

TEST REPORT

Report no.:
300-KLAB-24-055-3



**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: PRES/KAMA
File no.: 272383
Enclosures: 2

Customer: Company: NINGBO AUX ELECTRIC CO., LTD
Address: NO.1166 MingGuang North Road
City: JiangShan Town, Yinzhou District, Ningbo, Zhejiang, China PR CHINA

Component: Brand: AUX
Type: Air to water heat pump (Split)
Model: Outdoor unit: ACHP-H12/5R3HA-O
Indoor unit: ACHP-H12/5R3HA-I
Series no.: Outdoor unit: E0385A959701W00003
Indoor unit: C1672A959702N00011
Prod. year: Outdoor unit: 2024.02 Indoor unit: 2024.02

Dates: Component tested: September 2024

Brand name: Brand: AURATSU
Type: Air to water heat pump (Split)
Model: AHM-160RA3/AHA-12RA3

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. Between each test condition, AUX has been changing various parameters like compressor speed, expansion valve, fan speed, pump speed, defrost time, heating time. The report for the tested unit is named 300-KLAB-24-055. See appendix 2.

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: 2024.10.09

Signature:
Preben Elbek Eskerod
B.TecMan & MarEng

Co-reader:
Kamathasan Arumugam
B.Sc. Engineer



DANAK
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 at standard rating conditions A7/W35 and A7/W55 according to EN 14511:2022.

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



Contents:

Test conditions	4
SCOP test conditions for low temperature – EN 14825	4
SCOP test conditions for medium temperature – EN 14825	5
COP test conditions for standard rating test – EN 14511	6
Test conditions for sound power measurement - EN12102-1	6
Test results.....	7
Test results of SCOP test at low temperature - heating season average – EN 14825.....	7
Test results of SCOP test at medium temperature - heating season average – EN 14825	8
COP test results of standard rating test – EN 14511	9
Test results of sound power measurements - EN 12102-1	9
Photos	10
SCOP - detailed calculation	12
Detailed SCOP calculation of low temperature and average climate conditions – EN 14825.....	12
Detailed SCOP calculation of medium temperature and average climate conditions – EN 14825	14
Detailed test results	16
Detailed SCOP part load test results - low temperature application - average climate – EN 14825.....	16
Detailed SCOP part load test results - medium temperature application - average climate – EN 14825	21
Detailed COP test results of standard rating test – EN 14511.....	26
Appendix 1	30
Appendix 2 Authorization letter	34



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 ^d °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^e	20(12)	a / 35	a / b	a / b	a / b
F	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				T_{biv}	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_{designh} [°C]	T_{bivalent} [°C]	TOL [°C]	Outlet temperature	Flow rate
Average	-10	-7	-10	Variable	Variable



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 ^d °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 / 55	^a / 52	n.a.	^a / 44
B	$(+2 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	53,85	100	36,84	2(1)	20(12)	^a / 55	^a / 42	^a / 55	^a / 37
C	$(+7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	34,62	64,29	23,68	7(6)	20(12)	^a / 55	^a / 36	^a / 46	^a / 32
D	$(+12 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	15,38	28,57	10,53	12(11)	20(12)	^a / 55	^a / 30	^a / 34	^a / 28
E	$(TOL^e - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				TOL^e	20(12)	^a / 55	^a / ^b	^a / ^b	^a / ^b
F	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				T_{biv}	20(12)	^a / 55	^a / ^c	^a / ^c	^a / ^c
G	$(-15 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	n.a.	n.a.	81,58	-15	20(12)	^a / 55	n.a.	n.a.	^a / 49

Additional information

Climate	T_{designh} [°C]	T_{bivalent} [°C]	TOL [°C]	Outlet temperature	Flow rate
Average	-10	-7	-10	Variable	Variable



COP test conditions for standard rating test – EN 14511

N#	Heat source		Heat sink	
	Inlet dry bulb temperature (°C)	Inlet wet bulb temperature (°C)	Inlet temperature (°C)	Outlet temperature (°C)
1	7	6	30	35
2	7	6	47	55

Test conditions for sound power measurement - EN12102-1

N#	Test condition		Heat pump setting			
	Ambient air temperature (°C)	Out/indoor heat exchanger (°C)	Compressor speed (Hz)	Fan speed (rpm)	Heating capacity (kW)	Power input (kW)
1 ¹	20	7/55	-	-	4.23	1.68
2 ²	7	7/55	22	360	4.23	1.68

- 1) Indoor unit
2) Outdoor unit



Test results

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

Model (Outdoor)	ACHP-H12/5R3HA-O
Air-to-water heat pump mono bloc	N
Low-temperature heat pump	N
Equipped with supplementary heater	N
Heat pump combination heater	N
Reversible	Y

Rated heat output ¹⁾	P_{rated}	12.2 [kW]
Seasonal space heating energy efficiency	η_s	190.3 [%]
	SCOP	4.83 [-]

Measured capacity for heating for part load at outdoor temperature T_j	Average Climate - Low temperature application	$T_j = -15\text{ °C}$	P_{dh}	- [kW]
		$T_j = -7\text{ °C}$	P_{dh}	10.19 [kW]
		$T_j = 2\text{ °C}$	P_{dh}	6.10 [kW]
		$T_j = 7\text{ °C}$	P_{dh}	4.32 [kW]
		$T_j = 12\text{ °C}$	P_{dh}	4.56 [kW]
		$T_j = \text{bivalent temperature}$	P_{dh}	10.19 [kW]
		$T_j = \text{operation limit}$	P_{dh}	11.60 [kW]

Measured coefficient of performance at outdoor temperature T_j	Average Climate - Low temperature application	$T_j = -15\text{ °C}$	COPd	- [-]
		$T_j = -7\text{ °C}$	COPd	3.02 [-]
		$T_j = 2\text{ °C}$	COPd	4.65 [-]
		$T_j = 7\text{ °C}$	COPd	6.54 [-]
		$T_j = 12\text{ °C}$	COPd	8.34 [-]
		$T_j = \text{bivalent temperature}$	COPd	3.02 [-]
		$T_j = \text{operation limit}$	COPd	2.71 [-]

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

Power consumption in modes other than active mode	Off mode	P_{OFF}	0.023 [kW]
	Thermostat-off mode	P_{TO}	0.038 [kW]
	Standby mode	P_{SB}	0.023 [kW]
	Crankcase heater mode	P_{CK}	0.023 [kW]
Supplementary heater ¹⁾	Rated heat output	P_{SUP}	0.60 [kW]
	Type of energy input		Electrical

Other items	Capacity control		Variable
	Water flow control		Variable
	Water flow rate		Variable
	Annual energy consumption	Q_{HE}	5215 [kWh]

¹⁾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)	ACHP-H12/5R3HA-O
Air-to-water heat pump mono bloc	N
Low-temperature heat pump	N
Equipped with supplementary heater	N
Heat pump combination heater	N
Reversible	Y

Rated heat output¹⁾	P_{rated}	12 [kW]
Seasonal space heating energy efficiency	η_s	140.4 [%]
	SCOP	3.59 [-]

Measured capacity for heating for part load at outdoor temperature T_j	Average Climate - Medium temperature application	$T_j = -15\text{ °C}$	P_{dh}	- [kW]
		$T_j = -7\text{ °C}$	P_{dh}	10.65 [kW]
		$T_j = 2\text{ °C}$	P_{dh}	6.15 [kW]
		$T_j = 7\text{ °C}$	P_{dh}	4.22 [kW]
		$T_j = 12\text{ °C}$	P_{dh}	4.16 [kW]
		$T_j = \text{bivalent temperature}$	P_{dh}	10.65 [kW]
		$T_j = \text{operation limit}$	P_{dh}	9.51 [kW]

Measured coefficient of performance at outdoor temperature T_j	Average Climate - Medium temperature application	$T_j = -15\text{ °C}$	COP_d	- [-]
		$T_j = -7\text{ °C}$	COP_d	2.26 [-]
		$T_j = 2\text{ °C}$	COP_d	3.47 [-]
		$T_j = 7\text{ °C}$	COP_d	4.73 [-]
		$T_j = 12\text{ °C}$	COP_d	6.20 [-]
		$T_j = \text{bivalent temperature}$	COP_d	2.26 [-]
		$T_j = \text{operation limit}$	COP_d	1.97 [-]

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

Power consumption in modes other than active mode	Off mode	P_{OFF}	0.023 [kW]
	Thermostat-off mode	P_{TO}	0.038 [kW]
	Standby mode	P_{SB}	0.023 [kW]
	Crankcase heater mode	P_{CK}	0.023 [kW]
Supplementary heater¹⁾	Rated heat output	P_{SUP}	2.49 [kW]
	Type of energy input		Electrical

Other items	Capacity control		Variable
	Water flow control		Variable
	Water flow rate		Variable
	Annual energy consumption	Q_{HE}	6915 [kWh]

¹⁾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 of standard rating test – EN 14511

N#	Test conditions	Heating capacity [kW]	COP
1	A7/W35	12.148	4.881
2	A7/W55	12.013	3.157

Test results of sound power measurements - EN 12102-1

N#	Sound power level LW(A) [dB re 1pW]	Uncertainty (dB) (weighted value)
1 ¹	45.4	1.6
2 ²	56.4	1.6

- 1) Indoor unit
- 2) Outdoor unit

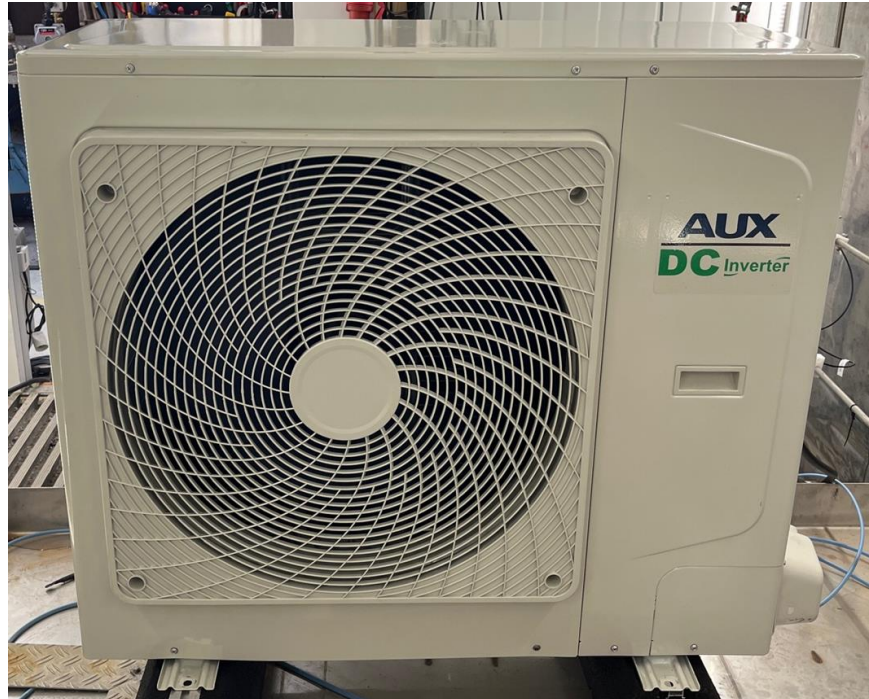
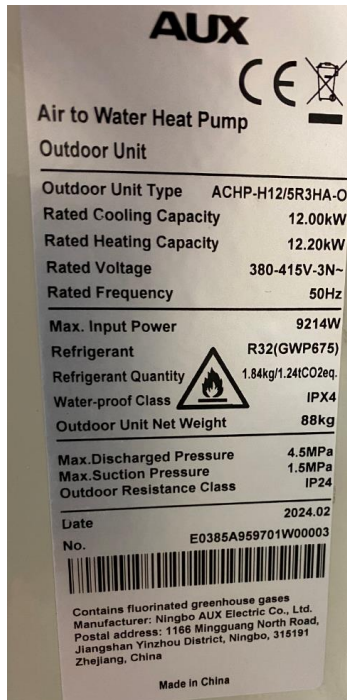
The A-weighted total sound power level is determined for the measured frequency range from 100 Hz to 10 kHz. For the calculation of uncertainty, see appendix 1.

