Библиотека СОК

zehnder
always the best climate

Zehnder ZFP

Документация для проектирования отопительных и охлаждающих панелей Zehnder ZFP





Комфорт, экономия энергии и гибкость применения

Потолочные панели лучистого отопления Zehnder ZFP обогревают и охлаждают здание эффективно и комфортно. Панели можно устанавливать в любых помещениях высотой от 2 м до 50 м. При этом с их помощью можно сэкономить до 40% энергии по сравнению с другими системами.
Потолочные панели лучистого отопления Zehnder ZFP предлагаются в различных исполнениях. Zehnder ZFP - новаторская модульная адаптивная модель, которую можно полностью кастомизировать под любые требования проекта в соответствии с индивидуальным техническим решением.
Элементы для каждого проекта изготавливаются по заказу согласно пожеланиям клиента и поставляются на строительный объект в необходимые сроки.
С удовольствием ответим на ваши запросы и вопросы.



Стр.	Zehnder ZFP
4 – 5	Преимущества
6	Модульная система ZFP
7 – 9	Примеры применения

Основные характеристики

10 – 15	Параметры мощности
16 – 21	Конструкция и размеры
22 – 31	Гидравлическая система

Индивидуальные решения

32	Поверхность
33	Теплоизоляция
34 – 39	Крепление на потолке
40 – 41	Защитные крышки
42 – 43	Специальные требования

Технические данные

44 – 45	Технические данные
46 – 47	Описания для спецификаций

Zehnder ZFP - адаптивность и эффективность

Индивидуальные решения, соответствующие требованиям клиента

Адаптивная модульная система предлагает подходящее решение для отопления и охлаждения при любой геометрии помещения.

Максимальная устойчивость к коррозии

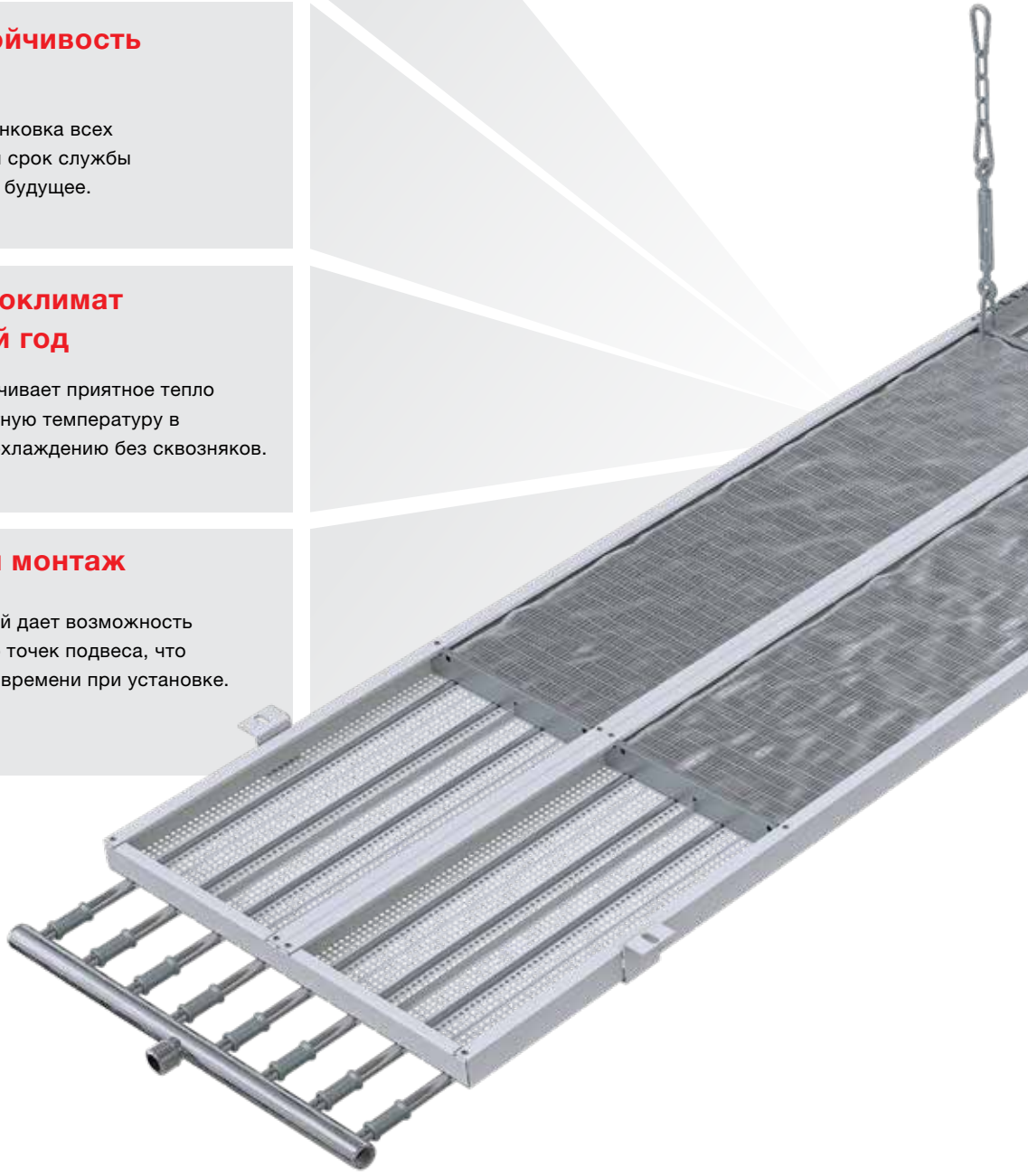
Последовательная полная оцинковка всех элементов гарантирует долгий срок службы и рациональную инвестицию в будущее.

Оптимальный микроклимат помещения круглый год

Zehnder ZFP не только обеспечивает приятное тепло зимой, но и гарантирует приятную температуру в помещении летом благодаря охлаждению без сквозняков.

Простой и быстрый монтаж

Высокая стабильность модулей дает возможность использовать всего несколько точек подвеса, что значительно снижает затраты времени при установке.





Разнообразные возможности применения

Низкая масса (всего около 14 кг/м^2) позволяет использовать панели Zehnder ZFP, в том числе при низких допустимых нагрузках на потолок.

Филигранный дизайн

Благодаря диаметру труб всего 15 мм Zehnder ZFP демонстрирует гармоничный дизайн, который легко вписывается в любое архитектурное решение.

Эффективное отопление и охлаждение

Модули Zehnder ZFP позволяют достичь доли лучистой составляющей мощности более 80 %. Это гарантирует эффективную передачу энергии.

Технология, ориентированная на будущее

Zehnder ZFP можно эксплуатировать в системах с самыми разными параметрами теплоносителя системы, например, в системах с тепловыми насосами и других системах с низкими параметрами теплоносителя.

Отопление и охлаждение по модульному принципу Zehnder ZFP

Многообразие проектов на сегодняшний день требует решений для отопления и охлаждения, ориентированных на конкретные требования клиента. При этом при подборе системы и выборе вариантов исполнения значительную роль помимо размеров помещения также играет целевое использование здания.
Разработанная Zehnder система ZFP – это модульная система, предлагающая максимальную адаптивность применения. Отдельные модули системы легко комбинируются в соответствии с особенностями проекта.
Система предлагает целый ряд возможных комбинаций. Наши консультанты всегда оказывают необходимую поддержку на этапе проектирования.

Модульная система Zehnder ZFP

Основные характеристики

Параметры мощности

- ● ▲ ■ Мощность отопления и охлаждения
- ● ▲ ■ Предельная температура
- ● ▲ ■ Минимальный массовый расход
- Наклонное расположение

Конструкция и размеры

- ● ▲ ■ Размеры
- ● ▲ ■ Техника соединения

Гидравлическая система

- ● ▲ ■ Проходные/глухие коллекторы
- ● ▲ ■ Вычисление потерь давления
- ● ▲ ■ Гидравлическая балансировка
- Регулятор объемного расхода

Индивидуальные решения

Поверхность

- ▲ Гладкая
- ● ■ Перфорация
- ▲ Стандартный цвет
- ● ■ Особое цветовое исполнение

Теплоизоляция

- ▲ Минеральная вата с алюминиевым покрытием
- ■ Минеральная вата в пленке LDPE
- ● Шумопоглощающая теплоизоляция
- ● ■ Шумопоглощение

Крепление к потолку

- Деревянный потолок
- Бетонный потолок
- Стальной профиль
- Профилированный стальной лист
- Стальная балка (наклонная/горизонтальная)
- Оси подвеса/подвижные оси
- Z-образные профили
- Опорные шины

Защитные крышки

- ● ▲ ■ Декоративная крышка
- ● Сетка
- Пылезащитная панель
- ● ■ Концевая крышка
- ● ■ Приподнятые коллекторы

Специальные требования

- Прерывистое исполнение излучающего экрана
- Окошки для встраиваемого оборудования
- Экран

Дополнительные компоненты

- Регулирование
- ▲ ■ Светодиодный осветительный прибор

● Пример: модульная система для спортивного зала
▲ Пример: модульная система для цеха логистики
■ Пример: модульная система для шоу-рума

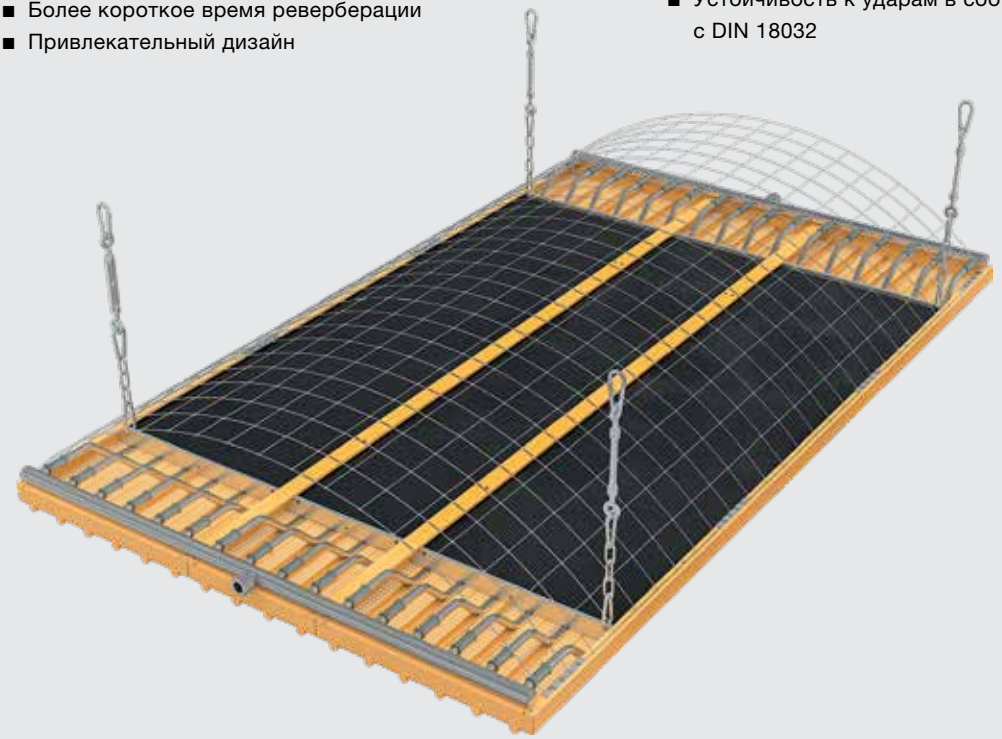
Пример: Спортивный зал

Перфорация и шумопоглощающая теплоизоляция

- Оптимизированные акустические характеристики
- Более короткое время реверберации
- Привлекательный дизайн

Сетка

- Не мешает спортивным мероприятиям благодаря отсутствию риска застревания мячей
- Устойчивость к ударам в соответствии с DIN 18032



Приподнятые коллекторы

- Незаметные подключения
- Возможна интеграция в потолок
- Универсальный дизайн

Особое цветовое исполнение

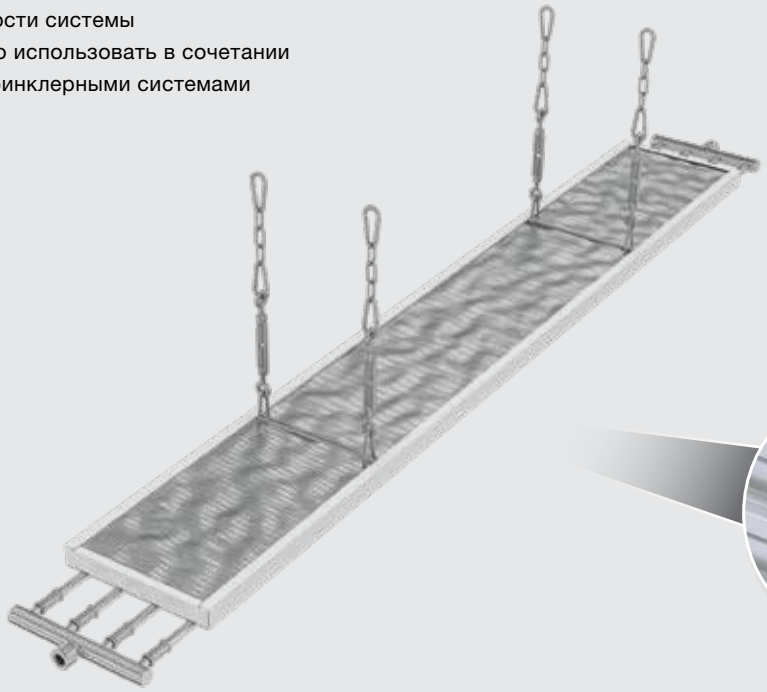
- Более 700 возможных цветов



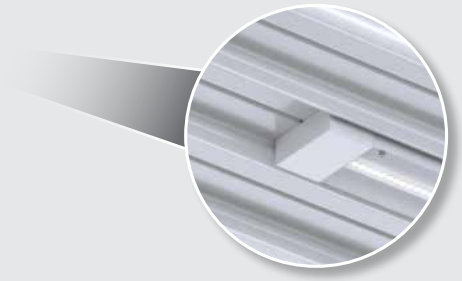
▲ Пример: Складское помещение

Ширина модели

- Узкое исполнение – идеально для высокостеллажного склада
- Возможность более точного подбора мощности системы
- Можно использовать в сочетании со спринклерными системами



Детальное представление снизу



Светодиодные лампы

- Идеальное освещение склада
- Возможность интеграции светильников непосредственно в панель



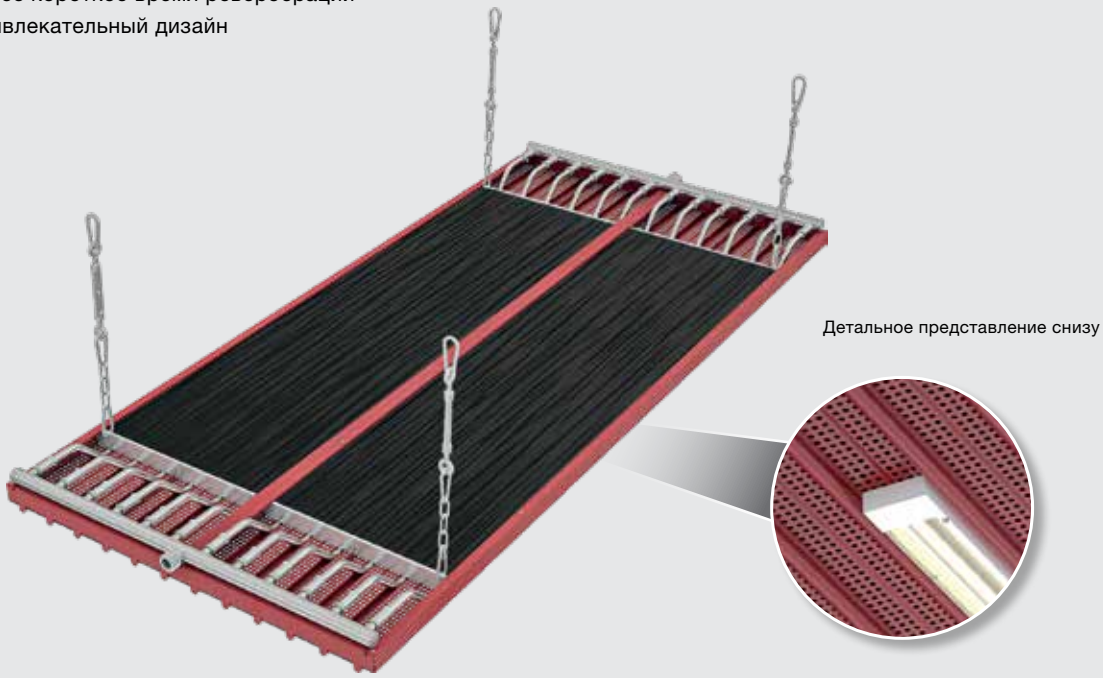
Пример: Шоу-рум

Перфорация и шумопоглощающая теплоизоляция

- Оптимизированные акустические характеристики
- Более короткое время реверберации
- Привлекательный дизайн

Приподнятые коллекторы

- Незаметные подключения
- Возможна интеграция в потолок



Детальное представление снизу

Светодиодные лампы

- Идеальное освещение склада
- Индивидуальный расчет необходимого света
- Гармоничный дизайн благодаря интеграции осветительных приборов в панель

Особое цветовое исполнение

- Более 700 возможных цветов



Мощность отопления и охлаждения

В приведенных далее таблицах указана мощность отопления и охлаждения потолочных панелей лучистого отопления Zehnder ZFP в зависимости от температурного напора при отоплении или охлаждении. Измерения мощности отопления производились согласно DIN EN 14037-3, а мощности охлаждения – согласно DIN EN 14037-4.
Необходимо учесть: удаление теплоизоляции оказывает положительное воздействие на охлаждающую мощность. Удаление изоляции повышает мощность отопления, но в этом случае под потолком может образоваться тепловая воздушная «подушка».
Потолочные панели лучистого отопления Zehnder ZFP в любой момент можно использовать для охлаждения.

