



KIGO FLEX

ПЛАНАРНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК KIGO, ИНТЕГРИРОВАННЫЙ В ПОДВЕСНОЙ ПОТОЛОК

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

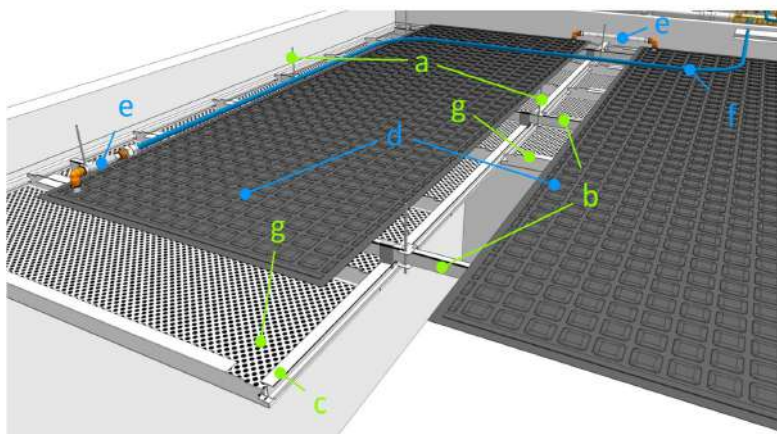


1	Концепция	4
2	Подвесные потолки, совместимые с Kigo Flex	4
3	Планарный теплообменник Kigo	5
3.1	Стандартные форматы	5
3.2	Вес и объем	5
3.3	Гидравлические соединения	6
3.4	Подключение к распределительной сети и соединение между теплообменниками	6
3.4.1	Быстроразъемные соединения Kigo Ø15 mm	6
3.4.2	Пресс-фитинги Ø15 mm	6
3.5	Потери давления групп теплообменников Kigo	7
3.6	Мощность, формула расчета	7
4	Перфорированные потолки без акустической подложки	9
4.1	Мощность	11
4.2	Интеграция освещения	12
4.3	Интеграция вентиляции	12
4.4	Акустика	12
5	Металлические ячеистые потолки с акустической подложкой	15
5.1	Мощность	16
5.2	Интеграция освещения	17
5.3	Интеграция вентиляции	17
5.4	Акустика	17
6	Минеральный потолок из гипсокартона или цемента	19
6.1	Мощность	20
6.2	Интеграция освещения	21
6.3	Интеграция вентиляции	21
6.4	Акустика	21
7	Натяжной потолок Barrisol Clim®	23
7.1	Мощность	24
7.2	Интеграция освещения	25
7.3	Интеграция вентиляции	25
7.4	Акустика	26
8	Меры предосторожности при введении в эксплуатацию	27
8.1	Упаковка и защита теплообменников	27
8.2	Правила обращения с теплообменниками	27
8.3	Установка теплообменников	27
8.4	Промывка распределительных линий	27
8.5	Опрессовка	29
8.6	Качество воды для заливки и добавочной воды	29
8.7	Качество воды в контуре	29
8.8	Продувка контура, теплообменников и создание давления	29
8.9	Проверка после ввода в эксплуатацию	30



1 Концепция

В большинстве случаев для установки подвесного потолка нужна несущая конструкция, подвешенная к плитам перекрытия. Этот каркас, как правило, изготавливается из направляющих профилей, подвешенных к потолку на 1100-миллиметровых подвесах, и промежуточных профилей, прикрепленных к направляющим для крепления модулей подвесного потолка.



Пример подвесного ячеистого потолка:

- a) Подвесы направляющих профилей к плитам перекрытий
- b) Направляющие профили
- c) Промежуточные профили (подвешивание модулей)
- d) Теплообменник KIGO
- e) Гидравлическое соединение
- f) Многослойная трубка
- g) Модуль подвесного потолка

потолка.

Мощность охлаждения может быть существенно увеличена, если запотолочное пространство перфорировано или если оно вентилируется естественным или механическим путем, например, через периферийные отверстия.

2 Подвесные потолки, совместимые с Kigo Flex

Разновидности подвесных потолков, совместимых с Kigo Flex, многочисленны и подробно описаны в следующих главах.

- Перфорированные потолки с площадью сечения не менее 30%, потолки из вертикальных ламелей или ячеистые потолки из металлической сетки без акустической подложки (глава 4 стр. 9)
- Металлические ячеистые потолки, из перфорированного листового металла или из металлической сетки с акустической подложкой (глава 5 стр. 15)
- Минеральный потолок из гипсокартона или цемента (глава 6 стр. 19)
- Натяжной потолок Barrisol Clim как элегантное интегрированное решение для гигиенической вентиляции, акустики и даже освещения (глава 7 стр. 23)

Основная идея Kigo Flex состоит в том, чтобы использовать преимущества этой несущей конструкции и доступного пустого пространства (запотолочного пространства) для интеграции теплообменника Kigo и, таким образом, активировать теплообмен в подвесном потолке и частично с плитами перекрытия для экономного отопления и охлаждения.

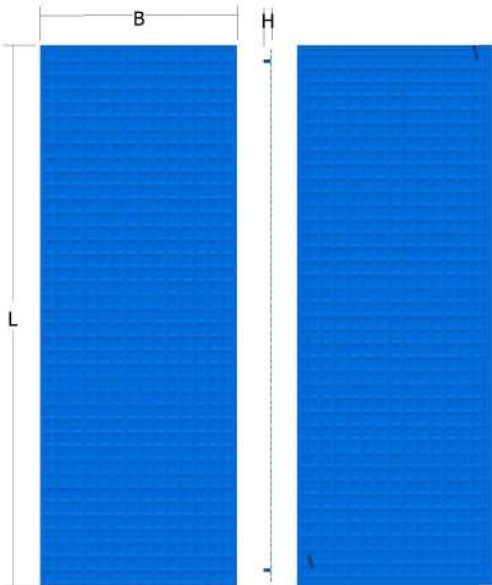
Эта активация осуществляется взаимным излучением поверхностей теплообменников с подвесным потолком и плитами перекрытия, а также прямым излучением и естественной конвекцией в случае резного подвесного

3 Планарный теплообменник Kigo

Основа всех решений Kigo Flex – планарный теплообменник, изготовленный из ферритной нержавеющей стали 1,4509, соединительных отверстий из аустенитной нержавеющей стали 1,4301. Для оптимизации теплообмена методом излучения планарный теплообменник окрашен или имеет гальванизированное покрытие с обеих сторон.

Краткое описание характеристик стандартных теплообменников приведено ниже. Для более подробной информации обратитесь к отдельной технической документации планарного теплообменника Kigo.

3.1 Стандартные форматы



ПЛОЩАДЬ ТЕПЛОБМЕННИКОВ KIGO [м2]		
	ШИРИНА В [мм]	
	860	
ДЛИНА L [мм]	2960	2.55
	2360	2.03
	2300	1.98
	2240	1.93
	2180	1.87
	2120	1.82
	2060	1.77
	2000	1.72
	1940	1.67
	1880	1.62
	1820	1.57
1760	1.51	

Обычно расстояние между точками подвеса каркаса и плитами перекрытия составляет от 1000 до 1200 мм, поэтому стандартная ширина **В** в 860 мм планарного теплообменника Kigo идеально адаптирована.

Длина **L** адаптируема. Максимальная длина составляет 2960 мм, а стандартная длина составляет 2360 мм. По запросу длина может быть сокращена с шагом в 60 мм (например, 2300 мм, 2240 мм...).

Толщина теплообменника составляет всего 5 мм, что придает ему большую гибкость. Максимальная толщина **Н**, перпендикулярная соединительным горловинам теплообменника Kigo, составляет 37 мм.



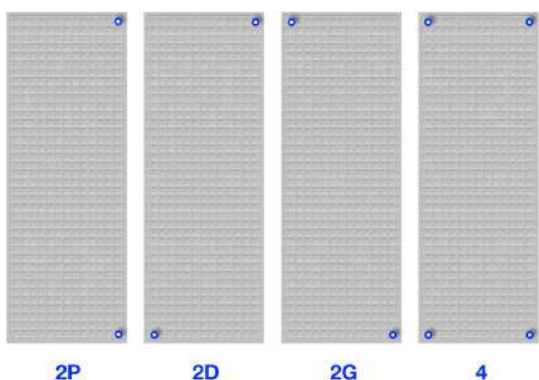
Минимальный радиус изгиба теплообменников составляет 3,0 метра. При меньшем радиусе возникает риск складывания и перманентной деформации теплообменника, которая может нарушить нормальное орошение его поверхности. (Гарантия в данном случае не применима!)

3.2 Вес и объем

Вес пустого теплообменника составляет 10 кг/м², а его объем – 2,6 л/м².

