

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH
Ochrona przed Imisjami i Hałasem
Akredytowany Instytut Badawczy



Wyznaczenie poziomu mocy akustycznej pompy ciepła
VITOCAL 200-S w klasie mocy 10 kW
firmy Viessmann Werke Allendorf GmbH
Sprawozdanie TÜV nr: 936/21255863/03
Kolonja, 19 maja 2022

www.umwelt-tuv.de



energy@de.tuv.com

Fragmentaryczne powielanie sprawozdania wymaga pisemnego pozwolenia.

TÜV Rheinland Energy GmbH

D – 51105 Köln, Am Grauen Stein

Telefon: 0221 806-5200, telefaks: 0221 806-1349

Akredytacja jest ważna w zakresie określonym w załączniku do certyfikatu akredytacji D-PL-11120-02-00.

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

– Strona 2 z 19 –



- strona pusta -

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

– Strona 3 z 19 –



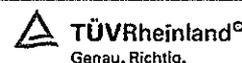
Wyznaczenie poziomu mocy akustycznej pompy ciepła VITOCAL
200-S firmy Viessmann Werke Allendorf GmbH w klasie mocy 10 kW

INSTALACJA WYMAGA POZWOLENIA WG USTAWY BImSchG:	nie
ZLECENIODAWCA:	Viessmann Werke Allendorf Weryfikacja & Walidacja Systemów Viessmannstraße 1 35107 Allendorf
OSOBA KONTAKTOWA:	pan Alexander Filand fina@viessmann.com
NR OFERTY TÜV:	936/87623291/2022
NR ZLECENIA TÜV:	936/21255863/03
NR KLIENTA TÜV:	1742529
ZLECENIE Z DNIA:	11.04.2022
PROWADZĄCY:	inż. dypl. Benjamin Stage Tel.: +49 221 806-2436 e-mail: Benjamin.Stage@de.tuv.com
ODPOWIEDZIALNY FACHOWO:	inż. dypl. Ralf Job
ADRES:	TÜV Rheinland Energy GmbH Ochrona przed imisjami i hałasem Am Grauen Stein D – 51105 Köln
LICZBA STRON:	19
SPRAWOZDANIE Z DNIA:	19 maja 2022

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

– Strona 4 z 19 –



- strona pusta -

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx



Spis treści

	Strona
1 Zadanie	7
2 Obiekt badany	7
3 Przebieg pomiarów	8
3.1 Warunki eksploatacyjne, montażowe i środowiskowe	8
3.2 Przyrządy pomiarowe	8
3.3 Powierzchnia pomiarowa, liczba pozycji pomiarowych i odstęp pomiarowy	9
3.4 Wyniki pomiarów	10
3.4.1 dla punktu pracy (1) „ErP” 1	10
3.4.2 dla punktu pracy (2) „Noc”	11
3.4.2 dla punktu pracy (3) „Maks”	12
4 Podsumowanie	13
Dodatek 1: Zastosowane przepisy, dyrektywy i dokumenty	14
Dodatek 2: Metoda pomiarowa według DIN EN ISO 3744	16
A2.1 Obliczenie wartości średniej uśrednionego czasowo poziomu ciśnienia akustycznego	16
A2.2 Poprawka na hałas obcy K_1	17
A2.3 Poprawka na hałas tła akustycznego K_2	17
A2.4 Obliczenie uśrednionego czasowo poziomu ciśnienia akustycznego na powierzchni pomiarowej	18
A2.5 Obliczenie poziomu mocy akustycznej	18
A2.6 Wyznaczenie niepewności pomiarowej	19

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

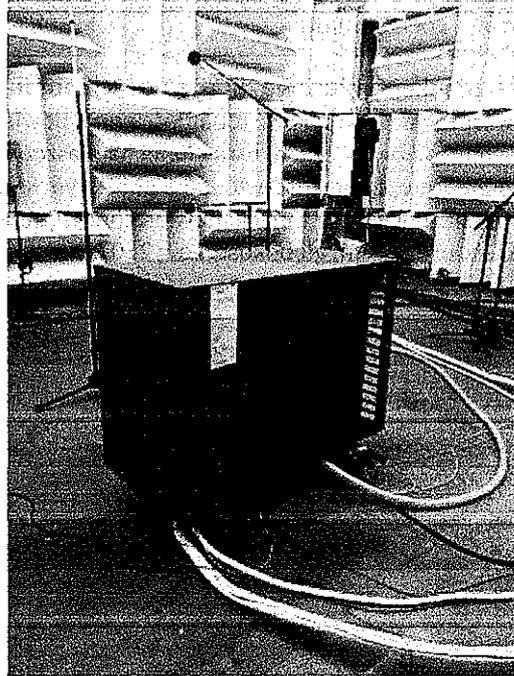
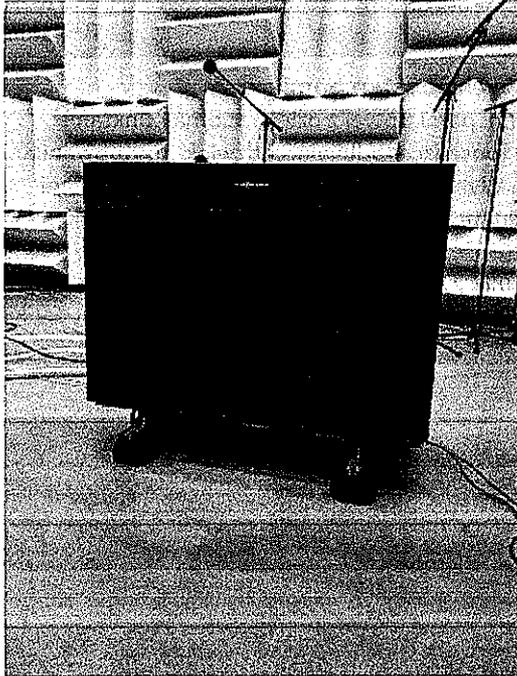
1 Zadanie

TÜV Rheinland otrzymał zlecenie na wyznaczenie poziomu mocy akustycznej pompy ciepła powietrze/woda VITOCAL 200-S firmy Viessmann Werke Allendorf GmbH, w klasie mocy 10 kW według DIN EN ISO 12102-1 [3]. Pomiary przeprowadzono w dniu 06.04.2022 w pochłaniającej dźwięk półprzestrzeni SMR 1 firmy Viessmann Werke Allendorf GmbH.

2 Obiekt badany

Producent:	Viessmann Werke Allendorf GmbH
Typ:	pompa ciepła powietrze/woda
Model:	VITOCAL 200-S, 10 kW
Nr fabryczny:	794613481693
Rok budowy:	2021
Wyprodukowano w:	Izraelu
Wymiary urządzenia:	szerokość = 1088 mm, głębokość = 507 mm, wysokość = 931 mm

Ilustracja 2.1: Fotografie obiektu badanego



1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

- Strona 8 z 19 -

TÜVRheinland[®]
Genau. Richtig.

3 Przebieg pomiarów

3.1 Warunki eksploatacyjne, montażowe i środowiskowe

- Warunki pracy: klasa A wg EN ISO 12102-1 [3]
- Środowisko pomiarowe: półprzestrzeń pochłaniająca dźwięk
- Klasa dokładności pomiaru: klasa dokładności 2
- Zastosowana metoda pomiarowa: DIN EN ISO 3744 [9]

Pomiary szumów przeprowadzono w stanie ustalonym dla punktu pracy A7/W55 dla następujących warunków eksploatacyjnych:

- (1) Normatywne warunki znamionowe wg EN ISO 12102-1 [3], Dodatek 4: Dodatkowe wymagania do przepisów ekoprojektu i etykiety energetycznej;
- (2) Tryb pracy niskoszumowy pod obciążeniem częściowym przy maksymalnej mocy grzewczej;
- (3) Normatywne warunki znamionowe wg DIN EN 14511-2:2018 [16], Tabela 14.

Tabela 3.1: Parametry eksploatacyjne urządzenia

Parametr	Punkt pracy		
	ErP (1)	Noc (2)	MAKS (3)
Moc cieplna Q_c [W]	~ 6590	~ 3160	~ 8920
Prędkość obrotowa sprężarki [min^{-1}]	3600	2100	5100
Prędkość obrotowa wentylatora [min^{-1}]	650	260	650
Temperatura zasilania [$^{\circ}\text{C}$]	55,0	55,0	55,2
Temperatura powrotu [$^{\circ}\text{C}$]	47,7	51,3	47,0
Strumień objętościowy [l/h]	787	750	950
Temperatura pomieszczenia [$^{\circ}\text{C}$]	7,7	7,8	7,7
Wilgotność względna [%]	62,5	62,1	61,6

3.2 Przyrządy pomiarowe

Użyte systemy pomiarowe spełniają wymagania klasy 1 wg DIN EN 61672-1 [17]. Obwód pomiarowy kalibrowano przed i po każdej serii pomiarów.

Tabela 3.2: Użyte przyrządy pomiarowe

Nr	Przyrząd	Typ	Nr fabryczny
1	Miernik poziomu dźwięku	Brüel & Kjær 2250	3027645
	Mikrofon	Brüel & Kjær 4189	3148238
	Kalibrator	Brüel & Kjær 4231	3022609

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

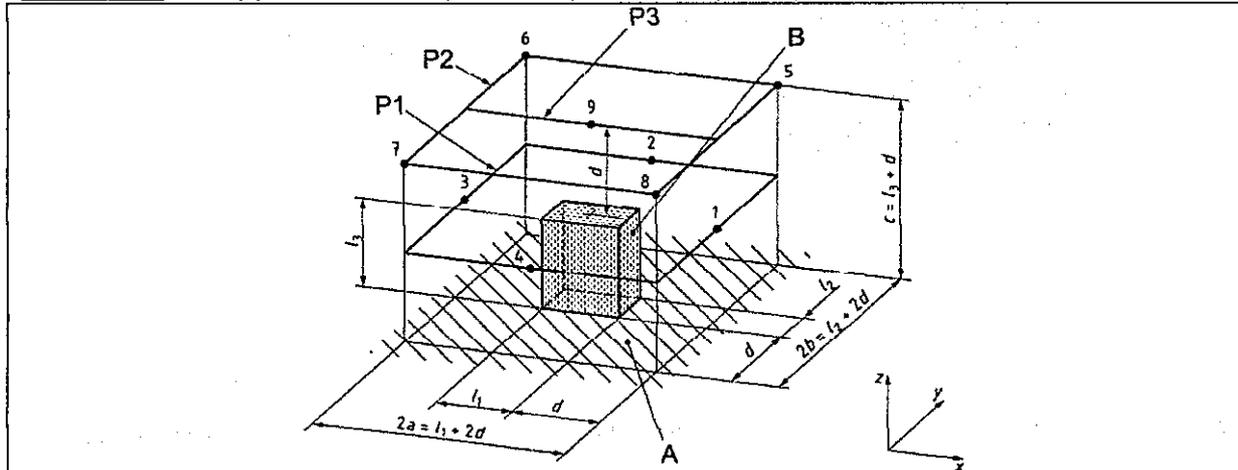


Ochrona przed hałasem

3.3 Powierzchnia pomiarowa, liczba pozycji pomiarowych i odstęp pomiarowy

Pomiary przeprowadzono na prostopadłościenniej powierzchni pomiarowej z dziewięcioma punktami pomiarowymi dla pompy ciepła, ustawionej na płaszczyźnie (posadzce) odbijającej dźwięk. Usytuowanie punktów pomiarowych przedstawiono na poniższym szkicu. Wymiary prostopadłościenniej powierzchni pomiarowej, składającej się z pięciu powierzchni częściowych (przód, prawa, tył, lewa i góra) wynosily: szerokość: $2b = 3088 \text{ mm}$; głębokość: $2a = 2507 \text{ mm}$; wysokość: $c = 1931 \text{ mm}$.

Ilustracja 3.1: Punkty pomiarowe dla wyznaczenia poziomu mocy akustycznej



Legenda

- Główne pozycje mikrofonów
- A Płaszczyzna odbijająca
- B Prostopadłościan odniesienia
- $2a$ Długość powierzchni pomiarowej
- $2b$ Szerokość powierzchni pomiarowej
- c Wysokość powierzchni pomiarowej
- d Odstęp pomiarowy
- l_1 Długość prostopadłościanu odniesienia
- l_2 Szerokość prostopadłościanu odniesienia
- l_3 Wysokość prostopadłościanu odniesienia
- P1 do P3 Tory pomiarowe 1 do 3

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

Ochrona przed hałasem

3.4 Wyniki pomiarów

3.4.1 Punkt pracy (1) „ErP” 1

Tabela 3.3: Wyniki pomiarów - Punkt pracy (1) „ErP”

Pasma tercjowe	Poziom mocy akustycznej L_{WA} wg DIN EN ISO 3744						
	$L_{p(ST)}$	$L_{p(B)}$	K_1	K_2	L_p	S	L_{WA}
f [Hz]	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	m^2	dB(A)
50	13.9	-1.7	0.0	0.0	13.9	29.3	28.6
63	13.9	-1.7	0.0	0.0	13.9	29.3	28.6
80	14.9	-7.5	0.0	0.0	14.9	29.3	29.5
100	15.6	-9.7	0.0	0.0	15.6	29.3	30.2
125	20.4	-10.4	0.0	0.0	20.4	29.3	35.1
160	28.3	-14.1	0.0	0.0	28.3	29.3	43.0
200	29.1	-12.1	0.0	0.0	29.1	29.3	43.8
250	26.6	-6.8	0.0	0.0	26.6	29.3	41.3
315	29.5	-3.2	0.0	0.0	29.5	29.3	44.2
400	33.1	-4.7	0.0	0.0	33.1	29.3	47.8
500	34.9	-2.3	0.0	0.0	34.9	29.3	49.6

630	36.0	-2.3	0.0	0.0	36.0	29.3	50.6
800	35.1	-1.3	0.0	0.0	35.1	29.3	49.8
1000	35.0	0.3	0.0	0.0	35.0	29.3	49.7
1250	36.0	2.1	0.0	0.0	36.0	29.3	50.7
1600	34.9	3.3	0.0	0.0	34.9	29.3	49.6
2000	34.5	3.9	0.0	0.0	34.5	29.3	49.2
2500	32.1	5.1	0.0	0.0	32.1	29.3	46.8
3150	29.7	5.6	0.0	0.0	29.7	29.3	44.4
4000	27.3	6.4	0.0	0.0	27.3	29.3	41.9
5000	24.7	6.9	0.0	0.0	24.7	29.3	39.3
6300	21.8	7.1	0.2	0.0	21.6	29.3	36.3
8000	17.7	6.9	0.4	0.0	17.4	29.3	32.0
10000	13.7	6.1	0.8	0.0	12.9	29.3	27.6
12500	10.4	4.7	1.3	0.0	9.1	29.3	23.8
16000	8.6	2.9	1.3	0.0	7.3	29.3	22.0
20000	17.4	0.4	0.0	0.0	17.4	29.3	32.0
Σ 50 Hz - 20 kHz	2.9	-0.7	1.3	0.0	1.6	29.3	16.3
Σ 100 Hz - 10 kHz	45.1	16.8	0.0	0.0	45.1	29.3	59.7

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

- Strona 11 z 19 -

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

3.4.2 Punkt pracy (2) „Noc”

Tabela 3.4: Wyniki pomiarów - punkt pracy (2) „Noc”

Pasma tercjowe f [Hz]	Poziom mocy akustycznej L _{WA} wg DIN EN ISO 3744						
	L _{p(ST)} dB(A)	L _{p(B)} dB(A)	K ₁ dB	K ₂ dB	L _p dB(A)	S m ²	L _{WA} dB(A)
50	-2.3	-1.7	1.3	0.0	-3.6	29.3	11.1
63	14.6	-7.5	0.0	0.0	14.6	29.3	29.3
80	13.7	-9.7	0.0	0.0	13.7	29.3	28.4
100	11.6	-10.4	0.0	0.0	11.6	29.3	26.3
125	18.4	-14.1	0.0	0.0	18.4	29.3	33.1
160	17.5	-12.1	0.0	0.0	17.5	29.3	32.1
200	18.2	-6.8	0.0	0.0	18.2	29.3	32.9
250	16.5	-3.2	0.0	0.0	16.5	29.3	31.2
315	16.1	-4.7	0.0	0.0	16.1	29.3	30.8
400	17.1	-2.3	0.0	0.0	17.1	29.3	31.8
500	21.0	-2.3	0.0	0.0	21.0	29.3	35.6
630	24.4	-1.3	0.0	0.0	24.4	29.3	39.0
800	16.6	0.3	0.0	0.0	16.6	29.3	31.2
1000	31.7	2.1	0.0	0.0	31.7	29.3	46.4
1250	25.0	3.3	0.0	0.0	25.0	29.3	39.6
1600	19.3	3.9	0.0	0.0	19.3	29.3	34.0
2000	14.6	5.1	0.5	0.0	14.1	29.3	28.8
2500	12.2	5.6	1.1	0.0	11.1	29.3	25.8
3150	14.4	6.4	0.8	0.0	13.6	29.3	28.3
4000	14.7	6.9	0.8	0.0	13.9	29.3	28.6
5000	13.3	7.1	1.2	0.0	12.1	29.3	26.8
6300	10.6	6.9	1.3	0.0	9.3	29.3	24.0
8000	8.3	6.1	1.3	0.0	7.0	29.3	21.7
10000	7.2	4.7	1.3	0.0	5.9	29.3	20.6
12500	5.3	2.9	1.3	0.0	4.0	29.3	18.7
16000	14.5	0.4	0.2	0.0	14.3	29.3	29.0
20000	0.9	-0.7	1.3	0.0	-0.4	29.3	14.3
Σ 50 Hz - 20 kHz	34.6	16.8	0.0	0.0	34.6	29.3	49.3
Σ 100 Hz - 10 kHz	34.5	16.4	0.0	0.0	34.4	29.3	49.1

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx



3.4.3 Punkt pracy (3) „Maks”

Tabela 3.5: Wyniki pomiarów - punkt pracy (3) „Maks”

Pasma tercjowe f [Hz]	Poziom mocy akustycznej L_{WA} wg DIN EN ISO 3744						
	$L'_{p(ST)}$ dB(A)	$L_{p(B)}$ dB(A)	K_1 dB	K_2 dB	L_p dB(A)	S m ²	L_{WA} dB(A)
50	15.0	-1.7	0.0	0.0	15.0	29.3	29.7
63	15.6	-7.5	0.0	0.0	15.6	29.3	30.3
80	18.6	-9.7	0.0	0.0	18.6	29.3	33.3
100	23.1	-10.4	0.0	0.0	23.1	29.3	37.7
125	22.3	-14.1	0.0	0.0	22.3	29.3	37.0
160	34.3	-12.1	0.0	0.0	34.3	29.3	49.0
200	28.9	-6.8	0.0	0.0	28.9	29.3	43.6
250	30.5	-3.2	0.0	0.0	30.5	29.3	45.2
315	33.3	-4.7	0.0	0.0	33.3	29.3	47.9
400	35.2	-2.3	0.0	0.0	35.2	29.3	49.9
500	36.5	-2.3	0.0	0.0	36.5	29.3	51.2
630	35.9	-1.3	0.0	0.0	35.9	29.3	50.6
800	35.1	0.3	0.0	0.0	35.1	29.3	49.8
1000	38.2	2.1	0.0	0.0	38.2	29.3	52.8
1250	36.7	3.3	0.0	0.0	36.7	29.3	51.4
1600	35.6	3.9	0.0	0.0	35.6	29.3	50.2
2000	34.1	5.1	0.0	0.0	34.1	29.3	48.8
2500	31.1	5.6	0.0	0.0	31.1	29.3	45.8
3150	28.5	6.4	0.0	0.0	28.5	29.3	43.2
4000	27.4	6.9	0.0	0.0	27.4	29.3	42.0
5000	23.4	7.1	0.0	0.0	23.4	29.3	38.1
6300	19.6	6.9	0.2	0.0	19.4	29.3	34.1
8000	15.6	6.1	0.5	0.0	15.1	29.3	29.7
10000	13.2	4.7	0.7	0.0	12.5	29.3	27.2
12500	19.8	2.9	0.0	0.0	19.8	29.3	34.5
16000	19.6	0.4	0.0	0.0	19.6	29.3	34.3
20000	14.3	-0.7	0.0	0.0	14.3	29.3	29.0
Σ 50 Hz - 20 kHz	46.3	16.8	0.0	0.0	46.3	29.3	61.0
Σ 100 Hz - 10 kHz	46.3	16.4	0.0	0.0	46.3	29.3	60.9

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

4 Podsumowanie

TÜV Rheinland otrzymał zlecenie na wyznaczenie poziomu mocy akustycznej pompy ciepła powietrze/woda VITOCAL 200-S firmy Viessmann Werke Allendorf GmbH, w klasie mocy 8 kW według DIN EN ISO 12102-1 [3]. Pomiary przeprowadzono w dniu 06.04.2022 w pochłaniającej dźwięk półprzestrzeni SMR 1 firmy Viessmann Werke Allendorf GmbH.