Мощность $\dot{Q} = K \cdot \Delta T^{n}$

Температурный напор при отоплении и охлаждении можно рассчитать арифметически:

$$t_i = t_E = \frac{(t_u + t_L)}{2}$$

$$\Delta T_{отопл.} = \frac{(t_{HVL} + t_{HRL})}{2} - t_i$$

$$\Delta T_{охл.} = t_i - \frac{(t_{KVL} + t_{KRL})}{2}$$

Условные обозначения

t_L	Температура воздуха (°C)
t_U	Температура окружающих поверхностей (°C) = средняя температура излучения (°C) = средняя температура всех окружающих поверхностей (°C)
$t_i = t_E$	Внутренняя температура (°C) = ощущаемая температура (°C)
t_{HVL}	Температура в подающем трубопроводе системы отопления (°C)
t_{HRL}	Температура в обратном трубопроводе системы отопления (°C)
t_{KVL}	Температура в подающем трубопроводе системы охлаждения (°C)
t_{KRL}	Температура в обратном трубопроводе системы охлаждения (°C)
$\Delta T_{отопл.}$	Температурный напор при отоплении (K)
$\Delta T_{охл.}$	Температурный напор при охлаждении (K)
K	Коэффициент
N	Экспонента
$\dot{Q}$	Мощность
$\dot{Q}_g$	Общая мощность отопления
s	Угловой коэффициент

Физические единицы

Градус Цельсия (°C)
Кельвин (K)
Кубический метр ($м^3$)
Метр (м)
Миллиметр (мм)
Паскаль (Па)
Килограмм (кг)

Охлаждающая мощность с изоляцией

	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
K **n**	2,752 1,100	4,000 1,100	5,247 1,100	6,383 1,100	7,518 1,100	8,653 1,100	9,789 1,100	11,006 1,100	12,224 1,100
$\Delta T_{охл.}$ (K)	**Вт/м**	**Вт/м**	**Вт/м**	**Вт/м**	**Вт/м**	**Вт/м**	**Вт/м**	**Вт/м**	**Вт/м**
15	54	79	103	126	148	170	193	216	240
14	50	73	96	116	137	158	178	201	223
13	46	67	88	107	126	145	164	185	205
12	42	62	81	98	116	133	151	169	188
11	38	56	73	89	105	121	137	154	171
10	35	50	66	80	95	109	123	139	154
9	31	45	59	72	84	97	110	123	137
8,5	**29**	**42**	**55**	**67**	**79**	**91**	**103**	**116**	**129**
8	27	39	52	63	74	85	96	108	120
7	23	34	45	54	64	74	83	94	104
6	20	29	38	46	54	62	70	79	88
5	16	23	31	37	44	51	57	65	72

Мощность отопления с изоляцией

	300/4		450/6		600/8		750/10		900/12		1050/14		1200/16		1350/18		1500/20	
K	1,695	0,413	2,420	0,613	3,170	0,760	3,839	1,031	4,517	1,334	5,204	1,671	5,899	2,044	6,732	2,087	7,600	2,098
n	1,193	1,219	1,188	1,251	1,184	1,282	1,182	1,267	1,181	1,252	1,179	1,237	1,177	1,222	1,172	1,249	1,166	1,277
$\Delta T_{отопл.}$ (K)	Вт/м	Вт/пара к.	Вт/м	Вт/пара к.	Вт/м	Вт/пара к.	Вт/м	Вт/пара к.	Вт/м	Вт/пара к.	Вт/м	Вт/пара к.	Вт/м	Вт/пара к.	Вт/м	Вт/пара к.	Вт/м	Вт/пара к.
90	363	100	508	170	652	243	784	308	916	373	1048	436	1179	498	1311	576	1443	655
88	354	97	495	166	635	236	764	300	892	362	1020	424	1148	485	1277	560	1406	637
86	344	94	482	161	618	229	743	291	868	352	993	412	1118	471	1243	544	1369	618
84	335	92	468	156	601	223	723	283	845	342	966	400	1087	458	1210	528	1331	600
82	325	89	455	152	584	216	703	274	821	332	939	389	1057	445	1176	513	1295	582
80	316	86	442	147	567	209	682	266	797	322	912	377	1026	432	1142	497	1258	564
78	306	84	429	142	551	202	662	257	774	312	885	365	996	418	1109	482	1221	546
76	297	81	416	138	534	196	642	249	751	302	858	354	966	405	1076	466	1185	528
74	288	79	403	133	517	189	622	241	727	292	832	342	936	392	1043	451	1149	510
72	278	76	390	129	501	183	603	233	704	282	805	331	907	379	1010	436	1112	493
70	269	73	377	124	485	176	583	224	681	272	779	320	877	367	977	421	1077	475
68	260	71	364	120	468	170	563	216	658	262	753	308	848	354	944	406	1041	458
66	251	68	352	116	452	163	544	208	635	253	727	297	818	341	912	391	1005	441
64	242	66	339	111	436	157	524	200	613	243	701	286	789	329	880	376	970	424
62	233	63	326	107	420	151	505	192	590	234	675	275	760	316	847	362	934	407
60	224	61	314	103	404	145	486	185	568	224	649	264	731	304	815	347	899	391
58	215	58	302	98	388	138	467	177	545	215	624	253	703	291	784	333	865	374
56	206	56	289	94	372	132	448	169	523	206	599	242	674	279	752	318	830	358
55	**202**	**55**	**283**	**92**	**364**	**129**	**438**	**165**	**512**	**201**	**586**	**237**	**660**	**273**	**736**	**311**	**813**	**349**
54	198	54	277	90	356	126	429	161	501	197	574	232	646	267	721	304	795	341
52	189	51	265	86	341	120	410	154	479	188	549	221	618	255	690	290	761	325
50	180	49	253	82	325	114	392	146	458	179	524	211	590	243	659	276	727	309
48	172	46	241	78	310	109	373	139	436	170	499	200	562	231	628	263	693	294
46	163	44	229	74	295	103	355	132	415	161	475	190	535	220	597	249	660	278
44	155	42	217	70	280	97	337	125	394	152	451	180	508	208	567	236	626	263
42	146	39	205	66	265	92	319	117	373	144	427	170	481	196	537	222	593	248
40	138	37	194	62	250	86	301	110	352	135	403	160	454	185	507	209	561	233
38	130	35	182	58	235	81	283	103	331	127	379	150	427	174	478	196	528	218
36	122	33	171	54	221	75	266	97	311	118	356	140	401	163	448	183	496	203
34	114	30	160	50	206	70	248	90	290	110	332	131	375	152	419	171	464	189
32	106	28	149	47	192	65	231	83	270	102	310	121	349	141	390	158	432	175
30	98	26	138	43	178	59	214	77	250	94	287	112	323	130	362	146	401	161
28	90	24	127	40	164	54	197	70	231	86	264	103	298	120	334	134	370	148
26	83	22	116	36	150	49	181	64	212	79	242	94	273	109	306	122	339	134
24	75	20	106	33	136	45	164	58	192	71	221	85	249	99	279	110	309	121
22	68	18	95	29	123	40	148	52	174	64	199	76	224	89	252	99	279	109
20	60	16	85	26	110	35	133	46	155	57	178	68	201	79	225	88	250	96
18	53	14	75	23	97	31	117	40	137	50	157	60	177	70	199	77	221	84
16	46	12	65	20	84	27	102	35	119	43	137	52	154	60	173	67	193	72
14	39	10	56	17	72	22	87	29	102	36	117	44	132	51	148	56	165	61
12	33	9	46	14	60	18	72	24	85	30	97	36	110	43	124	46	138	50
10	26	7	37	11	48	15	58	19	68	24	79	29	89	34	100	37	111	40

Пара к. = пара коллекторов

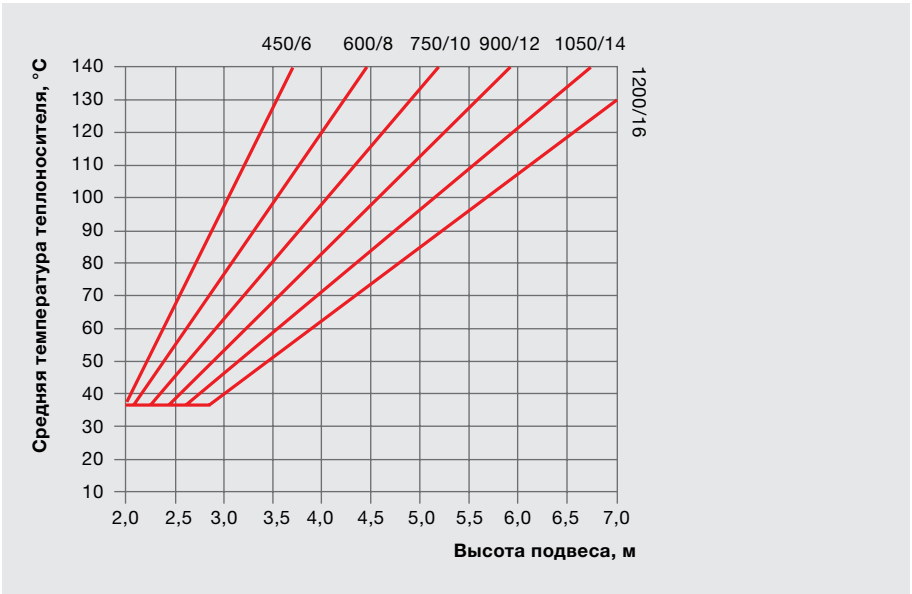
Предельные температуры

Чтобы излучающая система могла обеспечить комфортный микроклимат в помещении, необходимо правильно выбрать расчетную температуру. Ее можно проверить с помощью приведенных далее таблиц и диаграммы. При этом расчетная температура должна быть меньше предельной температуры (средней температуры теплоносителя). В помещениях и переходах, в которых люди находятся лишь непродолжительное время, можно задать более высокие предельные температуры.

Предельные температуры

Высота	Доля покрытия потолка потолочными панелями лучистого отопления Zehnder ZFP					
м	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %
	Средняя температура теплоносителя, °C					
≤ 3	73	71	68	64	58	56
4	115	105	91	78	67	60
5	>147	123	100	83	71	64
6		132	104	87	75	69
7		137	108	91	80	74
8		>141	112	96	86	80
9			117	101	92	87
10			122	107	98	94

1-й этап: проверка по доле покрытия потолка. Расчетная температура не должна превышать указанных предельных значений.



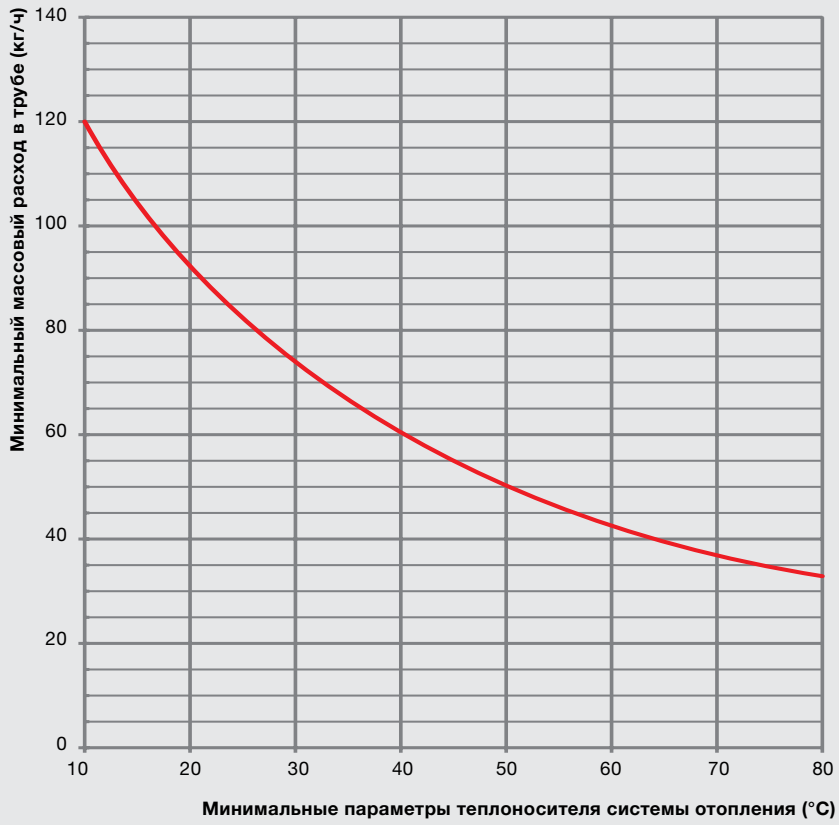
2-й этап: проверка по ширине излучающих панелей. Расчетная температура не должна превышать указанных предельных значений.

Указанные значения являются приблизительными. Более подробный расчет можно выполнить согласно ISO 7730.

Минимальный массовый расход

Для получения указанной в таблице мощности в трубах модулей должен создаваться турбулентный поток. Необходимый для этого минимальный массовый расход зависит от минимальных параметров теплоносителя системы отопления. При отоплении они соответствуют температуре в обратном трубопроводе. При охлаждении и в комбинированном режиме охлаждения и отопления они соответствуют температуре в подающем трубопроводе системы охлаждения. Если в каждой трубе не достигается минимальный массовый расход, мощность панелей может снизиться приблизительно на 15 %.

Минимальный массовый расход



Наклонное расположение

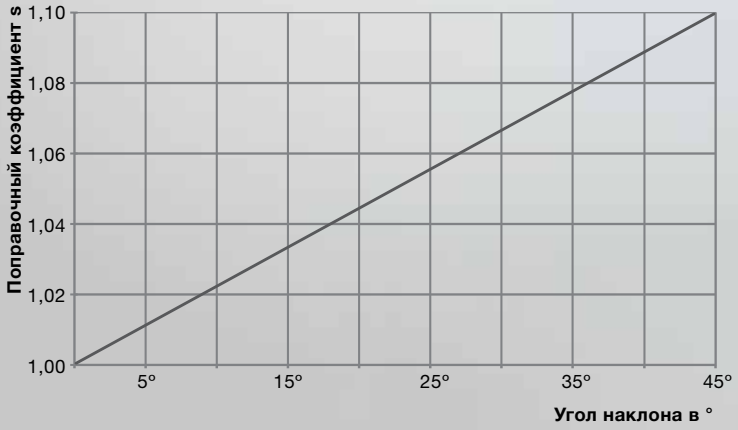
В зависимости от геометрии помещения потолочные панели лучистого отопления могут быть расположены под углом по длине или по ширине. При наклонном расположении потолочных панелей лучистого отопления их мощность увеличивается согласно формуле $\dot{Q}_g = \dot{Q} \cdot s$. Это увеличение мощности необходимо учитывать при расчете массового расхода. Максимально допустимый угол наклона зависит от используемого варианта крепления.



Расположение потолочной панели лучистого отопления под наклоном по длине



Расположение потолочной панели лучистого отопления под наклоном по ширине



Увеличение общей мощности отопления $\dot{Q}_g$ при наклонном расположении потолочных панелей лучистого отопления

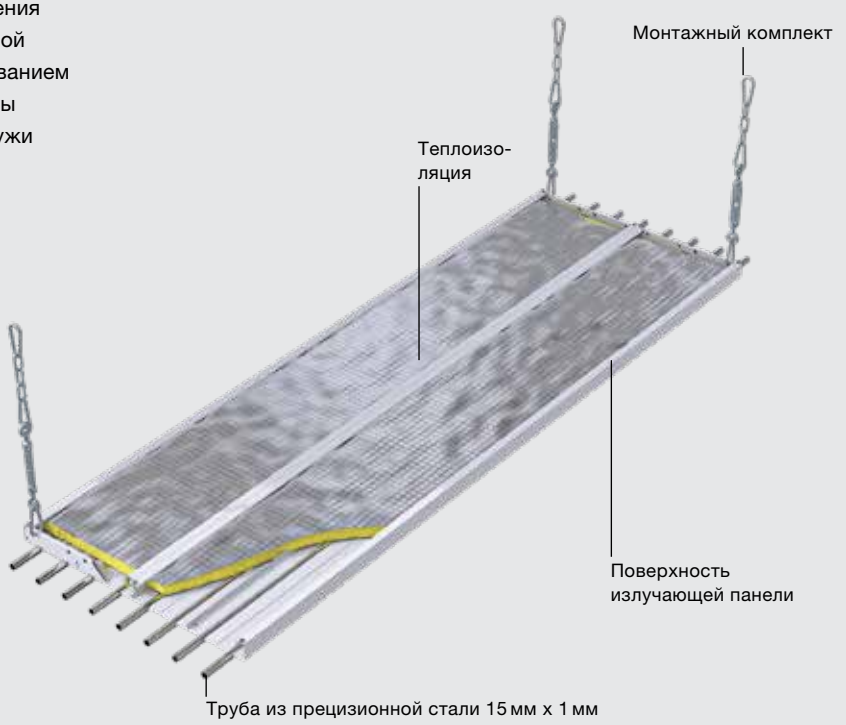


Конструкция и размеры

Конструкция модуля

Корпус потолочной панели лучистого отопления Zehnder ZFP изготавливается из оцинкованной листовой стали со специальным профилированием поверхности Zehnder. В корпус запрессованы от четырех до двадцати оцинкованных снаружи труб из прецизионной стали, оси подвеса и верхняя теплоизоляция. Статическая жесткость потолочной панели лучистого отопления обеспечивается фасками, специальным дублированием, профилированием поверхности и боковой отбортовкой.

Потолочные панели лучистого отопления Zehnder ZFP поставляются с гладкой или с перфорированной поверхностью. Поверхность оцинкована и дополнительно покрыта высококачественной полимерной эмалью (цвета, аналогичного матовому RAL 9016).

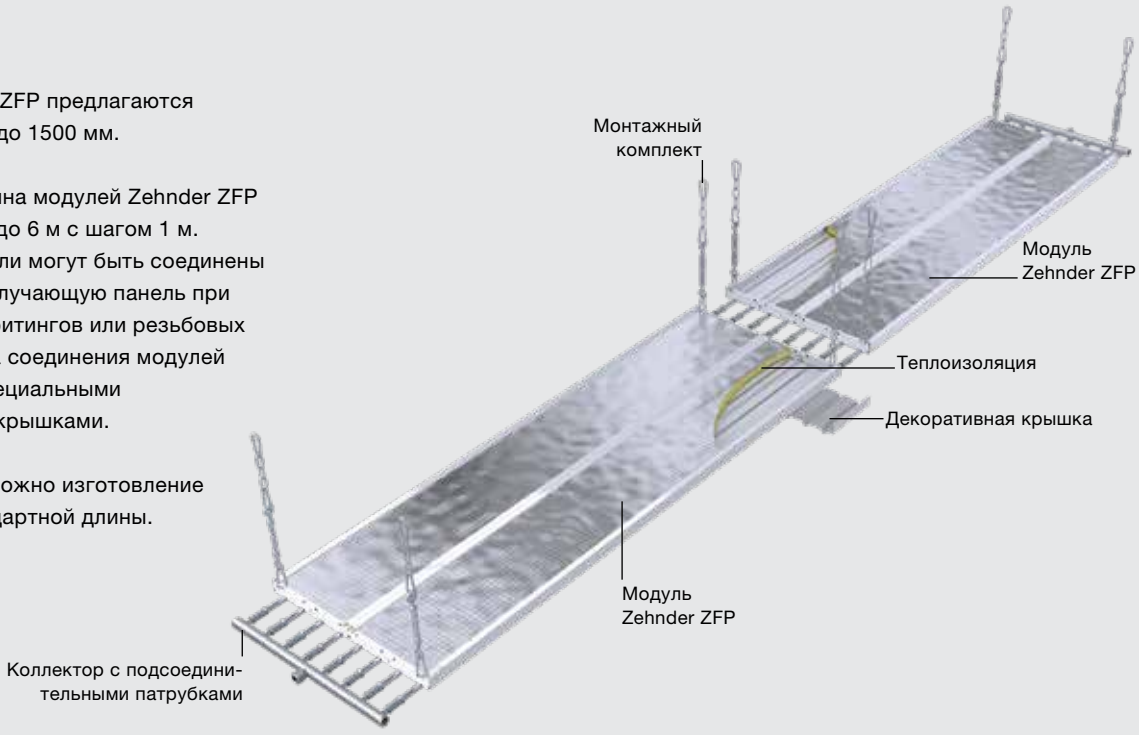


Исполнение

Модули Zehnder ZFP предлагаются шириной от 300 до 1500 мм.

Стандартная длина модулей Zehnder ZFP составляет от 2 до 6 м с шагом 1 м. Отдельные модули могут быть соединены в потолочную излучающую панель при помощи пресс-фитингов или резьбовых фитингов. Места соединения модулей закрываются специальными декоративными крышками.

