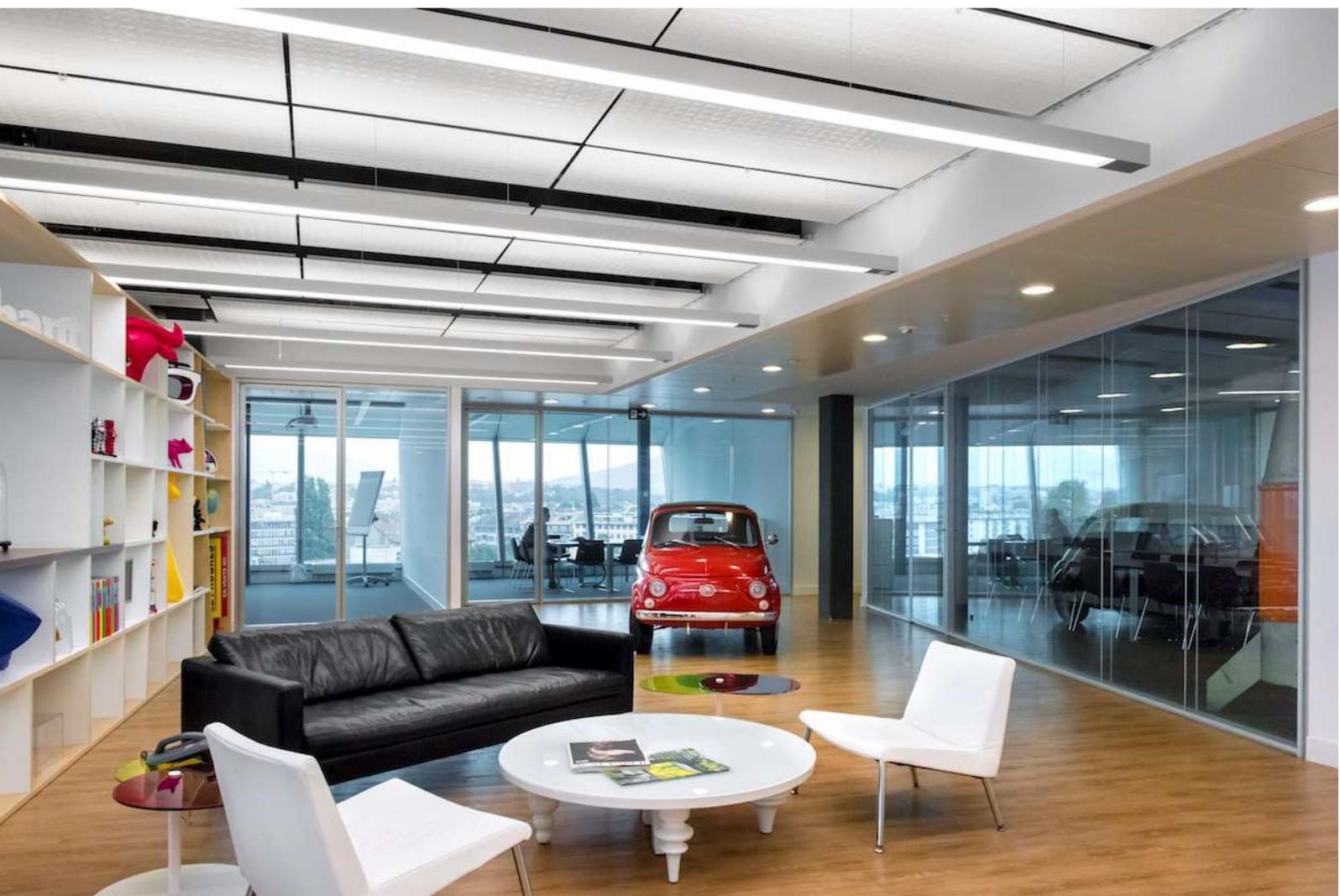




KIGO STANDARD

ОСТРОВНОЕ РЕШЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ



1	Конструкция	4
2	Варианты установки	5
2.1	Крепление к потолку	5
2.1.1	Подвешивание напрямую с использованием металлических шпилек и резьбовых стержней.....	5
2.1.2	Подвешивание напрямую с использованием крючков и быстросъемных металлических подвесок.....	5
2.1.3	Подвешивание с использованием конструкции из рельс, зажимов и резьбовых стержней.....	5
2.1.4	Подвешивание напрямую с помощью вертикальных тросов.....	5
2.1.5	Подвешивание с помощью горизонтальных и вертикальных тросов	6
2.2	Установка на стене	6
2.2.1	На стандартные несущие конструкции.....	6
3	Материалы	7
3.1	Материалы для стандартного применения	7
3.2	Материалы для специальных применений.....	7
4	Форматы и размеры.....	7
4.1	Стандартные форматы	7
4.2	Форматы на заказ	7
4.3	Вес и объем.....	8
4.4	Гидравлические соединения.....	8
4.5	Потери давления групп теплообменников Kigo.....	8
5	Мощность теплообменника Kigo Standard	9
5.1	Крепление к потолку и режим отопления	11
5.2	Крепление к потолку и режим охлаждения.....	12
5.3	Установка на стене и режим отопления или охлаждения	12
6	Акустика	13
6.1	Климатические характеристики в сравнении с акустическими характеристикам..	13
6.2	Стандартные решения.....	13
6.3	Решения на заказ	17
7	Интеграция вентиляционной системы.....	17
8	Интеграция светильников	19
9	Меры предосторожности при введении в эксплуатацию	20
9.1	Монтаж	20
9.2	Упаковка и защита панелей.....	20
9.3	Правила обращения с панелями.....	20
9.4	Установка панелей.....	20
9.5	Промывка распределительных линий.....	20
9.6	Опрессовка.....	21
9.7	Качество воды для заливки и добавочной воды.....	21
9.8	Качество воды в контуре.....	21
9.9	Продувка контура и климатических панелей.....	21
9.10	Проверка после ввода в эксплуатацию	21
10	Kigo Standard: основные данные.....	23



1 Конструкция

Климатическая панель Kigo состоит из полностью орошаемого планарного теплообменника, встроенного в стальную раму, которая обеспечивает аккуратную отделку и увеличивает жесткость теплообменника. Рама также используется для подвешивания панели к потолку или крепления ее к стене.

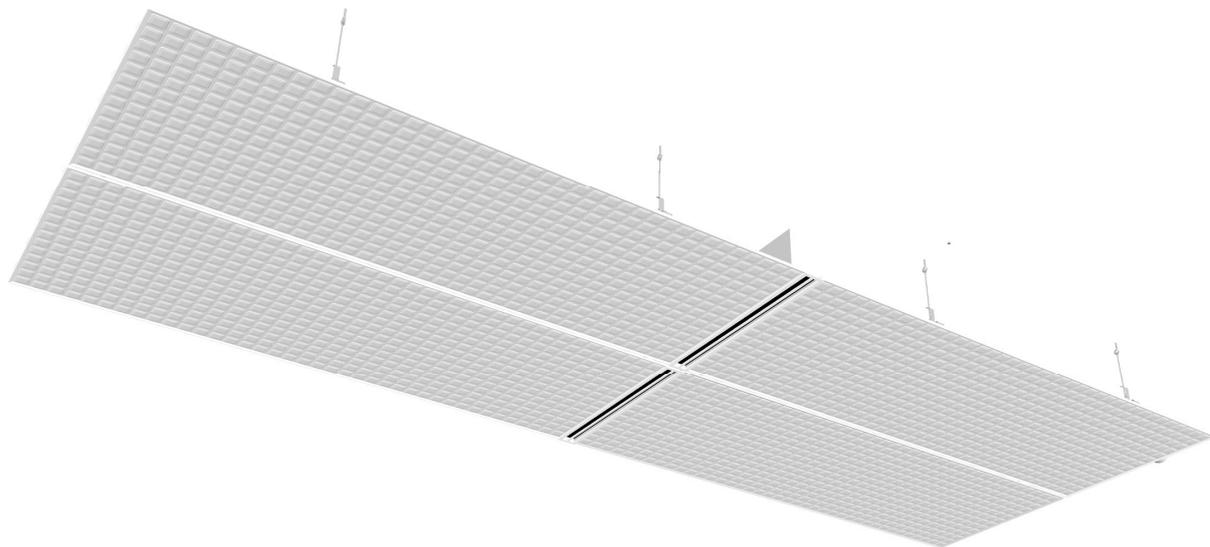


Рис. 1 – Островное решение из 4-х климатических панелей Kigo Standard (с дополнительной вентиляционной решеткой)

Комплект поставляется с гальванизированным покрытием белого цвета или в любом цвете каталогов RAL или NCS. Также возможно сохранить вид необработанного металла панели Kigo благодаря бесцветной гальванизации.