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



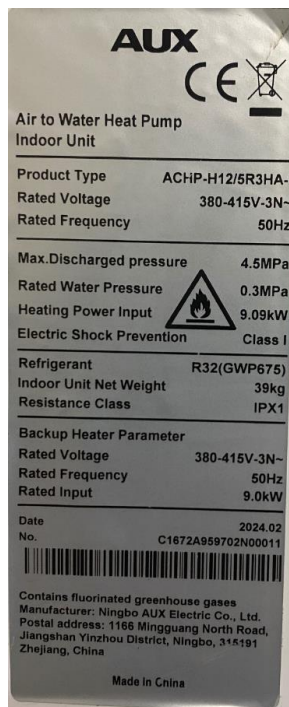
Photos

Rating plate - Outdoor unit





Rating plate - Indoor 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	10.79	10.19	3.02	0.99	1.00	3.02
B	2	54	6.57	6.10	4.65	0.97	1.00	4.65
C	7	35	4.22	4.32	6.54	0.94	1.00	6.54
D	12	15	1.88	4.56	8.34	0.93	0.41	7.58
E	-10	100	12.20	11.60	2.71	0.99	1.00	2.71
F - BIV	-7	88	10.79	10.19	3.02	0.99	1.00	3.02

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	0.023167	0.02317	0
Thermostat off	178	0.038383	0.03838	6.8322581
Standby	0	0.023167	0.02317	0
Crankcase heater	178	0.023167	0	0



Calculation Bin for SCOPon

	Bin	Outdoor temperature	Hours	Heat load	Heat load covered by heat pump	Electrical back up heater	Annual backup heater energy input	COPbin	Annual heating demand	Annual energy input	Net annual heating capacity	Net annual power input
	[-]	[°C]	[h]	[kW]	[kW]	[kW]	[kWh]	[-]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
E	21	-10	1	12.20	11.60	0.60	0.60	2.71	12.20	4.87	11.60	4.27
	22	-9	25	11.73	11.13	0.60	14.95	2.82	293.27	113.81	278.31	98.85
	23	-8	23	11.26	10.66	0.60	13.81	2.92	259.02	97.89	245.21	84.08
A / F - BIV	24	-7	24	10.79	10.19	0.00	0.00	3.02	259.02	85.85	259.02	85.85
	25	-6	27	10.32	9.73	0.00	0.00	3.20	278.72	87.13	278.72	87.13
	26	-5	68	9.85	9.28	0.00	0.00	3.38	670.06	198.19	670.06	198.19
	27	-4	91	9.38	8.83	0.00	0.00	3.56	854.00	239.69	854.00	239.69
	28	-3	89	8.92	8.37	0.00	0.00	3.74	793.47	211.89	793.47	211.89
	29	-2	165	8.45	7.92	0.00	0.00	3.93	1393.62	354.91	1393.62	354.91
	30	-1	173	7.98	7.46	0.00	0.00	4.11	1380.01	335.88	1380.01	335.88
	31	0	240	7.51	7.01	0.00	0.00	4.29	1801.85	419.96	1801.85	419.96
	32	1	280	7.04	6.55	0.00	0.00	4.47	1970.77	440.65	1970.77	440.65
B	33	2	320	6.57	6.10	0.00	0.00	4.65	2102.15	451.65	2102.15	451.65
	34	3	357	6.10	5.72	0.00	0.00	5.03	2177.70	432.77	2177.70	432.77
	35	4	356	5.63	5.35	0.00	0.00	5.41	2004.55	370.55	2004.55	370.55
	36	5	303	5.16	4.97	0.00	0.00	5.79	1563.95	270.24	1563.95	270.24
	37	6	330	4.69	4.60	0.00	0.00	6.16	1548.46	251.17	1548.46	251.17
C	38	7	326	4.22	4.22	0.00	0.00	6.54	1376.72	210.42	1376.72	210.42
	39	8	348	3.75	3.75	0.00	0.00	6.75	1306.34	193.51	1306.34	193.51
	40	9	335	3.28	3.28	0.00	0.00	6.96	1100.35	158.12	1100.35	158.12
	41	10	315	2.82	2.82	0.00	0.00	7.17	886.85	123.74	886.85	123.74
	42	11	215	2.35	2.35	0.00	0.00	7.38	504.42	68.39	504.42	68.39
D	43	12	169	1.88	1.88	0.00	0.00	7.58	317.20	41.83	317.20	41.83
	44	13	151	1.41	1.41	0.00	0.00	7.79	212.56	27.28	212.56	27.28
	45	14	105	0.94	0.94	0.00	0.00	8.00	98.54	12.32	98.54	12.32
	46	15	74	0.47	0.47	0.00	0.00	8.21	34.72	4.23	34.72	4.23
SUM									25200.51	5206.92	25171.15	5177.56
SCOPon										4.84	SCOPnet	4.86



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	10.62	10.65	2.26	0.99	1.00	2.26
B	2	54	6.46	6.15	3.47	0.98	1.00	3.47
C	7	35	4.15	4.22	4.73	0.96	1.00	4.73
D	12	15	1.85	4.16	6.20	0.94	0.44	5.79
E	-10	100	12.00	9.51	1.97	0.99	1.00	1.97
F - BIV	-7	88	10.62	10.65	2.26	0.99	1.00	2.26

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	0.023167	0.02317	0
Thermostat off	178	0.038383	0.03838	6.8322581
Standby	0	0.023167	0.02317	0
Crankcase heater	178	0.023167	0	0



Calculation Bin for SCOPon

	Bin [-]	Outdoor temperature [°C]	Hours [h]	Heat load [kW]	Heat load covered by heat pump [kW]	Electrical back up heater [kW]	Annual backup heater energy input [kWh]	COPbin [-]	Annual heating demand [kWh]	Annual energy input [kWh]	Net annual heating capacity [kWh]	Net annual power input [kWh]
E	21	-10	1	12.00	9.51	2.49	2.49	1.97	12.00	7.31	9.51	4.82
	22	-9	25	11.54	9.88	1.66	41.43	2.07	288.46	160.88	247.03	119.45
	23	-8	23	11.08	10.25	0.83	19.06	2.16	254.77	127.96	235.71	108.90
A / F - BIV	24	-7	24	10.62	10.62	0.00	0.00	2.26	254.77	112.70	254.77	112.70
	25	-6	27	10.15	10.12	0.00	0.00	2.40	274.15	114.45	274.15	114.45
	26	-5	68	9.69	9.62	0.00	0.00	2.53	659.08	260.47	659.08	260.47
	27	-4	91	9.23	9.13	0.00	0.00	2.67	840.00	315.17	840.00	315.17
	28	-3	89	8.77	8.63	0.00	0.00	2.80	780.46	278.72	780.46	278.72
	29	-2	165	8.31	8.14	0.00	0.00	2.94	1370.77	467.04	1370.77	467.04
	30	-1	173	7.85	7.64	0.00	0.00	3.07	1357.38	442.16	1357.38	442.16
	31	0	240	7.38	7.14	0.00	0.00	3.20	1772.31	553.02	1772.31	553.02
	32	1	280	6.92	6.65	0.00	0.00	3.34	1938.46	580.43	1938.46	580.43
B	33	2	320	6.46	6.15	0.00	0.00	3.47	2067.69	595.09	2067.69	595.09
	34	3	357	6.00	5.75	0.00	0.00	3.73	2142.00	574.88	2142.00	574.88
	35	4	356	5.54	5.35	0.00	0.00	3.98	1971.69	495.73	1971.69	495.73
	36	5	303	5.08	4.95	0.00	0.00	4.23	1538.31	363.77	1538.31	363.77
	37	6	330	4.62	4.55	0.00	0.00	4.48	1523.08	339.96	1523.08	339.96
C	38	7	326	4.15	4.15	0.00	0.00	4.73	1354.15	286.20	1354.15	286.20
	39	8	348	3.69	3.69	0.00	0.00	4.94	1284.92	259.97	1284.92	259.97
	40	9	335	3.23	3.23	0.00	0.00	5.15	1082.31	210.01	1082.31	210.01
	41	10	315	2.77	2.77	0.00	0.00	5.36	872.31	162.60	872.31	162.60
	42	11	215	2.31	2.31	0.00	0.00	5.58	496.15	88.98	496.15	88.98
D	43	12	169	1.85	1.85	0.00	0.00	5.79	312.00	53.92	312.00	53.92
	44	13	151	1.38	1.38	0.00	0.00	6.00	209.08	34.86	209.08	34.86
	45	14	105	0.92	0.92	0.00	0.00	6.21	96.92	15.61	96.92	15.61
	46	15	74	0.46	0.46	0.00	0.00	6.42	34.15	5.32	34.15	5.32

SUM	24787.38	6907.19	24724.41	6844.22
SCOPon		3.59	SCOPnet	3.61



Detailed test results

Detailed SCOP part load 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 Tbivalent	°C	-7
Tdesign	°C	-10
Pdesign	kW	12.20
Heating demand:	kW	10.79
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:		No
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	10.190
COP	-	3.017
Power consumption	kW	3.377
Measured		
Heating capacity	kW	10.158
COP	-	3.044
Power consumption	kW	3.337
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	-7.02
Air temperature wet bulb	°C	-8.10
Water_inlet temperature	°C	29.00
water_outlet temperature	°C	34.03
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	34.03
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	18619
Calculated Hydraulic power	W	9
Calculated global efficiency	η	0.22
Calculated Capacity correction	W	-32
Calculated Power correction	W	-41
Water Flow	m ³ /s	0.000486



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	12.20
Heating demand:	kW	6.57
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:	No	
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	6.096
COP	-	4.654
Power consumption	kW	1.310
Measured		
Heating capacity	kW	6.089
COP	-	4.676
Power consumption	kW	1.302
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	2.01
Air temperature wet bulb	°C	1.00
Water_inlet temperature	°C	25.01
water_outlet temperature	°C	30.03
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	30.03
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	3277
Calculated Hydraulic power	W	1
Calculated global efficiency	η	0.12
Calculated Capacity correction	W	-7
Calculated Power correction	W	-8
Water Flow	m³/s	0.000292



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 Tbivalent	°C	-7	
Tdesign	°C	-10	
Pdesign	kW	12.20	
Heating demand:	kW	4.22	
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	4.316	
COP	-	6.543	
Power consumption	kW	0.660	
Measured			
Heating capacity	kW	4.318	
COP	-	6.524	
Power consumption	kW	0.662	
During heating			
Air_inlet temperature dry bulb	°C	6.99	
Air temperature wet bulb	°C	5.97	
Water_inlet temperature	°C	22.00	
water_outlet temperature	°C	26.97	
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	26.97	
Circulation pump			
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	1022	
Calculated Hydraulic power	W	0	
Calculated global efficiency	η	0.11	
Calculated Capacity correction	W	2	
Calculated Power correction	W	2	
Water Flow	m³/s	0.000208	



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	12.20	
Heating demand:	kW	1.88	
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	4.558	
COP	-	8.345	
Power consumption	kW	0.546	
Measured			
Heating capacity	kW	4.559	
COP	-	8.363	
Power consumption	kW	0.545	
During heating			
Air_inlet temperature dry bulb	°C	12.00	
Air temperature wet bulb	°C	10.99	
Water_inlet temperature	°C	21.93	
water_outlet temperature	°C	26.97	
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	24.00	
Circulation pump			
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	655	
Calculated Hydraulic power	W	0	
Calculated global efficiency	η	0.11	
Calculated Capacity correction	W	1	
Calculated Power correction	W	1	
Water Flow	m³/s	0.000217	



Detailed result for 'EN14825:2022' Average Low (E) A -10 /W35

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	12.20
Heating demand:	kW	12.20
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:	No	
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	11.604
COP	-	2.715
Power consumption	kW	4.275
Measured		
Heating capacity	kW	11.563
COP	-	2.741
Power consumption	kW	4.218
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	-9.92
Air temperature wet bulb	°C	-11.06
Water_inlet temperature	°C	29.99
water_outlet temperature	°C	34.92
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	34.92
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	27351
Calculated Hydraulic power	W	15
Calculated global efficiency	η	0.27
Calculated Capacity correction	W	-41
Calculated Power correction	W	-56
Water Flow	m³/s	0.000564



Detailed SCOP part load 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	12.00
Heating demand:	kW	10.62
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:	No	
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	10.648
COP	-	2.261
Power consumption	kW	4.710
Measured		
Heating capacity	kW	10.638
COP	-	2.264
Power consumption	kW	4.699
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	-7.00
Air temperature wet bulb	°C	-7.92
Water_inlet temperature	°C	44.01
water_outlet temperature	°C	52.07
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	52.07
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	4641
Calculated Hydraulic power	W	1
Calculated global efficiency	η	0.13
Calculated Capacity correction	W	-10
Calculated Power correction	W	-11
Water Flow	m³/s	0.000319



Detailed result for 'EN14825:2022' Average Medium (B) A 2 /W42

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	12.00
Heating demand:		kW	6.46
CR:		-	1.0
Minimum flow reached:		-	Yes
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	6.152
COP		-	3.475
Power consumption		kW	1.771
Measured			
Heating capacity		kW	6.155
COP		-	3.479
Power consumption		kW	1.769
During heating			
Air_inlet temperature dry bulb		°C	2.01
Air temperature wet bulb		°C	0.81
Water_inlet temperature		°C	34.38
water_outlet temperature		°C	42.01
Water_outlet temperature (Time averaged)		°C	42.01
Circulation pump			
Measured external static pressure difference, liquid pump		Pa	1924
Calculated Hydraulic power		W	0
Calculated global efficiency		η	0.12
Calculated Capacity correction		W	3
Calculated Power correction		W	3
Water Flow		m³/s	0.000194



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	12.00
Heating demand:	kW	4.15
CR:	-	1.0
Minimum flow reached:	-	Yes
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	4.219
COP	-	4.732
Power consumption	kW	0.892
Measured		
Heating capacity	kW	4.221
COP	-	4.731
Power consumption	kW	0.892
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	7.00
Air temperature wet bulb	°C	6.12
Water_inlet temperature	°C	30.71
water_outlet temperature	°C	35.93
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C	35.93
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	1573
Calculated Hydraulic power	W	0
Calculated global efficiency	η	0.12
Calculated Capacity correction	W	2
Calculated Power correction	W	3
Water Flow	m ³ /s	0.000194



Detailed result for 'EN14825:2022' Average Medium (D) A 12 /W30

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		12.00
Heating demand:	kW		1.85
CR:	-		0.4
Minimum flow reached:	-		Yes
Measurement type:		Steady State	
Integrated liquid pump:		Yes	
Integrated liquid pump able to generate a positive ext. static pressure difference:		Yes	
<hr/>			
Included corrections (Final result)			
Heating capacity	kW		4.158
COP	-		6.202
Power consumption	kW		0.670
Measured			
Heating capacity	kW		4.160
COP	-		6.183
Power consumption	kW		0.673
During heating			
Air_inlet temperature dry bulb	°C		12.00
Air temperature wet bulb	°C		11.00
Water_inlet temperature	°C		27.71
water_outlet temperature	°C		32.85
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C		29.99
Circulation pump			
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa		1297
Calculated Hydraulic power	W		0
Calculated global efficiency	η		0.12
Calculated Capacity correction	W		2
Calculated Power correction	W		2
Water Flow	m ³ /s		0.000194



Detailed result for 'EN14825:2022' Average Medium (E) A -10 /W55

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		12.00
Heating demand:	kW		12.00
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:		No	
Included corrections (Final result)			
Heating capacity	kW		9.514
COP	-		1.972
Power consumption	kW		4.825
Measured			
Heating capacity	kW		9.508
COP	-		1.978
Power consumption	kW		4.807
During heating			
Air_inlet temperature dry bulb	°C		-9.90
Air temperature wet bulb	°C		-10.90
Water_inlet temperature	°C		46.99
water_outlet temperature	°C		54.88
Water_outlet temperature (Time averaged)	°C		54.88
Circulation pump			
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa		3049
Calculated Hydraulic power	W		1
Calculated global efficiency	η		0.12
Calculated Capacity correction	W		-6
Calculated Power correction	W		-7
Water Flow	m³/s		0.000292



