

SnoTrace™ KSR™

Системы защиты от снега и льда

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Содержание

Введение.....2

Информация по применению.....2-5

Описание изделия
Характеристики
Сертификаты
Комплекующие системы

Схема проекта/Список материалов/Рабочий лист.....6-7

Основа успешного проектирования

Шаг 1: Определение зоны эксплуатации.....8

Шаг 2: Определение уровня защиты.....9

Шаг 3: Выбор напряжения, аппаратов защиты, расчет электрической нагрузки.....10

Шаг 4: Расположение силовых и концевых заделок; размещение кабеля.....11-12

Шаг 5: Установка системы контроля и управления....13

Технические характеристики..... 14-15

Приложение 1.....16-17

Дополнительные сведения о применении системы см. в брошюре SnoTrace (Thermon форма CPD1010) и на листе технических характеристик кабеля KSR (Thermon форма CPD 1056) или обратитесь в сервисный центр Thermon.

Введение...

За последние несколько лет спрос на системы защиты от снега и льда стремительно возрос. Причиной этому служат потребности свободного доступа к зданиям даже в холодное время года. Главная цель этого руководства – доступно объяснить проектировку и установку системы защиты от снега и льда.

Существует огромное количество требований, предъявляемых к системам защиты от снега и льда, но основным является поддержание зоны применения кабелей безопасной и доступной. Важную роль играет уровень суровости климата, где применяется электрообогрев. Так же необходимо определить *уровень исполнения*¹, так как все материалы и затраты на электроэнергию полностью зависят от климатических условий. Проектирование, обеспечение, установка и расчеты, выполненные в определенном порядке являются залогом успешной установки нагревательной системы.

Данное руководство² было разработано для облегчения выполнения всех вышеперечисленных процессов.

Почему Электрообогрев?

Есть множество причин использования электрических защиты от снега и льда. Вот самые главные из них:

- **Общественная безопасность** – Необходимость содержания территорий вокруг зданий, тротуаров, ступеней, входов и выходов, где обычно скапливается снег, безопасными для людей. Часто на пандусах парковочных территорий, экстренных больничных выходов или на других подобных площадках в зимнее время так же накапливается снег.
- **Круглосуточный вход в здания** – Снег и лед в основном накапливаются в то время, когда нет возможности расчистить заснеженную территорию. SnoTrace системы растапливания снега и льда начинают действовать автоматически с момента их установки при первом же появлении осадков, независимо от времени суток.
- **Невозможность расчистки территорий** другими способами (при помощи тяжелой техники, лопат и т.д.) – Часто территория, нуждающаяся в расчистке, окружена зданиями или какими-либо сооружениями. Это может стать проблемой для команды технического обслуживания очистить территорию от снега, особенно если снежные осадки накопились в местах наименьшего доступа.
- **Использование соли, песка или других химических препаратов** для растапливания снега и льда может быть запрещено – Чтобы предотвратить загрязнение воды, во многих местах запрещено применение соли и химических препаратов для растапливания осадков. Песок имеет свойство загрязнять помещения. Соль и химикаты так же могут стать причиной коррозии строений, основанных на металлических конструкциях. Мосты, парковочные стоянки, элеваторы или платформы так же по большей части содержат в своих конструкциях металлические части.

Примечания...

1. Образцы и описания в этой инструкции представлены на примере бетонной плиты (4-6 дюймов) с металлическим корпусом. Объем теплоты, рассчитанный в инструкции, соответствует этому типу места применения. Для предотвращения скопления снега, нанесенного ветром и т.п., могут понадобиться дополнительные системы обогрева. При других видах проектирования, неуказанных в инструкции, обращайтесь в офис Thegton.
2. Все формулы, расчеты, диаграммы, таблицы и информация по прокладке укладки кабеля, указанные в инструкции, были рассчитаны с большой точностью, тем не менее, проектирование и распределение системы растапливания снега и льда, в конечном счете, полностью зависят от желания и потребностей пользователя.

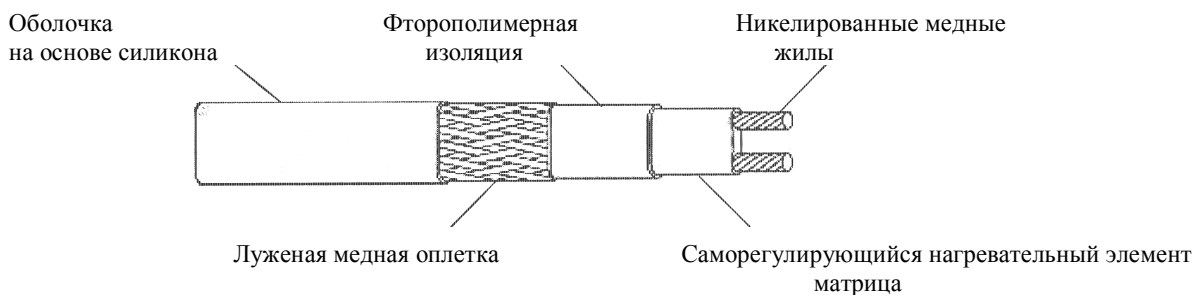
ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Описание изделия...

Саморегулирующийся нагревательный кабель SnoTrace KSR обладает высоким качеством, долговечен и произведен специально для растапливания снега и льда. Принцип параллельного сопротивления позволяет отрезать кабель необходимой длины прямо на месте установки. Саморегулирование, являющееся характеристикой данного вида кабеля, позволяет регулировать выходную мощность в соответствии с окружающей средой. Когда температура опускается ниже нуля, кабель KSR выдает максимальную мощность, и, как только температура повышается, мощность кабеля уменьшается. Эффективность распределения энергии может быть и без комплекта специальных систем контроля.

