

**ENSTO**

# СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ И АНТИОБЛЕДЕНЕНИЯ

Building Technology



# Содержание

<b>Отопление: почему именно электрическое?</b>	4	<b>Управление системами антиобледенения</b>	27
<b>Отопление пола</b>	6	<b>Системы антиобледенения для водостоков</b>	28
<b>Отопление электрическими конвекторами</b>	8	<b>Системы защиты трубопроводов от замерзания</b>	29
<b>Потолочное отопление</b>	10	<b>Устройство нагревательных кабелей</b>	30
<b>Управление системами отопления</b>	12	<b>Продукция</b>	
<b>Системы антиобледенения</b>	14	Отопление пола	31
<b>Проектирование систем отопления</b>	15	Электроконвекторы	33
Концепция “Суперкласс”	16	Потолочное отопление	35
Концепция “Высший класс”	17	Системы антиобледенения	37
Концепция “Средний класс”	18	<b>Таблицы</b>	
<b>Расчет и монтаж систем отопления пола</b>	19	Тепловые потери для труб	39
<b>Расчет и монтаж отопления с электроконвекторами</b>	22	Длины кабелей Tash при различной удельной мощности	40
<b>Расчет и монтаж систем потолочного отопления</b>	24	Интервалы укладки кабелей Tassu и Tassu S	41
<b>Расчет и монтаж систем антиобледенения</b>	26	<b>Температурно-мощностные характеристики кабелей Optiheat</b>	42
<b>Системы антиобледенения для наружных территорий</b>	26		

# Список объектов, выполненных с применением систем антиобледенения фирмы ENSTO

- Концерн «ГАЗ-ЭКСПОРТ»
- Комплекс «ПЛАНЕТА-ФИТНЕС»
- Управление «АТНК-ИНВЕСТ»
- Холдинг «ПРОМИНВЕСТ-XXI»
- АКБ «ЕВРОФИНАНС»
- ЦКБ
- «Экспоцентр на Красной Пресне »
- Центральный офис компании «ГАЗПРОМ»
- Представительство компании «ЗМ»
- Московская государственная картинная галерея Народного художника И.Глазунова
- НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского
- Культурный Центр Союза Театральных Деятелей РФ
- Управление Делами Президента РФ, группа коттеджей пансионата «БОР»
- ММДЦ-сити
- Торговый комплекс «САДОВАЯ ПЛАЗА»
- Комплекс складов ЗАО «ТПО ПРОМЕТ»
- Комплекс зданий ФСНП
- Казино «ВИНСО-ГРАНД»
- ТПП РФ
- Театр «НОВАЯ ОПЕРА»
- Храм Святого Николая в Кленниках
- Торгово-выставочный комплекс «КРОКУС-СИТИ»
- Конноспортивный выставочный комплекс и конезавод
- Научно-производственное Объединение им. Румянцева
- Технический центр «СКАНДИЯ-СЕРВИС»
- Ресторан «ПЯТЫЙ ОКЕАН»
- Супермаркет «РАМСТОР»
- Подземный переход на станцию метро «ПАРК КУЛЬТУРЫ»
- Сеть магазинов «СПОРТМАСТЕР»
- Спортивный комплекс «ВИТЯЗЬ» г. Подольск
- Фармацевтический комбинат компании КРКА РУС г.Истра
- Элитный жилой комплекс «Золотые Ключи»
- Элитный жилой комплекс «Корона»
- Элитный жилой комплекс на ул. Образцова
- Элитный жилой комплекс во 2-м Зачатьевском пер-ке
- Элитный жилой комплекс на Профсоюзной ул.
- Элитный жилой комплекс в Барвихе

# Отопление: почему именно электрическое?

## Электрическое отопление – максимальный комфорт и эффективность

Электрическое отопление – надежный, экономичный и простой способ обеспечения комфорта в Вашем доме. К тому же, электрическое отопление не боится минусовых температур и может быть применено в любом помещении и на улице даже на стадии завершения строительства и реконструкции. Электрическое отопление дает ощущение приятного, ровного тепла, обеспечивая максимальный комфорт. Неудивительно, что в современном коттеджном строительстве финны отдают предпочтение именно этому виду отопления.

И без того высокий КПД преобразования электрической энергии в тепловую может быть дополнительно повышен за счет применения точных систем управления, оптимизирующих расход электроэнергии и обеспечивающих экономию средств. При правильном расчете система управления будет учитывать солнечное излучение или тепло от находящихся в помещении людей, обеспечивая равномерность тепла при любых условиях и – даже на короткое время – понижая температуру в помещениях в целях экономии энергии.

## Экономичное, высокофункциональное решение

Если сравнивать электрическое отопление с традиционными способами отопления по энергозатратам, то разница будет небольшой, но при этом капитальные

затраты на него в несколько раз ниже по сравнению с системами водяного отопления. Система теплового насоса, использующая энергию земли, более экономична в эксплуатации по сравнению с электрическим отоплением, однако настолько дорогостояща, что срок ее окупаемости для коттеджа средней величины растягивается на долгие годы.

Система электрического отопления практически не нуждается в техническом обслуживании, проста в управлении и исключает необходимость запасаться топливом. Возникшая неисправность легко устраняется и не способна причинить ущерб другим конструкциям и системам здания.

## Три способа отопления с помощью электричества

Компания Ensto предлагает множество различных вариантов комфортного и эффективного электрического отопления. На выбор заказчика представлены системы отопления пола, потолочного обогрева, а также настенных электрических конвекторов. Кроме того, есть готовые технические решения по защите инженерных коммуникаций, водостоков и наружных территорий от замерзания.

Комбинируя различные виды оборудования можно создать оптимальную систему отопления для каждого вида помещения, обеспечивая максимальный комфорт проживания, тем более, что вся продукция изготовлена в Финляндии, где люди не понаслышке знают о суровых морозах. За счет одновременного примене-

ния систем напольного и потолочного отопления достигается максимально равномерное распределения тепла в помещении.

Продукция компании Ensto – это легкость монтажа, простота в управлении, полное отсутствие необходимости обслуживания в процессе эксплуатации на долгий срок службы.

В этом буклете Вашему вниманию будут представлены варианты электрического отопления и систем антиобледенения, проиллюстрированные примерами. Каждому способу отопления посвящен свой раздел, содержащий правила проектирования, расчета и монтажа. В помощь проектировщику мы разработали три концепции, три качественных уровня электрического отопления здания, назвав их “Суперкласс”, “Высший класс” и “Средний класс”. Эти уровни отличаются друг от друга, главным образом, уровнем “тепловой” комфортности жилища. Управляют системой отопления специальные терморегуляторы, а с помощью интеллектуальной системы управления “Ensto Smart” Вы сможете легко, используя лишь один пульт управления, настроить систему отопления на работу в любом заданном Вами режиме. Точность управления – это оптимизация затрат энергии и прямая экономия денег. В конце буклета приводятся технические данные для нагревательной продукции Ensto, а также таблицы, которые помогут Вам в расчете и проектировании систем отопления пола и антиобледенения.



# Отопление пола – это тепло, комфорт и уют

Уют, создаваемый теплым полом, невозможно сравнить с теплом, излучаемым другими обогревательными. Отопление полом предоставляет неограниченные возможности дизайнеру для планирования интерьера, делая невидимыми источники тепла. В ванных комнатах отопление ускоряет высыхание пола и является профилактикой проблем, связанных с сыростью и плесенью. Аккумулирующее отопление дает возможность использования дешевого ночного тарифа на электроэнергию.

## **Отопление пола – для любых жилых помещений**

Отопление пола применяется для любых жилых и нежилых помещений. В разнообразном ассортименте изделий Ensto легко найти подходящий вариант для любого этапа строительства, размера помещения, теплопотребления, типа и материала покрытия пола. Отопление пола можно сделать прямым или частично аккумулирующим.

## **Нагревательный кабель Tassu для капитального и ремонтного строительства**

Нагревательный кабель Tassu – идеальный вариант отопления пола сухих и влажных помещений на многие годы вперед. Tassu- готовый к укладке экранированный, нагревательный

элемент для прямого и частично-аккумулирующего отопления. Во влажных помещениях, как правило, применяется прямое отопление, а частично-аккумулирующее, преимущественно в помещениях, где покрытие пола обладает большим тепловым сопротивлением (паркет, ковровое покрытие или линолеум).

## **Нагревательный мат StepMat для помещений с простой геометрией**

StepMat – готовый к укладке нагревательный кабель на сетке, предназначенный для установки в пол, не требующей формирования толстой бетонной стяжки, как для сухих, так и для влажных помещений на объектах нового строительства и при капитальном ремонте.

Его удельная мощность на 1 м<sup>2</sup> рассчитана на стандартное жилое помещение, однако в ассортименте есть маты с повышенной мощностью для плохо изолированных помещений с бетонными, каменными или плиточными полами.

## **StepKit – комплект на основе нагревательных кабелей для малых помещений и комнат со сложной геометрией**

StepKit – комплект из готового к укладке нагревательного кабеля и терморегулятора. Он предназначен для прямого и комфор-

тного отопления любых видов полов: бетонных, гипсовых и деревянных. Он может успешно применяться при ремонте в малых помещениях и комнатах со сложной геометрией. Входящий в комплект терморегулятор дает возможность укладывать нагревательный кабель даже в деревянных полах. Диапазон регулировки температуры на терморегуляторе: +5 °С...+35 °С, что дает возможность применения в полах с различными видами покрытий.

## **Надежность и долговечность**

Все кабельные источники тепла для систем отопления монтируются в пол, что делает их исключительно безопасными. При правильном проектировании и монтаже система отопления пола будет служить вам десятилетия. Тем более что вся продукция обладает высокой надежностью и безопасностью. Ответственность за дефекты на кабельную продукцию StepKit, StepMat, Tassu, Tassu S, предназначенных для отопления пола - 10 лет.



# Отопление электрическими конвекторами – комфорт плюс высокая эффективность

Правильно спроектированная система конверторного отопления обеспечивает высокий КПД, так как почти 100 % использованной энергии обращается в тепло. Точные термостаты быстро реагируют на изменение температуры, в помещении, тем самым, экономя энергию и повышая комфорт.

## Богатый ассортимент, широкая область применения

Компания Ensto предлагает широкий ассортимент электрических конвекторов с механическими и электронными термостатами.

**Tura** - высококачественные электрические конвекторы для дома и дачи, обеспечивающие комфорт, уют и безопасность. Трудно себе представить более комфортное тепло чем то, которое излучает конвектор, так как тепло излучается с передней панели, и поднимается вверх в виде воздушного потока, проходящего через отопительный радиатор. Продукция серии Tura включает в себя модели Taso, Lista, Peta и Roti.

**Beta** – надежные не подверженные коррозии электрические конвекторы, которые могут быть

установлены в сухих и влажных помещениях дома или дачи. Оснащаются механическим термостатом и электрической вилкой или электронным термостатом и монтажной коробкой. Это прочные, недорогие и простые в эксплуатации отопительные приборы.

## Безопасность, практичность и простота монтажа

Поверхностная температура корпуса электрических конвекторов равномерная и не более 60°C. Конвекторы относятся к приборам II класса защиты и не требуют наличия заземляющего контакта в розетке, а встроенный автомат защиты от перегрева делает их безопасными. Низкая температура поверхности X – образного радиатора, нагревательного элемента не сжигает кислород и осевшую на него пыль, что благоприятно сказывается на качестве воздуха. Электрическое подключение производится быстро и просто, не требуя сложных инструментов, что делает эти приборы одинаково удобными для применения как в ремонтируемых, так и в новых зданиях.

Данные конвекторы легко устанавливать, так как их настенный крепеж служит монтажным шаблоном при разметке отверстий. Настенный крепеж позволяет легко наклонить конвектор и пропылесосить заднюю стенку.

## Точность, элегантность и долговечность

Конвекторы с электронным термостатом исключительно точны и абсолютно бесшумны. Термостаты мгновенно реагируют на изменение температуры, поддерживая её на выбранном уровне (точность равна +/-0.2 °C). Электрические конвекторы с механическим термостатом выдерживают большие колебания напряжения в сети. Точность их калибровки равна +/-0.5 °C. Регулировка осуществляется с помощью проградуированного диска. Конвекторы изготовлены из гальванической стали не ржавеющей со временем, а углы выполнены из ударопрочного поликарбоната, что позволяет их эксплуатировать в сухих и влажных помещениях дома или даче. Большинство конвекторов имеют брызгозащищенное исполнение (IP24).



## Потолочное отопление – мягкое, лучистое

При потолочном отоплении тепло излучается нагревательными элементами, скрытыми под отделочным материалом потолка, нагревая пол, стены, мебель, обогревая людей. Благодаря прямому тепловому излучению температуру воздуха можно поддерживать на 1-3 °С ниже, чем при других способах отопления, экономя таким образом энергию.

Потолочное отопление создает особое чувство комфорта. Аналогично тёплому полу, оно предоставляет неограниченные возможности для планирования интерьера, скрывая из видимости отопительные приборы.

### Широкая область применения

Типичными объектами применения потолочного отопления являются жилые дома, дачи, офисы, детские сады, больницы, спортивные залы. Потолочное отопление так же подходит и для влажных помещений – душевых, бассейнов. Потолочное отопление может использоваться как основное, так и дополнительное в сочетании с аккумулялирующим отоплением пола.

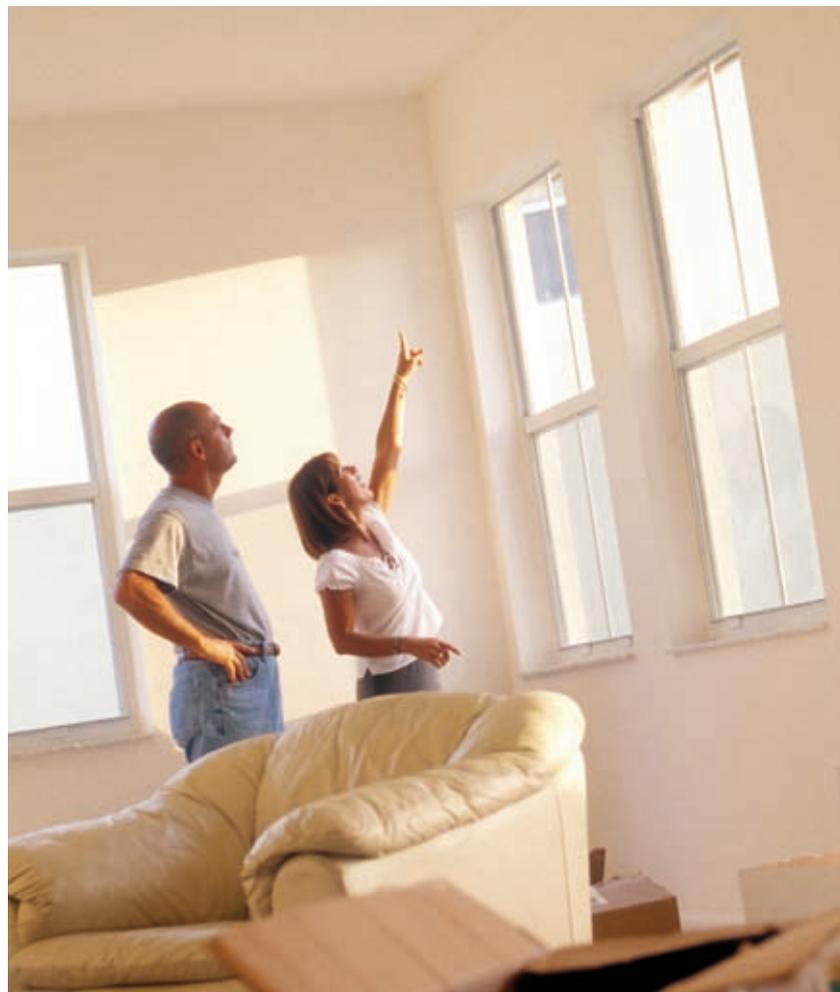
### Teval – потолочные нагревательные элементы

Система потолочного отопления состоит из нагревательных элементов, смонтированных в непосредственной близости к тыльной поверхности отделочных плит или панелей потолка. Подаваемый на элементы электрический ток преобразуется в

тепло, и проходя через отделочный материал потолка попадает в помещение в виде теплового излучения. Температура нагревательного элемента зависит от поверхностной мощности выбранного отделочного материала и его толщины.

### Essi - инфракрасные обогреватели

Инфракрасные обогреватели Essi могут успешно применяться для отопления магазинов, больших торговых центров, спортивных залов, выставочных помещений, цехов и складов.





## Системы управления оптимизируют затраты энергии

Точная, быстро реагирующая система управления отоплением обеспечивает равномерный нагрев и плавный температурный режим помещений, экономя владельцу затраты на электроэнергию. Такая система, например, реагирует на количество солнечного излучения и тепло находящихся в помещении людей, соразмерно уменьшая производительность системы отопления. Чтобы обеспечить оптимальную работу отопления в соответствии с потребностями жильцов, следует учесть систему управления уже на этапе электрического проектирования.

