznej w trybie wyłączonego termostatu, w trybie gotowości, w trybie grzałki karteru i w trybie wyłączenia, kW, odpowiednio

Dane dla SCOP

	Temperatura zewnętrzną	Współczynnik obciążenia częściowego [%]	Częściowe obciążenie [kW]	Deklarowana moc [kW]	Zadeklarowany COP [-]	$c_{dh}$ [-]	CR [-]	COPbin [-]
A	-7	88	8.78	8.99	2.40	0.99	1.00	2.40
B	2	54	5.34	5.71	3.90	0.98	1.00	3.90
C	7	35	3.43	3.67	5.23	0.95	1.00	5.23
D	12	15	1.53	3.19	5.58	0.94	0.48	5.26
E	-10	100	9.92	9.85	2.07	0.99	1.00	2.07
F - BIV	-7	88	8.78	8.99	2.40	0.99	1.00	2.40

Zużycie energii dla wyłączonego termostatu, trybu gotowości, trybu wyłączenia, trybu grzałki karteru

	Godziny [h]	Moc wejściowa [kW]	Zastosowane do obliczeń SCOP [kW]	Zużycie energii [kWh]
Tryb wyłączenia	0	0.0137	0.0137	0
Termostat	178	0.0322	0.0322	5.7316
Tryb gotowości	0	0.0137	0.0137	0
Ogrzewanie	178	0.0137	0	0





Segment obliczeniowy dla SCOP<sub>on</sub>

Kosz	Temperatura zewnątrzna t <sub>m</sub>	Godziny	Obciążenie cieplne	Obciążenie cieplne przekrywane przez pompę	Elektryczna grzałka BUH [kW]	pobór energii grzałki BUAH [kWh]	COP <sub>bi</sub> "	Roczne zapotrzebo- wanie na ciepło [kWh]	Roczny pobór energii [kWh]	Roczna moc grzewcza netto [kW]	Roczna wartość netto moc wkład [kWh]		
[°C]	[h]		[kW]				[°C]						
E	21	-10	1	9.92	9.85	0.07	0.07	2.07	9.92	4.83	9.85	4.76	
	22	-9	25	9.54	9.49	0.04	1.12	2.18	238.49	110.15	237.37	109.03	
	23	-8	23	9.16	9.14	0.02	0.51	2.29	210.63	92.43	210.12	91.91	
	24	-7	24	8.78	8.78	0.00	0.00	2.40	210.63	87.95	210.63	87.95	
A/F- BIV	25	-6	27	8.39	8.39	0.00	0.00	2.56	226.66	88.48	226.66	88.48	
	26	-5	68	8.01	8.01	0.00	0.00	2.73	544.89	199.71	544.89	199.71	
	27	-4	91	7.63	7.63	0.00	0.00	2.90	694.47	239.88	694.47	239.88	
	28	3	89	7.25	7.25	0.00	0.00	3.06	645.25	210.74	645.25	210.74	
	29	-2	165	6.87	6.87	0.00	0.00	3.23	1133.28	351.02	1133.28	351.02	
	30	-1	173	6.49	6.49	0.00	0.00	3.40	1122.22	330.53	1122.22	330.53	
	31	0	240	6.11	6.11	0.00	0.00	3.56	1465.26	411.36	1465.26	411.36	
	32	1	280	5.72	5.72	0.00	0.00	3.73	1602.62	429.81	1602.62	429.81	
	B	33	2	320	5.34	5.34	0.00	0.00	3.90	1709.46	438.85	1709.46	438.85
		34	3	357	4.96	4.96	0.00	0.00	4.16	1770.90	425.46	1770.90	425.46
		35	4	356	4.58	4.58	0.00	0.00	4.43	1630.10	368.03	1630.10	368.03
		36	5	303	4.20	4.20	0.00	0.00	4.70	1271.80	270.82	1271.80	270.82
C	37	6	330	3.82	3.82	0.00	0.00	4.96	1259.20	253.71	1259.20	253.71	
	38	7	326	3.43	3.43	0.00	0.00	5.23	1119.55	214.06	1119.55	214.06	
	39	8	348	3.05	3.05	0.00	0.00	5.24	1062.31	202.89	1062.31	202.89	
	40	9	335	2.67	2.67	0.00	0.00	5.24	894.80	170.71	894.80	170.71	
D	41	10	315	2.29	2.29	0.00	0.00	5.25	721.18	137.44	721.18	137.44	
	42	11	215	1.91	1.91	0.00	0.00	5.25	410.20	78.09	410.20	78.09	
	43	12	169	1.53	1.53	0.00	0.00	5.26	257.95	49.05	257.95	49.05	
	44	13	151	1.14	1.14	0.00	0.00	5.26	172.85	32.83	172.85	32.83	
	45	14	105	0.76	0.76	0.00	0.00	5.27	80.13	15.20	80.13	15.20	
	46	15	74	0.38	0.38	0.00	0.00	5.28	28.24	5.35	28.24	5.35	
SUMA									20492.97	5219.38	20491.27	5217.69	
SCOP <sub>on</sub>									3.93 SCOP <sub>net</sub>			3.93	

BARAJURCZYŃSKI

PRZYSIĘCZY JEZYKA AN

NRTP/2061/05







## Szczegółowe wyniki testów

### Szczegółowe wyniki testów SCOP - zastosowanie w niskich temperaturach - średni klimat - EN 14825

Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnia Niska (A i F) A -7 /W34		
Testowane zgodnie z:	EN145112022 i EN148252022	
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Niskie
Nazwa warunku:		A i F
Temperatura otoczenia:	°C	-7
Częściowe obciążenie:	%	88%
Wybrany Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.94
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	8.80
CR:	-	1.0
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Wydajność grzewcza	kW	<b>9.125</b>
COP	-	<b>3.259</b>
Zużycie energii	kW	<b>2.800</b>
<b>Mierzone</b>		
	kW	9.146
COP	-	3.237
Zużycie energii	kW	2.826
<b>Podczas ogrzewania</b>		
Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	-7.03
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	-8.00
Temperatura wody na wlocie	°C	29.50
Temperatura wody na wylocie	°C	33.91
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>33.91</b>
<b>Pompa obiegowa</b>		
	Pa	8608
Obliczona moc hydrauliczna	W	4
Obliczona globalna wydajność	η	0.17
Obliczona korekta pojemności	W	21
Obliczona korekta mocy	W	26
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000499





Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnia Niska (B) A 2 W30		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Niski
Nazwa warunku:		B
Temperatura otoczenia:	°C	2
Częściowe obciążenie:	%	54%
Wybrany Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.94
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	5.35
CR:	-	1.0
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
<b>Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)</b>		
Wydajność grzewcza	kW	<b>5.705</b>
COP	-	<b>4.880</b>
Zużycie energii	kW	<b>1.169</b>
<b>Mierzone</b>		
Wydajność grzewcza	kW	5.730
COP	-	4.774
Zużycie energii	kW	1.200
<b>Podczas ogrzewania</b>		
Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	2.02
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	1.01
Temperatura wody na wlocie	°C	27.19
Temperatura wody na wylocie	°C	29.95
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>29.95</b>
<b>Pompa obiegowa</b>		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	11386
Obliczona moc hydrauliczna	W	6
Obliczona globalna wydajność	$\eta$	0.18
Obliczona korekta pojemności	W	25
Obliczona korekta mocy	W	31
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000500





Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnio niski (C) A 7/W27		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Niski
Nazwa warunku:		C
Temperatura otoczenia:	°C	7
Częściowe obciążenie:	%	35%
Wybrany Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.94
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	3.44
CR:	-	1.0
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
<b>Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)</b>		
Wydajność grzewcza	kW	<b>3.798</b>
COP	-	<b>6.981</b>
Zużycie energii	kW	<b>0.544</b>
<b>Mierzone</b>		
Wydajność grzewcza	kW	3.826
COP	-	6.613
Zużycie energii	kW	0.579
<b>Podczas ogrzewania</b>		
Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	7.02
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	5.99
Temperatura wody na wlocie	°C	25.19
Temperatura wody na wylocie	°C	27.03
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>27.03</b>
<b>Pompa obiegowa</b>		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	13402
Obliczona moc hydrauliczna	W	7
Obliczona globalna wydajność	$\eta$	0.20
Obliczona korekta pojemności	W	28
Obliczona korekta mocy	W	34
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000500







Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnio niski (D) A 12 /W24		
Testowane zgodnie z:	EN 14511:2022 i EN 14025:2022	
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Niski
Nazwa warunku:		D
Temperatura otoczenia:	°C	12
Częściowe obciążenie:	%	15%
Wybrany Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.94
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	1.53
CR:	-	0.4
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
<b>Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)</b>		
Wydajność grzewcza	kW	<b>4.357</b>
COP	-	<b>9.148</b>
Zużycie energii	kW	<b>0.476</b>
<b>Mierzone</b>		
Wydajność grzewcza	kW	4.385
COP	-	8.583
Zużycie energii	kW	0.511
<b>Podczas ogrzewania</b>		
Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	12.00
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	10.98
Temperatura wody na wlocie	°C	23.31
Temperatura wody na wylocie	°C	25.41
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>24.05</b>
<b>Pompa obiegowa</b>		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	13699
Obliczona moc hydrauliczna	W	7
Obliczona globalna wydajność	$\eta$	0.20
Obliczona korekta pojemności	W	28
Obliczona korekta mocy	W	35
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000499





**Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnio niski (E) A -10 AV35**

Testowane zgodnie z normami:	EN 14511:2022 i EN 14825:2022	
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Niski
Nazwa warunku:		E
Temperatura otoczenia:	°C	-10
Częściowe obciążenie:	%	100%
Wybrany Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.94
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	9.94
CR:	-	1.0
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak

**Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)**

Wydajność grzewcza	kW	<b>10.579</b>
COP	-	<b>2.960</b>
Zużycie energii	kW	<b>3.574</b>

<b>Mierzone</b>	kW	10.598
COP	-	2.945
Zużycie energii	kW	3.598

**Podczas ogrzewania**

Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	-9.99
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	-11.02
Temperatura wody na wlocie	°C	29.80
Temperatura wody na wylocie	°C	34.91
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>34.91</b>

**Pompa obiegowa**

Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	7196
Obliczona moc hydrauliczna	W	4
Obliczona globalna wydajność	$\eta$	0.16
Obliczona korekta pojemności	W	19
Obliczona korekta mocy	W	23
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000499





## Szczegółowe wyniki testów SCOP - zastosowanie w średniej temperaturze - średni klimat - EN 14825

<b>Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnia Średnia (A i F) A -7/W52</b>		
Testowane zgodnie z:	EN 14511:2022 i	EN14825:2022
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Średni
Nazwa warunku:		A i F
Temperatura otoczenia:	°C	-7
Częściowe obciążenie:	%	88%
Wybrany Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.32
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	8.78
CR:	-	1.0
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
<b>Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)</b>		
Wydajność grzewcza	kW	<b>8.985</b>
COP	-	<b>2.395</b>
Zużycie energii	kW	<b>3.752</b>
Mierzone		
Wydajność grzewcza	kW	9.015
COP	-	2.379
Zużycie energii	kW	3.790
<b>Podczas ogrzewania</b>		
Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	-7.24
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	-8.03
Temperatura wody na wlocie	°C	44.46
Temperatura wody na wylocie	°C	51.78
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>51.78</b>
<b>Pompa obiegowa</b>		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	26742
Obliczona moc hydrauliczna	W	8
Obliczona globalna wydajność	$\eta$	0.21
Obliczona korekta pojemności	W	30
Obliczona korekta mocy	W	38
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000298







**Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnia Średnia (B) A 2 /W42**

Testowane zgodnie z:	EN 14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Średni
Nazwa warunku:		B
Temperatura otoczenia:	°C	2
Częściowe obciążenie:	%	54%
Wybrany Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.92
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	5.34
CR:	-	1.0
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatkowej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak

**Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)**

Wydajność grzewcza	kW	<b>5.713</b>
COP	-	<b>3.895</b>
Zużycie energii	kW	<b>1.467</b>

**Mierzone**

Wydajność grzewcza	kW	5.752
COP	-	3.784
Zużycie energii	kW	1.520

**Podczas ogrzewania**

Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	2.10
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	0.87
Temperatura wody na wlocie	°C	37.49
Temperatura wody na wylocie	°C	42.14
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>42.14</b>

**Pompa obiegowa**

Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	47522
Obliczona moc hydrauliczna	W	14
Obliczona globalna wydajność	$\eta$	0.26
Obliczona korekta pojemności	W	39
Obliczona korekta mocy	W	54
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000298





Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnia Średnia (C) A 7 /W36		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN 14825:2022	
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Średni
Nazwa warunku:		C
Temperatura otoczenia:	°C	7
Częściowe obciążenie:	%	35%
Wybrany Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.32
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	3.43
CR:	-	1.0
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatkowej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
<b>Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)</b>		
Wydajność grzewcza	kW	<b>3.666</b>
COP	-	<b>5.230</b>
Zużycie energii	kW	<b>0.701</b>
<b>Mierzone</b>		
Wydajność grzewcza	kW	3.696
COP	-	5.008
Zużycie energii	kW	0.738
<b>Podczas ogrzewania</b>		
Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	7.00
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	6.00
Temperatura wody na wlocie	°C	33.03
Temperatura wody na wylocie	°C	36.01
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>36.01</b>
<b>Pompa obiegowa</b>		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	25810
Obliczona moc hydrauliczna	W	8
Obliczona globalna wydajność	η	0.21
Obliczona korekta pojemności	W	30
Obliczona korekta mocy	W	37
Przepływ wody	m³/s	0.000298





**Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnia Średnia (D) A 12/W30**

Testowane zgodnie z:	EN 14511:2022 i EN 14825:2022	
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Średni
Nazwa warunku:		D
Temperatura otoczenia:	°C	12
Częściowe obciążenie:	%	15%
Wybrany równoważnik	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.92
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	1.53
CR:	-	0.5
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
<b>Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)</b>		
Wydajność grzewcza	kW	<b>3.191</b>
COP	-	<b>5.532</b>
Zużycie energii	kW	<b>0.572</b>
<b>Mierzone</b>		
Wydajność grzewcza	kW	3.219
COP	-	5.307
Zużycie energii	kW	0.607
<b>Podczas ogrzewania</b>		
Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	12.01
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	10.99
Temperatura wody na wlocie	°C	28.78
Temperatura wody na wylocie	°C	31.38
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>30.02</b>
<b>Pompa obiegowa</b>		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	23147
Obliczona moc hydrauliczna	W	7
Obliczona globalna wydajność	$\eta$	0.20
Obliczona korekta pojemności	W	28
Obliczona korekta mocy	W	35
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000298







**Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Średnia Średnia (E) A -10 /W55**

Testowane zgodnie z normami:	EN 14511:2022 i	EN14825:2022
Strefa klimatyczna:		Średnia
Zastosowanie temperatury:		Średni
Nazwa warunku:		E
Temperatura otoczenia:	°C	-10
Częściowe obciążenie:	%	100%
Wybrany równoważnik	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.32
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	9.92
CR:	-	1.0
Osiągnięto minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
<b>Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)</b>		
Wydajność grzewcza	kW	<b>9.854</b>
COP	-	<b>2.088</b>
Zużycie energii	kW	<b>4.765</b>
<b>Mierzone</b>		
Wydajność grzewcza	kW	9.912
COP	-	2.043
Zużycie energii	kW	4.852
<b>Podczas ogrzewania</b>		
Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	-10.02
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	-10.90
Temperatura wody na wlocie	°C	46.88
Temperatura wody na wylocie	°C	54.95
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	<b>54.95</b>
<b>Pompa obiegowa</b>		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	95802
Obliczona moc hydrauliczna	W	29
Obliczona globalna wydajność	$\eta$	0.33
Obliczona korekta pojemności	W	57
Obliczona korekta mocy	W	86
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000298





## Szczegółowe wyniki testu COP - niska temperatura - EN 14511

Szczegółowy wynik dla "EN 14511:2022" A7/W35		
Testowane zgodnie z:		EN 14511:2022
Osiągnięto minimalny przepływ:		Nie
Typ pomiaru:		Stan ustalony
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
<b>Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)</b>		
Wydajność grzewcza	kW	<b>10.309</b>
COP	-	<b>4.912</b>
Zużycie energii	kW	<b>2.099</b>
<b>Mierzone</b>		
Wydajność grzewcza	kW	10.350
COP	-	4.804
Zużycie energii	kW	2.154
<b>Podczas ogrzewania</b>		
Temperatura wlotu powietrza termometru suchego	°C	6.99
Temperatura powietrza termometru mokrego	°C	6.00
Temperatura wody na wlocie	°C	29.97
Temperatura wody na wylocie	°C	34.96
<b>Pompa obiegowa</b>		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	29874
Obliczona moc hydrauliczna	W	<b>15</b>
Obliczona globalna wydajność	$\eta$	0.27
Obliczona korekta pojemności	W	40
Obliczona korekta mocy	W	55
Przepływ wody	m <sup>3</sup> /s	0.000499





## Szczegółowe wyniki testu COP - średnia temperatura - EN 14511

Szczegółowy wynik dla "EN14511:2022" A7/W55			EN14511:2022
Testowane zgodnie z:			Nie
Osiągnięto minimalny przepływ:			Stan ustalony
Typ pomiaru:			Tak
Zintegrowana pompa cieczy:			Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego			Tak
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)			
Wydajność grzewcza	kw		9.995
COP	-		3.183
Zużycie energii	kW		3.160
Mierzone			
Wydajność grzewcza	kW		10.023
COP	-		3.136
Zużycie energii	kW		3.196
Podczas ogrzewania			
Temperatura wlotu powietrza sucha bu lb	T		7.01
Temperatura powietrza termometru mokrego	"C		5.98
Woda_ l n let tern p eratu re	"C		47.01
water_outlet temperature	"C		55.02
Pompa obiegowa			
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa		23822
Obliczona moc hydrauliczna	W		7
Obliczona globalna wydajność	n		0.20
Obliczona korekta pojemności	w		29
Obliczona korekta mocy	w		36
Przepływ wody	m7s		0.000304




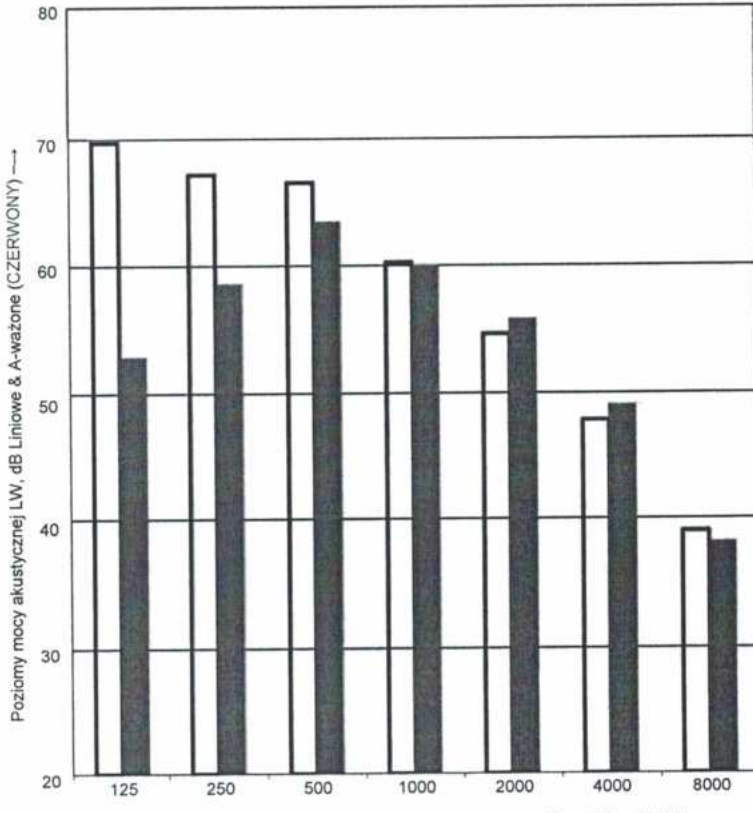


DANAK





## Szczegółowe wyniki pomiarów mocy akustycznej - Test N#1

 		Poziomy mocy akustycznej zgodnie z ISO 3743-1:2010		 <b>INSTITUT</b>																																																																			
Metoda inżynierska dla małych, ruchomych źródeł w polach pogłosowych - Metoda porównawcza dla twardych pomieszczeń testowych																																																																							
Klient:	Home Star			Data testu:	14-04-2024																																																																		
Obiekt:	Typ: Pompa ciepła powietrze-woda, Model: TH-R290-S10-3P																																																																						
Warunki montażu:	Jednostka zewnętrzna jest zamontowana na metalowej ramie nośnej za pomocą czterech gumowych stopek dostarczonych przez producenta i umieszczona na czterech kawałkach betonowych płytek (20x20x2,5 cm). Wszystkie te elementy są umieszczone na tacy ociekowej na dwóch kawałkach ciężkich betonowych płytek (90x90x10cm) leżących na macie tłumiącej drgania na podłodze. Hałas emitowany przez jednostkę zewnętrzną został zmierzony w pomieszczeniu testowym nr 1.																																																																						
Praca warunki:	A7/W35, Prędkość sprężarki: 20[Hz], Prędkość wentylatora: 41[Hz], Wydajność grzewcza: 3,78 [kW], pobór prądu 0,89 [kW], natężenie przepływu wody: 1800 [l/h] i dP_wody: 850 [mbar]																																																																						
Ciśnienie statyczne:	1001 hPa			<u>Skrzynka referencyjna:</u>																																																																			
Temperatura powietrza:	7.0 °C			L1:	1.4 m																																																																		
Względna wilgotność powietrza:	85.0%			L2:	0.6 m																																																																		
Objętość pomieszczenia testowego:	102,8 m <sup>3</sup>	Pokój:	Pokój 1	L3:	1.1 m																																																																		
Powierzchnia, S, pomieszczenia testowego:	138,9 m <sup>2</sup>			Pojemność:	0.9m <sup>3</sup>																																																																		
<table border="1"><thead><tr><th>Częstotliwość f [Hz]</th><th>LW 1/3 oktawy [dB]</th><th>1/1 okt [dB]</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>67.6</td><td></td></tr><tr><td>125</td><td>64.0</td><td>69.8</td></tr><tr><td>160</td><td>61.2</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>63.1</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>62.4</td><td>67.2</td></tr><tr><td>315</td><td>61.5</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>61.1</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>63.6</td><td>66.6</td></tr><tr><td>630</td><td>59.9</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>57.4</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>54.6</td><td>60.2</td></tr><tr><td>1250</td><td>53.3</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>51.6</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>49.5</td><td>54.6</td></tr><tr><td>2500</td><td>47.2</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>45.2</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>43.0</td><td>47.9</td></tr><tr><td>5000</td><td>39.0</td><td></td></tr><tr><td>6300</td><td>35.5</td><td></td></tr><tr><td>8000</td><td>33.8</td><td>39.0</td></tr><tr><td>10000</td><td>33.1</td><td></td></tr></tbody></table>		Częstotliwość f [Hz]	LW 1/3 oktawy [dB]	1/1 okt [dB]	100	67.6		125	64.0	69.8	160	61.2		200	63.1		250	62.4	67.2	315	61.5		400	61.1		500	63.6	66.6	630	59.9		800	57.4		1000	54.6	60.2	1250	53.3		1600	51.6		2000	49.5	54.6	2500	47.2		3150	45.2		4000	43.0	47.9	5000	39.0		6300	35.5		8000	33.8	39.0	10000	33.1					
Częstotliwość f [Hz]	LW 1/3 oktawy [dB]	1/1 okt [dB]																																																																					
100	67.6																																																																						
125	64.0	69.8																																																																					
160	61.2																																																																						
200	63.1																																																																						
250	62.4	67.2																																																																					
315	61.5																																																																						
400	61.1																																																																						
500	63.6	66.6																																																																					
630	59.9																																																																						
800	57.4																																																																						
1000	54.6	60.2																																																																					
1250	53.3																																																																						
1600	51.6																																																																						
2000	49.5	54.6																																																																					
2500	47.2																																																																						
3150	45.2																																																																						
4000	43.0	47.9																																																																					
5000	39.0																																																																						
6300	35.5																																																																						
8000	33.8	39.0																																																																					
10000	33.1																																																																						
Poziom mocy akustycznej Lw(A): <b>66.5dB [re 1pW]</b> Niepewność $\sigma_{tot}$ : <b>1.6 dB</b>																																																																							
Nazwa instytutu badawczego: DTI				Data: 14-04-2024																																																																			
Nr raportu z testu: 300-KLAB-24-006																																																																							
Pomiary są w pełni zgodne z normą ISO 3743-1																																																																							





## Szczegółowe wyniki pomiarów mocy akustycznej - Test N#2



### Poziomy mocy akustycznej zgodnie z ISO 3743-1:2010

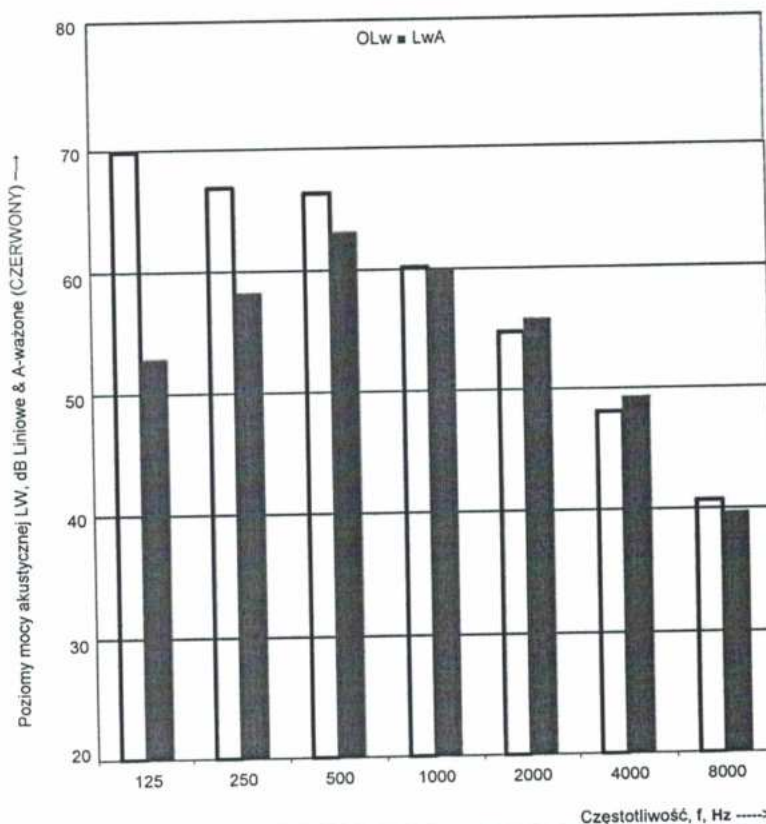


INSTITUT

Metoda inżynierska dla małych, ruchomych źródeł w polach pogłosowych - Metoda porównawcza dla pomieszczeń testowych o twardych ścianach