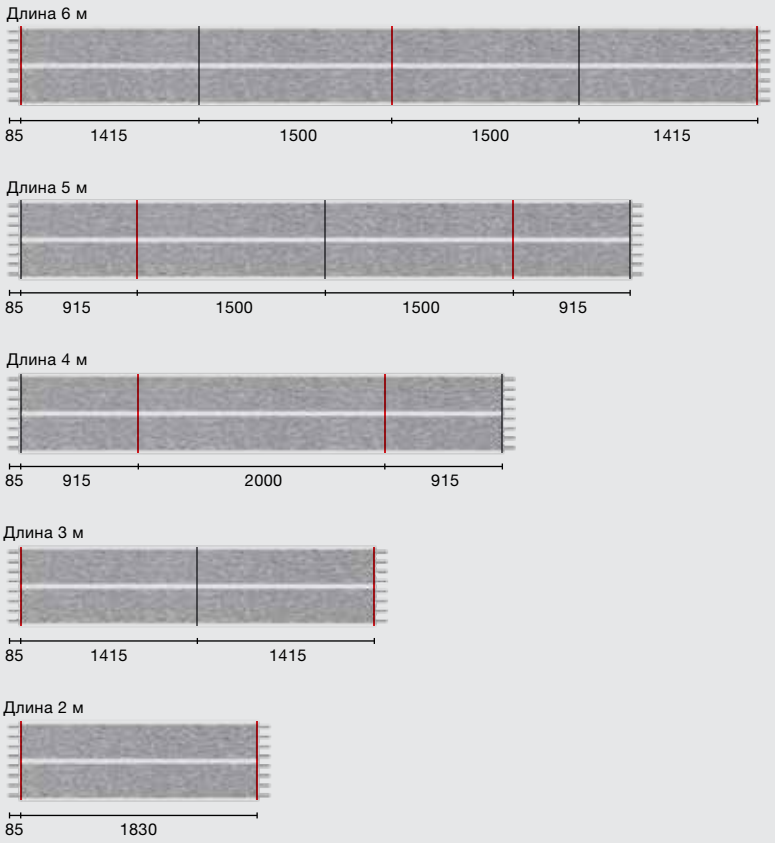
По запросу возможно изготовление модулей нестандартной длины.



Стандартная длина

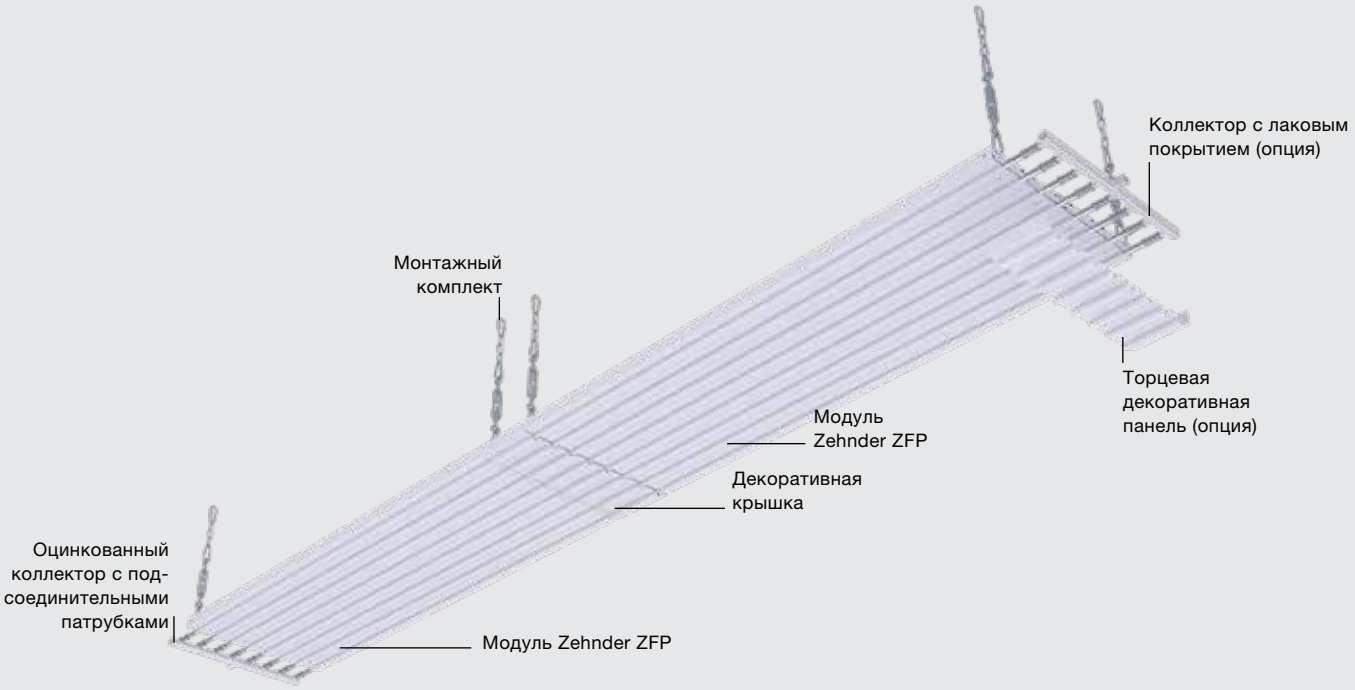
Модули Zehnder ZFP доступны для заказа в виде модулей стандартной длины 2, 3, 4, 5 и 6 м.
При необходимости модули соединяются в панели требуемой длины.

По запросу возможно изготовление модулей нестандартной длины.



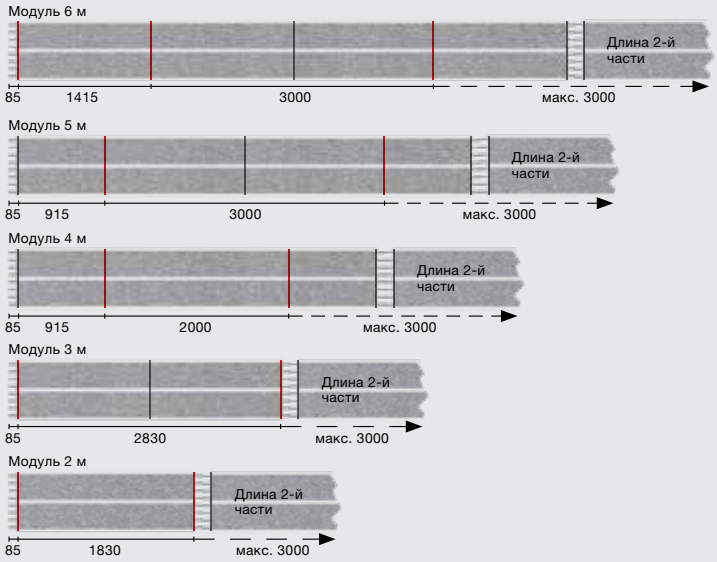
Ось подвеса[1)]
Ребро жесткости (дополнительная ось подвеса)

[1)] 2 точки подвеса на одну ось, для всех значений монтажной ширины

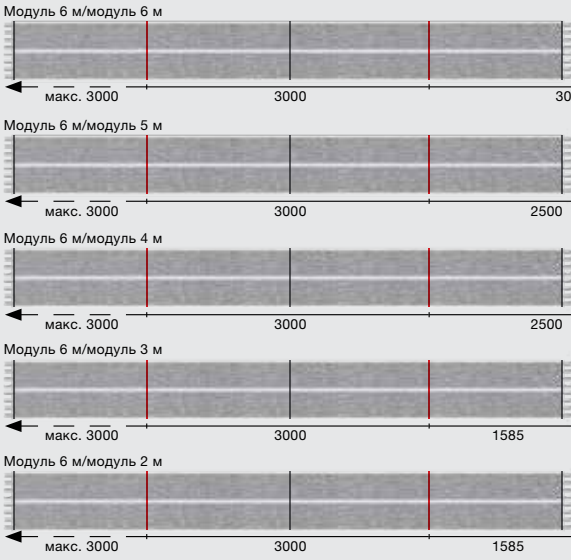


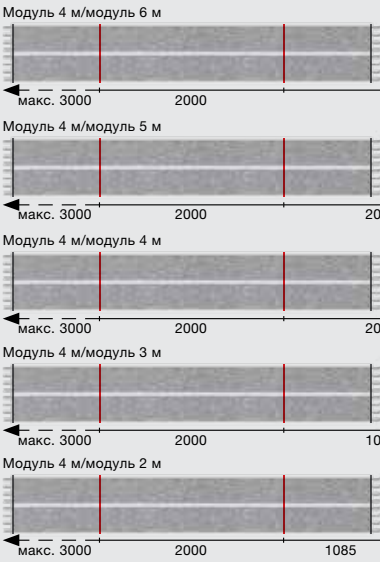
Возможные комбинации

Подвешивание первого модуля панели

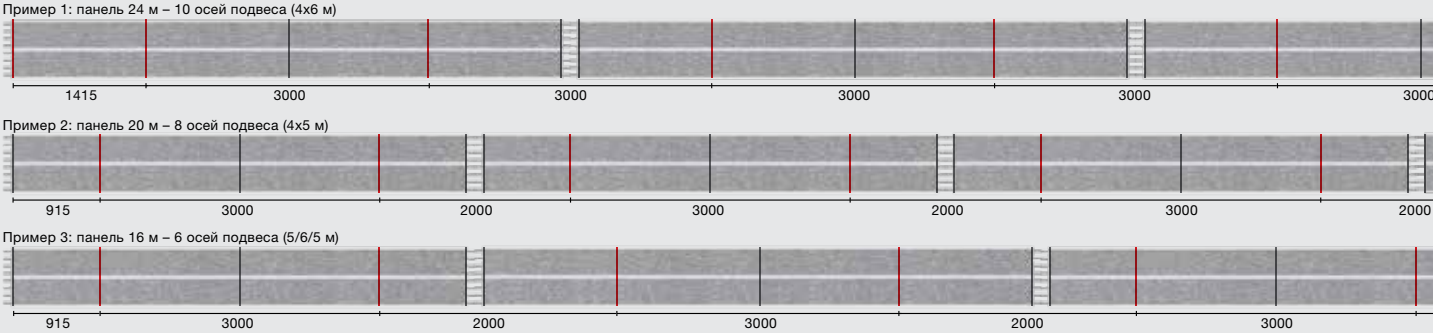


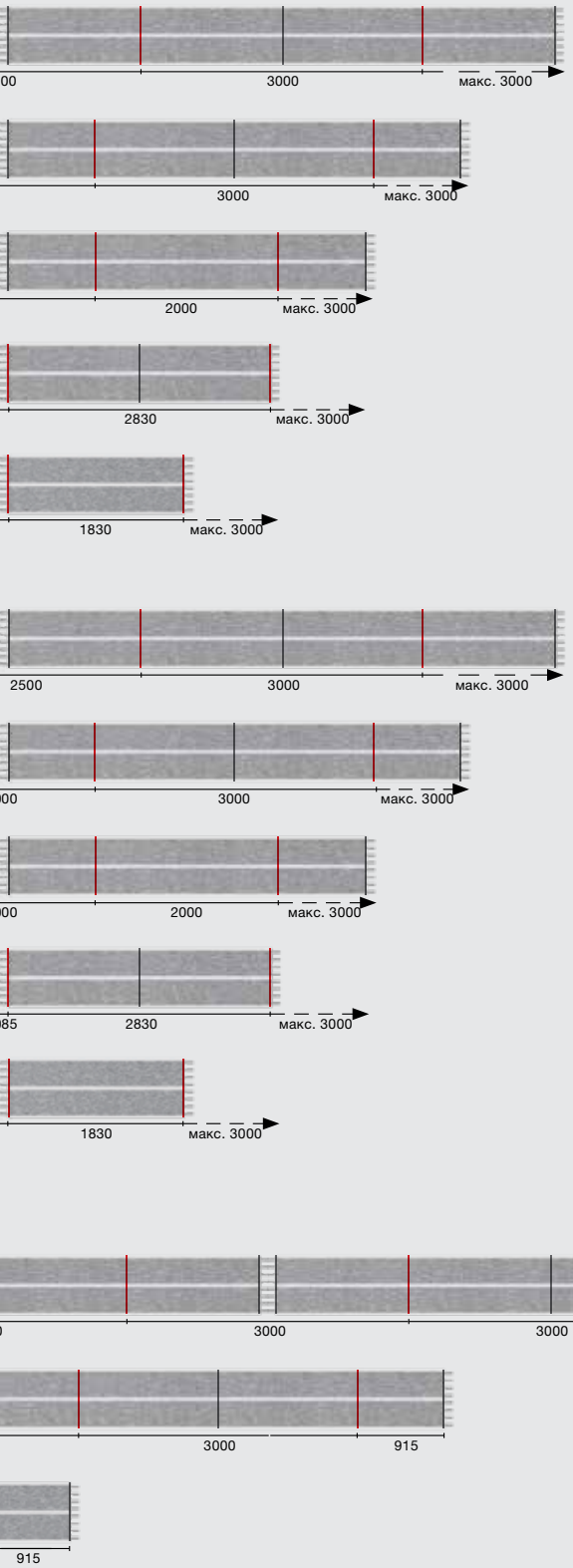
Подвес промежуточных модулей панели



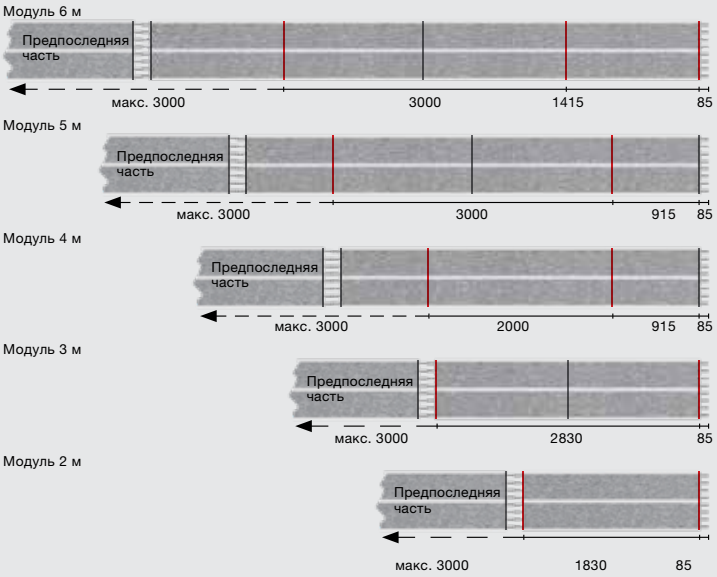


Распределение модулей в панели





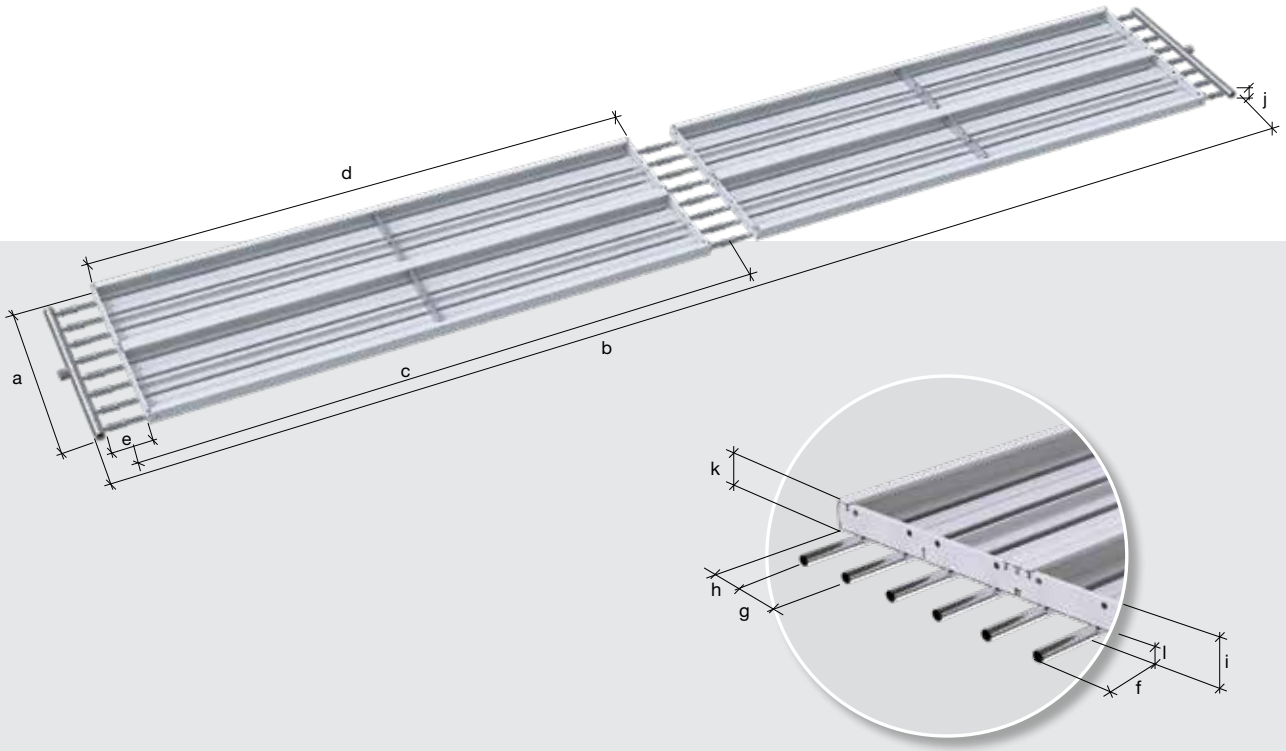
Подвешивание последнего модуля панели



Ось подвеса[1)]
Ребро жесткости (дополнительная ось подвеса)

[1)] 2 точки подвеса на одну ось, для всех значений монтажной ширины

Размеры модуля



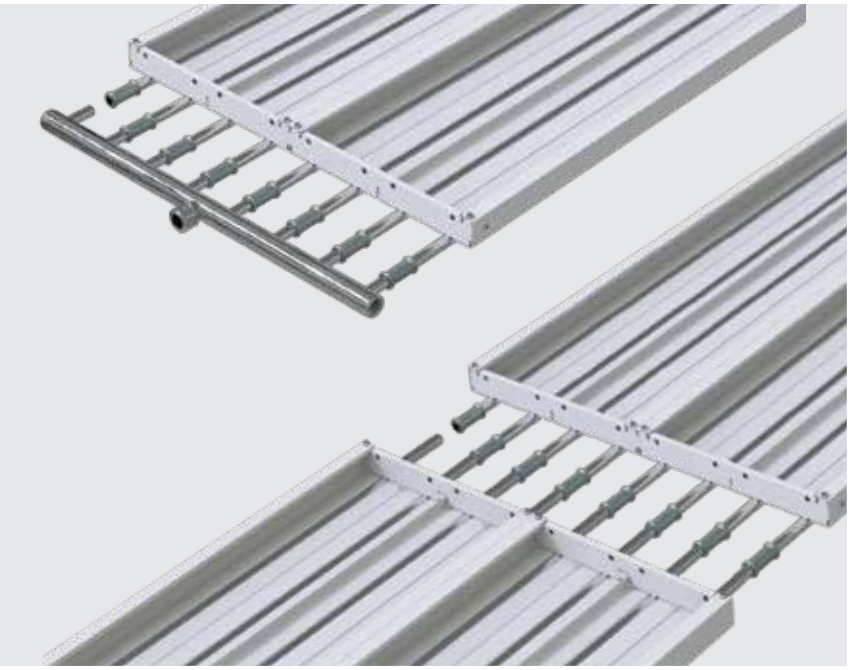
Размеры модуля

Поз.	Описание	Размер в мм	Мин. размер в мм	Макс. размер в мм	Примечание
a	Общая ширина	вариативно	300	1500	Шаг 150 мм
b	Общая длина (без подключений)	вариативно	2140	- [1)]	Шаг 1000 мм
c	Длина отдельного модуля/длина трубы	вариативно	2000	6000	Шаг 1000 мм
d	Длина излучающей поверхности отдельного модуля	вариативно	1830	5830	Шаг 1000 мм
e	Расстояние от конца модуля до трубы коллектора	125	-	-	-
f	Выступ трубы	85	-	-	-
g	Расстояние от середины трубы до середины трубы	75	-	-	-
h	Расстояние от трубы до боковой окантовки	37.5	-	-	-
i	Общая высота (без подвеса)	55	-	-	-
j	Диаметр коллектора	30	-	-	-
k	Высота боковой окантовки	42	-	-	-
l	Высота зиговки трубы	13	-	-	-

[1)] Общая максимально возможная длина панели Zehnder ZFP зависит от рабочих параметров и допустимой потери давления.