### **Регулировка температуры при помощи терморегуляторов**

Для индивидуальной регулировки температуры в каждом помещении служат терморегуляторы с датчиком пола, воздуха и комбинированные пола и воздуха, при этом датчик воздуха встроен в корпус регулятора.

В некоторых электроотопительных приборах имеются встроенные термостаты. Для понижения температуры в доме на период длительного отсутствия хозяев, в целях экономии энергии, можно воспользоваться переключателем режимов "Дома/Отсутствие" на терморегуляторе.

### **Управление отоплением пола**

Для управления системой прямого или частично аккумулирующего отопления рекомендуем



специальный термостат ECO10F, позволяющий выставить желаемую температуру пола, а для регулирования температуры в гостиной или спальне – комбинированный терморегулятор ECO16FR, в котором также имеется функция понижения температуры на заранее заданную величину (от 1 до 15C) на период отсутствия хозяев.

#### **Управление потолочным отоплением**

Для управления потолочными излучателями Teval и Essi i могут использоваться комнатные терморегуляторы с датчиком воздуха ECO10R, совместимые с фурнитурой Jussi (Ensto). В термостате предусмотрена функция понижения температуры на 4 °C, которую можно включить на период отсутствия хозяев.

#### **Интеллектуальная домашняя система управления Ensto Smart**

Ensto Smart – принципиально новая система, предназначена для комплексного управления электрическими системами дома и их контроля. Путем регулирования отопления она позволяет установить оптимальный режим потребления энергии. Каждый сэкономленный градус температуры означает пятипроцентную экономию энергии! Система Ensto Smart может управлять нагревательными приборами, системой отопления пола, системой потолочного отопления,

отоплением гаража, склада, а также системой антиобледенения наружных территорий и ливнестоков. В систему Ensto Smart можно ввести индивидуальный температурный режим для каждого помещения. Системой антиобледенения можно управлять не только по наружной температуре, но и с помощью таймера или вручную. Ensto Smart защитит водопровод от замерзания, включив обогрев в тот момент, когда наружная температура опустится ниже установленного предела

Наряду с оптимизацией расхода электроэнергии Ensto Smart ведет её непрерывный учет и может выдавать информацию по запросу пользователя за любой период времени.

Ensto Smart можно широко использовать и для управления другими домашними электрическими системами - вентиляцией, внутренним и наружным освещением, прогревом салона и двигателя Вашего автомобиля, а также режимом работы подключенных к розетке электроприборов – плиты, кофеварки, утюга и т.д.

Система Ensto Smart обладает также сторожевыми функциями и является сертифицированной в Финляндии домашней системой охранной сигнализации. Система сообщает о фактах несанкционированного проникновения в жилище, равно как и о случаях пожара или затопления. Чтобы ближе ознакомиться с универсальной системой Ensto Smart и посмотре-

ть ее виртуальную презентацию, зайдите на сайт [www.ensto.fi](http://www.ensto.fi), выбрав раздел электрификации жилища - “Kodin sähköistys”.

#### **Тепловой электровентилятор**

Рациональным вариантом экономии энергии является тепловентилятор, он эффективно перемещает воздушный поток из окружающего пространства в дом, нагревая его. Как правило, тепловентилятор направляет поток тепла вниз, что делает его эффективным средством обогрева пола и исключает необходимость в аккумулирующей системе отопления, за исключением лишь самых сильных морозов. Благодаря высокому КПД, тепловентилятор хорошо дополняет электроотопление. При температуре -15 °C воздушно-тепловой насос вырабатывает тепла в два раза больше, чем потребляет электроэнергии, а при температуре + 15 °C его КПД вырастает еще примерно в четыре раза!

# Предотвращение обледенения

## Системы антиобледенения Ensto

Системы антиобледенения – верное и простое решение проблемы обледенением и занесением снегом дорожек, пандусов, водосборных желобов и труб, а также замерзания ливневой канализации и водопроводов. Эти простые, надежные и долговечные системы помогут сэкономить время и затраты на уборку снега и размораживание коммуникаций. Отсутствие гололеда – это безопасность людей, а незамерзающие трубы – верная профилактика аварий. Системы антиобледенения на основе нагревательных кабелей Ensto просты в исполнении, долговечны и легки в эксплуатации. Технические решения выбраны с учетом суровых условий северной зимы.

Сосульки над дорожками и тротуарами угрожают жизни и здоровью людей. В случае несчастных случаев отвечать будет, в конечном итоге, владелец здания. Борьба с гололедом на тротуарах является обязанностью жилищно-коммунальных и городских технических служб. Системы антиобледенения водосборных желобов, пандусов и входов в здание обеспечивают беспрепятственное и безопасное перемещение людей при любых погодных условиях. Борьба с гололедом на тротуарах с интенсивным движением пешеходов с помощью электрической системы антиобледенения



заметно сократит расходы на уборку снега и льда с тротуара и прилегающих зданий. Забудьте о ежегодных проблемах, связанных с солью, песком и пылью!

Обледенение водосточных систем приводит к повреждению конструкций водосборных желобов, труб и фасадов, вследст-

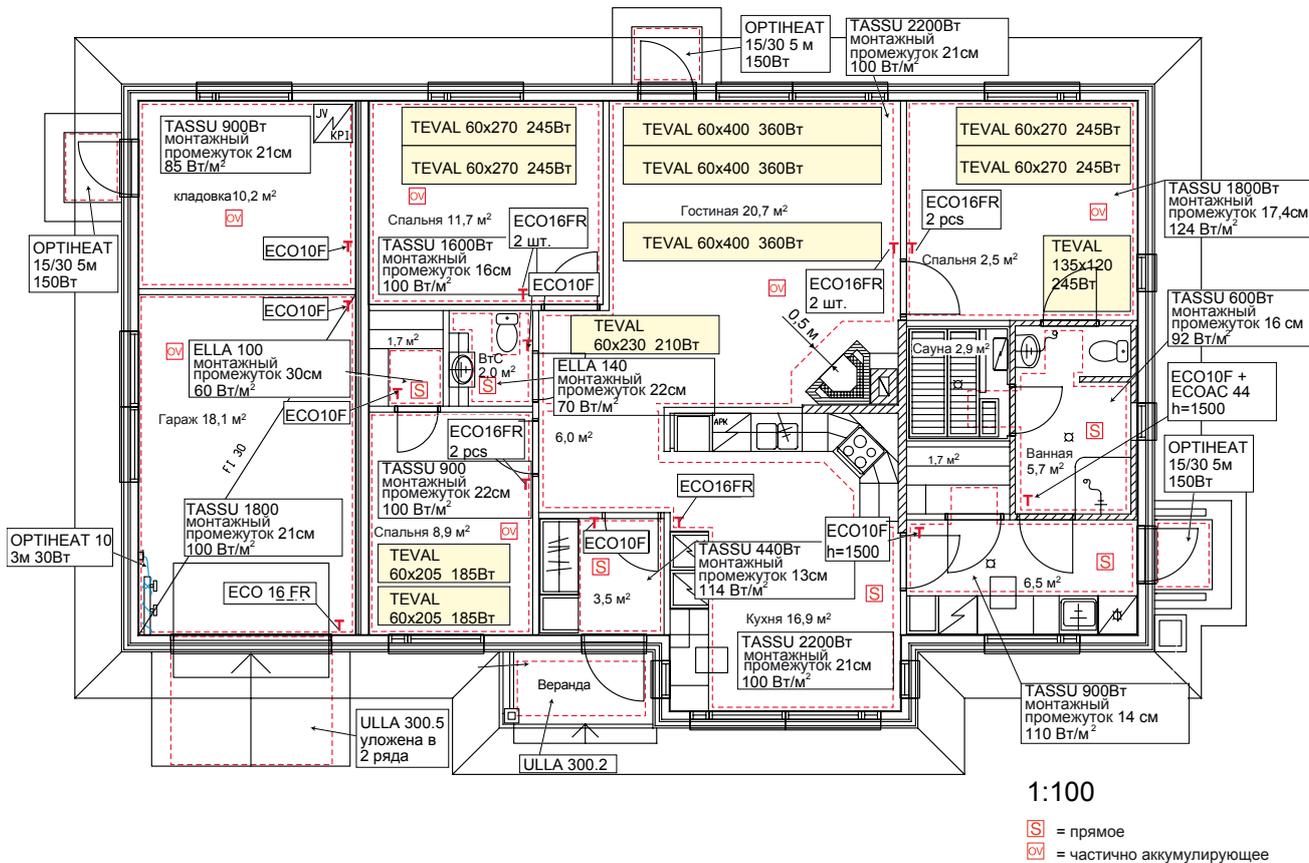
вие чего появляются потеки на стенах зданий, приводящие к образованию влажности и плесени в помещениях. Нагревательный кабель препятствует замерзанию водосточков и водопроводов, обеспечивая их нормальное функционирование даже в самые сильные морозы.

# Проектирование систем отопления

## Проектирование систем отопления – важнейшая задача

Чтобы найти идеальное решение по электрическому отоплению здания, самое важное – вместе с проектировщиком сформулировать требования к электрическим системам Вашего дома. Правильно рассчитанный проект облегчает работу и экономит расходы на всех последующих этапах. На этапе проектирования следует проанализировать все три способа электрического отопления с учетом потребности в системах антиобледенения. Ниже предлагаем Вашему вниманию три различных по масштабам концепции электрического отопления.





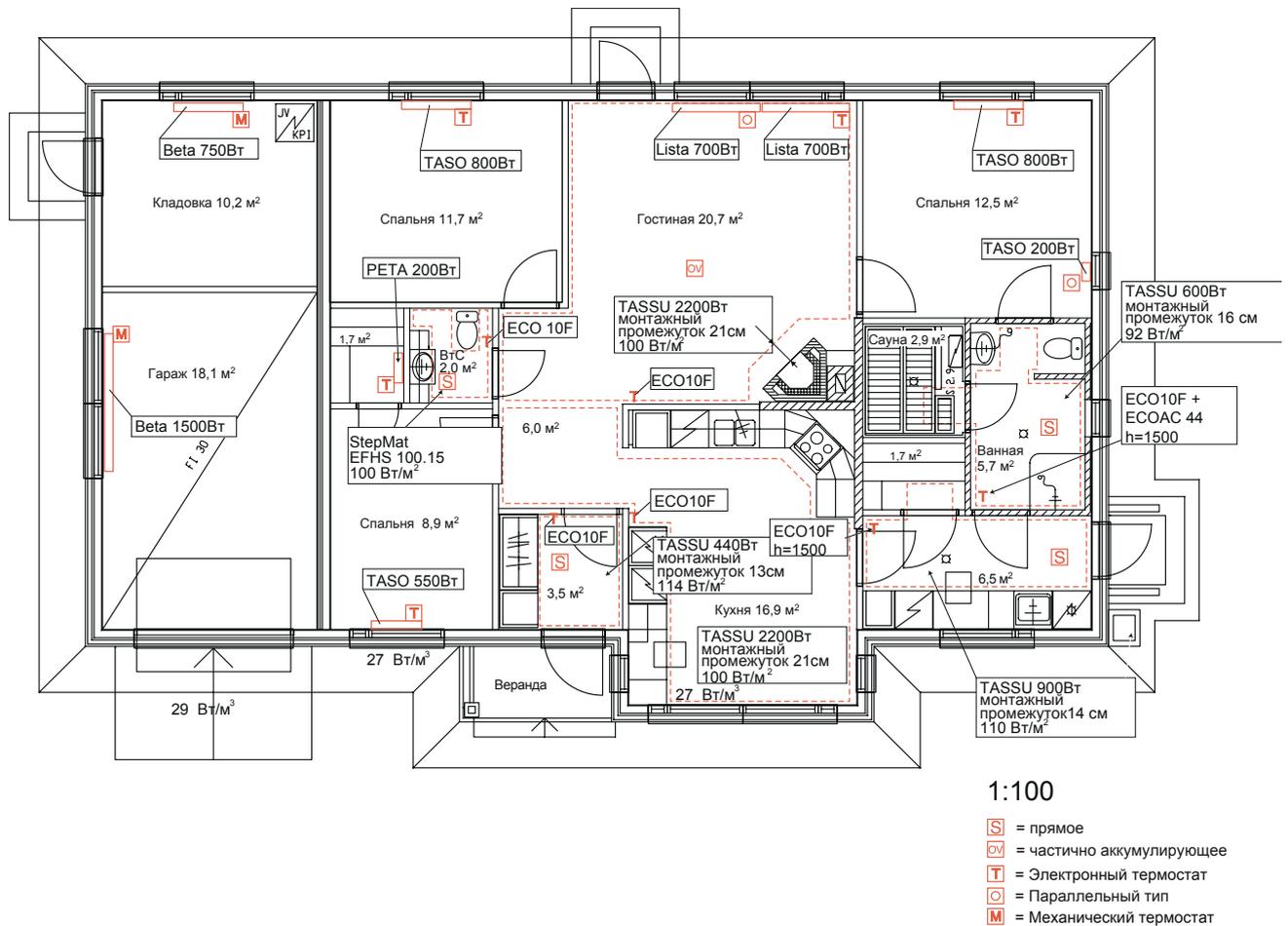
## Суперкласс

**Концепция “Суперкласс”** обеспечивает максимальный комфорт проживания. За счет одновременного применения систем напольного и потолочного отопления достигается максимально равномерное распределения тепла в помещении, разница температур на уровне ног и головы очень мала, за счет этого конвекционные потоки сводятся к минимуму, количество пыли в воздухе уменьшается и создается более благоприятная среда для людей страдающих аллергическими реакциями. В качестве основной формы отопления выбрано прямое и частично аккумулирующее отопление пола. Прямое отопление пола выбрано для помещений, где в качестве покрытия пола используется хорошо проводящий тепло материал, например,

керамическая плитка. Частично аккумулирующее отопление пола использовано в помещениях, где материал покрытия пола хуже проводит тепло (например, паркет) при этом толщина стяжки должна составлять 5-10 см. Пользуясь дешевым тарифом на электроэнергию, тепло запасают в ночное время в бетонных конструкциях пола, откуда оно днем расходуется на отопление помещений. В таких помещениях в качестве уравнивающего варианта отопления выбрано потолочное отопление, которое включается, когда температура в помещении опускается ниже установленного значения. Для склада и гаража выбрано отопление полом, так как оно способствует быстрому высыханию пола, а также, потому что отопительные приборы защищены от механических повреждений. Для регулировки температуры в

комнатах используются терморегуляторы с датчиками температуры пола и воздуха.

Система антиобледенения наружных территорий обеспечивает удобное и, прежде всего, безопасное передвижение в гололед. Перед гаражом и на крыльце использованы готовые к монтажу нагревательные маты Ulla (мат уложен в два ряда, поэтому его размер составляет 2x2,5 м). Перед другими входами на маленьких ступеньках и для водяной трубы гаража выбран саморегулирующийся кабель Optiheat. Система антиобледенения управляется терморегулятором ECO900.



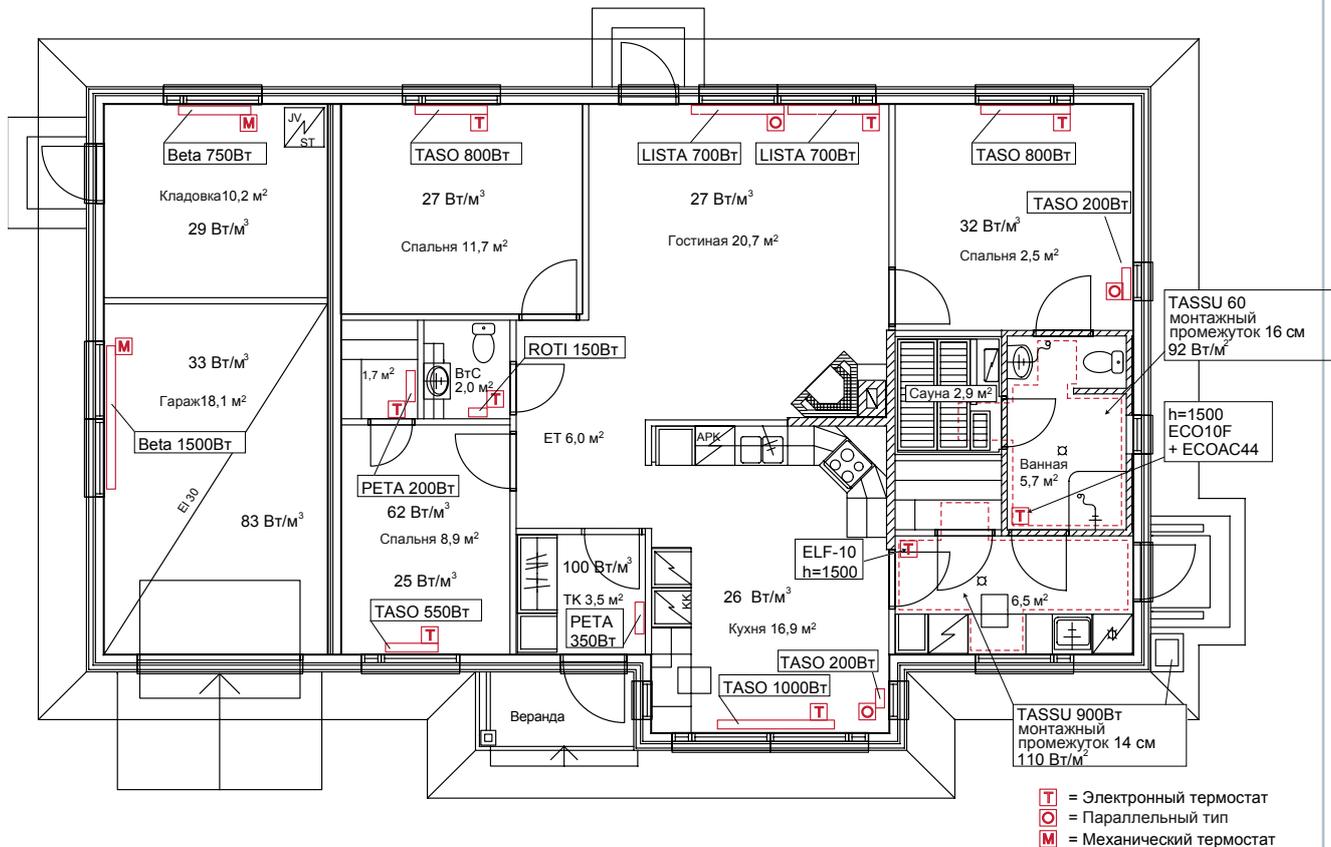
## Высший класс

**Концепция “Высший класс”** немного более узка по сравнению с “суперклассом”, однако прекрасно подходит как для дома, так и для дачи. В нем применены различные варианты отопления, благодаря чему достигается ощущение равномерного тепла и высокая “тепловая” комфортность.