Detailed COP test results of standard rating test – EN 14511

Detailed result for 'EN14511:2022' A7/W35			
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:			No
Included corrections (Final result)			
Heating capacity	kW		12.148
COP	-		4.881
Power consumption	kW		2.489
Measured			
Heating capacity	kW		12.103
COP	-		4.987
Power consumption	kW		2.427
During heating			
Air_inlet temperature dry bulb	°C		7.00
Air temperature wet bulb	°C		5.98
Water_inlet temperature	°C		30.01
water_outlet temperature	°C		34.96
Circulation pump			
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa		30377
Calculated Hydraulic power	W	✓	18
Calculated global efficiency	η		0.29
Calculated Capacity correction	W		-44
Calculated Power correction	W		-62
Water Flow	m ³ /s		0.000589

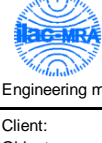



Detailed result for 'EN14511:2022' A7/W55


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:	No	
Included corrections (Final result)		
Heating capacity	kW	12.013
COP	-	3.157
Power consumption	kW	3.805
Measured		
Heating capacity	kW	11.997
COP	-	3.169
Power consumption	kW	3.786
During heating		
Air_inlet temperature dry bulb	°C	7.00
Air temperature wet bulb	°C	6.00
Water_inlet temperature	°C	46.97
water_outlet temperature	°C	55.02
Circulation pump		
Measured external static pressure difference, liquid pump	Pa	7641
Calculated Hydraulic power	W	3
Calculated global efficiency	η	0.15
Calculated Capacity correction	W	-16
Calculated Power correction	W	-19
Water Flow	m³/s	0.000361

Detailed test results of sound power measurement – EN 12102-1

Test 1_Indoor unit

Sound power levels to ISO 3743-1:2010



Engineering method for small, movable sources in reverberant fields - Comparison method for hard-walled test rooms

Client:

Object:

Mounting conditions:

KLIMA-THERM

Type: Split air to water heat pump, Model: IDU: ACHP_H12/5R3HA-I & ODU: ACHP_H12/5R3HA-O

The indoor unit is mounted at a height of 1.7 meter above floor level using a metal support frame and a wooden board (90 x 110 cm). The IDU is mounted on the wooden board using vibration isolators. The metal frame is damped by filling the pipes with dry sand placed it all on placed on four pices of concrete tiles (50x50x2.5 cm), which are placed in a water drop dray on two pieces of heavy concrete tiles (90x90x10cm) laying on a vibration damping mat on the floor. The noise radiated by the indoor unit has been measured in Test room 1 and the outdoor unit is installed in the neighboring Test room 2.

Date of test:

20-09-2024

Operating conditions:

Static pressure:

Air temperature:

Relative air humidity:

Test room volume:

Area, S, of test room:

IDU: Ambient temperature = 20°C, ODU: A7W55, Compressor speed: 22[Hz], Fan speed: 360 [rpm], Heating capacity: 4.23 [kW], Power_input: 1.68[kW], Water flow rate: 700 [l/h] and dP_water: 853 [mbar]

1030 hPa

20.0 °C

67.0 %

102.8 m³

138.9 m²

Room:

Room 1

Reference box:

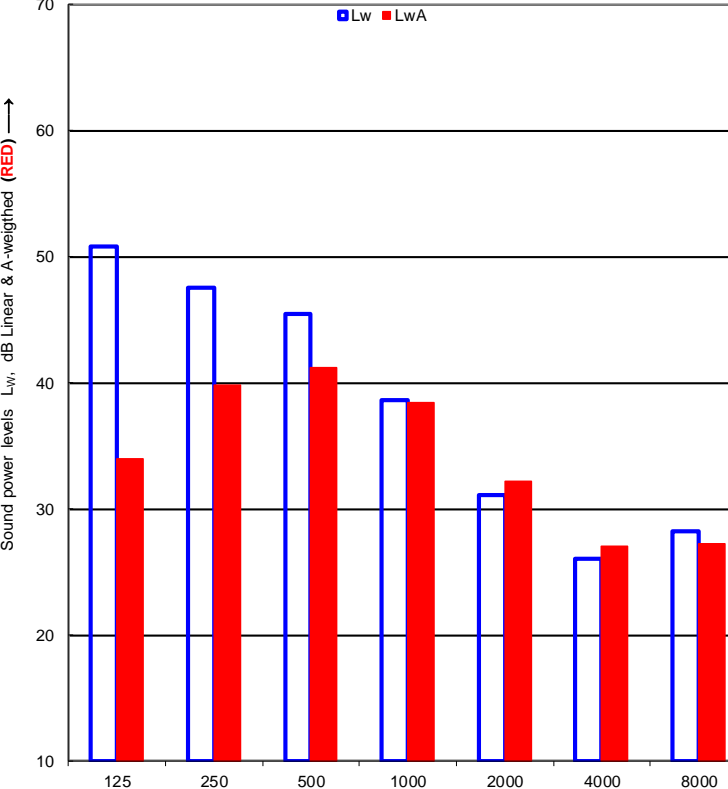
L1: 0.4 m

L2: 0.3 m

L3: 0.8 m

Volume: 0.5 m³

Frequency f [Hz]	L _w 1/3 octave [dB]	1/1 oct [dB]
100	49.0	
125	42.9	50.8 ²
160	43.5	
200	42.1	
250	39.6	47.6
315	45.0	
400	43.9	
500	39.5	45.4
630	31.3	
800	33.6	
1000	36.5	38.6
1250	26.7	
1600	29.0	
2000	26.3	31.1
2500	17.5	
3150	19.4	
4000	22.8	26.1 ²
5000	21.1	
6300	23.9	
8000	23.7	28.3 ²
10000	22.8	



² Correction

Sound power level L_w(A): 45.4 dB [re 1pW]

Uncertainty σ_{tot} : 1.6 dB

Name of test institute:

No. of test report:

Measurements are in full conformity with ISO 3743-1

DTI




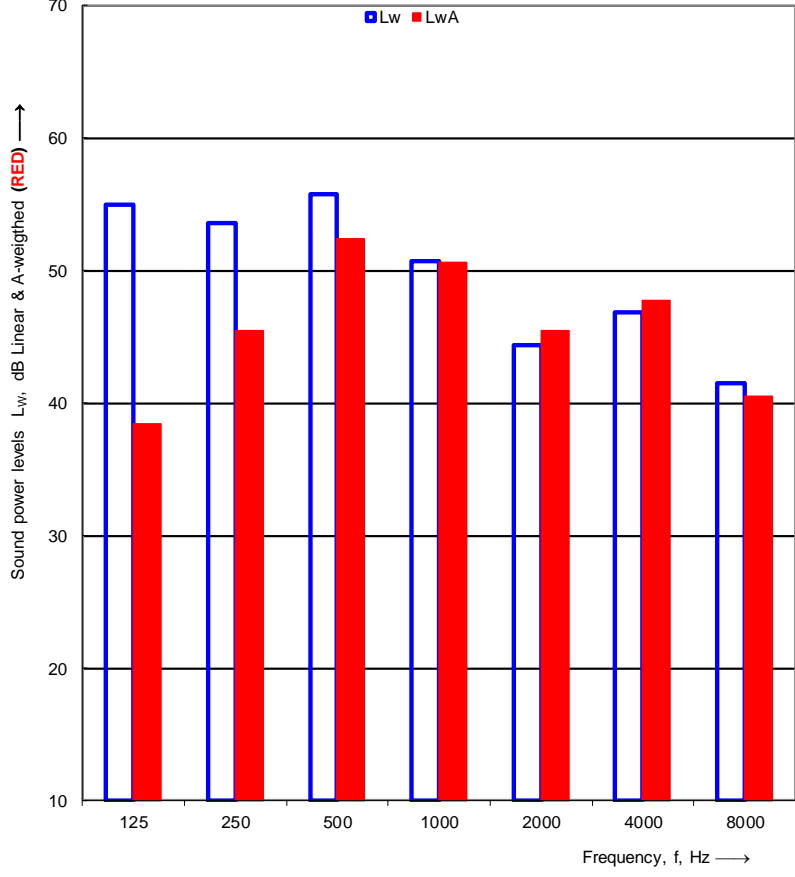
300-KLAB-24-055

Date:

20-09-2024



Test 2_outdoor unit

 		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: KLIMA-THERM		Date of test: 20-09-2024																																																																					
Object: Type: Split air to water heat pump, Model: IDU: ACHP_H12/5R3HA-I & ODU: ACHP-H12/5R3HA-O																																																																							
Mounting conditions: The outdoor unit is mounted on the supporting metal support frame using two pieces of vibration isolation mounts and placed on four pieces of concrete tiles (49x49x5 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 2 and the indoor unit is installed in the neighboring test room 1.																																																																							
Operating conditions: IDU: Ambient temperature = 20°C, ODU: A7W55, Compressor speed: 22[Hz], Fan speed: 360 [rpm], Heating capacity: 4.23 [kW], Power_input: 1.68[kW], Water flow rate: 700 [l/h] and dP_water:																																																																							
Static pressure: 1030 hPa		Reference box:																																																																					
Air temperature: 7.0 °C		L1: 1.1 m																																																																					
Relative air humidity: 84.0 %		L2: 0.5 m																																																																					
Test room volume: 102.8 m³		Room: Room 2	L3: 0.9 m																																																																				
Area, S, of test room: 138.9 m²		Volume: 0.5 m³																																																																					
<table border="1"><thead><tr><th>Frequency f [Hz]</th><th>L_w 1/3 octave [dB]</th><th>1/1 oct [dB]</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>50.7</td><td></td></tr><tr><td>125</td><td>52.1</td><td>55.0 ²</td></tr><tr><td>160</td><td>45.3</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>48.1</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>48.5</td><td>53.6</td></tr><tr><td>315</td><td>49.6</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>52.7</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>48.8</td><td>55.8</td></tr><tr><td>630</td><td>50.6</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>47.0</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>45.9</td><td>50.7</td></tr><tr><td>1250</td><td>44.7</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>43.1</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>36.8</td><td>44.4</td></tr><tr><td>2500</td><td>33.2</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>39.9</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>43.2</td><td>46.8</td></tr><tr><td>5000</td><td>42.4</td><td></td></tr><tr><td>6300</td><td>37.5</td><td></td></tr><tr><td>8000</td><td>36.3</td><td>41.4</td></tr><tr><td>10000</td><td>36.1</td><td></td></tr></tbody></table>		Frequency f [Hz]	L _w 1/3 octave [dB]	1/1 oct [dB]	100	50.7		125	52.1	55.0 ²	160	45.3		200	48.1		250	48.5	53.6	315	49.6		400	52.7		500	48.8	55.8	630	50.6		800	47.0		1000	45.9	50.7	1250	44.7		1600	43.1		2000	36.8	44.4	2500	33.2		3150	39.9		4000	43.2	46.8	5000	42.4		6300	37.5		8000	36.3	41.4	10000	36.1					
Frequency f [Hz]	L _w 1/3 octave [dB]	1/1 oct [dB]																																																																					
100	50.7																																																																						
125	52.1	55.0 ²																																																																					
160	45.3																																																																						
200	48.1																																																																						
250	48.5	53.6																																																																					
315	49.6																																																																						
400	52.7																																																																						
500	48.8	55.8																																																																					
630	50.6																																																																						
800	47.0																																																																						
1000	45.9	50.7																																																																					
1250	44.7																																																																						
1600	43.1																																																																						
2000	36.8	44.4																																																																					
2500	33.2																																																																						
3150	39.9																																																																						
4000	43.2	46.8																																																																					
5000	42.4																																																																						
6300	37.5																																																																						
8000	36.3	41.4																																																																					
10000	36.1																																																																						
² Correction																																																																							
<table border="1"><tr><td>Sound power level L_w(A):</td><td>56.4 dB [re 1pW]</td><td>Uncertainty</td><td>σ_{tot}: 1.6 dB</td></tr></table>						Sound power level L _w (A):	56.4 dB [re 1pW]	Uncertainty	σ _{tot} : 1.6 dB																																																														
Sound power level L _w (A):	56.4 dB [re 1pW]	Uncertainty	σ _{tot} : 1.6 dB																																																																				
Name of test institute: DTI		Date: 20-09-2024																																																																					
No. of test report: 300-KLAB-24-055																																																																							
Measurements are in full conformity with ISO 3743-1																																																																							



Appendix 1

Unit specification

Type of unit: Split air to water heat pump

Manufacturer: Aux

Size of the heat pump - _IDU: 0.3 x 0.4 x 0.8 m (W x L x H)

Size of the heat pump - _ODU: 0.5 x 1.1 x 0.9 m (W x L x H)

Year of production: 2024

Operating conditions and environment

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

The acoustic test chamber is a hard wall reverberant room (103 m³) and equipped with relevant sound diffusing reflector panels. The acoustic 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 pictures below show the installation of the indoor- and outdoor unit during the 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

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 standards:

- 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:

- σ_{RO} is the standard deviation of the reproducibility of the method
- σ_{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.

σ_{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.

σ_{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 σ_{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 σ_{RO} is set to 1.5.

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

EXAMPLE: $\sigma_{\text{tot}}: \sqrt{1.5^2 + 0.5^2} = 1.6 \text{ dB}$ 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.