Dla punktu pracy A7/W55 wyznaczono następujące poziomy mocy akustycznej:

Tabela 4.1: Przegląd wyznaczonych wartości poziomu mocy akustycznej

Punkt pracy	Poziom mocy akustycznej L_{WA} w dB(A)
„ErP” ^{a)}	60
„Noc” ^{b)}	49
„Maks” ^{c)}	61

^{a)} Normatywne warunki znamionowe wg EN ISO 12102-1 [3], Dodatek 4: Dodatkowe wymagania do przepisów ekoprojektu i etykiety energetycznej;

^{b)} Tryb pracy niskoszumowy pod obciążeniem częściowym przy maksymalnej mocy grzewczej;

^{c)} Normatywne warunki znamionowe wg DIN EN 14511-2:2018 [16], Tabela 14.

Poziomy mocy akustycznej wyznaczono wg DIN EN ISO 3744 [9]. Wyznaczenie poziomów mocy akustycznej skorygowanych charakterystyką A odpowiada klasie dokładności 2. Prawdziwa wartość poziomu mocy akustycznej skorygowanego charakterystyką A mieści się z prawdopodobieństwem 95% w przedziale ± 3 dB.
Dział Ochrony przed Imisjami i Hałasem

Opracował: /-/ [podpis nieczytelny]

Sprawdził: /-/ [podpis nieczytelny]

inż. dypl. Benjamin Stage
Kolonia, 19 maja 2022
936/2155863/03

inż. dypl. Ralf Job

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

– Strona 14 z 19 –



Dodatek 1: Zastosowane przepisy, dyrektywy i dokumenty

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/14/WE z 8 maja 2000
- [2] Stanowisko do przewodnika stosowania dyrektywy 2000/14/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do emisji hałasu do środowiska przez urządzenia używane na zewnątrz pomieszczeń, grudzień 2001.
- [3] DIN EN 12102-1: Klimatyzatory, ziębiarki cieczy, pompy ciepła, ziębiarki do procesów przemysłowych i osuszacze z elektrycznie napędzanymi sprężarkami do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń – Wyznaczanie poziomu mocy akustycznej; wydanie niemieckie normy EN 12102:2018-02.
- [4] DIN EN 12102-2: Klimatyzatory, ziębiarki cieczy, pompy ciepła, ziębiarki do procesów przemysłowych i osuszacze z elektrycznie napędzanymi sprężarkami – Wyznaczanie poziomu mocy akustycznej – Część 2: Podgrzewacze wody pompą ciepła; wydanie niemieckie normy EN 12102-2:2019.
- [5] DIN EN ISO 3740: Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Wytyczne stosowania norm podstawowych
- [6] DIN EN ISO 3741: Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metody dokładne w komorach pogłosowych.
- [7] DIN EN ISO 3743-1: Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metody techniczne dotyczące małych, przenośnych źródeł w polach pogłosowych – Część 1: Metoda porównawcza w pomieszczeniu pomiarowym o ścianach odbijających dźwięk, wydanie ze stycznia 2011.
- [8] DIN EN ISO 3743-2: Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie ciśnienia akustycznego – Metody techniczne dotyczące małych, przenośnych źródeł w polach pogłosowych – Część 2: Metody w specjalnych pomieszczeniach pogłosowych.
- [9] DIN EN ISO 3744: Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metody techniczne stosowane w warunkach zbliżonych do pola swobodnego nad płaszczyzną odbijającą dźwięk.
- [10] DIN EN ISO 3745: Akustyka. Wyznaczanie poziomów mocy i energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metody dokładne w komorach bezechowych i w komorach bezechowych z odbijającą podłogą.

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

– Strona 15 z 19 –



- [11] DIN EN ISO 3746: Akustyka. Wyznaczanie poziomów mocy i energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk.
- [12] DIN EN ISO 3747: Akustyka. Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metoda techniczna i orientacyjna w warunkach in situ w środowisku pogłosowym.
- [13] DIN EN ISO 9614-1: Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów natężenia dźwięku – Część 1: Metoda stałych punktów pomiarowych.
- [14] DIN EN ISO 9614-2: Akustyka - Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów natężenia dźwięku – Część 2: Metoda omiatania.
- [15] DIN EN ISO 9614-3: Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów natężenia dźwięku – Część 3: Dokładna metoda omiatania.



[16] DIN EN 14511-2: Klimatyzatory, agregaty chłodzące ciecz i pompy ciepła do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń oraz agregaty procesowe, ze sprężarkami o napędzie elektrycznym – Część 2: Warunki badań; wydanie niemieckie normy EN EN 14511-2:2018.

[17] DIN EN 61672-1: Elektroakustyka – Mierniki poziomu dźwięku – Część 1: Wymagania (IEC 61672-1:2013, wydanie niemieckie normy EN 61672-1:2013), wydanie z lipca 2014.

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

– Strona 16 z 19 –

 TÜVRheinland[®]
Genau. Richtig.

Dodatek 2: Metoda pomiarowa według DIN EN ISO 3744

A2.1 Obliczenie wartości średniej uśrednionego czasowo poziomu ciśnienia akustycznego

W przypadku powierzchni pomiarowej, na której pozycjom lub torom mikrofonów przyporządkowane są pola powierzchni różnej wielkości, należy utworzoną z pozycji mikrofonów na powierzchni pomiarowej wartość średnią uśrednionego czasowo poziomu ciśnienia akustycznego dla wybranego stanu roboczego źródła hałasu obliczyć z następującego równania:

$$\overline{L'_{p(ST)}} = 10 \lg \left[\frac{1}{S} \sum_{i=1}^{N_M} S_i \times 10^{0,1 L'_{p(ST)}} \right]$$

gdzie:

$\overline{L'_{p(ST)}}$ podany w decybelach uśredniony czasowo poziom ciśnienia akustycznego pasma lub skorygowany charakterystyką A poziom ciśnienia akustycznego na i -tej pozycji mikrofonu lub i -tym torze mikrofonów przy aktywnym badanym źródle hałasu;

S_i podane w metrach kwadratowych pola powierzchni pomiarowej, przyporządkowane i -tej pozycji mikrofonu lub i -temu torowi mikrofonów;

S łączne pole powierzchni pomiarowej, podane w metrach kwadratowych

$$\left[S = \sum_{i=1}^{N_M} S_i \right];$$

N_M Liczba pozycji lub poszczególnych torów mikrofonów.

Wartość średnią uśrednionego czasowo poziomu ciśnienia akustycznego hałasu obcego należy obliczyć z następującego równania:

$$\overline{L_{p(B)}} = 10 \lg \left[\frac{1}{S} \sum_{i=1}^{N_M} S_i \times 10^{0,1 L_{p(B)}} \right]$$

gdzie:

$\overline{L_{p(B)}}$ zmierzony na i -tej pozycji mikrofonu lub i -tym torze mikrofonów poziom ciśnienia akustycznego hałasu obcego, podany w decybelach;

S_i podane w metrach kwadratowych pola powierzchni pomiarowej, przyporządkowane i -tej pozycji mikrofonu lub i -temu torowi mikrofonów;

S łączne pole powierzchni pomiarowej, podane w metrach kwadratowych

$$\left[S = \sum_{i=1}^{N_M} S_i \right];$$

N_M Liczba pozycji lub poszczególnych torów mikrofonów.

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

– Strona 17 z 19 –

 TÜVRheinland[®]
Genau. Richtig.

A2.2 Poprawka na wpływ hałasu obcego K_1

Poprawkę na wpływ hałasu obcego K_1 należy obliczyć z następującego wzoru:

$$K_1 = -10 \lg \left(1 - 10^{-0,1 \Delta L_p} \right) \text{ dB}$$

gdzie:

$$\Delta L_p = \overline{L'_{p(ST)}} - \overline{L_{p(B)}}$$

$\overline{L'_{p(ST)}}$ podany w decybelach uśredniony czasowo poziom ciśnienia akustycznego pasma lub skorygowany charakterystyką A poziom ciśnienia akustycznego na i -tej pozycji mikrofonu lub i -tym torze mikrofonów przy aktywnym badanym źródle hałasu;

$\overline{L_{p(B)}}$ zmierzony na i -tej pozycji mikrofonu lub i -tym torze mikrofonów poziom ciśnienia akustycznego hałasu obcego, podany w decybelach;

Kiedy $\Delta L_p > 15$ dB, to przyjmuje się, że wartość K_1 jest zerowa i nie trzeba uwzględniać poprawki na hałas obcy.

Kiedy $6 \text{ dB} \leq \Delta L_p \leq 15$ dB, to należy obliczyć wartości poprawek z powyższego wzoru i dokonać korekty.

Jeśli w jednym lub kilku pasmach tercjowych $\Delta L_p < 6$ dB, to dokładność zdarzenia/zdarzeń może być obniżona; dla tych pasm należy zastosować poprawkę $K_1 = 1,3$ dB. W takim przypadku należy zarówno w tekście sprawozdania z pomiarów jak i w graficznym i tabelarycznym przedstawieniu wyników zwrócić wyraźnie uwagę, że wartości w tych pasmach stanowią górne granice poziomów mocy akustycznej badanych źródeł hałasu.

A2.3 Kryteria dla poprawki środowiskowej K_2

Pomiary według normy DIN EN ISO 3744 [3] są ważne tylko wtedy, kiedy poprawka środowiskowa $K_2 \leq 4$ dB. Dodatek A do DIN EN ISO 3744 [9] opisuje metody wyznaczenia poprawki środowiskowej K_2 dla skompensovania odchylenia środowiska pomiarowego od warunków idealnych (pole swobodne).

Kiedy poprawka środowiskowa K_2 przekracza 4 dB, można zastosować ISO 3743, ISO 3747, ISO 9614-1 lub ISO 9614-2 dla wyników klasy dokładności 2, albo ISO 3746 dla wyników klasy dokładności 3.

Wpływy środowiska należy ocenić jedną z dwóch alternatywnych metod wyznaczania wielkości poprawki środowiskowej K_2 . Metody te służą do stwierdzenia, czy występują niepożądane wpływy środowiskowe oraz do kwalifikowania przydatności określonej powierzchni pomiarowej dla konkretnego źródła hałasu, badanego według niniejszej normy międzynarodowej.

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

– Strona 18 z 19 –

 TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

Pierwsza z metod jest metodą porównawczą, przeprowadzaną z użyciem referencyjnego źródła dźwięku (RRS) i można ją stosować zarówno w pomieszczeniach zamkniętych, jak i na zewnątrz. Jest ona metodą preferowaną dla kwalifikacji środowiska pomiarowego, zwłaszcza jeśli wyznaczać trzeba wartości w pasmach częstotliwościowych oraz jeśli możliwe jest usunięcie z miejsca pomiarów badanego źródła hałasu.

Druga metoda kwalifikacji (oparta na chłonności pomieszczenia. patrz A3 [9]) wymaga wyznaczenia równoważnej powierzchni pochłaniania dźwięku A pomieszczenia pomiarowego i wychodzi z założenia, że pomieszczenie ma w przybliżeniu kształt sześcianu, jest zasadniczo puste i jego ściany pochłaniają dźwięk.

A2.4 Obliczenie uśrednionego czasowo poziomu ciśnienia akustycznego na powierzchni pomiarowej

Uśredniony czasowo poziom ciśnienia akustycznego na powierzchni pomiarowej \overline{L}_p oblicza się z następującego równania, korygującego wartość średnią uśrednionego czasowo poziomu ciśnienia akustycznego $\overline{L}_{p(ST)}$ o poprawką na hałas obcy K_1 i poprawką środowiskową K_2 :

$$\overline{L}_p = \overline{L}_{p(ST)} - K_1 - K_2$$

A2.5 Obliczenie poziomu mocy akustycznej

Poziom mocy akustycznej wyznaczony w warunkach meteorologicznych miejsca pomiarów w chwili pomiaru wylicza się ze wzoru:

$$L_{W'} = \overline{L}_p + 10 \log \frac{S}{S_0} \text{ dB}$$

gdzie:

S pole powierzchni pomiarowej w metrach kwadratowych;

S_0 1 m²

Niższe ciśnienie atmosferyczne lub temperatury poniżej 10°C wywołują systematyczną odchyłkę pomiarową poziomu mocy akustycznej. Przy wysokościach geograficznych ponad 500 m npm lub temperaturach poniżej 10°C należy obliczyć według Dodatku G [9] poziom mocy akustycznej $L_{Wref,atm}$ odpowiadający wartości odniesienia statycznego ciśnienia powietrza 101,325 kPa i temperaturze odniesienia powietrza 23,0 °C.

1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

TÜV Rheinland Energy GmbH
Ochrona przed hałasem

– Strona 19 z 19 –

 TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

A2.6 Wyznaczenie niepewności pomiarowej

Poziomej energii akustycznej, wyznaczone według niniejszej normy międzynarodowej, ocenia się w oparciu o podawane w decybelach całkowite odchylenie standardowe σ_{tot} :

$$u(L_{W'}) \approx u(L_J) \approx \sigma_{tot}$$

Powyższe całkowite odchylenie standardowe wyznacza się w oparciu o model opisany w przewodniku ISO/IEC 98-3. Wymaga to modelu matematycznego, który przy braku stosownej wiedzy można jednakże zastąpić wynikami z pomiarów, także wynikami z badań międzylaboratoryjnych.

W danym przypadku odchylenie standardowe obliczono z porównawczego odchylenia standardowego metody σ_{R0} w decybelach i odchylenia standardowego σ_{omc} w decybelach, opisującego niepewność wynikającą z niestabilności warunków pracy i zainstalowania w sposób następujący:



$$\sigma_{tot} = \sqrt{\sigma_{R0}^2 + \sigma_{omc}^2}$$

Wychodząc z σ_{tot} : można w następujący sposób obliczyć rozszerzoną niepewność pomiarową U w decybelach:

$$U = k \sigma_{tot}$$

Rozszerzona niepewność zależy od wymaganego poziomu ufności. Przy rozkładzie normalnym wartości pomiarowych poziom ufności, że prawdziwa wartość mieści się w zakresie $(L_w - U)$ oraz $(L_w + U)$ [względnie $(L_j - U)$ oraz $(L_j + U)$], wynosi 95%. Odpowiada to współczynnikowi rozszerzenia $k=2$.

Jeśli celem wyznaczania poziomu mocy akustycznej jest porównanie wyniku z pewną wartością graniczną, to lepiej jest użyć współczynnika rozszerzenia dla jednostronnego rozkładu normalnego. W takim przypadku współczynnik rozszerzenia $k=1,6$ odpowiada poziomowi ufności 95%.

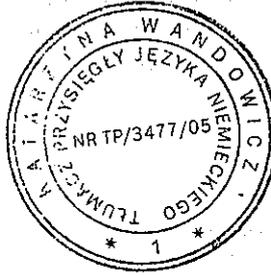
1742529_2022_936_212555863_03_VITOCAL 200-S_10 kW.docx

Niewierzytelnie:

Rep. nr 66/2024 Stwierdzam zgodność niniejszego przekładu z oryginałem sporządzonym w języku niemieckim.

Ust. z / Rozp. Min. Sprawiedliwości z 25.11.2004

Dz. U. 293 poz. 2702 Wrocław, dn. 14.12.2024



Katarzyna Wandowicz
tłumacz przysięgły
Verpflichtete Übersetzerin

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH

Immissionsschutz / Lärmschutz

Akkreditiertes Prüfinstitut



**Ermittlung des Schalleistungspegels der
Wärmepumpe VITOCAL 200-S in der Leistungsklasse
10 kW der Viessmann Werke Allendorf GmbH**

TÜV-Bericht Nr.: 936/21255863/03
Köln, 19. Mai 2022

www.umwelt-tuv.de



energy@de.tuv.com

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

**TÜV Rheinland Energy GmbH
D – 51105 Köln, Am Grauen Stein
Tel.-Nr.: 0221 806-5200, Fax-Nr.: 0221 806-1349**

Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 festgelegten Umfang.