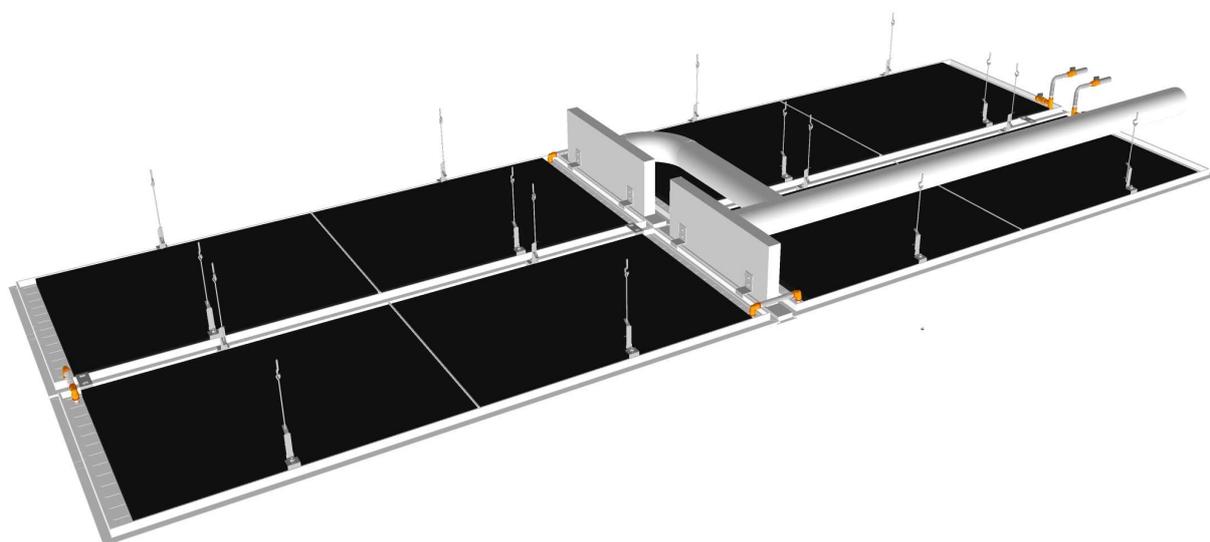


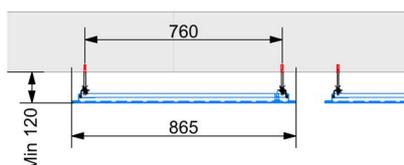
Рис. 2 - Вид скрытой части островного решения в варианте быстрой подвески с вентиляционной камерой и изоляционной камерой

2 Варианты установки

2.1 Крепление к потолку

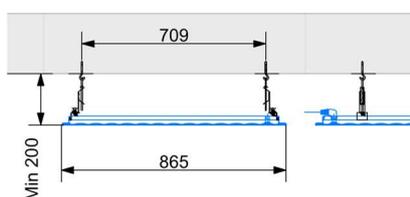
Существуют разные решения для подвешивания панелей Kigo к потолку. Выбор решения может зависеть или от эстетических предпочтений, или от ограничений по максимальной высоте установки, или быть продиктованным невозможностью сделать отверстия в потолочной плитке.

2.1.1 Подвешивание напрямую с использованием металлических шпилек и резьбовых стержней



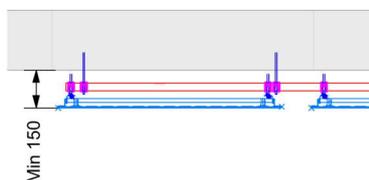
Подвешивание с помощью металлических шпилек, резьбовых стержней М6 и крючков для подвешивания – компактное и эстетичное решение. Монтаж довольно прост, но требует очень точного просверливания, чтобы добиться идеального выравнивания панелей.

2.1.2 Подвешивание напрямую с использованием крючков и быстросъемных металлических подвесок



Это решение обеспечивает более эффективный монтаж и регулировку благодаря применению 4-миллиметровых гладких стержней и специальных быстрорегулируемых подвесов. Отверстия для крючков должны быть очень точными, чтобы гарантировать выравнивание панелей.

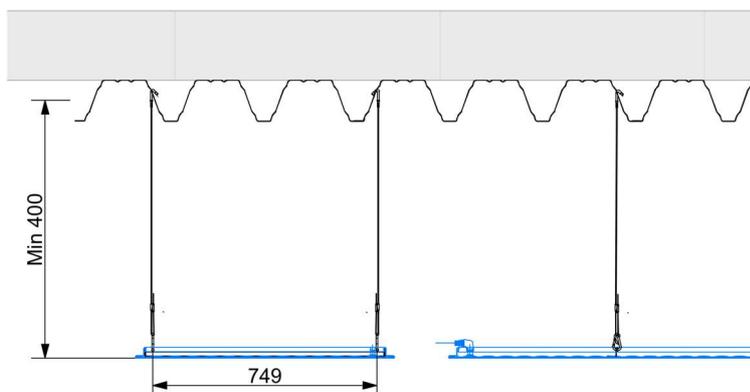
2.1.3 Подвешивание с использованием конструкции из рельс, зажимов и резьбовых стержней



К плите перекрытия прикрепляется вспомогательная конструкция, состоящая из легких рельсов, зажимов и резьбовых стержней М6. Затем панели вешаются на рельсы. Это решение имеет несколько преимуществ:

- Количество фиксаций меньше и свобода их размещения больше
- Идеальное вертикальное и горизонтальное выравнивание панелей и их блокировка
- Возможность создать точки подвеса между панелями, например, для светильников

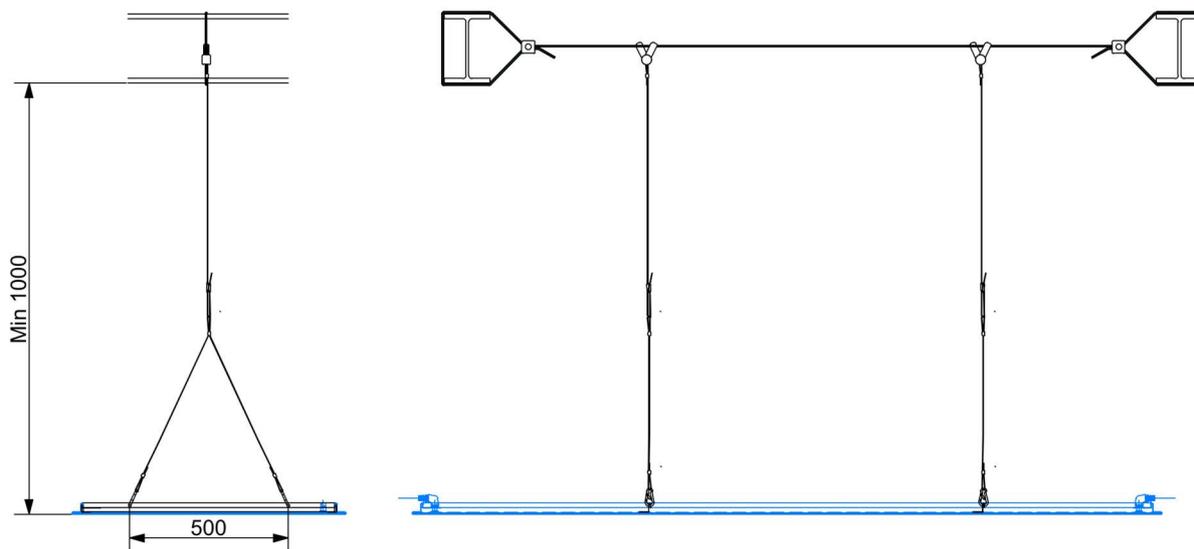
2.1.4 Подвешивание напрямую с помощью вертикальных тросов



Крепление в трапециевидных элементах, используемых в смешанных перекрытиях, иногда может быть затруднено. Элегантное и почти невидимое решение – использование вертикальных тросов. Один конец троса имеет специальный крюк (для вставки в отверстие в боковину трапеции), другой конец имеет карабин и систему быстрой регулировки длины.