Appendix 2 Authorization letter

CE DECLARATION OF CONFORMITY

We, NINGBO AUX ELECTRIC.,CO, LTD BUILDING B4 4 NO:1166 NORTH MINGGUANG ROAD,JIANGSHAN,YINZHOU NINGBO,CHINA

Declare under our sole responsibility that the devices:

Brand name: **AURATSU**

Type of units: Heat Pumps

Model: please see the list below

We, NINGBO AUX ELECTRIC CO., LTD (BUILDING B4 4 NO:1166 NORTH MINGGUANG ROAD , JIANGSHAN, YINZHOU NINGBO, CHINA) hereby confirm that all below Heat Pumps are the same except model no., nameplate specification and address. We declare that these units are produced by us under AURATSU BRAND NAME and shipped to KAISAI EUROPE (located in Ostrobramska 101 A , 04-041 Warsaw ,Poland) and we declare that this declaration is in conformity with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Laws of the Member States relating to Electro Magnetic Compatibility (2014/30/EU), Low Voltage (2014/35/EU) for evaluation of compliance with this directives, following standards were applied

EMC (2014/30/EU)

EN55014-1:2017+A11:2020

EN55014-2:2015

EN IEC 61000-3-2:2019

EN 61000-3-3:2013+A1:2019

LVD (2014/35/EU)

EN60335-2-40:2003+A11:2004+A12:2005+A1:2006+A2:2009+A13:2012

EN60035-1:2012+A11:2014+A13:2017+A1:2019+A14:2009+A2:2009

EN62233:2008

宁波奥克斯电气股份有限公司

NINGBO AUX ELECTRIC CO.,LTD

EXPORT SALES ONLY*



DANAK
Test Reg. nr. 300



Model List:

AURATSU Model

AUX Model

AHM-160RA3 / AHA-12RA3

ACHP-H12/5R3HA-I / ACHP-H12/5R3HA-O

This Declaration of Conformity is issued under the sole responsibility of the Manufacturer.

Authorized representative:

NINGBO AUX ELECTRIC CO., LTD.

NAME : Ada Qiu

Title: CAC Regional Sales Manager of Central & Southeast Europe

Date : Aug 30th., 2024

SIGNATURE:

Ada. Qiu.

[na każdej stronie raportu umieszczono logo Duńskiego Instytutu Technologicznego oraz numer rej badań]

Raport z badań

Nr raportu:
300-KLAB-24-055-3

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

Strona 1 z 35
Init: PRES/KAMA
Nr pliku: 272383
Załączniki: 2

Klient: Firma: NINGBO AUX ELECTRIC CO., LTD
Adres: NO.1166 MingGuang North Road
Miasto: JiangShan Town, Yinzhou Disrtict, Ningbo, Zhejiang, Chiny Chińska Republika Ludowa

Komponent: Marka: AUX
Typ: Pompa ciepła powietrze-woda (Split)
Model: Jednostka zewnętrzna: ACHP-H12/5R3HA-O
Jednostka wewnętrzna: ACHP-H12/5R3HA-I
Nr serii: Jednostka zewnętrzna: E0385A959701W00003
Rok prod: Jednostka wewnętrzna: C1672A959702N00011
Jednostka zewn.: 2024.02 Jednostka wewn.: 2024.02

Daty: Komponent testowano: wrzesień 2024 r.

Nazwa marki: Marka: AURATSU
Typ: Pompa ciepła powietrze-woda (Split)
Model: AHM-160RA3/AHA-12RA3

Procedura: Patrz cel (strona 2) gdzie znajduje się lista norm.

Uwagi: Urządzenie zostało dostarczone przez klienta. Instalacja i ustawienia testowe zostały wykonane zgodnie z instrukcjami producenta. Pomiedzy każdym stanem testowym AUX zmieniał różne parametry, takie jak prędkość sprężarki, zawór rozprężny, prędkość wentylatora, prędkość pompy, czas odszraniania, czas ogrzewania. Raport dla badanej jednostki nosi nazwę 300-KLAB-24-055. Patrz załącznik 2.

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 Duńskiego Instytutu Technologicznego.

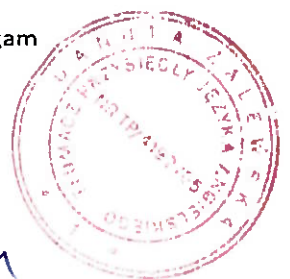
Klient nie może wspominać ani odnosić się do Duńskiego Instytutu Technologicznego lub pracowników Duńskiego Instytutu Technologicznego w celach reklamowych lub marketingowych, chyba że Duński Instytut Technologiczny wyrazi na to pisemną zgodę w każdym przypadku.

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

Data: 2024.10.09

Podpis:
Preben Elbek Eskerod
B.TecMan & MarEng
[znak graficzny] DOKUMENT PODPISANY
ELEKTRONICZNIE
9 października 2024 r.
Duński Instytut Technologiczny

Współczytający:
Kamathasan Arumugam
B.Sc. Engineer
[logo] E DIN Geprüft
ilac -MRA DANAK
nr rej badań 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 badania w warunkach obciążenia częściowego podanych w tabelach na stronie 4 i 5.

Standardowe warunki znamionowe testu COP A7/W35 i A7/W55 zgodnie z normą EN 14511:2022.

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



Spis treści:

Warunki testowe	4
Warunki testowe SCOP dla niskiej temperatury - EN 14825	4
Warunki testowe SCOP dla średniej temperatury - EN 14825	5
Warunki testu COP dla standardowych warunków znamionowych- EN 14511	6
Warunki testowe dla pomiarów mocy akustycznej - EN 12102-1	6
Wyniki testu	7
Wyniki testu SCOP w niskiej temperaturze - średni sezon grzewczy - EN 14825	7
Wyniki testu SCOP w średniej temperaturze - średni sezon grzewczy - EN 14825	8
Wyniki testu COP dla standardowych warunków znamionowych- EN 1	9
Wyniki pomiarów mocy akustycznej - EN 12102-1	9
Zdjęcia	10
SCOP - szczegółowe obliczenia	12
Szczegółowe obliczenia SCOP dla niskiej temperatury i umiarkowanego klimatu - EN 14825	12
Szczegółowe obliczenia SCOP dla średniej temperatury i umiarkowanego klimatu - EN 14825	14
Szczegółowe wyniki testów	16
Szczegółowe wyniki testu SCOP przy obciążeniu częściowym w niskiej temperaturze- klimat umiarkowany - EN 14825	16
Szczegółowe wyniki testu SCOP przy obciążeniu częściowym w średniej temperaturze - klimat umiarkowany - EN 14825	21
Szczegółowe wyniki testu COP dla standardowych warunków znamionowych - EN 14	26
Załącznik 1	30
Załącznik 2 List autoryzacyjny	34



Warunki testowe

Warunki testowe SCOP dla niskiej temperatury - EN 14825

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

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

	Wskaźnik obciążenia częściowego w %				Zewnętrzny wymiennik ciepła		Wewnętrzny wymiennik ciepła			
					Temperatura suchego (mokrego) termometru w °C		Stala temperatura wydmuchu w °C	Zmienna temperatura wydmuchu w °C		
	Wzór	Umiarkowany	Cieplejszy	Chłodniejszy	Powietrze zewnętrzne	Powietrze wylotowe	Wszystkie rodzaje klimatu	Umiarkowany	Cieplejszy	Chłodniejszy
A	$(-7-16)/(T_{design}-16)$	88,46	n.d.	60,53	-7(-8)	20(12)	$a/35$	$a/34$	n.d.	$a/30$
B	$(+2-16)/(T_{design}-16)$	53,85	100,00	36,84	2(1)	20(12)	$a/35$	$a/30$	$a/35$	$a/27$
C	$(+7-16)/(T_{design}-16)$	34,62	64,29	23,68	7(6)	20(12)	$a/35$	$a/27$	$a/31$	$a/25$
D	$(+12-16)/(T_{design}-16)$	15,38	28,57	10,53	12(11)	20(12)	$a/35$	$a/24$	$a/26$	$a/24$
E	$(TOL^a - 16)/(T_{design} - 16)$				TOL^a	20(12)	$a/35$	a/b	a/b	a/b
F	$(T_{biv}-16)/(T_{design}-16)$				T_{biv}	20(12)	$a/35$	a/c	a/c	a/c
G	$(-15-16)/(T_{design}-16)$	n.d.	n.d.	81,58	-15	20(12)	$a/35$	n.d.	n.d.	$a/32$

Dodatkowe informacje

Klimat	$T_{designh}$ [°C]	$T_{bivalent}$ [°C]	TOL [°C]	Temperatura na wylocie	Natężenie przepływu
Umiarkowany	-10	-7	-10	Zmienna	Zmienne



Warunki testowe SCOP dla średniej temperatury - EN 14825

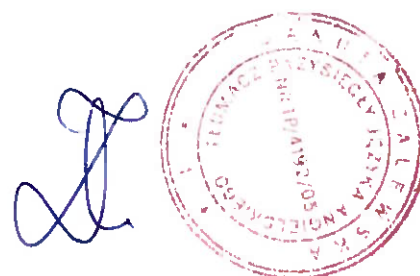
Warunki częściowego obciążenia dla referencyjnego SCOP i referencyjnego SCOPon do obliczeń jednostek powietrze-woda dla zastosowań średniotemperaturowych dla referencyjnego sezonu grzewczego;

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

	Wskaźnik obciążenia częściowego w %				Zewnętrzny wymiennik ciepła		Wewnętrzny wymiennik ciepła			
					Temperatura suchego (mokrego) termometru w °C		Stała temperatura wydmuchu w °C	Zmienna temperatura wydmuchu w °C		
	Wzór	Umiarkowany	Cieplejszy	Zimniejszy	Powietrze na zewnątrz	Powietrze wylotowe	Wszystkie rodzaje klimatu	Umiarkowany	Cieplejszy	Chłodniejszy
A	$(-7 - 16) / (T_{designh} - 16)$	88,46	n.d.	60,53	-7(-8)	20(12)	$a / 55$	$a / 52$	n.d.	$a / 44$
B	$(+2 - 16) / (T_{designh} - 16)$	53,85	100	36,84	2(1)	20(12)	$a / 55$	$a / 42$	$a / 55$	$a / 37$
C	$(+7 - 16) / (T_{designh} - 16)$	34,62	64,29	23,68	7(6)	20(12)	$a / 55$	$a / 36$	$a / 46$	$a / 32$
D	$(+12 - 16) / (T_{designh} - 16)$	15,38	28,57	10,53	12(11)	20(12)	$a / 55$	$a / 30$	$a / 34$	$a / 28$
E	$(TOL - 16) / (T_{design} - 16)$				TOL	20(12)	$a / 55$	a / b	a / b	a / b
F	$(T_{biv} - 16) / (T_{design} - 16)$				T_{biv}	20(12)	$a / 55$	a / c	a / c	a / c
G	$(-15 - 16) / (T_{designh} - 16)$	n.d.	n.d.	81,58	-15	20(12)	$a / 55$	n.d.	n.d.	$a / 49$

Dodatkowe informacje

Klimat	$T_{designh}$ [°C]	$T_{bivalent}$ [°C]	TOL [°C]	Temperatura na wylocie	Natężenie przepływu
Umiarkowany	-10	-7	-10	Zmienna	Zmienne



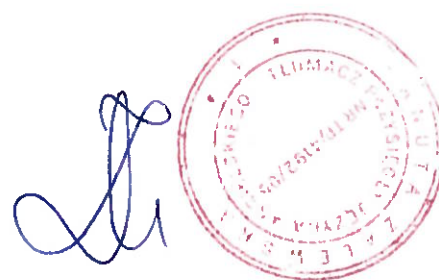
Warunki testu COP dla standardowego testu znamionowego - EN 14511

Nr	Źródło ciepła		Radiator		
	Suchy termometr wlotowy temperatura (°C)	Mokry termometr wlotowy temperatura (°C)	Temperatura na wlocie (°C)	Temperatura na wylocie (°C)	
1 ¹	7	6	30	35	
2	7	6	47	55	

Warunki testowe dla pomiarów mocy akustycznej - EN 12102-1

N#	Warunki testu		Ustawienie pompy ciepła			
	Temperatura powietrza otoczenia (°C)	Zewnętrzny/Wewnętrzny wymiennik ciepła (°C)	Prędkość sprężarki (Hz)	Prędkość wentylatora (obr./min)	Moc grzewcza (kW)	Moc wejściowa (kW)
1 ¹	20	7/55	-	-	4.23	1.68
2 ²	7	7/55	22	360	4.23	1.68

- 1) jednostka wewnętrzna
2) jednostka zewnętrzna



Nr rej. badań 300

Wyniki badań

Wyniki testu SCOP w niskiej temperaturze – średni sezon grzewczy – EN 14825

Model (zewnątrzny)	ACHP-H12/5R3HA-O	
Pompa ciepła powietrze-woda, monoblok	N	
Niskotemperaturowa pompa ciepła	N	
Wypożażona w grzałkę dodatkową	N	
Kombinowana pompa ciepła i grzałka	N	
Odwracalny	Y	
Znamionowa moc cieplna ¹⁾	P _{rated}	12.2 [kW]
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	η _s	190.3[%]
	SCOP	4.83[-]

Zmierzona wydajność ogrzewania dla częściowego obciążenia przy temperaturze zewnętrznej T _j	Klimat umiarkowany	T _j = -15°C	P _{dh}	- [kW]
		T _j = -7°C	P _{dh}	10.19 [kW]
	zastosowanie niskiej temperaturze w	T _j = 2°C	P _{dh}	6.10 [kW]
		T _j = 7°C	P _{dh}	4.32kW
		T _j = 12°C	P _{dh}	4.56 [kW]
		T _j = temperatura biwalentna	P _{dh}	10.19kW
		T _j = graniczna temperatura robocza	P _{dh}	11.60 [kW]

Zmierzony współczynnik efektywności przy temperaturze zewnętrznej T _j	Klimat umiarkowany	T _j = -15°C	COP _d	- [-]
		T _j = -7°C	COP _d	3.02 [-]
	zastosowanie niskiej temperaturze w	T _j = 2°C	COP _d	4.65 [-]
		T _j = 7°C	COP _d	6.54 [-]
		T _j = 12°C	COP _d	8.34 [-]
		T _j = temperatura biwalentna	COP _d	3.02 [-]
		T _j = graniczna temperatura robocza	COP _d	2.71 [-]

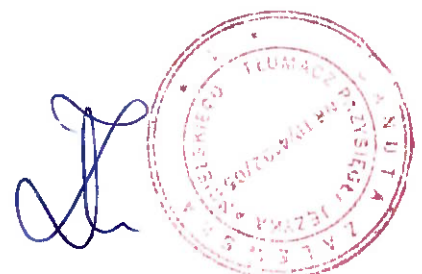
Temperatura dwuwartościowa	T _{bivalent}	-7 [°C]
Graniczna temperatura robocza	TOL	-10 [°C]
Temperatury	WTOL	- [°C]
Współczynnik strat	C _{dh}	0.93 [-]

Zużycie energii w trybach innych niż tryb aktywny	Tryb wyłączenia	P _{off}	0.023 [kW]
	Tryb wyłączenia termostatu	P _{to}	0.038 [kW]
	Tryb czuwania	P _{sb}	0.023 [kW]
	Tryb włączonej grzałki karteru	P _{ck}	0.023 [kW]
Grzałka dodatkowa ¹⁾	Znamionowa moc ogrzewania	P _{sup}	0.60 [kW]
	Rodzaj zasilania	Elektryczne	

Inne pozycje	Regulacja wydajności	Zmienna	
	Regulacja przepływu wody	Zmienna	
	Prędkość przepływu wody	Zmienna	
	Roczne zużycie energii	Q _{HE}	5215 [kWh]

1) W przypadku ogrzewaczy pomieszczeń z pompą ciepła i wielofunkcyjnych ogrzewaczy z pompą ciepła - znamionowa moc P_{znamionowa}, jest równa projektowemu obciążeniu ogrzewania, P_{projh}, a znamionowa moc cieplna grzałki dodatkowej, P_{sup}, jest równa dodatkowej wydajności ogrzewania, sup [T_j].