Соответственно, порожний вес стандартного теплообменника 2,03 м² (L 2360 x B 860 мм) составляет 20 кг, а вес в заполненном состоянии – 25,2 кг. Таким образом, дополнительная нагрузка, которую должен выдерживать каркас подвесного потолка, составляет максимум 13 кг/м², включая гидравлические соединения.

3.3 Гидравлические соединения



Теплообменник имеет 2 или 4 фитинга диаметром \varnothing 15 мм для гидравлического соединения. Их расположение должно быть указано при заказе. Стандартная панель изготовлена с двумя фитингами, расположенными параллельно по длинной стороне панели (2P).

Для обеспечения оптимального орошения теплообменника и, следовательно, достижения его максимальной мощности, необходимо в каждом теплообменнике соблюдать требования по минимальному расходу (Q_{\min}), который зависит от

конфигурации фитингов и составляет 80 л/ч или 120 л/ч согласно таблице.

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.

Для получения дополнительной информации обратитесь к общей технической документации планарного теплообменника Kigo.

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

3.4 Подключение к распределительной сети и соединение между теплообменниками

3.4.1 Быстроразъемные соединения Kigo \varnothing 15 mm



Быстроразъемные соединения Kigo подходят для большинства решений Kigo Flex и обеспечивают оптимальную безопасность в эксплуатации при условии соблюдения инструкций по установке.

3.4.2 Пресс-фитинги \varnothing 15 mm



Когда доступ к запотолочному пространству не гарантирован, может быть целесообразным использовать пресс-фитинги. Фитинги теплообменников, а также концы шлангов имеют стандартный диаметр 15 мм, совместимый с пресс-фитингами марки VSH Xpress. Положение уплотнительного кольца в соединениях VSH совместимо со специальной блокирующей канавкой на быстроразъемной муфте.

Обязательно проверьте последний пункт для использования фитингов других марок. Во всех случаях проконсультируйтесь с Energie Solaire SA!

3.5 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 Ø 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 меньшего размера указанные значения таблицы также применимы. Внимание: возможные потери давления при использовании балансировочных клапанов в таблице не учтены.

Теплообменник с 2-мя фитингами: общая потеря давления группы (+/-5%) [кПа]							
Количество последовательных панелей [шт.]	Удельный расход [л/ч/м2]						
	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	37.4				

Теплообменник с 4-мя фитингами: общая потеря давления группы (+/-5%) [кПа]							
Количество последовательных панелей [шт.]	Удельный расход [л/ч/м2]						
	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	34.5		2/	
11	5.6	14.5	27.4	2/			
12	7.0	18.2	34.6				

1/ недостаточный поток

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

3.6 Мощность, формула расчета

Мощность различных решений Kigo Flex зависит главным образом от характера подвесного потолка и особенно его воздухопроницаемости.

Эталонная мощность определяется по типичным для нагревательных приборов формулам, приведенным ниже. Для получения более подробной информации обратитесь к документации, относящейся к теплообменнику Kigo.

Параметр	Единица	Формула
Tm	°C	$0.5 \times (Ti + To)$
ΔTm	K	$ Tm - Ta $
Pref	Вт/м2	$Pref = k \times (\Delta Tm)^n$
ΔTw	K	$ Ti - To $
Qref	л/ч/м2	$Qref = Pref / (1.161 \times \Delta Tw)$; для воды

Значения сокращений:

- Ta Средняя температура окружающей среды в помещении
- Ti, To Температура подачи (на входе воды в теплообменник), температура на выходе (на выходе воды из теплообменника)
- ΔTm Средняя разность температур $(|Ti + To|) / 2 - Ta$
- P_{ref} Эталонная удельная мощность теплообменника $Pref = k \times (\Delta Tm)^n$ на каждый м2 теплообменника
- k Базовый коэффициент мощности. Зависит от выбранного решения Flex. См. соответствующую главу
- n Степень мощности. Зависит от выбранного решения Flex. См. соответствующую главу



4 Перфорированные потолки без акустической подложки

Этот тип перфорированного подвесного потолка всегда в моде и предоставляет разнообразные решения, сочетающие эстетику, доступ к запотолочному пространству и акустическую обработку.

Благодаря площади сечения потери мощности меньше по сравнению с Островным решением Kigo Standard. Окрашенные в темный цвет теплообменники становятся практически невидимыми.

Войлочные или перфорированные металлические реечные панели также обеспечивают прямую акустическую обработку. Если необходимо, эта обработка может быть дополнена с помощью звукопоглотителя на плитах перекрытия внутри запотолочного пространства.



Резные деревянные ламели (источник: Hunter Douglas Architectural system)



Профилированные войлочные акустические экраны с распоркой и профилем крепления (источник: Hunter Douglas Architectural)

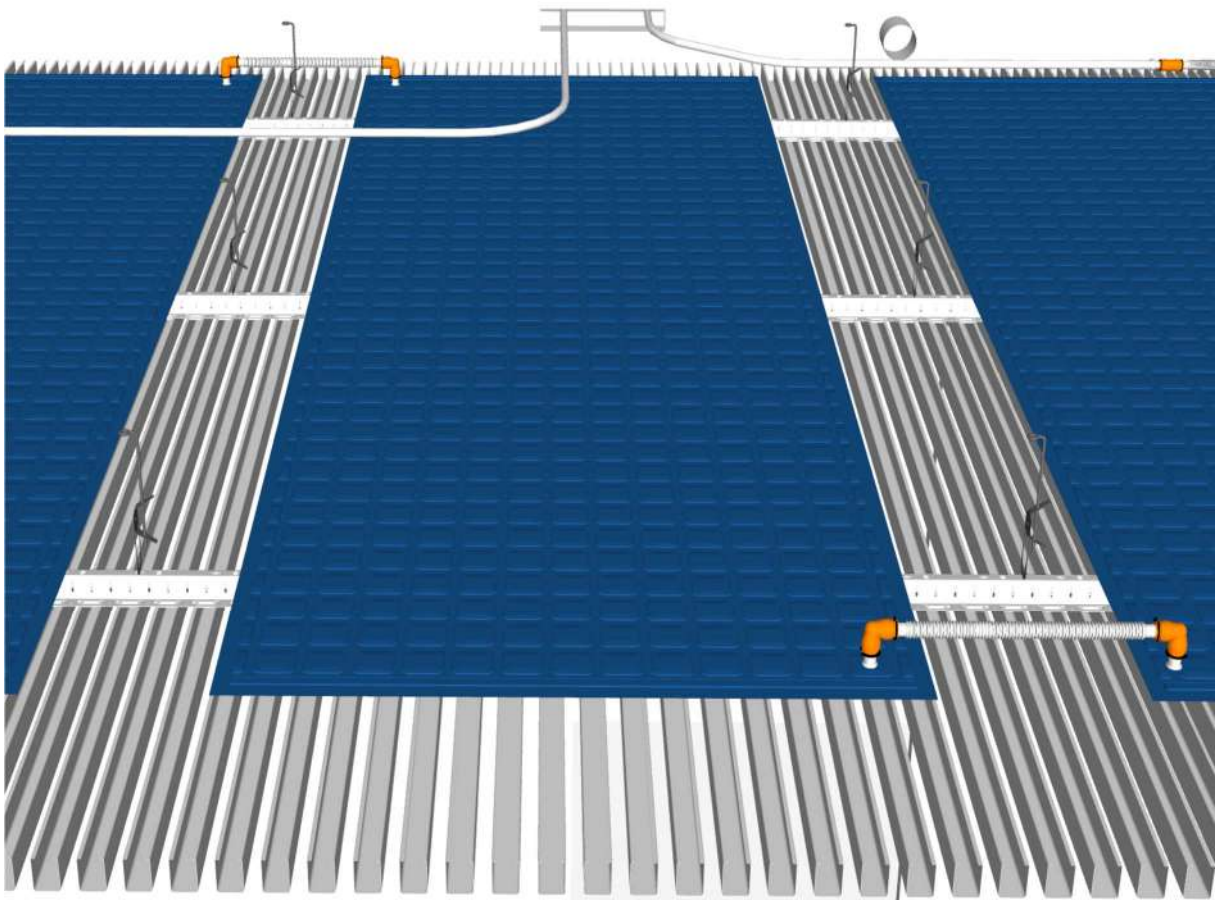


Акустические реечные панели из микроперфорированного металла.