- Leerseite -

Ermittlung des Schalleistungspegels der Wärmepumpe VITOCAL 200-S in der Leistungsklasse 10 kW der Viessmann Werke Allendorf GmbH

GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGE NACH BImSchG:	Nein
AUFTRAGGEBER:	Viessmann Werke Allendorf System Verification & Validation Viessmannstraße 1 35107 Allendorf
ANSPRECHPARTNER:	Herr Alexander Filand fina@viessmann.com
TÜV-ANGEBOTS-NR.:	936/87623291/2022
TÜV-AUFTRAGS-NR.:	936/21255863/03
TÜV-KUNDEN-NR.:	1742529
AUFTRAG VOM:	11.04.2022
BEARBEITER:	Dipl.-Ing. Benjamin Stage Tel.: +49 221 806-2436 Email: Benjamin.Stage@de.tuv.com
FACHLICH VERANTWORTLICH:	Dipl.-Ing. Ralf Job
ANSCHRIFT:	TÜV Rheinland Energy GmbH Immissionsschutz / Lärmschutz Am Grauen Stein D – 51105 Köln
SEITENZAHL:	19
BERICHT VOM:	19. Mai 2022

- Leerseite -

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Aufgabenstellung	7
2 Prüfobjekt	7
3 Durchführung der Messung	8
3.1 Betriebsbedingungen, Einbau und Umgebungsbedingungen	8
3.2 Messgeräte	8
3.3 Messfläche, Anzahl Messpositionen und Messabstand.....	9
3.4 Messergebnisse	10
3.4.1 Betriebspunkt (1) „ErP“	10
3.4.2 Betriebspunkt (2) „Night“	11
3.4.3 Betriebspunkt (3) „Max“	12
4 Zusammenfassung	13
Anhang 1 : Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	14
Anhang 2 : Messverfahren nach DIN EN ISO 3744.....	16
A2.1 Berechnung des Mittelwerts der zeitlich gemittelten Schalldruckpegel	16
A2.2 Korrektur des Fremdgeräuscheinflusses K_1	17
A2.3 Kriterien für die Umgebungskorrektur K_2	17
A2.4 Berechnung der zeitlich gemittelten Messflächen-Schalldruckpegel.....	18
A2.5 Berechnung der Schalleistungspegel	18
A2.6 Ermittlung der Messunsicherheit	19

- Leerseite -

1 Aufgabenstellung

Der TÜV Rheinland wurde beauftragt, den Schalleistungspegel der Luft/Wasser-Wärmepumpe vom Typ VITOCAL 200-S in der Leistungsklasse 10 kW der Viessmann Werke Allendorf GmbH nach DIN EN ISO 12102-1 [3] zu ermitteln. Die Messungen wurden am 06.04.2022 im schallabsorbierenden Halbraum SMR 1 der Viessmann Werke Allendorf GmbH durchgeführt.

2 Prüfobjekt

Hersteller:	Viessmann Werke Allendorf GmbH
Typ:	Luft/Wasser-Wärmepumpe
Modell:	VITOCAL 200-S 10 kW
Seriennummer:	794613481693
Baujahr:	2021
Hergestellt in:	Israel
Maschinenabmessung:	Breite = 1088 mm, Tiefe = 507 mm, Höhe = 931 mm

Abbildung 2.1: *Fotos vom Prüfobjekt*



3 Durchführung der Messung

3.1 Betriebsbedingungen, Einbau und Umgebungsbedingungen

- Arbeitsbedingungen: Klasse A nach EN ISO 12102-1 [3]
- Messumgebung: Schallabsorbierender Halbraum
- Genauigkeitsklasse der Messung: Genauigkeitsklasse 2
- Angewendetes Messverfahren: DIN EN ISO 3744 [9]

Die Geräuschmessungen erfolgten im Beharrungszustand des Betriebspunktes A7/W55 für folgende Betriebsbedingungen:

- (1) Normnennbedingungen nach EN ISO 12102-1 [3], Anhang 4: Zusätzliche Anforderungen für die Vorschriften zu Ökodesign und Energiekennzeichnung;
- (2) Geräuschreduzierter Teil-Lastbetrieb bei maximaler Heizleistung;
- (3) Normnennbedingungen nach DIN EN 14511-2:2018 [16], Tabelle 14.

Tabelle 3.1: *Betrieb des Gerätes*

Parameter	Betriebspunkt		
	ErP (1)	Night (2)	MAX (3)
Wärmeleistung Qc [W]	~6590	~3160	~8920
Verdichterdrehzahl n [rpm]	3600	2100	5100
Ventilator Drehzahl [U/min]	650	260	650
Vorlauftemperatur [°C]	55.0	55.0	55.2
Rücklauftemperatur [°C]	47.7	51.3	47.0
Volumenstrom [l/h]	787	750	950
Raumtemperatur [°C]	7.7	7.8	7.7
relative Luftfeuchte [%]	62.5	62.1	61.6

3.2 Messgeräte

Die verwendeten Messsysteme erfüllen die Anforderungen der Klasse 1 nach DIN EN 61672-1 [17]. Die Messkette wurde vor und nach jeder Messreihe kalibriert.

Tabelle 3.2: *Eingesetzte Messgeräte*

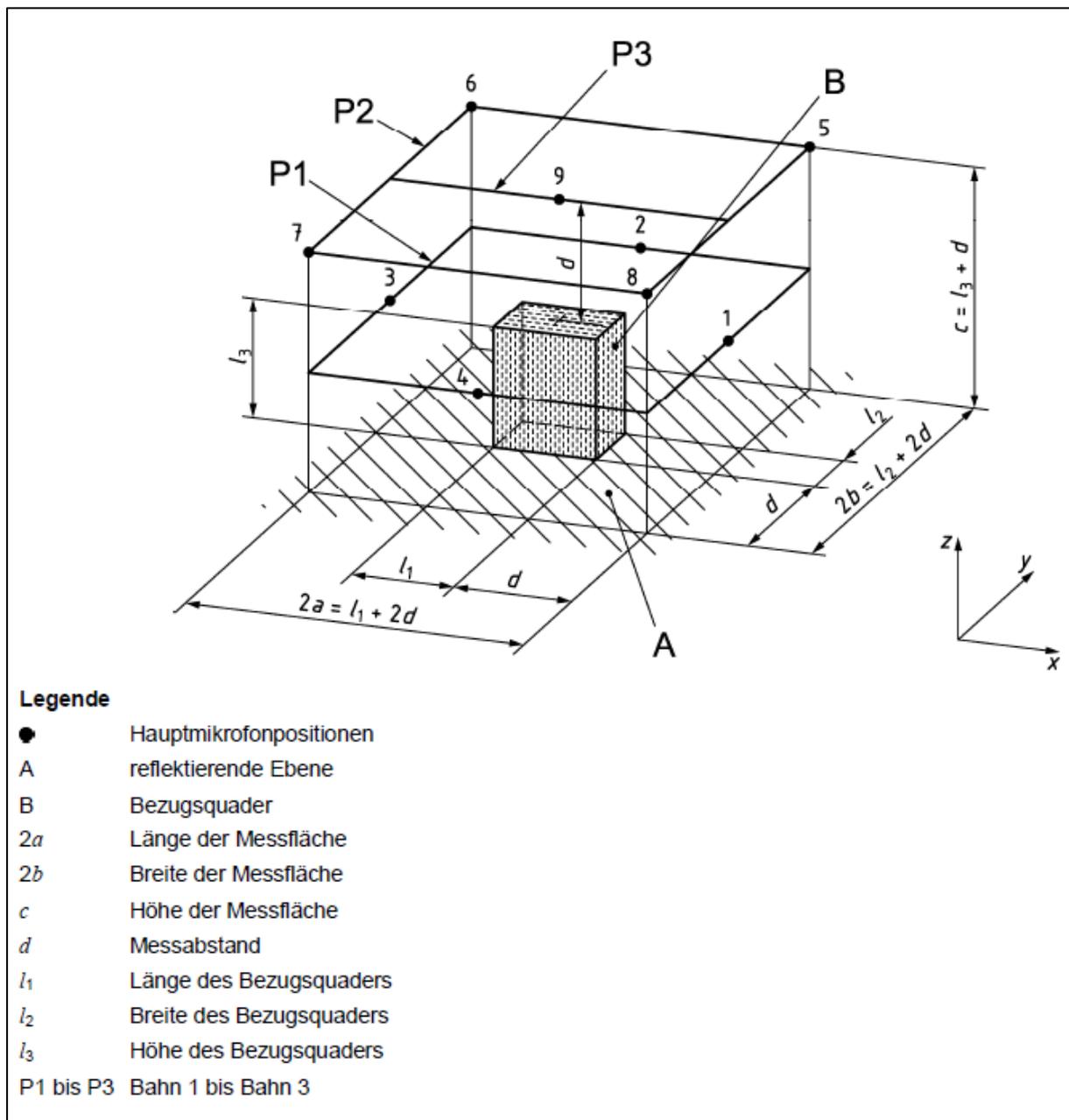
Nr.	Gerät	Typ	Seriennummern
1	Schallpegelmesser	Brüel & Kjær 2250	3027645
	Mikrofon	Brüel & Kjær 4189	3148238
	Kalibrator	Brüel & Kjær 4231	3022609

3.3 Messfläche, Anzahl Messpositionen und Messabstand

Die Messungen erfolgten auf einer quaderförmigen Messfläche mit neun Messpunkten für die an einer reflektierenden Ebene (Boden) aufgestellten Wärmepumpe. Die Lage der Messpunkte ist in der folgenden Skizze dargestellt. Die Abmessungen der quaderförmigen Hüllfläche aus 5 Teilflächen (vorne, rechts, hinten, links und oben) betragen:

- Breite: $2b = 3088 \text{ mm}$, Tiefe: $2a = 2507 \text{ mm}$, Höhe: $c = 1931 \text{ mm}$.

Abbildung 3.1: Messpunkte zur Ermittlung des Schalleistungspegels



3.4 Messergebnisse

3.4.1 Betriebspunkt (1) „ErP“

Tabelle 3.3: Messergebnisse - Betriebspunkt (1) „ErP“

Terzband	Schalleistungspegel L_{WA} nach DIN EN ISO 3744						
	$L'_{p(ST)}$	$L_{p(B)}$	K_1	K_2	L_p	S	L_{WA}
f [Hz]	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	m ²	dB(A)
50	13.9	-1.7	0.0	0.0	13.9	29.3	28.6
63	13.9	-1.7	0.0	0.0	13.9	29.3	28.6
80	14.9	-7.5	0.0	0.0	14.9	29.3	29.5
100	15.6	-9.7	0.0	0.0	15.6	29.3	30.2
125	20.4	-10.4	0.0	0.0	20.4	29.3	35.1
160	28.3	-14.1	0.0	0.0	28.3	29.3	43.0
200	29.1	-12.1	0.0	0.0	29.1	29.3	43.8
250	26.6	-6.8	0.0	0.0	26.6	29.3	41.3
315	29.5	-3.2	0.0	0.0	29.5	29.3	44.2
400	33.1	-4.7	0.0	0.0	33.1	29.3	47.8
500	34.9	-2.3	0.0	0.0	34.9	29.3	49.6
630	36.0	-2.3	0.0	0.0	36.0	29.3	50.6
800	35.1	-1.3	0.0	0.0	35.1	29.3	49.8
1000	35.0	0.3	0.0	0.0	35.0	29.3	49.7
1250	36.0	2.1	0.0	0.0	36.0	29.3	50.7
1600	34.9	3.3	0.0	0.0	34.9	29.3	49.6
2000	34.5	3.9	0.0	0.0	34.5	29.3	49.2
2500	32.1	5.1	0.0	0.0	32.1	29.3	46.8
3150	29.7	5.6	0.0	0.0	29.7	29.3	44.4
4000	27.3	6.4	0.0	0.0	27.3	29.3	41.9
5000	24.7	6.9	0.0	0.0	24.7	29.3	39.3
6300	21.8	7.1	0.2	0.0	21.6	29.3	36.3
8000	17.7	6.9	0.4	0.0	17.4	29.3	32.0
10000	13.7	6.1	0.8	0.0	12.9	29.3	27.6
12500	10.4	4.7	1.3	0.0	9.1	29.3	23.8
16000	8.6	2.9	1.3	0.0	7.3	29.3	22.0
20000	17.4	0.4	0.0	0.0	17.4	29.3	32.0
\sum 50 Hz - 20 kHz	2.9	-0.7	1.3	0.0	1.6	29.3	16.3
\sum 100 Hz - 10 kHz	45.1	16.8	0.0	0.0	45.1	29.3	59.7

3.4.2 Betriebspunkt (2) „Night“
Tabelle 3.4: Messergebnisse - Betriebspunkt (2) „Night“

Terzband	Schalleistungspegel L_{WA} nach DIN EN ISO 3744						
	$L'_{p(ST)}$	$L_{p(B)}$	K_1	K_2	L_p	S	L_{WA}
f [Hz]	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	m ²	dB(A)
50	-2.3	-1.7	1.3	0.0	-3.6	29.3	11.1
63	14.6	-7.5	0.0	0.0	14.6	29.3	29.3
80	13.7	-9.7	0.0	0.0	13.7	29.3	28.4
100	11.6	-10.4	0.0	0.0	11.6	29.3	26.3
125	18.4	-14.1	0.0	0.0	18.4	29.3	33.1
160	17.5	-12.1	0.0	0.0	17.5	29.3	32.1
200	18.2	-6.8	0.0	0.0	18.2	29.3	32.9
250	16.5	-3.2	0.0	0.0	16.5	29.3	31.2
315	16.1	-4.7	0.0	0.0	16.1	29.3	30.8
400	17.1	-2.3	0.0	0.0	17.1	29.3	31.8
500	21.0	-2.3	0.0	0.0	21.0	29.3	35.6
630	24.4	-1.3	0.0	0.0	24.4	29.3	39.0
800	16.6	0.3	0.0	0.0	16.6	29.3	31.2
1000	31.7	2.1	0.0	0.0	31.7	29.3	46.4
1250	25.0	3.3	0.0	0.0	25.0	29.3	39.6
1600	19.3	3.9	0.0	0.0	19.3	29.3	34.0
2000	14.6	5.1	0.5	0.0	14.1	29.3	28.8
2500	12.2	5.6	1.1	0.0	11.1	29.3	25.8
3150	14.4	6.4	0.8	0.0	13.6	29.3	28.3
4000	14.7	6.9	0.8	0.0	13.9	29.3	28.6
5000	13.3	7.1	1.2	0.0	12.1	29.3	26.8
6300	10.6	6.9	1.3	0.0	9.3	29.3	24.0
8000	8.3	6.1	1.3	0.0	7.0	29.3	21.7
10000	7.2	4.7	1.3	0.0	5.9	29.3	20.6
12500	5.3	2.9	1.3	0.0	4.0	29.3	18.7
16000	14.5	0.4	0.2	0.0	14.3	29.3	29.0
20000	0.9	-0.7	1.3	0.0	-0.4	29.3	14.3
\sum 50 Hz - 20 kHz	34.6	16.8	0.0	0.0	34.6	29.3	49.3
\sum 100 Hz - 10 kHz	34.5	16.4	0.0	0.0	34.4	29.3	49.1

3.4.3 Betriebspunkt (3) „Max“
Tabelle 3.5: Messergebnisse - Betriebspunkt (3) „Max“

Terzband	Schalleistungspegel L_{WA} nach DIN EN ISO 3744						
	$L'_{p(ST)}$	$L_{p(B)}$	K_1	K_2	L_p	S	L_{WA}
f [Hz]	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	m ²	dB(A)
50	15.0	-1.7	0.0	0.0	15.0	29.3	29.7
63	15.6	-7.5	0.0	0.0	15.6	29.3	30.3
80	18.6	-9.7	0.0	0.0	18.6	29.3	33.3
100	23.1	-10.4	0.0	0.0	23.1	29.3	37.7
125	22.3	-14.1	0.0	0.0	22.3	29.3	37.0
160	34.3	-12.1	0.0	0.0	34.3	29.3	49.0
200	28.9	-6.8	0.0	0.0	28.9	29.3	43.6
250	30.5	-3.2	0.0	0.0	30.5	29.3	45.2
315	33.3	-4.7	0.0	0.0	33.3	29.3	47.9
400	35.2	-2.3	0.0	0.0	35.2	29.3	49.9
500	36.5	-2.3	0.0	0.0	36.5	29.3	51.2
630	35.9	-1.3	0.0	0.0	35.9	29.3	50.6
800	35.1	0.3	0.0	0.0	35.1	29.3	49.8
1000	38.2	2.1	0.0	0.0	38.2	29.3	52.8
1250	36.7	3.3	0.0	0.0	36.7	29.3	51.4
1600	35.6	3.9	0.0	0.0	35.6	29.3	50.2
2000	34.1	5.1	0.0	0.0	34.1	29.3	48.8
2500	31.1	5.6	0.0	0.0	31.1	29.3	45.8
3150	28.5	6.4	0.0	0.0	28.5	29.3	43.2
4000	27.4	6.9	0.0	0.0	27.4	29.3	42.0
5000	23.4	7.1	0.0	0.0	23.4	29.3	38.1
6300	19.6	6.9	0.2	0.0	19.4	29.3	34.1
8000	15.6	6.1	0.5	0.0	15.1	29.3	29.7
10000	13.2	4.7	0.7	0.0	12.5	29.3	27.2
12500	19.8	2.9	0.0	0.0	19.8	29.3	34.5
16000	19.6	0.4	0.0	0.0	19.6	29.3	34.3
20000	14.3	-0.7	0.0	0.0	14.3	29.3	29.0
\sum 50 Hz - 20 kHz	46.3	16.8	0.0	0.0	46.3	29.3	61.0
\sum 100 Hz - 10 kHz	46.3	16.4	0.0	0.0	46.3	29.3	60.9

4 Zusammenfassung

Der TÜV Rheinland wurde beauftragt, den Schalleistungspegel der Luft/Wasser-Wärmepumpe vom Typ VITOCAL 200-S in der Leistungsklasse 10 kW der Viessmann Werke Allendorf GmbH nach DIN EN ISO 12102-1 [3] zu ermitteln. Die Messungen wurden am 06.04.2022 im schallabsorbierenden Halbraum SMR 1 der Viessmann Werke Allendorf GmbH durchgeführt.

Für den Betriebspunkt A7/W55 wurden folgende Schalleistungspegel ermittelt:

Tabelle 4.1: *Übersicht zu den ermittelten Schalleistungspegeln*

Betriebspunkt	Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)
„ErP“	60
„Night“ ^{b)}	49
„Max“ ^{c)}	61

a) Normnennbedingungen nach EN ISO 12102-1 [3], Anhang 4: Zusätzliche Anforderungen für die Vorschriften zu Ökodesign und Energiekennzeichnung.
 b) Geräuschreduzierter Teil-Lastbetrieb bei maximaler Heizleistung.
 c) Normnennbedingungen nach der DIN EN 14511-2:2018 [16], Tabelle 14.

Die Ermittlung des Schalleistungspegels erfolgte gemäß DIN EN ISO 3744 [9]. Die Bestimmung des A- bewerteten Schalleistungspegels entspricht der Genauigkeitsklasse 2. Der wahre Wert des A-bewerteten Schalleistungspegels liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im Bereich von ± 3 dB.

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz

Bearbeitet von:



Dipl.-Ing. Benjamin Stage

Geprüft durch:



Dipl.-Ing. Ralf Job

Köln, 19. Mai 2022
 936/21255863/03

Anhang 1: **Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen**

- [1] Richtlinie 2000/14/EG vom 8. Mai 2000 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES.

- [2] Positionspapier zum Leitfaden für die Anwendung der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen, Dezember 2001.

- [3] DIN EN 12102-1: „Klimageräte, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung – Messung der Luftschallemissionen – Bestimmung des Schalleistungspegels; Deutsche Fassung EN 12102:2018-02“.

- [4] DIN EN 12102-2: „Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen, Prozesskühler und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Bestimmung des Schalleistungspegels – Teil 2: Wärmepumpen-Wassererwärmer; Deutsche Fassung EN 12102-2:2019“

- [5] DIN EN ISO 3740, Akustik — Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschquellen — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen.

- [6] DIN EN ISO 3741, Akustik — Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1.

- [7] DIN EN ISO 3743-1: Akustik –Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern – Teil 1: Vergleichsverfahren in einem Prüfraum mit schallharten Wänden, Ausgabe Januar 2011.