Можете быть полностью уверены в долговечности и защите в процессе установки кабеля, так как кабель имеет луженую медную оплетку и резиновую оболочку на основе силикона. Для более простой установки KSR кабели можно отрезать той длины, какая необходима. Это снижает потребность в реконструкции цепей кабеля. Производство специальных монтажных инструментов, облегчает монтаж кабеля.

Характеристики...



Жилы.....	16AWG никелированная медь
Нагревающий элемент.....	полупроводниковая матрица нагрева
Основная электроизоляция.....	фторополимер высшей категории
Металлическая оплетка.....	луженая медь (0.00328 Ом на фут)
Оболочка.....	на основе силикона
Минимальный радиус изгиба.....	1.25”(32 см)
Номинальное напряжение питания.....	208-277 В
Защита цепи УЗО.....	30мА

Примечание...

1. Защита цепи УЗО (30 мА и больше) предусмотрена для системы защиты от снега и льда ст.426-53 State Electric Code.

Сертификаты изделия... Тестирование...Соответствия...

Кабель KSR Thermon получил следующие сертификаты:



Underwriters Laboratories Inc.
5N23 Приборы для растапливания
снега и льда (KOBQ)

LISTED

Кабели KSR сертифицированы по стандарту IEEE 515.1-1995, получены разрешения на проверку, проектирование, установку и использование нагревательных систем электросопротивления в коммерческих целях.

Кабели KSR соответствуют или
превышают следующие
параметры...

Тестирование на:

Стандарт

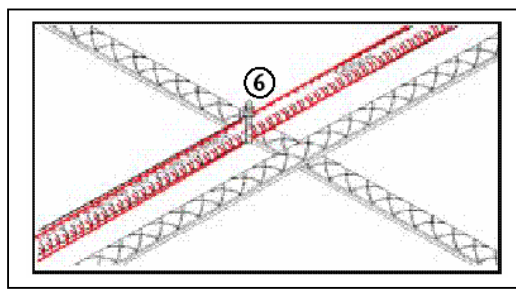
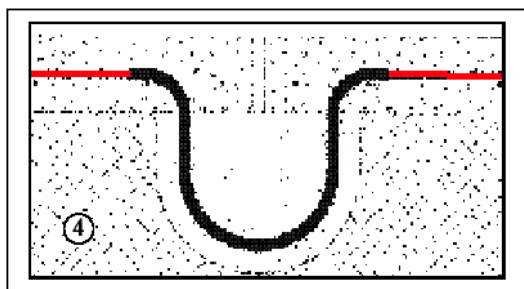
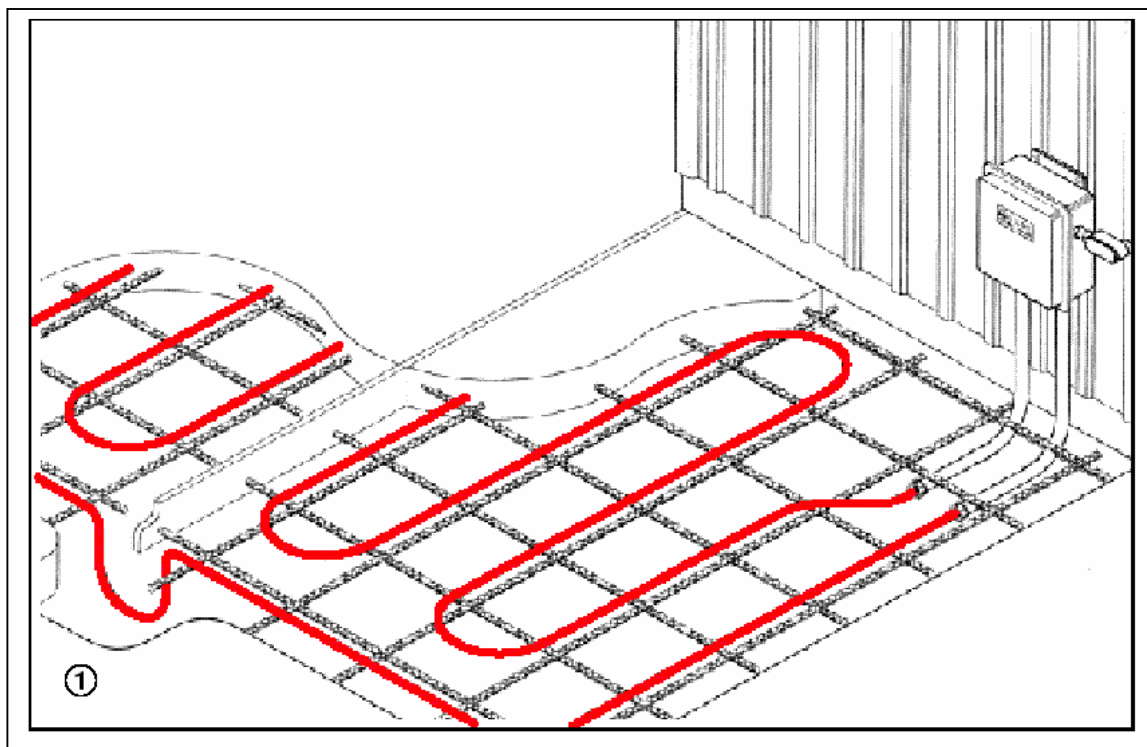
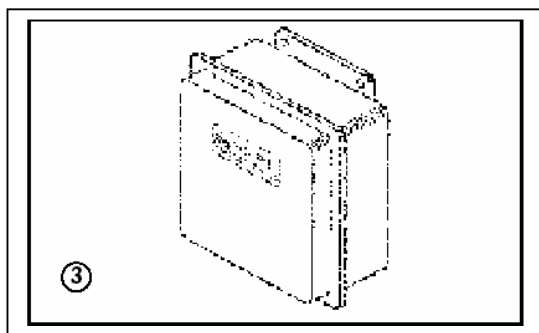
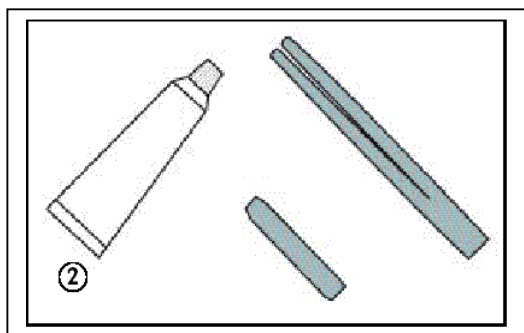
Водонепроницаемость.....	IEEE 515.1(4.2.2)
Влияние холода.....	IEEE 515.1(4.2.9)
Холодостойкость	IEEE 515.1(4.2.10)
Деформация.....	IEEE 515.1(4.2.8)
Воспламенение.....	IEEE 515.1(4.2.7)
Прочность.....	IEEE 515.1(4.3.3)
Сопротивление давлению.....	IEEE 515.1(4.4.2)
Тепловая устойчивость.....	IEEE 515.1(4.2.6)