Nr rej. badań 300



Wyniki badań

Wyniki testu SCOP w średniej temperaturze – średni sezon grzewczy – EN14825

Model (zewnątrzny)	ACHP-H12/5R3HA-O	
Pompa ciepła powietrze-woda, monoblok	N	
Niskotemperaturowa pompa ciepła	N	
Wypożyczona w grzałkę dodatkową	N	
Kombinowana pompa ciepła i grzałka	N	
Odwracalny	Y	
Znamionowa moc cieplna ¹⁾	P _{znamionowa}	12[kW]
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	η _s	140.4 [%]
	SCOP	3.59 [-]

Zmierzona wydajność ogrzewania dla częściowego obciążenia przy temperaturze zewnętrznej T _j	Klimat umiarkowany - zastosowanie w niskiej temperaturze	T _j = -15°C	P _d	- [kW]
		T _j = -7°C	P _d	10.65 [kW]
		T _j = 2°C	P _d	6.15 [kW]
		T _j = 7°C	P _d	4.22 [kW]
		T _j = 12°C	P _d	4.16 [kW]
		T _j = temperatura dwuwartościowa	P _d	10.65 [kW]
		T _j = graniczna temperatura robocza	P _d	9.51 [kW]

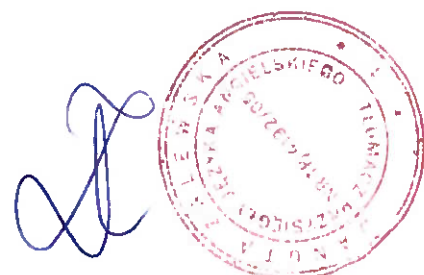
Zmierzony współczynnik efektywności przy temperaturze zewnętrznej T _j	Klimat umiarkowany - zastosowanie w niskiej temperaturze	T _j = -15°C	COP _d	- [-]
		T _j = -7°C	COP _d	2.26 [-]
		T _j = 2°C	COP _d	3.47 [-]
		T _j = 7°C	COP _d	4.73 [-]
		T _j = 12°C	COP _d	6.20 [-]
		T _j = temperatura dwuwartościowa	COP _d	2.26 [-]
		T _j = graniczna temperatura robocza	COP _d	1.97 [-]

Temperatura dwuwartościowa	T _{dwuwartościowa}	-7 [°C]
Graniczna temperatura robocza	TOL	-10 [°C]
Temperatury	WTOL	- [°C]
Współczynnik strat	C _{dh}	0,94 [-]

Zużycie energii w trybach innych niż tryb aktywny	Tryb wyłączenia	P _{OFF}	0.023 [kW]
	Tryb wyłączenia termostatu	P _{TO}	0.038 [kW]
	Tryb czuwania	P _{SB}	0.023 [kW]
	Tryb włączonej grzałki karteru	P _{CK}	0.023 [kW]
Grzałka dodatkowa ¹⁾	Znamionowa moc ogrzewania	P _{SUP}	2.49 [kW]
	Rodzaj zasilania	Elektryczne	

Inne pozycje	Regulacja wydajności	Zmienna
	Regulacja przepływu wody	Zmienna
	Prędkość przepływu wody	Zmienna
	Roczne zużycie energii	Q _{HE}

¹⁾ W przypadku ogrzewaczy pomieszczeń z pompą ciepła i wielofunkcyjnych ogrzewaczy z pompą ciepła – znamionowa moc cieplna, P_{znamionowa}, jest równa projektowemu obciążeniu ogrzewania, P_{grzewc}, a znamionowa moc cieplna grzałki dodatkowej, P_{sup}, jest równa dodatkowej wydajności ogrzewania, sup(T_j).



Wyniki testów COP dla standardowego testu znamionowego- EN14511

Nr	Warunki testu	Moc grzewcza [kW]	COP
1	A7/W35	12.148	4.881
2	A7/W55	12.013	3.157

Wyniki pomiarów mocy akustycznej - EN 12102-1

Nr	Poziom mocy akustycznej LW(A) [dB re 1pW]	Niepewność (dB) (wartość ważona)
1 ¹	45.4	1.6
2 ²	56.4	1.6

1) jednostka wewnętrzna

2) jednostka zewnętrzna

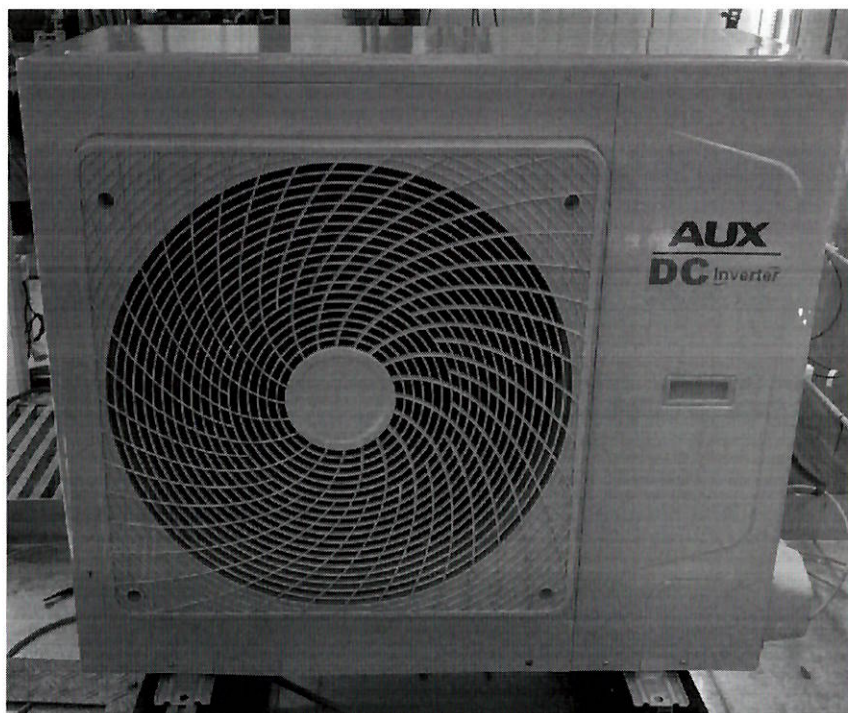
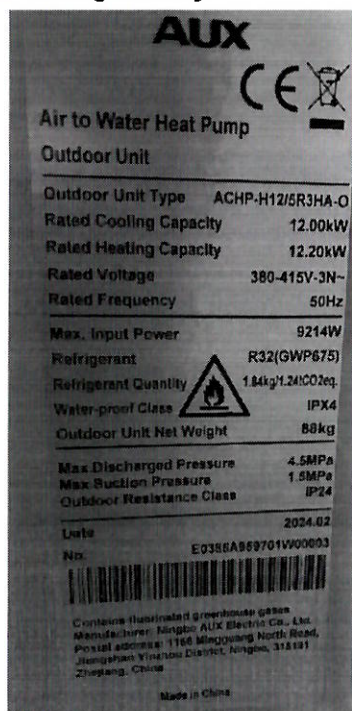
Całkowity poziom mocy akustycznej skorygowany charakterystyką A jest określany dla mierzonego zakresu częstotliwości od 100 Hz do 10 kHz. Obliczenia niepewności znajdują się w załączniku 1.

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

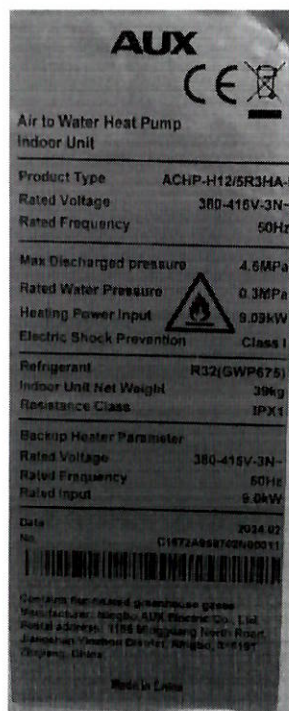


Zdjęcia

Tabliczka znamionowa jednostki zewnętrznej



Tabliczka znamionowa jednostki wewnętrznej



[Handwritten signature]

[Red circular stamp: ZALC HSKA, NR 12/15-92/04]

SCOP - szczegółowe obliczenia

Szczegółowe obliczenia SCOP dla niskiej temperatury umiarkowanego klimatu - EN 14825

Obliczanie referencyjnego SCOP

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

Gdzie

P_{proj} =

Obciążenie grzewcze budynku w temperaturze projektowej, kW

H_{he} =

Równoważny czas działania w trybie ogrzewania, 2066 h

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

Liczba godzin, przez które urządzenie pracuje odpowiednio w trybie wyłączonego termostatu, w trybie gotowości, w trybie włączonej grzałki karteru i w trybie wyłączonym, w h.

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

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

Dane dla SCOP

	Temperatura zewnątrzna [°C]	Współczynnik obciążenia częściowego [%]	Częściowe obciążenie [kW]	Deklarowana moc [kW]	Deklarowane COP [-]	cdh [-]	CR [-]	COP _{bin} [-]
A	-7	88	10.79	10.19	3.02	0.99	1.00	3.02
B	2	54	6.57	6.10	4.65	0.97	1.00	4.65
C	7	35	4.22	4.32	6.54	0.94	1.00	6.54
D	12	15	1.88	4.56	8.34	0.93	0.41	7.58
E	-10	100	12.20	11.60	2.71	0.99	1.00	2.71
F - BIV	-7	88	10.79	10.19	3.02	0.99	1.00	3.02

Zużycie energii w trybie wyłączonego termostatu, trybie gotowości, trybie wyłączenia, trybie grzałki karteru

	Godziny [h]	Moc wejściowa [kW]	Wartość użyta do obliczeń SCOP [kW]	Zużycie energii [kWh]
Tryb wyłączenia	0	0.023167	0.02317	0
Termostat wyłączony	178	0.038383	0.03838	6.8322581
Tryb gotowości	0	0.023167	0.02317	0
Grzałka karteru	178	0.023167	0	0



Obliczenie BIN dla SCOP_{net}

	Bin	Temperatura zewnetrzna [°C]	Godzi- ny [h]	Obciążenie cieplne pokrywan- e przez pompę [kW]	Obciążenie cieplne grzałki BUH [kW]	Elektrycz- na grzałki BUI [kW]	Roczny pobór energii [kWh]	COPbin	Roczne zapotrze- bowanie na ogrzewanie [kWh]	Roczny pobór energii [kWh]	Roczna wydajność grzewcza netto [kWh]	Roczny pobór mocy netto [kW]
E	21	-10	1	12.20	11.60	0.60	0.60	2.71	12.20	4.87	11.60	4.27
	22	-9	25	11.73	11.13	0.60	14.95	2.82	293.27	113.81	278.31	98.85
	23	-8	23	11.26	10.66	0.60	13.81	2.92	259.02	97.89	245.21	84.08
A / F - BIV	24	-7	24	10.79	10.19	0.00	0.00	3.02	259.02	85.85	259.02	85.85
	25	-6	27	10.32	9.73	0.00	0.00	3.20	278.72	87.13	278.72	87.13
	26	-5	68	9.85	9.28	0.00	0.00	3.38	670.06	198.19	670.06	198.19
	27	-4	91	9.38	8.83	0.00	0.00	3.56	854.00	239.69	854.00	239.69
	28	-3	89	8.92	8.37	0.00	0.00	3.74	793.47	211.89	793.47	211.89
	29	-2	165	8.45	7.92	0.00	0.00	3.93	1393.62	354.91	1393.62	354.91
	30	-1	173	7.98	7.46	0.00	0.00	4.11	1380.01	335.88	1380.01	335.88
	31	0	240	7.51	7.01	0.00	0.00	4.29	1801.85	419.96	1801.85	419.96
	32	1	280	7.04	6.55	0.00	0.00	4.47	1970.77	440.65	1970.77	440.65
B	33	2	320	6.57	6.10	0.00	0.00	4.65	2102.15	451.65	2102.15	451.65
	34	3	357	6.10	5.72	0.00	0.00	5.03	2177.70	432.77	2177.70	432.77
	35	4	356	5.63	5.35	0.00	0.00	5.41	2004.55	370.55	2004.55	370.55
	36	5	303	5.16	4.97	0.00	0.00	5.79	1563.95	270.24	1563.95	270.24
	37	6	330	4.69	4.60	0.00	0.00	6.16	1548.46	251.17	1548.46	251.17
C	38	7	326	4.22	4.22	0.00	0.00	6.54	1376.72	210.42	1376.72	210.42
	39	8	348	3.75	3.75	0.00	0.00	6.75	1306.34	193.51	1306.34	193.51
	40	9	335	3.28	3.28	0.00	0.00	6.96	1100.35	158.12	1100.35	158.12
	41	10	315	2.82	2.82	0.00	0.00	7.17	886.85	123.74	886.85	123.74
	42	11	215	2.35	2.35	0.00	0.00	7.38	504.42	68.39	504.42	68.39
D	43	12	169	1.88	1.88	0.00	0.00	7.58	317.20	41.83	317.20	41.83
	44	13	151	1.41	1.41	0.00	0.00	7.79	212.56	27.28	212.56	27.28
	45	14	105	0.94	0.94	0.00	0.00	8.00	98.54	12.32	98.54	12.32
	46	15	74	0.47	0.47	0.00	0.00	8.21	34.72	4.23	34.72	4.23