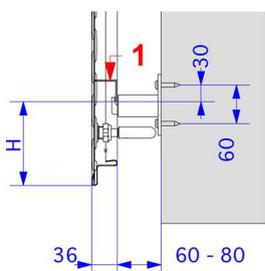
2.1.5 Подвешивание с помощью горизонтальных и вертикальных тросов

В некоторых помещениях крепление к потолку по разным причинам может быть невозможно. В этом случае решение состоит в том, чтобы натянуть несущие горизонтальные тросы между элементами каркаса, а затем подвесить панели на вертикальные тросы. Эта система может оказаться наиболее эффективной, например, для высоких помещений. Единственное ограничение - предельный вес в 100 кг на каждый несущий трос (то есть 3 стандартные панели), что подразумевает необходимость увеличить количество несущих тросов.

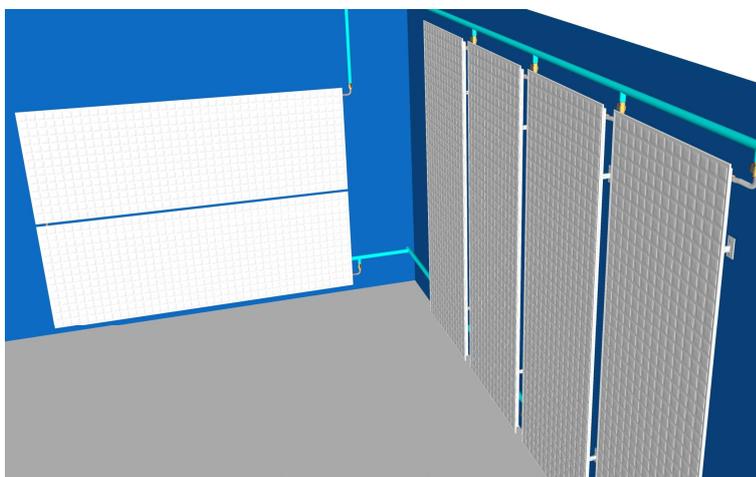


2.2 Установка на стене

2.2.1 На стандартные несущие конструкции



Рама панелей Kigo для настенного монтажа имеет дополнительные кронштейны (отметка «1» на рисунке), которые позволяют прикреплять их к обычным несущим конструкциям. Эти кронштейны располагаются в зависимости от того, должна ли панель быть установлена вертикально (книжная ориентация) или горизонтально (альбомная ориентация).



Для более подробной информации обратитесь к инструкции по сборке

3 Материалы

3.1 Материалы для стандартного применения

Стандартный теплообменник Kigo выполнен из ферритной нержавеющей стали 1.4509, соединительные фитинги – из аустенитной нержавеющей стали 1.4301, а рама – из оцинкованной стали.

3.2 Материалы для специальных применений

Для специальных применений (например, для соответствия требованиям гигиены на пищевых объектах или другим техническим требованиям, например, исключению намагничивания) теплообменник и рама могут быть изготовлены из аустенитной нержавеющей стали 1.4301 (V2A).

4 Форматы и размеры

4.1 Стандартные форматы

Длина и ширина климатических панелей на 5 мм больше, чем у планарного теплообменника Kigo из-за рамы.

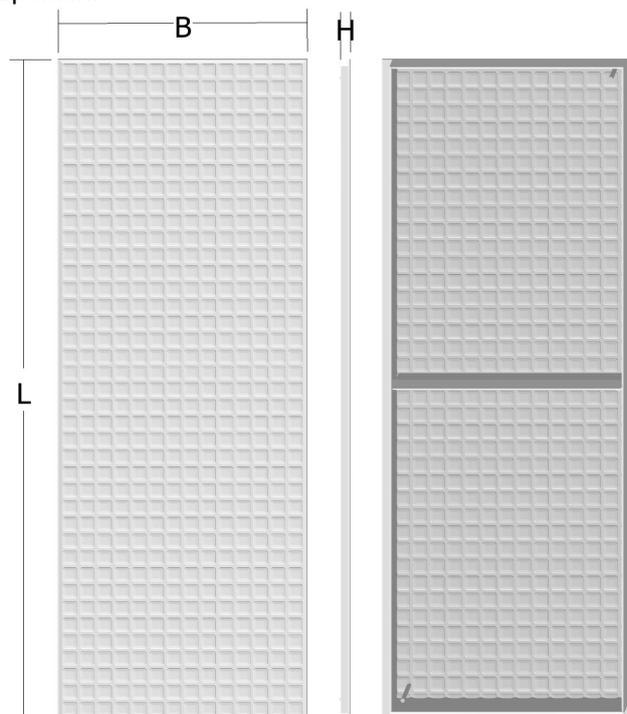
Стандартная ширина **В** климатических панелей составляет 865 мм.

Длина **L** адаптируема. Максимальная длина составляет 2965 мм, а длина стандартной климатической панели составляет 2365 мм. По запросу эти размеры варьируются под конкретные нужды с шагом в 60 мм (например, 2305 мм, 2245 мм...).

Толщина **H** рамы панели Kigo составляет 36 мм.

4.2 Форматы на заказ

По запросу и для крупных заказов (более 500 м²) возможно изготовление панелей с шириной **В** менее 865 мм (805, 745, 685 или 625 мм). Внимание: поставка может занять существенно больше времени!



ПЛОЩАДЬ ПАНЕЛЕЙ KIGO [м ²]						
		ШИРИНА ПАНЕЛИ В [мм]				
		865 ^{1/}	805 ^{2/}	745 ^{2/}	685 ^{2/}	625 ^{2/}
ДЛИНА ПАНЕЛИ L [мм]	2960	2.56	2.39	2.21	2.03	1.85
	2365^{1/}	2.05	1.90	1.76	1.62	1.48
	2305	1.99	1.86	1.72	1.58	1.44
	2245	1.94	1.81	1.67	1.54	1.40
	2185	1.89	1.76	1.63	1.50	1.37
	2125	1.84	1.71	1.58	1.46	1.33
	2065	1.79	1.66	1.54	1.41	1.29
	2005	1.73	1.61	1.49	1.37	1.25
	1945	1.68	1.57	1.45	1.33	1.22
	1885	1.63	1.52	1.40	1.29	1.18
	1825	1.58	1.47	1.36	1.25	1.14
	1765	1.53	1.42	1.31	1.21	1.10
1705	1.47	1.37	1.27	1.17	1.07	

^{1/} Стандартный формат

^{2/} Ширина только по запросу!

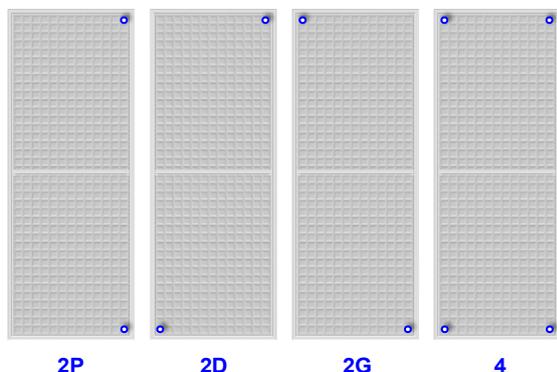
Рис. 3 – Климатическая панель Kigo и ее основные габариты

4.3 Вес и объем

Вес пустой климатической панели составляет 13,5 кг/м², а ее объем – 2,6 л/м².

Порожний вес стандартной панели 2,05 м² (L 2365 x B 865 мм) составляет 27 кг, вес в заполненном состоянии – 32,2 кг.

