

Керамические и кварцевые инфракрасные излучатели/нагреватели



3.1 Керамические инфракрасные излучатели/нагреватели

3.2 Кварцевые инфракрасные излучатели

3.3 Кварцевые галогеновые излучатели

Энергия излучения, которая попадает на объект, поглощается им, передается или отражается от его поверхности. Большинство промышленно обрабатываемых материалов можно отлично нагревать инфракрасным излучением, т.к. их наибольшая поглощающая способность наблюдается при длинах волн между 3 - 10 μm в инфракрасной области спектра. Т.к. нагрев инфракрасным излучением бесконтактен, то передача энергии от излучателя к объекту происходит очень быстро. Инфракрасные излучатели функционируют в вакууме и в других рабочих средах.

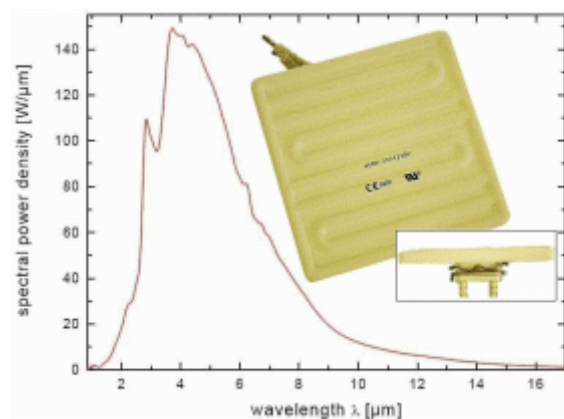
3.1 **Керамические инфракрасные излучатели/нагреватели**

Керамические излучатели прочные, стандартизированные и доступные по цене. Их излучаемый спектр волн 2,5 - 10 μm так же широк, как и спектр их использования: от тепловых излучателей над пеленальными столиками и инфракрасных саун до панелей поддержания в горячем состоянии в сфере питания, обогрева рабочих зон вплоть до термопласт-автоматов для пластиковой упаковки или барабанных печей для сушки сыпучих материалов.

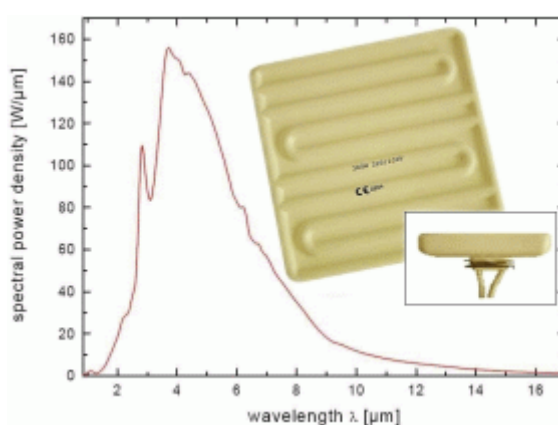
Керамические инфракрасные излучатели есть в виде **объемных керамических излучателей** (Глава 3.1.1.) или **полых керамических излучателей** (Глава 3.1.2.) с и без **термоэлемента** (Глава 6).

Полые керамические излучатели отличаются особенно коротким временем нагрева и охлаждения, и при равных условиях использования отдают большую мощность по направлению вперед. Но также и при использовании объемных керамических излучателей с рефлектором можно достичь направленную долю излучения вперед более 95%.

3.1.1 **Объемные керамические излучатели**



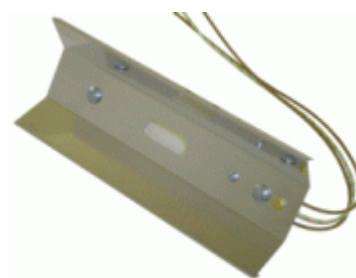
3.1.2 **Полые керамические излучатели**



3.1.3 **Термопары**



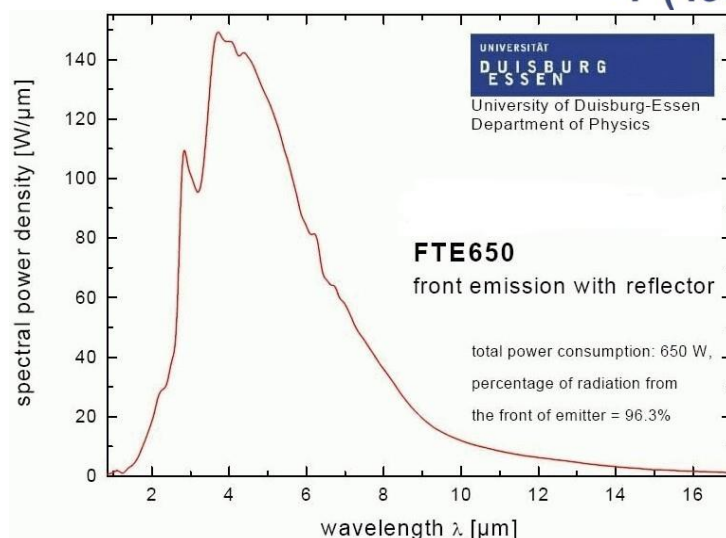
3.1.4 **Рефлекторы**



3.1.1 Объемные керамические излучатели, нагреватели

При температуре излучателя от 300°C до 750°C объемные керамические излучатели излучают средне- и длинноволновое инфракрасное излучение от 2,5 до 10 μm . Благодаря широкому спектру излучения и своим великолепным свойствам, таким как очень долгий срок службы, легкая заменяемость и точное позиционирование тепловой энергии, объемные керамические излучатели используются во многих, самых различных случаях. Классические примеры – это термоформовка, лакирование, печать или сушка. Непромышленные применения – напр. инфракрасные сауны, обогрев для террас или поддержание готовых блюд в горячем состоянии в сфере питания. Поверхность излучателя покрыта глазурью и тем самым защищена от загрязнения и окисления. Стандартное подключение – соединительная колодка вкл. пружинную фиксацию и 100 мм провода (150 мм для типа SFSE и всех желтых элементов) с концевым зажимом (опционально: глухой полюсный наконечник).