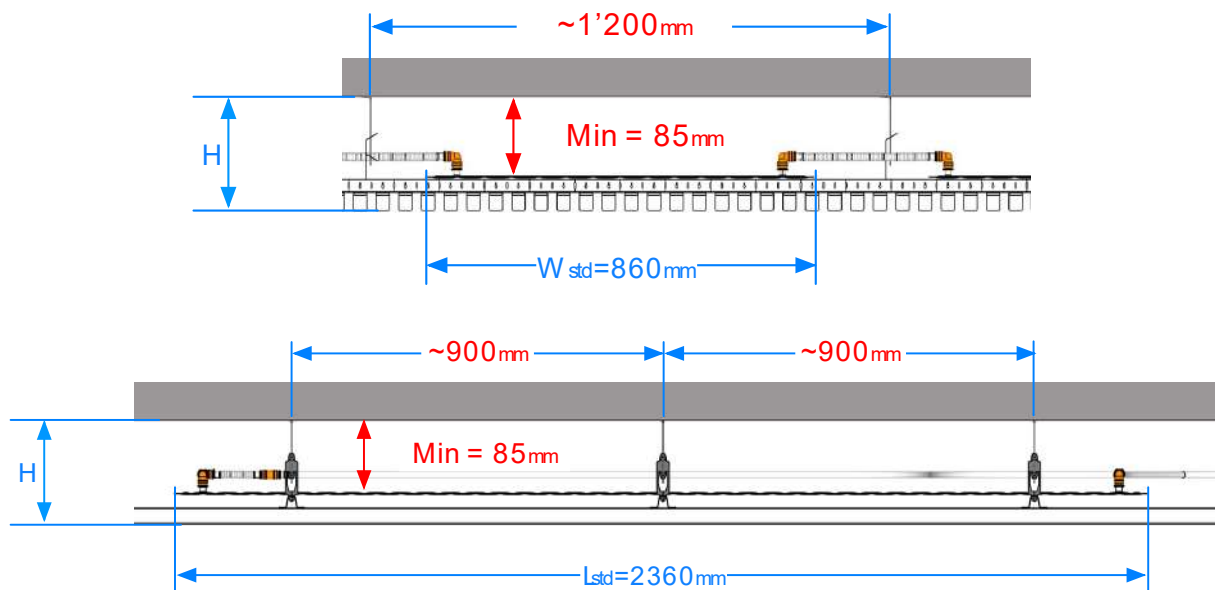


Ячеистый потолок из металлической сетки без акустической подложки

Планарные теплообменники Kigo размещены на направляющих и промежуточных профилях между подвесами.



Для установки теплообменников Kigo и гидравлических соединений требуется зазор не менее 85 мм.



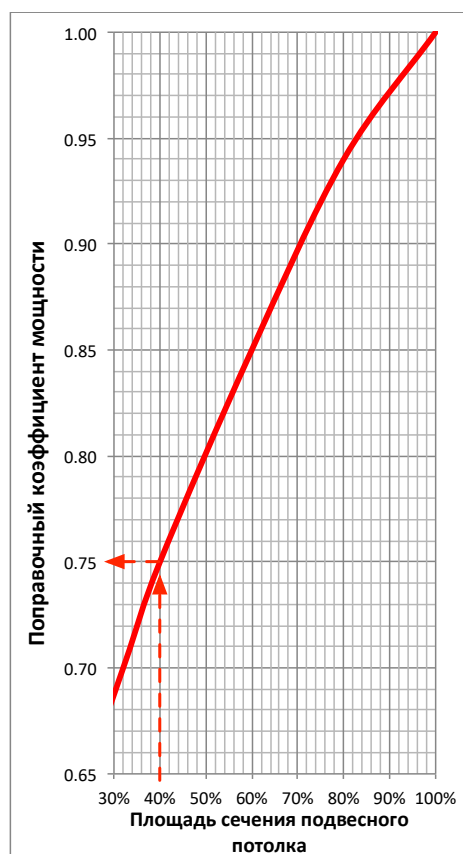
4.1 Мощность

Для перфорированных подвесных потолков мощность определяется мощностью стандартной островной конструкции климатической панели Kigo, скорректированной на коэффициент, зависящий от процента площади сечения потолков.

Определите базовую мощность как функцию водного режима и ожидаемого режима работы, используя формулу $P_{ref} = k * \Delta T_n$ или используя таблицы ниже.

БАЗОВАЯ МОЩНОСТЬ KIGO STANDARD ОХЛАЖДЕНИЕ					k	11.447
					n	1.1203
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	Pref	Qref
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м²]	[л/ч/м²]
22	15.0	17.0	2.0	6	85	36.7
22	15.0	18.0	3.0	5.5	77	22.2
22	16.0	19.0	3.0	4.5	62	17.7
24	15.0	18.0	3.0	7.5	109	31.4
24	16.0	19.0	3.0	6.5	93	26.8
24	17.0	20.0	3.0	5.5	77	22.2
26	16.0	19.0	3.0	8.5	126	36.1
26	16.0	20.0	4.0	8	118	25.3
26	17.0	21.0	4.0	7	101	21.8

БАЗОВАЯ МОЩНОСТЬ KIGO STANDARD ОТОПЛЕНИЕ					k	8.918
					n	1.120
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	Pref	Qref
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м²]	[л/ч/м²]
19	33.0	30.0	3.0	12.5	151	43.3
19	35.0	30.0	5.0	13.5	165	28.3
19	40.0	35.0	5.0	18.5	234	40.3
20	33.0	30.0	3.0	11.5	137	39.5
20	35.0	30.0	5.0	12.5	151	26.0
20	40.0	35.0	5.0	17.5	220	37.9
21	33.0	30.0	3.0	10.5	124	35.6
21	35.0	30.0	5.0	11.5	137	23.7
21	40.0	35.0	5.0	16.5	206	35.5



Определите поправочный коэффициент для площади сечения перфорированного подвесного потолка на диаграмме выше.

Результирующая мощность определяется по формуле: $P [Вт/м²] = P_{ref} * \text{коэффициент}$

Удельный расход определяется по формуле: $Q [л/ч/м²] = Q_{ref} * \text{коэффициент}$

Пример :

Перфорированный потолок с площадью сечения 40%

Охлаждение :

Режим 16-19/26°C = ΔTm 8.5 K

Эталонная мощность $P_{ref} = 126 \text{ Вт/м}^2$ и эталонный расход = 36.1 л/ч/м²

Поправочный коэффициент для площади сечения 40% = 0.75

Результат : **Результирующая мощность = 126 * 0.75 = 95 Вт/м²** и **удельный расход = 36.1 * 0.75 = 27.1 л/ч/м²**

Отопление :

Режим 35-30/21°C = ΔTm 11.5 K

Эталонная мощность $P_{ref} = 137 \text{ Вт/м}^2$ и эталонный расход = 23.7 л/ч/м²

Поправочный коэффициент для площади сечения 40% = 0.75

Результат : **Результирующая мощность = 137 * 0.75 = 103 Вт/м²** и **удельный расход = 23.7 * 0.75 = 17.8 л/ч/м²**

Минимальная площадь группы для потока 80 л/ч = $80 / 17,8 = 4,5 \text{ м}^2$

4.2 Интеграция освещения

Всегда возможна интеграция освещения или другого технического оборудования, детали зависят от выбранной потолочной системы. Обратитесь к их технической документации для получения более подробной информации.

Наличие планарных теплообменников Kigo в запотолочном пространстве не создает сложностей при условии, что толщина интегрируемых компонентов меньше, чем доступная высота между теплообменниками и нижней стороной подвесного потолка.

Если для интегрируемых элементов требуется бóльшая высота или ширина, нужно просто скоординировать положение теплообменников Kigo. Поверхность теплообменников, как правило, не превышает 60% поверхности потолка, поэтому всегда можно освободить необходимую площадь.

4.3 Интеграция вентиляции

Системы обновления воздуха могут быть незаметно интегрированы в подвесной потолок. Воздухораспределительные каналы, как правило, могут быть скрыты в пустоте подвесного потолка. В высоту теплообменники Kigo занимают чрезвычайно мало места. Тем не менее необходима перпендикулярная координация трубопровода, особенно в районе воздухораспределительных коробок и воздуховодов.

4.4 Акустика

Теплообменники Kigo в запотолочном пространстве лишь незначительно изменяют акустические свойства подвесного потолка, поскольку они не находятся в непосредственном контакте с ним. Если в запотолочном пространстве должна быть проведена дополнительная акустическая обработка, убедитесь, что она не препятствует теплообмену панелей Kigo.

Обратитесь к технической документации системы подвесных потолков для получения более подробной информации о значениях звукопоглощения.