4.4 Гидравлические соединения



Климатическая панель имеет 2 или 4 фитинга диаметром \varnothing 15 мм для гидравлического соединения, которые можно выбрать при заказе. Стандартная панель изготовлена с двумя фитингами, расположенными параллельно по длинной стороне панели (2P).

Дополнительную информацию см. в общей технической документации планарного теплообменника Kigo.

Рис. 4 - Возможное расположение фитингов (вид со скрытой стороны)

4.5 Потери давления групп теплообменников Kigo

В таблицах ниже показаны потери давления для групп стандартных теплообменников 2360x860 мм, соединенных последовательно, с двумя или четырьмя фитингами диаметром \varnothing 15 мм, для различных допустимых удельных расходов. Наибольшая часть потерь давления, учтенных в данной таблице, вызвана использованием соединительных элементов, таких как шаровые краны, быстроразъемные соединения и шланги. Для панелей меньших размеров указанные значения также применимы.

Панель с 2-мя фитингами: общая потеря давления группы (+/-5%) [кПа]							
Количество последовательных панелей [шт.]	Удельный расход [л/ч/м ²]						
	15	25	35	45	55	65	75
2	1/	0.5	0.8	1.3	1.8	2.4	3.1
3	0.6	1.4	2.4	3.8	5.4	7.3	9.6
4	1.2	2.9	5.3	8.4	12.1	16.5	21.7
5	2.2	5.4	9.9	15.7	22.8	31.3	2/
6	3.6	8.9	16.5	26.4	2/	2/	
7	5.5	13.7	25.6	2/			
8	7.9	20.0	2/				

Панель с 4-мя фитингами: общая потеря давления группы (+/-5%) [кПа]							
Количество последовательных панелей [шт.]	Удельный расход [л/ч/м ²]						
	15	25	35	45	55	65	75
6	1.3	3.1	5.7	9.2	13.4	18.5	24.3
7	1.8	4.5	8.5	13.6	20.0	27.6	2/
8	2.5	6.4	11.9	19.3	28.3	2/	
9	3.4	8.6	16.2	26.2	2/		
10	4.4	11.3	21.3	2/		2/	
11	5.6	14.5	27.4				
12	7.0	18.2	2/				

1/ недостаточный поток

2/ расход выше 500 л/ч недопустим для соединительных шлангов (риск вибрации и резонанса)

Внимание: возможные потери давления при использовании балансировочных клапанов в таблице не учтены.

5 Мощность теплообменника Kigo Standard

Режим работы зависит от температурных условий, в которых будет работать климатическая панель.

Он непосредственно зависит от доступных источников тепла и/или охлаждения и требуемой температуры комфорта. Это соответствует абсолютному значению (отмеченному |...|) разницы между средней температурой (T_m) воды, циркулирующей в панели, и температурой воздуха в помещении (T_a).

Средняя разность температур рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta T_m = |T_m - T_a| = |(T_i + T_o)/2 - T_a| \text{ [K]}$$

где T_i = температура на входе панели; T_o = температура на выходе панели; T_a = температура воздуха в помещении

Средняя разность разницы температур определяет удельную мощность панели Kigo, а также необходимый расход.

Мощность рассчитывается по типичной для нагревательных приборов формуле из средней разности разницы температур (ΔT_m) и параметров k и n , характерных для панели Kigo.

Параметр	Единица	Крепление к потолку		Установка на стене
		Отопление	Охлаждение	Отопление и охлаждение
T_m	°C	0.5 x ($T_i + T_o$)		
ΔT_m	K	$T_m - T_a$		
P	Вт/м2	$P = k \times (\Delta T_m)^n$		
P_s	Вт/м2 /K	$P / \Delta T_m$		
ΔT_w	K	$T_i - T_o$		
Q_w	л/ч/м2	$P / (1.161 * \Delta T_w)$; для воды		

Коэффициенты k и n варьируются в зависимости от варианта установки. Обратитесь к различным таблицам мощности для определенных условий эксплуатации и различных режимов работы.

Мощности, указанные для варианта крепления к потолку, не учитывают увеличение мощности, получаемой за счет создаваемой вентилями подачи воздуха принудительной конвекции на внутренней поверхности панели. В зависимости от типа диффузора и его положения относительно климатических панелей прирост мощности может составлять до 20%. Для получения более точных данных обратитесь к Energie Solaire SA.

Удельный расход (Q_w) напрямую зависит от мощности и режима работы.

Для обеспечения оптимального орошения панели и, следовательно, достижения ее максимальной мощности, необходимо в каждой панели соблюдать условия по минимальному расходу (Q_{min}), который зависит от расположения фитингов и составляет 80 л/ч или 120 л/ч согласно таблице (справа).

Чтобы удовлетворить это требование, возможны два решения:

1) соединить несколько панелей последовательно. Минимальная площадь панели задается как $S_{min} = Q_{min}/Q_w$.

2) изменить температурный режим, чтобы уменьшить разность температур ΔT_w .

Внимание: необходимо соблюдать максимальную скорость потока 500 л/ч на шланг, соответствующую 500 л/ч на группу панелей с 2-мя фитингами (2D, 2G, 2P) и 1000 л/ч для панелей с 4-мя фитингами.

2D:	80# [л/ч]
2G:	80 [л/ч]
4:	80. [л/ч]
2P:	120# [л/ч]

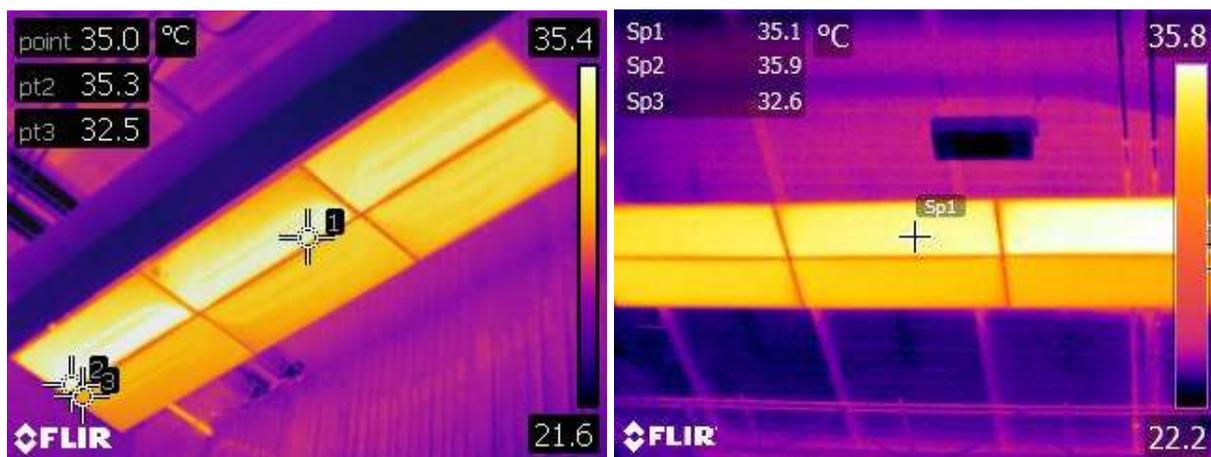


Рис. 5 - Инфракрасные изображения показывают отсутствие достаточного орошения в отдельных частях климатических панелей

Влияние недостаточной силы потока показан на термограммах выше. Слева видно, что поверхность орошается не полностью, а справа она эксплуатируется максимально.

В таблицах ниже представлены данные о мощности, удельном потоке и минимальной площади для различных режимов работы.

Значения сокращений:

Ta	Средняя «комнатная» температура в помещении
Ti	Температура подачи (на входе воды в панель)
To	Температура на выходе (на выходе воды из теплообменника)
ΔT_w	Разница в температуре воды $T_i - T_o$
ΔT_m	Средняя разность разницы температур $(T_i + T_o) / 2 - T_a$
P	Удельная мощность панели $P = k \cdot (\Delta T_m)^n$
Ps	Коэффициент теплообмена Kigo
Qw	Удельный расход
Smin_80	Минимальная площадь панелей в группе (2 диагональных фитинга или 4 фитинга) для обеспечения оптимального орошения 80 л/ч
Smin_120	Минимальная площадь панелей в группе (2 параллельных фитинга) для обеспечения оптимального орошения 120 л/ч.
HR max	Максимальная относительная влажность (точка росы)

Чтобы определить мощность других режимов работы, выберите в таблицах коэффициенты k и n, характерные для варианта установки, а затем обратитесь к приведенной выше формуле расчета. Смотрите также примеры.