Klient:	Home Star	Data testu:	14-04-2024
Obiekt:	Typ: Pompa ciepła powietrze-woda, Model: TH-R290-S10-3P		
Warunki montażu:	Jednostka zewnętrzna jest zamontowana na metalowej ramie nośnej za pomocą czterech gumowych stopek dostarczonych przez producenta i umieszczona na czterech kawałkach betonowych płytek (20x20x2,5 cm). Wszystkie te elementy są umieszczone na tacy ociekowej na dwóch kawałkach ciężkich betonowych płytek (90x90x10cm) leżących na macie tłumiącej drgania na podłodze. Hałas emitowany przez jednostkę zewnętrzną został zmierzony w pomieszczeniu testowym nr 1.		
Praca warunki:	A7/W55, Prędkość sprężarki: 23[Hz], Prędkość wentylatora: 41[Hz], Wydajność grzewcza: 3,72 [kW], pobór prądu 1,38 [kW], natężenie przepływu wody: 1070 [l/h] i dP_wody: 950 [mbar]		
Ciśnienie statyczne:	1001 hPa	Skrzynka referencyjna:	
Temperatura powietrza:	7.0 °C	L1:	1.4 m
Względna wilgotność powietrza:	102,8%	L2:	0.6 m
Objętość pomieszczenia testowego:	102,8 m³	L3:	1.1 m
Powierzchnia, S, pomieszczenia testowego:	138,9 m²	Pojemność:	0.9 m³
		Pokój:	Pokój

Częstotliwość f [Hz]	LW 1/3 oktawy [dB]	1/1 okt [dB]
100	67.8	
125	63.9	69.9
160	61.0	
200	62.8	
250	62.0	66.8
315	61.2	
400	61.0	
500	63.1	66.3
630	59.7	
800	57.2	
1000	54.5	60.1
1250	53.2	
1600	51.6	
2000	49.7	54.6
2500	47.3	
3150	45.5	
4000	43.1	48.1
5000	39.4	
6300	36.2	
8000	36.9	40.6
10000	34.0	



Poziom mocy akustycznej  $L_{w(A)}$ : 66,3dB [re 1pW]

Niepewność  $\sigma_{tot}$ : 1.6 dB

Nazwa instytutu badawczego:

Nr raportu z testu: 300-KLAB-24-006

Pomiary są w pełni zgodne z normą ISO 3743-1

Data: 14-04-2024







## Załącznik 1

### Specyfikacja urządzenia

Typ urządzenia: Pompa ciepła mono powietrze-woda

Producent: Thermatec

Rozmiar pompy ciepła: 0,6 x 1,4 x 1,1 m (szer. x dł. x wys.)

Rok produkcji: nie dotyczy.

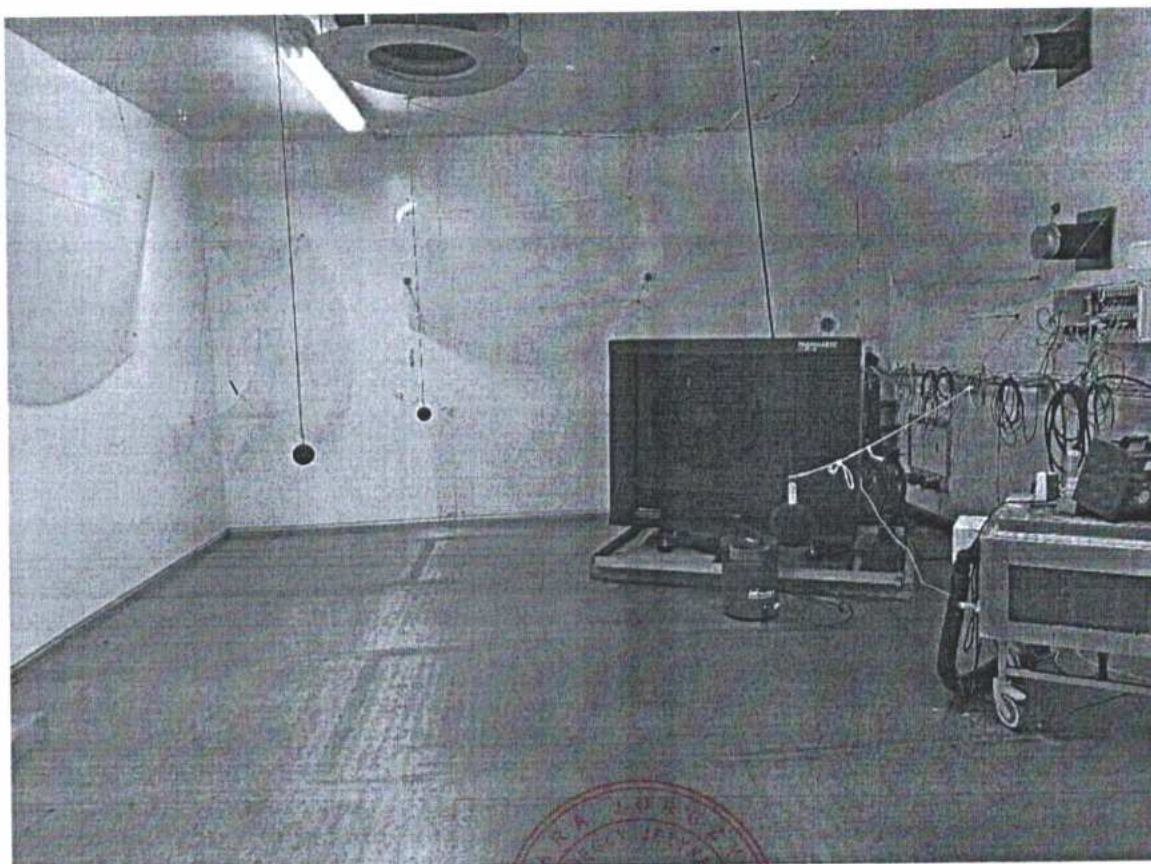
### Warunki pracy i środowisko

Warunki pracy testowanego urządzenia spełniają wymagania dla klasy A.

Akustyczna komora testowa jest pomieszczeniem pogłosowym o twardych ścianach ( $103 \text{ m}^3$ ) i jest wyposażona w odpowiednie panele rozpraszające dźwięk. Akustyczna komora testowa spełnia wymagania normy ISO3743-1 w klasie dokładności 2 (klasa inżynierska).

Pomiary średnich poziomów ciśnienia akustycznego w pasmach częstotliwości 1/3 oktawy są przeprowadzane przy użyciu trzech mikrofonów w komorze testowej. Podczas pomiarów mikrofony są przesuwane w górę i w dół na odległość jednego metra po łuku ćwierćkola.

Poniższy rysunek przedstawia instalację urządzenia podczas testu, położenie mikrofonów, rozpraszające dźwięk panele rozpraszające i referencyjne źródło dźwięku.







## Przyrządy pomiarowe

Id nr.	Producent	Opis	Firma kalibracyjna
100864*	GRAS	Gras 40AE_26CA, 1/2" mikrofon pola swobodnego, pokój 1	Norsonic A/S, Norwegia
100865*	GRAS	Gras 40AE_26CA, 1" mikrofon pola swobodnego, pomieszczenie 1	Norsonic A/S, Norwegia
100866*	GRAS	Gras 40AE_26CA, 1" mikrofon pola swobodnego, pomieszczenie 1	Norsonic A/S, Norwegia
100867	GRAS	Gras 40AE_26CA, 1" mikrofon pola swobodnego, pokój 2	Norsonic A/S, Norwegia
100868	GRAS	Gras 40AE_26CA, 1" mikrofon pola swobodnego, pokój 2	Norsonic A/S, Norwegia
100869	GRAS	Gras 40AE_26CA, 1" mikrofon pola swobodnego, pokój 2	Norsonic A/S, Norwegia
100870	GRAS	Gras 40AE_26CA, 1" mikrofon pola swobodnego, monitor dachowy	Norsonic A/S, Norwegia
100873*	Brüel & Kjær	Kalibrator akustyczny, Brüel & Kjær 4231	Element Metech, Dania
100859	Norsonic	Referencyjne źródło dźwięku, Norsonic Nor278 Pokój 1	RISE, Szwecja
100872*	Norsonic	Referencyjne źródło dźwięku, Norsonic Nor278 Pokój 2	RISE, Szwecja
100620*	Norsonic	Wielokanałowy system pomiarowy Nor850	Norsonic A/S, Norwegia

\*Przyrządy są używane do rzeczywistych pomiarów w celu obliczenia wyników testu.

Pozostałe instrumenty są używane do pomiarów kontrolnych.  
Wszystkie mikrofony są wyposażone w osłony przeciwwietrzne.



## Procedura testowa

Pomiary poziomu mocy akustycznej emitowanej przez pompę ciepła są przeprowadzane zgodnie z poniższą normą:

- DS/EN 14511:2022
- EN 12102-1:2022
- ISO/EN 3743-1:2010

Podstawowym standardem pomiarów akustycznych DS/EN 3743-1 jest metoda porównawcza wykorzystująca skalibrowane referencyjne źródło dźwięku. Dwie serie pomiarów ciśnienia akustycznego są wykonywane w dokładnie takich samych warunkach akustycznych, np. w takich samych pozycjach mikrofonu, temperaturze i wilgotności powietrza. Skalibrowane poziomy mocy akustycznej są znane dla referencyjnego źródła dźwięku w każdym paśmie częstotliwości i są wykorzystywane do oszacowania współczynnika korekcji akustycznej w celu obliczenia mocy akustycznej emitowanej przez testowane urządzenie. Poziomy hałasu tła są mierzone i wykorzystywane do odpowiednich korekt.

Ostateczny całkowity poziom mocy akustycznej skorygowany charakterystyką A jest oparty na pomiarach i obliczeniach w poziomach 1/3-oktawowych, które następnie są sumowane do poziomów 1/1-oktawowych. Całkowity poziom mocy akustycznej skorygowany charakterystyką A jest określany dla zmierzonego zakresu częstotliwości od 100 Hz do 10 kHz.

Rzeczywiste pozycje mikrofonu i wartości korekcji są zapisywane w plikach danych powiązanych z pełną dokumentacją projektu zgodnie z akredytacją DANAK.

Kompletny system pomiarowy jest udokumentowany i regularnie kalibrowany zgodnie z DANAK.

Szczegółowy opis metody pomiarowej jest podany w języku duńskim w systemie bazy danych jakości "QA Web" w Duńskim Instytucie Technologicznym, który jest dostępny przez DANAK.

## Niepewność pomiaru

Niepewność poziomu mocy akustycznej w decybelach jest określana zgodnie z normą ISO 3743-1, równanie 22 gdzie:  $\sigma_{tot} = \sqrt{\sigma_{RO}^2 + \sigma_{omc}^2}$

- ORO to odchylenie standardowe odtwarzalności metody
- Oomc to odchylenie standardowe opisujące niepewność związaną z niestabilnością warunków pracy i montażu dla danego źródła hałasu podczas testu.

ORO wyraża niepewność wyników testów dostarczonych przez różne akredytowane laboratoria testowe ze względu na różne oprzyrządowanie i wdrożenie procedury pomiarowej, a także różne charakterystyki promieniowania źródła hałasu podczas testu.

Oomc wyraża niepewność związaną z niestabilnością warunków pracy i montażu dla danego źródła hałasu podczas testu. Warunki montażu i instalacji w dwóch akustycznych komorach testowych DTI są dobrze zdefiniowane w procedurze testowej. Możliwa niestabilność warunków pracy jest monitorowana i oceniana przed każdym testem hałasu.





Niepewność testu  $\sigma_{omc}$  jest obliczana zgodnie ze wzorem C.1 załącznika C do normy ISO3743-1 i zazwyczaj wynosi poniżej 1,0 dB. Niepewność jest jednak zaokrąglana w raporcie do najbliższego przyrostu 0,5 lub 1,0 dB. W tabeli C.1 (stopień dokładności 2) niepewność  $\sigma_{Ro}$  jest ustawiona na 1,5.

Niepewność rozszerzona  $U$  jest obliczana zgodnie z równaniem 23 normy ISO 3743-1:

$U = k \cdot \sigma_{tot}$  gdzie  $k = 2$  dla 95% pewności.

PRZYKŁAD:  $\sigma_{tot}: \sqrt{1.5^2 + 0.5^2} = 1.6 \text{ dB}$  and  $U(95\%) = 3.2 \text{ dB}$

Uwaga: Niepewność rozszerzona nie obejmuje odchylenia standardowego produkcji, które jest wykorzystywane w normie ISO4871 do celów deklaracji hałasu dla partii maszyn.





Europejskie Biuro Tłumaczeń – Dział Tłumaczeń Potwierdzonych  
00-355 Warszawa, ulica Tamka 40, fax: 022 244 22 07  
tel: +48 693 333 333 e-mail: [info@tlumacz.com.pl](mailto:info@tlumacz.com.pl)  
Strona internetowa: [www.tlumacz.com.pl](http://www.tlumacz.com.pl)



- koniec dokumentu -

Ja, Barbara Jurczyńska, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych pod numerem TP/2061/05, prowadzoną przez Ministra Sprawiedliwości, niniejszym zaświadczam, że powyższy tekst w języku polskim przetłumaczony z języka angielskiego jest jego wiernym tłumaczeniem.