SUMA 2520.51 5206.92 2517.15 5177.56

SCOP_{bin} 4.84 SCOP_{net} 1.86



Szczegółowe obliczenia SCOP dla średniej temperatury i umiarkowanego klimatu - EN 14825

Obliczanie referencyjnego SCOP

$$SCOP = \frac{P_{designh} \times H_{he}}{P_{designh} \times H_{he} + H_{To} \times P_{To} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CR} \times P_{CR} + H_{OFF} \times P_{OFF}}$$

Gdzie P _{design} = H _{he} =	Obciążenie grzewcze budynku w temperaturze projektowej, kW Liczba równoważnych godzin ogrzewania, 2066 h
H _{To} , H _{SB} , H _{CR} , H _{OFF} =	Liczba godzin, przez które urządzenie pracuje odpowiednio w trybie wyłączonego termostatu, w trybie gotowości, w trybie grzałki karteru i w trybie wyłączenia, w h,
P _{To} , P _{SB} , P _{CR} , P _{OFF} =	Zużycie energii elektrycznej odpowiednio w trybie wyłączonego termostatu, w trybie gotowości, w trybie grzałki karteru i w trybie wyłączenia, kW,
Dane dla SCOP	

	Temp na zewnątrz [°C]	Współczynnik obciążenia częściowego %	obciążenie częściowe [kW]	Deklarowana moc [kW]	Zadeklarowany COP	cdh H	CR [-]	CO Pbi n [-]
A	-7	88	10.62	10.65	2.26	0.99	1.00	2.26
B	2	54	6.46	6.15	3.47	0.98	1.00	3.47
C	7	35	4.15	4.22	4.73	0.96	1.00	4.73
D	12	15	1.85	4.16	6.20	0.94	0.44	5.79
E	-10	100	12.00	9.51	1.97	0.99	1.00	1.97
F - BIV	-7	88	10.62	10.65	2.26	0.99	1.00	2.26

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

	Godziny [h]	Moc wejściowa [kW]	Zastosowane do obliczenia SCOP [kW]	Zużycie energii [kWh]
Tryb wyłączenia	0	0.023167	0.02317	0
Termostat wyłączony	178	0.038383	0.3838	6.8322581
Tryb gotowości	0	0.023167	0.02317	0
Temp. skrzyni korbowej	178	0.023167	0	0

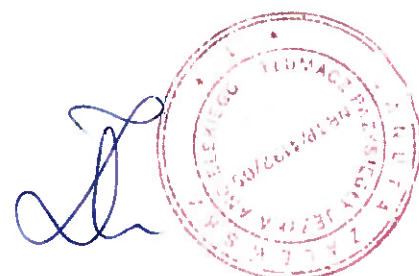


Obliczenie BIN dla SCOPon

	BIN	Temperatura zewnetrzna [°C]	Godzin y [h]	Obciążenie cieplne [kW]	Obciążenie cieplne pokrywane przez pompę [kW]	Elektr yczna grzałka BUH	Roczny pobór energii grzałki BUI [kWh]	COPbin	Roczne zapotrze bowanie na ogrzew [kWh]	Roczny pobór energii grzewcza [kWh]	Roczna moc grzewcza netto [kW]	Roczny pobór mocy netto [kW]
E	21	-10	1	12.00	9.51	2.49	2.49	1.97	12.00	7.31	9.51	4.82
	22	-9	25	11.54	9.88	1.66	41.43	2.07	288.46	160.88	247.03	119.45
	23	-8	23	11.08	10.25	0.83	19.06	2.16	254.77	127.96	235.71	108.90
A / F-BIV	24	-7	24	10.52	10.62	0.00	0.00	2.26	254.77	112.70	254.77	112.70
	25	-6	27	10.15	10.12	0.00	0.00	2.40	274.15	114.45	274.15	114.45
	26	-5	68	9.69	9.62	0.00	0.00	2.53	659.08	260.47	659.08	260.47
	27	-4	91	9.23	9.13	0.00	0.00	2.67	840.00	315.17	840.00	315.17
	28	-3	89	8.77	8.63	0.00	0.00	2.80	780.46	278.72	780.46	278.72
	29	-2	165	8.31	8.14	0.00	0.00	2.94	1370.77	467.04	1370.77	467.04
	30	-1	173	7.85	7.64	0.00	0.00	3.07	1357.38	442.16	1357.38	442.16
	31	0	240	7.38	7.14	0.00	0.00	3.20	1772.31	553.02	1772.31	553.02
	32	1	280	6.92	6.65	0.00	0.00	3.34	1938.46	580.43	1938.46	580.43
B	33	2	320	6.46	6.15	0.00	0.00	3.47	2067.69	595.09	2067.69	595.09
	34	3	357	6.00	5.75	0.00	0.00	3.73	2142.00	574.88	2142.00	574.88
	35	4	356	5.54	5.35	0.00	0.00	3.98	1971.69	495.73	1971.69	495.73
	36	5	303	5.08	4.95	0.00	0.00	4.23	1538.31	363.77	1538.31	363.77
	37	6	330	4.62	4.55	0.00	0.00	4.48	1523.08	339.96	1523.08	339.96
C	38	7	326	4.15	4.15	0.00	0.00	4.73	1354.15	286.20	1354.15	286.20
	39	8	348	3.69	3.69	0.00	0.00	4.94	1284.92	259.97	1284.92	259.97
	40	9	335	3.23	3.23	0.00	0.00	5.15	1082.31	210.01	1082.31	210.01
	41	10	315	2.77	2.77	0.00	0.00	5.36	872.31	162.60	872.31	162.60
	42	11	215	2.31	2.31	0.00	0.00	5.58	496.15	88.98	496.15	88.98
D	43	12	169	1.85	1.85	0.00	0.00	5.79	312.00	53.92	312.00	53.92
	44	13	151	1.38	1.38	0.00	0.00	6.00	209.08	34.86	209.08	34.86
	45	14	105	0.92	0.92	0.00	0.00	6.21	96.92	15.61	96.92	15.61
	46	15	74	0.46	0.46	0.00	0.00	6.42	34.15	5.32	34.15	5.32

SCMA 21787.38 0.00 1.0 2172.11 6844.22

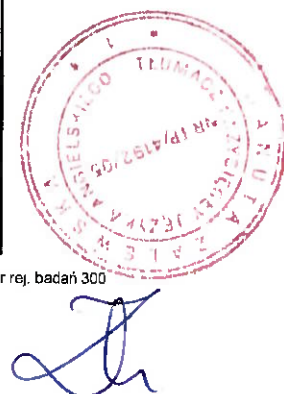
SCOPon 1.50/SCOPnet 3.61



Szczegółowe wyniki testów

Szczegółowe wyniki testu SCOP przy obciążeniu częściowym dla niskiej temperatury- klimat umiarkowany- EN 14825

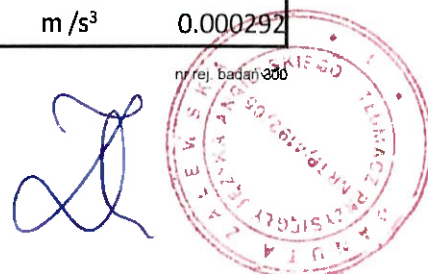
Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" umiarkowany Niska (Ai F) A -7 /W34		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:	Umiarkowany	
Temperatura zastosowania:	Niskie	
Nazwa warunku:	A i F	
Temperatura warunku :	°C	-7
Częściowe obciążenie:	%	88%
Wybrana $T_{bivalent}$	°C	-7
T_{design}	°C	-10
P_{design}	kW	12.20
Zapotrzebowanie na ciepło:	kW	10.79
CR:	-	1.0
Osiągnięty minimalny przepływ:	-	nie
Typ pomiaru:		stały
Zintegrowana pompa ciecży:		Tak
Zintegrowana pompa ciecży zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnień statycznych		Nie
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	10.190
COP	-	3.017
Pobór mocy	kW	3.377
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	10.158
COP	-	3.044
Pobór mocy	kW	3.337
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	-7.02
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	-8.10
Temperatura wody na wlocie	°C	29.00
Temperatura wody na wylocie	°C	34.03
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	34.03
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa płynu		
Obliczona moc hydrauliczna	Pa	18619
Obliczona całkowita wydajność	W	9
Obliczona korekta wydajności	H	0.22
Obliczona korekta mocy	W	-32
Przepływ wody	W	-41
	m ³ /s	0.000486



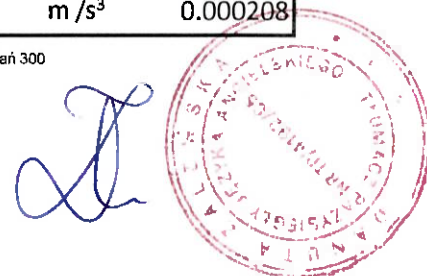
Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Umiarkowany Niska (B) A 2 /W30

Testowane zgodnie z:		EN14511:2022 i EN14825:2022
Strefa klimatyczna:		Umiarkowana
Temperatura zastosowania:		Niska
Nazwa warunku:		B
Temperatura stanu:	°C	2
Częściowe obciążenie:	%	54%
Wybrana T _{bivalent}	°C	-7
T _{design}	°C	-10
P _{design}	kW	12.20
Zapotrzebowanie na ciepło:	kW	6.57
CR:	-	1.0
Osiągnięty minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:		Stały
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		NIE
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	6.096
COP	-	4.654
Pobór mocy	kW	1.310
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	6.089
COP	-	4.676
Pobór mocy	kW	1.302
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	2.01
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	1.00
Temperatura wody na wlocie	°C	25.01
Temperatura wody na wylocie	°C	30.03
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	30.03
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	3277
Obliczona moc hydrauliczna	W	1
Obliczona globalna wydajność	η	0.12
Obliczona korekta wydajności	W	-7
Obliczona korekta mocy	W	-8
Przepływ wody	m /s³	0.000292

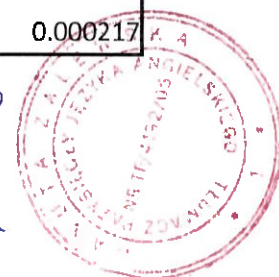
nr rej. badań 300



Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" umiarkowany niska (C) A 7 /W27		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:	Umiarkowana	
Temperatura zastosowania:	Niska	
Nazwa warunku:	C	
Temperatura warunku:	°C	7
Częściowe obciążenie:	%	35%
Wybrana T _{bivalent}	°C	-7
T _{design}	°C	-10
P _{design}	kW	12.20
Zapotrzebowanie na ciepło:	kW	4.22
CR:	-	1.0
Osiągnięty minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:	Stały	
Zintegrowana pompa cieczy:	Tak	
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:	Tak	
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	4.316
COP	-	6.543
Pobór mocy	kW	0.660
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	4.318
COP	-	6.524
Pobór mocy	kW	0.662
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	6.99
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	5.97
Temperatura wody na wlocie	°C	22.00
Temperatura wody na wylocie	°C	26.97
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	26.97
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	1022
Obliczona moc hydrauliczna	W	0
Obliczona całkowita wydajność	η	0.11
Obliczona korekta wydajności	W	2
Obliczona korekta mocy	W	2
Przepływ wody	m ³ /s	0.000208



Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" umiarkowany niska (D) A 12 /W24		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:	Umiarkowana	
Temperatura zastosowania:	Niska	
Nazwa warunku:	D	
Temperatura warunku:	°C	12
Częściowe obciążenie:	%	15%
Wybrany T _{bivalent}	°C	-7
T _{design}	°C	-10
P _{design}	kW	12.20
Zapotrzebowanie na ciepło:	kW	1.88
CR:	-	0.4
Osiągnięty minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:	Stały	
Zintegrowana pompa ciecży:	Tak	
Zintegrowana pompa ciecży zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:	Tak	
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	4.558
COP	-	8.345
Pobór mocy	kW	0.546
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	4.559
COP	-	8.363
Pobór mocy	kW	0.545
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	12.00
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	10.99
Temperatura wody na wlocie	°C	21.93
Temperatura wody na wylocie	°C	26.97
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	24.00
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa ciecży	Pa	655
Obliczona moc hydrauliczna	W	0
Obliczona całkowita wydajność	η	0.11
Obliczona korekta wydajności	W	1
Obliczona korekta mocy	W	1
Przepływ wody	m /s ³	0.000217