5.1 Крепление к потолку и режим отопления

КИГО НА ПОТОЛКЕ РЕЖИМ ОТОПЛЕНИЯ - СТАНДАРТНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ НА СКРЫТОЙ СТОРОНЕ								k	7.627
								n	1.133
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P _{ch}	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м ²]	[Вт/м ² /К]	[л/ч/м ²]	[м ²]	[м ²]
16	33.0	30.0	3.0	15.5	170	11.0	48.9	1.6	2.5
16	35.0	30.0	5.0	16.5	183	11.1	31.5	2.5	3.8
16	40.0	35.0	5.0	21.5	247	11.5	42.5	1.9	2.8
16	45.0	40.0	5.0	26.5	313	11.8	53.8	1.5	2.2
18	33.0	30.0	3.0	13.5	146	10.8	41.8	1.9	2.9
18*	35.0	30.0	5.0	14.5	158	10.9	27.2	2.9	4.4
18	40.0	35.0	5.0	19.5	221	11.3	38.0	2.1	3.2
18	45.0	40.0	5.0	24.5	286	11.7	49.3	1.6	2.4
20	33.0	30.0	3.0	11.5	121	10.6	34.8	2.3	3.4
20	35.0	30.0	5.0	12.5	133	10.7	23.0	3.5	5.2
20	40.0	35.0	5.0	17.5	195	11.2	33.6	2.4	3.6
20	45.0	40.0	5.0	22.5	260	11.5	44.7	1.8	2.7
22	33.0	30.0	3.0	9.5	98	10.3	28.1	2.9	4.3

* Пример:

Режим Ti=35°C To=30°C Ta=18°C (по ощущениям 20°C, если стенки хорошо изолированы)

$T_m = 0.5 \times (35 + 30) = 32.5^\circ\text{C}$

$\Delta T_m = 32.5 - 18 = 14.5 \text{ K}$

Мощность = $P = 7.627 \times 14.5^{1.1} = 158 \text{ Вт/м}^2$

Коэффициент теплообмена = $158 / 14.5 = 10.9 \text{ Вт/м}^2/\text{K}$

Удельный расход = 27.2 л/ч/м^2

Минимальная площадь для расхода 80 л/ч = 2.9 м^2 и для расхода 120 л/ч = 4.4 м^2

КИГО НА ПОТОЛКЕ РЕЖИМ ОТОПЛЕНИЯ - БЕЗ ИЗОЛЯЦИИ НА СКРЫТОЙ СТОРОНЕ								k	8.918
								n	1.120
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P _{ch}	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м ²]	[Вт/м ² /К]	[л/ч/м ²]	[м ²]	[м ²]
16	33.0	30.0	3.0	15.5	192	12.4	55.1	1.5	2.2
16	35.0	30.0	5.0	16.5	206	12.5	35.5	2.3	3.4
16	40.0	35.0	5.0	21.5	277	12.9	47.7	1.7	2.5
16	45.0	40.0	5.0	26.5	350	13.2	60.3	1.3	2.0
18	33.0	30.0	3.0	13.5	165	12.2	47.2	1.7	2.5
18	35.0	30.0	5.0	14.5	178	12.3	30.7	2.6	3.9
18	40.0	35.0	5.0	19.5	248	12.7	42.8	1.9	2.8
18	45.0	40.0	5.0	24.5	321	13.1	55.2	1.4	2.2
20	33.0	30.0	3.0	11.5	137	12.0	39.5	2.0	3.0
20	35.0	30.0	5.0	12.5	151	12.1	26.0	3.1	4.6
20	40.0	35.0	5.0	17.5	220	12.6	37.9	2.1	3.2
20	45.0	40.0	5.0	22.5	292	13.0	50.2	1.6	2.4
22	33.0	30.0	3.0	9.5	111	11.7	31.9	2.5	3.8

5.2 Крепление к потолку и режим охлаждения

KIGO НА ПОТОЛКЕ									k	11.447
РЕЖИМ ОХЛАЖДЕНИЯ - СТАНДАРТНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ НА СКРЫТОЙ СТОРОНЕ									n	1.1203
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P _{fr}	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м²]	[Вт/м²/К]	[л/ч/м²]	[м²]	[м²]	[%]
24	15.0	17.0	2.0	8	118	14.7	50.6	1.6	2.4	57
24	15.0	18.0	3.0	7.5	109	14.6	31.4	2.5	3.8	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	93	14.3	26.8	3.0	4.5	61
26	15.0	18.0	3.0	9.5	143	15.0	40.9	2.0	2.9	51
26*	16.0	19.0	3.0	8.5	126	14.8	36.1	2.2	3.3	54
26	16.0	20.0	4.0	8	118	14.7	25.3	3.2	4.7	54
26	17.0	20.0	3.0	7.5	109	14.6	31.4	2.5	3.8	58
26	17.0	21.0	4.0	7	101	14.5	21.8	3.7	5.5	58
26	17.0	22.0	5.0	6.5	93	14.3	16.1	5.0	7.5	58
28	16.0	19.0	3.0	10.5	159	15.2	45.8	1.7	2.6	48
28	16.0	20.0	4.0	10	151	15.1	32.5	2.5	3.7	48
28	17.0	21.0	4.0	9	134	14.9	28.9	2.8	4.2	51
28	18.0	21.0	3.0	8.5	126	14.8	36.1	2.2	3.3	55

* Пример:

Режим Ti=16°C To=19°C Ta=26°C

Tm = 0.5 x (16 + 19) = 17.5°C

ΔTm = 26 - 17.5 = 8.5 K

Мощность = P = 11.447 x 8.5^{1.1203} = 126 Вт/м²

Коэффициент теплообмена = 126 / 8.5 = 14.8 Вт/м²/К

Удельный расход = 36.1 л/ч/м²

Минимальная площадь для расхода 80 л/ч = 2.2 м² и для расхода 120 л/ч = 3.3 м²

5.3 Установка на стене и режим отопления или охлаждения

KIGO НА СТЕНЕ - БЕЗ ИЗОЛЯЦИИ И С СВОБОДНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ МЕЖДУ ПАНЕЛЬЮ И СТЕНОЙ									k	13.321
									n	1.2071
РЕЖИМ ОТОПЛЕНИЯ										
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P _{fr}	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м²]	[Вт/м²/К]	[л/ч/м²]	[м²]	[м²]	[%]
16	35.0	30.0	5.0	16.5	393	23.8	67.7	1.2	1.8	
16	40.0	30.0	10.0	19	466	24.5	40.1	2.0	3.0	
16	45.0	35.0	10.0	24	617	25.7	53.2	1.5	2.3	
18	35.0	30.0	5.0	14.5	336	23.2	57.9	1.4	2.1	
18	40.0	30.0	10.0	17	407	24.0	35.1	2.3	3.4	
18	45.0	35.0	10.0	22	556	25.3	47.9	1.7	2.5	
20	35.0	30.0	5.0	12.5	281	22.5	48.4	1.7	2.5	
20	40.0	30.0	10.0	15	350	23.3	30.2	2.7	4.0	
20	45.0	35.0	10.0	20	495	24.8	42.7	1.9	2.8	
РЕЖИМ ОХЛАЖДЕНИЯ										
24	15.0	17.0	2.0	8	164	20.5	70.6	1.1	1.7	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	128	19.6	36.6	2.2	3.3	61
24	17.0	20.0	3.0	5.5	104	19.0	29.9	2.7	4.0	65
26	15.0	17.0	2.0	10	215	21.5	92.4	0.9	1.3	51
26	16.0	19.0	3.0	8.5	176	20.8	50.6	1.6	2.4	54
26	17.0	20.0	3.0	7.5	152	20.2	43.5	1.8	2.8	58
28	16.0	19.0	3.0	10.5	228	21.7	65.3	1.2	1.8	48
28	17.0	20.0	3.0	9.5	202	21.2	57.9	1.4	2.1	51
28	18.0	22.0	4.0	8	164	20.5	35.3	2.3	3.4	55

6 Акустика

Акустические волны распространяются в помещении со скоростью звука (340 м/с). Когда они встречаются с поверхностью, ограничивающую помещение, они частично отражаются и образуют диффузное звуковое поле, которое накладывается на прямое звуковое поле источника звука. Поскольку путь, пройденный диффузными волнами, длиннее, чем прямой путь прямого звукового поля, волны не приходят одновременно. Это явление называется временем реверберации. Наличие длительной реверберации некомфортно.