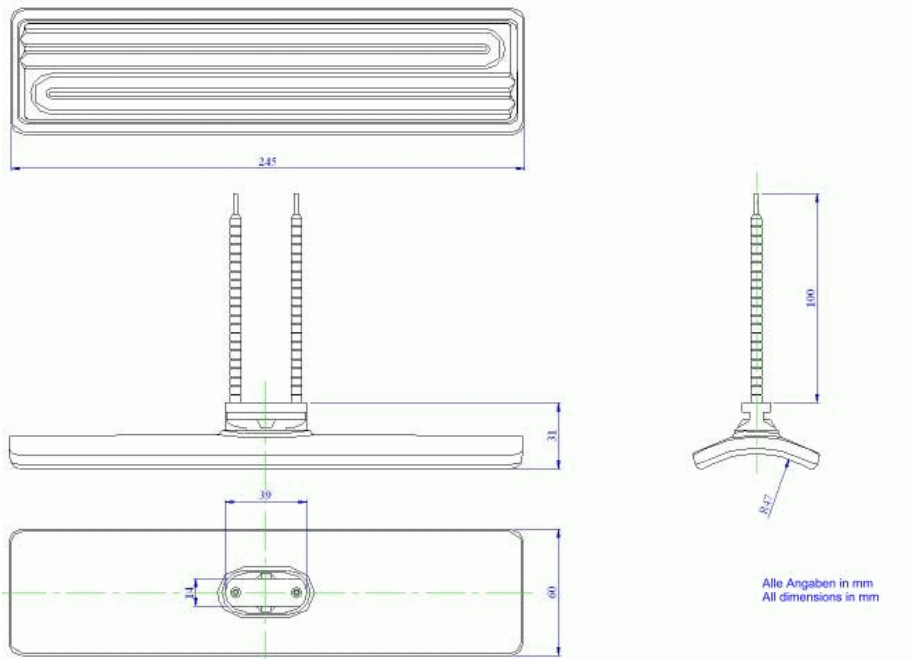
| Туре | Тип | Размеры | Мощность (при 230V) Другие напряжение и мощность по запросу |
|----------------|-----------------------------------|-------------------|---|
| FTE* | Цельный вогн. | 245 x 60 x 31 мм | 150W, 250W, 300W, 400W, 500W, 650W, 750W, 1000W |
| FTE-LN | Цельн вогн. на длинной ножке | 245 x 60 x 62 мм | |
| FFE* | Цельный плоский | 245 x 60 x 24 мм | |
| FTEL | Длинный вогнутый | 285 x 60 мм | |
| FTEL-LN | Длинный вогн. на длинной ножке | 285 x 60 мм | |
| HTE* | Половинчатый выгнутый | 122 x 60 x 31 мм | 125W, 150W, 200W, 250W, 325W (HTE), 500W |
| HFE* | Половинчатый плоский | 122 x 60 x 24 мм | |
| QCE | Малый изогнутый | 60 x 60 x 40 мм | 125W, 250W |
| QTE | Малый выгнутый | 60 x 60 x 31 мм | |
| QFE | Малый плоский | 60 x 60 x 24 мм | |
| SFSE* | Квадратный плоский | 122 x 122 x 24 мм | 150W, 250W, 300W, 350W, 400W, 500W, 650W, 750W |
| LFTE | Большой FTE | 245 x 110 x 37 мм | LFTE: 1000W, 1500W |
| LFFE | Большой FFE | 245 x 90 x 24 мм | LFFE: 150W, 350W, 750W, 1400W |

* Сертифицировано UL США - Лабораторией по технике безопасности (UL-но.: 120601-E214574)

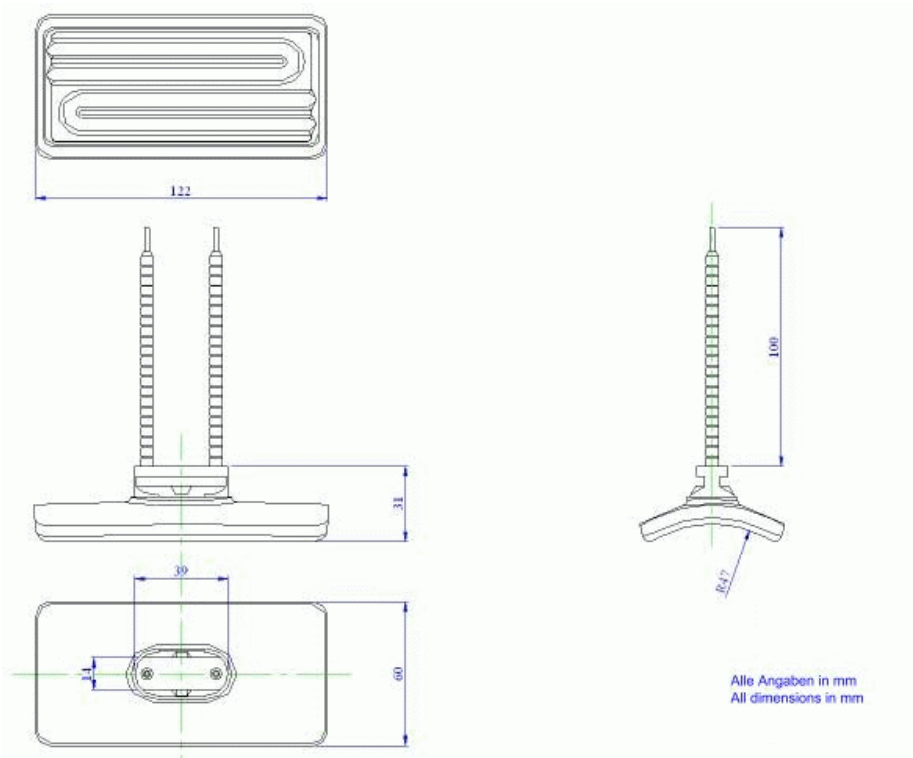
Таблица выбора элементов: см. 3.6. Сервис

- Рекомендуемая дальность излучения: 100 - 200 мм
- стандартный цвет: белый (по запросу желтый, розовый, черный); в горячем виде желтый становится светло-коричневым, а розовый - серым
- стандартный термозлемент: Тур К "Cerix" (опционально: Тур J)