Решетчатый потолок (Здание 43L Les Acacias Genève)



Ячеистый потолок (Garage Olympic SA Sierre)

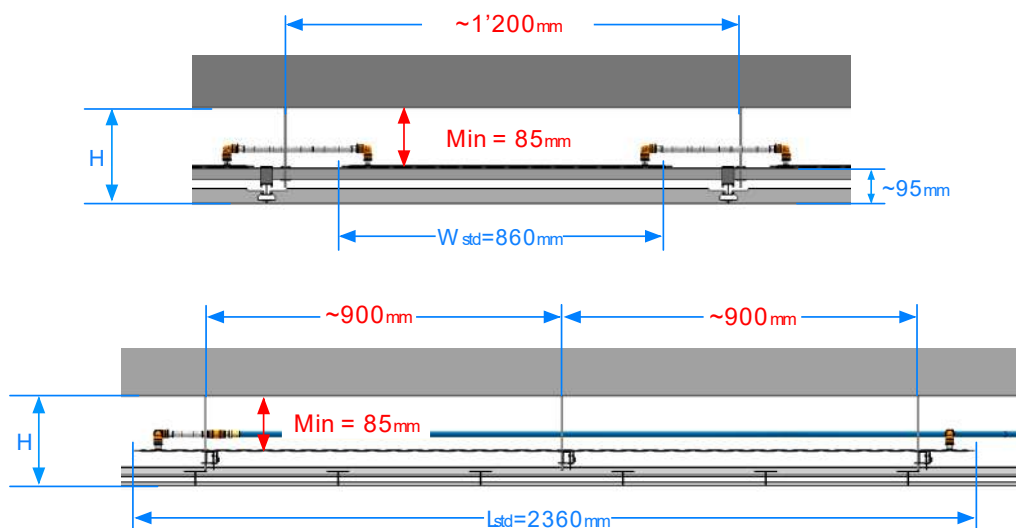
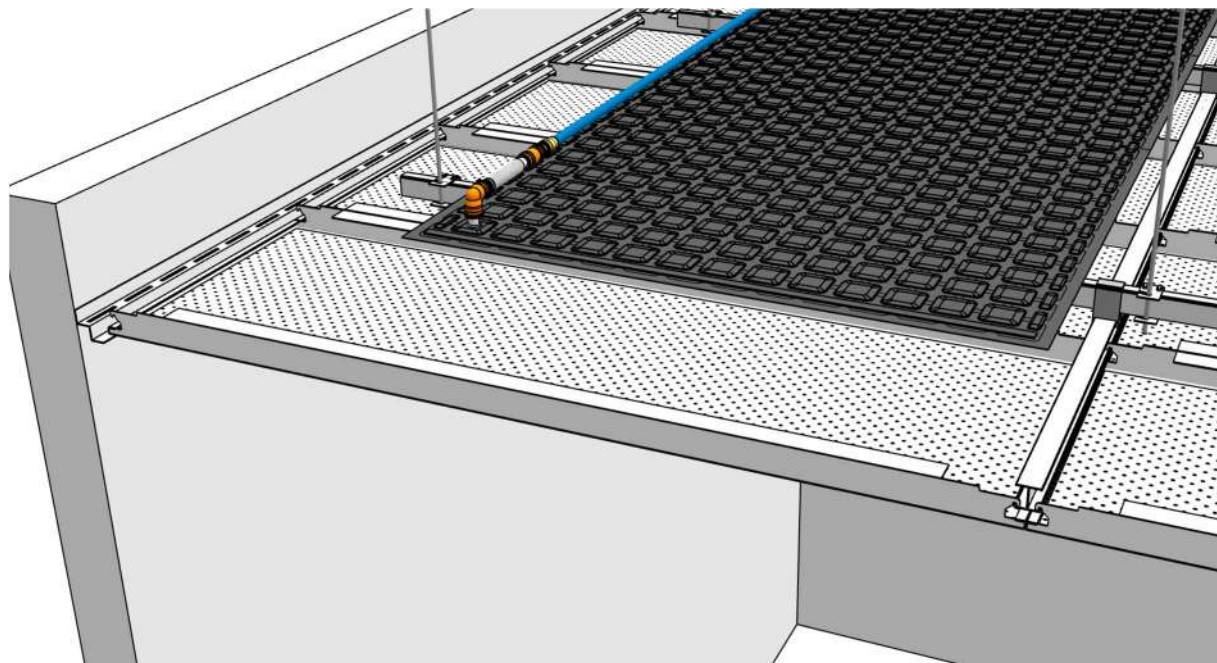
5 Металлические ячеистые потолки с акустической подложкой

Системы металлических ячеистых подвесных потолков – очень популярное, элегантное и экономное решение. Они позволяют простой доступ к запотолочному пространству в любое время. Существуют различные виды ячеистых потолков, например, решетчатые, из перфорированных алюминиевых или стальных листов и микроперфорированные ячейки.

К скрытой стороне ячеек приклеена акустическая подложка. Эта подложка влияет на мощность, так как она практически воздухонепроницаема и пересекает прямую естественную конвекцию между теплообменниками Kigo и помещением. Теплообмен осуществляется взаимным излучением между теплообменниками и ячейками, а также излучением и естественной конвекцией с помещением.

Типы несущих конструкций также многочисленны и могут отличаться, например, видимыми или невидимыми профилями.

Планарные теплообменники Kigo размещаются на направляющих профилях, как показано на рисунке ниже. Обычная высота между низом ячеек и теплообменниками Kigo составляет 95 мм. Эта высота позволяет интегрировать технические компоненты.



5.1 Мощность

Определите базовую мощность как функцию водного режима и ожидаемого режима работы, используя коэффициенты k и n , приведенные ниже и формулу $P=k*\Delta Tn$, или используя таблицы ниже.

KIGO FLEX – МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЯЧЕЙКИ							k	9.733
ОХЛАЖДЕНИЕ							n	1.060
ОТКРЫТЫЙ ПЕРИМЕТР							АКТИВАЦИЯ	60%
T_a	T_{iw}	T_{ow}	ΔT_w	ΔT_m	P	P_s	Q_w	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м²]	[Вт/м²/К]	[л/ч/м²]	[%]
22	15.0	17.0	2.0	6	65	10.8	28.0	65
22	15.0	18.0	3.0	5.5	59	10.8	17.0	65
22	16.0	19.0	3.0	4.5	48	10.6	13.8	69
24	15.0	18.0	3.0	7.5	82	11.0	23.6	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	71	10.9	20.3	61
24	17.0	20.0	3.0	5.5	59	10.8	17.0	65
26	16.0	19.0	3.0	8.5	94	11.1	27.0	54
26	16.0	20.0	4.0	8	88	11.0	19.0	54
26	17.0	21.0	4.0	7	77	10.9	16.5	58

KIGO FLEX - МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЯЧЕЙКИ							k	5.811
ОТОПЛЕНИЕ							n	1.074
ОТКРЫТЫЙ ИЛИ ЗАКРЫТЫЙ ПЕРИМЕТР							АКТИВАЦИЯ	60%
T_a	T_{iw}	T_{ow}	ΔT_w	ΔT_m	P	P_s	Q_w	
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м²/К]	[л/ч/м²]	[л/ч/м²]	
19	33.0	30.0	3.0	12.5	88	7.0	25.1	
19	35.0	30.0	5.0	13.5	95	7.0	16.4	
19	40.0	35.0	5.0	18.5	133	7.2	23.0	
20	33.0	30.0	3.0	11.5	80	7.0	23.0	
20	35.0	30.0	5.0	12.5	88	7.0	15.1	
20	40.0	35.0	5.0	17.5	126	7.2	21.6	
21	33.0	30.0	3.0	10.5	73	6.9	20.8	
21	35.0	30.0	5.0	11.5	80	7.0	13.8	
21	40.0	35.0	5.0	16.5	118	7.1	20.3	

Внимание:

- Указанная выше мощность соответствует площади теплообменника Kigo и уровню активации потолка 60%. Для других уровней активации свяжитесь с Energie Solaire SA.
- Мощность в режиме охлаждения вычислена с учетом открытого периметра активированной поверхности, позволяющего проход воздуха между запотолочным пространством и помещением (теневого паз 2 см, перфорированный наугольник, трансферная сетка и т. д.).
- При закрытом периметре требуется понизить мощность охлаждения примерно на 30%. Эта коррекция не требуется в режиме нагрева, поскольку тип периметра не влияет на мощность в этом режиме.

Пример:

Металлические ячейки с перфорацией $\varnothing 1.5/16\%$ с акустической подложкой

Охлаждение :

Режим 16-19/26°C = ΔT_m 8.5 K

Открытый периметр: Мощность $P = 94$ Вт/м² и эталонный расход 27.0 л/ч/м²

Закрытый периметр: Мощность $P = 0.7*94 = 66$ Вт/м² и эталонный расход 18.9 л/ч/м²

Отопление :

Режим 33-30/20°C = ΔT_m 11.5 K

Открытый или закрытый периметр: Мощность $P = 80$ Вт/м² и эталонный расход 23.0 л/ч/м²

Минимальная площадь группы для потока 80 л/ч = $80 / \min(18.9 ; 23.0) = 4.2$ м²

5.2 Интеграция освещения

Всегда возможна интеграция освещения или другого технического оборудования, детали зависят от выбранной потолочной системы. Обратитесь к их технической документации для получения более подробной информации.

Наличие планарных теплообменников Kigo в запотолочном пространстве не создают сложностей, при условии, что толщина интегрируемых компонентов меньше, чем доступная высота между теплообменниками и нижней стороной подвесного потолка.