Комплектующие системы...

Нагревательная система для защиты от снега и льда
SnoTrace KSR состоит из:

1. Саморегулирующийся нагревательный кабель **KSR** (см. таблицу Выбор Кабеля, стр.10)
2. Набор монтажных принадлежностей **KSR-CFK** для установки конечной заделки и соединения кабеля
3. Неметаллическая соединительная коробка **KSR-JB NEMA 4X**, для подсоединения от двух до четырех кабелей
4. Соединительный набор **KSR-EJK**
5. Набор инструментов **KSR-SK-DB** (не показаны) для сращивания кабеля
6. Нейлоновые клипсы **NT-7** для закрепления кабеля на металлическом каркасе (*250 на упаковку*)
7. **CL-1** – стикеры с надписью «Electric Heat Tracing» («Линия Электрообогрева») для соединительных коробок, панелей контроля и распределительных линий или как того потребует Устав или Спецификации.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ



Проектирование линии SnoTrace KSR...

Ниже описана поэтапная установка системы защиты от снега и льда KSR:

Шаг 1: **Определение зоны эксплуатации**

Шаг 2: **Определение уровня защиты**

Основание:

- а. Ожидаемое количество осадков
- б. Процент часов (*ASHRAE*) выпадения осадков, в течение которых поверхность участка остается чистой

Шаг 3: **Выбор напряжения, аппаратов защиты, расчет электрической нагрузки**

а. Выбрать рабочее напряжение

- 208-240В = KSR 2-OJ
- 277В = KSR 3-OJ
- Другое

б. Определить аппарат защиты

Основание:

- Допустимые прерыватели в основной линии распределения энергии
- Предполагаемая длина цепи кабеля KSR (см. Таблицу 3.1)
- Максимальная длина цепи для определенной комбинации напряжения и силы тока
- в. Определить требования к объему энергии
 - Определить полную длину (фт) кабеля KSR
 - Рассчитать мощность системы

Шаг 4: **Расположение силовых соединителей и концевые заделок. Расположение кабеля**

а. Соединительные коробки

б. Цепь KSR

в. Дополнительные точки соединения

г. Ступени

Шаг 5: **Выбор системы контроля и управления**

а. Ручная система

б. Автоматическая система

- Термостат окружающей среды
- Контролер/сенсор снега и льда

Рабочий лист данной инструкции по проектировке системы KSR предоставляет пользователю изделия полную информацию о пошаговом выполнении всех процедур, связанных с проектировкой и установкой системы растапливания снега и льда.

Список материалов системы SnoTrace...

Обратите внимание на выделенные слева шаги и на последующие, для сборки полного комплекта KSR системы. Рекомендуется иметь так же дополнительный нагревательный кабель для уменьшения разницы, которая может быть обнаружена между чертежами и необходимым количеством кабеля в зоне эксплуатации.

Количество

Описание

Саморегулирующийся нагревательный кабель **KSR** (см. Таблицу 3.1)

Набор монтажных принадлежностей **KSR-CFK** для установки концевой и соединительной заделки кабеля

Неметаллическая соединительная коробка **KSR-JB NEMA 4X**, для подсоединения от *двух до четырех* кабелей

Соединительный набор **KSR-EJK**

Набор инструментов **KSR-SK-DB** (не показаны) для соединения кабеля

Нейлоновые клипсы **NT-7** для закрепления кабеля на металлическом каркасе (*250 на упаковку*)

CL-1 – стикеры с надписью «Electric Heat Tracing» («Линия Электрообогрева») для соединительных коробок, панелей контроля и распределительных линий или как того потребует Устав или Спецификации

Сенсор осадков (снег/лед) **STC-DS-2B**

Основа успешного проектирования...

Ниже описаны шесть шагов по установке кабеля (см. чертеж на стр.6).

К каждому шагу приводится пример для более доступного понимания пользователем всех процессов, связанных с расчетами, проектировкой и спецификациями систем растапливания снега и льда SnoTrace KSR.

Если пример небольшой- это означает, что все процедуры проводятся независимо от самой зоны эксплуатации. Как только на чертежах появляется изображение поверхности зоны, ступеней, пандусов, дополнительные стыки в бетон, следует принимать во внимание специфику места расположения системы.

Шаг 1: Определение места, где требуется растапливание снега и льда

Определение места, где требуется растапливание снега и льда, отчасти базируется на объеме передвижения по данной территории в период накопления осадков, а также от конструкции этой территории и ее расположения относительно направления основных потоков ветров и образованию сугробов.

Удостоверьтесь в том, что зона достаточно устойчива для растапливания снега и льда. Это включает проверку наличия нагревательных электрических кабелей для растапливания снега и льда в бетонных краях тротуаров, дорожках и отмостках (Тип 2) в соответствии со спецификациями проекта. Плюс ко всему, все чертежи проекта должны включать информацию о наличии всех электрических нагревательных кабелей.