В данном решении использовано частично аккумулирующее отопление пола в гостиной, где материалом покрытия пола является обладающий большим тепловым сопротивлением паркет. Прямое отопление пола

использовано на кухне, в ванной, хозяйственной комнате, туалете и прихожей, где в качестве покрытия пола используется материал с малым тепловым сопротивлением - керамическая плитка. Для регулировки температуры отопления пола используются терморегуляторы с датчиками температуры воздуха. В качестве уравновешивающего отопления в гостиной установлены электроконвекторы “Lista”. В спальнях установлены бесшумные электроконвекторы комбинированного действия с электронными термостатами. Расчетная мощность 25 Вт/м<sup>3</sup> достаточна для компенсации

тепловых потерь в жилых домах с нормальной изоляцией. В прихожей установлен конвектор “Peta”, выключающийся в случае падения на него какого-либо предмета одежды. В гараже и кладовке установлены электрические конвекторы “Beta”. При расчете была учтена ширина оконных проемов. Расчетная мощность - 25 Вт/м<sup>3</sup>.



## Средний класс

В концепции «Средний класс» для обеспечения комфорта используются обычные электрические конвекторы, а также отопление пола во влажных помещениях. Это решение включает все элементы, присущие традиционной системе отопления. Данная концепция применима как для дома, так и для дачи.

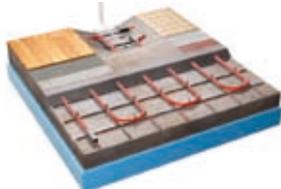
В качестве основного способа отопления выбраны электри-

ческие конвекторы. Только в хозяйственной комнате и ванной для обеспечения максимального комфорта и ускорения высыхания плитки используется отопление пола. Для регулировки температуры пола используется комнатный терморегулятор с датчиком температуры воздуха. В жилых помещениях используется комбинация конвекторов с электронным термостатом. Расчетная мощность составляет  $25 \text{ Вт/м}^3$ , с учетом ширины

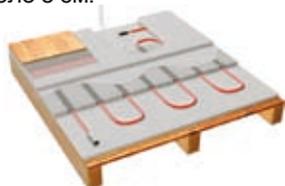
оконных проемов. В гостиной под низко расположенными окнами установлены конвекторы высотой не более 200 мм «Lista», в санузлах – брызгозащищенные «Roti», а в гардеробной – защищенный от непреднамеренного накрытия «Peta». В гараже и кладовке установлены конвекторы «Beta».

## Расчет и монтаж систем отопления пола

**Прямое отопление пола** - оптимальный выбор для таких помещений, как сауна, ванная и туалет. Оно хорошо подходит в качестве единственного способа отопления для всех помещений, где материал покрытия пола хорошо проводит тепло (например, керамическая плитка) или где основанием пола не является бетонная плита.



**Для полов с бетонной конструкцией** прямое отопление пола выполняется с помощью нагревательного кабеля Tassu. Кабель крепят к арматурной сетке или монтажной ленте так, чтобы во время заливки монтажный промежуток не изменялся. Мощность должна составлять 100 – 120 Вт/м<sup>2</sup>, интервал 17–20 см, глубина укладки около 5 см.

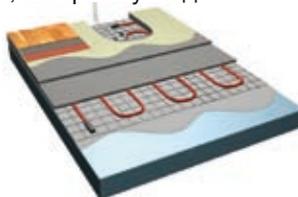


**Для полов с гипсовыми плитами** отопление выполняется нагревательным кабелем Tassu-S. Монтаж производится следующим способом: на нижнюю гипсовую плиту крепят полосы из гипсовых плит, между которыми прокладывают кабель. Пазы, в которых находятся нагревательный кабель, заполняют строительным цементно-песчаным раствором на минеральной осно-

ве. Поверх этого рекомендуется уложить сначала особо твердую гипсовую плиту, затем влагоизоляцию и основной материал покрытия пола. Мощность на 1 м<sup>2</sup> должна быть равна 80 – 100 Вт/м<sup>2</sup>, интервал укладки 9 – 12 см.



**В деревянных полах** под поверхностью пола оставляют воздушный промежуток 3 см, в котором поверх изоляции укладывается нагревательный кабель Tassu S, прикрепленный к сетке. Мощность на 1 м<sup>2</sup> должна быть равна 60 – 80 Вт/м<sup>2</sup>, интервал укладки 12 – 15 см.



**На ремонтных объектах** нагревательный кабель Tassu S крепят на старую поверхность пола с помощью сетки или монтажной ленты. Предварительно на старый пол наносится клеевое вещество, чтобы новый строительный раствор не образовал отдельную плиту. Изоляция пола должна исключать тепловые потери. Нагревательный кабель заливают строительным раствором толщиной примерно 1 см так, чтобы он был полностью закрыт. После этого наносят тонкий выравнивающий слой, поверх которого укладывают ма-

териал покрытия. Мощность на 1 м<sup>2</sup> должна быть равна 70 – 100 Вт/м<sup>2</sup>, интервал укладки 9 – 12 см, глубина укладки 2,5 см.

**Для малых помещений**, таких как туалет, тамбур, отопление пола можно выполнить с помощью саморегулирующегося кабеля "Ella", который можно применять без терморегулятора. В качестве нагревателя используется саморегулирующийся кабель с полиолефиновой оболочкой и номинальным напряжением 230 В. Длина соединительного кабеля 2,5 м. Глубина укладки кабеля "Ella" 3 – 5 см, интервал укладки 20 – 30 см



**Нагревательный мат StepMat** легко укладывать благодаря самоклеящемуся основанию. Сетка на которой закреплен нагревательный кабель исключительно равномерно покрывает обогреваемую поверхность. Сетку можно легко разрезать, и повернуть оставшуюся часть мата вокруг кабеля в нужном направлении. Благодаря новому типу крепления кабель при необходимости можно легко отделить от сетки. Нагревательный кабель - двужильный, с концевой муфтой, и к распределительной коробке подходит только один холодный провод. Для заливки StepMat достаточно более тонкого слоя бетона, чем при использовании стандартных нагревательных кабелей Tassu.

### Частично аккумулирующее отопление пола

Частично аккумулирующее отопление используется, как правило, в помещениях с материалом покрытия пола, обладающим большим тепловым сопротивлением (например, паркет, ковровые покрытия, линолеум). Тепло, запасенное ночью в часы дешевого ночного тарифа на электроэнергию, равномерно передается помещению днем. При проектировании частично аккумулирующего отопления пола необходимо убедиться, что масса аккумулирующей плиты достаточна для запаса тепла. Частично аккумулирующее отопление пола устраивают с использованием нагревательного кабеля Tassu. Мощность на 1 м<sup>2</sup> должна составлять 100 - 150 Вт/м<sup>2</sup>, интервал укладки 13 – 20 см, глубина укладки 5 – 10 см. При использовании частично аккумулирующего отопления пола необходимо учитывать необходимость в компенсирующем отоплении, в качестве которого можно использовать потолочное отопление, электроконвекторы или дополнительную систему отопления пола.

### Максимальный комфорт – вопрос правильного выбора температуры

На основе опыта установлено, что для достижения максимального комфорта температура поверхности пола должна быть следующей:

деревянная и пробковая поверхность	23-27°C
линолеум	26-28°C
керамическая плитка и бетонная поверхность	26-28°C
ламинат	23-27°C

### Что необходимо учесть при монтаже отопления пола

- Нагревательные кабели нельзя прокладывать под стационарным оборудованием и мебелью.
- Соединительные и концевые муфты устанавливаются на одной плоскости с кабелем и должны находиться в материале с одинаковой теплопроводностью. Кабели нигде не должны соприкасаться и пересекаться друг с другом.
- Нагревательный кабель не должен проходить через подвижный шов и в зонах, чреватых изломом или перегревом плиты (например: печь, аккумулирующий камин; расстояние до которых должно быть больше 0,5).
- Узнайте у изготовителя мате-

риала покрытия пола о его пригодности для использования с системами отопления пола.

- \*Нельзя изменять длину нагревательных кабелей.
- Для отопления пола ванной и других влажных помещений должно применяться устройство защитного отключения на 30 мА.
- Дуга защитной трубы датчика терморегулятора (напр. ECO 10 F) должна быть такой полой, чтобы датчик, в случае надобности, можно было поменять. Датчик устанавливают между витками нагревательного кабеля на одинаковом от них расстоянии, не касаясь их.
- Нагревательный кабель надо монтировать так, чтобы интервалы укладки были меньше у окон и внешних стен, т.е. там, где велики тепловые потери.
- Нельзя включать нагревательные кабели до полного затвердевания бетона или выравнивающей массы. Время высыхания бетона – 30 дней, массы – 7 дней



## Расчет

В таблицах ниже приводятся интервалы укладки нагревательных кабелей Tassu и Tassu S для различных значений мощности на 1 м<sup>2</sup>.

### TASSU

МОЩНОСТЬ НА 1 М <sup>2</sup>	ИНТЕРВАЛ УКЛАДКИ, СМ
80	25
90	22
100	20
110	18
120	17
130	15
140	14
150	13

### TASSU S

МОЩНОСТЬ НА 1 М <sup>2</sup>	ИНТЕРВАЛ УКЛАДКИ, СМ
60	17
70	14
80	13
90	11
100	10
110	9

Интервал укладки кабеля можно также рассчитать по формуле:

$$\text{Интервал укладки} = \frac{\text{Площадь, м}^2}{\text{Длина кабеля, м}}$$

### Пример

Поверхность подогреваемого пола 11 м<sup>2</sup>, выбран кабель Tassu1200 длиной 54 м. Рассчитываем интервал укладки:

$$\text{Интервал укладки} = \frac{11 \text{ м}^2}{54 \text{ м}} = 0,2 \text{ м} = 20 \text{ см}$$

Мощность на 1 м<sup>2</sup> рассчитывается по формуле:

$$\frac{\text{МОЩНОСТЬ}}{\text{ВТ/м}^2} = \frac{\text{Мощность кабеля/ВТ}}{\text{Площадь пола/м}^2}$$

$$\frac{\text{МОЩНОСТЬ}}{\text{ВТ/м}^2} = \frac{1160 \text{ ВТ}}{11 \text{ м}^2} = 105,4 \text{ ВТ/м}^2$$

СПОСОБ ОТОПЛЕНИЯ И МАТЕРИАЛ ПОЛА	МОЩНОСТЬ W/M <sup>2</sup> НА 1М <sup>2</sup> ПОЛА	МОЩНОСТЬ НА 1М КАБЕЛЯ	ИНТЕРВАЛ УКЛАДКИ	ГЛУБИНА УКЛАДКИ	ПРОДУКТ
<b>Частично аккумулирующее отопление пола</b>					
Паркет, ламинат, ковровое покрытие	80 - 150	20	15 - 25	5 - 10	TASSU
<b>Прямое отопление пола</b>					
Плитка, камень	70 - 100	20	15 - 25	3 - 5	TASSU, ELLA/StepMat
Гипсовая плита	70 - 100	10	10 - 14	см. монтажный чертёж	TASSU S/StepKit
Деревянная конструкция	60 - 80	10	13 - 17	см. монтажный чертёж	TASSU S/StepKit
Для создания комфорта	70 - 100	10	10 - 15	2 - 3	TASSU S/StepMat/StepKit



# Расчет и монтаж отопительных электроприборов

В таблицах ниже приведены ориентировочные расчетные значения мощности электроприборов при известной площади помещения и высоте потолка 2,5 м или при известном объеме помещения. В нормальных условиях в качестве нормы потребления мощности можно принять удельную мощность 25 Вт/м<sup>3</sup>.

## Тура

### TUPA

МОЩНОСТЬ, ВТ	ОБОГРЕВАЕМАЯ ПЛОЩАДЬ (М²) ПРИ НОРМЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЩНОСТИ 25 ВТ/М³	ОБОГРЕВАЕМАЯ ПЛОЩАДЬ (М²) ПРИ НОРМЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЩНОСТИ 35 ВТ/М³	ОБЪЕМ ОБОГРЕВАЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ (М³) ПРИ НОРМЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЩНОСТИ 25 ВТ/М³	ОБЪЕМ ОБОГРЕВАЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ (М³) ПРИ НОРМЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЩНОСТИ 35 ВТ/М³
150	2	2	6	4
200	3	2	8	6
350	6	4	14	10
500	8	6	20	14
550	9	6	22	16
700	11	8	28	20
800	13	9	32	23
900	14	11	36	26
1000	16	11	40	29
1200	19	14	48	34

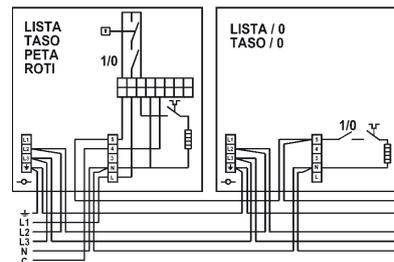
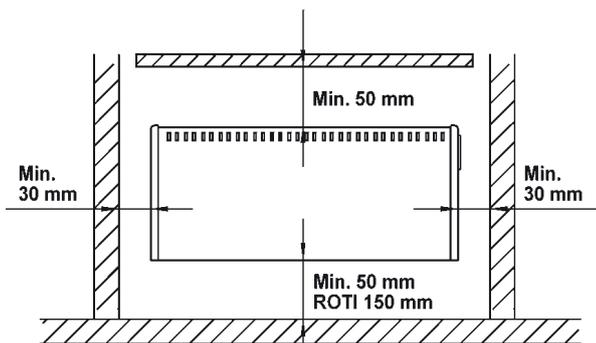
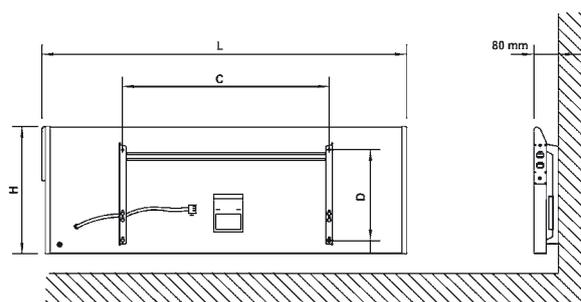


Схема электрического подключения отопительных радиаторов Тура



Минимально допустимое свободное пространство вокруг отопительных радиаторов Тура

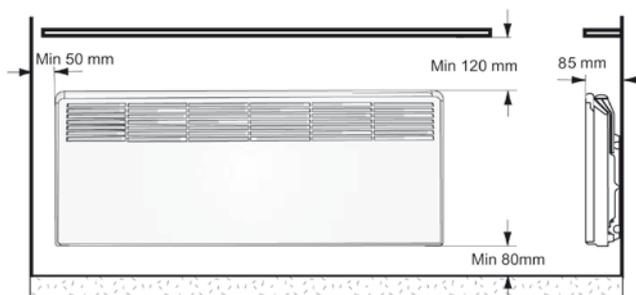


Габариты отопительных радиаторов Тура и их настенного крепежа. См. техническую справку на стр. 33.