Numer Rep: 553/2024  
Data: 18/04/2024



EUROPEJSKIE BIURO TŁUMACZEŃ ul. Tamka 40, PL 00-355 Warszawa NIP: 738 179 24 08 - <a href="http://www.tlumacz.com.pl">www.tlumacz.com.pl</a> (PL)	
data wydania	2024 -04- 18
date of issue	
EUROPEAN TRANSLATION AGENCY Tamka 40 Street, PL 00-355 Warsaw VAT UE: PL738 179 24 08 - <a href="http://www.e-ling.eu">www.e-ling.eu</a> (ALL)	

# TEST REPORT

Report no.:  
300-KLAB-24-006



**DANISH  
TECHNOLOGICAL  
INSTITUTE**

Teknologiparken  
Kongsvang Allé 29  
DK-8000 Aarhus C  
+45 72 20 20 00  
Info@teknologisk.dk  
www.teknologisk.dk

Page 1 of 35  
Init: RTHI/PRES  
File no.: 236773  
Enclosures: 1

**Customer:** Company: Home Star Sp. Z o.o.  
Address: ul. Misjonarzy Oblatów MN 20A  
City: 40-129 Katowice, Poland  
Tel.: +48 327220203

**Component:** Brand: Thermatec  
Type: Air to water heat pump  
Model: Outdoor unit: TH-R290-S10-3P  
Series no.: Outdoor unit: 8A00231228003090  
Prod. year: N/A

**Dates:** Component tested: February – March 2024

**Procedure:** See objective (page 2) for list of standards.

**Remarks:** The unit was delivered by the customer. The installation and test settings were done according to the manufacturer's instructions.

**Terms:** This test was conducted under accreditation in accordance with international requirements (ISO/IEC 17025:2017) and in accordance with the General Terms and Conditions of Danish Technological Institute. The test results solely apply to the tested item. This test report may be quoted in extract only if Danish Technological Institute has granted its written consent.

The customer may not mention or refer to Danish Technological Institute or Danish Technological Institute's employees for advertising or marketing purposes unless Danish Technological Institute has granted its written consent in each case.

**Division/Centre:** Danish Technological Institute  
Energy and Climate  
Heat Pump Laboratory, Aarhus

**Date:** 2024.04.17

**Signature:**  
Rasmus Thisgaard  
B.TecMan & MarEng

**Co-reader:**  
Preben Eskerod  
B.TecMan & MarEng



DIGITALLY SIGNED DOCUMENT

17 April 2024

DANISH TECHNOLOGICAL INSTITUTE



Test Reg. nr. 300





## Objective

The objective of this report is to document the following:

The Seasonal Coefficient of Performance (SCOP) at low and medium temperature application for average climate according to EN 14825:2022.

In order to calculate the SCOP, tests were carried out at the part load conditions stated in the tables on page 4 and 5.

COP test conditions (heating mode) according to EN 14511:2022.

Operating requirements according to EN 14511-4:2022

- 4.2.1 Starting and operating tests
- 4.5 Shutting of the heat transfer medium flows
- 4.6 Complete power supply failure

Sound power measurements according to EN 12102-1:2022.



DANAK

Test Reg. nr. 300





## Contents:

<b>Test conditions .....</b>	<b>4</b>
SCOP test conditions for low temperature – EN 14825 .....	4
SCOP test conditions for medium temperature – EN 14825 .....	5
COP test conditions - low temperature – EN 14511 .....	6
COP test conditions - medium temperature – EN 14511 .....	6
Test conditions for operating requirements – EN 14511-4 .....	6
Test conditions for shutting off the heat transfer medium – EN 14511-4 .....	7
Test conditions for complete power supply failure – EN 14511-4 .....	7
Test conditions for sound power measurements – EN 12102-1 .....	7
<b>Test results.....</b>	<b>8</b>
Test results of SCOP test at low temperature - heating season average – EN 14825 .....	8
Test results of SCOP test at medium temperature - heating season average – EN 14825 .....	9
COP test results - low temperature – EN 14511 .....	10
COP test results - medium temperature – EN 14511.....	10
Test results for starting and operating test - EN 14511-4 .....	10
Test results for shutting off the heat transfer medium – EN 14511-4 .....	10
Test results for complete power supply failure – EN 14511-4 .....	10
Test results of sound power measurements – EN 12102-1 .....	11
<b>Photos .....</b>	<b>12</b>
<b>SCOP - detailed calculation .....</b>	<b>14</b>
Detailed SCOP calculation of low temperature and average climate conditions – EN 14825 .....	14
Detailed SCOP calculation of medium temperature and average climate conditions – EN 14825 .....	16
<b>Detailed test results .....</b>	<b>18</b>
Detailed SCOP test results - low temperature application - average climate – EN 14825 .....	18
Detailed SCOP test results - medium temperature application - average climate – EN 14825 .....	23
Detailed COP test results - low temperature – EN 14511 .....	28
Detailed COP test results - medium temperature – EN 14511 .....	29
Detailed test results of sound power measurement – Test N#1 .....	30
Detailed test results of sound power measurement – Test N#2 .....	31
<b>Appendix 1 .....</b>	<b>32</b>





## Test conditions

### SCOP test conditions for low temperature – EN 14825

Part load conditions for reference SCOP and reference SCOPon calculation of air to water units for low temperature application for the reference heating season;

"A" = average, "W" = warmer, and "C" = colder.

	Part load ratio in %				Outdoor heat exchanger		Indoor heat exchanger			
					Dry (wet) bulb temperature °C		Fixed outlet °C	Variable outlet <sup>d</sup> °C		
	Formula	Average	Warmer	Colder	Outdoor air	Exhaust air	All climates	Average	Warmer	Colder
A	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88,46	n.a.	60,53	-7(-8)	20(12)	a / 35	a / 34	n.a.	a / 30
B	$(+2 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	53,85	100,00	36,84	2(1)	20(12)	a / 35	a / 30	a / 35	a / 27
C	$(+7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	34,62	64,29	23,68	7(6)	20(12)	a / 35	a / 27	a / 31	a / 25
D	$(+12 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	15,38	28,57	10,53	12(11)	20(12)	a / 35	a / 24	a / 26	a / 24
E	$(TOL^e - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				TOL <sup>e</sup>	20(12)	a / 35	a / b	a / b	a / b
F	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				T <sub>biv</sub>	20(12)	a / 35	a / c	a / c	a / c
G	$(-15 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	n.a.	n.a.	81,58	-15	20(12)	a / 35	n.a.	n.a.	a / 32

#### Additional information

Climate	T <sub>designh</sub> [°C]	T <sub>bivalent</sub> [°C]	TOL [°C]	Outlet temperature	Flow rate
Average	-10	-7	-10	Variable	Fixed





## SCOP test conditions for medium temperature – EN 14825

Part load conditions for reference SCOP and reference SCOPon calculation of air to water units for medium temperature application for the reference heating season;  
"A" = average, "W" = warmer, and "C" = colder.

	Part load ratio in %				Outdoor heat exchanger		Indoor heat exchanger			
					Dry (wet) bulb temperature °C		Fixed outlet °C	Variable outlet <sup>d</sup> °C		
	Formula	Average	Warmer	Colder	Outdoor air	Exhaust air	All climates	Average	Warmer	Colder
A	$\frac{-7 - 16}{T_{designh} - 16}$	88,46	n.a.	60,53	-7(-8)	20(12)	a / 55	a / 52	n.a.	a / 44
B	$\frac{+2 - 16}{T_{designh} - 16}$	53,85	100	36,84	2(1)	20(12)	a / 55	a / 42	a / 55	a / 37
C	$\frac{+7 - 16}{T_{designh} - 16}$	34,62	64,29	23,68	7(6)	20(12)	a / 55	a / 36	a / 46	a / 32
D	$\frac{+12 - 16}{T_{designh} - 16}$	15,38	28,57	10,53	12(11)	20(12)	a / 55	a / 30	a / 34	a / 28
E	$(TOL^e - 16) / (T_{designh} - 16)$				TOL <sup>e</sup>	20(12)	a / 55	a / b	a / b	a / b
F	$(T_{biv} - 16) / (T_{designh} - 16)$				T <sub>biv</sub>	20(12)	a / 55	a / c	a / c	a / c
G	$\frac{-15 - 16}{T_{designh} - 16}$	n.a.	n.a.	81,58	-15	20(12)	a / 55	n.a.	n.a.	a / 49

### Additional information

Climate	T <sub>designh</sub> [°C]	T <sub>bivalent</sub> [°C]	TOL [°C]	Outlet temperature	Flow rate
Average	-10	-7	-10	Variable	Fixed







### COP test conditions - low temperature – EN 14511

N <sup>#</sup>	Heat source		Heat sink		Heat pump settings
	Inlet dry bulb temperature (°C)	Inlet wet bulb temperature (°C)	Inlet temperature (°C)	Outlet temperature (°C)	
1 <sup>S</sup>	7	6	30	35	

S: Standard rating condition

### COP test conditions - medium temperature – EN 14511

N <sup>#</sup>	Heat source		Heat sink		Heat pump settings
	Inlet dry bulb temperature (°C)	Inlet wet bulb temperature (°C)	Inlet temperature (°C)	Outlet temperature (°C)	
1 <sup>S</sup>	7	6	47	55	

S: Standard rating condition

### Test conditions for operating requirements – EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Heat source		Heat sink	Water flow rate at indoor heat exchanger	Test
	Inlet dry bulb temperature (°C)	Inlet wet bulb temperature (°C)	Inlet temperature (°C)		
1	-25	-	20	1280	Starting
2	-25	-	60	1280	Operating





### Test conditions for shutting off the heat transfer medium – EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Heat source		Heat sink		Heat exchanger
	Inlet dry bulb temperature (°C)	Inlet wet bulb temperature (°C)	Inlet temperature (°C)	Outlet temperature (°C)	
1	7	6	47	55	Indoor
2	7	6	47	55	Outdoor

### Test conditions for complete power supply failure – EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Heat source		Heat sink	
	Inlet dry bulb temperature (°C)	Inlet wet bulb temperature (°C)	Inlet temperature (°C)	Outlet temperature (°C)
1	7	6	47	55

### Test conditions for sound power measurements – EN 12102-1

N <sup>#</sup>	Test condition		Heat pump setting			
	Outdoor heat exchanger (dry bulb/ wet bulb) (°C)	Indoor heat exchanger (inlet/ outlet) (°C)	Compressor speed (Hz)	Fan speed outdoor (Hz)	Heating capacity (kW)	Power input (kW)
1 <sup>E</sup>	7/6	30/35	20	41	3.78	0.89
2 <sup>E</sup>	7/6	47/55	23	41	3.72	1.38

E) ErP labelling





## Test results

### Test results of SCOP test at low temperature - heating season average - EN 14825

Model (Outdoor)	TH-R290-S10-3P
Air-to-water heat pump mono bloc	Y
Low-temperature heat pump	N
Equipped with supplementary heater	N
Heat pump combination heater	N
SCOP calculation done as reversible	Y

Rated heat output <sup>1)</sup>	$P_{rated}$	9.944 [kW]
Seasonal space heating energy efficiency	$\eta_{ls}$	202.8 [%]
	SCOP	5.14 [-]

Measured capacity for heating for part load at outdoor temperature $T_j$	Average Climate	$T_j = -15\text{ °C}$	$P_{dh}$	- [kW]
	-	$T_j = -7\text{ °C}$	$P_{dh}$	9.13 [kW]
	Low temperature application	$T_j = 2\text{ °C}$	$P_{dh}$	5.71 [kW]
		$T_j = 7\text{ °C}$	$P_{dh}$	3.80 [kW]
		$T_j = 12\text{ °C}$	$P_{dh}$	4.36 [kW]
		$T_j = \text{bivalent temperature}$	$P_{dh}$	9.13 [kW]
		$T_j = \text{operation limit}$	$P_{dh}$	10.58 [kW]

Measured coefficient of performance at outdoor temperature $T_j$	Average Climate	$T_j = -15\text{ °C}$	COPd	- [-]
	-	$T_j = -7\text{ °C}$	COPd	3.26 [-]
	Low temperature application	$T_j = 2\text{ °C}$	COPd	4.88 [-]
		$T_j = 7\text{ °C}$	COPd	6.98 [-]
		$T_j = 12\text{ °C}$	COPd	9.15 [-]
		$T_j = \text{bivalent temperature}$	COPd	3.26 [-]
		$T_j = \text{operation limit}$	COPd	2.96 [-]

Bivalent temperature	$T_{bivalent}$	-7 [°C]
Operation limit	TOL	-10 [°C]
temperatures	WTOL	- [°C]
Degradation coefficient	$C_{dh}$	0.93 [-]

Power consumption in modes other than active mode	Off mode	$P_{OFF}$	0.014 [kW]
	Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.032 [kW]
	Standby mode	$P_{SB}$	0.014 [kW]
	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0.014 [kW]
Supplementary heater <sup>1)</sup>	Rated heat output	$P_{SUP}$	0.00 [kW]
	Type of energy input		Electrical

Other items	Capacity control		Variable
	Water flow control		Variable
	Water flow rate		-
	Annual energy consumption	$Q_{HE}$	3993 [kWh]

<sup>1)</sup>For heat pump space heaters and heat pump combination heaters, the rated heat output,  $P_{rated}$ , is equal to the design load for heating,  $P_{designh}$ , and the rated heat output of a supplementary heater,  $P_{sup}$ , is equal to the supplementary capacity for heating,  $sup(T_j)$ .