Пример... Вход и выход здания расположены так, что накопленные осадки сдуваются с крыши только в место под навесом входа. Здание находится между двумя бетонными строениями, а с третьей стороны имеется пандус (с несущей стеной), поэтому затрудняет проход к месту скопления снега. Уборка снега производится только по краям тротуаров, парковочной стоянки, это не идеальный выход из ситуации по ряду причин.

Свободный доступ к входу, платформе (landing), ступеням, пандусу и подходу к зданию (approach area) может быть достигнут при помощи растапливания снега и льда. В зоне прямо перед дверью здания будет проведена линия теплообогрева для растапливания накопившихся осадков.

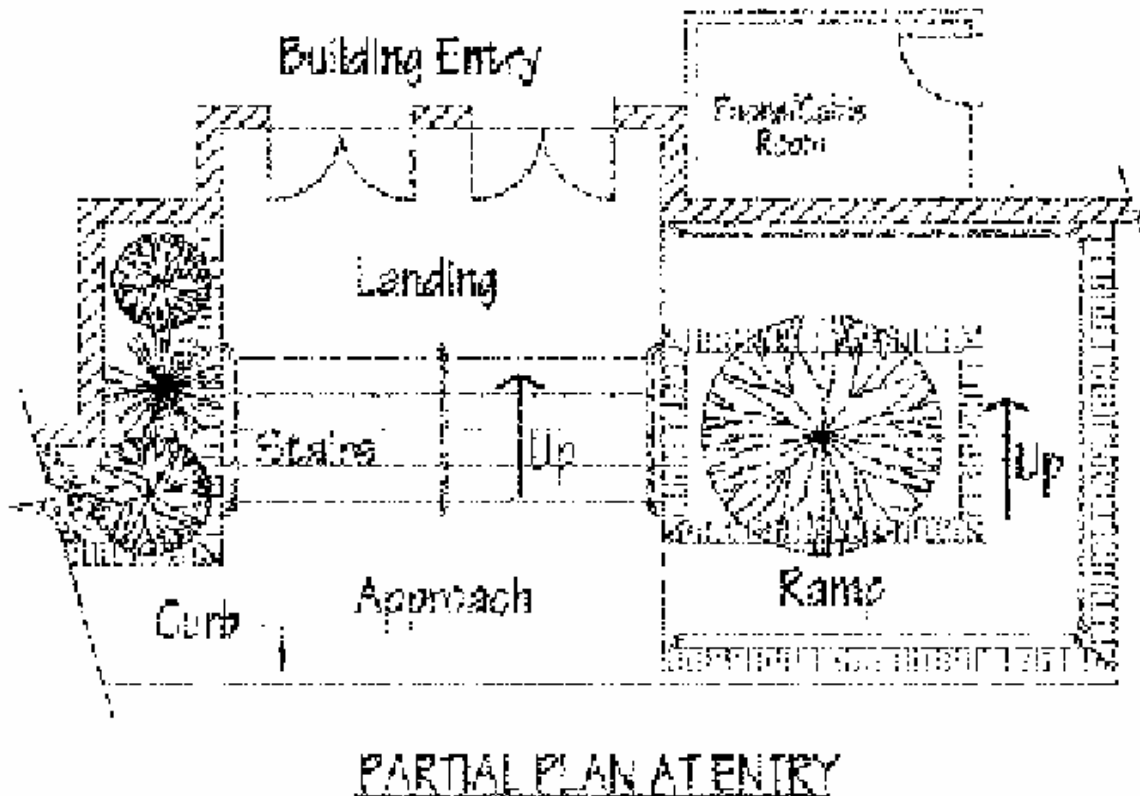


Рис. 1.1

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Шаг 2: Определение уровня защиты

Независимо от географического расположения или размера зоны, на которой требуется растапливание осадков, нагревательные кабели действуют по четырем следующим факторам:

- Уровень снега
- Внешняя температура
- Скорость ветра
- Влажность

Установление уровня защиты необходимой для здания требует определения вида услуг, которые могут потребоваться, и климатических условий, при которых придется эксплуатировать систему¹. По таблице 2.1 (расположение кабеля SnoTrace KSR), разработанная инженерами компании Thermon (с использованием данных стандартов IEEE 515/1-1995 и ASHRAE), можно выбрать подходящий способ определения уровня защиты. В дополнение ко всему в Приложении имеется таблица по проектированию. Эта таблица составлена на основе данных Главы 45 (Растапливание снега) из приложений ASHRAE и содержит информацию об уровнях защиты (процент осадков, при которых поверхность остается чистой) и рекомендации по установке системы растапливания снега и льда KSR для определенных мест.

В случаях необходимости наличия внутреннего плана для установки кабелей или несоответствия условий установки определенных в руководстве стандартам свяжитесь с офисом Thermon или его представителями за дополнительной информацией по проектировке. Компания Thermon может предоставить полный обзорный план системы растапливания снега и льда с использованием FEA анализа и дополнительных компьютерных программ по проектированию для точности разработки вашего проекта.

Пример... Пусть пример, показанный на предыдущей странице (вход в здание), будет рассматриваться как некритическая площадь (из Листа расположения кабеля KSR), где уборка снега необходима, но не существенна по усилиям. Перенесем данный пример на территорию Ann Arbor, штат Мичиган, где снежные осадки выпадают в размере 1" в час («умеренная» категория). Основываясь на этой информации, определяем, что нагревательные кабели должны быть установлены на расстоянии 9" друг от друга. В случае если способ проектирования должен соответствовать стандартам ASHRAE, обратитесь к Приложению 1. Так как Ann Arbor не включен в список, можно использовать данные по Детройту. Ссылаясь на данные в Таблице 1 для Детройта, расположение кабеля KSR на расстоянии 9" друг от друга обеспечит очистку территории от снега в

Таблица 2.1 Расположение кабеля KSR ²

Категория	Осадки Норма осадков	Расположение кабеля KSR	
		Некритическое	Критическое
Легкий	½"/час	12" O.C..... ...	7½" O.C.
Умеренный	1"/час.....	9" O.C..... .	6" O.C.
Обильный	2"/час.....	7½" O.C..... .	5" O.C.