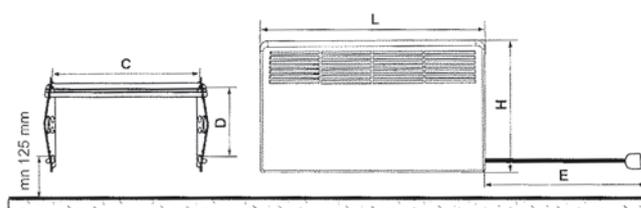
## Beta

### БЕТА

ТИП	МОЩНОСТЬ Вт	H mm	L mm	D mm	C mm	E mm	ПЛОЩАДЬ (м <sup>2</sup> ),	
							МОЩНОСТЬ 25 Вт/куб.м.	МОЩНОСТЬ 35 Вт/куб.м.
ЕРНВМ05Р	500	389	585	205	300	1000	8	6
ЕРНВМ07Р	750	389	719	205	440	1000	12	9
ЕРНВМ10Р	1000	389	853	205	440	1000	16	11
ЕРНВМ15Р	1500	389	1121	205	700	1800	24	17
ЕРНВМ20Р	2000	389	1523	205	1000	1800	32	23



Минимально допустимое свободное пространство вокруг конвекторов Beta.



Габаритные размеры конвекторов Beta см. табл.

# Расчет и монтаж систем потолочного отопления

## Технический расчет

При расчете потолочного отопления рассчитывают тепловые потери для каждого помещения и по ним определяют требуемую мощность. При нормальной теплоизоляции помещения в качестве нормы потребления мощности можно принять 25 Вт/м<sup>3</sup>. Потолочные нагревательные элементы Teval выпускаются с тремя номиналами ширины и множеством вариантов по длине. Мощность элементов на 1 м<sup>2</sup> равна 150 Вт. При расчете их количество округляют в большую сторону.

## Расположение нагревательных элементов

Потолочные нагревательные элементы, представляющие собой пленку наподобие фольги, укладывают обычно между крепежными рейками, расположенными перпендикулярно стропильной ферме, как можно ближе к наружным стенам (рекомендуемое расстояние менее 30 см). При необходимости между пленками

и стеной можно оставить место для труб. Напротив окна укладывают нагревательный элемент шириной не менее 90 см. Все пленки укладывают в одном направлении так, чтобы питающие концы находились на одной линии. Соседние элементы можно закрепить к одной и той же рейке.

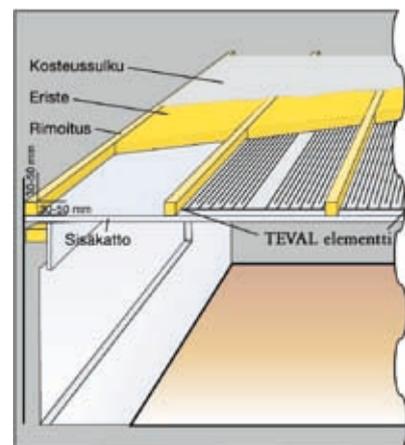
## Что необходимо учесть при монтаже потолочного отопления

- Нельзя применять пористые отделочные материалы типа пенопласта, такие как Haltex и Styrox.
- Удельное сопротивление теплопередачи отделочного материала не должно превышать 0,13 м<sup>2</sup>К/Вт
- Расстояние от отопительного элемента до пола должно быть как минимум 2,3 м
- Элементы можно укладывать под наклонной крышей на расстоянии менее 2 м от пола, если наклон крыши не более 45 градусов.

- Токопроводящие части элементов должны быть на расстоянии большем 10 см от других проводящих частей (вентиляционные трубы, кровля и т.п.)
- Элементы нельзя устанавливать на потолок, где в качестве гидроизоляции используется алюминиевая или какая-либо другая токопроводящая пленка.
- Рядом с элементом нельзя прокладывать электрические провода.
- Запрещается применять облицовочные материалы потолка в виде деревянной решетки с зазорами. Максимальная ширина зазоров потолочного облицовочного материала 6 мм
- Во влажных помещениях необходимо использовать устройство защитного отключения на 30 мА.

В таблице дана толщина отделочных материалов, разрешенных для применения.

ПОТОЛОЧНЫЙ ОТДЕЛОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ	ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ВТ/МК	УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ, М2К/ВТ	ТОЛЩИНА, ММ
Древесно-стружечная плита	0.14	0.07	10
Дощатая панель		0.09	12
		0.11	15
		0.12	16
Гипсовая плита	0.13	0.10	13
Древесно-волокнистая плита		0.04	6.4
		0.07	9



Монтаж потолочных нагревательных элементов Teval

Удельное сопротивление теплопередаче рассчитывают по следующей формуле:

$$\text{УСТ} = \frac{\text{Толщина отделочного материала (м)}}{\text{теплопроводность (Вт/м} \times \text{К)}}$$

### Потолочные инфракрасные обогреватели

Принцип действия **Essi i** соизмеримы солнечному излучению, нагревая предметы попавшие в зону обогрева. Поверхностная температура излучающего нагревателя 380 °С.

Потолочные обогреватели **Essi i** отличаются высокой эффективностью, поэтому они могут использоваться и в таких помещениях, которые часть времени пустуют. **Essi i** дают возможность в одном и том же помещении создать разные температуры, например на разных рабочих точках. Благодаря установленным на потолке нагревателям **Essi i** температуру помещения можно поддерживать на 1–3 °С ниже нормальной без



ущерба для комфорта. Тепло можно частично запасать в часы дешевого ночного тарифа.

### Расположение

Излучающие нагреватели для потолка **Essi i** монтируют к шине крепления осветительных приборов или к поверхности потолка, на расстоянии 1-2 м от наружной стены. Минимальная высота монтажа потолочных обогревателей **Essi i** 3,5 м от пола.

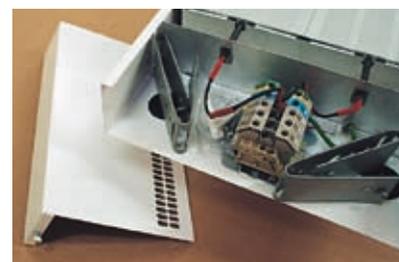
### Расчет

Расчетная мощность потребления для промышленных и торговых помещений с нормальной изоляцией при наружной температуре не менее -26 °С, составляет 100–120 Вт/м<sup>2</sup>, а при наружной температуре не менее -38 °С - 120–150 Вт/м<sup>2</sup>.

Для более точной оценки выбора мощности, нужно рассчитывать тепловые потери для каждого помещения в отдельности.

### Монтаж

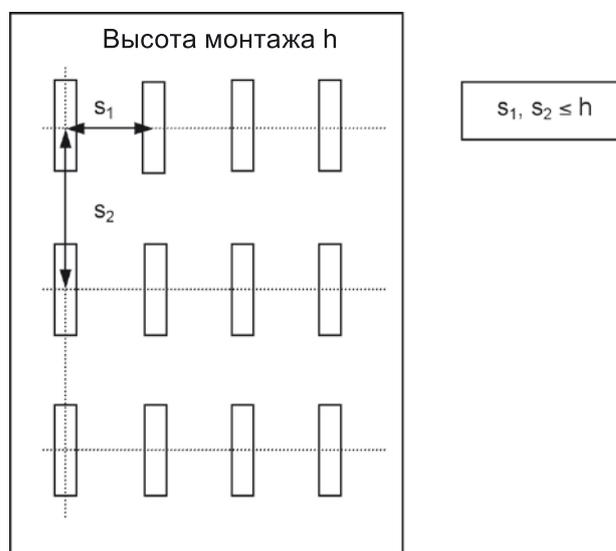
В комплекте с потолочными инфракрасными обогревателями **Essi i** поставля-



ются необходимые крепежные приспособления. Обогреватель крепят к шине для осветительных приборов, или к потолку на подвесах.

### Расположение излучающих нагревателей

Для обеспечения равномерности температуры желательно, чтобы расстояние между нагревателями было меньше, чем высота помещения.



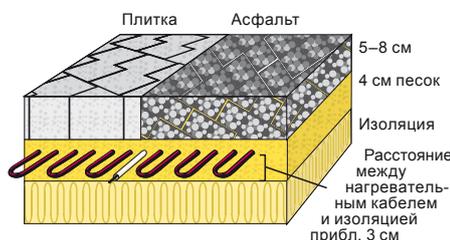
# Проектирование и монтаж систем антиобледенения

## Системы антиобледенения для наружных территорий

Защиту от обледенения наружных территорий для большинства объектов проще всего выполнить с помощью готовых нагревательных матов ULLA, резистивных кабелей TASH с постоянным сопротивлением или саморегулирующихся кабелей OPTIHEAT 15/30. Такие системы устанавливаются на пандусах, погрузочно-разгрузочных платформах, пешеходных переходах и лестницах с удельной мощностью 200-400 Вт/м<sup>2</sup>. Как правило электрические кабели монтируются под дорожное покрытие в песок или бетон. Потребляемую мощность можно снизить, уложив под нагревательные кабели изоляционный утеплитель толщиной не менее 30 – 50 мм.

### Монтаж в песок

При монтаже матов Ulla или кабеля Tash в песок, не следует забывать что, размер песчинок должен быть не более 2 мм. Тонкий слой песка рекомендуется разровнять вручную с помощью рейки, чтобы не допустить повреждения кабеля. Необходимо соблюдать осторожность, во время разравнивания, что бы не повредить крепеж кабеля и

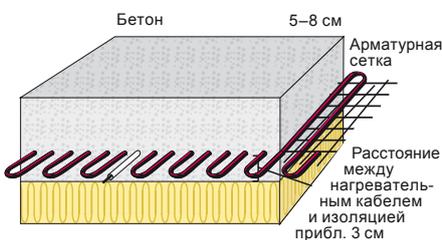


не сдвинуть его с места. Поверх песка укладывается покрытие – плита, бетон или асфальт.

### Монтаж в бетон

При укладке в бетон, нагревательный кабель крепится к арматурной сетке кабельными стяжками или на монтажной ленте. Крепление должно быть выполнено свободно, чтобы не повредить внешнюю оболочку кабеля. Для облегчения поиска неисправности и ремонта, кабель следует прокладывать над арматурной сеткой. При использовании готовых матов ULLA монтаж будет прост, а конечный результат надежен: по всей поверхности равномерный интервал укладки и мощность на 1 м<sup>2</sup> будут гарантированы. Мощность матов ULLA равна 300 Вт/м<sup>2</sup>, что вполне достаточно для большинства объектов. Если над площадкой имеется навес и на нее не падает снег, то будет достаточно 200 Вт/м<sup>2</sup>. Для пандусов, предназначенных для грузового транспорта, рекомендуемая мощность 400 Вт/м<sup>2</sup>.

Если Вас не устраивает мощность 300 Вт/м<sup>2</sup> или Ulla Вам не подходит, рассчитайте необходимое сопротивление, длину и



интервал укладки кабеля TASH согласно инструкции, помещенной на сайте [www.ensto.com](http://www.ensto.com).

Для оттаивания ступеней можно использовать саморегулирующийся кабель Optiheat 15/30 или кабель с постоянным сопротивлением Tash. На больших лестницах рекомендуем применение одно- или двужильного кабеля Tash, на малых – саморегулирующийся кабель. Системы антиобледенения наружных территорий должны быть оборудованы устройством защитного отключения на 300 мА.



Никаких проблем при въезде на пандус



Монтаж одножильного нагревательного кабеля



Монтаж саморегулирующегося или резистивного двужильного кабеля

## Управление системами антиобледенения

Для управления системами антиобледенения наружных территорий, водостоков и трубопроводов рекомендуется использовать специальные устройства управления, которые позволят Вам экономить электроэнергию.

Для управления системами антиобледенения наружных территорий и водостоков используется терморегулятор ЕСО900.

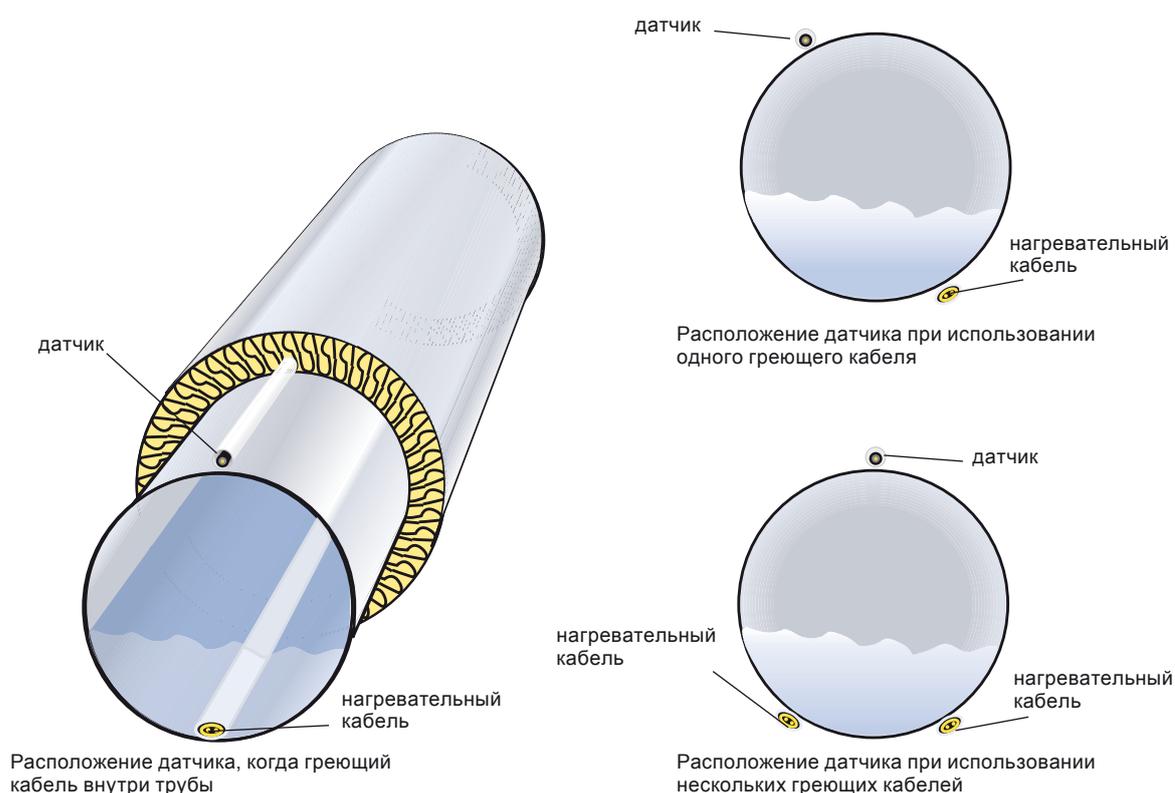
Для управления системой антиобледенения наружных

территорий, кроме устройства управления, понадобятся два типа датчиков: датчик осадков (ЕСОА901), устанавливаемый за пределами обогреваемой зоны, и датчик температуры и осадков (ЕСОА902), устанавливаемый в зоне обогрева.

Для системы антиобледенения водостоков необходимы: датчик осадков (ЕСОА903), устанавливаемый в водосборном желобе, а также

датчик температуры воздуха (ЕСОА904). Ниже показаны примеры установки датчиков.

К устройству управления ЕСО900 можно подключить дополнительный блок ЕСОА905, обеспечивающий переключение нагрузки со схемы "звезда" на схему "треугольник", а также контроль исправности греющего шлейфа.



## Системы антиобледенения водостоков

Системы защиты водосборных желобов, карнизов, крыш и ливневой канализации от снега и льда, являются наиболее сложными в отличие от других систем антиобледенения. Эти системы требуют более сложного и точного расчета в проектировании, так как каждая система водостоков имеет свои особенности и разнообразия в конструкции. К тому же нагревательный кабель, находящийся в водосточной системе и желобах, уложен на открытых участках, поэтому он больше подвержен воздействию неблагоприятных условий.

### Проектирование и монтаж

Для защиты от обледенения водосточных и ливневых систем рекомендуется применять саморегулирующийся кабель Optiheat 15/30, который прокладывается в водосточных трубах, желобах и ендовах в виде шлейфа. В верхней части водосточной трубы устанавливают ограничители натяжения кабеля (VP300). В ливневой канализационной системе нагревательные кабели следует прокладывать ниже границы промерзания грунта. Отток воды должен быть обеспечен во всех частях системы.

При проектировании системы антиобледенения водосточных систем на базе саморегулирующегося кабеля Optiheat 15/30 рассчитывают длину горизонтальных частей системы и ендовы, высоту водосточных труб и их количество. Для желоба шириной 100 – 150 мм и водосточной трубы диаметром 100 – 150 мм требуется мощность 30 – 60 Вт на погонный метр.

Если желоб шире 150 мм, то для обычных погодных условий берут расчетную мощность 200 Вт/м<sup>2</sup>. При расчете мощности следует учитывать внешние факторы, воздействующие на кровлю и на её конструкцию.