## Test results of SCOP test at medium temperature - heating season average – EN 14825

Model (Outdoor)	TH-R290-S10-3P
Air-to-water heat pump mono bloc	Y
Low-temperature heat pump	N
Equipped with supplementary heater	N
Heat pump combination heater	N
SCOP calculation done as reversible	Y

Rated heat output <sup>1)</sup>	$P_{rated}$	9.921 [kW]
Seasonal space heating energy efficiency	$\eta_s$	153.9 [%]
	SCOP	3.92 [-]

Measured capacity for heating for part load at outdoor temperature $T_j$	Average Climate	$T_j = -15\text{ °C}$	$P_{dh}$	- [kW]
	-	$T_j = -7\text{ °C}$	$P_{dh}$	8.99 [kW]
	Medium temperature application	$T_j = 2\text{ °C}$	$P_{dh}$	5.71 [kW]
		$T_j = 7\text{ °C}$	$P_{dh}$	3.67 [kW]
		$T_j = 12\text{ °C}$	$P_{dh}$	3.19 [kW]
		$T_j = \text{bivalent temperature}$	$P_{dh}$	8.99 [kW]
		$T_j = \text{operation limit}$	$P_{dh}$	9.85 [kW]

Measured coefficient of performance at outdoor temperature $T_j$	Average Climate	$T_j = -15\text{ °C}$	COPd	- [-]
	-	$T_j = -7\text{ °C}$	COPd	2.40 [-]
	Medium temperature application	$T_j = 2\text{ °C}$	COPd	3.90 [-]
		$T_j = 7\text{ °C}$	COPd	5.23 [-]
		$T_j = 12\text{ °C}$	COPd	5.58 [-]
		$T_j = \text{bivalent temperature}$	COPd	2.40 [-]
		$T_j = \text{operation limit}$	COPd	2.07 [-]

Bivalent temperature	$T_{bivalent}$	-7 [°C]
Operation limit temperatures	TOL	-10 [°C]
	WTOL	- [°C]
Degradation coefficient	$C_{dh}$	0.94 [-]

Power consumption in modes other than active mode	Off mode	$P_{OFF}$	0.014 [kW]
	Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.032 [kW]
	Standby mode	$P_{SB}$	0.014 [kW]
	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0.014 [kW]
Supplementary heater <sup>1)</sup>	Rated heat output	$P_{SUP}$	0.07 [kW]
	Type of energy input		Electrical

Other items	Capacity control		Variable
	Water flow control		Variable
	Water flow rate		-
	Annual energy consumption	$Q_{HE}$	5226 [kWh]

<sup>1)</sup>For heat pump space heaters and heat pump combination heaters, the rated heat output,  $P_{rated}$ , is equal to the design load for heating,  $P_{designh}$ , and the rated heat output of a supplementary heater,  $P_{sup}$ , is equal to the supplementary capacity for heating,  $sup(T_j)$ .





### COP test results - low temperature – EN 14511

N <sup>#</sup>	Test conditions	Heating capacity [kW]	COP
1	A7/W35	10.309	4.912

### COP test results - medium temperature – EN 14511

N <sup>#</sup>	Test conditions	Heating capacity [kW]	COP
1	A7/W55	9.995	3.163

### Test results for starting and operating test - EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Test conditions air/water inlet [°C]	Test validation
Starting	A-25/W20	Passed
Operating	A-25/W60	Passed

### Test results for shutting off the heat transfer medium – EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Heat exchanger	Test validation
1	Indoor	Passed
2	Outdoor	Passed

### Test results for complete power supply failure – EN 14511-4

N <sup>#</sup>	Test validation
1	Passed





## Test results of sound power measurements – EN 12102-1

N <sup>#</sup>	Test conditions	Sound power level LW(A) [dB re 1pW]	Uncertainty $\sigma_{\text{tot}}$ [dB]
1 <sup>E</sup>	A7/W35	66.5	1.6
1 <sup>E</sup>	A7/55	66.3	1.6

E) ErP labelling

The A-weighted total sound power level is determined for the measured frequency range from 100 Hz to 10 kHz. For the calculation of uncertainty, see appendix 1.

The sound power measurements are carried out by Kamalathan Arumugam (KAMA) and co-read by Patrick Glibert (PGL), Danish Technological Institute.

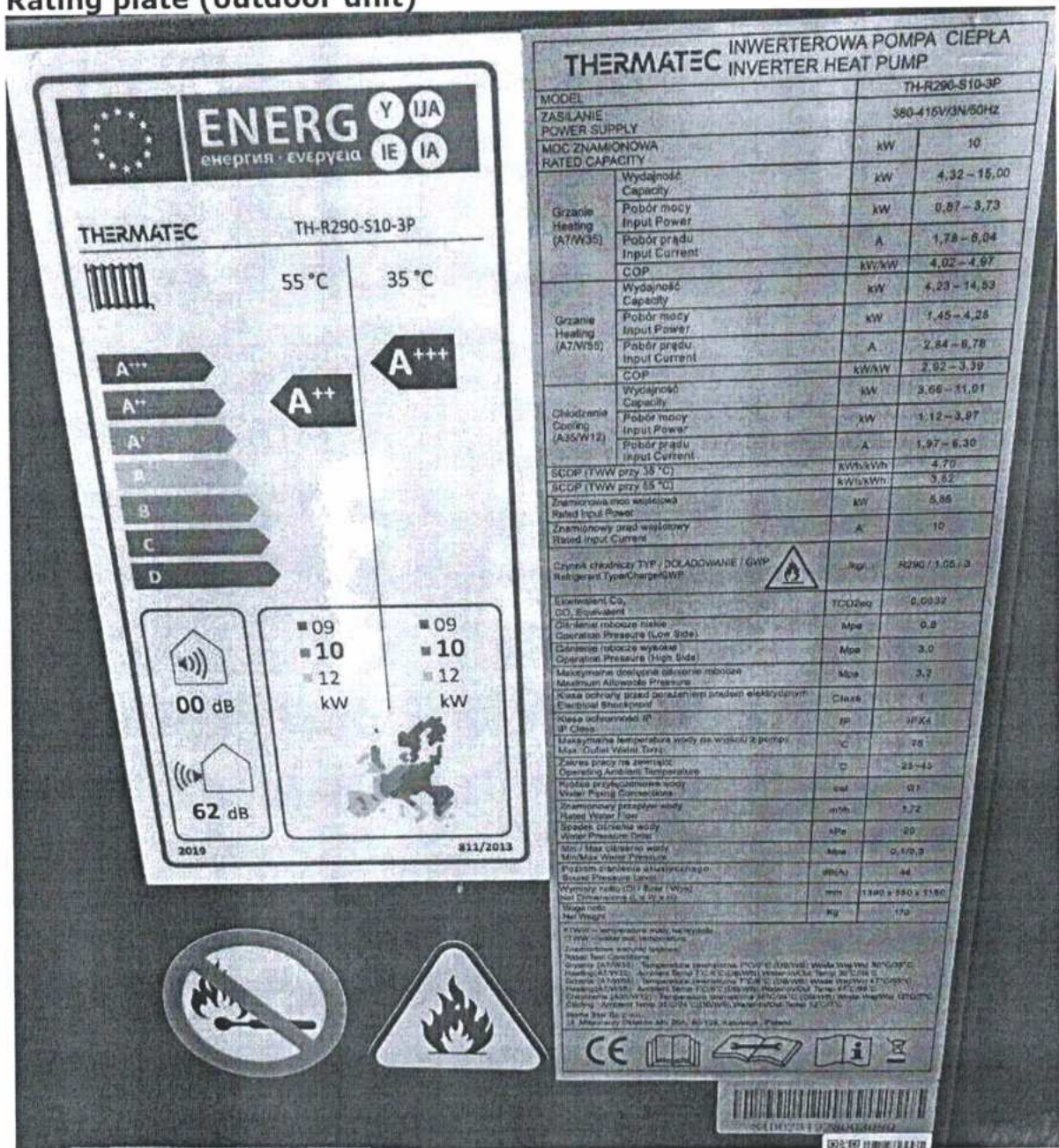






## Photos

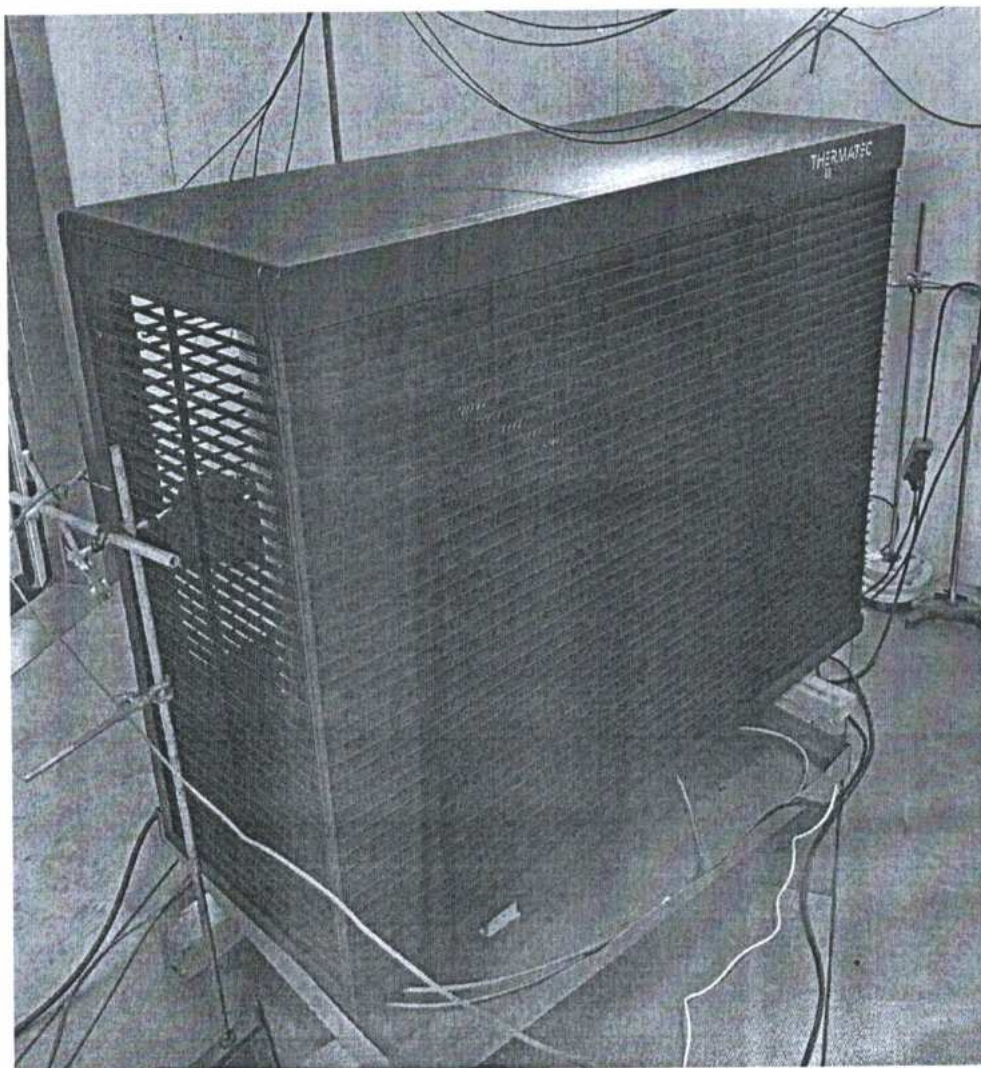
### Rating plate (outdoor unit)







## Outdoor unit





## SCOP - detailed calculation

### Detailed SCOP calculation of low temperature and average climate conditions – EN 14825

Calculation of reference SCOP

$$SCOP = \frac{P_{designh} \times H_{he}}{\frac{P_{designh} \times H_{he}}{SCOP_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF}}$$

Where

$P_{design} =$

Heating load of the building at design temperature, kW

$H_{he} =$

Number of equivalent heating hours, 2066 h

$H_{TO}, H_{SB}, H_{CK}, H_{OFF} =$

Number of hours for which the unit is considered to work in thermostat off mode, standby mode, crankcase heater mode and off mode, h, respectively

$P_{TO}, P_{SB}, P_{CK}, P_{OFF} =$

Electricity consumption during thermostat off mode, standby mode, crankcase heater mode and off mode, kW, respectively

Data for SCOP

	Outdoor temperature [°C]	Part load ratio [%]	Part load [kW]	Declared capacity [kW]	Declared COP [-]	cdh [-]	CR [-]	COPbin [-]
A	-7	88	8.80	9.13	3.26	0.99	1.00	3.26
B	2	54	5.35	5.71	4.88	0.97	1.00	4.88
C	7	35	3.44	3.80	6.98	0.94	1.00	6.98
D	12	15	1.53	4.36	9.15	0.93	0.35	8.13
E	-10	100	9.94	10.58	2.96	0.99	1.00	2.96
F - BIV	-7	88	8.80	9.13	3.26	0.99	1.00	3.26

Energy consumption for thermostat off, standby, off mode, crankcase heater mode

	Hours [h]	Power input [kW]	Applied to SCOP calculation [kW]	Energy consumption [kWh]
Off mode	0	0.0137	0.0137	0
Thermostat off	178	0.0322	0.0322	5.7316
Standby	0	0.0137	0.0137	0
Crankcase heater	178	0.0137	0	0