- [8] DIN EN ISO 3743-2, Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 2: Verfahren für Sonder-Hallräume.

- [9] DIN EN ISO 3744 „Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über ein über einer reflektierenden Ebene“, Ausgabe Februar 2011.

- [10] DIN EN ISO 3745, Akustik — Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 für reflexionsarme Räume und Halbräume.

- [11] DIN EN ISO 3746, Akustik — Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene.
- [12] DIN EN ISO 3747, Akustik — Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklassen 2 und 3 zur Verwendung in situ in einer halligen Umgebung.
- [13] DIN EN ISO 9614-1, Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messungen an diskreten Punkten.
- [14] DIN EN ISO 9614-2: „Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen – Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung“.
- [15] DIN EN ISO 9614-3, Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 3: Scanning-Verfahren der Genauigkeitsklasse 1.
- [16] DIN EN 14511-2: Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Teil 2: Prüfbedingungen; Deutsche Fassung EN 14511-2:2018.
- [17] DIN EN 61672-1: Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013, Deutsche Fassung EN 61672-1:2013), Ausgabe Juli 2014.

Anhang 2: Messverfahren nach DIN EN ISO 3744

A2.1 Berechnung des Mittelwerts der zeitlich gemittelten Schalldruckpegel

Bei einer Messfläche, auf der den Mikrofonpositionen- oder -bahnen unterschiedliche große Teilflächen zugeordnet sind, ist der über die Mikrofonpositionen auf der Messfläche gebildete Mittelwert der zeitlich gemittelten Schalldruckpegel für den gewählten Betriebszustand der Geräuschquelle nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$\overline{L'_{p(ST)}} = 10 \lg \left[\frac{1}{S} \sum_{i=1}^{N_M} S_i \times 10^{0,1L'_{pi(ST)}} \right]$$

Dabei ist

$\overline{L'_{p(ST)}}$ der in Dezibel angegebene zeitlich gemittelte Bandschalldruckpegel oder A-bewertete Schalldruckpegel an der i -ten Mikrofonposition oder auf der i -ten Mikrofonbahn, während die zu untersuchende Geräuschquelle in Betrieb ist;

S_i der in Quadratmetern angegebene, der i -ten Mikrofonposition oder der i -ten Mikrofonbahn zugeordnete Flächeninhalte;

S der gesamte Flächeninhalt der Messfläche, angeben in Quadratmetern
 $\left[S = \sum_{i=1}^{N_M} S_i \right];$

N_M Die Anzahl der Mikrofonpositionen oder der einzelnen Mikrofonbahnen.

Der Mittelwert der zeitlich gemittelten Schalldruckpegel des Fremdgeräusches ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$\overline{L_{p(B)}} = 10 \lg \left[\frac{1}{S} \sum_{i=1}^{N_M} S_i \times 10^{0,1L_{pi(B)}} \right]$$

Dabei ist

$\overline{L_{pi(B)}}$ der an der i -ten Mikrofonposition oder auf der i -ten Mikrofonbahn gemessene zeitlich gemittelte Schalldruckpegel des Fremdgeräusches, angegeben in Dezibel;

S_i der in Quadratmetern angegebene, der i -ten Mikrofonposition oder der i -ten Mikrofonbahn zugeordnete Flächeninhalte;

S der gesamte Flächeninhalt der Messfläche, angeben in Quadratmetern
 $\left[S = \sum_{i=1}^{N_M} S_i \right];$

N_M Die Anzahl der Mikrofonpositionen oder der einzelnen Mikrofonbahnen.

A2.2 Korrektur des Fremdgeräuscheinflusses K_1

Die Fremdgeräuschkorrektur K_1 ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$K_1 = -10 \log(1 - 10^{-0,1 \times \Delta L_p}) \text{ dB}$$

Dabei ist

$$\Delta L_p = \overline{L'_{p(ST)}} - \overline{L_{pi(B)}}$$

$\overline{L'_{p(ST)}}$ der in Dezibel angegebene zeitlich gemittelte Bandschalldruckpegel oder A-bewertete Schalldruckpegel an der i -ten Mikrofonposition oder auf der i -ten Mikrofonbahn, während die zu untersuchende Geräuschquelle in Betrieb ist;

$\overline{L_{pi(B)}}$ der an der i -ten Mikrofonposition oder auf der i -ten Mikrofonbahn gemessene zeitlich gemittelte Schalldruckpegel des Fremdgeräusches, angegeben in Dezibel.

Wenn $\Delta L_p > 15$ dB ist, wird unterstellt, dass K_1 gleich null ist, und es ist keine Fremdgeräuschkorrektur durchzuführen.

Wenn $6 \text{ dB} \leq \Delta L_p \leq 15 \text{ dB}$ ist, sind die Korrekturwerte nach obiger Gleichung zu berechnen, und die Korrekturen sind durchzuführen.

Wenn in einem oder mehreren Terzbändern $\Delta L_p < 6$ dB ist, kann die Genauigkeit des (der) Ereignis(s) verringert sein; für diese Bänder ist ein K_1 -Wert von 1,3 dB zu verwenden. In diesem Fall muss sowohl im Text des Ergebnisberichtes als auch bei der grafischen und tabellarischen Darstellung der Ergebnisse deutlich darauf hingewiesen werden, dass die Werte in diesen Bändern obere Grenzwerte für den Schalleistungspegel der untersuchten Geräuschquellen darstellen.

A2.3 Kriterien für die Umgebungskorrektur K_2

Messungen nach DIN EN ISO 3744 [3] sind nur dann gültig, wenn die Umgebungskorrektur $K_2 \leq 4$ dB ist. Anhang A der DIN EN ISO 3744 [9] beschreibt Verfahren zur Ermittlung der Umgebungskorrektur K_2 zum Ausgleich der Abweichungen der Messumgebung von idealen Bedingungen (Freifeld-Bedingungen).

Wenn die Umgebungskorrektur K_2 größer als 4 dB ist, können ISO 3743, ISO 3747, ISO 9614-1 oder ISO 9614-2 für Ergebnisse der Genauigkeitsklasse 2 oder ISO 3746 für Ergebnisse der Genauigkeitsklasse 3 verwendet werden.

Die Umgebungseinflüsse sind nach einem von zwei alternativen Verfahren zur Ermittlung der Größe der Umgebungskorrektur K_2 zu bewerten. Diese Verfahren dienen zur Feststellung,

ob unerwünschte Umgebungseinflüsse auftreten, und zum Nachweis der Eignung einer bestimmten Messfläche für eine konkrete, nach dieser Internationalen Norm zu untersuchende Geräuschquelle.

Das erste Verfahren Nachweisverfahren (Absolutvergleichsmessung) wird mit einer Vergleichsschallquelle (RRS) durchgeführt und kann sowohl in geschlossenen Räumen als auch im Freien angewendet werden. Dies ist das bevorzugte Verfahren zum Eignungsnachweis einer Messumgebung, insbesondere, wenn Angaben in Frequenzbändern zu ermitteln sind und wenn die zu untersuchende Geräuschquelle vom Messort entfernt werden kann.

Das zweite Nachweisverfahren (Verfahren auf der Grundlage der Raumabsorption, siehe A.3 [9]) erfordert die Ermittlung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche A des Messraums und geht von der Annahme aus, dass der Raum näherungsweise Würfelform hat, im Wesentlichen leer ist und dass der Schall von den Raumbegrenzungsflächen absorbiert wird.

A2.4 Berechnung der zeitlich gemittelten Messflächen-Schalldruckpegel

Der zeitlich gemittelte Messflächen-Schalldruckpegel $\overline{L_p}$ ist nach folgender Gleichung zu berechnen, durch die der Mittelwert des zeitlich gemittelten Schalldruckpegels, $\overline{L'_{p(ST)}}$, hinsichtlich des Fremdgeräuschs K_1 und um den Einfluss der Messumgebung K_2 korrigiert wird:

$$\overline{L_p} = \overline{L'_{p(ST)}} - K_1 - K_2$$

A2.5 Berechnung der Schalleistungspegel

Der unter den meteorologischen Bedingungen am Messort zum Zeitpunkt der Messung ermittelte Schalleistungspegel ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$L_w = \overline{L_p} + 10 \log \frac{S}{S_0} \text{ dB}$$

Dabei ist

- S der Flächeninhalt der Messfläche, in Quadratmetern;
- S_0 1 m²

Niedrigerer Umgebungsluftdruck oder Temperaturen unter 10 °C führen zu einer systematischen Messabweichung des Schalleistungspegels. Bei Höhenlagen von mehr als 500 m über dem Meeresspiegel oder Temperaturen unter 10 °C ist der dem Bezugswert des statischen Luftdrucks von 101,325 kPa und der Bezugslufttemperatur von 23,0 °C entsprechende Schalleistungspegel $L_{W,ref,atm}$ nach Anhang G [9] zu berechnen.

A2.6 Ermittlung der Messunsicherheit

Schallenergiepegel, die nach dieser Internationalen Norm ermittelt wurden, werden anhand der in Dezibel angegebenen Gesamtstandardabweichung σ_{tot} abgeschätzt:

$$u(L_W) \approx u(L_J) \approx \sigma_{tot}$$

Diese Gesamtstandardabweichung wird nach dem in dem ISO/IEC-Leitfaden 98-3 beschriebenen Modellansatz ermittelt. Dies erfordert ein mathematisches Modell, das bei Mangel an Kenntnissen auch durch Ergebnisse aus Messungen, einschließlich solcher aus Ringversuchen, ersetzt werden kann.

Im vorliegenden Fall wird diese Standardabweichung aus der Vergleichsstandardabweichung des Verfahrens, σ_{R0} , in Dezibel, und der Standardabweichung σ_{omc} in Dezibel, die die Unsicherheit durch die Instabilität der Betriebs- und Aufstellungsbedingungen der zu untersuchenden Quelle beschreibt, wie folgt gebildet:

$$\sigma_{tot} = \sqrt{\sigma_{R0}^2 + \sigma_{omc}^2}$$

Ausgehend von σ_{tot} ist die erweiterte Messunsicherheit U , in Dezibel, wie folgt zu berechnen:

$$U = k \sigma_{tot}$$

Die erweiterte Unsicherheit hängt von dem gewünschten Grad des Vertrauens ab. Bei Normalverteilung der Messwerte besteht ein Vertrauensgrad von 95%, dass der wahre Wert im Bereich zwischen $(L_W - U)$ und $(L_W + U)$ [beziehungsweise zwischen $(L_J - U)$ und $(L_J + U)$] liegt. Dies entspricht einem Erweiterungsfaktor von $k = 2$.

Wenn der Zweck der Ermittlung des Schalleistungspegels darin besteht, das Ergebnis mit einem Grenzwert zu vergleichen, kann es zweckmäßiger sein, den Erweiterungsfaktor für eine einseitige Normalverteilung anzuwenden. In diesem Fall entspricht der Erweiterungsfaktor $k = 1,6$ einem Vertrauensgrad von 95 %.

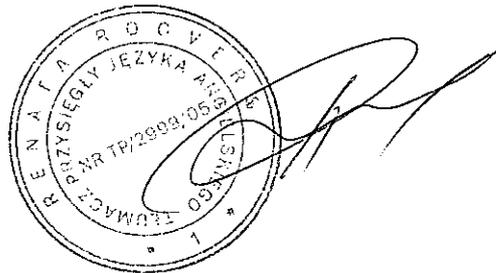


Tłumacz przysięgły języka angielskiego
TP/2999/05
mgr Renata Roovers
ul. Wykładowa 17b
51-520 Wrocław
Tel: 605 434 170

Ja, tłumacz przysięgły języka angielskiego, Renata Roovers, zarejestrowana na liście tłumaczy przysięgłych prowadzonej przez Ministra Sprawiedliwości pod numerem TP/2999/05, zaświadczam zgodność niniejszego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem:

Sprawozdanie z badań nr Sprawozdanie z badań nr WP.22.LW.339
Wykonane przez Centrum Badawcze: Prüfstelle HLK, Universität Stuttgart, IGTE

Wrocław, dnia 14 grudnia 2024 r.
Repertorium nr 215/24



Sprawozdanie z badań nr WP.22.LW.339**Badanie pompy ciepła powietrze/woda**

Klient: Viessmann Werke Allendorf GmbH
Viessmannstrasse 1
D-35107 Allendorf

Przedmiot badań: Pompa ciepła powietrze/woda, oznaczenie fabryczne
AWB-M-E-AC 201.E10 /AWBT-M-E-AC 201.E10 NEV

Centrum Badawcze: Prüfstelle HLK
Universität Stuttgart, IGTE
Pfaffenwaldring 6A
D-70569 Stuttgart, Niemcy

Wykonane badania Badania według
DIN EN 14511:2019, DIN EN 14825:2019,

Wynik badań: Wyniki i szczegóły - patrz następne strony.

Stuttgart, dnia 28.10.22

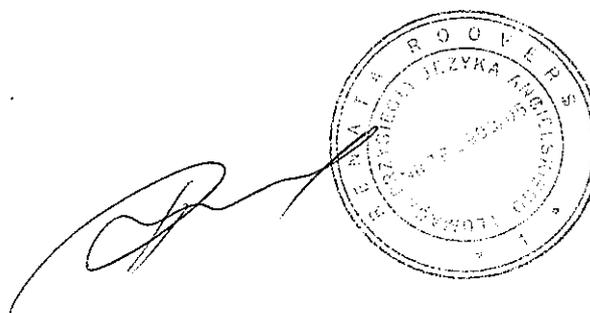
[nieczytelny podpis]

prof. dr inż. K. Stergiaropoulos
(Kierownik Centrum
Badawczego)

[pieczętka w języku niemieckim]

Institut für Gebäudeenergetik,
Thermotechnik und Energiespeicherung
Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 35, 70569 Stuttgart

[nieczytelny podpis]

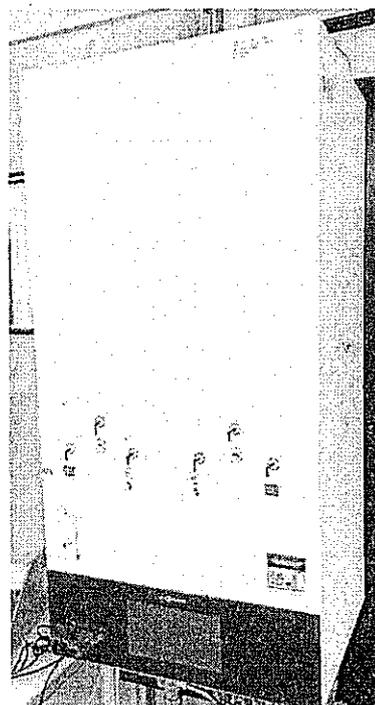
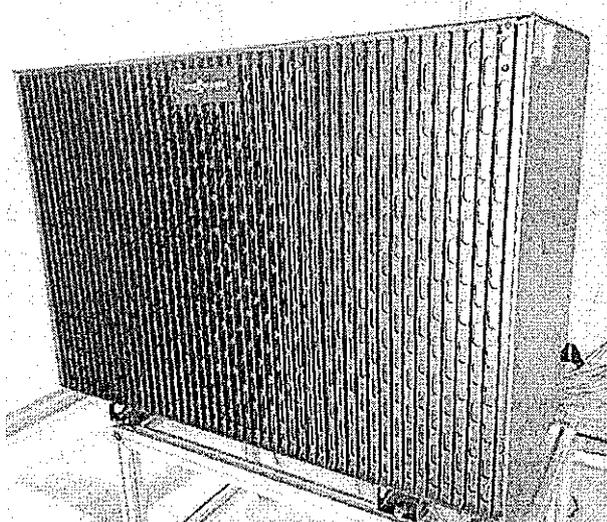
Inż. dypl. B. Klein
(Inżynier Badań)Logo DAkkS Niemieckiej
Jednostki AkredytacyjnejDeutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11027-01-00
D-IS-11027-01-00Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do przedmiotu badanego. Niniejsze sprawozdanie
obejmuje 22 strony. Bez pisemnej zgody Centrum Badawczego HLK sprawozdanie wolno
powielać tylko w całości.Badania przeprowadzono w ramach akredytacji Centrum Badawczego HLK Instytutu
Energetyki Budynków Termotechniki i Magazynowania Energii Uniwersytetu
Stuttgarckiego zgodnie z DIN EN ISO/IEC 17025.

1 Przedmiot badań

Dostawa przedmiotu badań: 15.02.2022

1.1 Opis urządzenia

Przedmiotem badań jest pompa ciepła powietrze/woda w wykonaniu split z napędzaną elektrycznie sprężarką.



Ilustracja 1: Przedmiot badany

Jednostka zewnętrzna zawiera sprężarkę, parownik, skraplacz i wentylator. Jednostka wewnętrzna zawiera pompę obiegową. Wydajność sprężarki jest zmienna. Jednostka wewnętrzna i zewnętrzna są połączone ze sobą obiegiem wodnym.

1.2 Wymiary

	L x H x B w cm
Jednostka zewnętrzna	108 x 83 x 50
Jednostka wewnętrzna	45 x 92 x 36

1.3 Główne części składowe

	Typ (producent)
Czynnik chłodniczy	R32
Sprężarka*	DJT240MAB
Skraplacz*	CBH65x44AH-G; CBH65x50AH-G (Alfa Laval)
Pompa(y) obiegowa(e) *	UPM3 K25-75 130 1½" (Grundfos)
Zawór rozprężający*	DPF-T010-2.0C-03 (SANHUA)
Parownik*	Electra Evaporator
Wentylator*	W3G500AL0410-DB-NEU (EBM Papst)

* podane przez producenta

1.4 Tabliczka znamionowa jednostki zewnętrznej

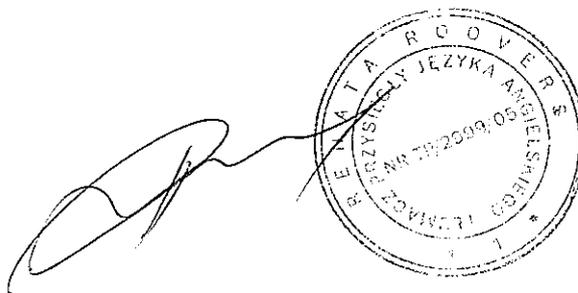
Główne dane z tabliczki znamionowej:

Producent	Viessmann Werke Allendorf GmbH
Typ	AWB-M-E-AC 201.E10
Numer fabryczny	4614195212
Typ czynnika chłodniczego	R32
Ilość czynnika chłodniczego	1,5 kg

1.5 Tabliczka znamionowa jednostki wewnętrznej

Główne dane z tabliczki znamionowej:

Producent	Viessmann Werke Allendorf GmbH
Typ	AWBT-M-E-AC 201.E10 NEV
Numer fabryczny	7720671



2 Warunki brzegowe

Data badań: 16.02.2022 – 11.05.2022

2.1 Stanowisko badawcze

Badanie przeprowadzono na stanowisku prób PRKK3 Centrum Badań HLK-Stuttgart przy użyciu następujących urządzeń pomiarowych.