Если для интегрируемых элементов требуется бóльшая высота или ширина, нужно просто скоординировать положение теплообменников Kigo. Поверхность теплообменников, как правило, не превышает 60% поверхности потолка, поэтому всегда можно освободить необходимую площадь.

5.3 Интеграция вентиляции

Системы обновления воздуха могут быть незаметно интегрированы в подвесной потолок. Воздухораспределительные каналы, как правило, могут быть скрыты в пустоте подвесного потолка. В высоту теплообменники Kigo занимают чрезвычайно мало места. Тем не менее, необходима перпендикулярная координация трубопровода, особенно в районе воздухораспределительных коробок и воздуховодов.

5.4 Акустика

Теплообменники Kigo в запотолочном пространстве лишь незначительно изменяют акустические свойства подвесного потолка, поскольку они не находятся в непосредственном контакте с ним. Если в запотолочном пространстве должна быть проведена дополнительная акустическая обработка, убедитесь, что она не препятствует теплообмену панелей Kigo.

Обратитесь к технической документации системы подвесных потолков для получения более подробной информации о значениях звукопоглощения.



Перфорированный гипсокартон с акустической подложкой (ACW Auto-Center Visp AG)

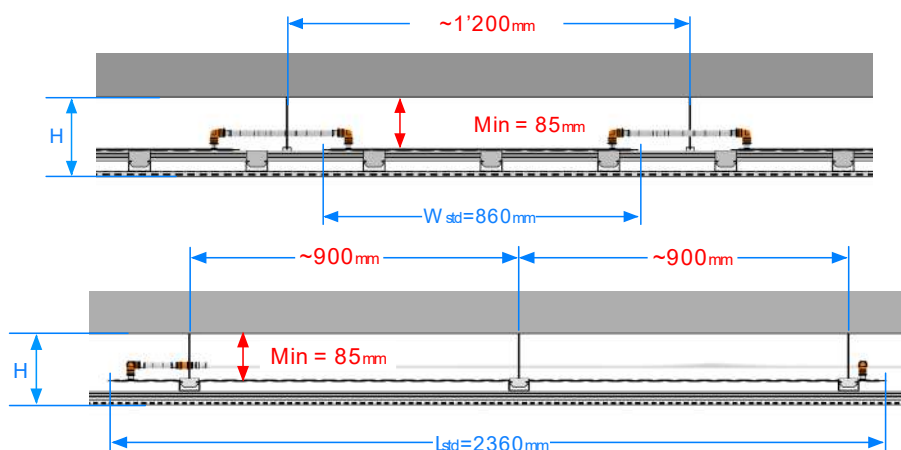
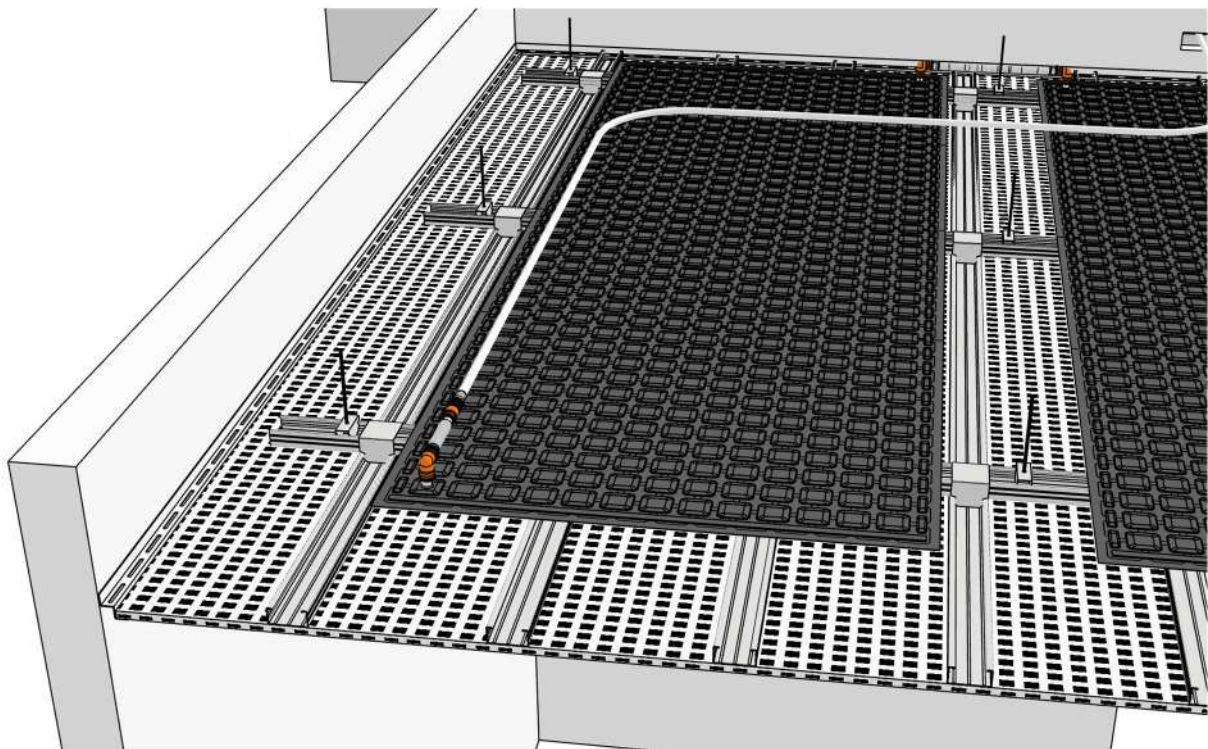
6 Минеральный потолок из гипсокартона или цемента

Минеральный потолок из гипсокартона или цемента с гладкой и однородной поверхностью, с акустической обработкой или без нее, имеет классический вид и не выходит из моды.

Простая или двойная (как на рисунке ниже) несущая конструкция позволяет легко интегрировать теплообменники Kigo при условии, что доступная высота в запотолочном пространстве не меньше 120 мм.

Планарные теплообменники Kigo обычно подвешивают на направляющие профили до монтажа промежуточных профилей, к которым прикрепляются модули подвесного потолка. Совокупная высота направляющих и промежуточных профилей составляет около 60 мм. Это соответствует высоте между теплообменниками Kigo и потолочными плитами. Таким образом, необходима координация по высоте для интеграции некоторых технических компонентов. В большинстве случаев достаточно боковое смещение теплообменника.

Доступ к запотолочному пространству невозможен, поэтому требуется установить люки доступа для технического оборудования или сгруппировать это оборудование в доступной зоне.



6.1 Мощность

Определите базовую мощность как функцию водного режима и ожидаемого режима работы, используя коэффициенты k и n, приведенные ниже и формулу $P=k*\Delta Tn$, или используя таблицы ниже.

KIGO FLEX – ГРАФИТОВЫЙ ГИПСОКАРТОН ИЛИ ЦЕМЕНТ							k	6.128
ОХЛАЖДЕНИЕ							n	1.159
ОТКРЫТЫЙ ПЕРИМЕТР							АКТИВАЦИЯ	60%
Ta	Tiw	Tow	ΔTw	ΔTm	P	Ps	Qw	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м2]	[Вт/м2/К]	[л/ч/м2]	[%]
22	15.0	17.0	2.0	6	49	8.1	21.0	65
22	15.0	18.0	3.0	5.5	44	8.0	12.7	65
22	16.0	19.0	3.0	4.5	35	7.8	10.1	69
24	15.0	18.0	3.0	7.5	63	8.4	18.2	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	54	8.3	15.4	61
24	17.0	20.0	3.0	5.5	44	8.0	12.7	65
26	16.0	19.0	3.0	8.5	73	8.6	21.0	54
26	16.0	20.0	4.0	8	68	8.5	14.7	54
26	17.0	21.0	4.0	7	58	8.3	12.6	58

KIGO FLEX - ГРАФИТОВЫЙ ГИПСОКАРТОН ИЛИ ЦЕМЕНТ							k	5.811
ОТОПЛЕНИЕ							n	1.074
ОТКРЫТЫЙ ИЛИ ЗАКРЫТЫЙ ПЕРИМЕТР							АКТИВАЦИЯ	60%
Ta	Tiw	Tow	ΔTw	ΔTm	P	Ps	Qw	
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м2]	[Вт/м2/К]	[л/ч/м2]	
19	33.0	30.0	3.0	12.5	88	7.0	25.1	
19	35.0	30.0	5.0	13.5	95	7.0	16.4	
19	40.0	35.0	5.0	18.5	133	7.2	23.0	
20	33.0	30.0	3.0	11.5	80	7.0	23.0	
20	35.0	30.0	5.0	12.5	88	7.0	15.1	
20	40.0	35.0	5.0	17.5	126	7.2	21.6	
21	33.0	30.0	3.0	10.5	73	6.9	20.8	
21	35.0	30.0	5.0	11.5	80	7.0	13.8	
21	40.0	35.0	5.0	16.5	118	7.1	20.3	

Внимание:

- Указанная выше мощность соответствует площади теплообменника Kigo и уровню активации потолка 60%. Для других уровней активации свяжитесь с Energie Solaire SA.
- Мощность в режиме охлаждения вычислена с учетом открытого периметра активированной поверхности, позволяющего проход воздуха между запотолочным пространством и помещением (теневого паз 2 см, перфорированный наугольник, трансферная сетка и т. д.).
При закрытом периметре требуется понизить мощность охлаждения примерно на 30%. Эта коррекция не требуется в режиме нагрева, поскольку тип периметра не влияет на мощность в этом режиме.