DANAK

Test Reg. nr. 300





Calculation Bin for SCOP<sub>on</sub>

Bin	Outdoor temperature [°C]	Hours [h]	Heat load [kW]	Heat load covered by heat pump [kW]	Electrical back up heater [kW]	backup heater energy input [kWh]	COP <sub>bin</sub> [-]	Annual heating demand [kWh]	Annual energy input [kWh]	Net annual heating capacity [kWh]	Net annual power input [kWh]
E	21	-10	1	9.94	0.00	0.00	2.96	9.94	3.36	9.94	3.36
	22	-9	25	9.56	0.00	0.00	3.06	239.04	78.13	239.04	78.13
	23	-8	23	9.18	0.00	0.00	3.16	211.12	66.82	211.12	66.82
	24	-7	24	8.80	0.00	0.00	3.26	211.12	64.78	211.12	64.78
A / F - BIV	25	-6	27	8.41	0.00	0.00	3.44	227.18	66.06	227.18	66.06
	26	-5	68	8.03	0.00	0.00	3.62	546.16	150.90	546.16	150.90
	27	-4	91	7.65	0.00	0.00	3.80	696.08	183.21	696.08	183.21
	28	-3	89	7.27	0.00	0.00	3.98	646.74	162.52	646.74	162.52
	29	-2	165	6.88	0.00	0.00	4.16	1135.91	273.08	1135.91	273.08
	30	-1	173	6.50	0.00	0.00	4.34	1124.82	259.19	1124.82	259.19
	31	0	240	6.12	0.00	0.00	4.52	1468.65	324.94	1468.65	324.94
	32	1	280	5.74	0.00	0.00	4.70	1606.34	341.78	1606.34	341.78
	33	2	320	5.35	0.00	0.00	4.88	1713.43	351.11	1713.43	351.11
	34	3	357	4.97	0.00	0.00	5.30	1775.00	334.89	1775.00	334.89
	35	4	356	4.59	0.00	0.00	5.72	1633.88	285.62	1633.88	285.62
	36	5	303	4.21	0.00	0.00	6.14	1274.74	207.59	1274.74	207.59
37	6	330	3.82	0.00	0.00	6.56	1262.12	192.37	1262.12	192.37	
C	38	7	326	3.44	0.00	0.00	6.98	1122.14	160.74	1122.14	160.74
	39	8	348	3.06	0.00	0.00	7.21	1064.77	147.66	1064.77	147.66
	40	9	335	2.68	0.00	0.00	7.44	896.87	120.52	896.87	120.52
	41	10	315	2.29	0.00	0.00	7.67	722.85	94.22	722.85	94.22
D	42	11	191	1.91	0.00	0.00	7.90	411.15	52.03	411.15	52.03
	43	12	169	1.53	0.00	0.00	8.13	258.54	31.79	258.54	31.79
	44	13	151	1.15	0.00	0.00	8.36	173.26	20.72	173.26	20.72
	45	14	105	0.76	0.00	0.00	8.59	80.32	9.35	80.32	9.35
	46	15	74	0.38	0.00	0.00	8.82	28.30	3.21	28.30	3.21

SUM	20540.48	3986.63	20540.48	3986.63
SCOP <sub>on</sub>			5.15 SCOP <sub>net</sub>	5.15





## Detailed SCOP calculation of medium temperature and average climate conditions – EN 14825

### Calculation of reference SCOP

$$SCOP = \frac{P_{designh} \times H_{he}}{\frac{P_{designh} \times H_{he}}{SCOP_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF}}$$

Where

$P_{design}$  =

Heating load of the building at design temperature, kW

$H_{he}$  =

Number of equivalent heating hours, 2066 h

$H_{TO}$ ,  $H_{SB}$ ,  $H_{CK}$ ,  $H_{OFF}$  =

Number of hours for which the unit is considered to work in thermostat off mode, standby mode, crankcase heater mode and off mode, h, respectively

$P_{TO}$ ,  $P_{SB}$ ,  $P_{CK}$ ,  $P_{OFF}$  =

Electricity consumption during thermostat off mode, standby mode, crankcase heater mode and off mode, kW, respectively

### Data for SCOP

	Outdoor temperature [°C]	Part load ratio [%]	Part load [kW]	Declared capacity [kW]	Declared COP [-]	cdh [-]	CR [-]	COPbin [-]
A	-7	88	8.78	8.99	2.40	0.99	1.00	2.40
B	2	54	5.34	5.71	3.90	0.98	1.00	3.90
C	7	35	3.43	3.67	5.23	0.95	1.00	5.23
D	12	15	1.53	3.19	5.58	0.94	0.48	5.26
E	-10	100	9.92	9.85	2.07	0.99	1.00	2.07
F - BIV	-7	88	8.78	8.99	2.40	0.99	1.00	2.40

### Energy consumption for thermostat off, standby, off mode, crankcase heater mode

	Hours [h]	Power input [kW]	Applied to SCOP calculation [kW]	Energy consumption [kWh]
Off mode	0	0.0137	0.0137	0
Thermostat off	178	0.0322	0.0322	5.7316
Standby	0	0.0137	0.0137	0
Crankcase heater	178	0.0137	0	0





Calculation Bin for SCOP<sub>en</sub>

Bin	Outdoor temperature [°C]	Hours [h]	Heat load [kW]	Heat load covered by heat pump [kW]	Electrical back up heater [kW]	back up heater energy input [kWh]	COP <sub>bin</sub> [-]	Annual heating demand [kWh]	Annual energy input [kWh]	Net annual heating capacity [kWh]	Net annual power input [kWh]
E	21	-10	9.92	9.85	0.07	0.07	2.07	9.92	4.83	9.85	4.76
	22	-9	9.54	9.49	0.04	0.04	2.18	238.49	110.15	237.37	109.03
	23	-8	9.16	9.14	0.02	0.02	2.29	210.63	92.43	210.12	91.91
A / F - BIV	24	-7	8.78	8.78	0.00	0.00	2.40	210.63	87.95	210.63	87.95
	25	-6	8.39	8.39	0.00	0.00	2.56	226.66	88.48	226.66	88.48
	26	-5	8.01	8.01	0.00	0.00	2.73	544.89	199.71	544.89	199.71
	27	-4	7.63	7.63	0.00	0.00	2.90	694.47	239.88	694.47	239.88
	28	-3	7.25	7.25	0.00	0.00	3.06	645.25	210.74	645.25	210.74
	29	-2	6.87	6.87	0.00	0.00	3.23	1133.28	351.02	1133.28	351.02
	30	-1	6.49	6.49	0.00	0.00	3.40	1122.22	330.53	1122.22	330.53
	31	0	6.11	6.11	0.00	0.00	3.56	1465.26	411.36	1465.26	411.36
	32	1	5.72	5.72	0.00	0.00	3.73	1602.62	429.81	1602.62	429.81
	33	2	5.34	5.34	0.00	0.00	3.90	1709.46	438.85	1709.46	438.85
B	34	3	4.96	4.96	0.00	0.00	4.16	1770.90	425.46	1770.90	425.46
	35	4	4.58	4.58	0.00	0.00	4.43	1630.10	368.03	1630.10	368.03
	36	5	4.20	4.20	0.00	0.00	4.70	1271.80	270.82	1271.80	270.82
	37	6	3.82	3.82	0.00	0.00	4.96	1259.20	253.71	1259.20	253.71
	38	7	3.43	3.43	0.00	0.00	5.23	1119.55	214.06	1119.55	214.06
	39	8	3.05	3.05	0.00	0.00	5.24	1062.31	202.89	1062.31	202.89
C	40	9	2.67	2.67	0.00	0.00	5.24	894.80	170.71	894.80	170.71
	41	10	2.29	2.29	0.00	0.00	5.25	721.18	137.44	721.18	137.44
	42	11	1.91	1.91	0.00	0.00	5.25	410.20	78.09	410.20	78.09
	43	12	1.53	1.53	0.00	0.00	5.26	257.95	49.05	257.95	49.05
	44	13	1.14	1.14	0.00	0.00	5.26	172.85	32.83	172.85	32.83
D	45	14	0.76	0.76	0.00	0.00	5.27	80.13	15.20	80.13	15.20
	46	15	0.38	0.38	0.00	0.00	5.28	28.24	5.35	28.24	5.35

SUM	20492.97	5219.38	20491.27	5217.69
SCOP <sub>en</sub>	3.93 SCOP <sub>net</sub>			3.93







## Detailed test results

### Detailed SCOP test results - low temperature application - average climate – EN 14825

Detailed result for 'EN14825:2022' Average Low (A and F) A -7 /W34		
Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:	Average	
Temperature application:	Low	
Condition name:	A and F	
Condition temperature:	°C	-7
Part load:	%	88%
Chosen T <sub>bivalent</sub>	°C	-7
T <sub>design</sub>	°C	-10
P <sub>design</sub>	kW	9.94
Heating demand:	kW	8.80
CR:	-	1.0
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:	Steady State	
Integrated liquid pump:	Yes	
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:	Yes	
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	9.125
COP	-	3.259
Power consumption	kW	2.800
Measured		
Heating capacity	kW	9.146
COP	-	3.237
Power consumption	kW	2.826
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	-7.03
Air temperature wet bulb	°C	-8.00
Water_inlet temperature	°C	29.50
water_outlet temperature	°C	33.91
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	33.91
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	8608
Calculated Hydraulic power	W	4
Calculated global efficiency	η	0.17
Calculated Capacity correction	W	21
Calculated Power correction	W	26
Water Flow	m³/s	0.000499





Detailed result for 'EN14825:2022' Average Low (B) A 2 /W30		
Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:	Average	
Temperature application:	Low	
Condition name:	B	
Condition temperature:	°C	2
Part load:	%	54%
Chosen Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.94
Heating demand:	kW	5.35
CR:	-	1.0
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:	Steady State	
Integrated liquid pump:	Yes	
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:	Yes	
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	5.705
COP	-	4.880
Power consumption	kW	1.169
Measured		
Heating capacity	kW	5.730
COP	-	4.774
Power consumption	kW	1.200
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	2.02
Air temperature wet bulb	°C	1.01
Water_inlet temperature	°C	27.19
water_outlet temperature	°C	29.95
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	29.95
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	11386
Calculated Hydraulic power	W	6
Calculated global efficiency	η	0.18
Calculated Capacity correction	W	25
Calculated Power correction	W	31
Water Flow	m³/s	0.000500





Detailed result for 'EN14825:2022' Average Low (C) A 7 /W27		
Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:	Average	
Temperature application:	Low	
Condition name:	C	
Condition temperature:	°C	7
Part load:	%	35%
Chosen T <sub>bivalent</sub>	°C	-7
T <sub>design</sub>	°C	-10
P <sub>design</sub>	kW	9.94
Heating demand:	kW	3.44
CR:	-	1.0
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:	Steady State	
Integrated liquid pump:	Yes	
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:	Yes	
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	3.798
COP	-	6.981
Power consumption	kW	0.544
Measured		
Heating capacity	kW	3.826
COP	-	6.613
Power consumption	kW	0.579
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	7.02
Air temperature wet bulb	°C	5.99
Water_inlet temperature	°C	25.19
water_outlet temperature	°C	27.03
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	27.03
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	13402
Calculated Hydraulic power	W	7
Calculated global efficiency	η	0.20
Calculated Capacity correction	W	28
Calculated Power correction	W	34
Water Flow	m <sup>3</sup> /s	0.000500







Detailed result for 'EN14825:2022' Average Low (D) A 12 /W24		
Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:	Average	
Temperature application:	Low	
Condition name:	D	
Condition temperature:	°C	12
Part load:	%	15%
Chosen Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.94
Heating demand:	kW	1.53
CR:	-	0.4
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:	Steady State	
Integrated liquid pump:	Yes	
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:	Yes	
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	4.357
COP	-	9.148
Power consumption	kW	0.476
Measured		
Heating capacity	kW	4.385
COP	-	8.583
Power consumption	kW	0.511
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	12.00
Air temperature wet bulb	°C	10.98
Water_inlet temperature	°C	23.31
water_outlet temperature	°C	25.41
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	24.05
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	13699
Calculated Hydraulic power	W	7
Calculated global efficiency	η	0.20
Calculated Capacity correction	W	28
Calculated Power correction	W	35
Water Flow	m³/s	0.000499





<b>Detailed result for 'EN14825:2022' Average Low (E) A -10 /W35</b>		
Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:		Average
Temperature application:		Low
Condition name:		E
Condition temperature:	°C	-10
Part load:	%	100%
Chosen Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.94
Heating demand:	kW	9.94
CR:	-	1.0
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:		Steady State
Integrated liquid pump:		Yes
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:		Yes
<b>Included corrections (Final result)</b>		
Heating capacity	kW	<b>10.579</b>
COP	-	<b>2.960</b>
Power consumption	kW	<b>3.574</b>
<b>Measured</b>		
Heating capacity	kW	10.598
COP	-	2.945
Power consumption	kW	3.598
<b>During heating</b>		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	-9.99
Air temperature wet bulb	°C	-11.02
Water_inlet temperature	°C	29.80
water_outlet temperature	°C	34.91
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	<b>34.91</b>
<b>Circulation pump</b>		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	7196
Calculated Hydraulic power	W	4
Calculated global efficiency	η	0.16
Calculated Capacity correction	W	19
Calculated Power correction	W	23
Water Flow	m <sup>3</sup> /s	0.000499





## Detailed SCOP test results - medium temperature application - average climate – EN 14825

Detailed result for 'EN14825:2022' Average Medium (A and F) A -7 /W52		
Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:		Average
Temperature application:		Medium
Condition name:		A and F
Condition temperature:	°C	-7
Part load:	%	88%
Chosen Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.92
Heating demand:	kW	8.78
CR:	-	1.0
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:		Steady State
Integrated liquid pump:		Yes
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:		Yes
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	8.985
COP	-	2.395
Power consumption	kW	3.752
Measured		
Heating capacity	kW	9.015
COP	-	2.379
Power consumption	kW	3.790
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	-7.24
Air temperature wet bulb	°C	-8.03
Water_inlet temperature	°C	44.46
water_outlet temperature	°C	51.78
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	51.78
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	26742
Calculated Hydraulic power	W	8
Calculated global efficiency	η	0.21
Calculated Capacity correction	W	30
Calculated Power correction	W	38
Water Flow	m³/s	0.000298