Zmienna	Czujnik, producent	Identyfikacja
Temperatura	PT100, agilent	HLK 1802
Wilgotność	pojemnościowy, Rotronic	HLK 1724 HLK 1725
Przepływ wody	MID, Siemens	HLK 1832
Spadek ciśnienia	pojemnościowy, Rosemount	HLK 0072
Moc elektryczna	Analizator cyfrowy, Yokogawa	HLK 1778

Wszystkie przyrządy pomiarowe objęte są monitoringiem sprzętu pomiarowego. Status kalibracji jest zapisywany w wewnętrznej bazie danych.

Wymagania norm dotyczących pomiarów zostały spełnione.

2.2 Ustawienia

Moc grzewczą do wyznaczenia współczynnika COP mierzono na wylocie jednostki wewnętrznej. Różnicę ciśnień dla wyznaczenia korekty na pompy obiegowe mierzono na wylocie jednostki wewnętrznej.

3 Badania wg EN 14511

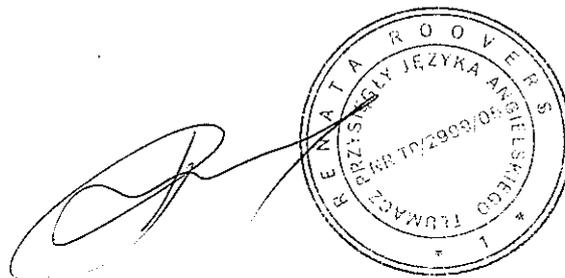
3.1 Badanie osiągow w trybie ogrzewania

Wartości zmierzone.

Urządzenie			SRC	SRC	ARC	ARC
			A7/W35	A7/W35	A2/W35	A-7/W35
Częstotliwość		Hz	60	60	60	60
Odbiornik ciepła (woda)						
Twy (sezon grzewczy)	$T_{o,h}$	°C	54,99	35,02	35,06	54,99
Twe (sezon grzewczy)	$T_{i,h}$	°C	46,99	29,92	30,92	50,45
Strumień masowy	q_m	kg/h	820	1430	1420	820
Moc grzewcza zmierzona	$Q_{H,pom}$	W	7613	8462	6033	4323
Różnica ciśnień	$\Delta p_e (-\Delta p_i)$	Pa	64330	64330	64330	64330
Korekta na pompy, tryb ogrzewania	$P_{p,kor}$	W	-40	-54	-52	-40
Skorygowana moc grzewcza	P_H	W	7573	8408	5982	4283
Źródło ciepła (powietrze)						
Twc (sezon grzewczy)	$T_{i,h}$	°C	7,08	7,00	2,04	-7,00
Wilgotność (sezon grzewczy)	φ_h	%	87,0	87,1	83,0	78,3
Termometr mokry (sezon grzewczy)	$T_{wilg,h}$	°C	6,07	5,99	0,96	-7,82
Odmrażanie						
Długość cyklu	τ_c	hh:mm	0:00	0:00	1:51	0:00
Względna długość odmrażania	τ_{wzgl}	%			7,9%	
Wartości elektryczne						
Moc wejściowa zmierzona	$P_{el,m}$	W	2568	1784	1746	2369
Korekta mocy na pompy	$P_{p,kor}$	W	-55	-79	-76	-55
Moc wejściowa skorygowana	P_{el}	W	2514	1705	1670	2314
Efektywność						
Czas pomiarów	τ_M	hh:mm	1:10	1:10	1:51	1:10
Współczynnik efektywności	COP		3,01	4,93	3,58	1,85

SRC = standardowe warunki badań

ARC = aplikacyjne warunki badań



3.2 Badanie osiagów w trybie chłodzenia

Wartości zmierzone.

Urządzenie			A/F	A/F
			A35/W18	A35/W7
Częstotliwość		Hz	50	560
Odbiornik ciepła (woda)				
<i>T_{wy}</i> (sezon grzewczy)	$T_{o,h}$	°C	18,01	7,10
<i>T_{wc}</i> (sezon grzewczy)	$T_{i,h}$	°C	23,0	12,04
Strumień masowy	q_m	kg/h	1510	1110
Moc grzewcza zmierzona	$Q_{H,pom}$	W	-8749	-6390
Różnica ciśnień	$\Delta p_e(-\Delta p_i)$	Pa	50371	58463
Korekta na pompy, tryb ogrzewania	$P_{P,kor}$	W	-48,1	-44,3
Skorygowana moc grzewcza	P_H	W	-8797	-6434
Źródło ciepła (powietrze)				
<i>T_{wc}</i>	$T_{i,h}$	°C	35,0	34,98
Wartości elektryczne				
Moc wejściowa zmierzona	$P_{el,m}$	W	1870	1793
Korekta mocy na pompy	$P_{P,kor}$	W	-69,3	-62,3
Moc wejściowa skorygowana	P_{el}	W	1801	1731
Efektywność				
Czas pomiarów	τ_M	hh:mm	1:10	1:10
Współczynnik efektywności	EER		4,88	3,72



5 Badania wg EN 14825

5.1 Informacje ogólne

Urządzenie posiada sterowanie temperaturą zewnętrzną. Dlatego pomiary przeprowadzono dla zmiennej wydajności i stałego przepływu.

4.2 Pobór mocy

Pobór mocy z uwzględnieniem korekty na pompy obiegowe wg EN 14511-3, rozdział 4.1.4

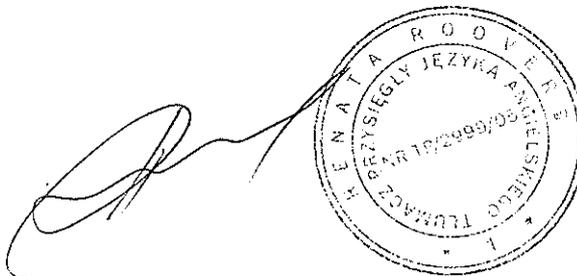
			LT	MT
Termostat WYŁ	P_TO	W	11	24
Tryb gotowości	P_SB	W	19	19
Podgrzewanie karteru	P_CK	W	0	0
Tryb wyłączenia	P_OFF	W	14	14

4.3 Badanie osiągow dla trybu ogrzewania

4.3.1 Klimat umiarkowany, zastosowania niskotemperaturowe (AC/LT)

Wartości ustawione:

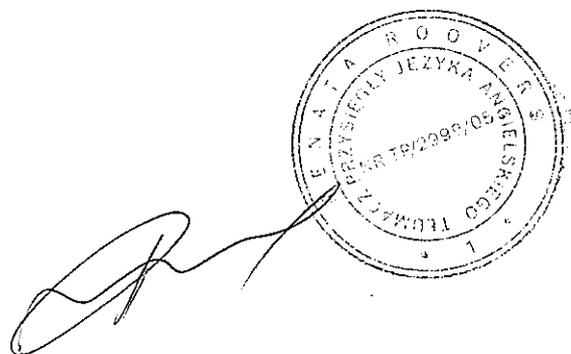
		LT	E	F	A	B	C	D
		Design	TOL	Tbiv	A-7	A2	A7	A12
Powietrze zewn.	°C	-10	-10	-7	-7	2	7	12
Obciążenie częściowe	%	113	113	100	100	61	39	17
Wylot regulowany	°C	35	35	34	34	30	27	24
Moc obciążenia częściowego	kW	8,5	8,5	75	75	4,6	2,9	1,3



Wartości zmierzone:

			E	A/F	B	C	D
			A-10/ W35	A-7/ W34	A2/ W30	A7/ W27*	A12/ W24*
Urządzenie							
Częstotliwość		Hz	90	86	39	25	25
Odbiornik ciepła (woda)							
T _w (sezon grzewczy)	T _{o,h}	°C	35,06	33,97	30,00	27,36	25,85
T _w (sezon grzewczy)	T _{i,h}	°C	30,83	29,54	27,27	25,16	23,17
Strumień masowy	q _m	kg/h	1430	1430	1430	1430	1430
Moc grzewcza zmierzona	Q _{H,pom}	W	7007	7343	4529	3648	4466
Różnica ciśnień	Δp _e (-Δp _i)	Pa	51990	51990	51990	51990	51990
Korekta na pompy, ogrzewanie	P _{P,kor}	W	-48	-48	-48	-48	-48
Skorygowana moc grzewcza	P _H	W	6960	7295	4481	3600	4418
Źródło ciepła (powietrze)							
T _w (sezon grzewczy)	T _{i,h}	°C	-10,00	-7,00	2,00	7,00	12,07
Wilgotność (sezon grzewczy)	φ _h	%	69,9	68,9	79,9	86,9	89,9
Termometr mokry (sezon grzewczy)	T _{wilg,h}	°C	-10,93	-8,17	0,72	5,98	11,13
Odmrażanie							
Długość cyklu	τ _c	hh:mm	4:15	2:45	4:15		
Względna długość odmrażania	τ _{wzgl}	%	2,2%	0,0%	0,0%		
Wartości elektryczne							
Moc wejściowa zmierzona	P _{el,m}	W	2677	2563	1032	605	525
Korekta mocy elektr. na pompy	P _{P,kor}	W	-68	-68	-68	-68	-68
Moc wejściowa skorygowana	P _{el}	W	2608	2495	964	536	457
Efektywność							
Czas pomiarów	τ _M	hh:mm	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10
Współczynnik efektywności	COP		2,67	2,92	4,65	6,71	9,67

* Temperatura wylotowa podwyższona zgodnie z EN 14825/8.4.1 (kolejny przykład z iteracją w Dodatku F)



4.3.2 Klimat umiarkowany, zastosowania średniotemperaturowe (AC/MT)

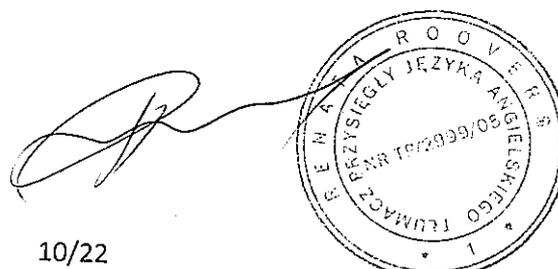
Wartości ustawione:

		LT	E	F	A	B	C	D
		Design	TOL	Tbiv	A-7	A2	A7	A12
Powietrze zewn.	°C	-10	-10	-7	-7	2	7	12
Obciążenie częściowe	%	113	113	100	100	61	39	17
Wylot regulowany	°C	55	55	52	52	42	36	30
Moc obciążenia częściowego	kW	7,5	7,5	6,6	6,6	4,0	2,6	1,1

Wartości zmierzone:

			E	A/F	B	C	D
			A-10/ W55	A-7/ W52	A2/ W42	A7/ W36*	A12/ W30*
Urządzenie							
Częstotliwość		Hz	81	81	38	30	25
Odbiornik ciepła (woda)							
T _w (sezon grzewczy)	T _{o,h}	°C	55,09	52,11	41,92	37,46	33,20
T _w (sezon grzewczy)	T _{i,h}	°C	49,11	45,16	37,74	33,28	28,84
Strumień masowy	q _m	kg/h	820	820	820	820	820
Moc grzewcza zmierzona	Q _{H,pom}	W	5698	6616	3972	3983	4142
Różnica ciśnień	Δp _e (-Δp _i)	Pa	64330	64330	64330	64330	64330
Korekta na pompy, ogrzewanie	P _{P,kor}	W	-40	-40	-40	-40	-40
Skorygowana moc grzewcza	P _H	W	5658	6576	3932	3943	4102
Źródło ciepła (powietrze)							
T _w (sezon grzewczy)	T _{i,h}	°C	-10,00	-7,00	2,00	7,00	11,97
Wilgotność (sezon grzewczy)	φ _h	%	73,4	74	83,9	87,0	88,3
Termometr mokry (sezon grzewczy)	T _{wilg,h}	°C	-10,84	-7,99	0,97	5,99	10,89
Odmrażanie							
Długość cyklu	τ _c	hh:mm	4:07	4:06	4:15		
Względna długość odmrażania	τ _{wzgl}	%	3,6%	3,1%	4,1%		
Wartości elektryczne							
Moc wejściowa zmierzona	P _{el,m}	W	3214	3228	1308	952	688
Korekta mocy elektr. na pompy	P _{P,kor}	W	-55	-55	-55	-55	-55
Moc wejściowa skorygowana	P _{el}	W	3160	3174	1253	897	633
Efektywność							
Czas pomiarów	τ _M	hh:mm	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10
Współczynnik efektywności	COP		1,79	2,07	3,14	4,39	6,48

* Temperatura wylotowa podwyższona zgodnie z EN 14825/8.4.1 (kolejny przykład z iteracją w Dodatku F)



4.3.3 Klimat zimny, zastosowania niskotemperaturowe (CC/LT)

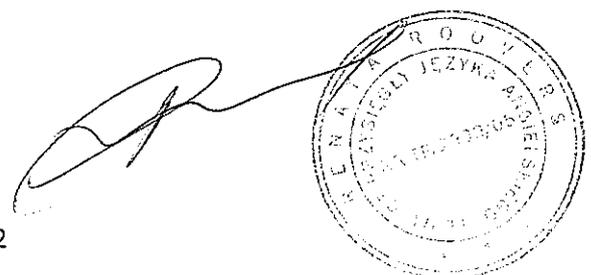
Wartości ustawione:

		LT	E	G	F	A	B	C	D
		Design	TOL	A-15	Tbiv	A-7	A2	A7	A12
Powietrze zewnętrzne	°C	-22	-20	-15	-10	-7	2	7	12
Obciążenie częściowe	%	146	138	119	100	88	54	35	15
Wylot regulowany	°C	35	34,4	32	30,8	30	27	25	24
Moc obciążenia częściowego	kW	9,8	9,3	8,0	6,7	5,9	3,6	2,3	1,0

Wartości zmierzone:

			E(TOL)	G	F(BIV)	A	B	C	D
			A-20/ W34,4	A-16/ W32	A-10/ W30,8	A-7/ W30	A2/ W27	A7/ W25*	A12/ W24*
Urządzenie									
Częstotliwość		Hz	90	90	90	66	31	30	25
Odbiornik ciepła (woda)									
Twy (sezon grzewczy)	T _{e,h}	°C	34,23	32,03	30,98	29,95	26,95	26,30	26,08
Twe (sezon grzewczy)	T _{i,h}	°C	31,22	28,41	26,70	26,41	24,67	23,57	23,39
Strumień masowy	q _m	kg/h	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430
Moc grzewcza zmierzona	Q _{H,pom}	W	49,89	6009	7096	5874	3786	4520	4472
Różnica ciśnień	Δp _e (-Δp _i)	Pa	51990	51990	51990	51990	51990	51990	51990
Korekta na pompy, ogrzewanie	P _{p,kor}	W	-48	-48	-48	-48	-48	-48	-48
Skorygowana moc grzewcza	P _H	W	4941	5962	7049	5826	3739	4472	4424
Źródło ciepła (powietrze)									
Twe (sezon grzewczy)	T _{i,h}	°C	-20,02	-15,01	-10,00	-7,00	2,00	6,92	11,94
Wilgotność (sezon grzewczy)	φ _h	%	68,5	64,3	66,8	68,9	83,9	86,2	87,7
Termometr mokry (sezon grzewczy)	T _{wilg,h}	°C	-20,48	-15,77	-11,02	-8,16	0,97	5,84	10,79
Odmrażanie									
Długość cyklu	τ _c	hh:mm	4:06	3:46	1:58	4:07	4:15		
Względna długość odmrażania	τ _{wzgl}	%	2,2%	2,2%	2,1%	2,3%	4,4%		
Wartości elektryczne									
Moc wejściowa zmierzona	P _{el,m}	W	2469	2513	2554	1784	798	715	539
Korekta mocy elektr. na pompy	P _{p,kor}	W	-68	-68	-68	-68	-68	-68	-68
Moc wejściowa skorygowana	P _{el}	W	2401	2445	2486	1715	730	647	471
Efektywność									
Czas pomiarów	τ _M	hh:mm	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10
Współczynnik efektywności	COP		2,06	2,44	2,84	3,40	5,12	6,91	9,40

* Temperatura wylotowa podwyższona zgodnie z EN 14825/8.4.1 (kolejny przykład z iteracją w Dodatku F)



4.3.4 Klimat zimny, zastosowania średniotemperaturowe (CC/MT)

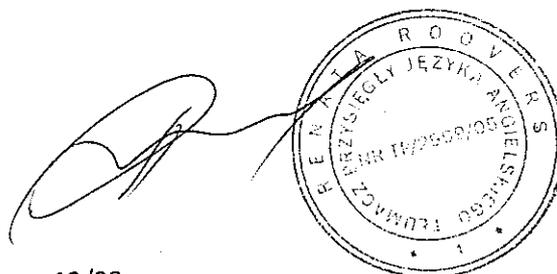
Wartości ustawione:

		LT	E	G	F	A	B	C	D
		Design	TOL	A-15	Tbiv	A-7	A2	A7	A12
Powietrze zewnętrzne	°C	-22	-15	-15	-10	-7	2	7	12
Obciążenie częściowe	%	146	119	119	100	88	54	35	15
Wylot regulowany	°C	55	49	49	46,42	44	37	32	28
Moc P	kW	9,7	7,9	7,9	6,7	5,9	3,6	2,3	1,0
Wlot (dT) przy przepływie	°C	44,8	40,7	40,7	39,4	37,8	33,2	29,6	26,9

Wartości zmierzone:

			E(TOL)	G	F(BIV)	A	B	C	D
			A-18/ W52	A-15/ W49	A-10/ W45,9	A-7/ W44	A2/ W37	A7/ W32	A12/ W28
Urządzenie									
Częstotliwość		Hz	90	90	90	70	33	30	25
Odbiornik ciepła (woda)									
Twy (sezon grzewczy)	$T_{o,h}$	°C	51,80	49,00	45,97	44,18	36,82	33,98	31,43
Twe (sezon grzewczy)	$T_{i,h}$	°C	47,50	43,10	38,74	38,07	33,06	29,61	26,94
Strumień masowy	q_m	kg/h	820	820	820	820	820	820	820
Moc grzewcza zmierzona	$Q_{H,pom}$	W	3942	5618	6887	5817	3569	4162	4266
Różnica ciśnień	$\Delta p_e(-\Delta p_i)$	Pa	64330	64330	64330	64330	64330	64330	64330
Korekta na pompy, ogrzewanie	$P_{p,kor}$	W	-39	-40	-40	-40	-40	-40	-40
Skorygowana moc grzewcza	P_H	W	3903	5578	6847	5777	3529	4122	4226
Źródło ciepła (powietrze)									
Twe (sezon grzewczy)	$T_{i,h}$	°C	-18,00	-15,00	-9,98	-7,00	2,01	7,03	12,01
Wilgotność (sezon grzewczy)	φ_h	%	75,4	72,2	69,5	75,0	83,7	89,2	89,1
Termometr mokry (sezon grzewczy)	$T_{wilg,h}$	°C	-18,42	-15,60	-10,93	-7m94	0,97	6,19	11,00
Odmrażanie									
Długość cyklu	τ_c	hh:mm	4:07	4:07	4:08	4:08	4:15		
Względna długość odmrażania	τ_{wzgl}	%	3,8%	3,2%	3,6%	3,8%	4,6%		
Wartości elektryczne									
Moc wejściowa zmierzona	$P_{el,m}$	W	2619	3097	3095	2418	1031	875	650
Korekta mocy elektr. na pompy	$P_{p,kor}$	W	-53	-55	-55	-55	-55	-55	-55
Moc wejściowa skorygowana	P_{el}	W	2565	3043	3040	2364	976	820	595
Efektywność									
Czas pomiarów	τ_M	hh:mm	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10
Współczynnik efektywności	COP		1,52	1,83	2,25	2,44	3,62	6,02	7,10