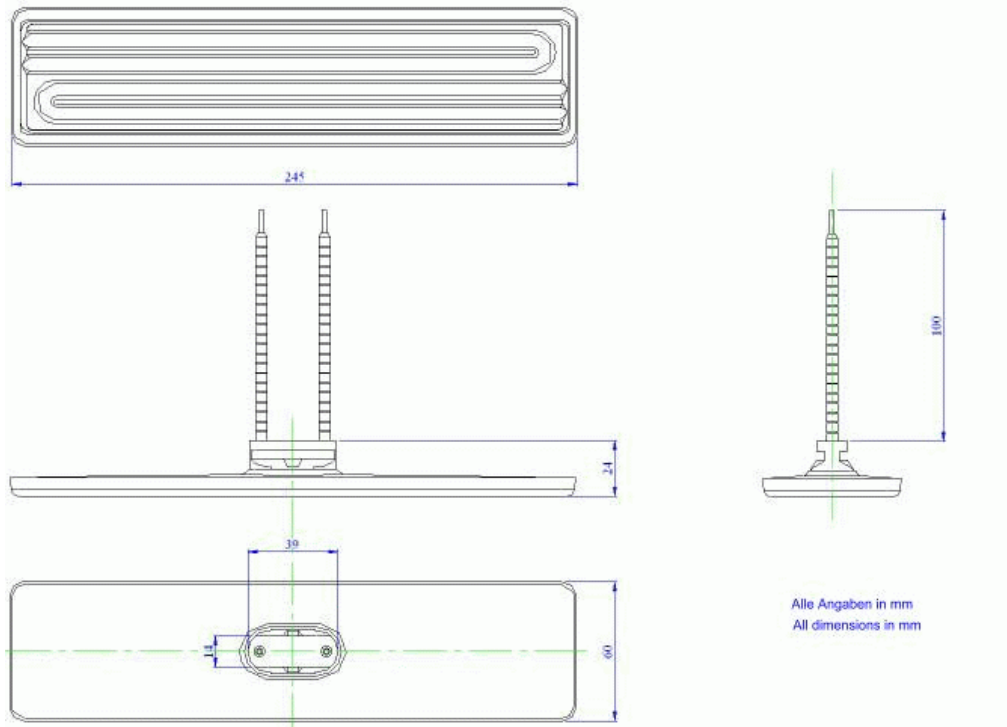
Type FTE



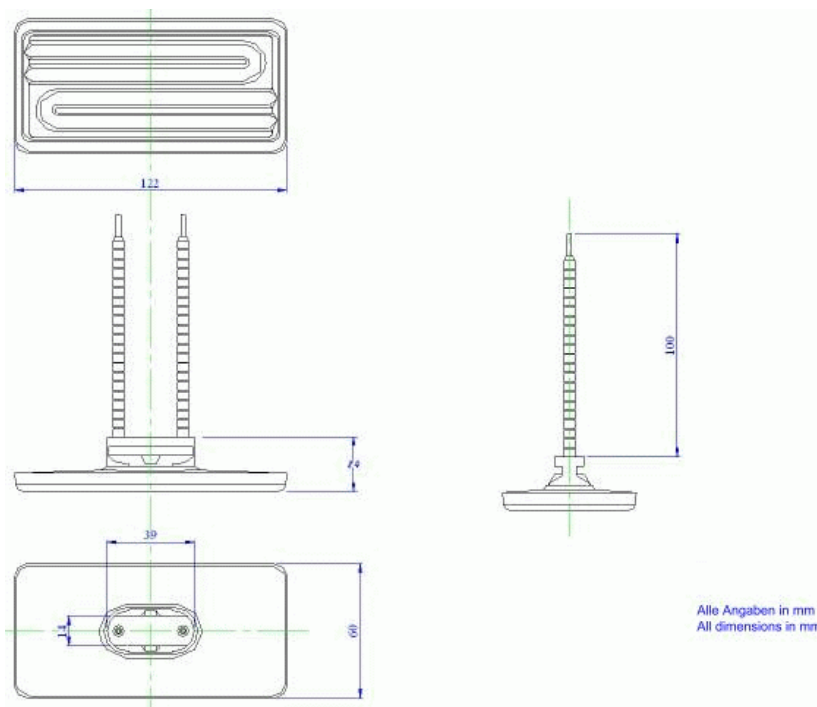
Type HTE



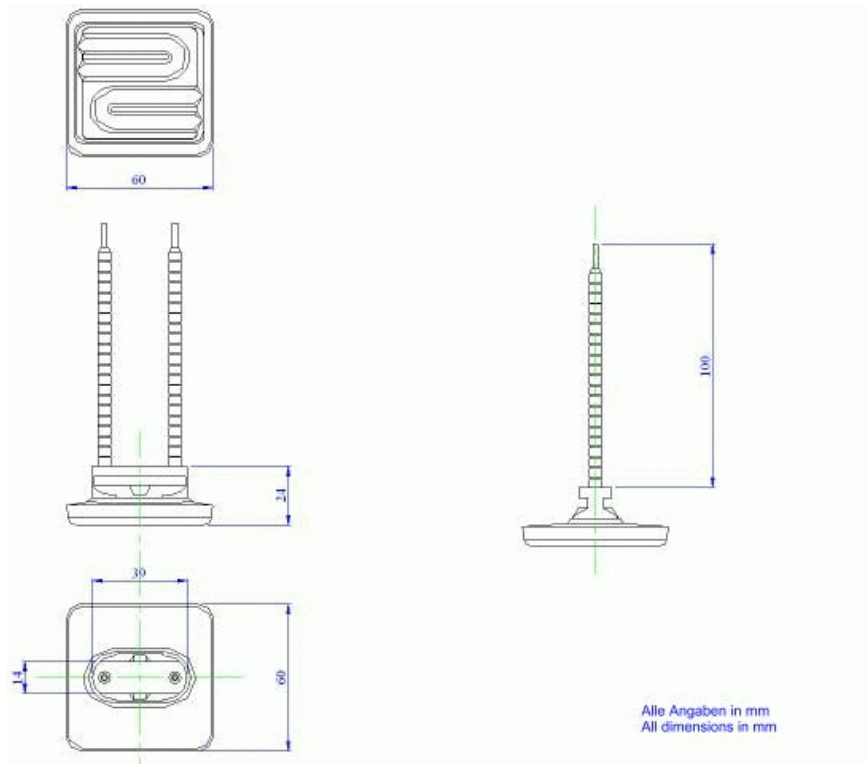
Type FFE



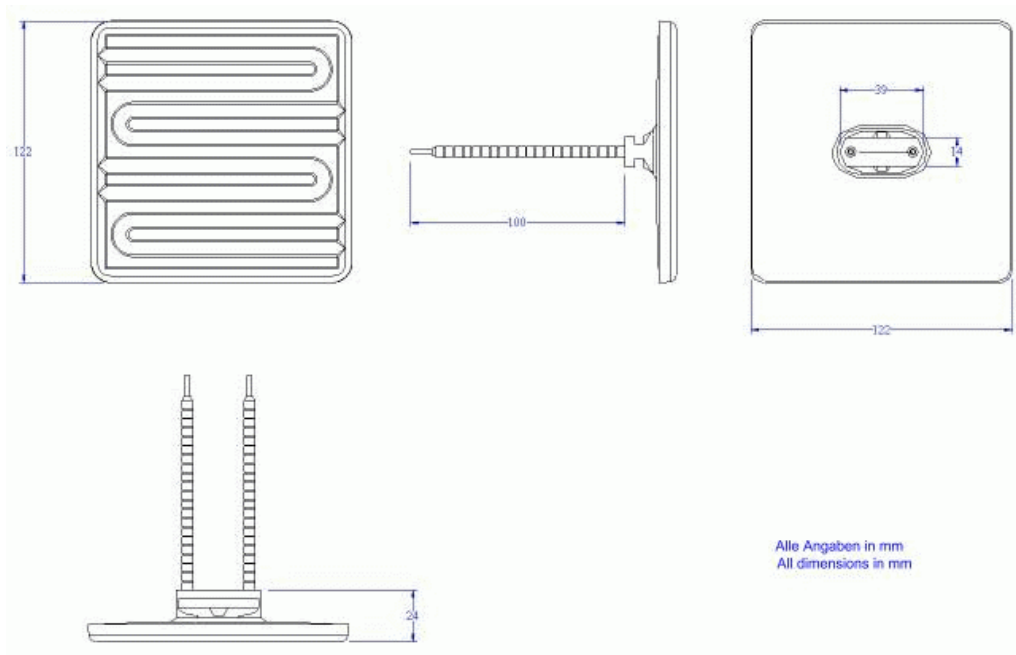
Type HFE



Type QFE



Type SFSE



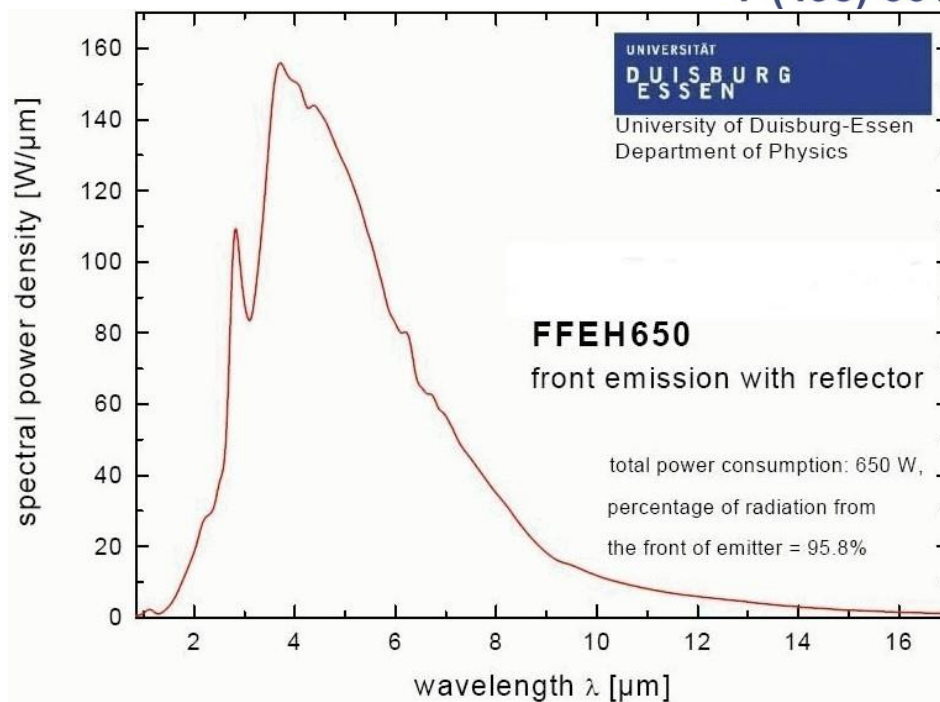
3.1.2. Керамические полые излучатели



Керамические полые излучатели – это усовершенствование традиционных керамических излучателей. Благодаря обусловленному массой примерно на 40% более короткому времени нагрева они применяются прежде всего в циклических и часто прерываемых рабочих процессах. Через пустотелый тепловой барьер с задней стороны они к тому же излучают меньше энергии назад, что увеличивает их КПД. Благодаря этому экономится до 15% электрической энергии и щадится окружающая корпусная конструкция. Стандартное подключение – соединительная колодка вкл. пружинную фиксацию и 150 мм провод с концевым зажимом (опционально: глухой полюсный наконечник).