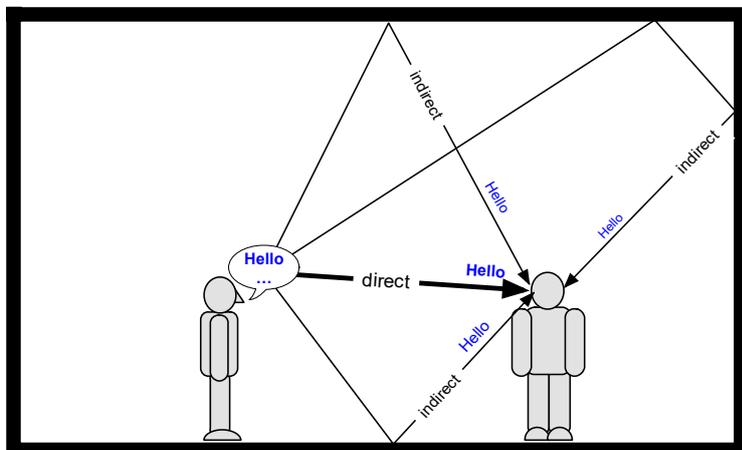


Рис. 6 - Прямое звуковое поле и отраженный звук

Чтобы контролировать время реверберации, иногда необходимо установить поверхности, способные поглощать звуковые волны, а не отражать их.

Коэффициент звукопоглощения материала, обозначенный символом α_s , является очень важным параметром акустической характеристики помещения. Он указывается в зависимости от частоты от 125 до 4000 Гц.

Математическое описание мощности звукопоглощения было установлено W.C. Sabine, который установил связь между временем реверберации T_R (в секундах), объемом помещения V_L (в м³) и эквивалентной поверхностью звукопоглощения A (в м²).

$$A = 0.163 * V_L / T_R = \sum A_e$$

$$A = 0.163 * V_L / T_R = \sum A_e$$

Эквивалентная площадь A_e каждого элемента также может быть рассчитана с использованием α_s и фактической площади элемента S_e .

$$A_e = \alpha_{s_e} * S_e$$

6.1 Климатические характеристики в сравнении с акустическими характеристиками

Кроме климатических характеристик для комфорта также важны акустические характеристики. В большинстве случаев звукопоглощение помещения настраивается в сочетании с климатическими потолками.

Существует ли теплообменник, обладающий столь же эффективными термическими как и акустическими характеристиками?

К сожалению, нет! Для теплообменника требуются большие проводящие поверхности, часто металлические, которые по своим характеристикам контрастируют с акустическими изоляционными материалами. Необходим компромисс.

6.2 Стандартные решения

Большинство доступных на рынке охлаждающих потолков изготовлены из перфорированного листового металла со звукопоглощающим материалом на задней панели. Звук поглощается непосредственно шероховатой поверхностью (обычно между 15 и 30% поверхности), а также задней панелью, которая поглощает звуковые волны, отраженные потолком.

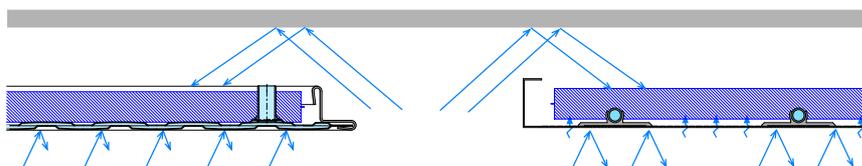
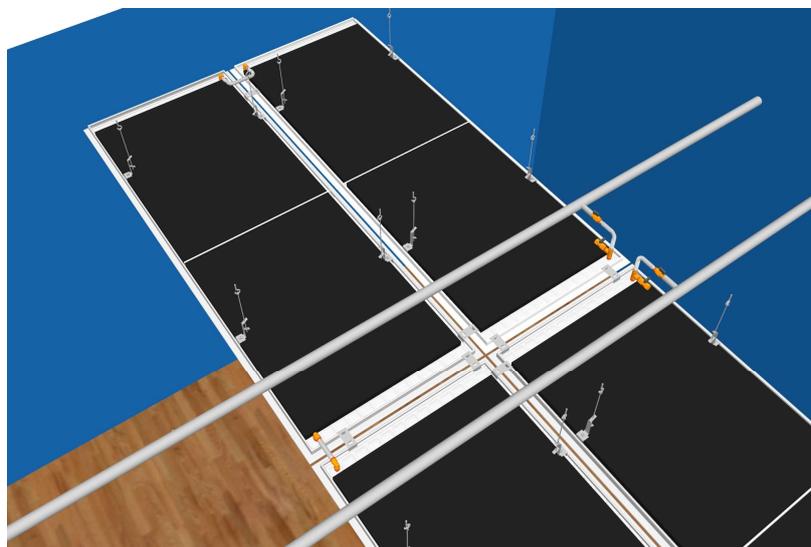


Рис. 7 - Акустическое явление (слева: Kigo, справа: обычная климатическая панель)



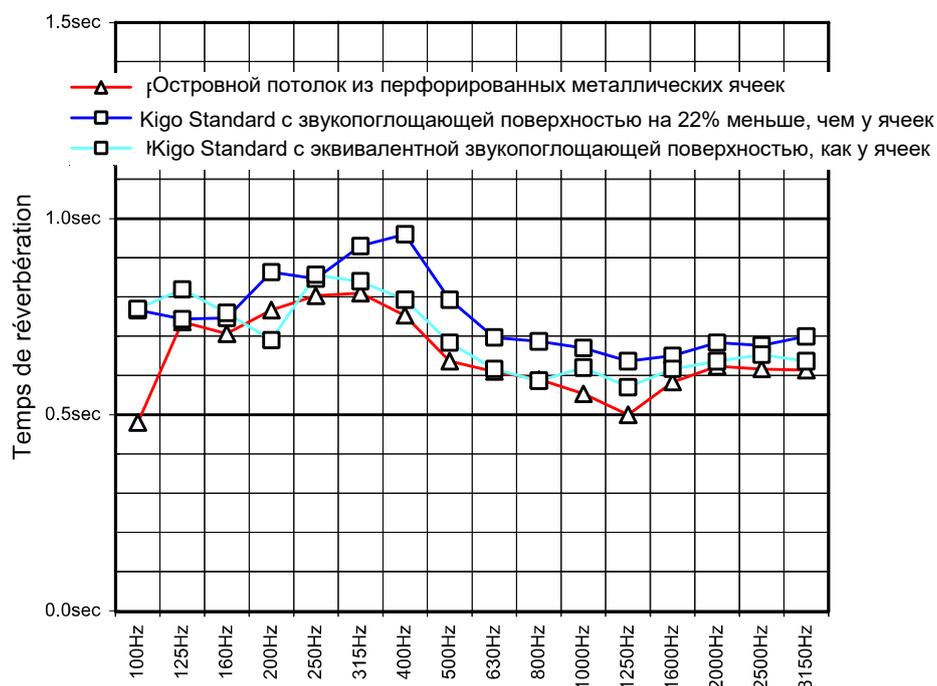
Акустические характеристики необработанной климатической панели Kigo сравнимы с акустикой деревянной или пробковой поверхности.

Акустические свойства значительно улучшаются благодаря стандартной звукоизоляции, выполненной из стекловаты, обернутой в черный полиэтиленовый лист, размещенной в задней части панели.