* Temperatura wylotowa podwyższona zgodnie z EN 14825/8.4.1 (kolejny przykład z iteracją w Dodatku F)



4.3.5 Klimat ciepły, zastosowania niskotemperaturowe (WC/LT)

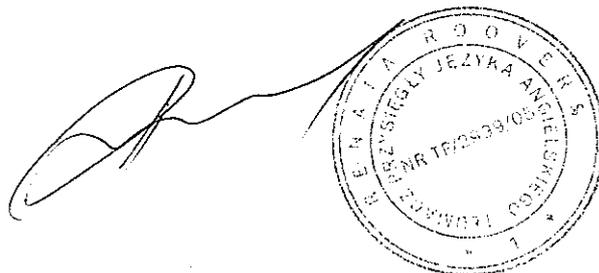
Wartości ustawione:

		LT	E	F	B	C	D
		Design	TOL	BIV	A2	A7	A12
Powietrze zewn.	°C	2	2	2	2	7	12
Obciążenie częściowe	%	100	100	100	100	64	29
Wylot regulowany	°C	35	35	35	35	31	26
Moc P	kW	4,6	4,6	4,6	4,6	2,9	1,3

Wartości zmierzone:

			B/E/F	C	D
			A2/ W35	A7/ W31*	A12/ W26*
Urządzenie					
Częstotliwość		Hz	39	30	25
Odbiornik ciepła (woda)					
T _{o,h} (sezon grzewczy)	T _{o,h}	°C	35,02	31,88	27,96
T _{i,h} (sezon grzewczy)	T _{i,h}	°C	32,41	29,35	25,25
Strumień masowy	q _m	kg/h	1430	1430	1430
Moc grzewcza zmierzona	Q _{H,pom}	W	4335	4193	4485
Różnica ciśnień	Δp _e (-Δp _i)	Pa	51990	51990	51990
Korekta na pompy, ogrzewanie	P _{P,kor}	W	-48	-48	-48
Skorygowana moc grzewcza	P _H	W	4288	4145	4437
Źródło ciepła (powietrze)					
T _{i,h} (sezon grzewczy)	T _{i,h}	°C	2,00	7,01	12,02
Wilgotność (sezon grzewczy)	φ _h	%	83,9	87,1	89,6
Termometr mokry (sezon grzewczy)	T _{wilg,h}	°C	0,97	5,98	11,05
Odmrażanie					
Długość cyklu	τ _c	hh:mm	3:42		
Względna długość odmrażania	τ _{wzgl}	%	3,0%		
Wartości elektryczne					
Moc wejściowa zmierzona	P _{el,m}	W	1155	818	575
Korekta mocy elektr. na pompy	P _{P,kor}	W	-68	-68	-68
Moc wejściowa skorygowana	P _{el}	W	1087	750	506
Efektywność					
Czas pomiarów	T _M	hh:mm	1:10	1:10	1:10
Współczynnik efektywności	COP		3,94	5,53	8,76

* Temperatura wylotowa podwyższona zgodnie z EN 14825/8.4.1 (kolejny przykład z iteracją w Dodatku F)



4.3.6 Klimat ciepły, zastosowania średniotemperaturowe (WC/MT)

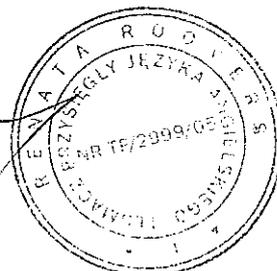
Wartości ustawione:

		LT	E	F	B	C	D
		Design	TOL	BIV	A2	A7	A12
Powietrze zewn.	°C	2	2	2	2	7	12
Obciążenie częściowe	%	100	100	100	100	64	29
Wylot regulowany	°C	55	55	55	55	46	34
Moc P	kW	4,1	4,1	4,1	4,1	2,6	1,2

Wartości zmierzone:

			B/E/F	C	D
			A2/ W55	A7/ W45*	A12/ W34*
Urządzenie					
Częstotliwość		Hz	43	30	25
Odbiornik ciepła (woda)					
Twy (sezon grzewczy)	$T_{o,h}$	°C	54,98	47,13	36,99
Twe (sezon grzewczy)	$T_{i,h}$	°C	50,80	43,39	32,80
Strumień masowy	q_m	kg/h	820	820	820
Moc grzewcza zmierzona	$Q_{H,pom}$	W	3984	3560	3993
Różnica ciśnień	$\Delta p_e (-\Delta p_i)$	Pa	64330	64330	64330
Korekta na pompy, ogrzewanie	$P_{p,kor}$	W	-40	-40	-40
Skorygowana moc grzewcza	P_H	W	3945	3520	3953
Źródło ciepła (powietrze)					
Twe (sezon grzewczy)	$T_{i,h}$	°C	2,00	7,00	11,97
Wilgotność (sezon grzewczy)	φ_h	%	81,4	87,0	87,9
Termometr mokry (sezon grzewczy)	$T_{wilg,h}$	°C	0,81	5,99	10,85
Odmrażanie					
Długość cyklu	τ_c	hh:mm		4:15	
Względna długość odmrażania	τ_{wzgl}	%	2,9%		
Wartości elektryczne					
Moc wejściowa zmierzona	$P_{el,m}$	W	1840	1175	763
Korekta mocy elektr. na pompy	$P_{p,kor}$	W	-55	-55	-55
Moc wejściowa skorygowana	P_{el}	W	1785	1120	709
Efektywność					
Czas pomiarów	τ_M	hh:mm	1:10	1:10	1:10
Współczynnik efektywności	COP		2,21	3,14	5,58

* Temperatura wylotowa podwyższona zgodnie z EN 14825/8.4.1 (kolejny przykład z iteracją w Dodatku F)



5 Obliczenia współczynnika SCOP

Do obliczeń użyto programu obliczeniowego EHPA LOT1 V2.

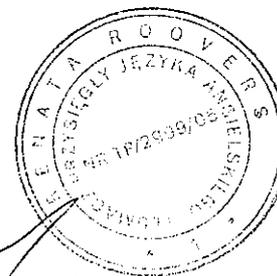
5.1 Obliczenia dla klimatu umiarkowanego, zastosowania niskotemperaturowe (AC/LT)

Do wyliczenia współczynnika SCOP użyto następujących danych:

	Powietrze zewnętrzne	Woda na wylocie	Obciążenie częściowe	Zapotrzebowanie mocy grzewczej	Deklarowana moc pompy ciepła	Deklarowana efektywność pompy ciepła			Efektywność PC pod obciążeniem części.
	T _i		PLR		P _{dh}	COP _d	C _{dh}	CR	COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW				
A	-7	34	88	7,5	7,3	2,92	1,00	1,00	2,92
B	2	30	54	4,6	4,5	4,65	1,00	1,00	4,65
C	7	27	35	2,9	3,6	6,71	0,98	0,82	6,68
D	12	24	15	1,3	4,4	9,67	0,98	0,30	9,15
E(TOL)	-10	35	100	8,5	7,0	2,67	1,00	1,00	2,67
F(BIV)	-7	34	88	7,5	7,5	2,92	1,00	1,00	2,92

Wyliczono następujące wartości wskaźników efektywności:

Efektywność energetyczna			
SCOP _{on}	SCOP	η_s [%]	Q _{HE} [kWh]
4,87	4,87	191,8	3606



5.2 Obliczenia dla klimatu umiarkowanego, zastosowania średniotemperaturowe (AC/MT)

Do wyliczenia współczynnika SCOP użyto następujących danych:

	Powietrze zewnętrzne	Woda na wylocie	Obciążenie częściowe	Zapotrzebowanie mocy grzewczej	Deklarowana moc pompy ciepła	Deklarowana efektywność pompy ciepła			Efektywność PC pod obciążeniem części.
	T _i		PLR		P _{dh}	COP _d	C _{dh}	CR	COP _{bln}
	°C	°C	%	kW	kW				
A	-7	52	88	6,6	6,6	2,07	1,00	1,00	2,07
B	2	42	54	4,0	3,9	3,14	1,00	1,00	3,14
C	7	36	35	2,6	3,9	4,39	0,97	0,65	4,33
D	12	30	15	1,1	4,1	6,48	0,96	0,28	5,89
E(TOL)	-10	55	100	7,5	5,7	1,79	1,00	1,00	1,79
F(BIV)	-7	52	88	6,6	6,6	2,07	1,00	1,00	2,07

Wyliczono następujące wartości wskaźników efektywności:

Efektywność energetyczna			
SCOP _{on}	SCOP	η_s [%]	Q _{HE} [kWh]
3,29	3,28	128,3	4720

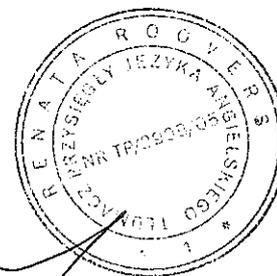
5.3 Obliczenia dla klimatu zimnego, zastosowania niskotemperaturowe (CC/LT)

Do wyliczenia współczynnika SCOP użyto następujących danych:

	Powietrze zewnętrzne	Woda na wylocie	Obciążenie częściowe	Zapotrzebowanie mocy grzewczej	Deklarowana moc pompy ciepła	Deklarowana efektywność pompy ciepła			Efektywność PC pod obciążeniem części.
	T _i		PLR		P _{dh}	COP _d	C _{dh}	CR	COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW				
A	-7	30	61	5,9	5,8	3,40	1,00	1,00	3,40
B	2	27	37	3,6	3,7	5,12	0,99	0,97	5,12
C	7	25	24	2,3	4,5	6,91	0,98	0,52	6,81
D	12	24	11	1,0	4,4	9,40	0,98	0,23	8,74
E(TOL)	-20	34	95	9,3	4,9	2,06	1,00	1,00	2,06
F(BIV)	-10	31	68	6,7	7,0	2,84	1,00	0,95	2,84
G	-15	32	82	8,0	6,0	2,44	1,00	1,00	2,44

Wyliczono następujące wartości wskaźników efektywności:

Efektywność energetyczna			
SCOP _{on}	SCOP	η_s [%]	Q _{HE} [kWh]
3,94	3,94	154,5	6136



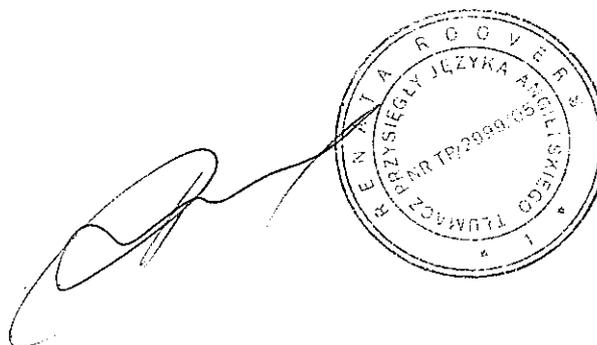
5.4 Obliczenia dla klimatu zimnego, zastosowania średniotemperaturowe (CC/MT)

Do wyliczenia współczynnika SCOP użyto następujących danych:

	Powietrze zewnętrzne	Woda na wylocie	Obciążenie częściowe	Zapotrzebowanie mocy grzewczej	Deklarowana moc pompy ciepła	Deklarowana efek-ty- wność pompy ciepła			Efektywność PC pod obciążeniem części.
	T _i		PLR		P _{dh}	COP _d	C _{dh}	CR	COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW				
A	-7	44	61	5,9	11,0	2,50	0,99	0,54	2,49
B	2	37	37	3,6	6,4	3,43	0,99	0,56	3,40
C	7	32	24	2,3	7,3	4,91	0,98	0,31	4,74
D	12	28	11	1,0	8,3	5,86	0,98	0,12	5,22
E(TOL)	-15	49	82	7,9	8,0	1,80	1,00	0,99	1,80
F(BIV)	-10	46	68	6,7	11,0	2,50	0,99	0,61	2,49
G	-15	49	82	7,9	9,8	2,14	0,53	0,81	1,93

Wyliczono następujące wartości wskaźników efektywności:

Efektywność energetyczna			
SCOP _{on}	SCOP	η_s [%]	Q _{HE} [kWh]
2,84	2,84	110,4	8433



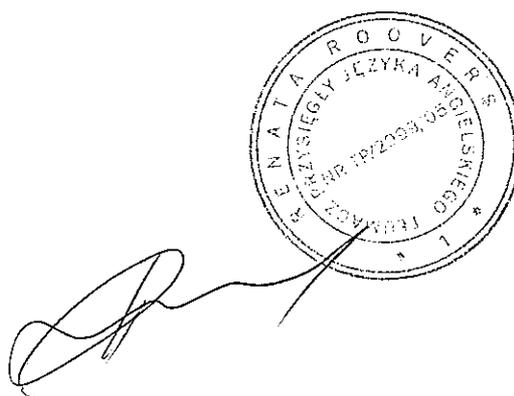
5.5 Obliczenia dla klimatu ciepłego, zastosowania niskotemperaturowe (WC/LT)

Do wyliczenia współczynnika SCOP użyto następujących danych:

	Powietrze zewnętrzne	Woda na wylocie	Obciążenie częściowe	Zapotrzebowanie mocy grzewczej	Deklarowana moc pompy ciepła	Deklarowana efektywność pompy ciepła				Efektywność PC pod obciążeniem części.
	T _i		PLR		P _{dh}	COP _d	C _{dh}	CR		COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW					
B	2	35	100	4,6	4,29	3,94	1,00	1,00		3,94
C	7	31	64	2,9	4,15	5,53	0,99	0,71		5,50
D	12	26	29	1,3	4,44	8,76	0,98	0,29		8,34
E(TOL)	2	35	100	4,6	4,29	3,94	1,00	1,00		3,94
F(BIV)	2	35	100	4,6	4,29	3,94	1,00	1,00		3,94

Wyliczono następujące wartości wskaźników efektywności:

Efektywność energetyczna			
SCOP _{on}	SCOP	η_s [%]	Q _{HE} [kWh]
6,57	5,52	257,6	939



5.6 Obliczenia dla klimatu ciepłego, zastosowania średniotemperaturowe (WC/MT)

Do wyliczenia współczynnika SCOP użyto następujących danych:

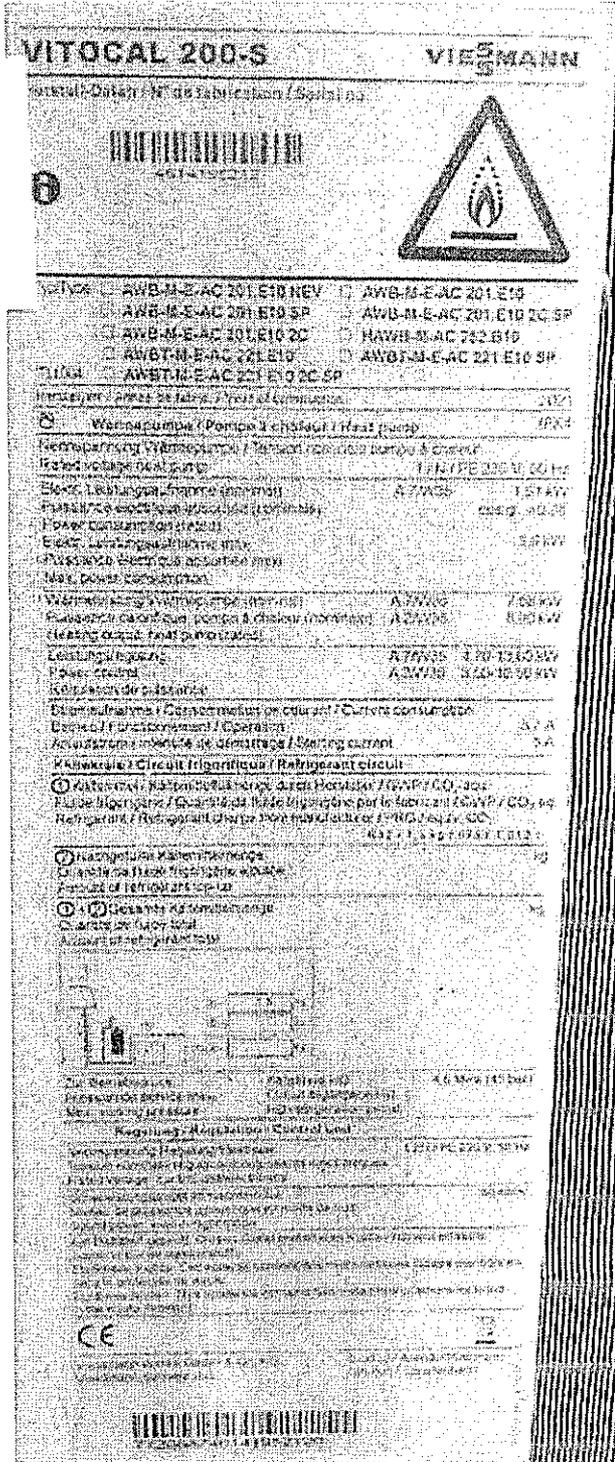
	Powietrze zewnętrzne	Woda na wylocie	Obciążenie częściowe	Zapotrzebowanie mocy grzewczej	Deklarowana moc pompy ciepła	Deklarowana efektywność pompy ciepła				Efektywność PC pod obciążeniem części.
	T _j		PLR		P _{dh}	COP _d	C _{dh}	CR		COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW					
B	2	55	100	4,1	3,9	2,21	1,00	1,00		2,21
C	7	46	64	2,6	3,5	3,14	0,98	0,74		3,12
D	12	34	29	1,2	4,0	5,58	7	0,29		5,15
E(TOL)	2	55	100	4,1	3,9	2,21	1,00	1,00		2,21
F(BIV)	2	55	100	4,1	3,9	2,21	1,00	1,00		2,21

Wyliczono następujące wartości wskaźników efektywności:

Efektywność energetyczna			
SCOP _{on}	SCOP	η_s [%]	Q _{HE} [kWh]
3,87	3,82	150,0	1418

A. Dodatek

A.1. Fotografie



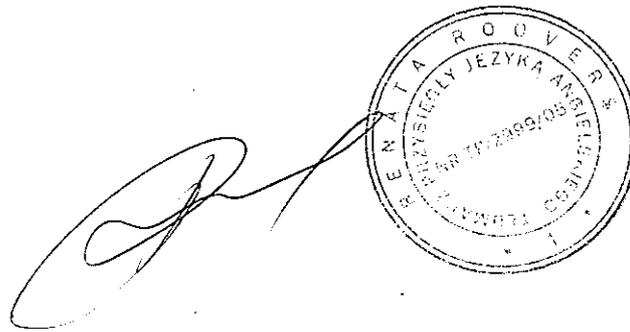
Ilustracja 2: Tabliczka znamionowa jednostki zewnętrznej





Nummer	Si 29
Sachnummer	7720671
Bezeichnung	AWBT-M-E-AC 201.E10 NEV
PO	BnzU
Projekt	TP 20 027
Projektphase	C-Sample
Verantwortlich (Mech.Eng. / SI)	Lui/McsF
Datum	18.11.2021

Ilustracja 3: Tabliczka znamionowa jednostki wewnętrznej





Test report no. WP.22.LW.339

Testing of an air/water heat pump

Client : Viessmann Werke Allendorf GmbH
Viessmannstraße 1
D-35107 Allendorf, Germany

Test item: Air/water heat pump, manufacturers name

AWB-M-E-AC 201.E10 / AWBT-M-E-AC 201.E10 NEV

Test center: Prüfstelle HLK
Universität Stuttgart, IGTE
Pfaffenwaldring 6A
D-70569 Stuttgart, Germany

Performed tests: Tests according to

DIN EN 14511:2019, DIN EN 14825:2019

Test result: Results and details see following pages.