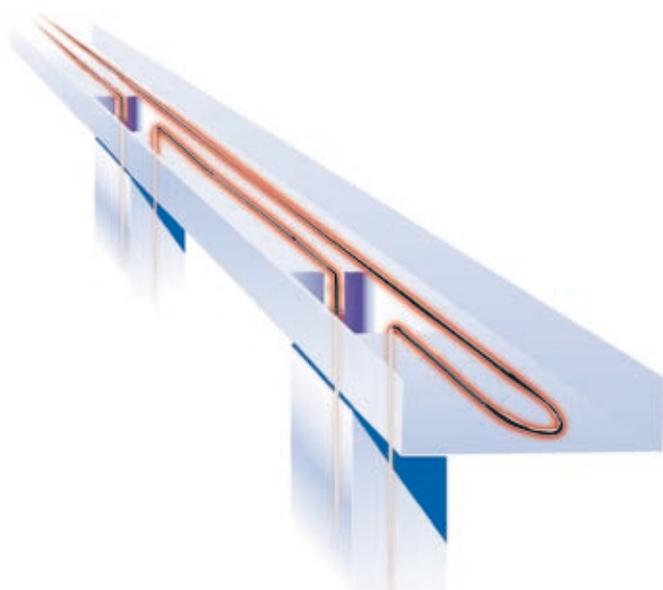
Условно кровлю можно разделить на два типа: холодная и теплая. Теплая кровля из-за недостаточной изоляции растапливает снег даже в минусовую температуру и талая вода, стекая вниз на холод-

ную кромку, замерзает, обращаясь в большие наледи. В этих случаях следует предусмотреть дополнительный обогрев, где кабель укладывается петлями вдоль кромки крыши шириной 0,3 – 0,5 м, с удельной мощностью 200 – 250 Вт/м<sup>2</sup>. Холодная кровля хорошо изолирована, в основном с проветриваемым чердачным помещением. Снег, как правило, начинает таять при весенних лучах солнца и на таких конструкция рекомендуется укладывать кабель только в водосточную систему.

Осенью желоба и водостоки необходимо очищать от листвы для получения максимальной полезной мощности. Длительная засоренность системы может сократить срок службы нагревательных кабелей и ухудшить функционирование водосточной системы. Нагревательные кабели системы антиобледенения водостоков должны быть оборудованы устройством защитного отключения на 30 мА.

### Пример

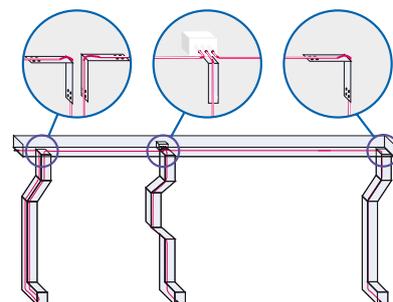
Водосточная система состоит из 16 м горизонтального желоба и 3 водосточных труб, см. рисунок. Первая и последняя труба имеют длину 7 м, а средняя, где больше изгибов, 9 м. Так как распределительная коробка, из которой выходят питающие кабели, установлена возле средней водосточной трубы, нужно знать расстояния от коробки до боковых труб, которые в данном случае составляют 5 и 10 м.



Максимальная монтажная длина кабеля Optiheat 15/30 с предохранителем 10 А равна 60 м, а с предохранителем 16 А - 80 м при условии включения при температуре 0 °С. См. таблицу на стр. 42.

Необходимое количество кабеля Optiheat15/30 и аксессуаров:

Optiheat15/30:  
2 x 7 м + 6 м + 9 м + 10 м + 7 м = 46 м  
EFPLP2: 3 шт.  
VP300: 4 шт.



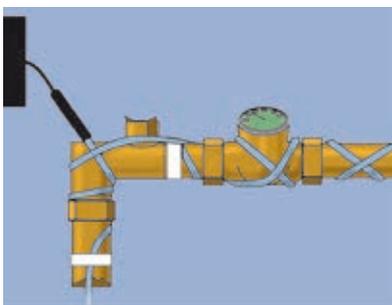
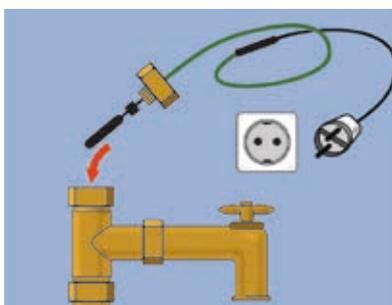
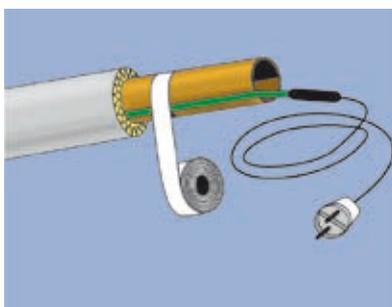
## Система антиобледенения водопроводов

Все трубопроводы, подверженные риску замерзания, рекомендуется защитить нагревательными кабелями, чтобы исключить ущерб и проблемы, связанные с повреждением коммуникаций. В ассортименте Ensto имеются все необходимые изделия для предотвращения замерзания труб.

При установке нагревательного кабеля на пластмассовую трубу следует помнить, что максимально допустимая погонная мощность кабеля должна быть не более 10 Вт/м. Для труб с большим диаметром можно использовать более мощные саморегулирующиеся кабели или несколько кабелей с низкой удельной мощностью.

На металлических трубах удельная погонная мощность кабелей может быть выше, допускается использование как саморегулирующихся кабелей Optiheat25, так и кабелей с постоянным сопротивлением Tash.

При установке нагревательного кабеля внутри водяной трубы можно использовать саморегулирующиеся кабели Optiheat или готовые элементы Plug'n Heat, снабженные вилкой (Euro Plug). Оболочка кабелей Optiheat 9 и Plug'n Heat выполнена из фторсодержащего полимера, протестированного на пищевую безопасность, поэтому их можно устанавливать внутри труб с питьевой водой. Кабель вводят



внутрь трубы с помощью сальника EFPLV1.

При монтаже нагревательного кабеля внутрь трубы, учитывается тот момент, что если кабель подведен сверху в трубу, то его можно не фиксировать, а если снизу, то его лучше зафиксировать, чтобы кабель не сползал.

Максимальная монтажная длина кабеля Optiheat зависит от способа монтажа и температуры на момент включения обогрева, см. таблицу на стр. 42.

Для предотвращения замерзания трубной арматуры и приборов, таких как водяные счетчики, устанавливаются саморегулирующиеся кабели Optiheat. Способ установки показан на рисунке.

Оттаивание замерзших труб легко произвести с помощью нагревательных элементов Plug'n Heat, оборудованных вилкой для подключения к сети.

При прокладке по поверхности трубы кабель крепят теплостойкой липкой лентой LT20, обматывая ею трубу и кабель с интервалом примерно 30 см, так, чтобы кабель соприкасался с поверхностью трубы. Кабель можно крепить и алюминиевой лентой ALU50, которая наклеивается поверх кабеля в продольном направлении. Для крепления может быть использована и металлическая стягивающая сетка SV10. Кабель не крепят к нижней точке поверхности трубы, а немного сбоку, как показано на рисунке.

Для управления системой защиты труб от замерзания лучше всего подходит легкий в эксплуатации терморегулятор ELS-2000. Установка датчика, при использовании кабеля внутри трубопровода, производится на внешней, верхней точке поверхности трубы. Если кабель находится на внешней поверхности трубы, датчик устанавливают на ее противоположной стороне.

# Устройство нагревательных кабелей

## Резистивные кабели Tash

Tash - кабели с постоянным сопротивлением - используются обычно в системах антиобледенения наружных территорий, для защиты от замерзания длинных трубопроводов и подогрева полов на промышленных объектах. Кабели необходимо предохранять от механических нагрузок. В нашем ассортименте имеются одножильные и двухжильные кабели.

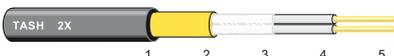


Одножильный кабель Tash

1. оболочка
2. медная оплетка
3. изоляция
4. провод

Кабель может быть применен для укладки в песок, бетон, асфальт, воду, а также по поверхности труб. Типичными примерами применения кабеля Tash являются:

- пешеходные дорожки и площадки
- ступени, пандусы для инвалидов
- пандусы для автотранспорта, погрузочно-разгрузочные платформы, места стоянки самолетов
- тротуары и переходы через проезжую часть
- площадки под навесом, на которые попадает снег



Двухжильный кабель Tash

1. оболочка
2. медная оплетка
3. лента
4. изоляция
5. провода

Максимальные нагрузки, Tash:

- Бетон 30 Вт/м
- Песок 25 Вт/м
- Вода 50 Вт/м
- Поверхность металлической трубы 20 Вт/м
- Поверхность пластиковой трубы 10 Вт/м

## Саморегулирующиеся кабели Optiheat

Саморегулирующиеся нагревательные кабели используются обычно в системах антиобледенения крыш, водосточных систем, ливневой канализации, трубопроводов и труб с питьевой водой. Саморегулирующиеся кабели можно использовать и для подогрева ступеней и полов малых площадей. Мощность саморегулирующегося кабеля непрерывно меняется при изменении условий окружающей среды. В целях поддержания постоянной температуры, мощность кабеля увеличивается при увеличении потребности теплопередачи и наоборот.

Потребляемая кабелем мощность неодинакова по всей длине, а изменяется в зависимости от того, в каких условиях находится каждый из участков кабеля.



1. оболочка
2. оплетка
3. изоляция
4. дополнительная защитная оболочка (Bonded jacket)
5. саморегулирующая матрица
6. провода



Саморегулирующиеся кабели можно отрезать на любую длину с учетом максимальных длин. При расчете защиты саморегулирующихся кабелей важно учитывать изменения мощности, обусловленные температурой. При включении нагревательного кабеля в холодных условиях наблюдается пик потребления тока перед нагревом. Если предохранитель слишком мал, он перегорит. Производите расчет защиты всегда по самой низкой температуре! Защитное устройство - с кривой С.

### МАКСИМАЛЬНЫЕ МОНТАЖНЫЕ ДЛИНЫ

	10 A	16 A
<b>ОПТИHEAT9</b>		
На пов-сти трубы + 10 °С	100 м	-
нутри трубы + 10 °С	60 м	-
<b>ОПТИHEAT10</b>		
На пов-сти трубы + 10 °С	140 м	205 м
нутри трубы - 15 °С	90 м	140 м
<b>ОПТИHEAT15/30</b>		
На пов-сти трубы + 10 °С	140 м	139 м
На пов-сти трубы ± 10 °С	95 м	139 м
На пов-сти трубы - 15 °С	78 м	122 м
На пов-сти трубы - 25 °С	70 м	113 м
В воде при 0 °С	60 м	80 м
<b>ОПТИHEAT25</b>		
На пов-сти трубы + 10 °С	55 м	88 м
нутри трубы + 10 °С	40 м	60 м

Максимальные монтажные длины кабеля при определенной температуре включения, когда поверхностная температура кабеля равна температуре окружающей среды.

## Решения отопления пола EFH

### Tassu - нагревательные кабели для пола

Нагревательный кабель предназначен для частично аккумулирующего и прямого отопления. Необходимая мощность на квадратный метр в зависимости от материала пола 80-150 Вт/м<sup>2</sup>, монтажный промежуток 12-25 см и глубина укладки 5-10 см. Двухжильный экранированный кабель с концевой муфтой. Минимальная температура монтажа - 15 °С. Удельная мощность 20 Вт/м, номинальное напряжение 230 В. Длина соединительного кабеля 2,5 м.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
TASSU2	64 100 81 682 639	Tassu, 240 Вт, 11 м, 1,5-3 м <sup>2</sup>	1/60
TASSU3	64 186 77 631 696	Tassu, 300 Вт, 15 м, 2-3,5 м <sup>2</sup>	1/60
TASSU4	64 100 81 682 646	Tassu, 440 Вт, 20 м, 3-5 м <sup>2</sup>	1/60
TASSU6	64 100 81 682 653	Tassu, 600 Вт, 29 м, 4,5-7,5 м <sup>2</sup>	1/60
TASSU9	64 100 81 682 660	Tassu, 900 Вт, 40 м, 6-11 м <sup>2</sup>	1/60
TASSU12	64 100 81 682 677	Tassu, 1200 Вт, 54 м, 8-15 м <sup>2</sup>	1/30
TASSU16	64 100 81 682 684	Tassu, 1600 Вт, 72 м, 11-20 м <sup>2</sup>	1/30
TASSU18	64 100 81 682 189	Tassu, 1800 Вт, 86 м, 12-22 м <sup>2</sup>	1/30
TASSU22	64 100 81 682 691	Tassu, 2200 Вт, 106 м, 15-27 м <sup>2</sup>	1/30

### Tassu S - нагревательные кабели для пола

Нагревательный кабель предназначен для прямого и комфортного отопления при капитальном ремонте, а также для помещений с гипсовыми и деревянными конструкциями пола. Необходимая удельная мощность на квадратный метр в зависимости от материала пола 70-100 Вт/м<sup>2</sup>, монтажный промежуток 10-14 см и глубина укладки 2,5 см. Двухжильный экранированный кабель с концевой муфтой. Минимальная температура монтажа - 15 °С. Удельная мощность 10 Вт/м, номинальное напряжение 230 В. Длина соединительного кабеля 2,5 м.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
TASSU1S	64 100 81 682 806	Tassu S, 165 Вт, 16 м, 1,5-2 м <sup>2</sup>	1/30
TASSU3S	64 100 81 682 820	Tassu S, 300 Вт, 29 м, 2-3,5 м <sup>2</sup>	1/30
TASSU4S	64 100 81 682 844	Tassu S, 400 Вт, 42 м, 3,5-5 м <sup>2</sup>	1/30
TASSU6S	64 100 81 682 868	Tassu S, 600 Вт, 59 м, 5-7 м <sup>2</sup>	1/30
TASSU8S	64 100 81 682 882	Tassu S, 800 Вт, 79 м, 7-9 м <sup>2</sup>	1/30
TASSU11S	64 100 81 682 905	Tassu S, 1100 Вт, 106 м, 8-12 м <sup>2</sup>	1/30

### StepKit - комплект на основе нагревательного кабеля

Комплект, предназначенный для прямого и комфортного отопления пола с любыми материалами покрытия. Размеры кабеля рассчитаны на площадь обогрева от 1 до 9,5 м<sup>2</sup>. В комплект входят нагревательный кабель с концевой муфтой, терморегулятор, гибкая монтажная труба, липкая крепежная лента, а также рамка и центральная плата, применяющиеся с серией изделий JUSSI и ELKO. Ensto Halogen Free - двухжильный экранированный кабель, не содержащий галоген. Диапазон регулировки температуры терморегулятора ECO10FJSJ+E составляет 10 - 35 °С. IP31.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
EFHSK1	64 186 77 631 887	StepKit, 120 Вт, 12,5 м	1/60
EFHSK15	64 186 77 631 894	StepKit, 160 Вт, 16,5 м, 1,1-2,0 м <sup>2</sup>	1/60
EFHSK2	64 186 77 631 900	StepKit, 215 Вт, 22,5 м, 1,5-2,5 м <sup>2</sup>	1/60
EFHSK3	64 186 77 631 917	StepKit, 290 Вт, 30,0 м, 2,0-3,5 м <sup>2</sup>	1/60
EFHSK4	64 186 77 631 924	StepKit, 390 Вт, 39,0 м, 2,5-5,0 м <sup>2</sup>	1/30
EFHSK5	64 186 77 631 931	StepKit, 475 Вт, 48,0 м, 3,5-6,0 м <sup>2</sup>	1/30
EFHSK6	64 186 77 631 948	StepKit, 640 Вт, 65,0 м, 4,5-8,0 м <sup>2</sup>	1/30
EFHSK8	64 186 77 631 955	StepKit, 780 Вт, 80,0 м, 5,5-10,0 м <sup>2</sup>	1/30

### StepMat - нагревательный мат для пола

Нагревательный кабель на сетке, предназначенный для установки в пол, не требующей толстой бетонной стяжки, на объектах нового строительства и при капитальном ремонте. StepMat имеет две мощности: 100 Вт/м<sup>2</sup> и 150 Вт/м<sup>2</sup>. Мощность 100 Вт/м<sup>2</sup> - для комфортного отопления пола, а также для сырых и влажных помещений. Мощность 150 Вт/м<sup>2</sup> - для слабоизолированных помещений с бетонными и каменными полами. Ensto Halogen Free - двухжильный экранированный кабель, не содержащий галоген. Удельная мощность нагревательного кабеля 10 Вт/м. Номинальное напряжение 230 В. Длина соединительного кабеля 3 м. Минимальная температура монтажа + 5 °С. Ширина StepMat - 0,46 м.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
EFHS100.1	64 186 77 630 620	StepMat100, 100 Вт, 1 м <sup>2</sup>	1/40
EFHS100.15	64 186 77 630 637	StepMat100, 150 Вт, 1,5 м <sup>2</sup>	1/40
EFHS100.2	64 186 77 630 644	StepMat100, 200 Вт, 2 м <sup>2</sup>	1/40
EFHS100.3	64 186 77 630 651	StepMat100, 300 Вт, 3 м <sup>2</sup>	1/18
EFHS100.4	64 186 77 630 668	StepMat100, 400 Вт, 4 м <sup>2</sup>	1/18
EFHS100.5	64 186 77 630 675	StepMat100, 500 Вт, 5 м <sup>2</sup>	1/18
EFHS100.7	64 186 77 630 750	StepMat100, 700 Вт, 7 м <sup>2</sup>	1/18
EFHS150.1	64 186 77 630 699	StepMat150, 150 Вт, 1 м <sup>2</sup>	1/40
EFHS150.2	64 186 77 630 712	StepMat150, 300 Вт, 2 м <sup>2</sup>	1/40
EFHS150.3	64 186 77 630 729	StepMat150, 450 Вт, 3 м <sup>2</sup>	1/40
EFHS150.4	64 186 77 630 736	StepMat150, 600 Вт, 4 м <sup>2</sup>	1/18
EFHS150.5	64 186 77 630 743	StepMat150, 750 Вт, 5 м <sup>2</sup>	1/18