Некритическая площадь: Уборка снега необходима, но не существенна по усилиям. Примерами могут быть входы/выходы зданий, площадки, пандусы парковочных территорий.

Критическая площадь: Чистота территорий должна обеспечивать безопасность. Примерами могут быть экстренные больничные выходы/входы, железнодорожные платформы, выезды около пожарной части.

Примечание...

1. Может понадобиться дополнительная система нагревательных кабелей, если на территории так же скапливается снег и влажность по каким-либо другим причинам. Потери на конце и крайней части не принимаются в расчет. Размеры вышеперечисленных потерь могут варьироваться в зависимости от применения кабеля. Количество потерь зависят от типа почвы, глубины замороженной почвы, формы и размера зоны, плюс ко всему и расположение зоны эксплуатации кабелей так же влияет на потери, так как от расположения зависит отношение места к другим структурам вокруг и воздействию ветра на этой территории.
2. Расположение кабеля, как показано в Таблице 2, обеспечит абсолютное растапливание снега на поверхности территории при наличии обычного объема осадков – внешняя температура 20°F - 34°F со скоростью ветра 5 м/ч. При понижении внешней температуры ниже 20 °F во время снежной бури может накопиться некоторое количество снега, который со временем растает.

Шаг 3: Выбор напряжения, аппаратов защиты, расчет электрической нагрузки

При эксплуатации систем защиты от снега и льда применяется напряжение 208, 220, 240 или 277В. Чтобы выяснить максимальный потенциал нагревательной системы, кабели KSR произведены в двух стандартных вариантах¹. Таблица 3.1, Выбор Кабеля, показывает возможную длину цепи с KSR кабелем для обоих вариантов. Для специальной системы выберите размер аппарата защиты, приравненный к длине цепи кабеля KSR, основанной на:

- Максимальной длине цепи (Таблица 3.1) или
- Максимальной длине цепи, необходимой для укладки данного нагревающего кабеля или
- Максимальной длине цепи для определенного заранее размера аппарата защиты.

Для определения количества кабеля KSR, числа цепей и суммарной мощности используются вычисленные значения с помощью Формулы 3.1 и 3.2. Эти вычисленные значения помогут для координации материальных и энергетических требований системы.

Таблица 3.1. Расчет количества кабеля KSR

Общая длина KSR = Площадь в фт² x (12 ÷ S)
Где: S = размещение KSR кабеля в дюймах

Деление общего количества кабеля KSR на длину цепи, указанной в Таблице 3.1, покажет, количество цепей для данного размера аппарата защиты.

Общая электрическая нагрузка системы защиты от снега и льда KSR зависит от номинального напряжения и длины кабеля, который будет под напряжением. Чтобы определить суммарную электрическую мощность, перемножьте следующие данные (Ампер на Фут):

KSR-2@208-240В - 0.12 А/фт
KSR-2@277В - 0.10 А/фт

Вставив в данную формулу соответствующие значения, можно определить общую суммарную мощность системы защиты.

Таблица 3.2.

Суммарная выходная мощность

$P_t = L_t \times I_f \times E$
Где: P_t = суммарная выходная мощность системы (Вт)
 L_t = общая длина установленного кабеля KSR
 I_f = Ам/фт x рабочее напряжение данной цепи
 E = рабочее напряжение

Таблица 3.1 Выбор кабеля...

Номер по каталогу	Температура включения	Рабочее напряжение, В	Максимальная длина цепи различных уставок аппарата защиты			
			15А	20А	30А	40А
KSR-2.....	0°F(-18°C).....	208	89'(24м)	105'(32м)	160'(49м)	210'(64м)
KSR-2.....	0°F(-18°C).....	220	80'(24м)	105'(32м)	165'(50м)	215'(66м)
KSR-2.....	0°F(-18°C).....	240	85'(26м)	110'(34м)	170'(52м)	225'(69м)
KSR-3.....	0°F(-18°C).....	277	100'(30м)	135'(41м)	205'(62м)	270'(82м)
KSR-2.....	20°F(-7°C).....	208	85'(26м)	110'(34м)	165'(50м)	220'(67м)
KSR-2.....	20°F(-7°C).....	220	85'(26м)	110'(34м)	170'(52м)	225'(96м)
KSR-2.....	20°F(-7°C).....	240	90'(27м)	120'(37м)	180'(55м)	225'(69м)
KSR-3.....	20°F(-7°C).....	277	110'(34м)	150'(46м)	225'(69м)	270'(82м)

Как пример мы используем трехфазную сеть с напряжением 227В и кабель KSR-3. С целью оптимизации длин нагревательных цепей, уставки аппаратов защиты мы выберем под расчетную нагрузку кабеля (см. шаг 4) Используя Формулу 3.1...

Суммарная длина кабеля в футах=Площадь в фт² x (12 ÷ S)

И заменить данные на данные проекта

Суммарная длина кабеля в футах=600 фт² x (12 ÷ S)

можно определить общую длину кабеля в футах....

Суммарная длина кабеля в футах=800 фт

Используя Формулу 3.2....

$P_t = L_t \times I_f \times E$

и заменить данные на данные проекта

$P_t = 840 \text{ фт} \times 0.10 \text{ А/фт} \times 277 \text{ В} \dots$

можно определить суммарную мощность системы....

$P_t = 840 \text{ фт} \times 0.10 \text{ А/фт} \times 277 \text{ В}$

Примечание:

1. В случае напряжений, отличных от указанных, обратитесь в компанию Thermon.