На графике ниже показаны результаты сравнительных измерений времени реверберации в помещении в зависимости от типа установленного островного решения Kigo. Время реверберации стандартного теплообменника Kigo несколько выше, чем у перфорированных металлических ячеек, поскольку звукопоглощающая поверхность меньше из-за более высокой

Рис. 8 – Остров из климатических панелей со стандартной звукоизоляцией на скрытой стороне мощности Kigo. Для одинаковой поглощающей поверхностью время реверберации практически эквивалентно.



В таблице ниже приведены коэффициенты звукопоглощения лицевых панелей Kigo и металлических ячеек.

Частота [Гц]	α_s					
	125	250	500	1000	2000	4000
Внутренняя сторона Kigo	0.06	0.06	0.04	0.03	0.05	0.10
Верхняя сторона Kigo с изоляцией 25 мм	0.12	0.51	1.03	0.97	0.93	0.58



6.3 Решения на заказ

Пространство между климатическими панелями или по краям панелей может быть очень эффективным для прямого поглощения звука. Углы помещений играют первостепенную роль в улучшении акустических характеристик помещения.

Возможны различные технические решения, такие как потолки или стены из полотна холодной натяжки, с исключительными акустическими и эстетическими характеристиками, которые гармонично сочетаются с панелями Kigo.

7 Интеграция вентиляционной системы

Системы вентиляции воздуха должны быть незаметно интегрированы в климатические панели. Воздухораспределительные каналы можно легко скрыть между плитами перекрытия и панелями Kigo, а щелевые диффузоры, ширина и цвет которых идентичны панелям, идеально вписываются между ними. Воздухораспределительные коробки могут быть легко прикреплены к раме климатических панелей, что обеспечивает быструю сборку и идеальное выравнивание всех элементов.

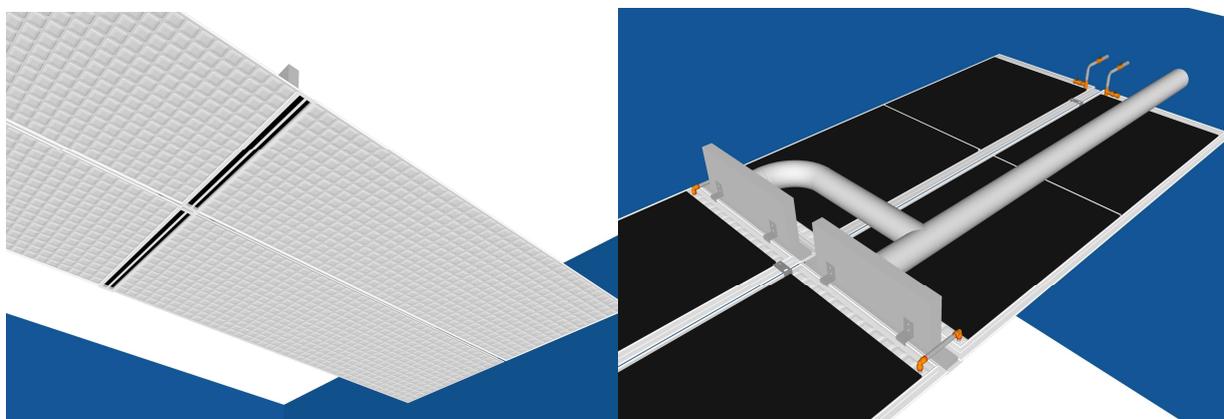


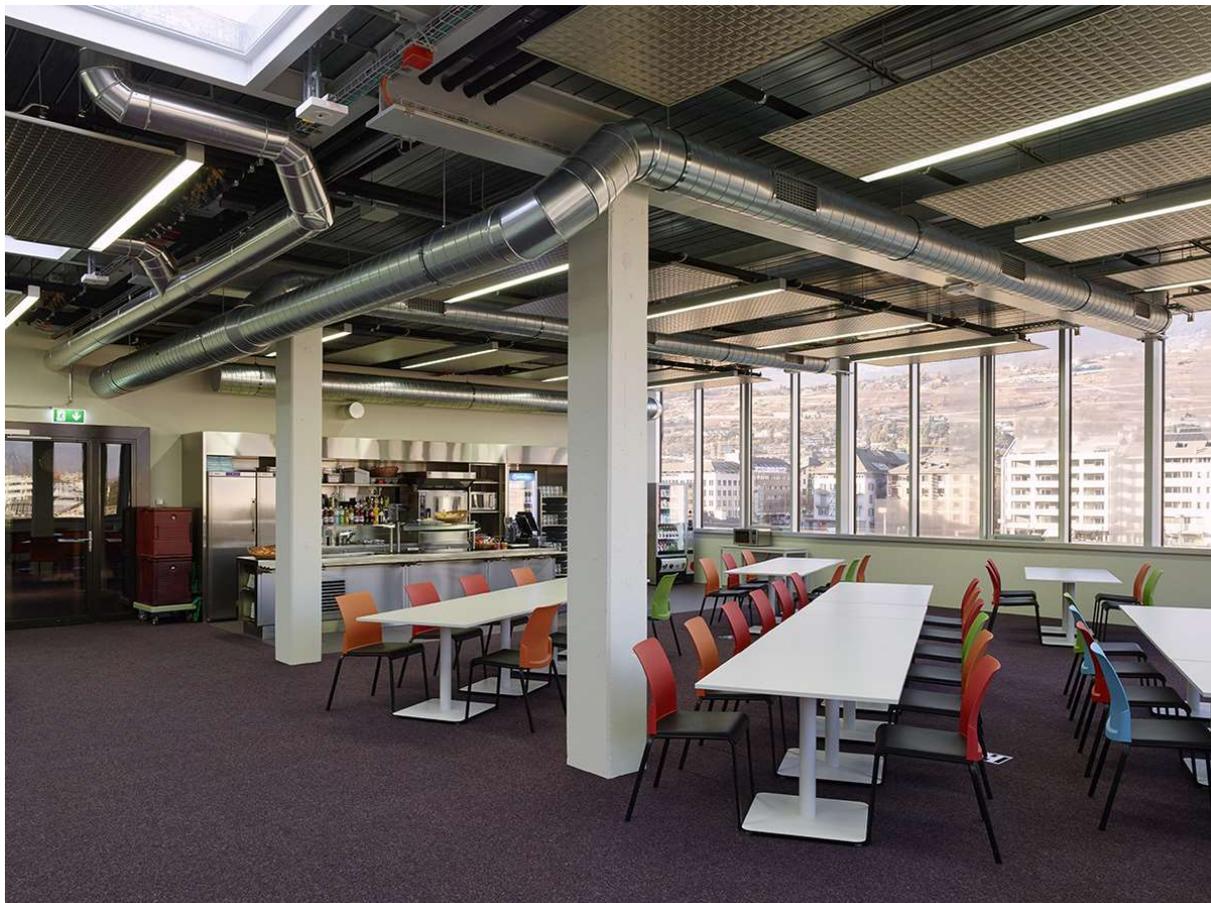
Рис. 9 - Воздухораспределительная коробка, интегрированная в группу климатических панелей Kigo





8 Интеграция светильников

Светильники хорошо вписываются между климатическими панелями. При их установке используются крепежные элементы панелей (в зависимости от способа крепления), что облегчает сборку и выравнивание всех элементов.



Если используются светильники комбинированного типа с прямым и непрямым освещением, панели Kigo предоставляют идеальную поверхность для рассеивания света.

9 Меры предосторожности при введении в эксплуатацию

9.1 Монтаж

Подробные инструкции по установке см. в инструкциях, относящихся к способу установки.

9.2 Упаковка и защита панелей

Климатические панели Kigo поставляются в специальной упаковке, которая идеально защищает их как при транспортировке, так и при работах на строительной площадке.



Внимание: эта упаковка не защищает от дождя и неблагоприятных погодных условий. В случае проливных дождей во время разгрузки и доставки на площадку рекомендуется защитить упаковку водонепроницаемым брезентом.

Также запрещено хранить панели на улице. По меньшей мере, они должны находиться под укрепленным навесом, обеспечивающим полное укрытие от непогоды.

Ущерб, полученный в результате несоблюдения вышеуказанных требований, не покрывается гарантией.

9.3 Правила обращения с панелями

Если панели поставляются в ящиках, прежде чем открыть ящик (со стороны, скрепленной винтами), необходимо слегка наклонить его и прижать скрепленной гвоздями стороной к стене или подпорке.