## Решения отопления пола EFH

### Ella - саморегулируемый нагревательный кабель для пола

Предназначен для обогрева пола с малой площадью, таких как туалет и прихожая. Саморегулируемый, с полиолефиновой оболочкой, нагревательный кабель с концевой муфтой. Номинальное напряжение 230 В. Длина соединительного кабеля 2,5 м. Может применяться без терморегулятора.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ELLA3	64 100 81 688 204	Ella, саморегулируемый нагревательный кабель для пола, 70 Вт, 3,5 м	1/24
ELLA5	64 100 81 688 211	Ella, саморегулируемый нагревательный кабель для пола, 100 Вт, 5 м	1/24
ELLA7	64 100 81 688 228	Ella, саморегулируемый нагревательный кабель для пола, 140 Вт, 7 м	1/24
ELLA10	64 100 81 688 235	Ella, саморегулируемый нагревательный кабель для пола, 200 Вт, 10 м	1/24
ELLA13	64 100 81 688 242	Ella, саморегулируемый нагревательный кабель для пола, 260 Вт, 13 м	1/24



### Крепежные принадлежности

XBC1230 - монтажная лента с постоянным монтажным промежутком 30 мм, применяемая для крепления нагревательного кабеля к полу.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
XBC1230	64 100 13 290 024	Оцинкованная монтажная лента, 12 мм x 20 м, с шагом укладки 30 мм	1/10



## Электрические конвекторы EPH

### Taso - конвектор с электронным термостатом

Комбинированный электрический конвектор предназначен для обогрева сухих помещений любого типа. Поверхностная температура ниже 70°C. Электронный терморегулятор, диапазон регулировки 6-30°C, с бесступенчатым падением температуры (2-20°C), максимальная нагрузка 1900 Вт (управляющий конвектор+управляемые). Конструкция с двойной изоляцией. Высота 400 мм, передняя поверхность на расстоянии 80 мм от стены. IP 20.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
TASO2	64 100 81 272 403	Taso, 200 Вт, 400x300 мм	1/72
TASO3	64 100 81 272 410	Taso, 350 Вт, 400x500 мм	1/48
TASO5	64 100 81 272 427	Taso, 550 Вт, 400x800 мм	1/28
TASO8	64 100 81 272 434	Taso, 800 Вт, 400x1100 мм	1/24
TASO10	64 100 81 272 441	Taso, 1000 Вт, 400x1370 мм	1/28
TASO12	64 100 81 272 458	Taso, 1200 Вт, 400x1670 мм	1/28



### Lista - конвектор с электронным термостатом

Комбинированный электрический конвектор предназначен для обогрева сухих помещений любого типа. Высота 200 мм и может быть использован под низко расположенными окнами. Поверхностная температура ниже 70°C. Электронный терморегулятор, диапазон регулировки 6-30°C, с бесступенчатым падением температуры (2-20°C), максимальная нагрузка 2300 Вт (управляющий конвектор+управляемые). Конструкция с двойной изоляцией, передняя поверхность на расстоянии 80 мм от стены. IP 20.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
LISTA2	64 100 81 222 453	Lista, 200 Вт, 200x500 мм	1/44
LISTA3	64 100 81 222 460	Lista, 350 Вт, 200x800 мм	1/43
LISTA5	64 100 81 222 477	Lista, 500 Вт, 200x1100 мм	1/44
LISTA7	64 100 81 222 484	Lista, 700 Вт, 200x1370 мм	1/54
LISTA9	64 100 81 222 491	Lista, 900 Вт, 200x1670 мм	1/54



### Peta - конвектор с электронным термостатом

Комбинированный электрический конвектор предназначен для обогрева сухих помещений любого типа. Поверхностная температура ниже 70°C. Электронный терморегулятор, диапазон регулировки 6-30°C, с бесступенчатым падением температуры (2-20°C), максимальная нагрузка 1900 Вт (управляющий конвектор + управляемые). Конструкция с двойной изоляцией. Защита от перегрева, возвращается в работу вручную. Высота 200 мм или 400 мм, передняя поверхность на расстоянии 80 мм от стены. IP 20.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
PETA2	64 100 81 222 606	Peta, 200 Вт, 200x500 мм	1/56
PETA3	64 100 81 222 613	Peta, 350 Вт, 400x500 мм	1/48



## Электрические конвекторы EPH

### Roti - конвектор с электронным термостатом

Брызгозащищенный электрический конвектор предназначен для сухих помещений и с повышенной влажностью. Поверхностная температура ниже 70°C. Электронный терморегулятор, диапазон регулировки 6-30°C, с бесступенчатым падением температуры (2-20°C), максимальная нагрузка 1400 Вт (управляющий конвектор+управляемые). Конструкция с двойной изоляцией. Высота 400 мм, передняя поверхность на расстоянии 80 мм от стены. IP 24.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ROT11	64 100 81 222 750	Roti, 150 Вт, 400x300 мм	1/36
ROT13	64 100 81 222 767	Roti, 350 Вт, 400x500 мм	1/48
ROT15	64 100 81 222 774	Roti, 500 Вт, 400x810 мм	1/28
ROT17	64 100 81 222 781	Roti, 700 Вт, 400x1100 мм	1/24



### Taso - параллельные электрические конвекторы

Конструкция с двойной изоляцией. Высота 400 мм, передняя поверхность на расстоянии 80 мм от стены. IP 20. При проектировании учитывать общую максимальную нагрузку термостата 1900 Вт.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
TASO2.0	64 100 81 272 496	Taso, 200 Вт, 400x300 мм	1/12
TASO3.0	64 100 81 272 502	Taso, 350 Вт, 400x500 мм	1/48
TASO5.0	64 100 81 272 519	Taso, 550 Вт, 400x800 мм	1/28
TASO8.0	64 100 81 272 526	Taso, 800 Вт, 400x1100 мм	1/24
TASO10.0	64 100 81 272 533	Taso, 1000 Вт, 400x1370 мм	1/28
TASO12.0	64 100 81 272 540	Taso, 1200 Вт, 400x1670 мм	1/28



### Lista - параллельные электрические конвекторы

Конструкция с двойной изоляцией. Высота 200 мм, передняя поверхность на расстоянии 80 мм от стены. IP 20. При проектировании учитывать общую максимальную нагрузку термостата 2300 Вт.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
LISTA2.0	64 100 81 222 156	Lista, 200 Вт/ом, 200x500 мм	1/26
LISTA3.0	64 100 81 222 163	Lista, 350 Вт/ом, 200x800 мм	1/27
LISTA5.0	64 100 81 222 170	Lista, 500 Вт/ом, 200x1100 мм	1/44
LISTA7.0	64 100 81 222 187	Lista, 700 Вт/ом, 200x1370 мм	1/27
LISTA9.0	64 100 81 222 194	Lista, 900 Вт/омMM, 200x1670 мм	1/27



### Тира - дополнительные принадлежности

Дополнительные принадлежности для электрических конвекторов Taso, Lista, Peta Roti. Конструкция термостата ELTE 4 кассетнообразная, прикрепление 4 винтами. Комплект соединительных проводов содержит соединительный провод с заземлением и евро-вилкой и ограничитель натяжения.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ELTE4	64 100 81 222 866	ELTE4	1/14
ELTE3	64 100 81 222 859	Для электрических конвекторов Тира, произведенных до 1996 г.	1/14
LJON	64 186 77 603 976	для электроконвекторов Тира, 1,5 м	1/25



### Beta - конвектор с электронным термостатом и монтажной коробкой

Высококачественный электрический конвектор с электронным термостатом и монтажной коробкой. Диапазон регулировки температуры 5 - 30°C. Точность терморегулятора ±0,2°C. Может устанавливаться в сухих и сырых помещениях дома. Регулировка терморегулятора проста при наличии четкой цифровой шкалы. Падение температуры на 5°C. Автомат защиты от перегрева. Поверхностная температура ниже 60°C. Номинальное напряжение 230 В, + 15%-10%. Высота 390 мм. IP 21.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
EPHBE05B	64 186 77 632 020	Beta- с электронным терморегулятором и монтажной коробкой, 500 В	1/30
EPHBE07B	64 186 77 632 037	Beta - с электронным терморегулятором и монтажной коробкой, 750 В	1/30
EPHBE10B	64 186 77 632 044	Beta - конвектор с электронным терморегулятором и монтажной коробкой, 1000 В.	1/20
EPHBE15B	64 186 77 632 051	Beta - с электронным терморегулятором и монтажной коробкой, 1500 В	1/20
EPHBE20B	64 186 77 632 068	Beta - с электронным терморегулятором и монтажной коробкой, 2000 В	1/26



## Электрические конвекторы EPH

### Beta - конвектор с механическим термостатом и штепсельной вилкой

Высококачественный электрический конвектор с механическим термостатом и штепсельной вилкой. Может устанавливаться в сухих и сырых помещениях дома. Диапазон регулировки 6 - 36°C. Точность терморегулятора +/-0,5°C. Регулировка терморегулятора проста при наличии четкой цифровой шкалы. Поверхностная температура ниже 60°C. Автомат защиты от перегрева. Номинальное напряжение 230 В, + 15%-10%. Высота 390 мм. IP 21.



Тип	ЕАН-код	Описание	УП./ШТ.
EPHBM05P	64 186 77 631 832	Электрический конвектор Beta, с механическим терморегулятором и штепсельной вилкой, 500 Вт	1/30
EPHBM07P	64 186 77 631 849	Электрический конвектор Beta, с механическим терморегулятором и штепсельной вилкой, 750 Вт	1/30
EPHBM10P	64 186 77 631 856	Электрический конвектор Beta, с механическим терморегулятором и штепсельной вилкой, 1000 Вт	1/20
EPHBM15P	64 186 77 631 863	Электрический конвектор Beta, с механическим терморегулятором и штепсельной вилкой, 1500 Вт	1/20
EPHBM20P	64 186 77 631 870	Электрический конвектор Beta, с механическим терморегулятором и штепсельной вилкой, 2000 Вт	1/26

## Решения потолочного отопления ECH

### Teval - нагревательные элементы для потолка

Невидимое и приятное отопление для жилых помещений. Три разных ширины: 0,6 , 0,9 и 1,2 м. Для облегчения монтажа упаковка содержит картонную трубку. Номинальная мощность 150 Вт/м<sup>2</sup>. Номинальное напряжение 230 В. Сечение соединительного кабеля 1,5 мм<sup>2</sup>, длина 3 м. Минимальная высота монтажа 2,3 м.



Тип	ЕАН-код	Описание	УП./ШТ.
TEVAL60205	64 100 81 096 207	Потолочный нагреватель, 60 x 205 см, 185 Вт	1/70
TEVAL60230	64 100 81 096 214	Потолочный нагреватель, 60 x 230 см, 210 Вт	1/70
TEVAL60270	64 100 81 096 221	Потолочный нагреватель, 60 x 270 см, 245 Вт	1/70
TEVAL60310	64 100 81 096 238	Потолочный нагреватель, 60 x 310 см, 280 Вт	1/70
TEVAL60350	64 100 81 096 245	Потолочный нагреватель, 60 x 350 см, 315 Вт	1/35
TEVAL60400	64 100 81 096 252	Потолочный нагреватель, 60 x 400 см, 360 Вт	1/30
TEVAL90140	64 100 81 096 405	Потолочный нагреватель, 60 x 140 см, 185 Вт	1/20
TEVAL90180	64 100 81 096 412	Потолочный нагреватель, 90 x 180 см, 245 Вт	1/20
TEVAL90235	64 100 81 096 429	Потолочный нагреватель, 90 x 235 см, 315 Вт	1/15
TEVAL90270	64 100 81 096 436	Потолочный нагреватель, 90 x 270 см, 360 Вт	1/15
TEVAL120105	64 100 81 096 603	Потолочный нагреватель, 120 x 105 см, 185 Вт	1/15
TEVAL120135	64 100 81 096 610	Потолочный нагреватель, 120 x 135 см, 245 Вт	1/15
TEVAL120175	64 100 81 096 627	Потолочный нагреватель, 120 x 175 см, 315 Вт	1/15
TEVAL120200	64 100 81 096 634	Потолочный нагреватель, 120 x 200 см, 360 Вт	1/15
TEVAL120270	64 100 81 096 658	Потолочный нагреватель, 120 x 270 см, 490 Вт	1/15

### Essi i - инфракрасные обогреватели

Надёжные инфракрасные обогреватели разработаны для отопления промышленных и торговых помещений. Минимальная высота монтажа 3 м. Номинальное напряжение: 230 В для Essi i 12 - 24, 400 В для Essi i 30 и 36. IP 44.

Тип	ЕАН-код	Описание	УП./ШТ.
ESSEI12	64 186 77 630 576	ESSI-i 12 1200 Вт/230В	1/40
ESSEI18	64 186 77 630 583	ESSI-i 18, 1800Вт/230В	1/24
ESSEI24	64 186 77 630 590	ESSI-i 24, 2400Вт/230В	1/24
ESSEI30	64 186 77 630 606	ESSI-i 30, 3000Вт/400В	1/20
ESSEI36	64 186 77 630 613	ESSI-i 36, 3600Вт/400В	1/20



## Решения антиобледенения EFP

### Ulla 300 - нагревательные маты для антиобледенения наружных территорий

Нагревательные маты, изготовленные из кабеля Tash и проверенные на заводе, предназначенные для защиты от наледи наружных территорий (наклонных подъездов, входов и пешеходных дорожек). Можно устанавливать в песок, бетон и асфальт. Ulla удобна в монтаже, можно придать нужную форму, разрезая крепление, при этом шаг укладки всегда остаётся неизменным. Удельная мощность 300 Вт/м<sup>2</sup>. Номинальное напряжение 230 В. Стандартная ширина - 0,95 м, длины от 1 м до 12 м. Питающие кабели МСМК: первый 5 м, второй = длина сетки + 5 м.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ULLA300.1	64 100 81 688 013	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 1 м, 300 Вт	1/6
ULLA300.2	64 100 81 688 020	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 2 м, 600 Вт	1/6
ULLA300.3	64 100 81 688 037	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 3 м, 900 Вт	1/6
ULLA300.4	64 100 81 688 044	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 4 м, 1200 Вт	1/6
ULLA300.5	64 100 81 688 051	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 5 м, 1500 Вт	1/6
ULLA300.6	64 100 81 688 068	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 6 м, 1800 Вт	1/6
ULLA300.7	64 100 81 688 075	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 7 м, 2100 Вт	1/6
ULLA300.8	64 100 81 688 082	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 8 м, 2400 Вт	1/6
ULLA300.9	64 100 81 688 099	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 9 м, 2700 Вт	1/6
ULLA300.10	64 100 81 688 105	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 10 м, 3000 Вт	1/6
ULLA300.11	64 100 81 688 112	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 11 м, 3300 Вт	1/6
ULLA300.12	64 100 81 688 129	Нагревательный мат для систем антиобледенения Ulla, 0,95 x 12 м, 3600 Вт	1/6

### Plug'n Heat - устройство для обогрева труб

Снабжённый штепсельной вилкой кабель предназначен для защиты от замерзания труб, водяных счётчиков и других объектов. Саморегулируемый кабель, не требующий подключения к терморегулятору. Можно устанавливать внутри трубы с питьевой водой. Номинальное напряжение 230 В. Удельная мощность 9 Вт/м. Длина соединительного провода 2,5 м. IP68.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
EFPPH2	64 100 81 684 220	Plug'n Heat, устройство для обогрева труб 2 м, 18 Вт	1/24
EFPPH4	64 100 81 684 244	Plug'n Heat, устройство для обогрева труб, 4 м, 36 Вт	1/24
EFPPH6	64 100 81 684 268	Plug'n Heat, устройство для обогрева труб, 6 м, 54 Вт	1/24
EFPPH10	64 100 81 684 305	Plug'n Heat, устройство для обогрева труб, 10 м, 90 Вт	1/24
EFPPH15	64 100 81 684 350	Plug'n Heat, устройство для обогрева труб, 15 м, 135 Вт	1/24
EFPPH20	64 100 81 684 404	Plug'n Heat, устройство для обогрева труб, 20 м, 180 Вт	1/24