Инфракрасный излучатель с E27-цоколем представляет собой легко монтируемый вариант полого излучателя, который прежде всего очень распространен в животноводстве. Для монтажа могут быть заказаны E27-корпусы, а также подходящие рефлекторы.

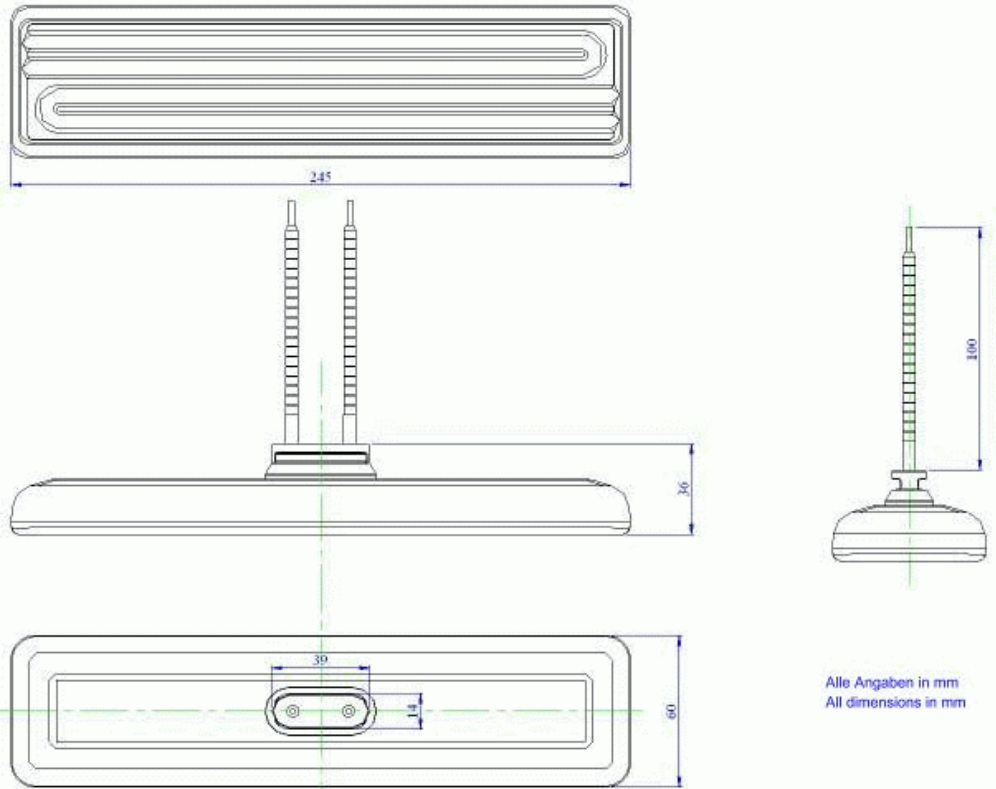


| Тип | Тип | Размеры | Мощность (при 230V) Другие напряжение и мощность по запросу |
|------|-------------------------------------|-------------------|---|
| FFEH | Плоский элемент полый | 245 x 60 x 36 mm | 250W, 300W, 400W, 500W, 600W, 800W |
| HFEH | Плоский элемент полый | 122 x 60 x 36 mm | 125W, 200W, 250W, 300W, 400W |
| SFEH | Квадратный плоский элемент полый | 122 x 122 x 36 mm | 250W, 300W, 400W, 500W, 600W, 800W |
| ESE | Цокольный элемент | ∅ 80 x 110 mm | 60W, 100W |
| | | ∅ 95 x 140 mm | 150W, 250W |
| | | ∅ 140 x 140 mm | 500W |

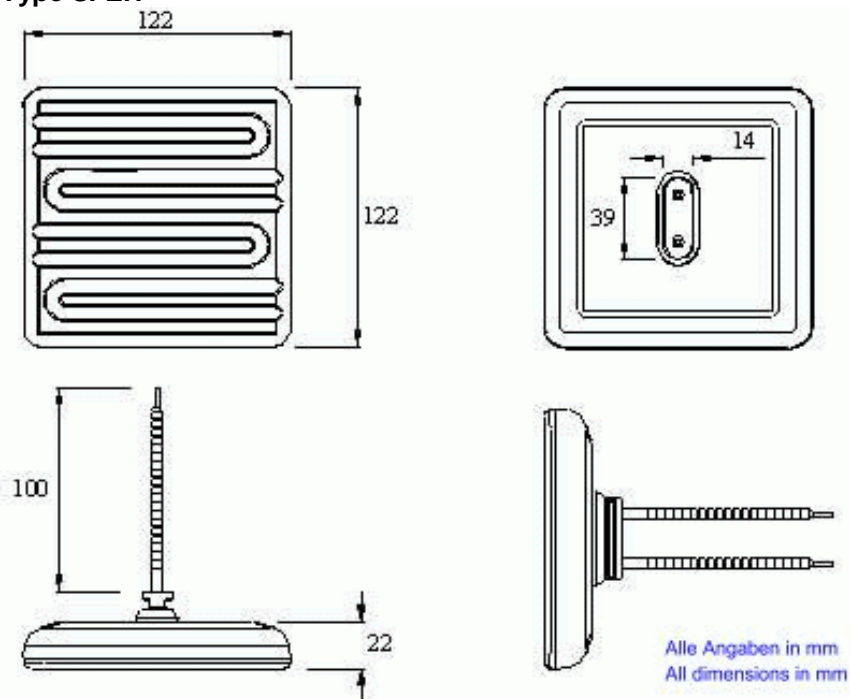
Таблица выбора элементов: см. 3.6. Сервис

- Рекомендуемая дальность излучения: 150 - 200 мм
- Стандартный цвет: белый (по запросу желтый, розовый, черный); в горячем виде желтый становится светло-коричневым, а розовый – серым
- Стандартный термоэлемент: Тип К "Cerix" (опционально: Тип J)