Техника соединения

Для соединения модулей Zehnder ZFP применяют пресс-фитинги или резьбовые соединения, и места соединения закрывают декоративной панелью.
Коллекторы поставляются в оцинкованном варианте исполнения.

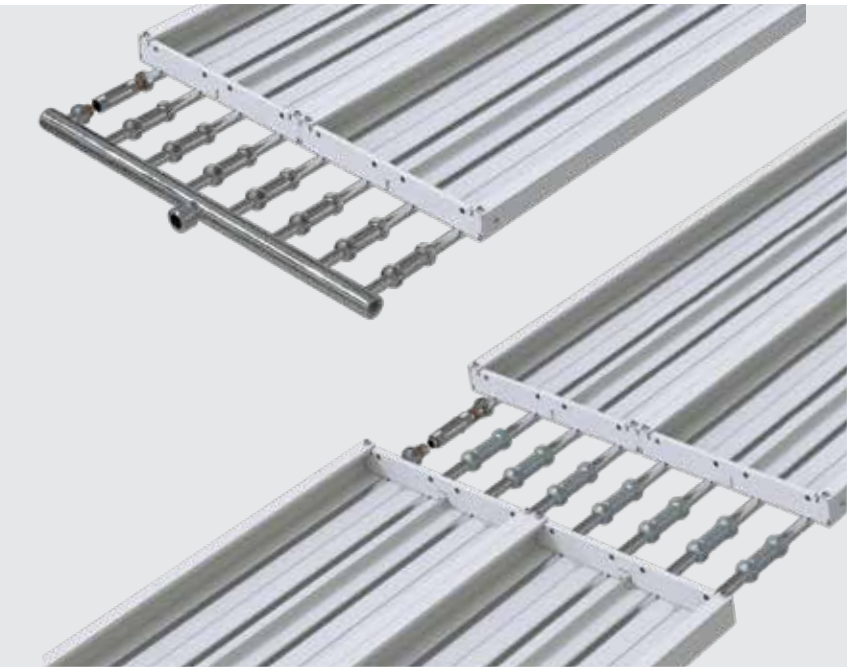


Соединение посредством пресс-фитингов

Артикул 502280

Макс. рабочая температура: 120 °C
Макс. рабочее давление: 10 бар

Длина фитинга: 48 мм



Соединение посредством резьбовых фитингов

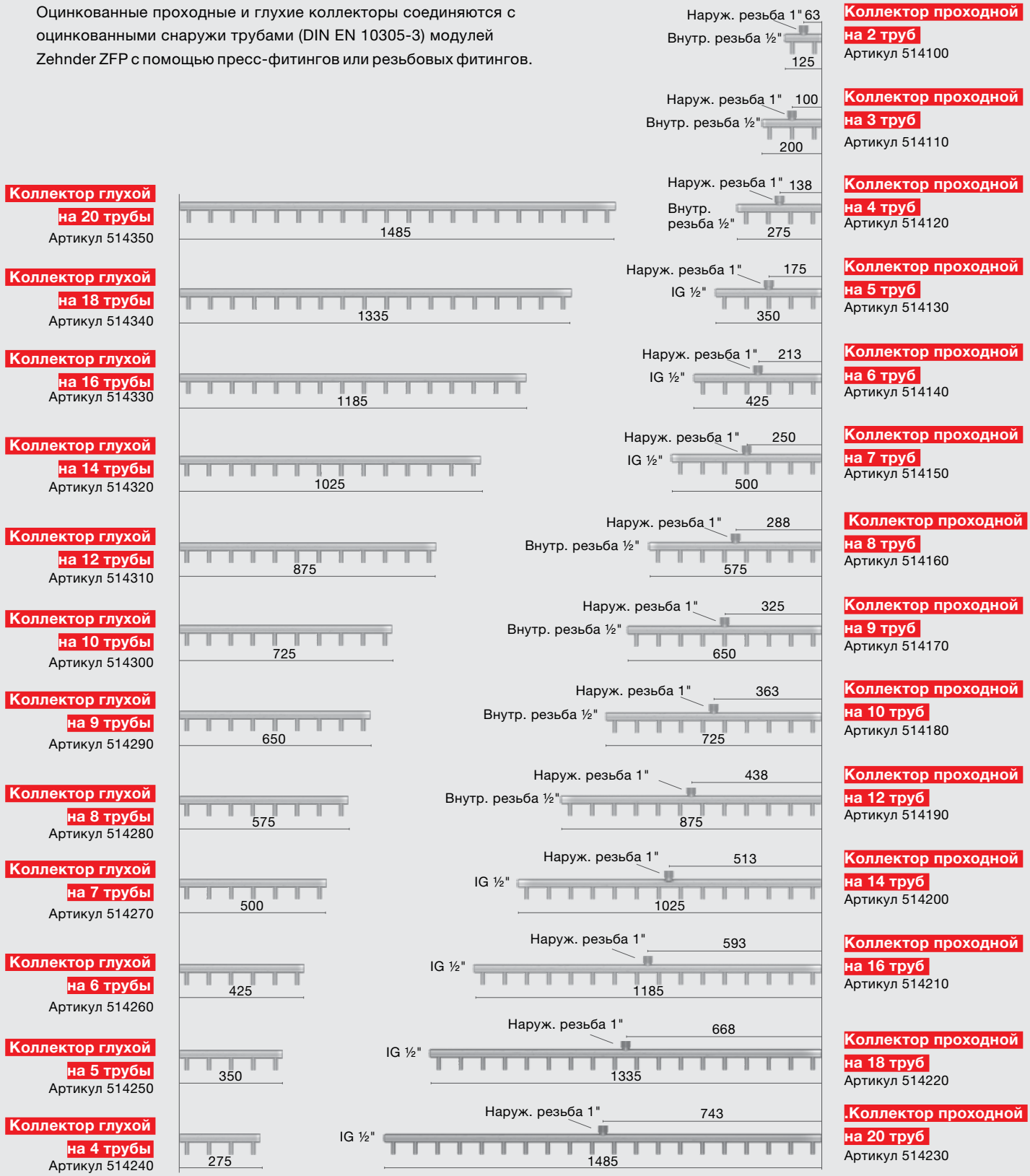
Артикул 633010

Макс. рабочее соединение 95 °C
Макс. рабочее давление: 5 бар

Длина фитинга: 66 мм

Проходные и глухие коллекторы

Оцинкованные проходные и глухие коллекторы соединяются с оцинкованными снаружи трубами (DIN EN 10305-3) модулей Zehnder ZFP с помощью пресс-фитингов или резьбовых фитингов.



Внутр. резьба = внутренняя резьба
Наруж. резьба = коническая наружная резьба
В случае использования фитингов других производителей компания Zehnder снимает с себя гарантийные обязательства.

Максимальная адаптивность – пример вариантов подключения для модели 600/8

Разносторонние подключения





Односторонние подключения





Основы подбора панелей

Тепловую нагрузку помещения рассчитывают согласно действующим нормам. Если трансмиссионные теплопотери через кровлю составляют более 30 % от общей тепловой нагрузки, это указывает на повышенные теплопотери в области потолка. В случае если не предусматривается улучшение теплоизоляции кровли, можно удалить верхнюю теплоизоляцию из потолочных панелей лучистого отопления. Таким образом можно покрыть повышенные теплопотери через ограждающие конструкции. Если воздухообмен в помещении превышает стандартный уровень инфильтрации воздуха (макс.1 крат/ч), особенно при наличии вытяжных устройств, то приточный воздух необходимо предварительно нагревать. Проникновение холодного воздуха в помещение через ворота или зоны загрузки невозможно предотвратить исключительно с помощью потолочных панелей.
В этом случае рекомендуется дополнительная установка полосовых или воздушно-тепловых завес в этих областях.

Пример подбора и расположения потолочных панелей лучистого отопления
На следующем примере показан подбор системы для помещения большой площади.

Цель
Равномерная внутренняя температура (20 °C) во всем помещении.

Исходные данные
Отдельно стоящее помещение:
Длина 100 м, ширина 30 м, высота 8 м
Воздухообмен: 0,3 крат/ч
Наружная температура: -12 °C

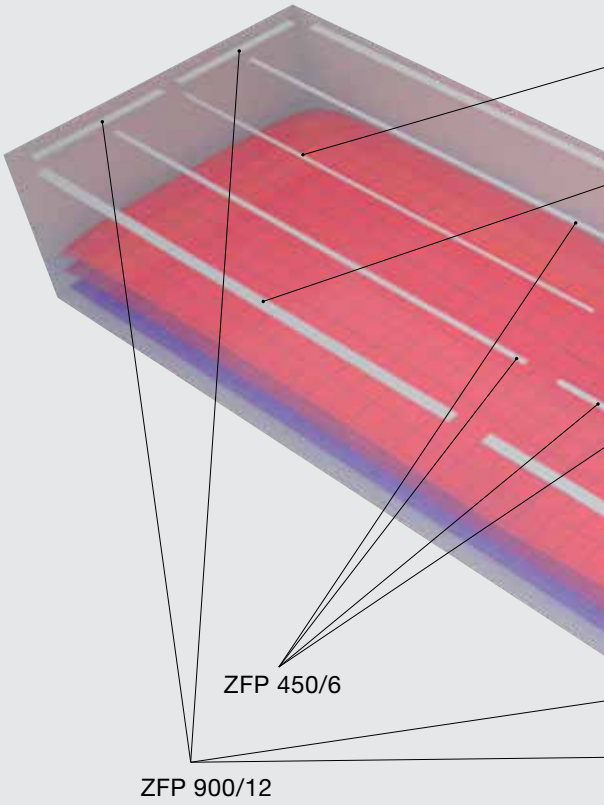
Тепловая нагрузка

Нормированные теплопотери через ограждающие конструкции:	108500 Вт
Нормированные теплопотери на инфильтрацию:	77260
Нормированные теплопотери:	185760 Вт

Подбор потолочных панелей лучистого отопления
Температура в подающем трубопроводе: 80 °C
Температура в обратном трубопроводе: 70 °C

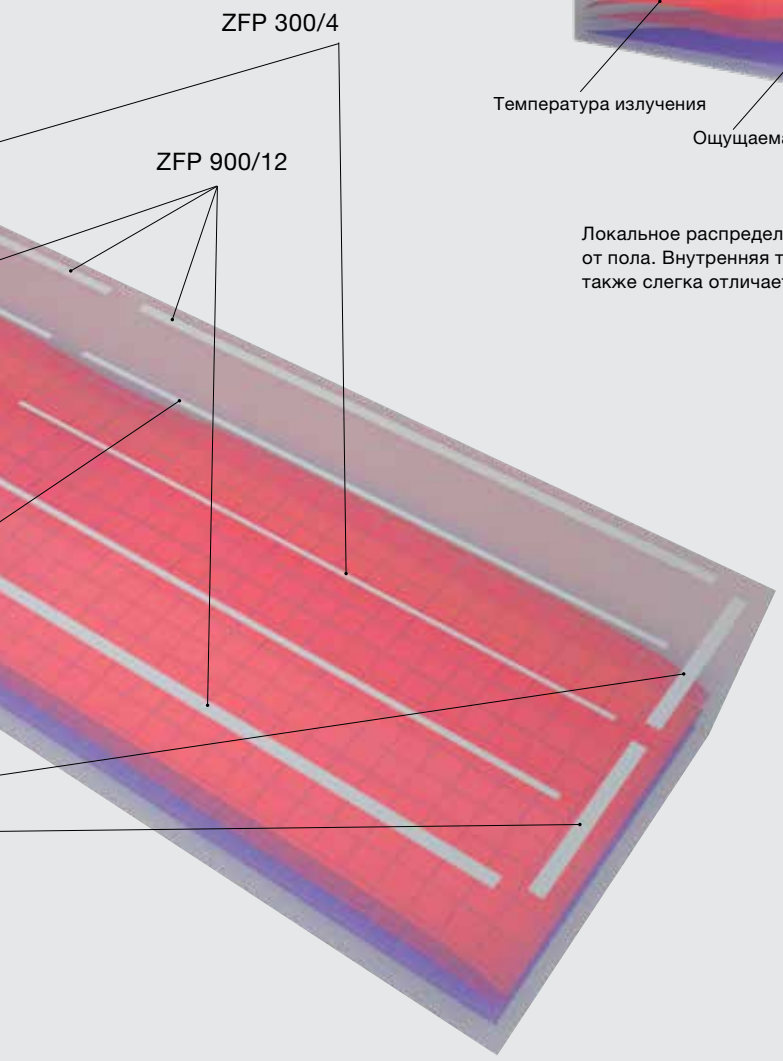
Расположение панелей

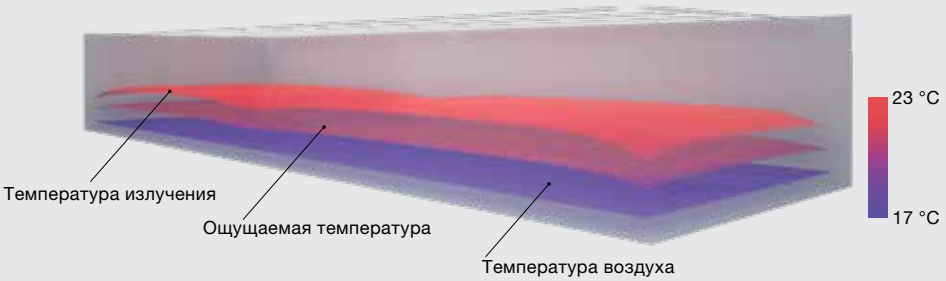
- Пять рядов излучающих панелей, расположенных по длине помещения (с разрывом в центре помещения) на равном друг от друга расстоянии в 7,2 м; внешние панели большей ширины, чем внутренние.
- По наружным стенам по ширине помещения располагается по одному ряду панелей; расстояние от крайних рядов панелей до наружных стен составляет 1,5 м.



Расчет мощности отопления

Тип	Монтажная длина в м	Температурный напор при отоплении в K	Мощность в Вт/м	Мощность в Вт/пара коллекторов	Количество	Общая мощность отопления в Вт
ZFP 900/12	13	55	512	201	4	27446
ZFP 900/12	44	55	512	201	4	90973
ZFP 450/6	44	55	283	92	4	50197
ZFP 300/4	44	55	202	55	2	17880
						186497 Вт



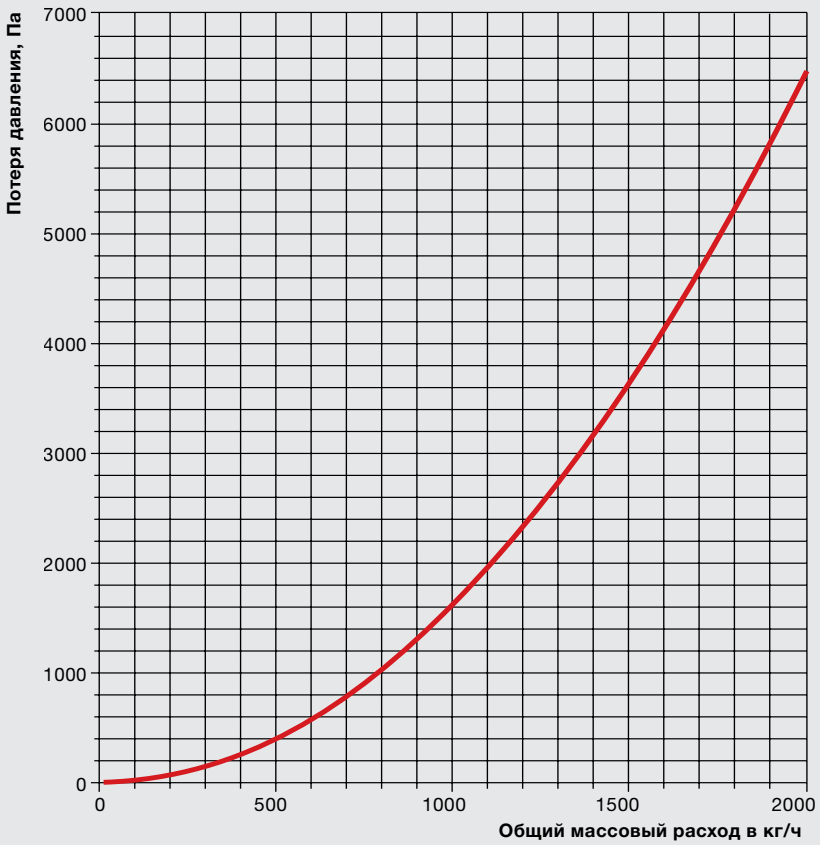


Локальное распределение внутренней температуры рассчитывается для высоты 1 м от пола. Внутренняя температура в зонах, примыкающих к наружным ограждениям, также слегка отличается от расчетной температуры.

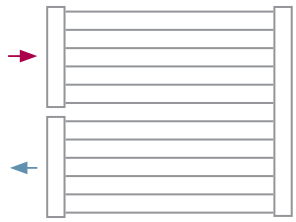
Вычисление потерь давления

Общие потери давления в потолочных панелях лучистого отопления Zehnder ZFP рассчитывается как сумма потерь давления в трубах и потерь давления в коллекторах. При использовании регуляторов объемного расхода Zehnder дополнительно учитываются их потери давления.

Потери давления в паре коллекторов и соединительных патрубках



Определение потери давления:



Например, ZFP 900/12, 13 м

1. Определить общий массовый расход соответствующей потолочной панели лучистого отопления.