(плюс разрешение из Примечания 2)

2. Дополнительно указывается запас кабеля на ввод его в соединительные коробки и на возможное дополнительное соединение.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Шаг 4: Расположение силовых и концевых заделок. Расположение кабеля

Соединительные коробки... Силовые и концевые заделки KSR должны быть закреплены внутри подходящих соединительных коробок, расположенных выше уровня влажности. В зависимости от размера соединительной коробки, в нее могут быть помещены несколько силовых соединителей и/или концевых заделок вместе.

- Следует защитить нагревательный кабель жесткой металлической изоляционной трубкой (один кабель на одну изоляционную трубку) на протяжении длины линии от соединительной коробки и до места, подогреваемого кабелем.
- Следует протянуть изоляционную трубку (оснащенная втулками на каждом конце) не менее чем на 12 " в плиту.

На рисунке 4.1 показаны типичные соединительная коробка и изоляционная трубка.

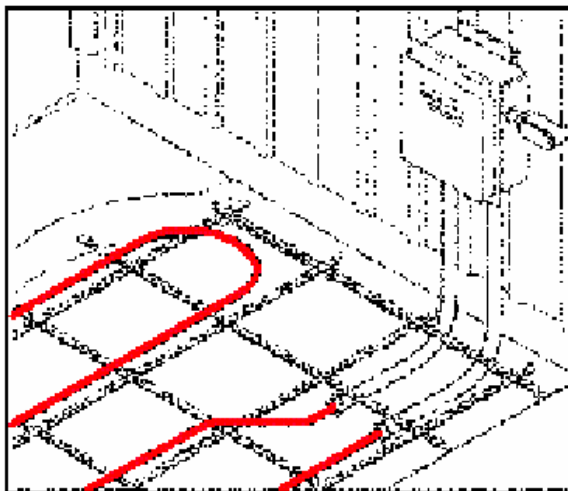


Рис. 4.1

Укладка кабеля KSR... После установки соединительной коробки для силовых соединителей и концевых заделок, можно укладывать сам кабель.

- Используйте чертежи для облегчения процесса.
- Руководствуйтесь методом, описанным в Шаге 2.
- Не превышайте длину цепи, указанную в Таблице 3.1.
- Расположите кабель на глубину 2"-4" бетонного покрытия зоны.
- Для стандартной ж/б плиты (толщиной 4"-6"), расположите кабель KSR поверх арматуры.
- Закрепите кабель с помощью нейлоновых клипс к металлической конструкции с интервалом минимум 24".

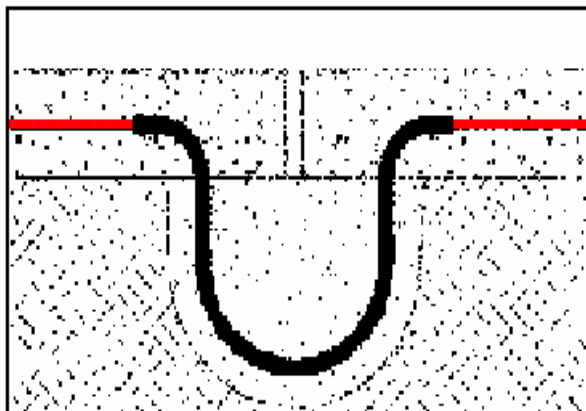


Рис. 4.2

Добавочные стыки... Если плита не монолитной конструкции, то необходимо брать в расчет наличие добавочных стыков или стыков вообще в самой конструкции, чтобы избежать повреждений кабеля.

- Старайтесь избегать добавочных стыков, применяя необходимые технологии укладки кабеля.
- Отметьте на чертежах места расположения добавочных стыков и стыков конструкции.
- На каждый добавочный стык отмерьте на 3" больше кабеля KSR.

Ступеньки... Так как кабель KSR имеет жесткую и, в то же время, пластичную структуру, а способ укладки кабеля на определенном расстоянии друг от друга подходит для таких зон, как ступеньки, то и на них можно применять данный вид кабеля.

- Протяните кабель KSR до металлической конструкции, так же как и на обычных зонах.
- Уложите кабель в виде серпантина на каждой ступени; снизу вверх.
- Бетон может быть залит отдельно.

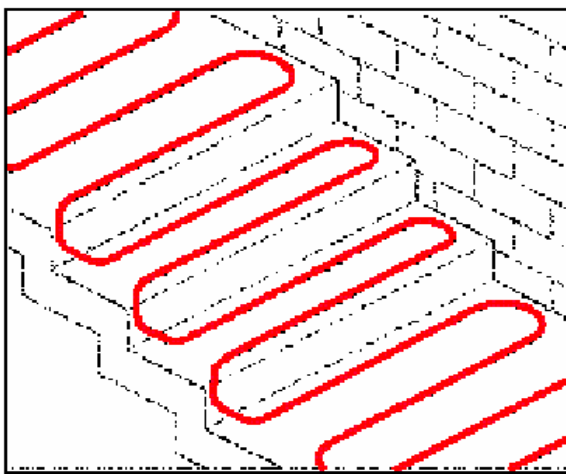


Рис. 4.3

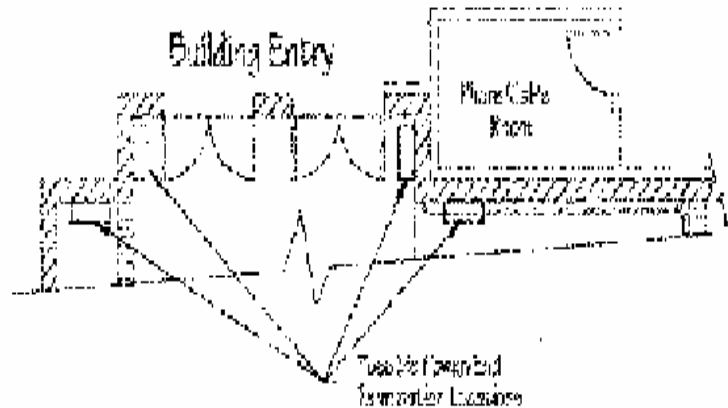
Шаг 4: Расположение силовых и концевых заделок. Расположение кабеля (продолжение)

Пример... Определите подходящее расположение соединительной коробки для силовых соединителей и концевых заделок. Обратите внимание на эстетический фактор установки, на наличие преград, на расположение питающих кабелей и на место монтажа коробки.