Type FFEH



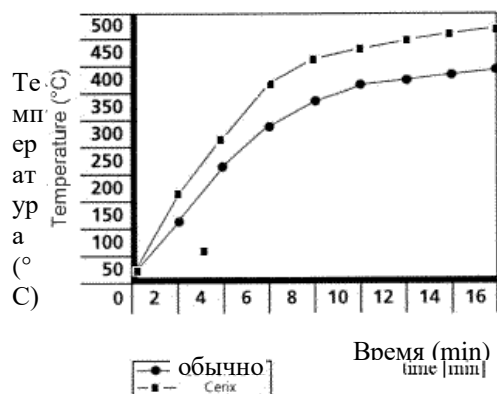
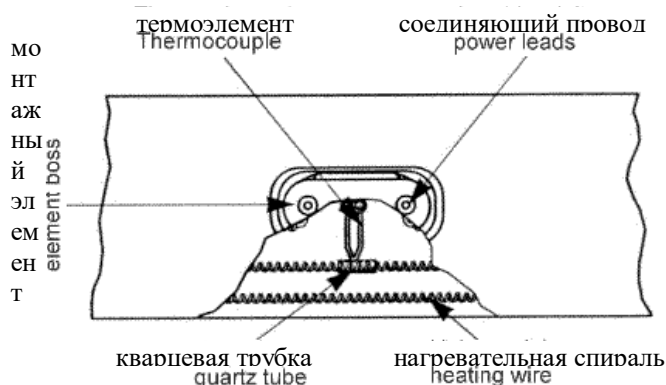
Type SFEH



3.1.3. Встроенная термопара

В большинстве случаев необходимо измерять температуру применяемого излучателя и при необходимости регулировать ее. Предпосылки хорошего замера температуры – совершенная изоляция от нагревательного элемента, точное расстояние от источника тепла и быстрое время реагирования. **Запатентованная Cerix-технология** использует великолепные характеристики кварцевого стекла в отношении теплопроводимости и электрической изоляции. Термоэлемент Тип К (NiCr-Ni) устанавливается непосредственно на кварцевой трубке, которая сдвигается на четко заданное место над нагревательной пружиной. Это гарантирует очень быстрое время реагирования, совершенную изоляцию и воспроизводимые результаты измерения.

По специальному заказу возможен также термоэлемент Тип J (Fe-CuNi) (не Cerix-технология).



3.1.4. Рефлекторы

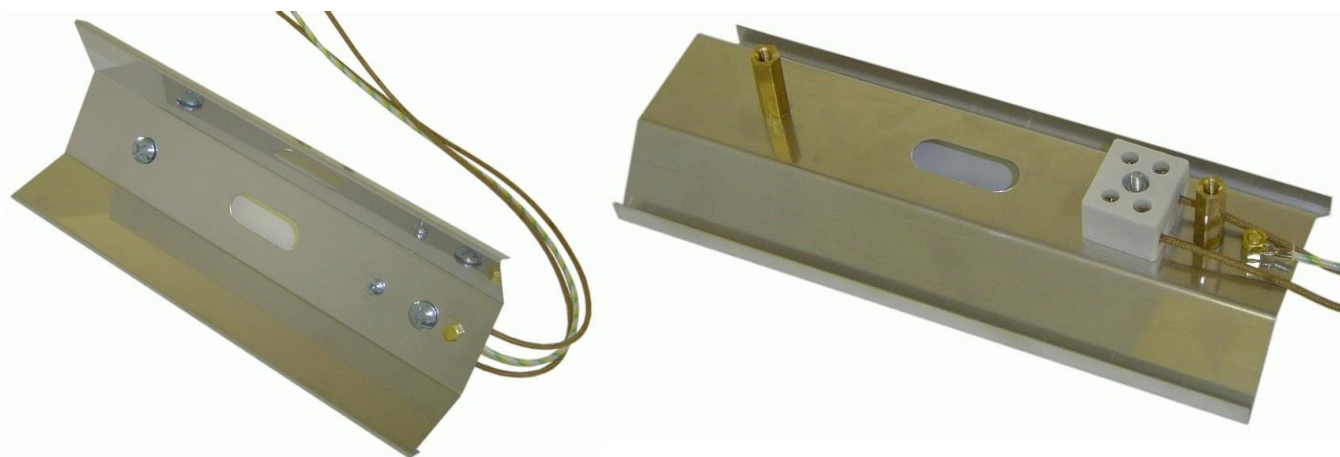


Рефлектирующее устройство – важный компонент каждого инфракрасного нагревателя. Благодаря использованию рефлекторов обеспечиваются

- лучшая направленность излучения,
- малые потери излучения на обратную сторону
- хорошая механическая защита излучателей и прежде всего подсоединительных элементов.

Поверхность, покрытая алюминием, обеспечивает оптимальное отражение теплового излучения. Наряду со стандартными рефлекторами возможна также термически изолированная модель.

Рефлекторы поставляются вместе с 2-х-полюсным керамическим соединительным блоком и 300 мм высокотемпературным проводом. Инфракрасные излучатели не входят в комплект поставки и должны быть заказаны отдельно.



| Тип | Размер |
|--------|--------------------|
| RAS S* | 92 x 44 x 250 mm |
| RAS 1 | 100 x 62 x 254 mm |
| RAS 2 | 100 x 62 x 504 mm |
| RAS 3 | 100 x 62 x 754 mm |
| RAS 4 | 100 x 62 x 1004 mm |
| RAS 5 | 100 x 62 x 1254 mm |

| Тип | Размер |
|----------|--------------------|
| RASiso 1 | 100 x 60 x 254 mm |
| RASiso 2 | 100 x 60 x 504 mm |
| RASiso 3 | 100 x 60 x 754 mm |
| RASiso 4 | 100 x 60 x 1004 mm |
| RASiso 5 | 100 x 60 x 1254 mm |

Другие размеры по запросу

Все рефлекторы по желанию могут быть также изготовлены из стали

* без подсоединительного блока и провода

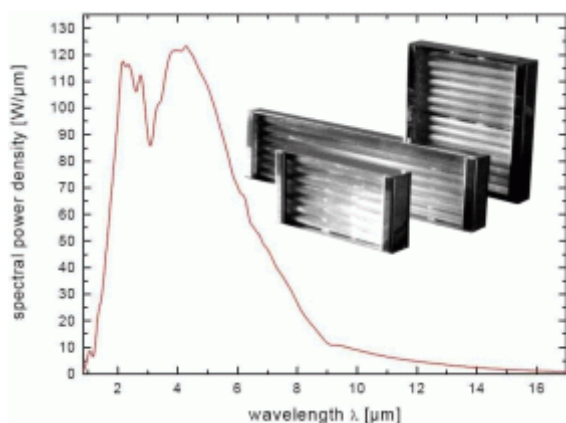
3.2 Кварцевые инфракрасные излучатели

Кварцевые инфракрасные излучатели обладают в средне- и длинноволновой области схожим с керамическими инфракрасными излучателями спектром излучения. Отличие составляет доля коротковолнового излучения от 1 до 3 μm , которым обладают только кварцевые инфракрасные излучатели. Поэтому несмотря на множество сходств, сферы применения обоих типов излучателей отличаются (см. Таблицу выбора инфракрасных излучателей, Гл. 3.6 Сервис).