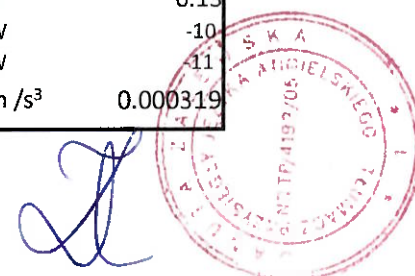
Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" umiarkowany niska (E) A -10 /W35		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:	Umiarkowana	
Zastosowanie temperaturowe:	Niska	
Nazwa warunku:	E	
Temperatura warunku:	°C	-10
Częściowe obciążenie:	%	100%
Wybrana T _{bivalent}	°C	-7
T _{design}	°C	-10
P _{design}	kW	12.20
Zapotrzebowanie na ciepło:	kW	12.20
CR:	-	1.0
Osiągnięty minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:	stały	
Zintegrowana pompa cieczy:	Tak	
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:	NIE	
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	11.604
COP	-	2.715
Pobór mocy	kW	4.275
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	11.563
COP	-	2.741
Pobór mocy	kW	4.218
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	-9.92
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	-11.06
Temperatura wody na wlocie	°C	29.99
Temperatura wody na wylocie	°C	34.92
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	34.92
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	27351
Obliczona moc hydrauliczna	W	15
Obliczona całkowita wydajność	η	0.27
Obliczona korekta wydajności	W	-41
Obliczona korekta mocy	W	-56
Przepływ wody	m /s³	0.000564

nr rej. badań 300

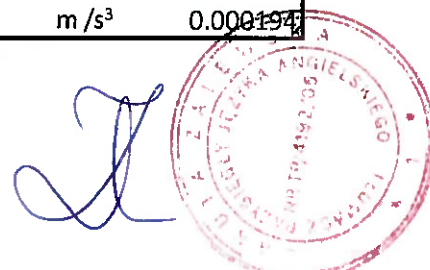


Szczegółowe wyniki testu SCOP przy obciążeniu częściowym w średniej temperaturze -klimat umiarkowany - EN 14825

Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Umiarkowany Średnia (A i F) A -7 /W52		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:	Umiarkowana	
Temperatura zastosowania:	Średnia	
Nazwa warunku:	A i F	
Temperatura warunku :	°C	-7
Częściowe obciążenie:	%	88%
Wybrana T _{bivalent}	°C	-7
T _{design}	°C	-10
P _{design}	kW	12.00
Zapotrzebowanie na ciepło:	kW	10.62
CR:	-	1.0
Osiągnięty minimalny przepływ:	-	nie
Typ pomiaru:	stały	
Zintegrowana pompa ciecży:	Tak	
Zintegrowana pompa ciecży zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:	Nie	
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza		
COP	kW	10.648
Pobór mocy	-	2.261
	kW	4.710
Mierzone		
Moc grzewcza		
COP	kW	10.638
Pobór mocy	-	2.264
	kW	4.699
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	-7.00
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	-7.92
Temperatura wody na wlocie	°C	44.01
Temperatura wody na wylocie	°C	52.07
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	52.07
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa ciecży	Pa	4641
Obliczona moc hydrauliczna	W	1
Obliczona całkowita wydajność	η	0.13
Obliczona korekta wydajności	W	-10
Obliczona korekta mocy	W	-11
Przepływ wody	m ³ /s ³	0.000319

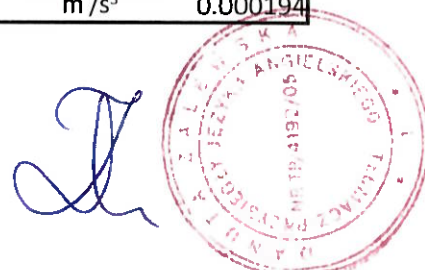


Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Umiarkowany Średnia (B) A 2 /W42		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:		Umiarkowana
Zastosowanie temperaturowe:		Średnia
Nazwa warunku:		B
Temperatura warunku :	°C	2
Częściowe obciążenie:	%	54%
Wybrana $T_{bivalent}$	°C	-7
T_{design}	°C	-10
P_{design}	kW	6.46
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	3.55
CR:	-	1.0
Osiągnięty minimalny przepływ:		Tak
Typ pomiaru:		stały
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	6.152
COP	-	3.475
Pobór mocy	kW	1.771
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	6.155
COP	-	3.479
Pobór mocy	kW	1.769
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	2.01
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	0.81
Temperatura wody na wlocie	°C	34.38
Temperatura wody na wylocie	°C	42.01
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	42.01
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	1924
Obliczona moc hydrauliczna	W	0
Obliczona całkowita wydajność	η	0.12
Obliczona korekta wydajności	W	3
Obliczona korekta mocy	W	3
Przepływ wody	m^3/s	0.000194

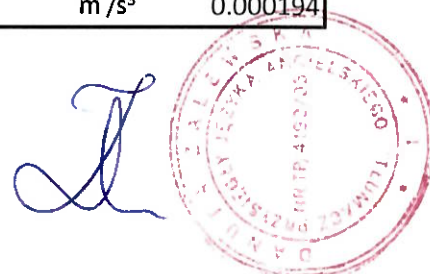


Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Umiarkowany Średnia (C) A 7 /W36		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:	Umiarkowana	
Temperatura zastosowania:	Średnia	
Nazwa warunku:	C	
Temperatura warunku:	°C	7
Częściowe obciążenie:	%	35%
Wybrana T _{bivalent}	°C	-7
T _{design}	°C	-10
P _{design}	kW	12.00
Zapotrzebowanie na ciepło:	kW	4.15
CR:	-	1.0
Osiągnięty minimalny przepływ:	Tak	
Typ pomiaru:	stały	
Zintegrowana pompa cieczy:	Tak	
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:	Tak	
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	4.219
COP	-	4.731
Pobór mocy	kW	0.892
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	4.221
COP	-	4.731
Pobór mocy	kW	0.892
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	7.00
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	6.12
Temperatura wody na wlocie	°C	30.71
Temperatura wody na wylocie	°C	35.93
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	35.93
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	1573
Obliczona moc hydrauliczna	W	0
Obliczona całkowita wydajność	η	0.12
Obliczona korekta wydajności	W	2
Obliczona korekta mocy	W	3
Przepływ wody	m /s³	0.000194

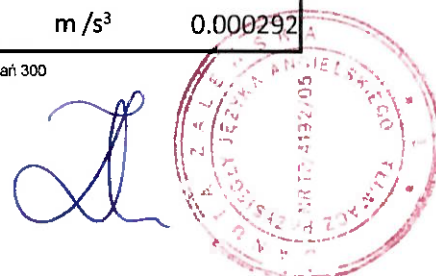
nr rej. badań 300



Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Umiarkowany Średnia (D) A 12 /W30		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:	Umiarkowana	
Temperatura zastosowania:	Średnia	
Nazwa warunku:	D	
Temperatura warunku:	°C	12
Częściowe obciążenie:	%	15%
Wybrana $T_{bivalent}$	°C	-7
T_{design}	°C	-10
P_{design}	kW	12.00
Zapotrzebowanie na ogrzewanie:	kW	1.85
CR:		
Osiągnięty minimalny przepływ:	-	0.4
	-	Tak
Typ pomiaru:		stały
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:		Tak
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	4.158
COP	-	6.202
Pobór mocy	kW	0.670
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	4.160
COP	-	6.183
Pobór mocy	kW	0.673
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	12.00
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	11.00
Temperatura wody na wlocie	°C	27.71
Temperatura wody na wylocie	°C	32.85
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	29.99
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	1297
Obliczona moc hydrauliczna	W	0
Obliczona całkowita wydajność	η	0.12
Obliczona korekta wydajności	W	2
Obliczona korekta mocy	W	2
Przepływ wody	m /s³	0.000194



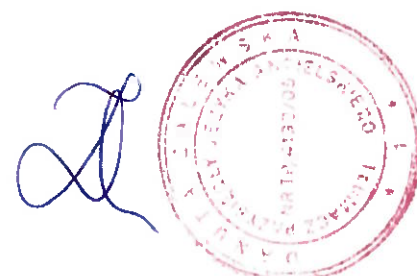
Szczegółowy wynik dla "EN14825:2022" Umiarkowany Średnia (E) A -10 /W55		
Testowane zgodnie z:	EN14511:2022 i EN14825:2022	
Strefa klimatyczna:	Umiarkowana	
Temperatura zastosowania: Nazwa warunku:	Średnia E	
Temperatura warunku:	°C	-10
Częściowe obciążenie:	%	100%
Wybrana T _{bivalent}	°C	-7
T _{design}	°C	-10
P _{design}	kW	12.00
Zapotrzebowanie na ciepło:	kW	12.00
CR:	-	1.0
Osiągnięty minimalny przepływ:	-	Nie
Typ pomiaru:	stały	
Zintegrowana pompa cieczy:	Tak	
Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:	Nie	
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	9.514
COP	-	1.972
Pobór mocy	kW	4.825
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	9.508
COP	-	1.978
Pobór mocy	kW	4.807
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	-9.90
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	-10.90
Temperatura wody na wlocie	°C	46.99
Temperatura wody na wylocie	°C	54.88
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)	°C	54.88
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	3049
Obliczona moc hydrauliczna	W	1
Obliczona całkowita wydajność	η	0.12
Obliczona korekta wydajności	W	-6
Obliczona korekta mocy	W	-7
Przepływ wody	m /s³	0.000292



Szczegółowe wyniki testu COP - niska temperatura - EN 14511

Szczegółowy wynik dla "EN14511:2022" A7/W35		
Testowane zgodnie z:		EN14511:2022
Osiągnięto minimalny przepływ:		Nie
Typ pomiaru:		Stan stały
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
<u>Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:</u>		Nie
<hr/>		
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	12,148
COP	-	4.881
Pobór mocy	kW	2.489
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	12.103
COP	-	4.987
Pobór mocy	kW	2.427
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	7.00
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	5.98
Temperatura wody na wlocie	°C	30.01
Temperatura wody na wylocie	°C	34.96
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)		
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	30377
Obliczona moc hydrauliczna	W	18
Obliczona całkowita wydajność	η	0.29
Obliczona korekta wydajności	W	-44
Obliczona korekta mocy	W	-62
Przepływ wody	m /s³	0.000589

nr rej. badań 300





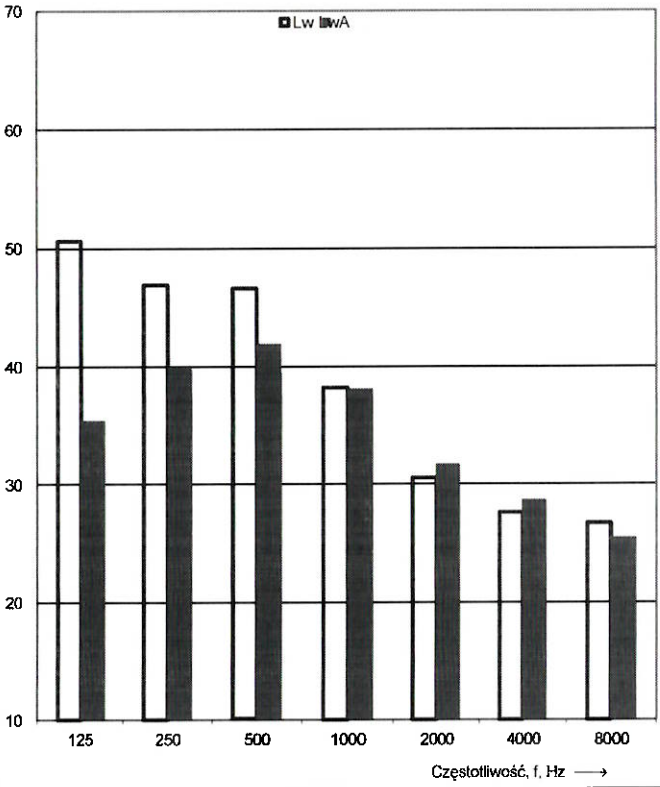
Szczegółowy wynik dla "EN14511:2022" A7/W55		
Testowane zgodnie z:		EN14511:2022
Osiągnięto minimalny przepływ:		Nie
Typ pomiaru:		Stan stały
Zintegrowana pompa cieczy:		Tak
<u>Zintegrowana pompa cieczy zdolna do generowania dodatniej różnicy ciśnienia statycznego na zewnątrz:</u>		nie
Uwzględnione poprawki (wynik końcowy)		
Moc grzewcza	kW	12.013
COP	-	3.157
Pobór mocy	kW	3.805
Mierzone		
Moc grzewcza	kW	11.997
COP	-	3.169
Pobór mocy	kW	3.786
Podczas ogrzewania		
Temperatura na wlocie powietrza termometr suchy	°C	7.00
Temperatura powietrza termometr mokry	°C	6.00
Temperatura wody na wlocie	°C	46.97
Temperatura wody na wylocie	°C	55.02
Temperatura wody na wylocie (uśredniona w czasie)		
Pompa obiegowa		
Zmierzona zewnętrzna różnica ciśnień statycznych, pompa cieczy	Pa	7641
Obliczona moc hydrauliczna	W	3
Obliczona całkowita wydajność	η	0.15
Obliczona korekta wydajności	W	-16
Obliczona korekta mocy	W	-19
Przepływ wody	m /s³	0.000361