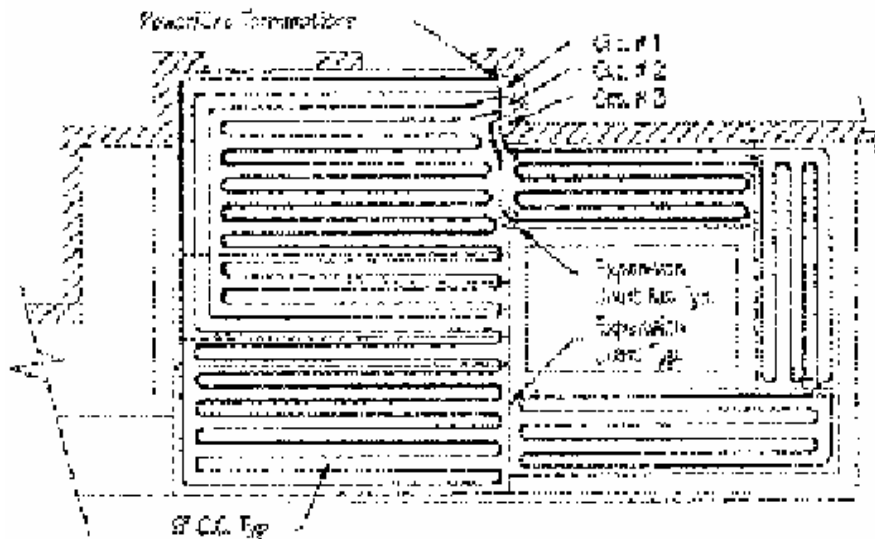
Мест установки соединительной коробки может быть несколько, ссылаясь на пример. Коробку можно установить либо у входа, либо на стене здания, там где это устраивает владельца, либо на стене, где не будет мешать проходу.

Зона, расположенная справа от входа, была выбрана, так как помещение, расположенное позади входа, станет прекрасным местом для управления и контроля за системой растапливания снега и льда.

После окончания укладка системы обогрева будет выглядеть, как это изображено на рисунке 4.5. Обратите внимание, как были расположены кабели для уменьшения количества пересечений в дополнительных точках соединения. Плюс ко всему все силовые и концевые заделки выходят оттуда же. Это сокращает затраты на электроэнергию и упрощает установку. Расчет показывает, что требуется три цепи для покрытия всей зоны, выбранной для нагревания. Так как ток каждой из этих трех цепей меньше чем 40А уставка аппарата защиты 270 (см. Таблицу 3.1),то питающая сеть будет 3-х фазной, ток аппарата защиты 40А, УЗО 30мА.



Чертеж 4.4



Чертеж 4.5

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Шаг 5: Установка системы контроля и управления

Подача напряжения в нагревательные кабели...

Каждая система защиты от снега и льда управляется режимами включено/выключено исходя из установленных условий. Существует несколько способов активации системы:

А. Ручной способ

- Кнопка Вкл./Выкл. – Прост в установку и доступен по цене, требует предельного внимания со стороны оператора.

Б. Автоматическое включение

- Контроль температуры окружающей среды – Включение и выключение системы происходит исходя из условий температуры окружающей среды.
- Автоматический Контроль – Включение системы происходит, как только появляются осадки, и температура понижается до 0°C.

В некоторых местах, таких как ступени в вагонах или погрузочные зоны, вода или слякоть накапливается, замерзает даже без осадков. При таких условиях может потребоваться специально сконструированная система и заказчик может обратиться к инженерам компании Thermon и заказать такую систему контроля.

Пример... Так как здание было окружено в период всего рабочего дня, система работала автоматически. В дополнение ко всему был использован сенсор снега и льда STC-DS-2B.

Распределение щит и панель контакторов будут состоять из 3-полюсных автоматов, 3-полюсных контакторов и трех 40А автоматов с УЗО на 30мА. Щит так же будет оснащен ручной/автоматической системой управления плюс, световая панель для указания статуса системы нагревания.

Так как щит будет расположен у входа, подойдет оболочка NEMA 12. Если он будет установлен снаружи, подойдет оболочка NEMA 4 или 4X.

Распределение электроэнергии.....

В случаях, когда система защиты от снега и льда требует четыре или более цепей нагревательных кабелей, рекомендуется использовать специализированные распределительные щиты. При наличии автоматов на специальной панели, этот щит будет обладать следующими преимуществами:

- В щите используется основной автомат цепи и контактор, который позволяет полностью отключить систему в периоды, когда действие системы не нужно, или когда производится различного вида проверки системы.
- Специальный щит для контроля за растапливанием снега и льда сокращает возможность несанкционированного доступа.
- Щит для контроля за системой может быть смонтирован недалеко от места эксплуатации, тем самым уменьшаются затраты на электроэнергию.
- В критических местах накопления осадков щит может быть снабжен монитором и сигнализацией, которые обеспечат целостность цепи и статус аппаратов защиты.

Технические характеристики

Часть 1...Основание

Доставка и установка системы, внесенной в список UL, состоящей из нагревателей и составных частей, одобренные для использования с целью защиты от снега и льда. Нагревательный кабель должен подходить для одноразового метода установки в бетон или асфальт. Вся нагревательная система должна соответствовать требованиям стандартов ANS/IEEE и IEEE 515.1-1995. Необходимо полностью следовать указаниям производителя при комплектации изделия.