<b>Detailed result for 'EN14825:2022' Average Medium (B) A 2 /W42</b>		
Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:		Average
Temperature application:		Medium
Condition name:		B
Condition temperature:	°C	2
Part load:	%	54%
Chosen Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.92
Heating demand:	kW	5.34
CR:	-	1.0
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:		Steady State
Integrated liquid pump:		Yes
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:		Yes
<b>Included corrections (Final result)</b>		
Heating capacity	kW	<b>5.713</b>
COP	-	<b>3.895</b>
Power consumption	kW	<b>1.467</b>
<b>Measured</b>		
Heating capacity	kW	5.752
COP	-	3.784
Power consumption	kW	1.520
<b>During heating</b>		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	2.10
Air temperature wet bulb	°C	0.87
Water_inlet temperature	°C	37.49
water_outlet temperature	°C	42.14
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	<b>42.14</b>
<b>Circulation pump</b>		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	47522
Calculated Hydraulic power	W	14
Calculated global efficiency	η	0.26
Calculated Capacity correction	W	39
Calculated Power correction	W	54
Water Flow	m <sup>3</sup> /s	0.000298





**Detailed result for 'EN14825:2022' Average Medium (C) A 7 /W36**

Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:		Average
Temperature application:		Medium
Condition name:		C
Condition temperature:	°C	7
Part load:	%	35%
Chosen TbiValent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.92
Heating demand:	kW	3.43
CR:	-	1.0
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:		Steady State
Integrated liquid pump:		Yes
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:		Yes
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	3.666
COP	-	5.230
Power consumption	kW	0.701
Measured		
Heating capacity	kW	3.696
COP	-	5.008
Power consumption	kW	0.738
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	7.00
Air temperature wet bulb	°C	6.00
Water_inlet temperature	°C	33.03
water_outlet temperature	°C	36.01
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	36.01
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	25810
Calculated Hydraulic power	W	8
Calculated global efficiency	η	0.21
Calculated Capacity correction	W	30
Calculated Power correction	W	37
Water Flow	m³/s	0.000298





<b>Detailed result for 'EN14825:2022' Average Medium (D) A 12 /W30</b>		
Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:		Average
Temperature application:		Medium
Condition name:		D
Condition temperature:	°C	12
Part load:	%	15%
Chosen Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.92
Heating demand:	kW	1.53
CR:	-	0.5
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:		Steady State
Integrated liquid pump:		Yes
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:		Yes
<b>Included corrections (Final result)</b>		
Heating capacity	kW	<b>3.191</b>
COP	-	<b>5.582</b>
Power consumption	kW	<b>0.572</b>
<b>Measured</b>		
Heating capacity	kW	3.219
COP	-	5.307
Power consumption	kW	0.607
<b>During heating</b>		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	12.01
Air temperature wet bulb	°C	10.99
Water_inlet temperature	°C	28.78
water_outlet temperature	°C	31.38
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	<b>30.02</b>
<b>Circulation pump</b>		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	23147
Calculated Hydraulic power	W	7
Calculated global efficiency	η	0.20
Calculated Capacity correction	W	28
Calculated Power correction	W	35
Water Flow	m <sup>3</sup> /s	0.000298







<b>Detailed result for 'EN14825:2022' Average Medium (E) A -10 /W55</b>		
Tested according to:	EN14511:2022 and EN14825:2022	
Climate zone:		Average
Temperature application:		Medium
Condition name:		E
Condition temperature:	°C	-10
Part load:	%	100%
Chosen Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	9.92
Heating demand:	kW	9.92
CR:	-	1.0
Minimum flow reached:	-	No
Measurement type:		Steady State
Integrated liquid pump:		Yes
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:		Yes
<b>Included corrections (Final result)</b>		
Heating capacity	kW	<b>9.854</b>
COP	-	<b>2.068</b>
Power consumption	kW	<b>4.765</b>
<b>Measured</b>		
Heating capacity	kW	9.912
COP	-	2.043
Power consumption	kW	4.852
<b>During heating</b>		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	-10.02
Air temperature wet bulb	°C	-10.90
Water_inlet temperature	°C	46.88
water_outlet temperature	°C	54.95
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	<b>54.95</b>
<b>Circulation pump</b>		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	95802
Calculated Hydraulic power	W	29
Calculated global efficiency	η	0.33
Calculated Capacity correction	W	57
Calculated Power correction	W	86
Water Flow	m <sup>3</sup> /s	0.000298





## Detailed COP test results - low temperature – EN 14511

<b>Detailed result for 'EN14511:2022' A7/W35</b>		
Tested according to:		EN14511:2022
Minimum flow reached:		No
Measurement type:		Steady State
Integrated liquid pump:		Yes
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:		Yes
<b>Included corrections (Final result)</b>		
Heating capacity	kW	<b>10.309</b>
COP	-	<b>4.912</b>
Power consumption	kW	<b>2.099</b>
<b>Measured</b>		
Heating capacity	kW	10.350
COP	-	4.804
Power consumption	kW	2.154
<b>During heating</b>		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	6.99
Air temperature wet bulb	°C	6.00
Water_inlet temperature	°C	29.97
water_outlet temperature	°C	34.96
<b>Circulation pump</b>		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	29874
Calculated Hydraulic power	W	15
Calculated global efficiency	$\eta$	0.27
Calculated Capacity correction	W	40
Calculated Power correction	W	55
Water Flow	m <sup>3</sup> /s	0.000499





## Detailed COP test results - medium temperature – EN 14511




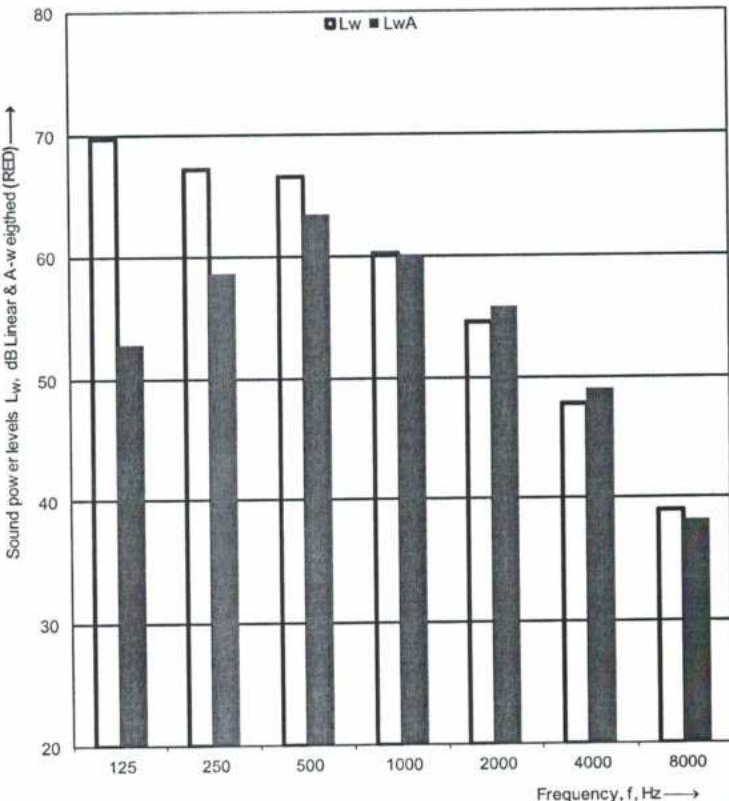
<b>Detailed result for 'EN14511:2022' A7/W55</b>		
Tested according to:		EN14511:2022
Minimum flow reached:		No
Measurement type:		Steady State
Integrated liquid pump:		Yes
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:		Yes
<b>Included corrections (Final result)</b>		
Heating capacity	kW	<b>9.995</b>
COP	-	<b>3.163</b>
Power consumption	kW	<b>3.160</b>
<b>Measured</b>		
Heating capacity	kW	10.023
COP	-	3.136
Power consumption	kW	3.196
<b>During heating</b>		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	7.01
Air temperature wet bulb	°C	5.98
Water_inlet temperature	°C	47.01
water_outlet temperature	°C	55.02
<b>Circulation pump</b>		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	23822
Calculated Hydraulic power	W	7
Calculated global efficiency	$\eta$	0.20
Calculated Capacity correction	W	29
Calculated Power correction	W	36
Water Flow	m <sup>3</sup> /s	0.000304










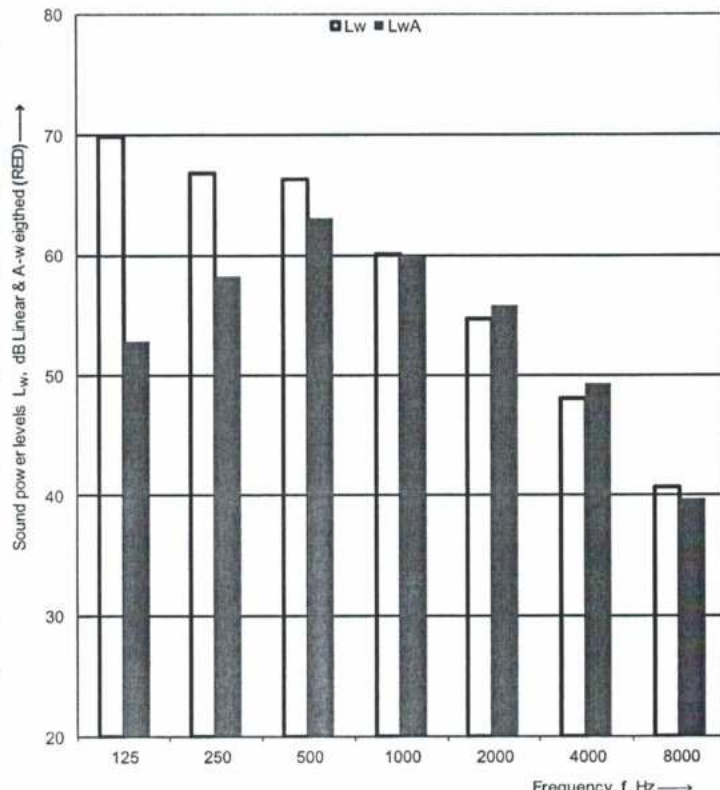
## Detailed test results of sound power measurement – Test N#1

 		Sound power levels according to ISO 3743-1:2010		 TEKNOLOGISK INSTITUT																																																		
Engineering method for small, movable sources in reverberant fields - Comparison method for hard-walled test rooms																																																						
Client:		Home Star		Date of test: 14-04-2024																																																		
Object:		Type: Air to water heat pump, Model: TH-R290-S10-3P																																																				
Mounting conditions:		The outdoor unit is mounted on the supporting metal support frame using four pieces of rubber feet supplied by the manufacture and placed on four pieces of concrete tiles (20x20x2.5 cm). All of these are placed in a water drop tray on two pieces of heavy concrete tiles (90x90x10cm) laying on a vibration damping mat on the floor. The noise radiated by the outdoor unit has been measured in Test room 1.																																																				
Operating conditions:		A7/W35, Compressor speed: 20[rpm], Fan speed: 41[rpm], Heating capacity: 3.78 [kW], Power_input: 0.89[kW], Water flow rate: 1800 [l/h] and dP_water: 850 [mbar]																																																				
Static pressure:		1001 hPa		<u>Reference box:</u>																																																		
Air temperature:		7.0 °C		L1: 1.4 m																																																		
Relative air humidity:		85.0 %		L2: 0.6 m																																																		
Test room volume:		102.8 m³		L3: 1.1 m																																																		
Area, S, of test room:		138.9 m²		Volume: 0.9 m³																																																		
		Room: Room 1																																																				
<table border="1"><thead><tr><th>Frequency f [Hz]</th><th>L<sub>w</sub> 1/3 octave [dB]</th><th>1/1 oct [dB]</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>67.6</td><td rowspan="5">69.8</td></tr><tr><td>125</td><td>64.0</td></tr><tr><td>160</td><td>61.2</td></tr><tr><td>200</td><td>63.1</td></tr><tr><td>250</td><td>62.4</td></tr><tr><td>315</td><td>61.5</td><td rowspan="5">67.2</td></tr><tr><td>400</td><td>61.1</td></tr><tr><td>500</td><td>63.6</td></tr><tr><td>630</td><td>59.9</td></tr><tr><td>800</td><td>57.4</td></tr><tr><td>1000</td><td>54.6</td><td rowspan="5">60.2</td></tr><tr><td>1250</td><td>53.3</td></tr><tr><td>1600</td><td>51.6</td></tr><tr><td>2000</td><td>49.5</td></tr><tr><td>2500</td><td>47.2</td></tr><tr><td>3150</td><td>45.2</td><td rowspan="5">54.6</td></tr><tr><td>4000</td><td>43.0</td></tr><tr><td>5000</td><td>39.0</td></tr><tr><td>6300</td><td>35.5</td></tr><tr><td>8000</td><td>33.8</td></tr><tr><td>10000</td><td>33.1</td><td rowspan="2">39.0</td></tr></tbody></table>		Frequency f [Hz]	L <sub>w</sub> 1/3 octave [dB]	1/1 oct [dB]	100	67.6	69.8	125	64.0	160	61.2	200	63.1	250	62.4	315	61.5	67.2	400	61.1	500	63.6	630	59.9	800	57.4	1000	54.6	60.2	1250	53.3	1600	51.6	2000	49.5	2500	47.2	3150	45.2	54.6	4000	43.0	5000	39.0	6300	35.5	8000	33.8	10000	33.1	39.0			
Frequency f [Hz]	L <sub>w</sub> 1/3 octave [dB]	1/1 oct [dB]																																																				
100	67.6	69.8																																																				
125	64.0																																																					
160	61.2																																																					
200	63.1																																																					
250	62.4																																																					
315	61.5	67.2																																																				
400	61.1																																																					
500	63.6																																																					
630	59.9																																																					
800	57.4																																																					
1000	54.6	60.2																																																				
1250	53.3																																																					
1600	51.6																																																					
2000	49.5																																																					
2500	47.2																																																					
3150	45.2	54.6																																																				
4000	43.0																																																					
5000	39.0																																																					
6300	35.5																																																					
8000	33.8																																																					
10000	33.1	39.0																																																				
			Sound power level L <sub>w</sub> (A): 66.5 dB [re 1pW]    Uncertainty σ <sub>tot</sub> : 1.6 dB																																																			
Name of test institute:		DTI		Date: 14-04-2024																																																		
No. of test report:		300-KLAB-24-006																																																				
Measurements are in full conformity with ISO 3743-1																																																						