nr rej. badań 300



Szczegółowe wyniki pomiarów mocy akustycznej - EN 12102-1

Test#1_jednostka wewnętrzna

 DANAK 1997 Reg. nr 100		Poziomy mocy akustycznej zgodnie z normą ISO 3743-1:2010		 TEKNOLOGISK INSTITUT																																																																			
Metoda inżynierska dla małych, ruchomych źródeł w polach pogłosowych - Metoda porównawcza dla twardych pomieszczeń testowych																																																																							
Klient:	KLIMA-THERM			Data testu:	20-09-2024																																																																		
Obiekt:	Typ: Pompa ciepła powietrze-woda typu split, Model: IDU ACHP-H12 5R3HA-I & ODU ACHP-H12/5R3HA-O																																																																						
Warunki montażu:	Jednostka wewnętrzna jest montowana na wysokości 1,7 metra nad poziomem podłogi przy użyciu metalowej ramy nośnej i drewnianej płyty (90 x 110 cm). Jednostka IDU jest zamontowana na drewnianej płycie za pomocą wibroizolatorów. Metalowa rama została wytłumiona poprzez wypełnienie rur suchym piaskiem, a całość umieszczono na czterech kawałkach betonowych płytek (50x50x2,5 cm), które umieszczono w tacy zbierającej na dwóch kawałkach ciężkich betonowych płytek (90x90x10 cm) leżących na macie tłumiącej drgania na podłodze. Hałas emitowany przez jednostkę wewnętrzną został zmierzony w pomieszczeniu testowym 1, a jednostka zewnętrzna została zainstalowana w sąsiednim pomieszczeniu testowym 2.																																																																						
Warunki pracy:	IDU: Temperatura otoczenia = 20°C, ODU: A7W55, Prędkość sprężarki: 22[Hz], Prędkość wentylatora: 360 [obr/min], Wydajność grzewcza: 4.23 [kW], Moc wejściowa: 1,68[kW], Przepływ wody: 700 [l/h] i dP_wody: 853 [mbar]																																																																						
Cisnienie statyczne:	1013 hPa			<u>Skrzynka referencyjna</u>																																																																			
Temperatura powietrza:	20.0 °C			L1:	0.4 m																																																																		
Wilgotność względna powietrza:	67.0 %			L2:	0.3 m																																																																		
Objętość pomieszczenia testowego:	102.8 m³	Pokój:	Pokój 1	L3:	0.8 m																																																																		
Powierzchnia S pomieszczenia testowego:	138.9 m²			Objętość :	0.5 m³																																																																		
<table border="1"><thead><tr><th>częstotliwość f [Hz]</th><th>L_w 1/3 oktawy [dB]</th><th>1/1 okt [dB]</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>49.0</td><td></td></tr><tr><td>125</td><td>42.9</td><td>50.8 ²</td></tr><tr><td>160</td><td>43.5</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>42.1</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>39.6</td><td>47.6</td></tr><tr><td>315</td><td>45.0</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>43.9</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>39.5</td><td>45.4</td></tr><tr><td>630</td><td>31.3</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>33.6</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>36.5</td><td>38.6</td></tr><tr><td>1250</td><td>26.7</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>29.0</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>26.3</td><td>31.1</td></tr><tr><td>2500</td><td>17.5</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>19.4</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>22.8</td><td>26.1 ²</td></tr><tr><td>5000</td><td>21.1</td><td></td></tr><tr><td>6300</td><td>23.9</td><td></td></tr><tr><td>8000</td><td>23.7</td><td>28.3 ²</td></tr><tr><td>10000</td><td>22.8</td><td></td></tr></tbody></table>		częstotliwość f [Hz]	L _w 1/3 oktawy [dB]	1/1 okt [dB]	100	49.0		125	42.9	50.8 ²	160	43.5		200	42.1		250	39.6	47.6	315	45.0		400	43.9		500	39.5	45.4	630	31.3		800	33.6		1000	36.5	38.6	1250	26.7		1600	29.0		2000	26.3	31.1	2500	17.5		3150	19.4		4000	22.8	26.1 ²	5000	21.1		6300	23.9		8000	23.7	28.3 ²	10000	22.8					
częstotliwość f [Hz]	L _w 1/3 oktawy [dB]	1/1 okt [dB]																																																																					
100	49.0																																																																						
125	42.9	50.8 ²																																																																					
160	43.5																																																																						
200	42.1																																																																						
250	39.6	47.6																																																																					
315	45.0																																																																						
400	43.9																																																																						
500	39.5	45.4																																																																					
630	31.3																																																																						
800	33.6																																																																						
1000	36.5	38.6																																																																					
1250	26.7																																																																						
1600	29.0																																																																						
2000	26.3	31.1																																																																					
2500	17.5																																																																						
3150	19.4																																																																						
4000	22.8	26.1 ²																																																																					
5000	21.1																																																																						
6300	23.9																																																																						
8000	23.7	28.3 ²																																																																					
10000	22.8																																																																						
² Korekta																																																																							
Poziom mocy akustycznej L _w (A): 45,4 dB [re 1pW] Niepewność σ_{tot}: 1,6 dB																																																																							
Nazwa instytutu przeprowadzającego testy			DTI																																																																				
Nr raportu z badań 300- KLAB-24-055			Data: 20-09-2024																																																																				
Pomiary w pełni zgodne z normą ISO 3743-1																																																																							

Załącznik 1

Specyfikacja urządzenia

Typ jednostki: pompa ciepła powietrze- woda Split

Producent: Aux

Wymiary pompy ciepła - _IDU: 0.3 x 0.4 x 0.8 m (W x L x H)

Wymiary pompy ciepła - _ODU: 0.5 x 1.1 x 0.9 m (W x L x H)

Rok produkcji: 2024

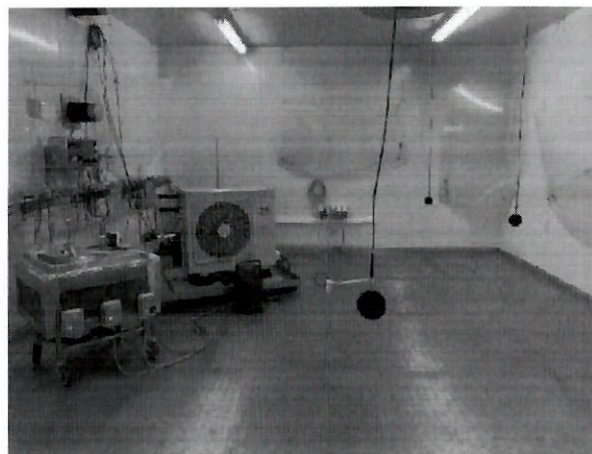
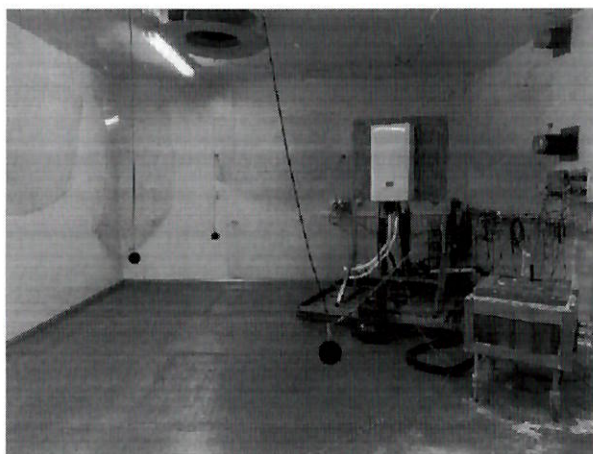
Warunki pracy i środowisko

Warunki pracy testowanego urządzenia spełniają wymagania dla klasy A.

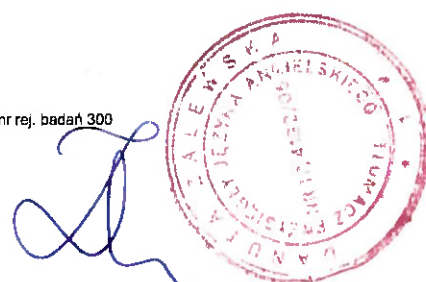
Akustyczna komora testowa jest pomieszczeniem pogłosowym o twardych ścianach (103 m³) i jest wyposażona w odpowiednie panele rozpraszające dźwięk. Akustyczna komora testowa spełnia wymagania normy ISO3743-1 stopień dokładności 2 (stopień techniczny).

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.

Poniższe zdjęcia przedstawiają instalację urządzenia wewnętrznego i zewnętrznego podczas testu, położenie mikrofonów, rozpraszające dźwięk panele odbłaskowe i referencyjne źródło dźwięku.



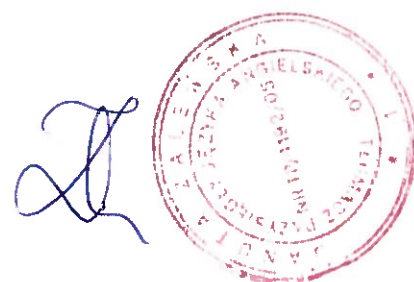
nr rej. badań 300



Przyrządy pomiarowe

nr id	Producent	Opis	Firma kalibracyjna
100864	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" wolnego pola mikrofon, pokój 1	Norsonic A/S, Norwegia
100865	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" wolnego pola mikrofon, pokój 1	Norsonic A/S, Norwegia
100866	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" wolnego pola mikrofon, pokój 1	Norsonic A/S, Norwegia
100867	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" wolnego pola mikrofon, pokój 2	Norsonic A/S, Norwegia
100868	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" wolnego pola mikrofon, pokój 2	Norsonic A/S, Norwegia
100869	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" wolnego pola mikrofon, pokój 2	Nor0sonic A/S, Norwegia
100870	GRAS	Gras 40AE_26CA, ½" wolnego pola mikrofon, 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

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

Podstawową normą pomiarów akustycznych DS/EN 3743-1 jest metoda porównawcza w y k o r z y s t u j ą c a skalibrowane referencyjne źródło dźwięku. Wykonuje się dwie serie pomiarów ciśnienia akustycznego 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 a k u s t y c z n e j skorygowany charakterystyką A jest określany dla zmierzonego zakresu częstotliwości od 100 Hz do 10 kHz.

Rzeczywiste pozycje mikrofonów 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 pomiaru podano w języku duńskim w bazie danych jakości system "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 $\sigma_{tot} = \sqrt{\sigma_{RO}^2 + \sigma_{omc}^2}$ gdzie:

- σ_{RO} jest odchyleniem standardowym odtwarzalności metody
- σ_{omc} to odchylenie standardowe opisujące niepewność związaną z niestabilnością warunków pracy i montażu dla danego źródła hałasu podczas testu.

σ_{RO} 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.

σ_{omc} 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.

nr rej. badań 300



Niepewność testu σ_{omc} jest obliczana zgodnie z normą ISO3743-1, załącznik C, wzór C.1 i zazwyczaj wynosi poniżej 1,0 dB. W raporcie niepewność jest jednak zaokrąglana w górę do najbliższego przyrostu 0,5 lub 1,0 dB. Zgodnie z tabelą C.1 (klasa dokładności 2), niepewność σ_{RO} jest ustawiona na 1,5.

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

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

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

Uwaga: Niepewność rozszerzona nie obejmuje odchylenia standardowego produkcji, które jest używane w normie ISO 4871 do celów deklaracji hałasu dla partii maszyn.

nr rej. badań 300



Załącznik 2 List autoryzacyjny

DEKLARACJA ZGODNOŚCI CE

My, NINGBO AUX ELECTRIC., CO, LTD BUILDING B4 4 NO 1166 NORTH MINGGUANG ROAD,
JIANGSHAN, YINZHOU NINGBO, CHINY

Oświadczamy na naszą własną odpowiedzialność, że urządzenia:

Nazwa marki: AURATSU

Typ urządzeń: pompy ciepła

Model: proszę spojrzeć na listę poniżej

My, NINGBO AUX ELECTRIC., CO, LTD BUILDING B4 4 NO 1166 NORTH MINGGUANG ROAD,
JIANGSHAN, YINZHOU NINGBO, CHINY) niniejszym poświadczamy, że wszystkie poniższe pompy
ciepła są takie same oprócz nr modelu, specyfikacji tabliczki znamionowej i adresu.
Oświadczamy, że te jednostki produkowane są przez nas pod MARKĄ AURATSU i wysyłane do
KAISAI EUROPE (zlokalizowanej na Ostrobramska 101 A, 04-041 Warszawa, Polska) i
oświadczamy, że ta deklaracja jest zgodna z wymogami Dyrektywy Rady Europejskiej w sprawie
zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do kompatybilności
elektromagnetycznej (2014/30/EU) oraz Dyrektywą niskonapięciową (2014/35/EU) w celu oceny
zgodności z tymi dyrektywami zastosowano następujące normy

EMC (2014/30/EU)

EN55014-1:2017+A11:2020

EN55014-2:2015

EN IEC 61000-3-2:2019

EN 61000-3-3:2013+A1:2019

[pieczęć o treści:] NINGBO AUX ELECTRIC CO., LTD

TYLKO DO SPRZEDAŻY

LVD (2014/35/EU)

EN60335-2-40:2003+A11:2004+A12:2005+A1:2006+A2:2009+A13:2012

EN60035-1:2012+A11:2014+A13:2017+A1:2019+A14:2009+A2:2009

EN62233:2008



Lista modeli:

Model AURATSU **AHM-160RA3/AHA-12RA3**

Model AUX **ACHP-H12/5R3HA-I/ ACHP-H12/5R3HA-O**

Niniejsza Deklaracja Zgodności została wydana na wyłączną odpowiedzialność producenta.

Upoważniony przedstawiciel:
[pieczęć o treści:]

NINGBO AUX ELECTRIC CO., LTD

NINGBO AUX ELECTRIC. , CO, LTD TYLKO DO SPRZEDAŻY

NAZWISKO: Ada Qiu

Tytuł: CAC Regionalny menadżer do spraw sprzedaży na centralną i południowo-wschodnią Europę

Data 30 sierpnia 2024r.

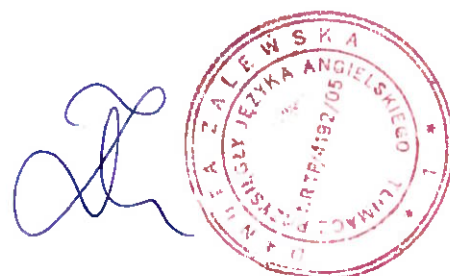
PODPIS: Ada Qiu

Ja, Danuta Zalewska, tłumacz przysięgły języka angielskiego w Gdańsku, zarejestrowana na liście tłumaczy przysięgłych w Ministerstwie Sprawiedliwości pod numerem TP/4109/05, zaświadczam zgodność niniejszego tłumaczenia z treścią oryginału dokumentu okazanego mi w języku angielskim.

Koniec tłumaczenia 80 str. rozliczeniowych

Gdańsk, 14/10/2024

Rep.: 158/2024



OŚWIADCZENIE

Producent AURATSU oświadcza, iż pompy ciepła

1) AHA-12RA3 + AHM-160RA3

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

2) AHA-14RA3 + AHM-160RA3

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

3) AHA-16RA3 + AHM-160RA3

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

4)

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

5)

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

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

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

GDANSK 23.09.2024

Miejscowość, data



Paweł Degka
Dyrektor ds. Technicznych

Podpis osoby upoważnionej

KLIMA-THERM Sp. z o.o.
ul. Ostrobramska 101A, 04-041 Warszawa - SIEDZIBA
ul. Eudowianych 48, 80-298 Gdańsk - Oddział
ul. Mostowa 34, 87-100 Toruń - Oddział
NIP: 956-216-37-81, REGON: 340118385