### Tash - одножильный нагревательный кабель

Tash - кабель постоянного сопротивления для систем антиобледенения наружных площадей, труб и резервуаров. Внешняя оболочка - синтетическая резина, стойкая к воздействию химикатов. Диаметр кабеля 5,7 - 6,5 мм. Максимальная нагрузка: 50 Вт/м (в воде), 30 Вт/м (в бетоне), 25 Вт/м (в песке), 10-20 Вт/м (на поверхности трубы). Рабочая температура при напряжении 80°C, мгновенная 160°C. Максимально подключаемое напряжение 500 В. Минимальная температура монтажа -25°C. Минимальный радиус изгиба - 5 внешних диаметров кабеля. Максимальный ток нагрузки 16А. Номинальное напряжение 230В/400В.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
TASH10	64 100 04 301 647	Кабель постоянного сопротивления Tash, 10 ом/м	1/2000
TASH3	64 100 04 301 616	Кабель постоянного сопротивления Tash, 3 ом/м	1/2000
TASH1.5	64 100 04 301 609	Кабель постоянного сопротивления Tash, 1.5 ом/м	1/2000
TASH1	64 100 04 301 661	Кабель постоянного сопротивления Tash, 1.0 ом/м	1/2000
TASH0.82	64 100 04 301 586	Кабель постоянного сопротивления Tash, 0.82 ом/м	1/2000
TASH0.65	64 100 04 301 593	Кабель постоянного сопротивления Tash, 0.65 ом/м	1/2000
TASH0.45	64 100 04 301 579	Кабель постоянного сопротивления Tash, 0.45 ом/м	1/2000
TASH0.32	64 100 04 301 326	Кабель постоянного сопротивления Tash, 0.32 ом/м	1/2000
TASH0.21	64 100 04 301 517	Кабель постоянного сопротивления Tash, 0.21 ом/м	1/2000
TASH0.17	64 100 04 301 562	Кабель постоянного сопротивления Tash, 0.17 ом/м	1/2000
TASH0.1	64 100 04 301 500	Кабель постоянного сопротивления Tash, 0.1 ом/м	1/2000

### Tash - двухжильный нагревательный кабель

Tash - двухжильные нагревательные кабели. Размеры кабелей: 6,5 x 10,0 мм, 5,7 x 8,5 мм. По свойствам аналогичны Tash - одножильным нагревательным кабелям.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
TASH2X10	64 186 77 631 290	Двухжильный нагревательный кабель постоянного сопротивления Tash, 2x0.10 ом/м	1/2000
TASH2X0.82	64 186 77 631 283	Двухжильный нагревательный кабель постоянного сопротивления Tash, 2x0.82 ом/м	1/2000



## Решения антиобледенения EFP

### Optiheat 9 - саморегулируемый нагревательный кабель

Саморегулируемый кабель предназначен для защиты от замерзания внешней поверхности труб с питьевой водой. Оболочка из фторосодержащего полимера. Размеры кабеля: 7,3 x 5,3 мм. Минимальный радиус изгиба 35 мм. Мощность 9 Вт/м.

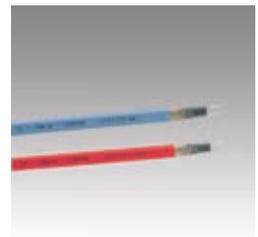
Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
EFPO9	64 100 04 313 091	Optiheat 9, мощность 9 Вт/м при +10°C, зеленый, 1000 м /барабан	1/1000
EFPO9.300	64 186 77 631 429	Optiheat 9, мощность 9 Вт/м, зеленый, 300 м/барабан	1/300



### Optiheat 10 и 25 - саморегулируемые нагревательные кабели

Саморегулируемый кабель предназначен для защиты от замерзания водопроводных и водосточных труб. Optiheat 10 предназначен для пластиковых труб, а Optiheat 25 - для металлических. Полиолефиновая оболочка. В кабелях имеется дополнительная защитная оболочка, обеспечивающая водонепроницаемость и механическую прочность (Bonded jacket). Размеры кабеля: 11,5 x 5,5 мм. Минимальный радиус изгиба 25 мм.

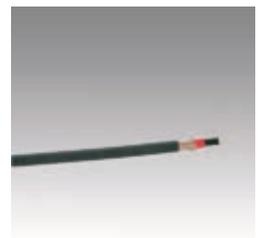
Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
EFPO10	64 100 04 313 107	Optiheat 10, мощность 10 Вт/м при +10°C, синий	1/1000
EFPO25	64 100 04 313 251	Optiheat 25, мощность 15 Вт/м при +10°C, красный	1/1000



### Optiheat 15/30 - саморегулируемый нагревательный кабель

Саморегулируемый кабель предназначен для защиты от обледенения систем стока дождевой воды, крыш и ступеней. Можно использовать для отопления пола (малые площади). Внешняя оболочка - выдерживающий УФ-излучение полиолефин. В кабелях имеется дополнительная защитная оболочка, обеспечивающая водонепроницаемость и механическую прочность (Bonded jacket). Размеры кабеля: 10,5 x 6,0 мм. Минимальный радиус изгиба 25 мм.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
EFPO15	64 100 04 313 305	Optiheat 15/30, мощность 15 Вт/м при +10°C, черный	1/1000
EFPO15.300	64 186 77 631 436	Optiheat 15/30, мощность 15 Вт/м при +10°C, черный, 300 м/барабан	1/300
EFPO15F	64 186 77 635 342	Optiheat 15/30F, мощность 15 Вт/м, серый	1/1000



### Соединительные принадлежности для Tash

EFPLP4 - комплект для соединения двухжильного кабеля с питающим проводом или с другим нагревательным кабелем. Используется также для соединения одножильного кабеля с двумя питающими. ХВТ 102 - термоусадочный наконечник для двухжильного кабеля. ХВМ 303 - с помощью разветвления соединяют двухжильный кабель или два конца одножильного кабеля к питающему проводу. В качестве питающего провода используется MMJ или MCMK.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ХВТ102	64 186 77 603 976	Наконечник для кабеля Tash	1/20
ХВМ303	64 186 77 603 976	Соединительная муфта для кабеля Tash	1/20
EFPLP4	64 186 77 630 767	Соединительный комплект для одножильных нагревательных кабелей Tash и Lask	1/50



### Соединительные принадлежности для Optiheat

EFPLP1 - комплект, в который входят соединительные и термоусадочные принадлежности с наконечником, для монтажа нагревательного кабеля с питающим проводом (MMJ или MCMK). EFPLP2 - комплект для ввода нагревательного кабеля в монтажную коробку. Комплект содержит : сальник , резиновый уплотнитель, наконечник, термоусадочные принадлежности. EFPLP3 - комплект, с помощью которого выполняется водонепроницаемое соединение нагревательного кабеля к другому. EFPLV1 - сальник с резиновым уплотнителем для ввода кабелей Optiheat 9 и Plug'n Heat внутрь водопроводной трубы.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
EFPLP1	64 186 77 630 002	Соединительные втулки, термоусадочные трубки, наконечник	1/20
EFPLP2	64 186 77 630 019	Сальник для ввода нагревательного кабеля в монтажную коробку	1/20
EFPLP3	64 186 77 630 026	Для соединения нагревательного кабеля Optiheat с другим кабелем	1/20
EFPLV1	64 186 77 630 033	Сальник для ввода кабеля Optiheat 9 в трубопровод	1/12



## Решения антиобледенения EFP

### Крепёжные принадлежности для кабелей Tash и Optiheat

LT20 - теплостойкая липкая лента для крепления кабеля к трубе. ALU50 - алюминиевая липкая лента, при помощи которой закрывают кабель на поверхности трубы. SV10 - стягивающая стальная сетка для эффективного перемещения тепла на поверхности трубы или вентиляции. ХВС1230 - металлическая монтажная лента с одинаковым монтажным промежутком, для крепления нагревательного кабеля. PPN 6 - пластмассовая крепёжная планка с одинаковым монтажным промежутком для крепления одножильного кабеля Tash. PPN 8 - пластмассовая крепёжная планка с одинаковым монтажным промежутком для крепления двухжильного кабеля Tash. VP300 - алюминиевый Г-образный ограничитель натяжения кабеля в водосточной трубе.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
LT20	64 186 77 603 976	Теплостойкая липкая лента для крепления кабеля, 12 мм x 20 м	1/10
ALU50	64 186 77 603 976	Липкая лента для крепления нагревательного кабеля к трубе	1/10
SV10	64 186 77 603 976	Оцинкованная сетка 10 м	1/10
ХВС1230	64 100 13 290 024	Оцинкованная монтажная лента, 12 мм x 20 м, с шагом укладки 30 мм	1/10
PPN8	64 100 13 290 611	пластмассовая, Ø 8 мм, шаг 25 мм	1/100
VP300	64 186 77 603 976	для водосточных труб	1/20

### ELS-2000 - термостат

Для управления системами антиобледенения трубопроводов. При применении внутреннего нагревательного кабеля в водопроводе, датчик устанавливается на верхней поверхности трубы. Если нагревательный кабель находится на внешней стороне трубы, то датчик устанавливают на противоположной стороне трубы в предполагаемом наиболее холодном месте. Номинальный ток 10 А, резистивная нагрузка. Макс. нагрузка 2300 Вт. Диапазон регулировки +4 °С...+30 °С. Датчик 4 м, возможность продления до 50 м ММЖ 2 x 1,5 мм<sup>2</sup>. Коробка AP10. IP55.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ELS2000	64 100 35 300 794	Электронный терморегулятор, 2300 Вт, для защиты от замерзания трубопроводов	1/1

## Управление системами отопления и антиобледенения ЕСО

### Терморегуляторы с датчиками пола

Терморегулятор предназначен для регулировки температуры пола в помещениях. Номинальный ток 10 А, резистивная нагрузка. Максимальная нагрузка 2200 Вт. Падение температуры на 4 °С. Напряжение 220/230 В, +10%, 50 Гц. Диапазон регулировки: +10 °С...+60 °С. Датчик-NTC 4 м, макс. Ø 7,5 мм, возможность продления до 10 м ММЖ 2x1,5 мм<sup>2</sup>. Сопротивление: 156 кΩ (0 °С), 59 кΩ (20 °С). Диапазон рабочих температур: -20 °С...+30 °С. Может применяться с сериями электроустановочных изделий Ensto Jussi и Elko. IP31.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ЕСО10FJ	64 186 77 630 774	Терморегулятор 10А, Jussi	1/540
ЕСО10FE	64 186 77 630 781	Терморегулятор 10А, Elko	1/540
ЕСО10FJ+E	64 186 77 630 835	Терморегулятор 10А, совместим с электроустановочными изделиями Ensto Jussi и Elko	1/540
ЕСО10FJW	64 186 77 630 927	Терморегулятор, 10А, с устройством защитного отключения	1/10
ЕСО10FJWP	64 186 77 630 934	Терморегулятор, 10А, с розеткой и устройством защитного отключения	1/10
ЕСО10FJMP	64 186 77 630 828	Мультипакет, 6 шт. терморегуляторов ЕСО10FJ, 230 В, Jussi	1/8
ЕСОАС44	64 100 35 300 909	Коробка скрытого монтажа, для терморегулятора ЕСО10F, IP44	1/12

### Терморегуляторы с датчиками воздуха

Терморегулятор предназначен для регулировки комнатной температуры. Номинальный ток 10 А, резистивная нагрузка. Максимальная нагрузка 2200 Вт. Напряжение 220/230 В, +10%, 50 Гц. Встроенный датчик-NTC. Диапазон регулировки: +5 °С...+35 °С. Диапазон рабочих температур: -20 °С...+30 °С. Подходит к электроустановочным изделиям серии Ensto Jussi. IP31.



Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ЕСО10RJ	64 186 77 630 798	Терморегулятор с датчиком воздуха 10А, Jussi	1/540

## Управление системами отопления и антиобледенения ЕСО

### Комбинированные терморегуляторы

Терморегулятор предназначен для комбинированной регулировки температуры пола и воздуха в помещении. Номинальный ток 16 А, резистивная нагрузка. Макс. нагрузка 3600 Вт. Напряжение 220/230 В, +10%, 50 Гц. Диапазон регулировки: +10°C...+50°C (для пола), +5°C...+35°C (для воздуха). Падение температуры 0...15°C. Подъем температуры 0...5°C. Ограничение температуры пола +25...+45°C. Датчик-NTC на проводе 4 м, макс. Ø 7,5 мм, возможность продления до 10 м. MMJ 2 x 1,5 мм<sup>2</sup>. Сопротивление 156 кОм (0°C), 59 кОм (20°C), 47 кОм (25°C). Диапазон рабочих температур: -20°C...+30°C. Может применяться с сериями электроустановочных изделий Ensto Jussi, Elko и Eljo. IP31.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ECO16FRJ	64 186 77 630 804	Комбинированный терморегулятор с датчиками пола/воздуха, 16А/230В, Jussi	1/540
ECO16FRE	64 186 77 630 811	Комбинированный терморегулятор с датчиками пола/воздуха, 16А/230В, Elko	1/540
ECO16FRJ+E	64 186 77 630 842	Комбинированный терморегулятор с датчиками пола/воздуха, 16А/230В, совместим с электроустановочными изделиями Ensto Jussi	1/540



### Терморегуляторы для систем антиобледенения

Устройство для управления нагревательными кабелями в системах защиты от обледенения наружных территорий, крыш и водосточных систем. Может использоваться с комплектом датчиков грунта или с набором датчиков кровли. Дисплей LCD, в котором постоянно указаны температура и влажность. Список языков дисплея: финский, шведский, немецкий и английский. В устройстве предусмотрено сообщение о неисправности датчиков и замыкание контакта аварийного реле с нулевым потенциалом. Функция дополнительного прогрева и счетчик наработки часов. Возможность ручного управления. Монтаж шина DIN. Номинальное напряжение 230 В.

Тип	EAN-код	Описание	УП./ШТ.
ECO900	64 186 77 630 866	Терморегулятор для управления системами антиобледенения наружных территорий и водостоков	1/1
ESOA901	64 186 77 630 873	Оборгуемый датчик осадков для наружных территорий	1/1
ESOA902	64 186 77 630 880	Датчик осадков и температуры для наружных территорий	1/1
ESOA903	64 186 77 630 897	Оборгуемый датчик осадков, для водосточного желоба	1/1
ESOA904	64 186 77 630 903	Датчик температуры к карнизному водосточному желобу	1/1
ESOA905	64 186 77 630 910	Дополнительный блок для подключения "звезда" или "треугольник", монтаж на шину DIN	1/1



## Правила пользования таблицами

### Таблица температурных потерь трубы

С помощью таблицы можно определить тепловые потери на погонный метр трубы, которые требуются компенсировать для защиты от замерзания воды в трубе. К значениям таблицы добавляются коэффициент запаса 1,3 – 1,5.

1. В первой колонке указан внешний диаметр трубы.
2. Во второй колонке указана толщина изоляции.
3. В следующих пяти колонках 20 °С – 60 °С представлена разность температур трубы и внешней среды. Например, для защиты трубы в регионе с минимальной температурой -30 °С, следует выбрать колонку 40 °С. При расчетах теплопроводность изоляции принимается равной 0,035 Вт/мК. (Минеральная вата +10 °С)

#### Пример

Внешний диаметр пластмассовой трубы равен 48 мм, толщина изоляции 50 мм, разница температур 35 °С. Получаем тепловые потери 7,8 Вт/м. Выбираем коэффициент запаса 1,4, при этом получаем расчетную мощность 7,8х1,4=10,92 Вт. Так как максимальная нагрузка на метр нагревательного кабеля на поверхности пластиковой трубы 10 Вт/м, выбираем кабель Optiheat 10.

#### Таблицы для кабеля Tash

В таблицах на следующей странице даны максимальные монтажные длины кабелей при различной нагрузке на 1 метр. По таблицам можно также определить мощности, исходя из длины. Значения представлены для номиналов напряжения 230 и 400 В. Максимальный ток нагрузки 16А

#### Пример

Площадь наружной территории 7,5 м<sup>2</sup> с удельной мощностью для оттаивания 350 Вт/м<sup>2</sup>. Полная мощность равна 2625 Вт. Кабель укладывают в бетон, при этом максимальная нагрузка равна 30 Вт/м. По таблицам определяют, каким кабелем достигается желаемая мощность при нагрузке равной прибл. 30 Вт/м. Кабель Tash 0.21 длиной 95 м отвечает заданным условиям - получаем в качестве мощности 2652 Вт. Мощность на квадратный метр равна 354 Вт/м<sup>2</sup>, интервал укладки кабеля 8 см. Кабель крепится к арматурной сетке стяжками или с помощью монтажных планок PPN6.