   Расчетная формула:
   $\dot{m}$ = ($\dot{Q}$ * 0,86) / ΔT
   $\dot{Q}$ = мощность (Вт)
   ΔT = разница температур (K)
   $\dot{m}$ = массовый расход (кг/ч)

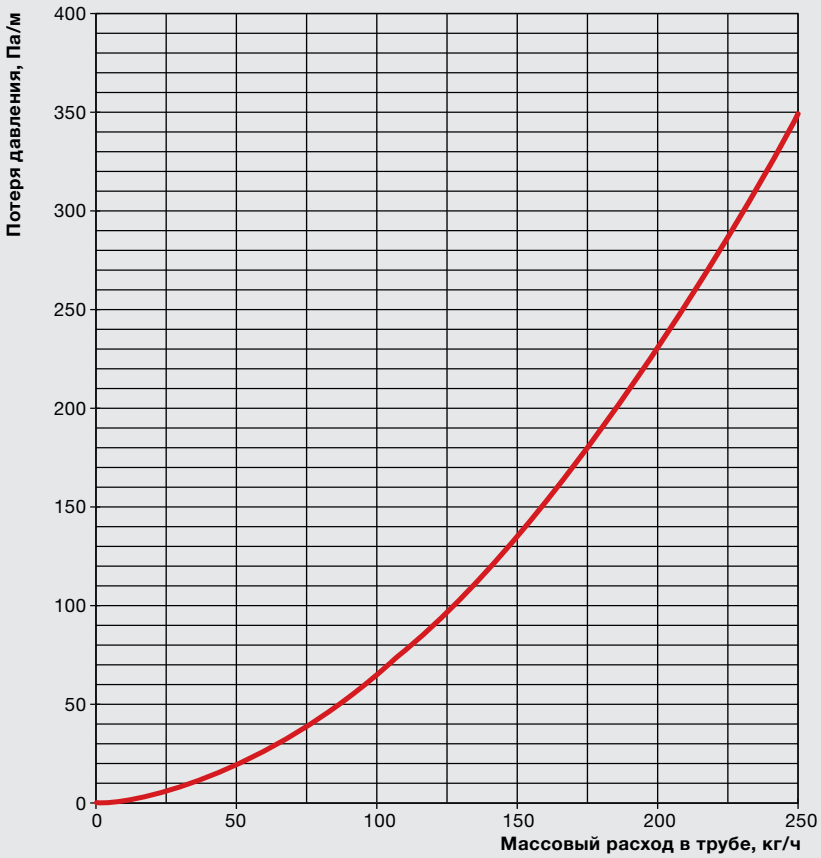
   Тем самым для примера на стр. 26 действительно следующее (для одной панели 900/12; 13 м):
   $\dot{m}$ = (6861 Вт * 0,86)/10 K = 590 кг/ч

2. Определить потери давления в паре коллекторов, используя данные из диаграммы.
   Например: Δp = 600 Па/пара коллекторов. Так как теплоноситель в данном случае проходит через коллектор дважды, значение следует умножить на два.

3. Определить потери давления в трубе, используя данные из диаграммы.
   Для определения массового расхода необходимо разделить значение общего массового расхода на количество параллельно расположенных труб, по которым движется теплоноситель.
   Например, 590 кг/ч: 6 труб (по 6 для подачи и отвода) = 98 кг/ч
   Δp = 65 Па/м * 13 м * 2
   (в обоих направлениях) = 1690 Па

4. Общее значение потерь давления в потолочной панели лучистого отопления является суммой всех предварительно рассчитанных отдельных значений потерь давления.

Потери давления в трубе



Гидравлическая балансировка потолочных панелей лучистого отопления

Для эффективной работы любой разветвленной системы отопления или охлаждения значительную роль играет правильное распределение расхода теплоносителя. Кроме того, должна иметься возможность раздельного заполнения, опорожнения и отключения любой панели от системы.

Для установок с идентичными потолочными панелями лучистого отопления (и, соответственно, одинаковым объемным расходом) идеальным с точки зрения гидравлики решением является расположение трубопровода по системе Тихельмана. Однако необходимость прокладки третьего трубопровода влечет за собой значительные затраты, когда требуется организовать отопление помещения большой площади. Эта схема также плохо подходит в случае, если в системе используются панели разного типоразмера.

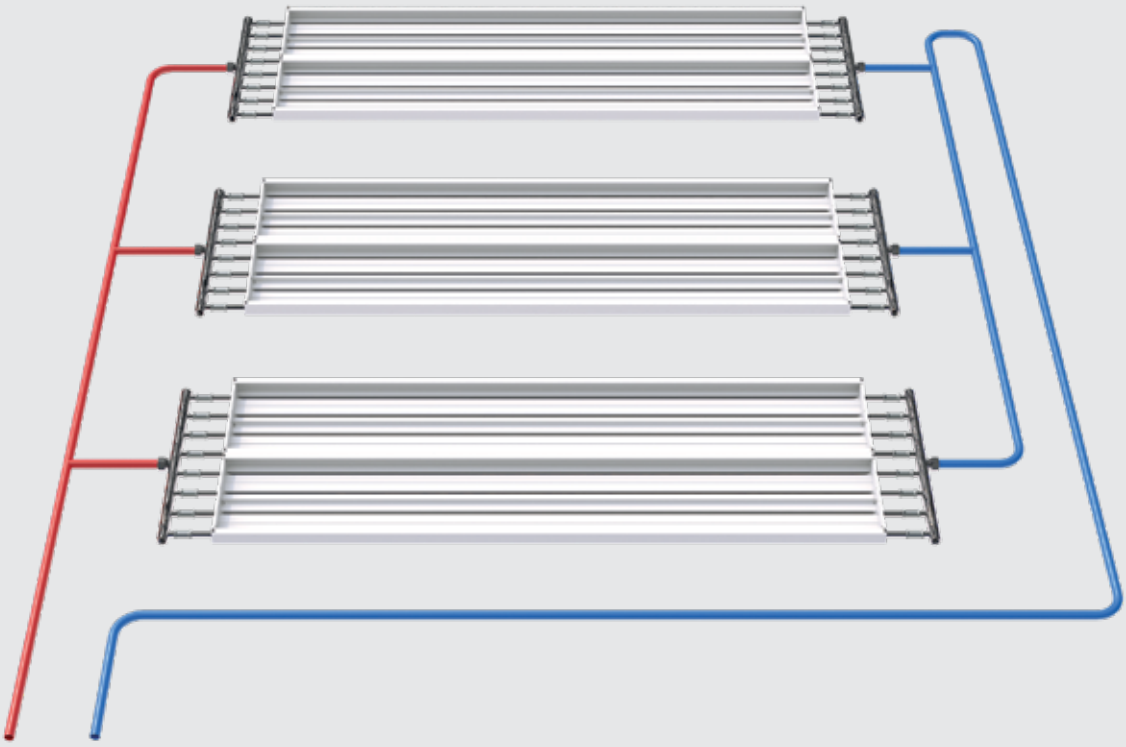


Рис. 1: Прокладка труб по схеме Тихельмана

Системы, в которых используются панели различной мощности, требуют гидравлической балансировки путем расчета трубопроводов и регулирования. Выполняемый с этой целью расчет обвязки и регулирование сети требуют значительных временных и финансовых затрат. Гидравлическую балансировку значительно облегчает использование комплекта для регулирования объемного расхода теплоносителя (VSRK), предлагаемого компанией Zehnder (рис. 2).

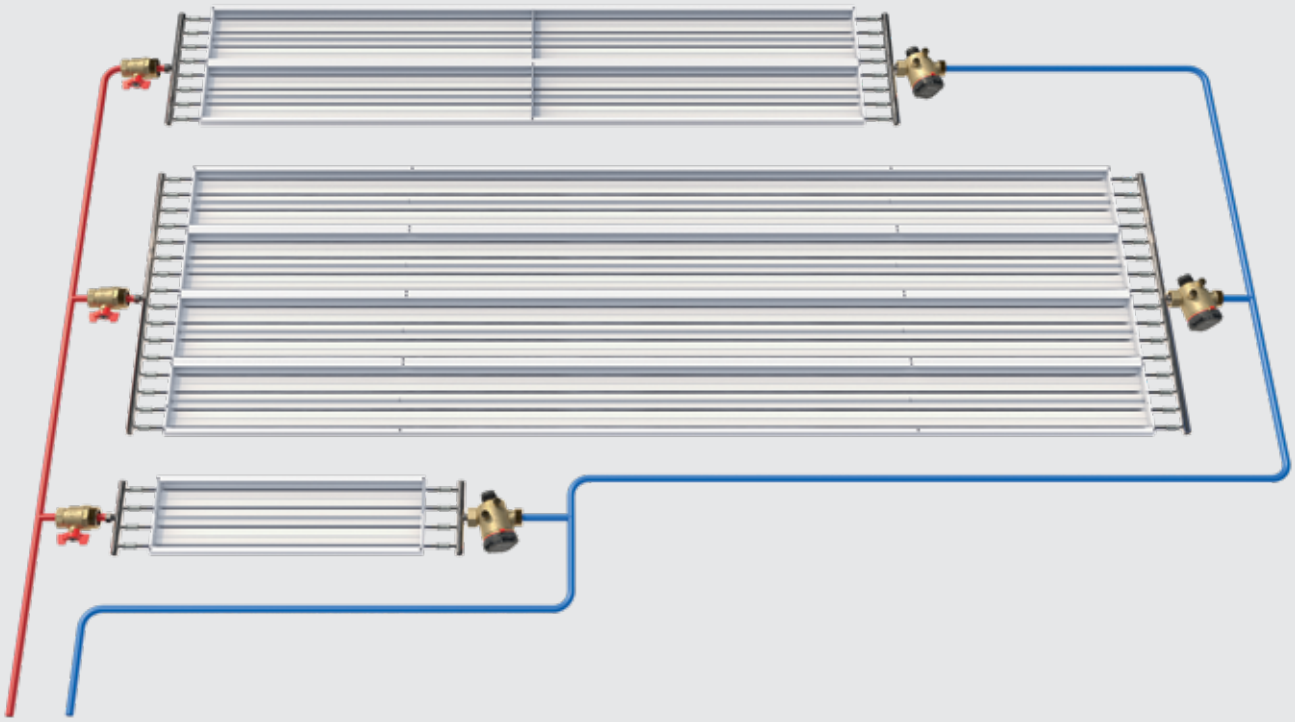


Рис. 2: Более удобная прокладка труб за счет использования комплекта для регулирования объемного расхода теплоносителя Zehnder (VSRK)

Комплект для регулирования объемного расхода теплоносителя

Комплект Zehnder VSRK состоит из регулятора объемного расхода и шаровых запорных кранов. Регуляторы поставляются предварительно настроенными на объемный расход конкретной панели. Это значительно сокращает время монтажных работ и исключает возможность ошибки в настройке системы.

Преимущества системы VSRK:
- Стабильный объемный расход даже при большом перепаде давлений
- Гидравлическая балансировка даже при использовании излучающих панелей различного размера

Подключение панелей большой длины производится с помощью гибкой подводки (армированного шланга).

Комплект для регулирования объемного расхода теплоносителя Zehnder предназначен для эксплуатации в системах с рабочей температурой от -10 °C до макс. 120 °C и максимальным рабочим давлением 16 бар. Использование в рабочем режиме допускается только со следующим теплоносителем: вода и смесь воды с этиленгликолем/ пропиленгликолем (макс. 50 %), значение ph 6,5-10.

Таблица артикулов:

Комбинация VSRK-15, 30-210 кг/ч	513800
Комбинация VSRK-15, 150-700 кг/ч	513810
Комбинация VSRK-25, 300-2000 кг/ч	513820
Комбинация VSRK-32, 600-3600 кг/ч	513830
Комплект VSRK Spezial 15/15/15, 30-210 кг/ч	513840
Комплект VSRK Spezial 15/15/15, 150-700 кг/ч	513850
Комплект VSRK Spezial 25/15/15, 300-2000 кг/ч	513860
Комплект VSRK Spezial 25/25/25, 300-2000 кг/ч	513870
Комплект VSRK Spezial 32/25/25, 600-3600 кг/ч	513880
Комплект VSRK Spezial 32/32/32, 600-3600 кг/ч	513890
Отдельный регулятор DN15, 30-210 кг/ч	513900
Отдельный регулятор DN15, 150-700 кг/ч	513910
Отдельный регулятор DN25, 300-2000 кг/ч	513920
Отдельный регулятор DN32, 600-3600 кг/ч	513930
Отдельный запорный кран DN15	513940
Отдельный запорный кран DN25	513950
Отдельный запорный кран DN32	513960
Армированный шланг DN15	509260/513430
Армированный шланг DN25	509280/513440
Армированный шланг DN32	509310/513450
Переходная муфта 1"x ½"	501170
Муфта 1"	501190
Переходная муфта 5/4" x 1"	501180
Резьбовое соединение с накидной гайкой ¾" x ½"	514000

DN15			
30-210 кг/ч		150-700 кг/ч	
Массовый расход (кг/ч)	Минимальный перепад давления (кПа)	Массовый расход (кг/ч)	Минимальный перепад давления (кПа)
30	10,0	150	13,0
60	10,8	200	13,5
90	11,7	250	13,9
120	12,5	300	14,4
150	13,3	350	14,8
180	14,2	400	15,3
210	15,0	450	15,7
		500	16,2
		550	16,6
		600	17,1
		650	17,5
		700	18,0

DN25	
300-2000 кг/ч	
Массовый расход (кг/ч)	Минимальный перепад давления (кПа)
300	15,0
350	15,3
400	15,6
450	15,9
500	16,2
550	16,5
600	16,8
650	17,1
700	17,4
750	17,6
800	17,9
850	18,2
900	18,5
950	18,8
1000	19,1
1050	19,4
1100	19,7
1150	20,0
1200	20,3
1250	20,6
1300	20,9
1350	21,2
1400	21,5
1450	21,8
1500	22,1
1550	22,4
1600	22,6
1650	22,9
1700	23,2
1750	23,5
1800	23,8
1850	24,1
1900	24,4
1950	24,7
2000	25,0

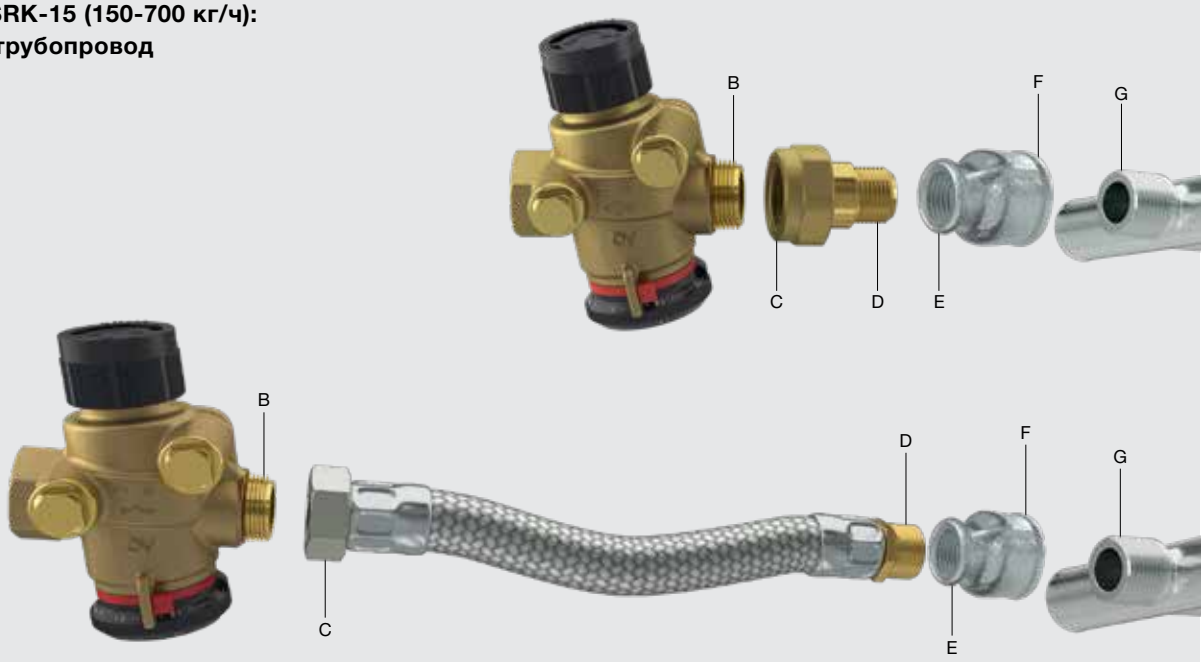
DN32	
600-3600 кг/ч	
Массовый расход (кг/ч)	Минимальный перепад давления (кПа)
600	15,0
700	15,3
800	15,7
900	16,0
1000	16,3
1100	16,7
1200	17,0
1300	17,3
1400	17,7
1500	18,0
1600	18,3
1700	18,7
1800	19,0
1900	19,3
2000	19,7
2100	20,0
2200	20,3
2300	20,7
2400	21,0
2500	21,3
2600	21,7
2700	22,0
2800	22,3
2900	22,7
3000	23,0
3100	23,3
3200	23,7
3300	24,0
3400	24,3
3500	24,7
3600	25,0

Более подробную информацию смотрите на сайте **www.zehnder-systems.com**

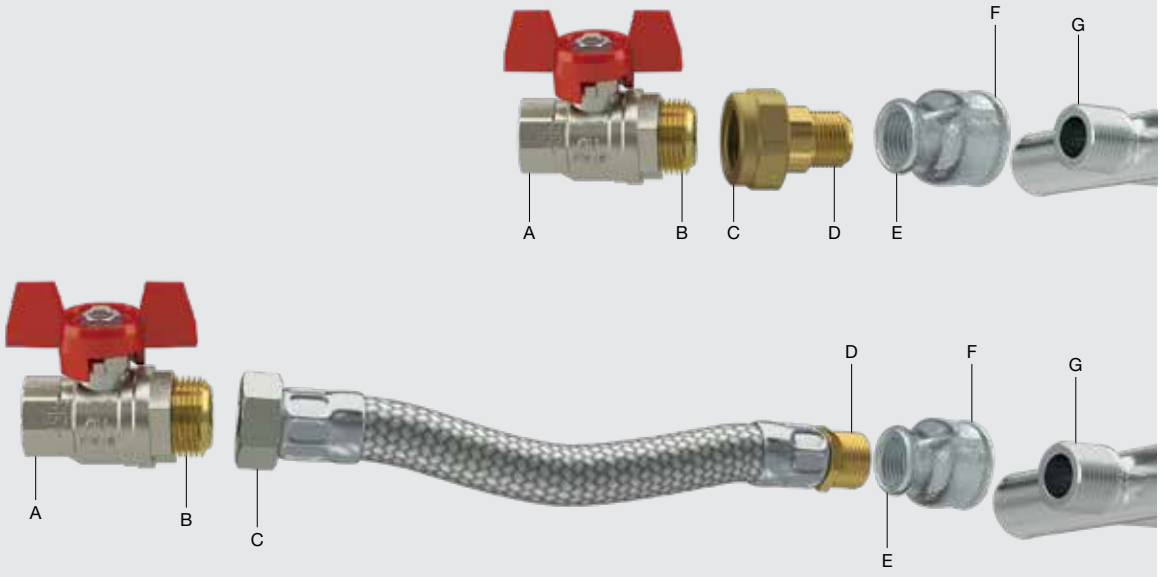
Присоединительные размеры для комплекта для регулирования объемного расхода теплоносителя Zehnder VSRK

Диаметр подключения VSRK	Регулятор или запорный кран		Резьбовое соединение с накидной гайкой под плоское уплотнение	Гибкая подводка, наружная резьба	Муфта: внутренняя резьба	Муфта: внутренняя резьба	Коллектор, коническая наружная резьба
	A	B	C	D	E	F	G
DN15 (30-210 кг/ч)	Rp ½"	G ¾"	Rp ¾"	R ½"	Rp ½"	R 1"	R 1"
DN15 (150-700 кг/ч)	Rp ½"	G ¾"	Rp ¾"	R ½"	Rp ½"	R 1"	R 1"
DN25 (300-2000 кг/ч)	Rp 1"	G 1 ¼"	Rp 1 ¼"	R 1"	Rp 1"	R 1"	R 1"
DN32 (600-3600 кг/ч)	Rp 1 ¼"	G 1 ½"	Rp 1 ½"	R 1 ¼"	Rp 1 ¼"	R 1"	R 1"