Пример:

Подвесной потолок из гипса (Rigips Climafit или Knauf Thermoboard Plus) или цемента (Knauf Aquarpanel)

Охлаждение:

Режим 16-19/26°C = ΔTm 8.5 K

Открытый периметр: Мощность P = 73 Вт/м2 и эталонный расход 21.0 л/ч/м2

Закрытый периметр: Мощность P = 0.7*73 = 51 Вт/м2 и эталонный расход 14.7 л/ч/м2

Отопление:

Режим 33-30/20°C = ΔTm 11.5 K

Открытый или закрытый периметр: Мощность P = 80 Вт/м2 и эталонный расход 23.0 л/ч/м2

Минимальная площадь группы для потока 80 л/ч = 80 / min(18.9 ; 23.0) = 4.2 м2

6.2 Интеграция освещения

Всегда возможна интеграция освещения или другого технического оборудования, детали зависят от выбранной потолочной системы. Обратитесь к их технической документации для получения более подробной информации.

Наличие планарных теплообменников Kigo в запотолочном пространстве не создают сложностей при условии, что толщина интегрируемых компонентов меньше, чем доступная высота между теплообменниками и нижней стороной подвесного потолка.

Если для интегрируемых элементов требуется бóльшая высота или ширина, нужно просто скоординировать положение теплообменников Kigo. Поверхность теплообменников, как правило, не превышает 60% поверхности потолка, поэтому всегда можно освободить необходимую площадь.

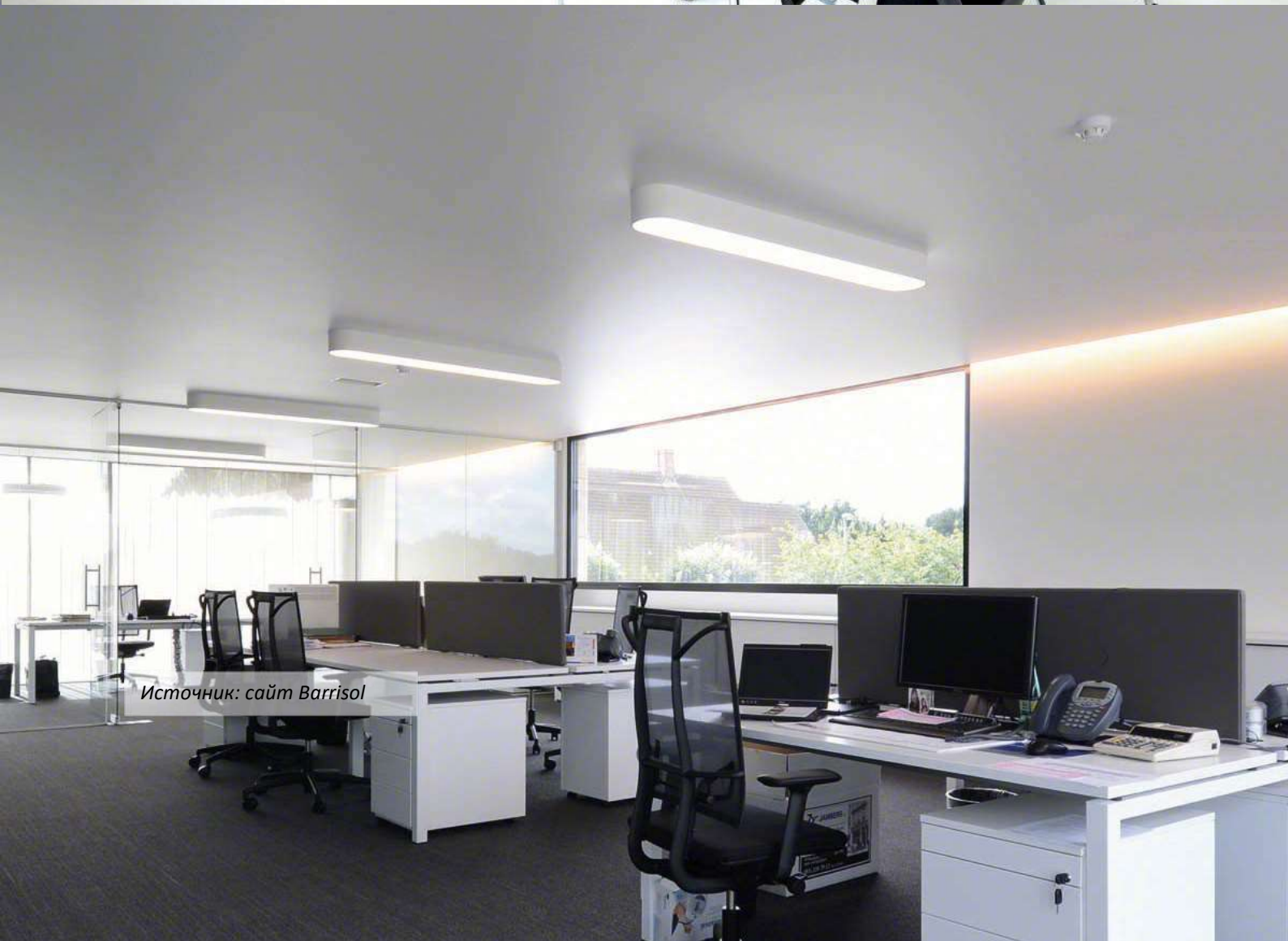
6.3 Интеграция вентиляции

Системы обновления воздуха могут быть незаметно интегрированы в подвесной потолок. Воздухораспределительные каналы, как правило, могут быть скрыты в пустоте подвесного потолка. В высоту теплообменники Kigo занимают чрезвычайно мало места. Тем не менее, необходима перпендикулярная координация трубопровода, особенно в районе воздухораспределительных коробок и воздуховодов.

6.4 Акустика

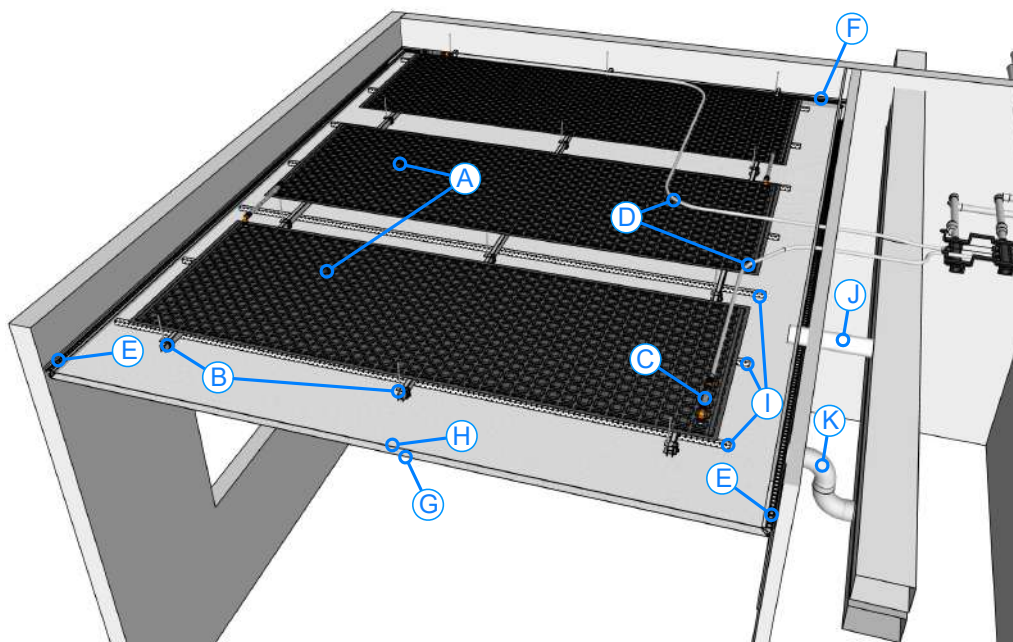
Теплообменники Kigo в запотолочном пространстве лишь незначительно изменяют акустические свойства подвесного потолка, поскольку они не находятся в непосредственном контакте с ним. Если в запотолочном пространстве должна быть проведена дополнительная акустическая обработка, убедитесь, что она не препятствует теплообмену панелей Kigo.