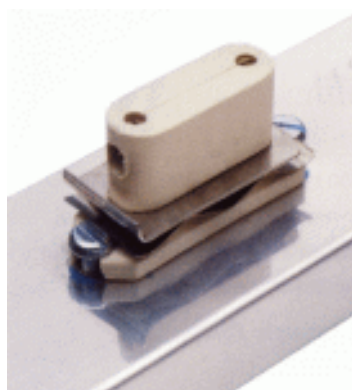
Из-за их короткого времени реагирования мы советуем кварцевые инфракрасные излучатели использовать прежде всего в циклических или часто прерываемых рабочих процессах. В наличии есть инфракрасные кассеты или отдельные инфракрасные трубки.

Кварцевые инфракрасные кассеты совместимы с керамическими инфракрасными нагревателями и могут одинаково монтироваться с помощью быстрой штепсельной системы RxE. Для использования при высоких температурах предназначена Xtreme-модель с кассетой из нержавеющей стали и / или кварцевыми трубками с позолотой.

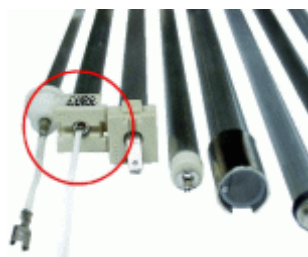
3.2.1 Кварцевые инфракрасные кассеты



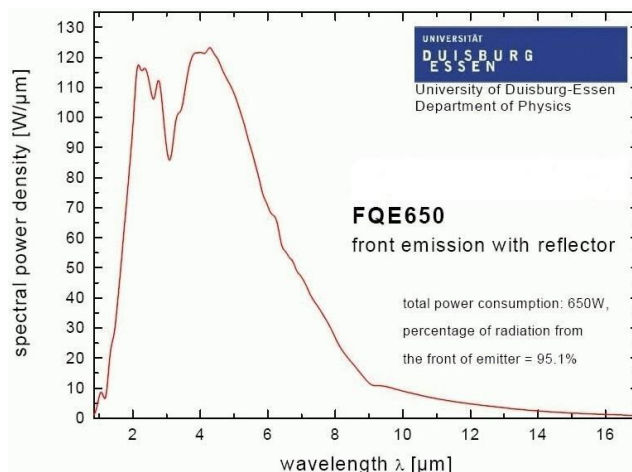
3.2.2 Быстрая штепсельная система "RxE"



3.2.3 Кварцевые инфракрасные трубки



3.2.1 Кварцевые инфракрасные кассеты



Кварцевые инфракрасные кассеты излучают волны в диапазоне 1,5 - 9 μm . Они особенно предпочтительны в тех областях применения, где требуется короткое время нагрева. Их корпус состоит из покрытой алюминием стали и обладает высокой рефлектирующей способностью. По желанию мы устанавливаем в средней трубке термоэлемент Тур К (NiCr-Ni). Стандартное подсоединение - две М5-шпильки с резьбой и 100 мм провод.

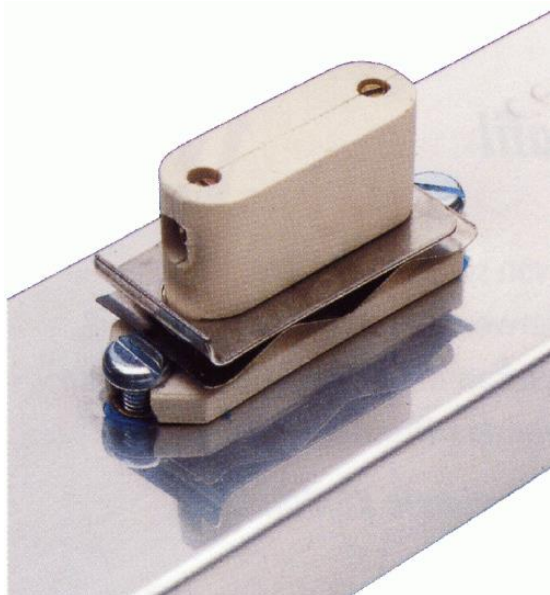
| Type | Размеры | Мощность | Тип нагревательного элемента | |
|--------|---------------------|--|---|---|
| | | | Стандарт | По запросу |
| (P)FQE | 247 x 62,5 x 22 mm | 150W 250W 400W* 500W* 650W* 750W* 1000W* | $\leq 500 \text{ W}$ - 4 трубки $> 500 \text{ W}$ - 6 трубок | $\leq 500 \text{ W}$ - 2 трубки $> 500 \text{ W}$ - 4 трубки |
| (P)HQE | 124 x 62,5 x 22 mm | 150 W 250 W 400 W 500 W | $\leq 250 \text{ W}$ - 4 трубки $> 250 \text{ W}$ - 6 трубок | $\leq 250 \text{ W}$ - 2 трубки $> 250 \text{ W}$ - 4 трубки |
| QQE | 62,5 x 62,5 x 22 mm | 125 W 250 W | 6 трубок | 6 трубок |
| SQE | 124 x 124 x 22 mm | по запросу | | |

* FQE (400 - 1000W): сертифицировано UL США - Лабораторией по технике безопасности

Стандартные кварцевые инфракрасные излучатели состоят из семи расположенных друг над другом кварцевых трубок. В HD-Type (High Density) используется более тонкий нагревательный элемент с более высокой нагрузкой на поверхность, который распределяется на меньшее число кварцевых трубок (см. таб.). Преимущество этих типов – еще более короткое время нагрева.

- рекомендуемая дальность излучения: 100 - 200 mm
- стандартный термоэлемент: Тур К (в средней трубке)

3.2.2. Быстрая штепсельная система "PxQE"



Для того, чтобы керамические и кварцевые инфракрасные излучатели были совместимыми, по Вашему желанию мы снабдим кварцевый излучатель **быстрой штепсельной системой "PxQE"**. С помощью этого керамического соединительного блока с пружинной фиксацией можно легко комбинировать и заменять один другим керамические и кварцевые инфракрасные излучатели в существующем оборудовании и системах.

3.2.3 Кварцевые излучатели-трубки



Область применения **инфракрасных кварцевых трубок/ штабиков (стержневых нагревателей)** – от тостеров и обогрева помещений и террас до целых излучательных систем в сушильных установках. На обоих концах кварцевых трубок могут быть смонтированы различные соединяющие

элементы для различных областей применения. Кварцевые штабики возможны в виде ламп-термоизлучателей (излучателей видимого излучения), так и в виде темных излучателей (излучателей инфракрасных лучей), или стандартно сконструированных для горизонтального применения. За счет конструктивной адаптации они могут также использоваться в наклонном или вертикальном положении.