Пример: VSRK-15 (150-700 кг/ч):
Обратный трубопровод



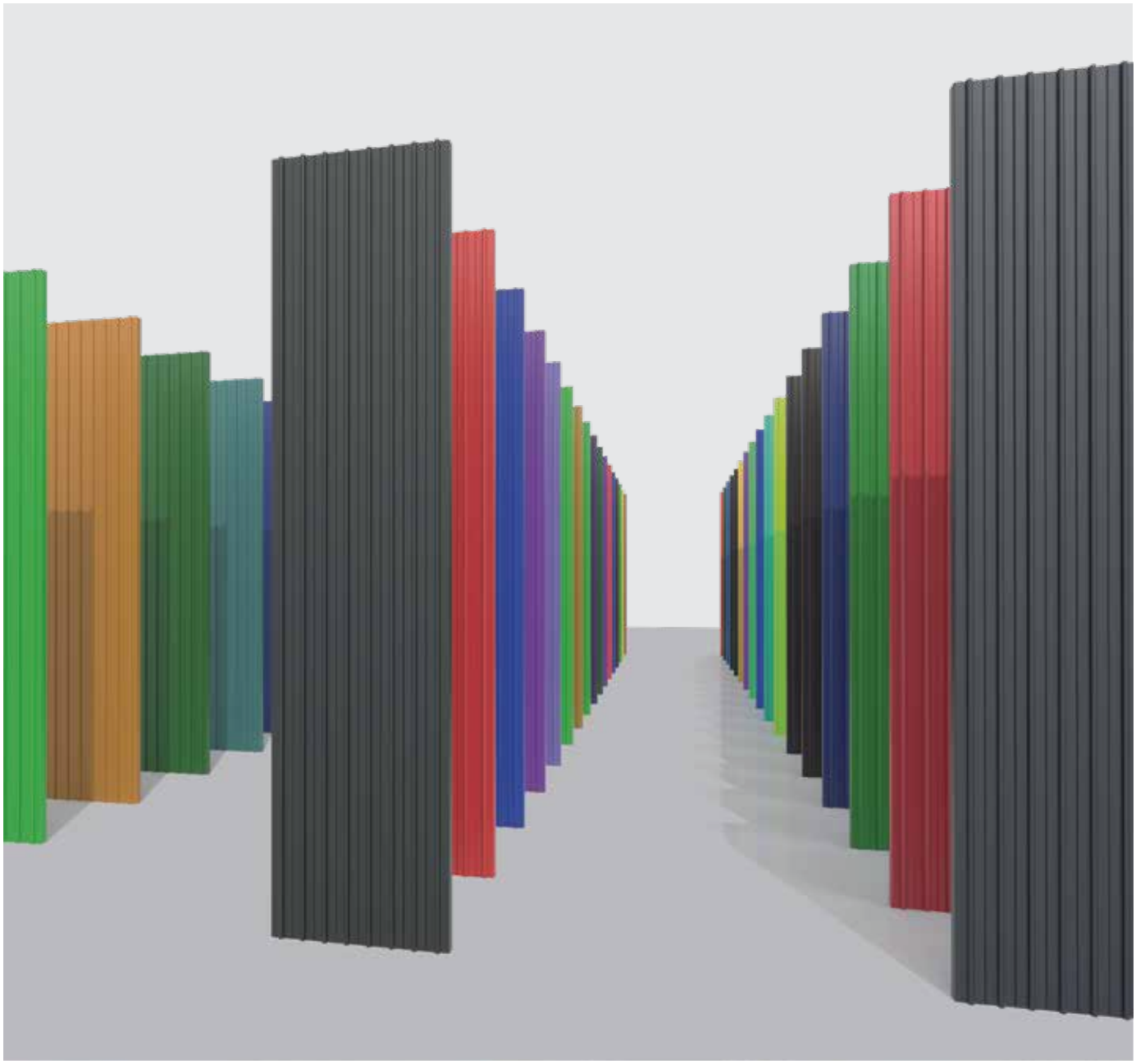
Пример: VSRK-15 (150-700 кг/ч):
Подающий трубопровод



Стандартный цвет/ особое цветовое исполнение

Поверхность модулей потолочного отопления и охлаждения компании Zehnder покрыта высококачественным порошковым лакокрасочным покрытием с последующей полимеризацией. Стандартный цвет потолочных панелей лучистого отопления Zehnder ZFP – цвет, аналогичный белому матовому RAL 9016. В качестве альтернативы можно выбрать более 700 цветов.

Мы с удовольствием рассмотрим все запросы.



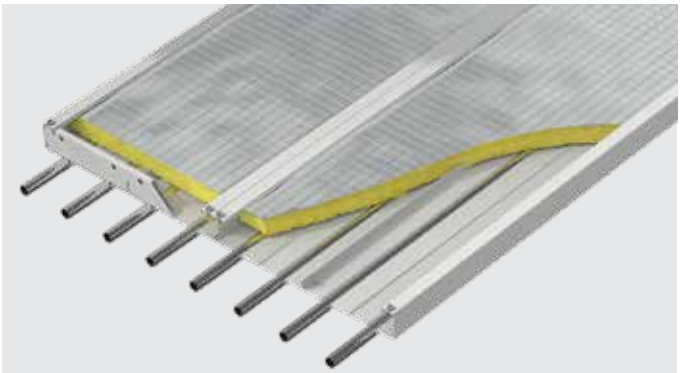
Виды теплоизоляции

При использовании потолочных панелей лучистого отопления рекомендуется теплоизоляция их верхней стороны. Компания Zehnder предлагает подходящий вариант исполнения теплоизоляции – и укладку изоляции в панели в заводских условиях – для каждого случая применения. Это экономит дорогостоящее время при монтаже на строительном объекте.

Минеральная вата с алюминиевым покрытием

Применение:
Zehnder ZFP в гладком исполнении для отопления

Минеральная вата без вредных волокон в соответствии с Директивой ЕС 97/69, примечание Q покрытая сверху армированной алюминиевой фольгой.
λ = 0,038 Вт/мК, толщина 40 мм



Минеральная вата в пленке из LDPE

Применение:
Zehnder ZFP в гладком и перфорированном исполнении для отопления и охлаждения

Минеральная вата без вредных волокон в соответствии с Директивой ЕС 97/69, примечание Q с подложкой из нетканого материала черного цвета в пленке из LDPE.
λ = 0,040 Вт/мК, толщина 40 мм



Шумопоглощающее исполнение

Применение:
Zehnder ZFP в перфорированном исполнении для отопления

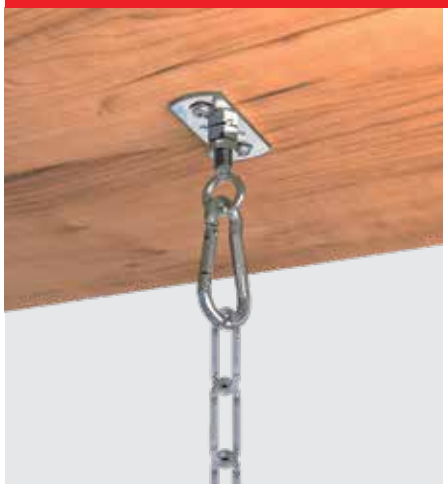
Минеральная вата, с двух сторон покрытая тканью из стекловолокна (с одной стороны белого цвета/с другой стороны черного цвета)
λ = 0,035 Вт/мК, толщина 40 мм



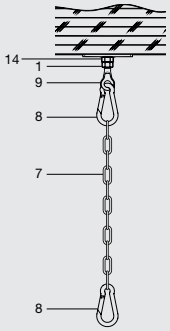
Стандартные монтажные комплекты

Крепление потолочных панелей лучистого отопления к потолку осуществляется с помощью одного из двенадцати стандартных монтажных комплектов. Помимо этого Zehnder предлагает также разнообразные индивидуальные решения.

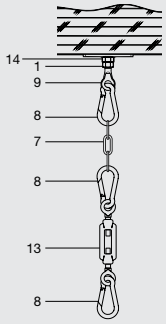
ДЕРЕВЯННЫЙ ПОТОЛОК



KN 52*
Минимальная высота подвеса без учета цепи: 154 мм
Арт. №: 513520



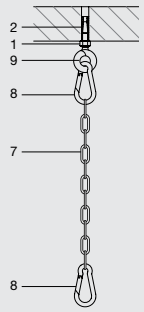
KN 82*
Минимальная высота подвеса без учета цепи: 392 мм
Арт. №: 513530



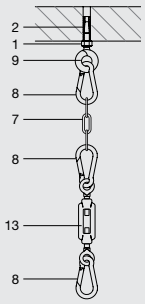
БЕТОННЫЙ ПОТОЛОК



KN 53
Минимальная высота подвеса без учета цепи: 141 мм
Арт. №: 505160



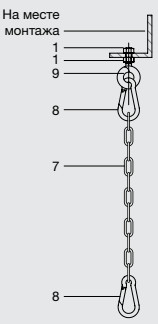
KN 83
Минимальная высота подвеса без учета цепи: 379 мм
Арт. №: 505260



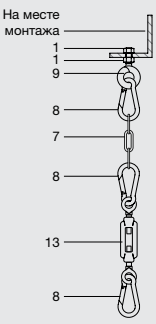
СТАЛЬНОЙ ПРОФИЛЬ



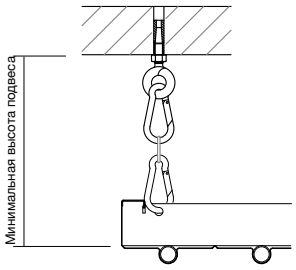
KN 54
Минимальная высота подвеса без учета цепи: 141 мм
Арт. №: 505170



KN 84
Минимальная высота подвеса без учета цепи: 379 мм
Арт. №: 505270



*Монтажные винты для монтажных панелей предоставляются на месте монтажа



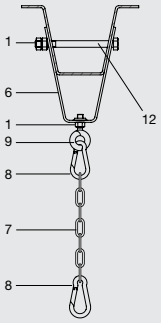
Деталь	Арт. №:
1 Шестигранная гайка M8	506080
2 Стальной дюбель M8	961120
3 Струбцина M8	506030
4 Предохранительная скоба	506100
5 Болт с плоской головкой M8	506050
6 Кронштейн для профнастила M8	506020
7 Цепь звеньевая 4 мм	509960
8 Карабин 5 x 50	506010
9 Болт с проушиной M8	506040
10 Подкладная шайба M8	959020
11 Шестигранный болт M8 x 40	506070
12 Шестигранный болт M8 x 110	501500
13 Стяжной замок M6 x 110	506120
14 Опорная плита M8	513500

ПРОФИЛИРОВАННЫЙ СТАЛЬНОЙ ЛИСТ



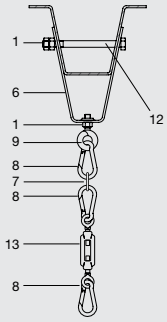
KN 56

Минимальная высота подвеса без учета цепи: 183 мм
Арт. №: 505210



KN 86

Минимальная высота подвеса без учета цепи: 421 мм
Арт. №: 505280

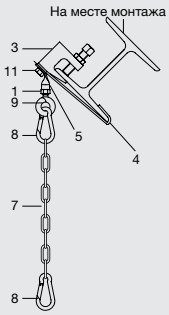


НАКЛОННАЯ СТАЛЬНАЯ БАЛКА



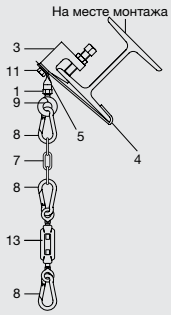
KN 57

Минимальная высота подвеса без учета цепи: 172 мм
Арт. №: 505220



KN 87

Минимальная высота подвеса без учета цепи: 410 мм
Арт. №: 505290

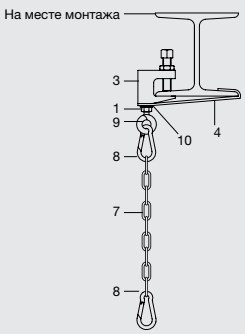


ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СТАЛЬНАЯ БАЛКА



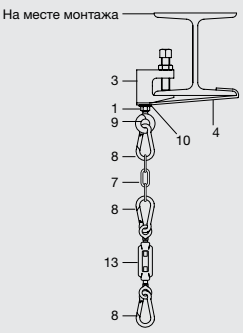
KN 58

Минимальная высота подвеса без учета цепи: 151 мм
Арт. №: 505230



KN 88

Минимальная высота подвеса без учета цепи: 389 мм
Арт. №: 505340



Оси подвеса/подвижные оси

Модули Zehnder ZFP всегда поставляются с фиксируемыми осями подвеса. Они, с одной стороны, являются осями подвеса для потолочного монтажа, а с другой стороны, служат для повышения жесткости самого модуля. Все оси оснащены отверстиями для подвеса и дают возможность гибкого выбора точек крепления в соответствии с требованиями проекта. Расстояние между осями подвеса составляет 3 м. Такой тип монтажа позволяет устанавливать панели наклонно: под углом 45° по длине и под углом 30° по ширине.

Благодаря дополнительным подвижным осям расстояние подвеса при необходимости можно откорректировать во время монтажа. Монтаж подвижных осей осуществляется на месте монтажа.

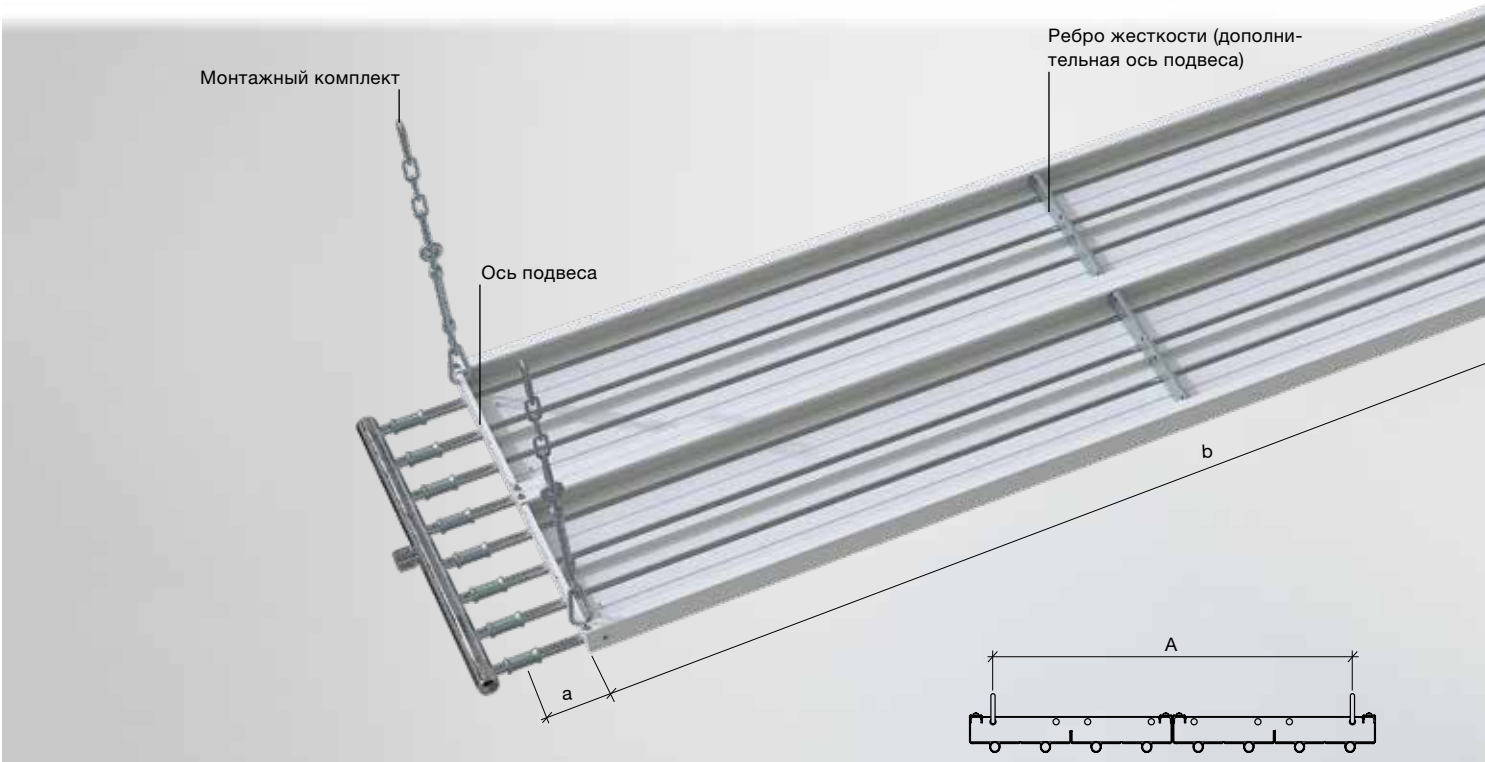
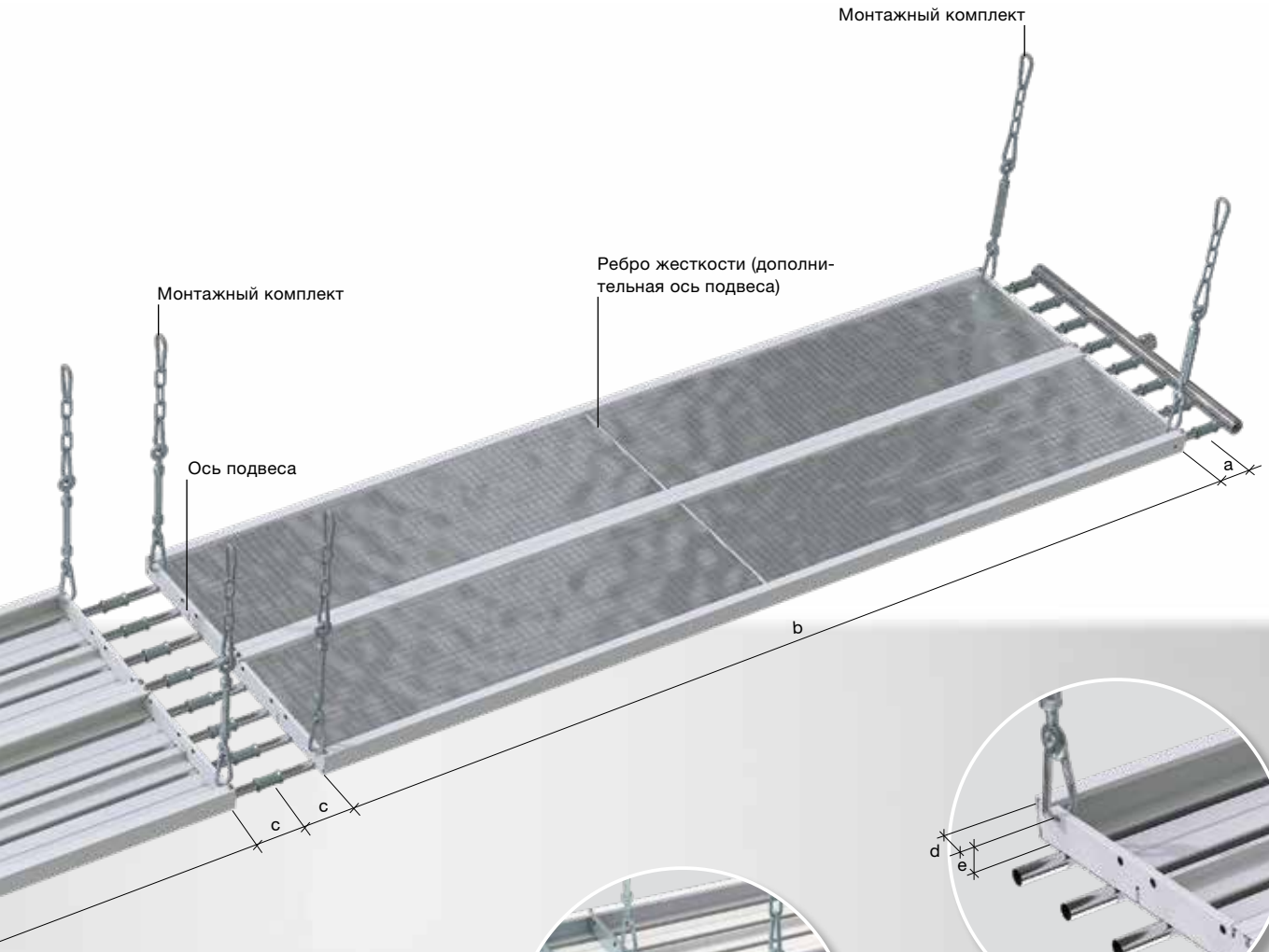


Таблица артикулов

Арт. №	Наименование	Модель	A
514910	Подвижная ось ZFP 300/4	300/4	236
514920	Подвижная ось ZFP 450/6	450/6	386
514930	Подвижная ось ZFP 600/8	600/8	536
514940	Подвижная ось ZFP 750/10	750/10	686
514950	Подвижная ось ZFP 900/12	900/12	647
514960	Подвижная ось ZFP 1050/14	1050/14	703
514970	Подвижная ось ZFP 1200/16	1200/16	553
514980	Подвижная ось ZFP 1350/18	1350/18	703
514990	Подвижная ось ZFP 1500/20	1500/200	647

Рекомендуемое количество осей подвеса на один модуль

Длина модуля	Количество
2000 мм	2
3000 мм	2
4000 мм	2
5000 мм	2
6000 мм	2



Ось подвеса



Подвижная ось

Расстояние между точками подвеса

Поз.	Описание	Размер в мм	Мин. размер в мм	Макс. размер в мм
a	Коллектор – первая ось подвеса	85	-	-
b	Ось подвеса – ось подвеса	вариативно	1000	3000
c	Ось подвеса – место соединения	вариативно	85	3000
d	Внешняя кромка модуля – центр 1-й точки подвеса	вариативно	32	428
e	Нижняя кромка поверхности излучающей панели – верхний край точки подвеса	37	-	-

Минимальная высота подвеса с монтажными комплектами – см. информацию на стр. 38/39

Опорные шины

Опорные шины позволяют с помощью модулей Zehnder ZFP реализовать длинные панели, располагающиеся на небольшом расстоянии от потолка Расстояние между шинами может достигать 3 м. Расстояние подвеса опорных шин не обязательно должно совпадать с расстоянием для фиксируемых осей.
Наклонный монтаж в данном случае невозможен.