Обратитесь к технической документации системы подвесных потолков для получения более подробной информации о значениях звукопоглощения.



7 Натяжной потолок Barrisol Clim®

Натяжной потолок Barrisol Clim® и теплообменники Kigo образуют новую систему, сочетающую в себе эстетику, комфорт и тишину.

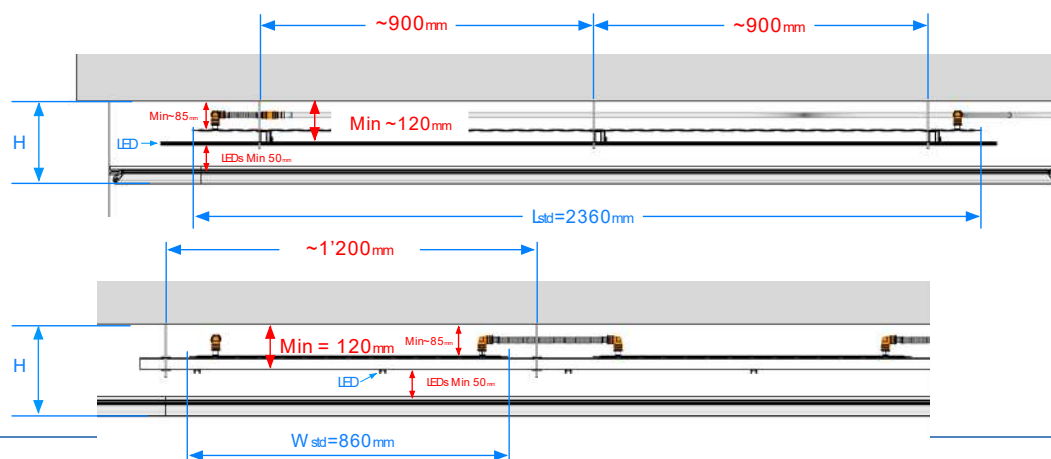


Излучающие панели Kigo (A) установлены в запотолочном пространстве, где они могут быть подвешены (B) или непосредственно прикреплены к плитам перекрытия. Гидравлические соединения (C) позволяют формировать группы, питаемые распределительными линиями (D). Планарные теплообменники Kigo, спрятанные за полотном (G), излучают прямо через поверхность натяжного потолка в сторону людей и предметов в помещении.

Периферийные профили Barrisol Clim® (E) имеют отверстия, которые обеспечивают воздухообмен при естественной или принудительной конвекции (J, K) между запотолочным пространством и помещением, что значительно увеличивает охлаждающую способность теплообменника.

Благодаря уникальному полотну Barrisol Biosourcée® с перфорированным профилем и пропускающим инфракрасные лучи удельная мощность нагрева и охлаждения вне конкуренции. По заказу в запотолочное пространство могут быть встроены светодиоды (I) и благодаря второму полотну (H), рассеивающему их свет, достигается интегрированное освещение всей поверхности потолка.

Полотна также могут быть изготовлены с микроперфорацией для поглощения звука и, таким образом, соответствуют самым высоким акустическим требованиям. Полотно можно снимать и вновь монтировать с помощью квалифицированного специалиста, обеспечивая таким образом доступ к запотолочному пространству тогда, когда это необходимо.



7.1 Мощность

Определите базовую мощность как функцию водного режима и ожидаемого режима работы, используя коэффициенты k и n, приведенные ниже и формулу $P=k \cdot \Delta T_n$, или используя таблицы ниже.

KIGO FLEX – BARRISOL CLIM							k	9.662
ОХЛАЖДЕНИЕ							n	1.020
БЕЗ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ							АКТИВАЦИЯ	38%
Ta	Tiw	Tow	ΔTw	ΔTm	P	Ps	Qw	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м2]	[Вт/м2/К]	[л/ч/м2]	[%]
22	15.0	17.0	2.0	6	60	10.0	25.9	65
22	15.0	18.0	3.0	5.5	55	10.0	15.8	65
22	16.0	19.0	3.0	4.5	45	10.0	12.9	69
24	15.0	18.0	3.0	7.5	75	10.1	21.7	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	65	10.0	18.7	61
24	17.0	20.0	3.0	5.5	55	10.0	15.8	65
26	16.0	19.0	3.0	8.5	86	10.1	24.6	54
26	16.0	20.0	4.0	8	81	10.1	17.3	54
26	17.0	21.0	4.0	7	70	10.0	15.1	58

KIGO FLEX – BARRISOL CLIM							k	8.632
ОХЛАЖДЕНИЕ							n	1.110
С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ							АКТИВАЦИЯ	38%
Ta	Tiw	Tow	ΔTw	ΔTm	P	Ps	Qw	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м2]	[Вт/м2/К]	[л/ч/м2]	[%]
22	15.0	17.0	2.0	6	63	10.5	27.1	65
22	15.0	18.0	3.0	5.5	57	10.4	16.4	65
22	16.0	19.0	3.0	4.5	46	10.2	13.2	69
24	15.0	18.0	3.0	7.5	81	10.8	23.2	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	69	10.6	19.8	61
24	17.0	20.0	3.0	5.5	57	10.4	16.4	65
26	16.0	19.0	3.0	8.5	93	10.9	26.6	54
26	16.0	20.0	4.0	8	87	10.8	18.7	54
26	17.0	21.0	4.0	7	75	10.7	16.1	58

KIGO FLEX – BARRISOL CLIM							k	6.334
ОТОПЛЕНИЕ							n	1.074
							АКТИВАЦИЯ	38%
Ta	Tiw	Tow	ΔTw	ΔTm	P	Ps	Qw	
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[Вт/м2]	[Вт/м2/К]	[л/ч/м2]	
19	33.0	30.0	3.0	12.5	95	7.6	27.4	
19	35.0	30.0	5.0	13.5	104	7.7	17.8	
19	40.0	35.0	5.0	18.5	145	7.9	25.0	
20	33.0	30.0	3.0	11.5	87	7.6	25.0	
20	35.0	30.0	5.0	12.5	95	7.6	16.4	
20	40.0	35.0	5.0	17.5	137	7.8	23.6	
21	33.0	30.0	3.0	10.5	79	7.5	22.7	
21	35.0	30.0	5.0	11.5	87	7.6	15.0	
21	40.0	35.0	5.0	16.5	129	7.8	22.1	

Внимание:

- Указанная выше мощность соответствует площади теплообменника Kigo и уровню активации потолка 38%. Для других уровней активации свяжитесь с Energie Solaire SA
- В режиме обогрева указанная мощность может значительно варьироваться в зависимости от режима вентиляции. Свяжитесь с Energie Solaire SA для получения более подробной информации.

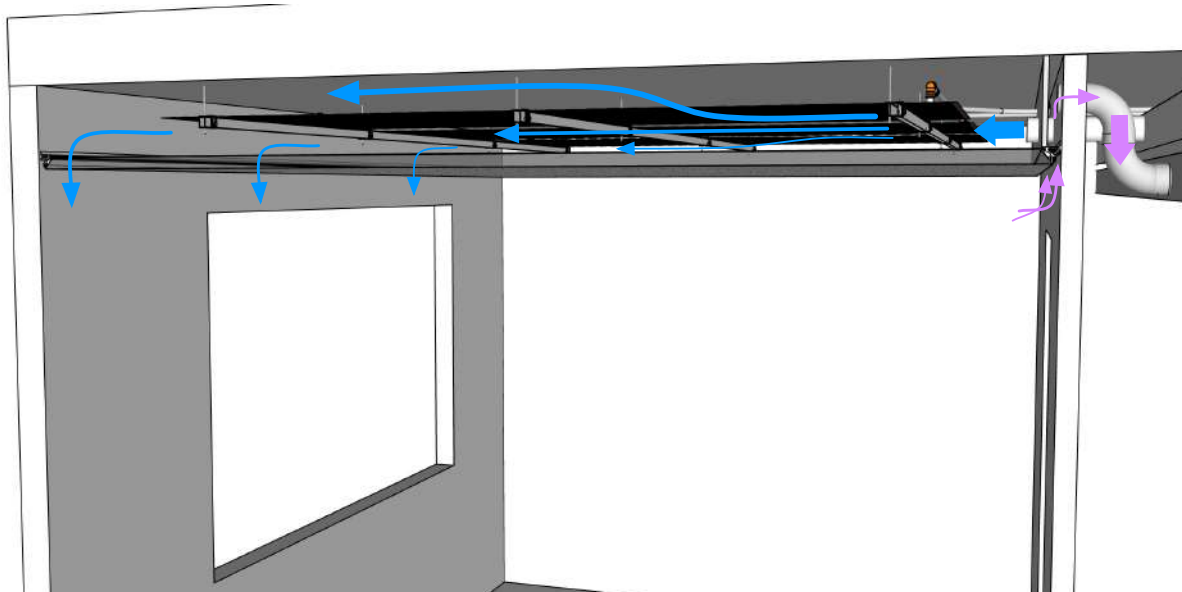
7.2 Интеграция освещения

Для освещения потолка по всей поверхности, в систему можно интегрировать светодиоды.