Stuttgart, den 28.10.22

Institut für Gebäudeenergetik,
Thermotechnik und Energiespeicherung
Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 35
70569 Stuttgart


Prof. Dr.-Ing. K. Stergiaropoulos
(Head of test center)


Dipl.-Ing. B. Klein
(Test engineer)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11027-01-00
D-IS-11027-01-00

The test results relate only to the tested item. This report consists of 22 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the test center HLK. The tests were performed within the accreditation of the test center HLK of the Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Wärmespeicherung at the University of Stuttgart according to DIN EN ISO/IEC 17025.



Content

1	Test item.....	3
1.1	Description of the device	3
1.2	Dimensions	3
1.3	Main components.....	4
1.4	Data label outdoor unit	4
1.5	Data label indoor unit	4
2	Border conditions.....	5
2.1	Test rig.....	5
2.2	Setup	5
3	Test according EN 14511	6
3.1	Performance test heating condition	6
3.2	Performance test cooling condition.....	7
4	Test according EN 14825	8
4.1	General	8
4.2	Power consumption.....	8
4.3	Performance test heating mode	8
4.3.1	Average climate, low temperature (AC/LT)	8
4.3.2	Average climate, mean temperature (AC/MT).....	10
4.3.3	Cold climate, low temperature (CC/LT).....	11
4.3.4	Cold climate, warm temperature (CC/MT).....	12
4.3.5	Warm climate, low temperature (WC/LT).....	13
4.3.6	Warm climate, mean temperature (WC/MT)	14
5	Calculation for SCOP	15
5.1	Calculation for average climate, low temperature application (AC/LT).....	15
5.2	Calculation for average climate, mean temperature application (AC/MT)	16
5.3	Calculation for cold climate, low temperature application (CC/LT).....	17
5.4	Calculation for cold climate, mean temperature application (CC/MT)	18
5.5	Calculation for warm climate, low temperature application (WC/LT).....	19
5.6	Calculation for warm climate, mean temperature application (WC/MT)	20
A.	Appendix.....	21
A.1.	Fotos.....	21



1 Test item

Arrival of the test item:

15.02.2022

1.1 Description of the device

The test item is an air/water heat pump with electrical driven compressor in water-split design.

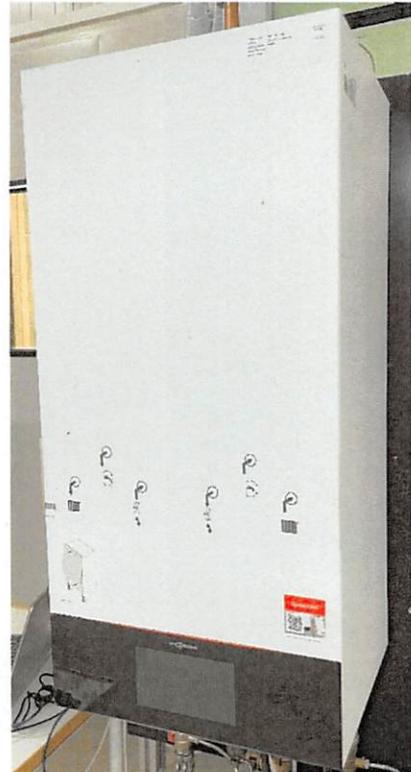


Figure 1: Test item

The outdoor unit contains a compressor, an evaporator, a condenser and a fan. The indoor unit contains a circulation pump. The capacity of the compressor is variable. Indoor and outdoor unit are connected with a water circuit.

1.2 Dimensions

	LxHxW in cm
Outdoor unit	108x83x50
Indoor unit	45x92x36



1.3 Main components

	Type (manufacturer)
Refrigerant	R32
Compressor*	DJT240MAB
Condenser*	CB65x44AH-G (Alfa Laval)
Circulation pump(s)*	UPM3 K 25-75 130 1 ½" (Grundfoss)
Expansion valve*	DPF-T010-2.0C-03 (SANHUA)
Evaporator*	Electra Evaporator
Fan*	W3G500AL0410-DB-NEU (EBM Papst)

*Manufacturer declaration

1.4 Data label outdoor unit

Main declarations of data label:

Manufacturer	Viessmann Werke Allendorf GmbH
Type	AWB-M-E-AC 201.E10
Serial number	4614195212
Refrigerant	R32
Filling quantity	1,5 kg

1.5 Data label indoor unit

Main declarations of data label:

Manufacturer	Viessmann Werke Allendorf GmbH
Type	AWBT-M-E-AC 201.E10 NEV
Serial number	7720671



2 Border conditions

Date of the test:

16.02.2022-11.05.2022

2.1 Test rig

The efficiency tests were performed on the test rig PRKK3 of the test center HLK-Stuttgart with the following measurement devices:

Variable	Sensor, manufacturer	Identification
Temperature	PT100, agilent	HLK 1802
Humidity	Capacitive, Rotronic	HLK 1724 HLK 1725
Water flow	MID, Siemens	HLK 1832
Pressure drop	Capacitive, Rosemount	HLK 0072
Electrical power	Digital analyzer, Yokogawa	HLK 1778

All measurement devices are subject to measurement equipment monitoring. The calibration status is stored in the internal database.

The requirements of the measurement standards are fulfilled.

2.2 Setup

For determination of COP the heating capacity was measured at the outlet of the indoor unit. Pressure difference for the pump correction was measured at the outlet of the indoor unit.



3 Test according EN 14511

3.1 Performance test heating condition

Measurement values:

			SRC	SRC	ARC	ARC	ARC
			A7 W55	A7 W35	A2 W35	A-7 W55	A-7 W35
Device							
Frequency		Hz	60	60	60	60	90
Heat sink (Water)							
T out (heating period)	$T_{o,h}$	°C	54,99	35,02	35,06	54,99	34,96
T in (heating period)	$T_{i,h}$	°C	46,99	29,92	30,92	50,45	30,21
Massflow (heating period)	q_m	kg/h	820	1430	1420	820	1430
Heating capacity measured	$P_{H,meas}$	W	7613	8462	6033	4323	7879
Pressure difference	$\Delta p_e (-\Delta p_i)$	Pa	64330	64330	64330	64330	64330
Pump correction heating	$P_{P,corr}$	W	-40	-54	-52	-40	-54
Heating capacity corrected	P_h	W	7573	8408	5982	4283	7825
Heat source (Air)							
T in (heating period)	$T_{i,h}$	°C	7,08	7,00	2,04	-7,00	-7,00
Humidity (heating period)	φ_h	%	87,0	87,1	83,0	78,3	68,9
Wet bulb (heating period)	$T_{wb,h}$	°C	6,07	5,99	0,96	-7,82	-8,17
Defrost							
Cycle time	τ_z	hh:mm	0:00	0:00	1:51	0:00	2:48
Relative defrost	τ_{rel}	%			7,9%		4,9%
Electrical							
Power input measured	$P_{el,meas}$	W	2568	1784	1746	2369	2732
Pump correction electrical	$P_{P,corr}$	W	-55	-79	-76	-55	-79
Power input corrected	P_{el}	W	2514	1705	1670	2314	2653
Efficiency							
Measurement time	τ_M	hh:mm	1:10	1:10	1:51	1:10	1:10
Coefficient of performance	COP		3,01	4,93	3,58	1,85	2,95

SRC = standard rating condition

ARC = application rating condition

**3.2 Performance test cooling condition**

Measurement values:

			A/F	A/F
			A35	A35
			W18	W7
Device				
Frequency	f	Hz	50	50
Heat sink (Water)				
T out	$T_{o,h}$	°C	18,01	7,10
T in	$T_{i,h}$	°C	23,00	12,04
Massflow	q_m	kg/h	1510	1110
Cooling capacity measured	$P_{C,meas}$	W	-8749	-6390
Pressure difference	$\Delta p_e (-\Delta p_i)$	Pa	50371	58463
Pump correction heating	$P_{P,corr}$	W	-48,1	-44,3
Cooling capacity corrected	Q_c	W	-8797	-6434
Heat source (Air)				
T in	$T_{i,h}$	°C	35,00	34,98
Electrical				
Power input measured	$P_{el,meas}$	W	1870	1793
Pump correction electrical	$P_{P,corr}$	W	-69,3	-62,3
Power input corrected	P_{el}	W	1801	1731
Efficiency				
Measurement time	τ_M	hh:mm	1:10	1:10
Energie efficiency ratio	EER		4,88	3,72



4 Test according EN 14825

4.1 General

The device has an outdoor temperature control. Therefore it was measured for variable outlet and fix flow.

4.2 Power consumption

Power consumption includes the pump correction according EN 14511-3 chapter 4.1.4.

			LT	MT
Thermostat off	P_TO	W	11	24
Standby	P_SB	W	19	19
Crankcase heater*	P_CK	W	0	0
Power off mode	P_OFF	W	14	14

4.3 Performance test heating mode

4.3.1 Average climate, low temperature (AC/LT)

Set values:

		LT	E	F	A	B	C	D
		Design	TOL	Tbiv	A-7	A2	A7	A12
Outdoor air	°C	-10	-10	-7	-7	2	7	12
Part load ratio	%	113	113	100	100	61	39	17
Variable outlet	°C	35	35	34	34	30	27	24
Part load capacity	kW	8,5	8,5	7,5	7,5	4,6	2,9	1,3



Measurement values:

			E	A/F	B	C	D
			A-10 W35	A-7 W34	A2 W30	A7 W27*	A12 W24*
Device							
Frequency		Hz	90	86	39	25	25
Heat sink (Water)							
T out (heating period)	$T_{o,h}$	°C	35,06	33,97	30,00	27,36	25,85
T in (heating period)	$T_{i,h}$	°C	30,83	29,54	27,27	25,16	23,17
Massflow (heating period)	q_{m}	kg/h	1430	1430	1430	1430	1430
Heating capacity measured	$P_{H,meas}$	W	7007	7343	4529	3648	4466
Pressure difference	$\Delta p_e (-\Delta p_i)$	Pa	51990	51990	51990	51990	51990
Pump correction heating	$P_{P,corr}$	W	-48	-48	-48	-48	-48
Heating capacity corrected	P_h	W	6960	7295	4481	3600	4418
Heat source (Air)							
T in (heating period)	$T_{i,h}$	°C	-10,00	-7,00	2,00	7,00	12,07
Humidity (heating period)	φ_h	%	69,9	68,9	79,9	86,9	89,9
Wet bulb (heating period)	$T_{wb,h}$	°C	-10,93	-8,17	0,72	5,98	11,13
Defrost							
Cycle time	τ_Z	hh:mm	4:15	2:45	4:15		
Relative defrost	τ_{rel}	%	2,2%	0,0%	0,0%		
Electrical							
Power input measured	$P_{el,meas}$	W	2677	2563	1032	605	525
Pump correction electrical	$P_{P,corr}$	W	-68	-68	-68	-68	-68
Power input corrected	P_{el}	W	2608	2495	964	536	457
Efficiency							
Measurement time	τ_M	hh:mm	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10
Coefficient of performance	COP		2,67	2,92	4,65	6,71	9,67

* Outlet temperature increased according EN 14825/8.4.1 (following example in Annex F with iteration)



4.3.2 Average climate, mean temperature (AC/MT)

Set values:

		LT	E	F	A	B	C	D
		Design	TOL	Tbiv	A-7	A2	A7	A12
Outdoor air	°C	-10	-10	-7	-7	2	7	12
Part load ratio	%	113	113	100	100	61	39	17
Variable outlet	°C	55	55	52	52	42	36	30
Part load capacity	kW	7,5	7,5	6,6	6,6	4,0	2,6	1,1

Measurement values:

			E/F	A	B	C	D
			A-10 W55	A-7 W52	A2 W42	A7 W36*	A12 W30*
Device							
Frequency		Hz	81	81	38	30	25
Heat sink (Water)							
T out (heating period)	T _{o,h}	°C	55,09	52,11	41,92	37,46	33,20
T in (heating period)	T _{i,h}	°C	49,11	45,16	37,74	33,28	28,84
Massflow (heating period)	q _m	kg/h	820	820	820	820	820
Heating capacity measured	P _{H,meas}	W	5698	6616	3972	3983	4142
Pressure difference	Δp _e (-Δp _i)	Pa	64330	64330	64330	64330	64330
Pump correction heating	P _{P,corr}	W	-40	-40	-40	-40	-40
Heating capacity corrected	P _h	W	5658	6576	3932	3943	4102
Heat source (Air)							
T in (heating period)	T _{i,h}	°C	-10,00	-7,00	2,00	7,00	11,97
Humidity (heating period)	φ _h	%	73,4	74,0	83,9	87,0	88,3
Wet bulb (heating period)	T _{wb,h}	°C	-10,84	-7,99	0,97	5,99	10,89
Defrost							
Cycle time	τ _Z	hh:mm	4:07	4:06	4:15		
Relative defrost	τ _{rel}	%	3,6%	3,1%	4,1%		
Electrical							
Power input measured	P _{el,meas}	W	3214	3228	1308	952	688
Pump correction electrical	P _{P,corr}	W	-55	-55	-55	-55	-55
Power input corrected	P _{el}	W	3160	3174	1253	897	633
Efficiency							
Measurement time	τ _M	hh:mm	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10
Coefficient of performance	COP		1,79	2,07	3,14	4,39	6,48

* Outlet temperature increased according EN 14825/8.4.1 (following example in Annex F (with iteration))



4.3.3 Cold climate, low temperature (CC/LT)

Set values:

		LT	E	G	F	A	B	C	D
		Design	TOL	A-15	Tbiv	A-7	A2	A7	A12
Outdoor air	°C	-22	-20	-15	-10	-7	2	7	12
Capacity ratio	%	146	138	119	100	88	54	35	15
Variable outlet	°C	35	34,4	32	30,8	30	27	25	24
P	kW	9,8	9,3	8,0	6,7	5,9	3,6	2,3	1,0

Measurement values:

			E (TOL)	G	F (BM)	A	B	C	D
			A-20 W34,4	A-15 W32	A-10 W30,8	A-7 W30	A2 W27	A7 W25*	A12 W24*
Device									
Frequency	Hz		90	90	90	66	31	30	25
Heat sink (Water)									
T out (heating period)	T _{o,h}	°C	34,23	32,03	30,98	29,95	26,95	26,30	26,08
T in (heating period)	T _{i,h}	°C	31,22	28,41	26,70	26,41	24,67	23,57	23,39
Massflow (heating period)	q _m	kg/h	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430
Heating capacity measured	P _{H,meas}	W	4989	6009	7096	5874	3786	4520	4472
Pressure difference	Δp _e (-Δp _i)	Pa	51990	51990	51990	51990	51990	51990	51990
Pump correction heating	P _{P,corr}	W	-48	-48	-48	-48	-48	-48	-48
Heating capacity corrected	P _h	W	4941	5962	7049	5826	3739	4472	4424
Heat source (Air)									
T in (heating period)	T _{i,h}	°C	-20,02	-15,01	-10,00	-7,00	2,00	6,92	11,94
Humidity (heating period)	φ _h	%	68,5	64,3	66,8	68,9	83,9	86,2	87,7
Wet bulb (heating period)	T _{wb,h}	°C	-20,48	-15,77	-11,02	-8,16	0,97	5,84	10,79
Defrost									
Cycle time	τ _z	hh:mm	4:06	3:46	1:58	4:07	4:15		
Relative defrost	τ _{rel}	%	2,2%	2,2%	2,1%	2,3%	4,4%		
Electrical									
Power input measured	P _{el,meas}	W	2469	2513	2554	1784	798	715	539
Pump correction electrical	P _{P,corr}	W	-68	-68	-68	-68	-68	-68	-68
Power input corrected	P _{el}	W	2401	2445	2486	1715	730	647	471
Efficiency									
Measurement time	τ _M	hh:mm	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10
Coefficient of performance	COP		2,06	2,44	2,84	3,40	5,12	6,91	9,40

* Outlet temperature increased according EN 14825/8.4.1 (following example in Annex F with iteration)



4.3.4 Cold climate, warm temperature (CC/MT)

Set values:

		LT	E	G	F	A	B	C	D
		Design	TOL	A-15	Tbiv	A-7	A2	A7	A12
Outdoor air	°C	-22	-15	-15	-10	-7	2	7	12
Capacity ratio	%	146	119	119	100	88	54	35	15
Variable outlet	°C	55	49	49	46,42	44	37	32	28
P	kW	9,7	7,9	7,9	6,7	5,9	3,6	2,3	1,0
Inlet (dT) at flow	°C	44,8	40,7	40,7	39,4	37,8	33,2	29,6	26,9

Measurement values:

			E (TOL)	G	F (BIV)	A	B	C	D
			A-18 W52	A-15 W49	A-10 W45,9	A-7 W44	A2 W37	A7 W32	A12 W28
Device									
Frequency		Hz	90	90	90	70	33	30	25
Heat sink (Water)									
T out (heating period)	T _{o,h}	°C	51,80	49,00	45,97	44,18	36,82	33,98	31,43
T in (heating period)	T _{l,h}	°C	47,50	43,10	38,74	38,07	33,06	29,61	26,94
Massflow (heating period)	q _m	kg/h	820	820	820	820	820	820	820
Heating capacity measured	P _{H,meas}	W	3942	5618	6887	5817	3569	4162	4266
Pressure difference	Δp _e (-Δp _i)	Pa	64330	64330	64330	64330	64330	64330	64330
Pump correction heating	P _{P,corr}	W	-39	-40	-40	-40	-40	-40	-40
Heating capacity corrected	P _h	W	3903	5578	6847	5777	3529	4122	4226
Heat source (Air)									
T in (heating period)	T _{l,h}	°C	-18,00	-15,00	-9,98	-7,00	2,01	7,03	12,01
Humidity (heating period)	φ _h	%	75,4	72,2	69,5	75,0	83,7	89,2	89,1
Wet bulb (heating period)	T _{w,b,h}	°C	-18,42	-15,60	-10,93	-7,94	0,97	6,19	11,00
Defrost									
Cycle time	τ _z	hh:mm	4:07	4:07	4:08	4:08	4:15		
Relative defrost	τ _{rel}	%	3,8%	3,2%	3,6%	3,8%	4,6%		
Electrical									
Power input measured	P _{el,meas}	W	2619	3097	3095	2418	1031	875	650
Pump correction electrical	P _{P,corr}	W	-53	-55	-55	-55	-55	-55	-55
Power input corrected	P _{el}	W	2565	3043	3040	2364	976	820	595
Efficiency									
Measurement time	τ _M	hh:mm	3:00	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10
Coefficient of performance	COP		1,52	1,83	2,25	2,44	3,62	5,02	7,10