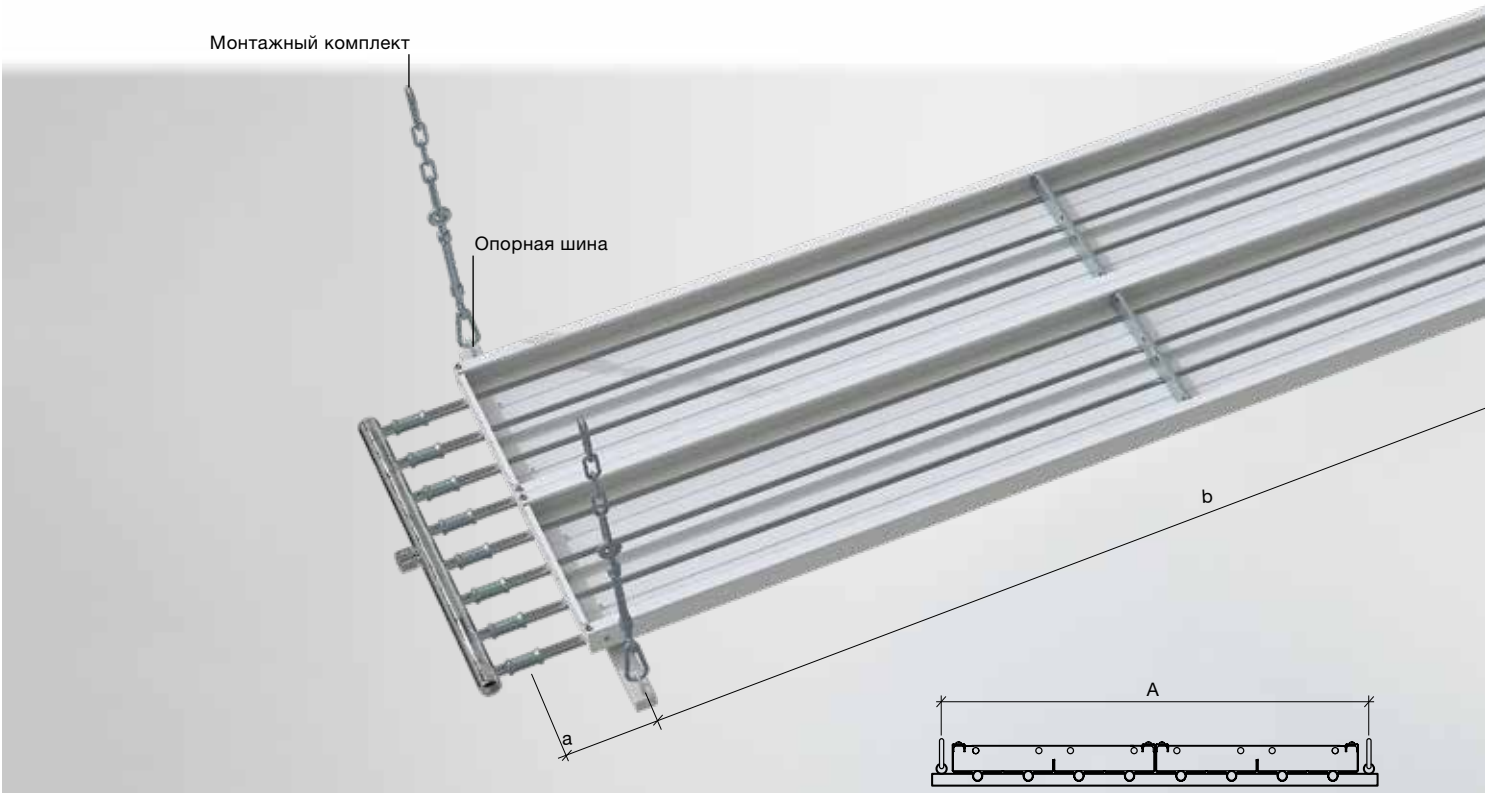
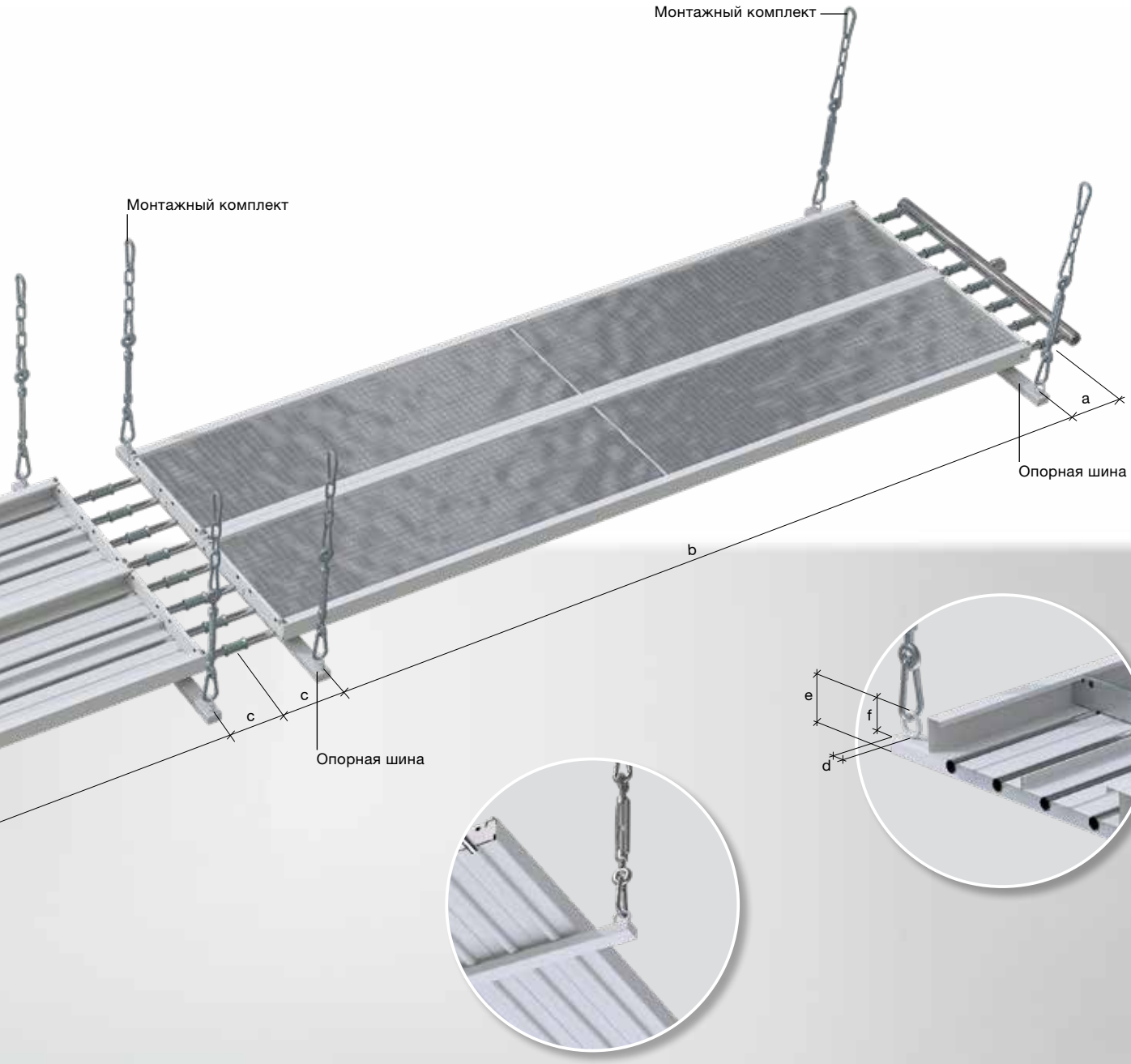


Таблица артикулов

Арт. №	Наименование	Модель	A
515010	Опорная шина 300/4	300/4	362 мм
515020	Опорная шина 450/6	450/6	512 мм
515030	Опорная шина 600/8	600/8	662 мм
515040	Опорная шина 750/10	750/10	812 мм
515050	Опорная шина 900/12	900/12	962 мм
515060	Опорная шина 1050/14	1050/14	1112 мм
515070	Опорная шина 1200/16	1200/16	1262 мм

Рекомендуемое количество опорных шин на один модуль

Длина модуля	Количество
2000 мм	2
3000 мм	2
4000 мм	2
5000 мм	2
6000 мм	2



Расстояние между точками подвеса

Поз.	Описание	Размер в мм	Мин. размер в мм	Макс. размер в мм
a	Коллектор – опорная шина	85	-	-
b	Опорная шина – опорная шина	вариативно	1000	3000
c	Опорная шина – место соединения	вариативно	100	3000
d	Внешняя кромка модуля – центр точки подвеса	21	-	-
e	Нижняя кромка опорной шины – верхний край точки подвеса	34	-	-
f	Нижняя кромка поверхности излучающей панели – верхний край точки подвеса	14	-	-

Минимальная высота подвеса

Наимено-вание	Размер в мм	Наимено-вание	Размер в мм
KN52	146	**KN82**	384
KN53	133	**KN83**	371
KN54	133	**KN84**	371
KN56	175	**KN86**	413
KN57	164	**KN87**	402
KN58	143	**KN88**	381

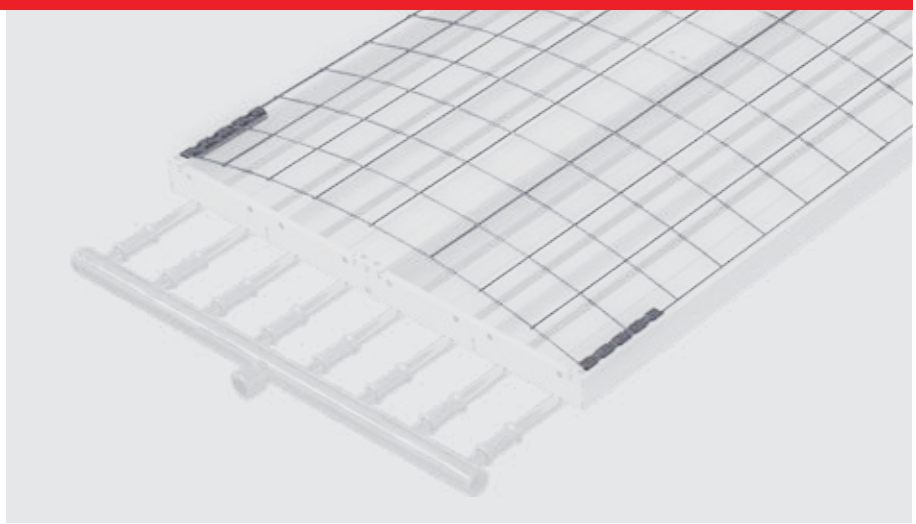
Защитные крышки, соответствующие индивидуальным особенностям помещения

Потолочные панели лучистого отопления Zehnder ZFP отличаются высокой гибкостью применения: наряду со стандартной программой, предоставляющей широкий спектр возможностей, доступны различные специальные решения, позволяющие адаптировать систему панелей к каждому помещению и каждому проекту. Наши консультанты с удовольствием ответят на все ваши вопросы.

СЕТКА/УСТОЙЧИВОСТЬ К УДАРАМ

Удобное применение в спортивных залах: благодаря изогнутой форме оцинкованной решетки на потолочных панелях лучистого отопления не застревают слишком высоко подброшенные мячи. Сетки можно использовать для панелей Zehnder ZFP всех вариантов монтажной ширины.

Кроме того. потолочные панели лучистого отопления Zehnder ZFP успешно прошли испытания на устойчивость к ударам мячом в Институте материаловедения города Штутгарт согласно DIN 18032.



ПЫЛЕЗАЩИТНАЯ ПАНЕЛЬ

При необходимости потолочные панели лучистого отопления Zehnder ZFP закрываются пылезащитной панелью. Простое в уходе и гигиеничное решение, идеально подходящее для помещений с высокой степенью концентрации пыли.



ПРИПОДНЯТЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Коллекторы расположены над поверхностью излучающей панели, благодаря чему они абсолютно невидимы снизу.

Идеальным решением для интеграции Zehnder ZFP является подвесной потолок.



ДЕКОРАТИВНАЯ КРЫШКА

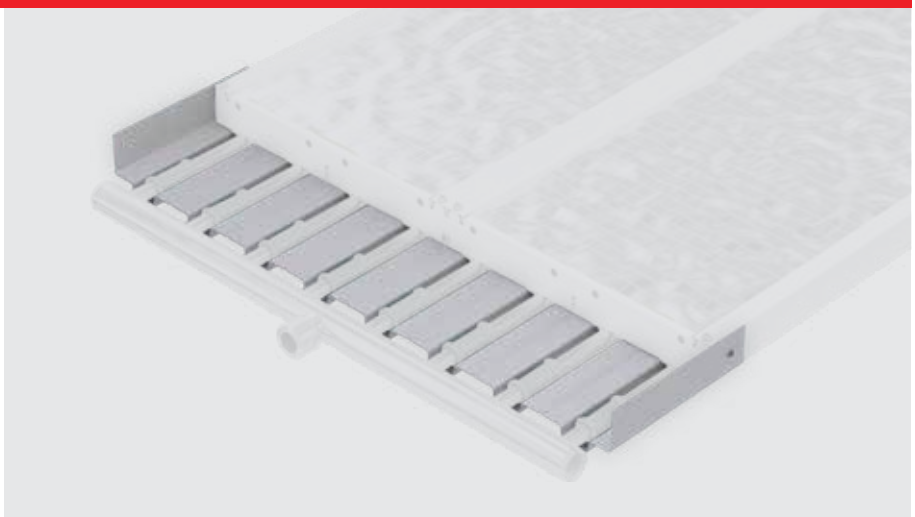
Декоративные крышки скрывают стыки модулей Zehnder ZFP. Они выполняются точно по контуру (с зиговкой) и гарантируют аккуратный внешний вид.

Цвет декоративных крышек выбирает заказчик. Чтобы обеспечить максимально возможную мощность отопления и охлаждения, места стыка изолируются.



ТОРЦЕВАЯ ДЕКОРАТИВНАЯ ПАНЕЛЬ

Опционально для Zehnder ZFP предлагаются торцевые декоративные панели. Они закрывают места соединения коллекторов с модулями.
В комбинации с оцинкованным и дополнительно лакированным коллектором достигается согласованный по цвету внешний вид. Все видимые снизу элементы покрыты порошковым покрытием в тон потолочным панелям лучистого отопления.



Специальные требования

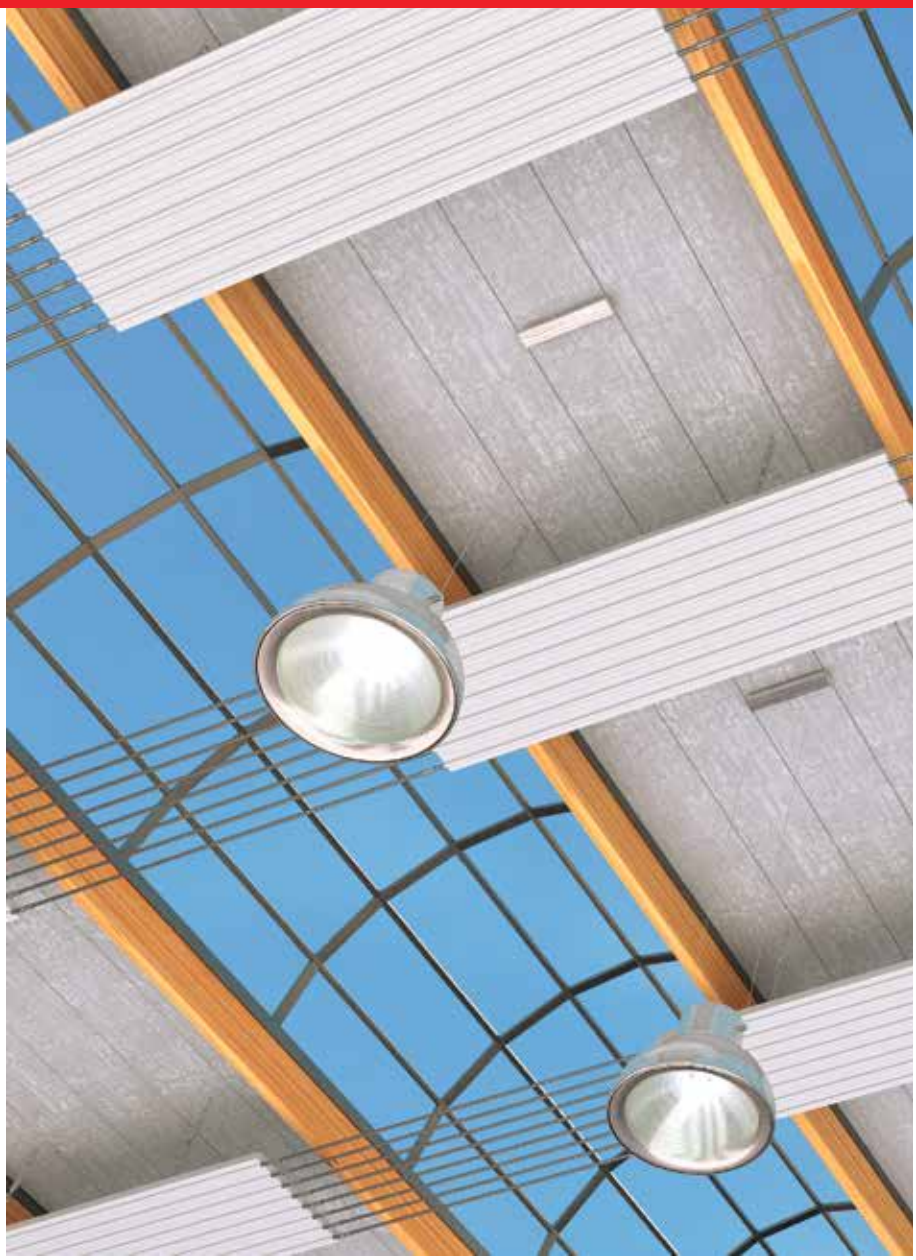
Модуль ZFP может дополняться опциональными решениями, ориентированными на конкретный случай применения.

ПРЕРЫВИСТОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ИЗЛУЧАЮЩЕГО ЭКРАНА

Такое исполнение обеспечивает беспрепятственное проникновение солнечного света в помещение, например, при наличии фонарей верхнего света.

Длина разрыва поверхности может составлять до 3 м.

Все расчеты и чертежи при заказе такого специального исполнения выполняются техническими специалистами компании Zehnder.



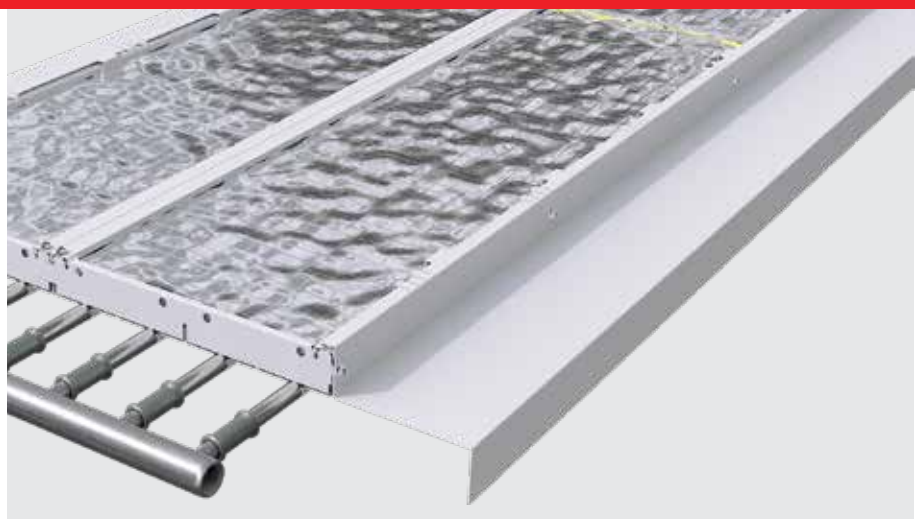
ОКОШКИ ДЛЯ ВСТРАИВАЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Zehnder ZFP предлагает возможность интегрировать окошки для встраиваемого оборудования. Интеграция осуществляется посредством вырезов в поверхностях излучающих панелей модулей или, для крупногабаритного оборудования, – посредством встраивания в дополнительные промежуточные накладки. Свяжитесь с нами – мы тщательно проанализируем ваш запрос и разработаем индивидуальное решение.



ЭКРАН

Чтобы еще больше повысить эффективность лучистой энергии модулей Zehnder ZFP, можно установить двусторонний экран. Он позволяет увеличить долю лучистой составляющей мощности до 88 %.

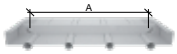


Размеры, рабочие параметры и мощность

Характеристика		Единица измерения	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
Количество труб		шт.	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Трубы		-	Сварная труба из прецизионной стали 15 x 1 мм, внешняя поверхность оцинкована согласно EN 10305-3								
Поверхность излучающей панели		-	полностью оцинкованная листовая сталь с покрытием								
Размеры											
Варианты монтажной ширины		мм	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
Расстояние между трубами		мм	75								
Мин. монтажная длина одного модуля		мм	2000								
Макс. монтажная длина одного модуля		мм	6000								
Точки подвеса на ось		шт.	2								
Расстояние между точками подвеса по поперечной оси (A) [1]		мм	236	386	536	686	647	703	553	703	647
Рабочие параметры [2]											
Макс. рабочая температура		°C	120 [3] / 95 [4]								
Макс. рабочее давление		бар	10 [3] / 5 [4]								
Значения массы [5]											
Масса без теплоносителя без объема воды с изоляцией	Излучающая панель	кг/м	3,9	5,4	7,6	9,2	10,7	13,0	14,6	16,1	18,4
	На коллектор	кг	0,7	0,9	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8
Масса изоляции		кг/м	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Объем воды		л/м	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6
Рабочая масса с объемом воды и изоляцией	Излучающая панель	кг/м	4,4	6,2	8,6	10,5	12,3	14,9	16,7	18,5	21,0
	На коллектор	кг	0,8	1,2	1,6	1,9	2,3	2,7	3,0	3,4	3,8
Масса сетки		кг/м	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,7	2,9	3,2
Масса пылезащитной панели		кг/м	1,0	1,6	2,0	2,6	3,1	3,6	4,1	4,7	5,2

Размеры, рабочие параметры и мощность

Характеристика	Единица измерения	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
Мощность отопления										
Мощность отопления согласно EN 14037-3 при Δt = 55 K с изоляцией	Вт/м	202	283	364	438	512	586	660	736	813
Константа отопительной мощности (K)	-	1,695	2,420	3,170	3,839	4,517	5,204	5,899	6,732	7,600
Экспонента мощности отопления (n)	-	1,193	1,188	1,184	1,182	1,181	1,179	1,177	1,172	1,166
Охлаждающая мощность										
Охлаждающая мощность согласно EN 14037-4 при Δt = 8,5 K с изоляцией	Вт/м	29	42	55	67	79	91	103	116	129
Константа охлаждающей мощности (K)	-	2,752	4,000	5,247	6,383	7,518	8,653	9,789	11,006	12,224
Экспонента мощности охлаждения (n)	-	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100

1) 

При монтаже к осям подвеса
2) Качество воды согласно VDI 2035
3) Соединение с помощью пресс-фитингов
4) Соединение с помощью резьбовых фитингов
5) Фактические нагрузки на несущую конструкцию следует определить на этапе проектирования. При этом следует учитывать возникающие в результате условий монтажа горизонтально и вертикально действующие силы.

Описания для спецификаций

Полностью оцинкованные потолочные панели лучистого отопления Zehnder ZFP согласно DIN EN 14037, все элементы оцинкованы на заводе. Устойчивость к коррозии подтверждена согласно DIN EN ISO 6270-2. Рабочая масса излучающей поверхности в стандартном исполнении 14 кг/м² подходит для низких допустимых нагрузках на потолок.

Доля лучистой составляющей мощности потолочных панелей лучистого отопления Zehnder ZFP может, в зависимости от их исполнения, составлять до 88 %.

Рабочая температура составляет макс. 120 °C, рабочее давление – макс. 10 бар.
Исполнение поверхности излучающей панели: толщина 0,45 мм, полная оцинковка, с тыльной стороны покрыта защитным лаком, с видимой стороны – полимерным покрытием, по выбору гладкое или перфорированное исполнение.

Специальное профилирование поверхности Zehnder для крепления оцинкованных снаружи труб из прецизионной стали с наружным диаметром 15 мм согласно DIN EN 10305-3. Статическая жесткость панели обеспечивается боковой и верхней отбортовкой; отбортовка одновременно служит для интеграции и подавления теплоизоляции.

Неподвижно установленные на заводе оси подвеса для крепления; при необходимости положение осей может смещаться; расстояние крепления – три метра без дополнительных крепежных конструкций или несущих систем способствует оптимальной подгонке к строительным технологиям.

Поставка потолочных панелей лучистого отопления в виде модулей; соединение модулей на месте с помощью оцинкованных пресс-фитингов или оцинкованных резьбовых фитингов.

Вложенная на заводе теплоизоляция из минеральной ваты согласно Директиве ЕС 97/69 (примечание Q) с подложкой из алюминиевой решетки, толщина 40 мм, коэффициент теплопроводности = 0,038 Вт/мК.

Коллектор из круглой трубы (наружный диаметр 30 мм) с патрубком для подключения с наружной резьбой R1" (DIN EN 10266), заглушкой и муфтой ½" для удаления воздуха/опорожнения. Отдельные входящие в комплект поставки (проходные) коллекторы для соединения в месте монтажа с потолочными панелями лучистого отопления с помощью оцинкованных пресс-фитингов или оцинкованных резьбовых фитингов.

Потолочные панели лучистого отопления Zehnder ZFP проверены на устойчивость к ударам согласно DIN 18032

Качество воды согласно VDI 2035

Производитель: Zehnder
Тип: Потолочная панель лучистого отопления ZFP

Теплоизоляция

Минеральная вата с алюминиевым покрытием
Минеральная вата без вредных волокон в соответствии с Директивой ЕС 97/69, примечание Q покрытая сверху армированной алюминиевой фольгой.
λ = 0,038 Вт/мК, толщина 40 мм

Минеральная вата в пленке из LDPE
Минеральная вата без вредных волокон в соответствии с Директивой ЕС 97/69, примечание Q с подложкой из нетканого материала черного цвета в пленке из LDPE.
λ = 0,040 Вт/мК, толщина 40 мм

Шумопоглощающая теплоизоляция
Минеральная вата, с двух сторон покрытая тканью из стекловолокна (натурального/черного цвета)
λ = 0,035 Вт/мК, толщина 40 мм

Эксплуатационные параметры

Теплоноситель ..... / ..... °C
Комнатная температура ..... / ..... °C
Рабочее давление ..... бар
Мощность отопления (общая) ..... Вт
Длина модуля (общая) ..... м

Пресс-фитинг (артикул 502280)

Оцинкованный пресс-фитинг 15 мм ..... шт.

Резьбовой фитинг (артикул 633010)

Оцинкованный резьбовой фитинг 15 мм ..... шт.

Декоративные межмодульные крышки

Материал: оцинкованная с двух сторон листовая сталь (толщина 0,45 мм). Крышки поставляются в окрашенном исполнении (полиэфирная порошковая эмаль, цвет RAL 9016), выполняют декоративную функцию, закрывая пресс-фитинги в местах соединения панелей с коллекторами

Верхние защитные крышки и сетки

Пылезащитная панель
Материал: оцинкованная листовая сталь (толщина 0,63 мм). Поставляется в комплекте с зажимами и винтами для монтажа. Устанавливается на месте монтажа

Сетка
Оцинкованная металлическая сетка в комплекте с зажимами и винтами для монтажа. Используется при эксплуатации потолочных панелей в спортивных залах. Устанавливается на месте монтажа

Монтажные комплекты

Монтажный комплект KN 52 (артикул: 513520)
для крепления к деревянным потолкам ..... шт.

Монтажный комплект KN 53 (артикул: 505160)
для крепления к бетонному потолку ..... шт.

Монтажный комплект KN 54 (артикул: 505170)
для крепления к стальному профилю ..... шт.

Монтажный комплект KN 56 (артикул: 505210)
для крепления к профилированному стальному листу ..... шт.

Монтажный комплект KN 57 (артикул: 505220)
для крепления к наклонной стальной балке ..... шт.

Монтажный комплект KN 58 (артикул: 505230)
для крепления к горизонтальной стальной балке ..... шт.

Монтажный комплект KN 82 (артикул: 513530)
для крепления к деревянным потолкам ..... шт.

Монтажный комплект KN 83 (артикул: 505260)
для крепления к бетонному потолку ..... шт.

Монтажный комплект KN 84 (артикул: 505270)
для крепления к стальному профилю ..... шт.

Монтажный комплект KN 86 (артикул: 505280)
для крепления к профилированному стальному листу ..... шт.

Монтажный комплект KN 87 (артикул: 505290)
для крепления к наклонной стальной балке ..... шт.

Монтажный комплект KN 88 (артикул: 505340)
для крепления к горизонтальной стальной балке ..... шт.

Регулятор объемного расхода

VSRK-15 (артикул: 513810)
Комплект для регулирования объемного расхода теплоносителя Zehnder VSRK-15 (150-700 л/ч), состоящий из регулятора объемного расхода и запорного клапана. Регулятор объемного расхода – это комбинация автоматического регулятора расхода (с предварительно настроенными на заводе параметрами ввода задающего воздействия) и регулировочного клапана. Регулировочный клапан может быть оснащен сервоприводом (резьбовое соединение M30 x 1,5).
Сфера использования: гидравлическая балансировка потолочных панелей лучистого отопления.

Технические характеристики:

Диаметр подключения:	DN15
Макс. рабочая температура ts:	120 °C
Мин. рабочая температура ts:	-10 °C
Макс. рабочее давление ps:	16 бар (1600 кПа)
Макс. перепад давлений:	4 бар (400 кПа)

Теплоноситель: вода или водо-этилен-/пропиленгликолевые смеси (макс. 50 %), значение ph 6,5-10.
Корпус из необесцинковывающейся латуни, уплотнения из EPDM или PTFE, клапанные шпиндели из нержавеющей стали.

Таблица артикулов:

Комбинация VSRK-15, 30-210 кг/ч	513800
Комбинация VSRK-15, 150-700 кг/ч	513810
Комбинация VSRK-25, 300-2000 кг/ч	513820
Комбинация VSRK-32, 600-3600 кг/ч	513830
Комплект VSRK Spezial 15/15/15, 30-210 кг/ч	513840
Комплект VSRK Spezial 15/15/15, 150-700 кг/ч	513850
Комплект VSRK Spezial 25/15/15, 300-2000 кг/ч	513860
Комплект VSRK Spezial 25/25/25, 300-2000 кг/ч	513870
Комплект VSRK Spezial 32/25/25, 600-3600 кг/ч	513880
Комплект VSRK Spezial 32/32/32, 600-3600 кг/ч	513890
Отдельный регулятор DN15, 30-210 кг/ч	513900
Отдельный регулятор DN15, 150-700 кг/ч	513910
Отдельный регулятор DN25, 300-2000 кг/ч	513920
Отдельный регулятор DN32, 600-3600 кг/ч	513930
Отдельный запорный кран DN15	513940
Отдельный запорный кран DN25	513950
Отдельный запорный кран DN32	513960

Армированный шланг

Армированный шланг Zehnder для систем отопления изготавливается из термостойкого и не подверженного старению этиленпропиленового каучука (EPDM) и имеет защитную оплетку из нержавеющей стали.

Шланг DN15 (артикул: 513430)

Монтажный размер:	500 мм
Длина:	540 мм
Допустимое рабочее давление:	12 бар
Допустимая рабочая температура:	90 °C
Подключения:	наружная резьба R ½" накидная гайка Rp ¾"

Таблица артикулов:

Армированный шланг DN15	509260/513430
Армированный шланг DN25	509280/513440
Армированный шланг DN32	509310/513450
Переходная муфта 1"x ½"	501170
Муфта 1"	501190
Переходная муфта ⅝" x 1"	501180
Резьбовое соединение с накидной гайкой ¾" x ½"	514000

ALWAYS THE BEST CLIMATE

«Мы стремимся улучшить качество жизни, предлагая самые лучшие решения для управления климатом».



Превосходная команда
Сочетая увлеченность, профессионализм и инициативность, мы ежедневно стремимся к обеспечению максимального результата для своих клиентов.



Отличные решения, продукты и сервис
Превосходные продукты и уникальный сервис для создания энергоэффективного, здорового и комфортного микроклимата в помещении.

СПЕЦИАЛИСТЫ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ КОМФОРТНОГО И

Широкий и четко структурированный ассортимент компании Zehnder Group включает четыре группы товаров. Мы можем предложить своим клиентам подходящую продукцию, идеальную систему и соответствующий сервис для любого проекта — от нового строительства до реконструкции, от жилого дома до коммерческого объекта. Такое разнообразие позволяет нам постоянно обогащать свой опыт — преимущество, которым ежедневно пользуются наши клиенты.



Дизайн-радиаторы
Изготовленные по индивидуальным размерам дизайн-радиаторы для ванных комнат и жилых помещений делают ваш дом не только теплее, но и красивее. В создании этих продуктов, отличительная черта которых — превосходная функциональность, участвовали известные дизайнеры.

НАШИ ТОРГОВЫЕ МАРКИ ОЛИЦЕТВОРЯЮТ ИННОВАЦИОННОСТЬ, КАЧЕСТВО И ДИЗАЙН

zehnder

Ассортиментные группы торговой марки Zehnder включают дизайн-радиаторы, вентиляционные установки, системы потолочного отопления и охлаждения и уникальные решения Clean air solutions для создания идеального микроклимата в помещении.

runtal

Под торговой маркой Runtal разрабатываются и производятся эксклюзивные радиаторы, сочетающие в себе инновационные технологии и уникальный дизайн.



Выбор клиентов № 1
Мы всегда учитываем потребности клиентов, приобретая вместе с ними опыт и совместно решая любые задачи.

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ 4 ПОКОЛЕНИЙ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ **1-ГО** В МИРЕ СТАЛЬНОГО РАДИАТОРА И ПОЛОТЕНЦЕСУШИТЕЛЯ ДЛЯ ВАННОЙ КОМНАТЫ

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА БОЛЕЕ ЧЕМ В **70** СТРАНАХ

ОКОЛО **3 500** СОТРУДНИКОВ

16 СОБСТВЕННЫХ ЗАВОДОВ В ЕВРОПЕ, СЕВЕРНОЙ АМЕРИКЕ И КИТАЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ С **1895 г.**

1 200 ПАТЕНТОВ И ПРАВ РАЗРАБОТЧИКА ВО ВСЕМ МИРЕ

ОКОЛО **20 000** СПЕЦИАЛИСТОВ КЛИЕНТОВ В ГОД ПРОХОДЯТ ОБУЧЕНИЕ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ



Комфортная вентиляция
Наши вентиляционные установки обеспечивают энергоэффективность и здоровый микроклимат в помещении. Они способствуют хорошему самочувствию всех жильцов и повышают стоимость здания.



Системы потолочного отопления и охлаждения
Системы потолочного отопления и охлаждения от Zehnder — это энергоэффективное решение для комфортного отопления и охлаждения помещений. Они идеально соответствуют любой геометрии помещения.



Clean air solutions
Системы очистки воздуха от Zehnder сокращают содержание пыли в воздухе, обеспечивают здоровый микроклимат в помещении, делая его более приятным для работы, и уменьшают необходимость в уборке.

СЕРТИФИКАТЫ ВЫСШЕГО КАЧЕСТВА

Продукция Zehnder Group регулярно получает премии за дизайн и инновационные технологии.

iF DESIGN AWARD 2018

reddot design award winner 2018

Подробную консультацию по изделиям
и поддержку при планировании проекта
с использованием Zehnder ZFP можно
получить по телефону **+7 495 602 03 15**
или через наш сайт: **zehnder.su**

Z-RU-V1019-RHC-PLU-ZFP, ru, сохранены права на внесение изменений

Авторские права на информацию и изображения, размещенные в каталоге, расположение рубрик
и материалов принадлежат правообладателю и охраняются законодательством об авторском праве.
Использование материалов каталога (любое копирование, тиражирование, распространение либо иное
использование информации) разрешается только с письменного разрешения правообладателя.

Представительство «Цендер Груп Дойчланд ГмбХ» · 117152 Москва · Севастопольский проспект, 11Г
Тел.: +7 495 602 03 15 · russia@zehndergroup.com · www.zehnder.su