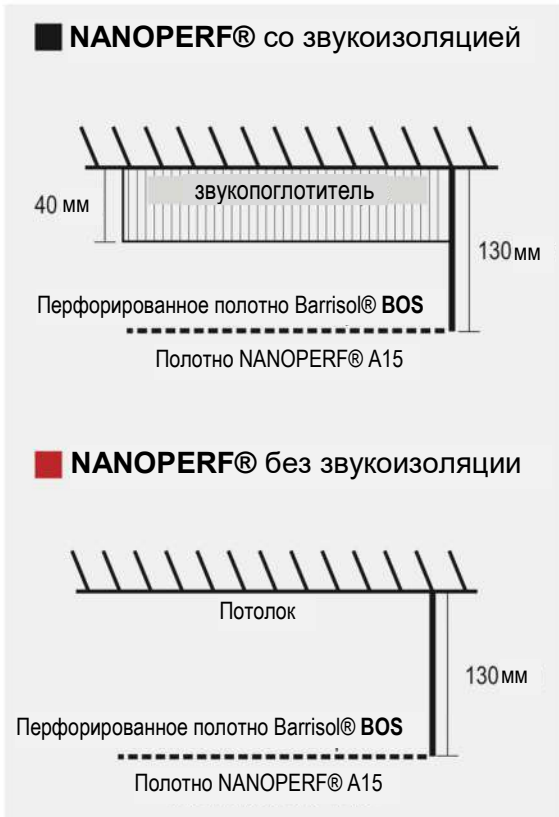
7.3 Интеграция вентиляции

Механическая вентиляция (приточно-вытяжная) незаметно встроена в систему и отличается высокой эффективностью. Приток поступает в запотолочное пространство, а перфорированный профиль с лицевой стороны позволяет медленно вводить свежий воздух в помещение. Вытяжка со стороны коридора производится через специальное пространство перфорированного профиля. Система вентиляции работает в режиме принудительной конвекции, что обеспечивает дополнительное увеличение мощности.

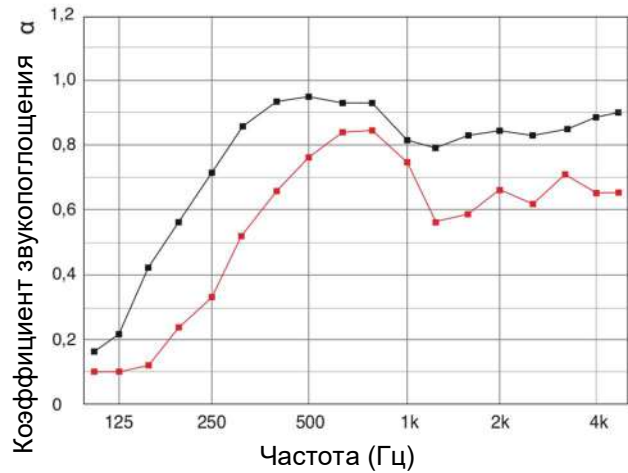


7.4 Акустика

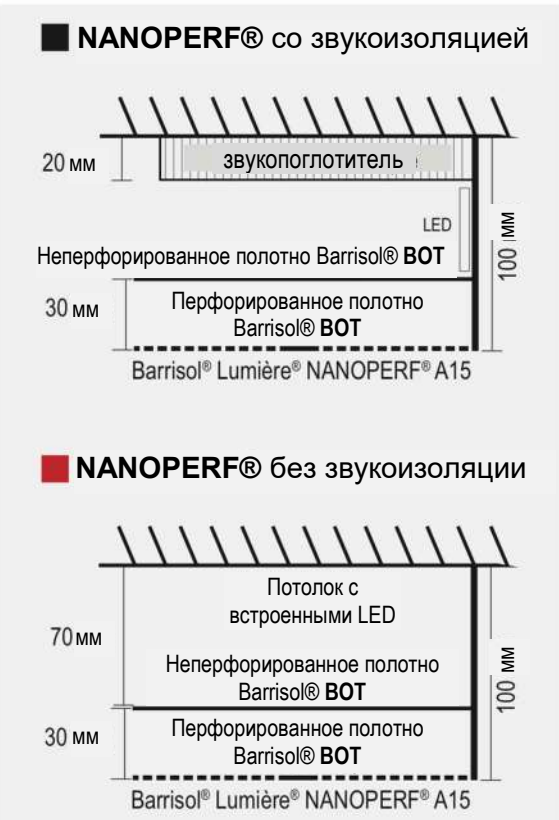
Полотна также могут быть изготовлены с микроперфорацией для поглощения звука и, таким образом, соответствуют самым высоким акустическим требованиям.



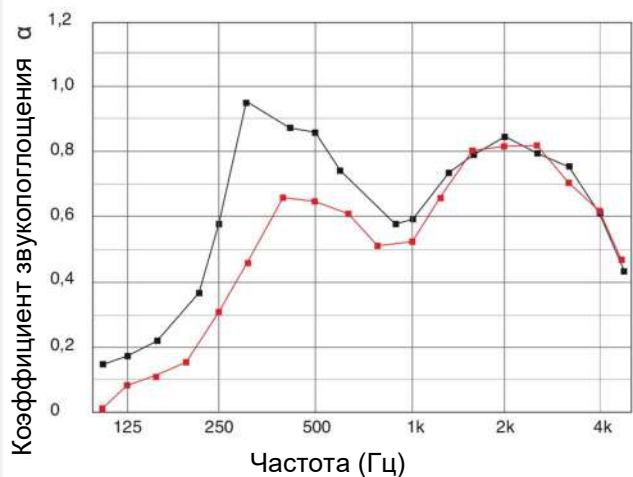
ПРОСТОЕ ПОЛОТНО BOS01 ARCTIC



■ Со звукоизоляцией ■ Без звукоизоляции



ДВОЙНОЕ СВЕТОИЗЛУЧАЮЩЕЕ ПОЛОТНО BOT05 ATLAS



■ Со звукоизоляцией ■ Без звукоизоляции

8 Меры предосторожности при введении в эксплуатацию

8.1 Упаковка и защита теплообменников

Плоские теплообменники 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 теплообменники на улице. По меньшей мере, они должны находиться под укрепленным навесом, обеспечивающим полное укрытие от непогоды.

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

8.2 Правила обращения с теплообменниками

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 теплообменниками следует обращаться осторожно и в перчатках, подходящих для работы с листовым металлом, края которого представляют опасность порезов. Если теплообменники должны храниться перед их установкой, настоятельно рекомендуется оставить их в оригинальной упаковке в защищенном от пыли месте.

Если хранение в оригинальной упаковке невозможно, теплообменники 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.

8.3 Установка теплообменников



До начала монтажа необходимо изучить Инструкции по установке теплообменников Kigo и строго соблюдать их.

Убедитесь, что каркас, на который будут монтироваться теплообменники, в хорошем состоянии и способен выдерживать дополнительную нагрузку.



Также адаптируйте средства индивидуальной защиты в соответствии с условиями монтажа, такими как работа на высоте, и наденьте перчатки, описанные в разделе «Правила обращения с теплообменниками».

8.4 Промывка распределительных линий

Тщательная промывка распределительных линий должна быть произведена в соответствии с действующими правилами (SIA, SICCC, 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 Kigo.

Ущерб от внутренней коррозии не покрывается гарантией.



Интеграция светильников и вентиляции
(Центр подрядчиков Райффайзен Групп в
Y-Parc Yverdon)

8.5 Опрессовка

Максимально допустимое давление в теплообменниках 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.

8.6 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.

8.7 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				

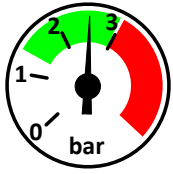
В случае несоответствия заданным значениям настоятельно рекомендуется обратиться к специалисту, чтобы определить метод корректировки качества воды.

8.8 Продувка контура, теплообменников и создание давления

Наличие воздуха в контуре увеличивает риск коррозии и образования осадка. Кроме того, неправильная продувка теплообменников 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 панелей, 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, чтобы увеличить расход в другой части групп. После удаления воздуха закройте группу и откройте другую, пока все группы не будут хорошо продуты.



Затем приступите к регулировке балансировочных клапанов и создайте давление в сети. **(Внимание: максимум 3,0 бар!)**

Крайне важно следить за давлением и проверять отсутствие утечек в течение нескольких дней перед установкой подвесных потолочных панелей.

8.9 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.



Рис. 1 - Пример проверки с помощью термографической камеры перед установкой потолочных панелей



Металлический ячеистый потолок (UBS Fribourg)



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

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