## Таблица температурных потерь трубы (Вт/метр трубы)

НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР ТРУБЫ Ø/ММ	Толщина ИЗОЛЯЦИИ ММ	РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР				
		T <sub>ТРУБЫ</sub> 20 °С	T <sub>НАРУЖ.</sub> 30 °С	40 °С	50 °С	60 °С
14	20	3.3	4.9	6.5	8.1	9.8
14	30	2.6	4.0	5.3	6.6	7.9
14	40	2.3	3.5	4.6	5.8	6.9
14	50	2.1	3.1	4.2	5.2	6.3
21	20	4.1	6.2	8.2	10.3	12.4
21	30	3.3	4.9	6.5	8.1	9.8
21	40	2.8	4.2	5.6	7.0	8.4
21	50	2.5	3.8	5.0	6.3	7.5
27	20	4.8	7.3	9.7	12.1	14.5
27	30	3.8	5.6	7.5	9.4	11.3
27	40	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6
27	50	2.8	4.3	5.7	7.1	8.5
27	80	2.3	3.4	4.5	5.7	6.8
34	20	5.7	8.5	11.3	14.1	17.0
34	30	4.3	6.5	8.6	10.8	13.0
34	40	3.6	5.5	7.3	9.1	10.9
34	50	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6
34	80	2.5	3.8	5.1	6.3	7.6
42	30	5.0	7.4	9.9	12.4	14.9
42	40	4.1	6.2	8.2	10.3	12.4
42	50	3.6	5.4	7.2	9.0	10.8
42	80	2.8	4.2	5.6	7.0	8.4
48	30	5.4	8.1	10.8	13.6	16.3
48	40	4.5	6.7	9.0	11.2	13.5
48	50	3.9	5.9	7.8	9.8	11.7
48	80	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0
60	30	6.3	9.5	12.7	15.9	19.0
60	40	5.2	7.8	10.4	13.0	15.6
60	50	4.5	6.7	9.0	11.2	13.5
60	80	3.4	5.1	6.8	8.5	10.2
76	30	7.6	11.3	15.1	18.9	22.7
76	40	6.1	9.2	12.2	15.3	18.3
76	50	5.2	7.9	10.5	13.1	15.7
76	80	3.9	5.8	7.8	9.7	11.6
76	100	3.4	5.1	6.8	8.5	10.2
89	30	8.5	12.8	17.1	21.3	25.6
89	40	6.9	10.3	13.7	17.1	20.6
89	50	5.8	8.8	11.7	14.6	17.5
89	80	4.3	6.4	8.6	10.7	12.8
89	100	3.7	5.6	7.5	9.3	11.2
114	30	10.4	15.6	20.8	26.0	31.2
114	40	8.3	12.4	16.5	20.7	24.8
114	50	7.0	10.5	14.0	17.5	21.0
114	80	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0
114	100	4.3	6.5	8.7	10.9	13.0
168	40	11.3	16.9	22.6	28.2	33.9
168	50	9.4	14.1	18.8	23.5	28.3
168	80	6.6	9.9	13.1	16.4	19.7
168	100	5.6	8.4	11.2	14.0	16.8
168	120	5.0	7.4	9.9	12.4	14.9
219	40	14.1	21.2	28.3	35.3	42.4
219	50	11.7	17.5	23.4	29.2	35.1
219	80	8.0	12.0	16.0	20.0	24.1
219	100	6.8	10.2	13.6	16.9	20.3
219	120	5.9	8.9	11.9	14.9	17.8
273	40	17.1	25.7	34.2	42.8	51.3
273	50	14.1	21.1	28.2	35.2	42.3
273	80	9.5	14.3	19.1	23.8	28.6
273	100	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0
273	120	7.0	10.5	13.9	17.4	20.9

## Длины кабелей Tash при различной удельной мощности

20 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	21	126	35
8	18	147	32
10	16	165	28
12	15	176	26
14	14	189	24
16	13	203	22
18	12	220	21
20	12	220	20
22	11	240	19
24	10	265	18
26	10	265	18
28	10	265	17
30	9	294	16

10 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	30	176	52
8	26	203	45
10	23	230	40
12	21	252	37
14	19	278	34
16	18	294	32
18	17	311	30
20	16	331	28
22	16	331	27
24	15	353	26
26	14	378	25
28	14	378	24
30	13	407	23

6 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	38	232	67
8	33	267	58
10	30	294	52
12	27	327	47
14	25	353	44
16	23	383	41
18	22	401	38
20	21	420	37
22	22	441	35
24	19	464	33
26	18	490	32
28	18	490	31
30	17	519	30

3 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	54	327	94
8	47	375	82
10	42	420	73
12	38	464	67
14	35	504	62
16	33	534	58
18	31	569	54
20	30	588	52
22	28	630	49
24	27	653	47
26	26	678	45
28	25	705	44
30	30	735	42

1,5 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	77	458	133
8	66	534	115
10	59	598	103
12	54	653	94
14	50	705	87
16	47	750	82
18	44	802	77
20	42	840	73
22	40	882	70
24	38	928	67
26	37	953	64
28	35	1008	62
30	34	1037	60

1 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	94	563	163
8	81	653	141
10	73	725	126
12	66	802	115
14	61	867	107
16	58	912	100
18	54	980	94
20	51	1037	89
22	49	1080	85
24	247	1126	82
26	45	1176	78
28	43	1230	76
30	42	1260	73

0,82 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	104	620	180
8	90	717	156
10	10	80	806
12	73	884	128
14	68	949	118
16	63	1024	110
18	60	1075	104
20	57	1132	99
22	54	1195	94
24	52	1241	90
26	50	1290	87
28	48	1344	83
30	46	1402	81

0,65 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	117	696	203
8	101	806	176
10	90	904	157
12	83	981	143
14	76	1071	133
16	71	1146	124
18	67	1215	117
20	64	1272	111
22	61	1334	106
24	58	1403	101
26	56	1453	97
28	54	1507	94
30	52	1565	91

0,45 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	140	840	243
8	121	972	211
10	108	1088	189
12	99	1187	172
14	92	1278	159
16	86	1367	149
18	81	1451	141
20	77	1527	133
22	73	1610	127
24	70	1679	122
26	67	1755	117
28	65	1809	113
30	63	1866	109

0,32 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	166	996	289
8	144	1148	250
10	129	1281	224
12	117	1413	204
14	109	1517	189
16	102	1621	177
18	96	1722	167
20	91	1817	158
22	87	1900	151
24	83	1992	144
26	80	2066	139
28	77	2147	124
30	74	2234	129

0,21 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	205	1229	356
8	177	1423	309
10	159	1584	276
12	145	1737	252
14	124	1880	233
16	125	2015	218
18	118	2135	206
20	112	2249	195
22	107	2354	186
24	102	2470	178
26	98	2570	171
28	95	2652	165
30	92	2738	159

0,17 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	228	1365	396
8	197	1580	343
10	176	1768	307
12	161	1933	280
14	149	2088	259
16	139	2239	243
18	131	2375	229
20	125	2489	217
22	119	2615	207
24	114	2730	198
26	109	2855	190
28	105	2964	183
30	102	3151	177

0,1 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	297	1781	516
8	257	2058	447
10	230	2300	400
12	210	2519	365
14	194	2727	338
16	182	2907	316
18	171	3094	298
20	163	3245	283
22	155	3413	270
24	148	3574	258

0,05 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	420	2519	730
8	364	2907	632
10	325	3255	566
12	297	3562	516

0,025 Ом/М

230 В		400 В	
ВТ/М	ДЛИНА, М	МОЩНОСТЬ, ВТ	МОЩНОСТЬ, ВТ
6	594	3562	1033
			6197

## Расчет кабелей Tassu и Tassu S

### TASSU

МОЩНОСТЬ BT	ДЛИНА КАБЕЛЯ, М	ПЛОЩАДЬ ПОЛА, М <sup>2</sup>	ИНТЕРВАЛ УКЛАДКИ, СМ	МОЩНОСТЬ НА 1 М <sup>2</sup> , BT/М <sup>2</sup>
<b>Tassu2</b> 240	11	1,5	14	160
		2	18	120
		3	27	80
<b>Tassu3</b> 295	15	2	13	148
		2,5	17	118
		3	20	98
		3,5	23	84
<b>Tassu4</b> 440	20	3	15	147
		4	20	110
		5	25	88
<b>Tassu6</b> 600	29	4	2	150
		5	17	120
		6	21	100
		7	24	86
<b>Tassu9</b> 900	40	6	15	150
		7	18	129
		8	20	113
		9	23	100
		10	25	90
<b>Tassu12</b> 1200	54	11	28	82
		8	15	150
		9	17	133
		10	19	120
		11	20	109
		12	22	100
<b>Tassu16</b> 1600	72	13	24	92
		14	26	86
		15	28	80
		10	14	160
		11	15	145
		12	17	133
		13	18	123
<b>Tassu18</b> 1800	86	14	19	114
		15	21	107
		16	22	100
		17	24	94
		18	25	89
		19	26	84
		12	14	150
		13	15	138
<b>Tassu22</b> 2200	106	14	16	129
		15	17	122
		16	18	116
		17	19	110
		18	20	106
		19	21	102
		20	22	98
		21	23	94
		22	24	90
		23	25	86
24	26	82		
15	14	147		
16	15	138		
17	16	129		
18	17	122		
19	18	116		
20	19	110		
21	20	105		
22	21	100		
23	22	96		
24	23	92		
25	24	88		
26	25	85		
27	26	81		

### TASSU S

МОЩНОСТЬ BT	ДЛИНА КАБЕЛЯ, М	ПЛОЩАДЬ ПОЛА, М <sup>2</sup>	ИНТЕРВАЛ УКЛАДКИ, СМ	МОЩНОСТЬ НА 1 М <sup>2</sup> , BT/М <sup>2</sup>
<b>Tassu1S</b> 165	16	1,5	9	110
		2	13	83
<b>Tassu3 S</b> 305	29	2	7	153
		2,5	9	122
		3	10	102
		3,5	12	87
<b>Tassu4 S</b> 420	42	3,5	8	120
		4	10	105
		4,5	11	93
<b>Tassu6 S</b> 595	59	5	12	84
		5	9	119
		5,5	9	108
		6	10	99
		6,5	11	92
<b>Tassu8 S</b> 815	79	7	12	85
		7	9	116
		7,5	10	109
		8	10	102
		8,5	11	96
		9	11	91
<b>Tassu11</b> 1109	106	9,5	12	86
		10	13	82
		8	8	139
		8,5	8	130
		9	9	123
		9,5	9	117
		10	9	111
10,5	10	106		
		11	10	101
		11,5	11	96
		12	11	92

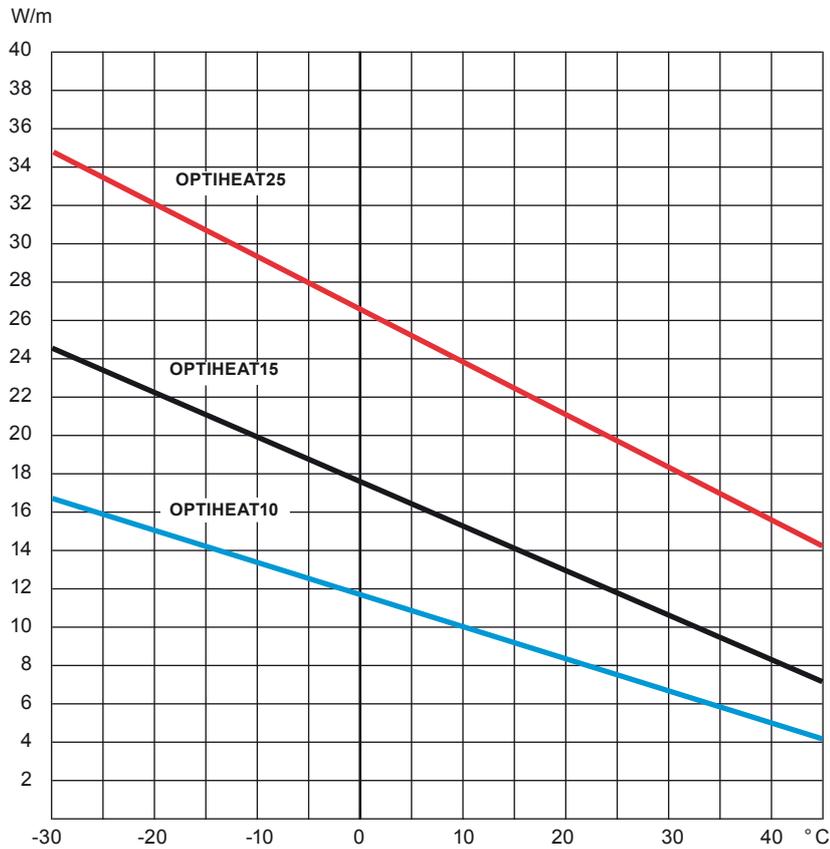
Приведенные в таблице интервалы укладки кабелей Tassu и Tassu S – приблизительные. Под площадью пола следует принимать обогреваемую поверхность пола.

## Рекомендуемые мощности на 1 м<sup>2</sup>

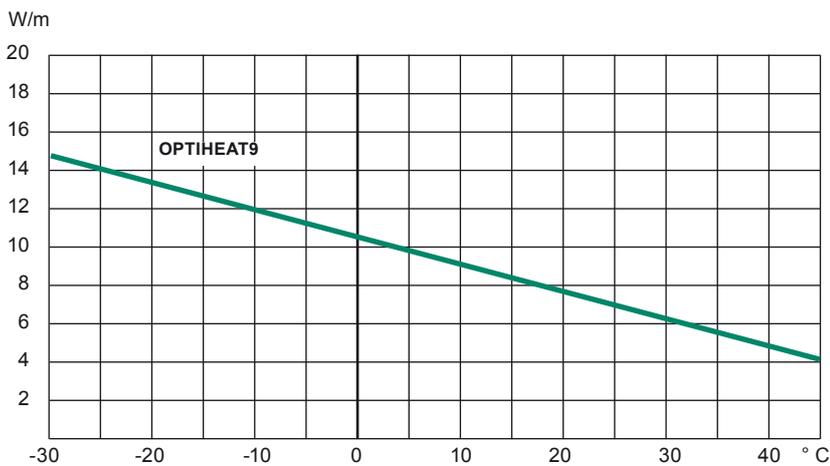
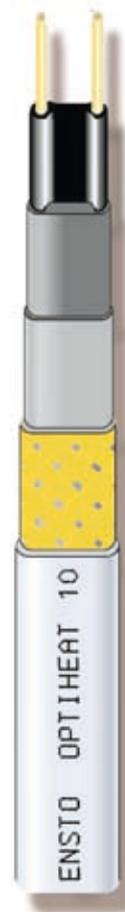
ПОМЕЩЕНИЕ	СПОСОБ ОТОПЛЕНИЯ	РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР T <sub>ВНУТР.</sub> T <sub>НАРУЖ.</sub>		
		40 °C	50 °C	60 °C
Спальня	Частично аккумуля.	80	100	120
Гостиная	Частично аккумуля.	70	90	110
Кухня	Прямое	80	100	110
Ванная	Прямое	90	110	130
Прихожая	Прямое	90	110	130
Кладовка	Частично аккумуля.	60	80	100
Гараж	Частично аккумуля.	80	100	120

В таблице указаны примерные значения мощности на 1 м<sup>2</sup> для дома, аналогичного приведенному в примере. Значения основываются на измерениях и опыте с учетом оптимизации комфортности и функциональности.

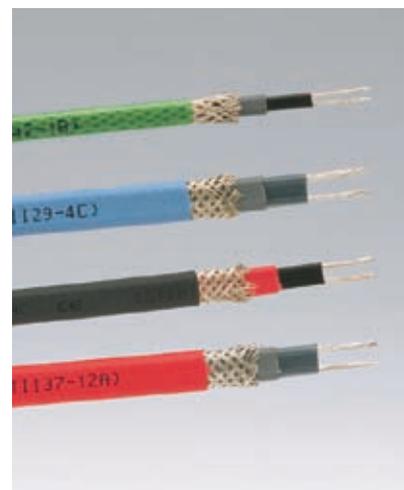
## Температурно-мощностные характеристики и максимальные монтажные длины нагревательных кабелей Optiheat



Изменение мощности нагревательного кабеля Optiheat10, Optiheat15 и Optiheat25 при изменении температуры внешней среды



Изменение мощности нагревательного кабеля Optiheat9 при изменении температуры внешней среды







**BUILDING TECHNOLOGY**

ENSTO ELECTRIC OY  
VECKJÄRVENTIE 1, PL 110  
FIN-06101 PORVOO  
PUH. 0204 76 21,  
FAX 0204 76 2753  
E-MAIL: ELECTRIC@ENSTO.  
COM, WWW.ENSTO.COM

ООО «ЭНСТО ЭЛЕКТРО»  
УЛ. КНИПОВИЧ, 15  
192019 САНКТ ПЕТЕРБУРГ, РОССИЯ  
ТЕЛ +7812 567 7606  
ФАКС +7812 380 9372  
ENSTO.RUSSIA@ENSTO.COM  
WWW.ENSTO.COM

ООО «ЭНСТО ЭЛЕКТРО»  
УЛ. АМУНДСЕНА, Д. 5/5  
129343 МОСКВА, РОССИЯ  
ТЕЛ +7495 991 7941  
ФАКС +7495 788 7992  
ENSTO.RUSSIA@ENSTO.COM  
WWW.ENSTO.COM