## Detailed test results of sound power measurement – Test N#2

 		Sound power levels according to ISO 3743-1:2010		 TEKNOLOGISK INSTITUT																																																																			
Engineering method for small, movable sources in reverberant fields - Comparison method for hard-walled test rooms																																																																							
Client: Home Star		Date of test: 14-04-2024																																																																					
Object: Type: Air to water heat pump, Model: TH-R290-S10-3P																																																																							
Mounting conditions: The outdoor unit is mounted on the supporting metal support frame using four pieces of rubber feet supplied by the manufacture and placed on four pieces of concrete tiles (20x20x2.5 cm). All of these are placed in a water drop tray on two pieces of heavy concrete tiles (90x90x10cm) laying on a vibration damping mat on the floor. The noise radiated by the outdoor unit has been measured in Test room 1.																																																																							
Operating conditions: A7/W55, Compressor speed: 23[Hz], Fan speed: 41[Hz], Heating capacity: 3.72 [kW], Power_input: 1.38[kW], Water flow rate: 1070 [l/h] and dP_water: 950 [mbar]																																																																							
Static pressure: 1001 hPa		Reference box:																																																																					
Air temperature: 7.0 °C		L1: 1.4 m																																																																					
Relative air humidity: 85.0 %		L2: 0.6 m																																																																					
Test room volume: 102.8 m³		Room: Room 1		L3: 1.1 m																																																																			
Area, S, of test room: 138.9 m²		Volume: 0.9 m³																																																																					
<table border="1"><thead><tr><th>Frequency f [Hz]</th><th>L<sub>w</sub> 1/3 octave [dB]</th><th>1/1 oct [dB]</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>67.8</td><td></td></tr><tr><td>125</td><td>63.9</td><td>69.9</td></tr><tr><td>160</td><td>61.0</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>62.8</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>62.0</td><td>66.8</td></tr><tr><td>315</td><td>61.2</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>61.0</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>63.1</td><td>66.3</td></tr><tr><td>630</td><td>59.7</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>57.2</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>54.5</td><td>60.1</td></tr><tr><td>1250</td><td>53.2</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>51.6</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>49.7</td><td>54.6</td></tr><tr><td>2500</td><td>47.3</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>45.5</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>43.1</td><td>48.1</td></tr><tr><td>5000</td><td>39.4</td><td></td></tr><tr><td>6300</td><td>36.2</td><td></td></tr><tr><td>8000</td><td>36.9</td><td>40.6</td></tr><tr><td>10000</td><td>34.0</td><td></td></tr></tbody></table>		Frequency f [Hz]	L <sub>w</sub> 1/3 octave [dB]	1/1 oct [dB]	100	67.8		125	63.9	69.9	160	61.0		200	62.8		250	62.0	66.8	315	61.2		400	61.0		500	63.1	66.3	630	59.7		800	57.2		1000	54.5	60.1	1250	53.2		1600	51.6		2000	49.7	54.6	2500	47.3		3150	45.5		4000	43.1	48.1	5000	39.4		6300	36.2		8000	36.9	40.6	10000	34.0					
Frequency f [Hz]	L <sub>w</sub> 1/3 octave [dB]	1/1 oct [dB]																																																																					
100	67.8																																																																						
125	63.9	69.9																																																																					
160	61.0																																																																						
200	62.8																																																																						
250	62.0	66.8																																																																					
315	61.2																																																																						
400	61.0																																																																						
500	63.1	66.3																																																																					
630	59.7																																																																						
800	57.2																																																																						
1000	54.5	60.1																																																																					
1250	53.2																																																																						
1600	51.6																																																																						
2000	49.7	54.6																																																																					
2500	47.3																																																																						
3150	45.5																																																																						
4000	43.1	48.1																																																																					
5000	39.4																																																																						
6300	36.2																																																																						
8000	36.9	40.6																																																																					
10000	34.0																																																																						
Sound power level L <sub>w</sub> (A): 66.3 dB [re 1pW]		Uncertainty σ <sub>tot</sub> : 1.6 dB																																																																					
Name of test institute: DTI		Date: 14-04-2024																																																																					
No. of test report: 300-KLAB-24-006																																																																							
Measurements are in full conformity with ISO 3743-1																																																																							







## Appendix 1

### Unit specification

Type of unit: Mono air to water heat pump  
Manufacturer: Thermatec  
Size of the heat pump: 0.6 x 1.4 x 1.1m (W x L x H)  
Year of production: n/a.

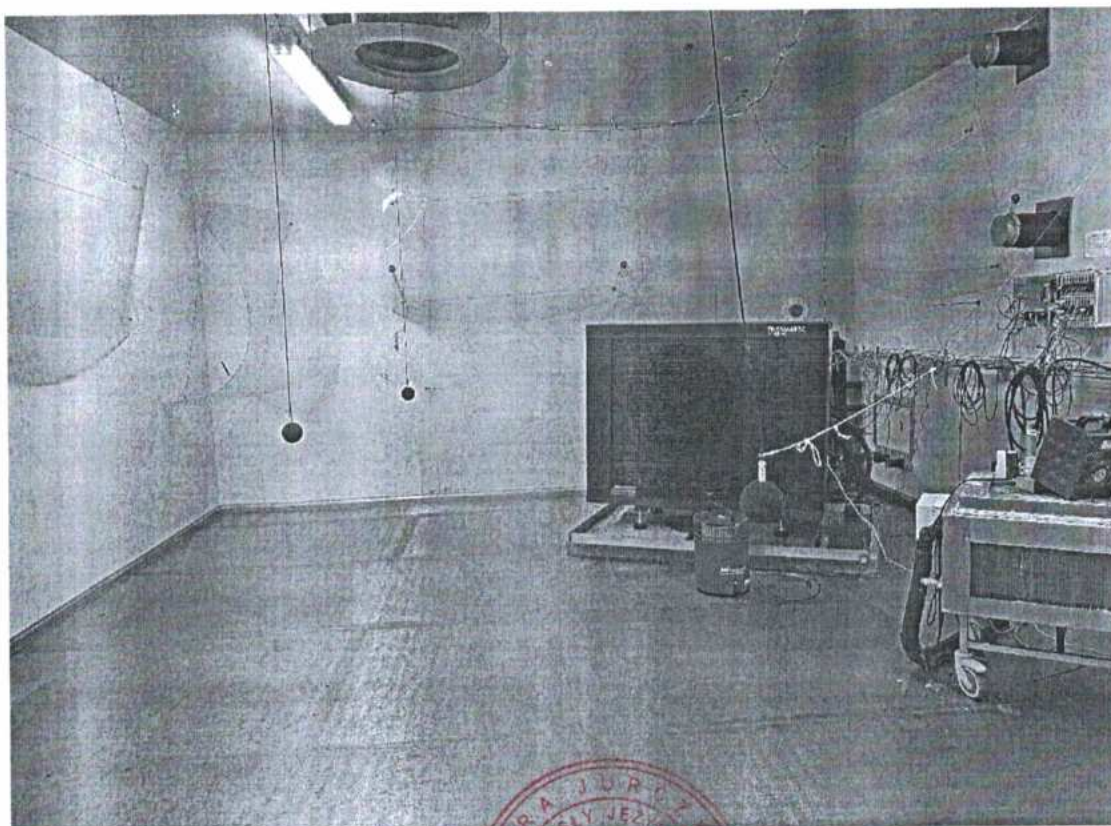
### Operating conditions and environment

The operating conditions of the unit under test fulfill the requirements for Class A.

The acoustic test chamber is a hard wall reverberant room (103 m<sup>3</sup>) and equipped with relevant sound diffusing reflector panels. The acoustical test chamber fulfils the requirements of ISO3743-1 accuracy grade 2 (engineering grade).

The measurements of the average sound pressure levels in 1/3 octave frequency bands are carried out using three microphones in the test chamber. During the measurements, the microphones are traversed up and down for one meter in the arc of a quarter circle.

The picture below shows the installation of the unit during test, position of microphones, sound diffusing reflector panels, and the reference sound source.







## Measurement instruments

Id nr.	Manufacturer	Description	Calibration company
100864*	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" free field microphone, Room 1	Norsonic A/S, Norway
100865*	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" free field microphone, Room 1	Norsonic A/S, Norway
100866*	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" free field microphone, Room 1	Norsonic A/S, Norway
100867	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" free field microphone, Room 2	Norsonic A/S, Norway
100868	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" free field microphone, Room 2	Norsonic A/S, Norway
100869	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" free field microphone, Room 2	Norsonic A/S, Norway
100870	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" free field microphone, Roof monitor	Norsonic A/S, Norway
100873*	Brüel & Kjær	Acoustical calibrator, Brüel & Kjær 4231	Element Metech, Denmark
100859	Norsonic	Reference sound source, Norsonic Nor278 Room 1	RISE, Sweden
100872*	Norsonic	Reference sound source, Norsonic Nor278 Room 2	RISE, Sweden
100620*	Norsonic	Multi-channel measurement system Nor850	Norsonic A/S, Norway

\*Instruments are used for the actual measurements for the calculation of the test results.

The other instruments are used for control measurements.  
All microphones are equipped with windshields.





## Test Procedure

The measurements of the emitted sound power level from the heat pump are carried out according to the following standard:

- DS/EN 14511:2022
- EN 12102-1:2022
- ISO/EN 3743-1:2010

The basic acoustic measurement standard DS/EN 3743-1 is a comparison method using a calibrated reference sound source. Two series of sound pressure measurements are made under exactly the same acoustic conditions, e.g., the same microphone positions, temperature and air humidity. The calibrated sound power levels are known for the reference sound source at each frequency band, and they are used in the estimation of the acoustical correction factor for the calculation of the sound power emitted from the unit under test. The background noise levels are measured and used for relevant corrections.

The final total A-weighted sound power level is based on measurements and calculations in 1/3-octave levels, which then are summed into 1/1-octave levels. The A-weighted total sound power level is determined for the measured frequency range from 100 Hz to 10 kHz.

The actual microphone positions and correction values are saved in data files linked to the complete project documentation according to the DANAK-accreditation.

The complete measurement system is documented and regularly calibrated according to DANAK.

The detailed description of the measurement method is given in Danish in the quality database system "QA Web" at Danish Technological Institute, which is accessible by DANAK.

## Measurement uncertainty

The uncertainty of sound power level in decibel is determined in accordance with ISO 3743-1, equation 22  $\sigma_{tot} = \sqrt{\sigma_{RO}^2 + \sigma_{omc}^2}$  where:

- $\sigma_{RO}$  is the standard deviation of the reproducibility of the method
- $\sigma_{omc}$  is the standard deviation describing the uncertainty associated with the instability of the operating and mounting conditions for the particular noise source during test.

$\sigma_{RO}$  expresses the uncertainty in test results delivered by the different accredited test laboratories due to different instrumentation and implementation of measurement procedure as well different radiation characteristics of the noise source during test.

$\sigma_{omc}$  expresses the uncertainty associated with the instability of the operating and mounting conditions for the particular noise source during test. The mounting and installation conditions in two DTI acoustical test chambers are well defined in the test procedure. Possible instability of the operating conditions is monitored and assessed prior to each noise test.





The test uncertainty  $\sigma_{omc}$  is calculated according to ISO3743-1 Annex C formula C.1 and is typically below 1.0dB. However, the uncertainty is rounded up to the nearest 0.5 or 1.0dB increment in the report. As pr. Table C.1 (accuracy grade 2), the uncertainty  $\sigma_{RO}$  is set to 1.5.

The expanded uncertainty  $U$  is calculated according to ISO 3743-1 equation 23:  
 $U = k \sigma_{tot}$  where  $k = 2$  for 95% confidence.

EXAMPLE:  $\sigma_{tot}: \sqrt{1.5^2 + 0.5^2} = 1.6 \text{ dB}$  and  $U(95\%) = 3.2 \text{ dB}$

Note: The expanded uncertainty does not include the standard deviation of production which is used in ISO4871 for the purpose of making noise declaration for batches of machines.





EUROPEJSKIE BIURO TŁUMACZEŃ ul. Tamka 40, PL 00-355 Warszawa NIP: 738 179 24 08 - <a href="http://www.tlumacz.com.pl">www.tlumacz.com.pl</a> (PL)		
data wydania	2024 -04- 18	date of issue
EUROPEAN TRANSLATION AGENCY Tamka 40 Street, PL 00-355 Warsaw VAT UE: PL738 179 24 08 - <a href="http://www.e-ling.eu">www.e-ling.eu</a> (ALL)		