С панелями следует обращаться осторожно и надевать чистые перчатки, чтобы не испачкать гальванизированное покрытие. Если панели должны храниться перед их установкой, настоятельно рекомендуется оставить их в оригинальной упаковке в защищенном от пыли месте. Если хранение в оригинальной упаковке невозможно, панели ни в коем случае не следует размещать прямо на полу без защитной прокладки. Подложите как минимум две чистые деревянные рейки на твердой опоре у стены или иного упора.

Разместите панели лицевыми сторонами друг к другу, предварительно проложив между ними как минимум один разделительный лист картона, и наклонив их таким образом, чтобы они не могли опрокинуться.

Ущерб, полученный в результате несоблюдения вышеуказанных требований, не покрывается гарантией.

9.4 Установка панелей



До начала монтажа необходимо изучить Инструкции по установке климатических панелей Kigo и строго соблюдать их. Убедитесь, что каркас, на который будут монтироваться панели, в хорошем состоянии и способен выдерживать дополнительную нагрузку.



Также адаптируйте средства индивидуальной защиты в соответствии с условиями монтажа, такими как работа на высоте.

9.5 Промывка распределительных линий

Тщательная промывка распределительных линий должна быть произведена в соответствии с действующими правилами (SIA, SICC, VDI) перед подключением групп панелей к этим линиям и перед открытием запорных клапанов.

Особое внимание следует уделить удалению остатков черных металлов, поскольку они могут привести к загрязнению и коррозии нержавеющей стали, из которой изготовлены теплообменники климатических панелей Kigo.

Ущерб от внутренней коррозии не покрывается гарантией.

9.6 Опрессовка

Максимально допустимое давление в панелях Kigo составляет 3,0 бар.



Если для опрессовки труб требуется более высокое давление, запорные клапаны групп климатических панелей должны быть полностью закрыты.

Ущерб от избыточного давления не покрывается гарантией.

9.7 Качество воды для заливки и добавочной воды

Качество воды для заливки, а также добавочной воды должно соответствовать рекомендациям Швейцарского общества инженеров строительной техники (SICC). Приведенные ниже значения взяты из директивы SICC BT102-01:

Обоз.	Обозначение	Заданное значение	Единица	Обоз.	Наименование	Заданное значение	Единица
GH	Общая жесткость	< 10 *	мг/л CaCO ₃	LF	Проводимость	< 100	μS/см
GH	Общая жесткость	< 1.0 *	°f	pH	Значение pH	от 6.0 до 8.5	-

- Вода для заливки и добавочная вода должна быть деминерализована.

В случае сомнений относительно качества доступной воды обязательно свяжитесь со специалистом перед заполнением установки водой.

9.8 Качество воды в контуре

Качество воды в контуре после нескольких недель эксплуатации и ко времени ежегодной проверки должно соответствовать указанным ниже значениям, согласно директиве SICC BT102-01:

Обоз.	Обозначение	Заданное значение	Единица	Обоз.	Наименование	Заданное значение	Единица
GH	Общая жесткость	< 50	мг/л CaCO ₃	SO ₄ ²⁻	Сульфаты	< 50	мг/л
GH	Общая жесткость	< 5.0	°f	O ₂	Кислород	< 0.1	мг/л
LF	Проводимость	< 200	μS/см	Fe	Растворенное железо	< 0.5	мг/л
pH	Значение pH	от 8.2 до 10	-	TOC	Общее содержание органического углерода	< 30	мг/л
Cl	Хлориды	< 30	мг/л				

В случае несоответствия заданным значениям настоятельно рекомендуем обратиться к специалисту, чтобы определить метод корректировки качества воды.

9.9 Продувка контура и климатических панелей

Наличие воздуха в контуре увеличивает риск коррозии и образования осадка. Кроме того, неправильная продувка панелей значительно снижает их эффективность. Поэтому крайне важно правильно продуть контур и удалить заключенный в теплообменниках воздух с помощью подачи потока с минимальной мощностью 500 л/ч в каждой группе, до полного удаления воздуха и исчезновения шума потока.

Для этой операции необходимо настроить циркуляционный насос на максимальную скорость, полностью открыть все балансировочные клапаны и закрыть запорные клапаны одной части группы панелей, чтобы увеличить расход в другой части групп. После удаления воздуха закройте группу и откройте другую, пока все группы не будут хорошо продуты. Затем отрегулируйте балансировочные клапаны и запустите систему.

9.10 Проверка после ввода в эксплуатацию

После начала работы системы на отопление или охлаждение настоятельно рекомендуется провести общую проверку с использованием термографической камеры. Это гарантирует, что все группы хорошо орошаются и что в панелях отсутствует воздух.

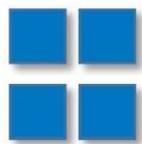


GENÈVE
AÉROPORT

12

10 Kigo Standard: основные данные

Материалы для стандартных применений	Теплообменник: нержавеющая сталь 1.4509 Рама: оцинкованная сталь
Материалы для специальных применений	Теплообменник: нержавеющая сталь 1.4301 Рама: нержавеющая сталь 1.4301
Габариты	Стандартные: 2365 x 865мм Максимальные : 2965 x 865мм Другие размеры: по запросу
Толщина панели	36 мм
Высота подвесов	Минимум 120 мм для подвешивания напрямую с помощью резьбовых стержней Минимум 150 мм для подвешивания с помощью стержней и рельсов Минимум 200 мм для быстрорегулируемых подвес (расстояние между потолком и нижней стороной климатических панелей)
Цвет	Стандартный: RAL 9010 Другие цвета RAL & NCS: по выбору клиента
Порожний вес	13.5 кг/м ²
Вес в рабочем состоянии	16.1 кг/м ²
Объем	2,6 л/м ²
Теплообменник	Теплообменник полного орошения (95 %) со специальной геометрией. Листы сварены точно и по их периферии.
Рабочее давление	максимум 3.0 бар
Максимальная рабочая температура	90°C
Номинальная мощность нагрева для ΔTm 15K	Потолочный остров: 164 Вт/м ² со стандартной изоляцией Потолочный остров: 185 Вт/м ² без изоляции Настенный: 350 Вт/м ² со свободным пространством 10 см сзади панели
Номинальная мощность при охлаждении для ΔTm 8K	Потолочный остров: 118 Вт/м ² со стандартной изоляцией Настенный: 164 Вт/м ² со свободным пространством 10 см сзади панели
Гидравлическое подключение	2 фитинга с гладкой трубкой Ø 15,0 x 1,0 мм с канавкой. 4 фитинга (2 входа / 2 выхода) доступны по запросу (потери давления минимизированы).
Гидравлические соединения	Растяжимые гибкие шланги из нержавеющей стали, 100% кислородонепроницаемые, оснащенные двумя быстросъемными фитингами с двойным уплотнительным кольцом и предохранительным кольцом. Подключение к распределительным линиям с помощью шаровых кранов с быстрым соединением и 1/2 резьбовым соединением.
Потеря давления группы панелей с типичным расходом 35 л/ч/м ²	4 панели с 2-мя фитингами: 5,3 кПа 8 панелей с 4-мя фитингами: 11,9 кПа с учетом наличия шлангов, быстроразъемных соединений и запорных клапанов
Качество воды для заливки	Швейцария: см. директиву SICC BT 102 01 (SICC / SWKI). Другие страны: должно соответствовать стандарту VDI 2035. Избегать воды, содержащей хлор.
огнестойкость	Испытание на огнестойкость проведено в соответствии со стандартом NBN 713.020



Contact :

KIGO
Energie Solaire SA
ZI Ile Falcon
Rue des Sablons 8
Case postale 353
CH-3960 Sierre

Tél.: +41 27 451 13 20
Fax: +41 27 451 13 29
Info@kigo-swiss.com
www.kigo-swiss.com

Kigo-Russia & CIS
Michel Pascalis
Nikitskiy bld 12
Moscou 119019
Russie

Тел.: +7 985 765 36 58
Mobile: +33 6 50 68 00 11
michel.pascalis@kigo-rus.ru