Стандартные размеры

Макс. длина: 1000 mm

| Наружный диаметр | Толщина стекла |
|------------------|----------------|
| 10 mm ± 0,3 | 1,1 mm |
| 11 mm ± 0,3 | 1,2 mm |
| 13 mm ± 0,4 | 1,3 mm |

3.3 Кварцевые галогеновые излучатели

Кварцевые галогеновые излучатели – это инфракрасные излучатели с наибольшей интенсивностью излучения. В зависимости от желаемого спектра излучения используются 2 различных вольфрамовых проводника:

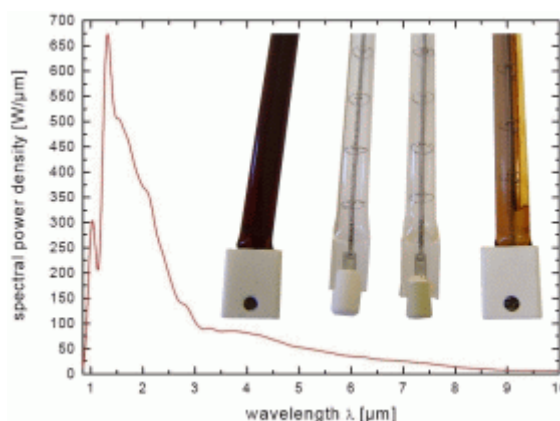
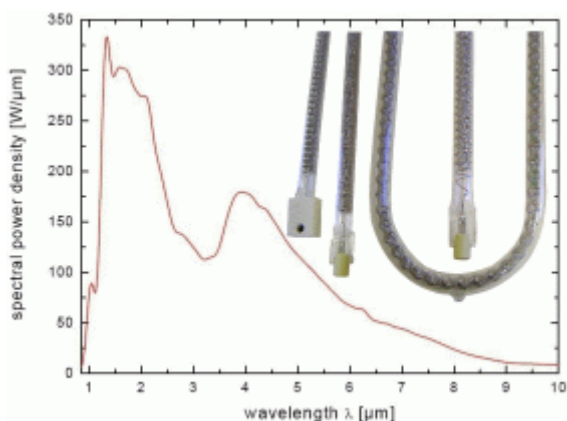
- звездчатая спираль для **средневолновых галогеновых излучателей (QTx)** и
- поддерживаемая нить накала для **коротковолновых галогеновых излучателей (QHx)**.

Время нагрева и охлаждения обоих вариантов составляет несколько секунд, поэтому они особенно подходят для областей использования с коротким временем цикла.

FastIR- модуль – это специально разработанная комплексная система с применением кварцевых галогеновых излучателей.

Для монтажа и эксплуатации кварцевых галогеновых излучателей требуются специальные **рефлекторы и держатели**.

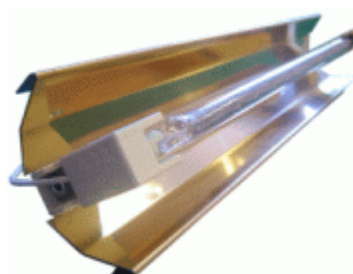
3.3.1 Средневолновые галогеновые излучатели 3.3.2 Коротковолновые галогеновые излучатели



3.3.3 FastIR-модули

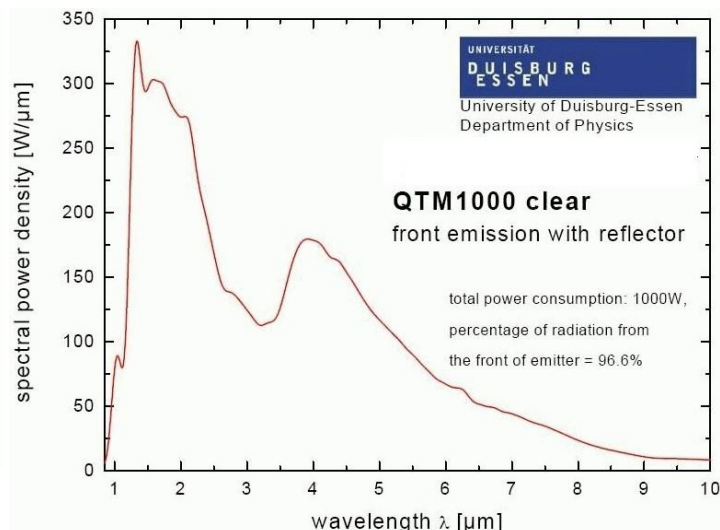


3.3.4 Рефлекторы и держатели



3.3.1 Средневолновые кварцевые галогеновые излучатели

Используемая в наших **средневолновых кварцевых галогеновых излучателях** серии QTx вольфрамовая звездчатая спираль достигает рабочих температур до 1500°C. Звездчатая спираль обладает высокой структурной прочностью и сделана таким образом, что при небольшой световой эмиссии она излучает больше инфракрасного тепла (пиковая длина волн: ~1,6 μm). Возможны различные стандартные длины и мощности.



Стандарт:

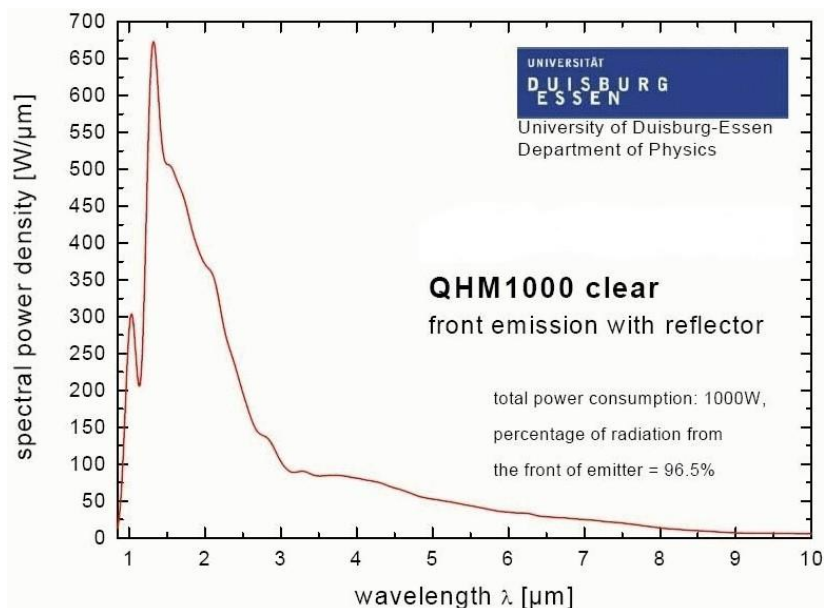
(другие конфигурации по запросу)

| Тип | Мощность (при 230 V) | Макс. темп.спирали | Общая длина | Обогреваемая длина | Ø трубки |
|-----|----------------------|--------------------|-------------|--------------------|----------|
| QTS | 750 W | 1450°C (2642°F) | 224 mm | 170 mm | 10 mm |
| QTM | 750 W | 1210°C (2210°F) | 277 mm | 225 mm | 10 mm |
| QTM | 1000 W | 1450°C (2642°F) | 277 mm | 225 mm | 10 mm |
| QTL | 1500 W | 1270°C (2310°F) | 473 mm | 415 mm | 10 mm |
| QTL | 1750 W | 1470°C (2678°F) | 473 mm | 415 mm | 10 mm |
| QTL | 2000 W | 1500°C (2732°F) | 473 mm | 415 mm | 10 mm |

Рефлекторы и держатели для кварцевых галогеновых излучателей см. Главу 3.3.4.

3.3.2 Коротковолновые кварцевые галогеновые излучатели

Коротковолновые кварцевые галогеновые излучатели серии QHx излучают строго определенный инфракрасный спектр, за счет чего можно достичь эффективную регулировку в отношении нагреваемого объекта. Очень короткое время реагирования и высокие температуры (2600°C) делают этот инфракрасный нагревательный элемент идеальным для коротких циклических процессов и сфер использования, которые требуют высокую удельную мощность. Опционально при специальной поддержке спирали излучатели могут использоваться также и в вертикальном положении.



Стандарт:

(другие конфигурации по запросу)

| Тип | Мощность (при 240 V) | Макс. темп.спирали | Общая длина | Обогреваемая длина | Ø трубки |
|-----|----------------------|--------------------|-------------|--------------------|----------|
| QHS | 1000 W | 2410°C (4370°F) | 224 mm | 170 mm | 10 mm |
| QHS | 1000 W (при 480 V) | 2520°C (4568°F) | 224 mm | 235 mm | 10 mm |
| QHM | 1000 W | 2410°C (4370°F) | 277 mm | 235 mm | 10 mm |
| QHL | 2000 W | 2250°C (4082°F) | 473 mm | 425 mm | 10 mm |
| QHL | 2000 W (при 480 V) | 2390°C (4334°F) | 473 mm | 425 mm | 10 mm |

Рефлекторы и держатели для кварцевых галогеновых излучателей см. Главу 3.3.4.