* Outlet temperature increased according EN 14825/8.4.1 (following example in Annex F with iteration)



4.3.5 Warm climate, low temperature (WC/LT)

Set values:

		LT	E	F	B	C	D
		Design	TOL	BIV	A2	A7	A12
Outdoor air	°C	2	2	2	2	7	12
Capacity ratio	%	100	100	100	100	64	29
Variable outlet	°C	35	35	35	35	31	26
P	kW	4,6	4,6	4,6	4,6	2,9	1,3

Measurement values:

			B/E/F	C	D
			A2 W35	A7 W31*	A12 W26*
Device					
Frequency		Hz	39	30	25
Heat sink (Water)					
T out (heating period)	$T_{o,h}$	°C	35,02	31,88	27,96
T in (heating period)	$T_{i,h}$	°C	32,41	29,35	25,25
Massflow (heating period)	q_m	kg/h	1430	1430	1430
Heating capacity measured	$P_{H,meas}$	W	4335	4193	4485
Pressure difference	$\Delta p_e (-\Delta p_i)$	Pa	51990	51990	51990
Pump correction heating	$P_{P,corr}$	W	-48	-48	-48
Heating capacity corrected	P_h	W	4288	4145	4437
Heat source (Air)					
T in (heating period)	$T_{i,h}$	°C	2,00	7,01	12,02
Humidity (heating period)	φ_h	%	83,9	87,1	89,6
Wet bulb (heating period)	$T_{wb,h}$	°C	0,97	5,98	11,05
Defrost					
Cycle time	τ_z	hh:mm	3:42		
Relative defrost	τ_{rel}	%	3,0%		
Electrical					
Power input measured	$P_{el,meas}$	W	1155	818	575
Pump correction electrical	$P_{P,corr}$	W	-68	-68	-68
Power input corrected	P_{el}	W	1087	750	506
Efficiency					
Measurement time	τ_M	hh:mm	1:10	1:10	1:10
Coefficient of performance	COP		3,94	5,53	8,76

* Outlet temperature increased according EN 14825/8.4.1 (following example in Annex F with iteration)



4.3.6 Warm climate, mean temperature (WC/MT)

Set values:

		LT	E	F	B	C	D
		Design	TOL	BIV	A2	A7	A12
Outdoor air	°C	2	2	2	2	7	12
Capacity ratio	%	100	100	100	100	64	29
Variable outlet	°C	55	55	55	55	46	34
P	kW	4,1	4,1	4,1	4,1	2,6	1,2

Measurement values:

			B/E/F	C	D
			A2 W55	A7 W45*	A12 W34*
Device					
Frequency		Hz	43	30	25
Heat sink (Water)					
T out (heating period)	$T_{o,h}$	°C	54,98	47,13	36,99
T in (heating period)	$T_{i,h}$	°C	50,80	43,39	32,80
Massflow (heating period)	q_m	kg/h	820	820	820
Heating capacity measured	$P_{H,meas}$	W	3984	3560	3993
Pressure difference	$\Delta p_e (-\Delta p_i)$	Pa	64330	64330	64330
Pump correction heating	$P_{P,corr}$	W	-40	-40	-40
Heating capacity corrected	P_h	W	3945	3520	3953
Heat source (Air)					
T in (heating period)	$T_{i,h}$	°C	2,00	7,00	11,97
Humidity (heating period)	φ_h	%	81,4	87,0	87,9
Wet bulb (heating period)	$T_{wb,h}$	°C	0,81	5,99	10,85
Defrost					
Cycle time	τ_z	hh:mm		4:15	
Relative defrost	τ_{rel}	%	2,9%		
Electrical					
Power input measured	$P_{el,meas}$	W	1840	1175	763
Pump correction electrical	$P_{P,corr}$	W	-55	-55	-55
Power input corrected	P_{el}	W	1785	1120	709
Efficiency					
Measurement time	τ_M	hh:mm	1:10	1:10	1:10
Coefficient of performance	COP		2,21	3,14	5,58

* Outlet temperature increased according EN 14825/8.4.1 (following example in Annex F with iteration)



5 Calculation for SCOP

For the calculation the EHPA LOT1 calculation tool V2 was used.

5.1 Calculation for average climate, low temperature application (AC/LT)

The following data was used to calculate the SCOP:

	Outdoor air	Water outlet	Part load ratio	Heat demand	declared capacity heatpump	declared efficiency heatpump			Efficiency heatpump at part load
	T _j		PLR		P _{dh}	COP _d	Cdh	CR	COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW				
A	-7	34	88	7,5	7,3	2,92	1,00	1,00	2,92
B	2	30	54	4,6	4,5	4,65	1,00	1,00	4,65
C	7	27	35	2,9	3,6	6,71	0,98	0,82	6,68
D	12	24	15	1,3	4,4	9,67	0,98	0,30	9,15
E (TOL)	-10	35	100	8,5	7,0	2,67	1,00	1,00	2,67
F (BIV)	-7	34	88	7,5	7,5	2,92	1,00	1,00	2,92

The following performance values were calculated:

Energy Efficiency			
SCOPon	SCOP	η_s [%]	Q _{HE} [kWh]
4,87	4,87	191,8	3606



5.2 Calculation for average climate, mean temperature application (AC/MT)

The following data was used to calculate the SCOP:

	Outdoor air	Water outlet	Part load ratio	Heat demand	declared capacity heatpump	declared efficiency heatpump			Efficiency heatpump at part load
	T _j		PLR		P _{dh}	COP _d	C _{dh}	CR	COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW				
A	-7	52	88	6,6	6,6	2,07	1,00	1,00	2,07
B	2	42	54	4,0	3,9	3,14	1,00	1,00	3,14
C	7	36	35	2,6	3,9	4,39	0,97	0,65	4,33
D	12	30	15	1,1	4,1	6,48	0,96	0,28	5,89
E (TOL)	-10	55	100	7,5	5,7	1,79	1,00	1,00	1,79
F (BIV)	-7	52	88	6,6	6,6	2,07	1,00	1,00	2,07

The following performance values were calculated:

Energy Efficiency			
SCOP _{on}	SCOP	η _s [%]	Q _{HE} [kWh]
3,29	3,28	128,3	4720



5.3 Calculation for cold climate, low temperature application (CC/LT)

The following data was used to calculate the SCOP:

	Outdoor air	Water outlet	Part load ratio	Heat demand	declared capacity heatpump	declared efficiency heatpump			Efficiency heatpump at part load
	T _j		PLR		P _{dh}	COP _d	Cdh	CR	COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW				
A	-7	30	61	5,9	5,8	3,40	1,00	1,00	3,40
B	2	27	37	3,6	3,7	5,12	0,99	0,97	5,12
C	7	25	24	2,3	4,5	6,91	0,98	0,52	6,81
D	12	24	11	1,0	4,4	9,40	0,98	0,23	8,74
E (TOL)	-20	34	95	9,3	4,9	2,06	1,00	1,00	2,06
F (BIV)	-10	31	68	6,7	7,0	2,84	1,00	0,95	2,84
G	-15	32	82	8,0	6,0	2,44	1,00	1,00	2,44

The following performance values were calculated:

Energy Efficiency			
SCOP _{on}	SCOP	η_s [%]	Q _{HE} [kWh]
3,94	3,94	154,5	6136



5.4 Calculation for cold climate, mean temperature application (CC/MT)

The following data was used to calculate the SCOP:

	Outdoor air	Water outlet	Part load ratio	Heat demand	declared capacity heatpump	declared efficiency heatpump			Efficiency heatpump at part load
	T _j		PLR		P _{dh}	COP _d	Cdh	CR	COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW				
A	-7	44	61	5,9	11,0	2,50	0,99	0,54	2,49
B	2	37	37	3,6	6,4	3,43	0,99	0,56	3,40
C	7	32	24	2,3	7,3	4,91	0,98	0,31	4,74
D	12	28	11	1,0	8,3	5,86	0,98	0,12	5,22
E (TOL)	-15	49	82	7,9	8,0	1,80	1,00	0,99	1,80
F (BIV)	-10	46	68	6,7	11,0	2,50	0,99	0,61	2,49
G	-15	49	82	7,9	9,8	2,14	0,53	0,81	1,93

The following performance values were calculated:

Energy Efficiency			
SCOP _{on}	SCOP	η _s [%]	Q _{HE} [kWh]
2,84	2,84	110,4	8433



5.5 Calculation for warm climate, low temperature application (WC/LT)

The following data was used to calculate the SCOP:

	Outdoor air	Water outlet	Part load ratio	Heat demand	declared capacity heatpump	declared efficiency heatpump			Efficiency heatpump at part load
	T _j		PLR		P _{dh}	COP _d	C _{dh}	CR	COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW				
B	2	35	100	4,6	4,29	3,94	1,00	1,00	3,94
C	7	31	64	2,9	4,15	5,53	0,99	0,71	5,50
D	12	26	29	1,3	4,44	8,76	0,98	0,29	8,34
E (TOL)	2	35	100	4,6	4,29	3,94	1,00	1,00	3,94
F (BIV)	2	35	100	4,6	4,29	3,94	1,00	1,00	3,94

The following performance values were calculated:

Energy Efficiency			
SCOP _{on}	SCOP	η_s [%]	Q _{HE} [kWh]
6,57	6,52	257,6	939



5.6 Calculation for warm climate, mean temperature application (WC/MT)

The following data was used to calculate the SCOP:

	Outdoor air	Water outlet	Part load ratio	Heat demand	declared capacity heatpump	declared efficiency heatpump			Efficiency heatpump at part load
	T _j		PLR		P _{dh}	COP _d	C _{dh}	CR	COP _{bin}
	°C	°C	%	kW	kW				
B	2	55	100	4,1	3,9	2,21	1,00	1,00	2,21
C	7	46	64	2,6	3,5	3,14	0,98	0,74	3,12
D	12	34	29	1,2	4,0	5,58	0,97	0,29	5,15
E (TOL)	2	55	100	4,1	3,9	2,21	1,00	1,00	2,21
F (BIV)	2	55	100	4,1	3,9	2,21	1,00	1,00	2,21

The following performance values were calculated:

Energy Efficiency			
SCOP _{on}	SCOP	η _s [%]	Q _{HE} [kWh]
3,87	3,82	150,0	1418



A. Appendix

A.1. Fotos

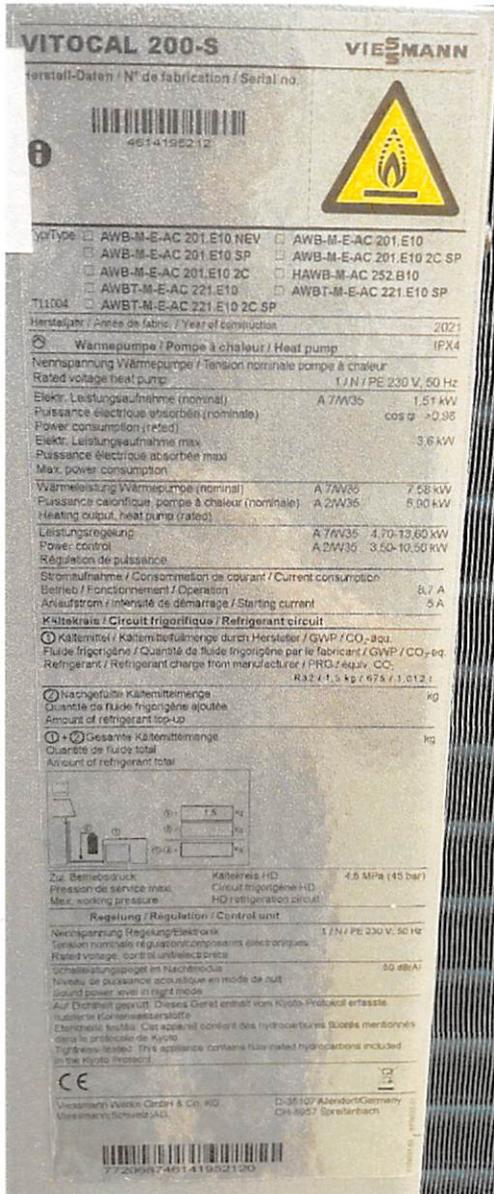


Figure 2: Data label outdoor unit



Nummer	Si 29
Sachnummer	7720671
Bezeichnung	AWBT-M-E-AC 201.E10 NEV
PO	BnzU
Projekt	TP 20 027
Projektphase	C-Sample
Verantwortlich (Mech.Eng. / SI)	Lui/McsF
Datum	18.11.2021

Figure 3: Data label indoor

OŚWIADCZENIE

Producent Viessmann Sp. z o.o. oświadcza, iż pompy ciepła

1) Vitocal 200-S AWB-M-E-AC(-AF) 201.E10 (2C) / Vitocal 222-S AWBT-M-E-AC(-AF) 221.E10 (2C) / Vitocal 250-SH HAWB-M-AC(-AF) 252.B10

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

2) Vitocal 200-S AWB-M-E-AC(-AF) 201.E08 (2C) / Vitocal 222-S AWBT-M-E-AC(-AF) 221.E08 (2C) / Vitocal 250-SH HAWB-M-AC(-AF) 252.B08

Oznaczenie/typ/identyfikator modelu

3) Vitocal 200-S AWB-M-E-AC(-AF) 201.E06 (2C) / Vitocal 222-S AWBT-M-E-AC(-AF) 221.E06 (2C) / Vitocal 250-SH HAWB-M-AC(-AF) 252.B06

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.

Model Vitocal 200-S jest pompą ciepła typu split. Model Vitocal 222-S odróżnia się od modelu Vitocal 200-S zintegrowanym zbiornikiem wody użytkowej zabudowanym wewnątrz jednostki wewnętrznej. Model Vitocal 250-SH odróżnia się od modelu Vitocal 200-S zintegrowanym wyposażeniem do przyłączenia zewnętrznej wytwornicy ciepła.

Wrocław 20.12.2024

Miejscowość, data



Dawid Pantera
Menedżer produktu
Podpis osoby upoważnionej

Viessmann Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 65; 53-015 Wrocław

Centrala

Viessmann sp. z o.o.
ul. Karkonoska 65
53-015 Wrocław
Telefon: +48 (71) 36 07 100
Fax: +48 (71) 36 07 101

Osoba kontaktowa:
Dawid Pantera
Znak: PanD
Telefon: +48 (32) 22 20 320
e-mail: pand@viessmann.com

17.04.2024

Temat : Opisy podtypów

Szanowni Państwo,

Firma Viessmann Sp. z o.o. oświadcza, że do rozróżnienia podtypów stosuje następujące oznaczenia:

Vitocal 200-S, typ	A	W	B		M	E	AC	AF	2	0	1	.	E	08	2C	SP
Vitocal 222-S, typ																
Vitocal 250-SH, typ	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N	O	P	R	
Vitocal 222-SI, typ																

Wyjaśnienia poszczególnych pól znajdują się na kolejnej stronie niniejszego oświadczenia.

Model Vitocal 222-S odróżnia się od modelu Vitocal 200-S zintegrowanym zbiornikiem wody użytkowej zabudowanym z jednostką wewnętrzną pompy ciepła. Model Vitocal 222-SI dodatkowo przystosowany został do zabudowy płytkowej z obudową maskującą wszelkie elementy instalacji technicznej (I = Invisible).

Poz.	Wartość	Znaczenie
Ⓐ	Obieg pierwotny	
	A	Powietrze (A ir)
	B	Solanka (B rine)
	HA	Urządzenie hybrydowe (H ybrid), Powietrze (A ir)
	W	Woda (W ater)
Ⓑ	Obieg wtórny	
	W	Woda (W ater)
Ⓒ	Konstrukcja, część 1	
	B	Obieg chłodniczy w wersji Split (B i-block)
	C	Wbudowana pompa obiegowa i/lub 3-drogowy zawór przełączający (C ompact)
	H	Wersja przeznaczona do wysokiej temperatury (H igh temperature)
	O	Ustawienie na zewnątrz (O utdoor)
	S	Pompa ciepła 2. stopnia bez regulatora pompy ciepła (S lave)
	T	Kompaktowa pompa ciepła (T ower)
Ⓓ	Konstrukcja, część 2	
	I	Ustawienie wewnątrz (I ndoor)
	T	Kompaktowa pompa ciepła (T ower)
	S	Płytką głębokość montażowa (S lim design)
Ⓔ	Przyłącze elektryczne jednostki zewnętrznej	
	M	230 V / 50 Hz (M onophase = 1-fazowe)
	Puste pole	400 V / 50 Hz (3-fazowe)
Ⓕ	Elektryczny przepływowy podgrzewacz wody grzewczej	
	E	Zintegrowany w pompie ciepła (built-in E lectric heating)
	Puste pole	Nie zamontowany fabrycznie
Ⓖ	Funkcja chłodzenia	
	AC	Aktywne chłodzenie „Active cooling”
	NC	Naturalne chłodzenie „Natural cooling”
Ⓗ	Elektryczne ogrzewanie dodatkowe wanny zbiorczej kondensatu	
	AF	Wbudowane w moduł zewnętrzny (A nti Freeze)
	Puste pole	Nie zamontowany fabrycznie
Ⓚ	Segment produktów Viessmann	
	1	100
	2	200
	3	300
Ⓛ	Temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego / pojemnościowy podgrzewacz lub zasobnik ciepłej wody użytkowej	
	0	Normalna temperatura na zasilaniu / wymagany oddzielny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.
	1/2/3	Normalna temperatura na zasilaniu / wbudowany pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.
	4	Normalna temperatura na zasilaniu / wbudowany pojemnościowy podgrzewacz c.w.u., z możliwością wykorzystania energii solarnej
	5	Wysoka temperatura na zasilaniu / wbudowany pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. lub wymagany oddzielny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.
Ⓜ	Pompy ciepła: liczba sprężarek w obiegu chłodniczym	
	1	1 sprężarka
	2	2 sprężarki (podłączone równolegle)
	Urządzenia hybrydowe: liczba pomp ciepła	
	2	2 źródła ciepła, np. 1 sprężarka i 1 palnik
Ⓝ	A do ...	Generacja produktów
Ⓞ	Klasa mocy, przybliżenie znamionowej mocy grzewczej dla A7/W35 (kW)	
Ⓟ	Układ hydrauliczny modułu wewnętrznego	
	2C	2 zintegrowane obiegi grzewcze/chłodzące
	Puste pole	1 zintegrowany obieg grzewczy/chłodzący
Ⓡ	Wyposażenie modułu wewnętrznego	
	SP	Centralne przyłącze elektryczne 1/N/PE 230 V / 50 Hz
	NEV	Bez naczynia przeponowego
	I	Wersja zintegrowana z przestrzeni mieszkalnej (I nvisible)



Z wyrazami szacunku

Dawid Pantera
Menedżer marketingu produktu
Viessmann Sp. z o.o.