3.3.3 FastIR-модули

Эти компактные и прочные **FastIR-модули** используют средне- или коротковолновые кварцевые галогеновые излучатели с очень коротким временем нагрева и охлаждения. Высокий КПД модулей достигается за счет использования полированной рефлектирующей стали с покрытием из алюминия. Монтируемые с обратной стороны осевые вентиляторы предотвращают высокую температуру стального корпуса с порошковым покрытием и защищают сталь рефлектора от перегрева. Направленный вперед поток воздуха не только сокращает потерю энергии в направлении назад, но также и обеспечивает циркуляцию (предотвращает высокую концентрацию) свободной влажности и возможно возникающих газов.

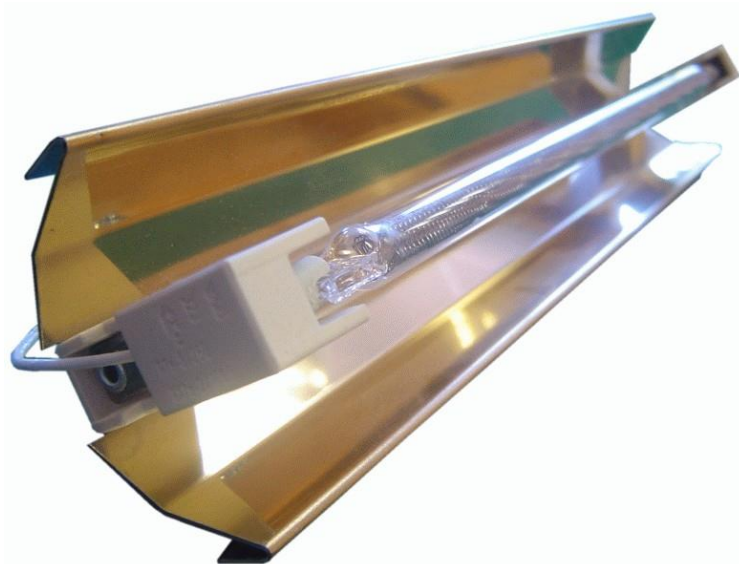


Стандартные модули:

(другие конфигурации по запросу)

| Тип | Размеры | Излучатели | Мощность (при 240 V) | Удельная мощность |
|-------------------|--------------------|--------------------------------|--|--|
| FastIR 305 | 305 x 305 x 150 mm | QTM или QHM, 1000 W | 4 излучателя: 4 kW 5 излучателей: 5 kW | 4 kW >> 43 kW/m ² 5 kW >> 54 kW/m ² |
| FastIR 500 | 500 x 500 x 150 mm | QTL или QHL, 1750 W, 2000 W | 6 излучателей: 12 kW 7 излучателей: 14 kW | 12 kW >> 48 kW/m ² 14 kW >> 56 kW/m ² |

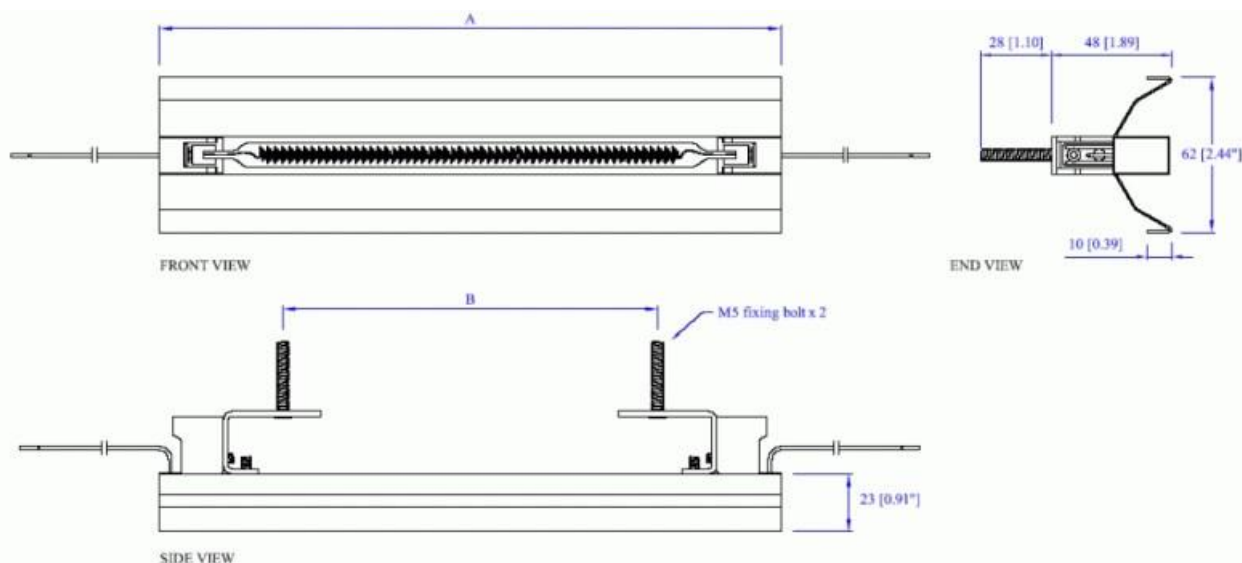
3.3.4 Рефлекторы и держатели для галогеновых излучателей



Кроме имеющегося воздушного охлаждения (как напр. в FastIR-модулях), используемые для кварцевых галогеновых излучателей **рефлекторы** эмалированы и позолочены. Только за счет этого они могут выдерживать высокие температуры, которых достигают кварцевые галогеновые излучатели.

Рефлекторы:

- эмалированная сталь с позолотой с внутренней стороны
- макс. температурная область: 700°C
- Толщина: 0,75 mm
- Фактор излучения: 0,02 (при 260°C)



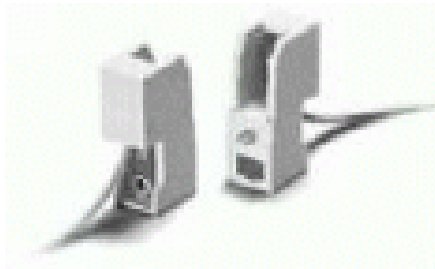
| Primary specifications | | | |
|------------------------|---------------|----------------|----------------|
| Dimensions | QTSR | QTMR | QTLR |
| A (overall): | 247mm [9.73"] | 302mm [11.90"] | 497mm [19.58"] |
| B (fixings): | 149mm [5.87"] | 204mm [8.04"] | 399mm [15.72"] |

Note

- All dimensions are mm[inches]
- Reflector manufactured from 0.75mm thick polished aluminised steel

R7s держатели

Рефлекторы снабжаются с обеих сторон специальными **R7s- держателями**, в которые могут легко и прочно монтироваться все кварцевые галогеновые излучатели с R7s-подсоединительным контактом.



- макс. напряжение: 250V AC
- макс. допустимая нагрузка по току: 8A
- макс. температура: 350°C
- соединительный провод: 190 мм PTFE (макс. 250°C)
- крепежный болт: M4

По запросу возможны также некоторые специальные типы подсоединения!