Часть 2...Изделия

1. Нагревательный кабель и комплектующие к нему должны быть внесены в список UL как специально разработанные изделия для защиты от снега и льда.
2. Принцип параллельного сопротивления позволяет отрезать кабель необходимой длины прямо на месте установки.
3. Кабель выделяет необходимую мощность для растапливания снега и льда при помощи полупроводниковой полимерной матрицы нагрева. Нагревательный элемент должен быть покрыт фторополимерной диэлектрической оболочкой, луженой медной оплеткой для заземления и силиконовой оболочкой для защиты во время установки.
4. Нагревательный кабель должен понижать выходную мощность при повышении температуре, чтобы предотвратить перегревание и повреждение системы, если случайно она нагреется до 40° F.
5. Нагревательный элемент должен работать на напряжение (208, 220, 240 или 277В) без использования трансформаторов. Уровень напряжения диэлектрической изоляции должен быть 600В.
6. Силовые и концевые клеммы заделок должны быть закреплены в соединительных коробках, как указано в Части 6 (Установка).
7. Сертификаты гарантии качества должны быть приложены к каждой бобине кабеля, которая в свою очередь должна быть подписана представителем Центра Контроля за Качеством производителя. В сертификатах должны быть указаны тип кабеля, категория кабеля, напряжение, дата тестирования, номер партии, номер бобины и длина кабеля, напряжение тестирования, ток тестирования.
8. Прилагаемые изделия и производители:
 - a) SnoTrace™ KSR™ произведено Thermon Manufacturing Company.

9. Ознакомьтесь с «Инструкцией по проектированию системы защиты от снега и льда» для уточнения деталей проектирования, установки, данных о максимальной длине цепи и данные об аксессуарах изделия.

Часть 3...Распределение энергии и система контроля

1. В система с четырьмя и более цепями должен использоваться специализированный распределительный щит и панель контакторов, предоставленные производителем нагревательных систем защиты от снега и льда. Каждый щит идет в комплекте с основным автоматом, контактором и защитой цепи УЗО (30mA). Оболочка панели нормирована для NEMA 12 для внутреннего или 4 для внешнего. Все части панели должны иметь сертификаты UL и/или CSA.
2. Напряжение для кабелей в системе может контролироваться вручную при помощи термостата окружающей среды или автоматическим сенсором снега, специально разработанными для управления нагревательными кабелями или катушками контактора.

Часть 4...Ввод системы в эксплуатацию

1. Выбор места расположение нагревательного кабеля должен основываться на следующем:
 - a) Данные из инструкции по проектированию для критических или некритических зон с легким, умеренным или обильным уровнем объема снежных осадков.
 - b) Глава 45 (Растапливание Снега) Приложений ASHRAE, использующая данные для города _____. Проект должен соответствовать указанному проценту уровня чистоты поверхности при нормальных объемах осадков по Таблице 1.
 - c) Раздел 6.3, Растапливание Снега, Стандартов IEEE 515.1-1995, Разрешения на проверку, проектирование, установку и использование нагревательных систем электросопротивления в коммерческих целях.
 - d) Производитель должен провести термоанализ, показывающий температуру поверхности на основании внешней температуры _____ и скорости ветра _____ (м/ч).
2. Ввод в эксплуатацию должен производиться при минимальной температуре поверхности (32° F) на протяжении всего процесса растапливания снега. Ввод системы при холодной температуре бетона следует производить только с расчетными уставками разъединителя.

Системы защиты от снега и льда

Часть 5... **Производитель**

1. Производитель должен предоставить все опытные данные о проектировании и монтаже нагревательных систем растапливания снега и льда. Опытные данные могут быть отображены на листе _____ разработанных проектов с минимальной площадью зоны эксплуатации 500 фт².
2. Гарантия Качества от производителя должна быть сертифицирована согласно стандартам ISO 9001.

Часть 6... **Установка**

1. Нагревающий кабель должен быть помещен в бетон на глубину на 2"-4" от поверхности зоны (для асфальта 1½"-2").
2. Устанавливающий должен следовать всем указаниям производителя и инструкции по проектировке для верной установки и укладки кабеля.
3. Силовые и концевые заделки должны быть расположены в соединительных коробках NEMA 4 или 4 X (Thermon KSR-JB или UL эквиваленты). Нагревательный кабель прокладывается между соединительной коробкой и бетоном, помещен в жесткую металлическую изоляционную трубку (с защитными втулками на концах), который протягивается на 12" в бетон.
4. Заказчик должен смонтировать жесткую изоляционную трубку, арматуру и провести питающий кабель от трансформатора до щита и до соединительных коробок и от автоматического контроллера до щита управления цепи. Расположите автоматический сенсор снега как показано на чертежах, предоставленных производителем.
5. Все процедуры установки системы должны отвечать требованиям National Electric Code и другим соответствующим данному роду процессам государственным или местным требованиям.
6. Автоматы быть оснащены УЗО 30мА (не следует использовать 5мА GFCI, так как может произойти расцепление цепи).

Часть 7... **Тестирование**

1. Нагревающий кабель должен быть протестирован мегомметром напряжением $\pm 2,5$ В между жилами кабеля и металлической оплеткой кабеля. При использовании мегомметра в $\pm 2,5$ В для тестирования рекомендованный минимальный уровень проверки – $\pm 1,000$ В. Это тестирование необходимо проводить не меньше четырех раз:
 - a. Перед монтажом, пока кабель еще в бобинах.
 - b. После монтажа нагревающего кабеля и завершения составления цепи, но перед укладкой в бетон или асфальт.
 - c. В процессе укладки бетона или асфальта.
 - d. После укладки бетона или асфальта.
2. Минимальный допустимый уровень мегомов – 20, независимо от длины цепи.
3. При тестировании необходимо присутствие инженера проекта и производителя нагревательного кабеля или его уполномоченного представителя. Результаты проверки мегомметра должны быть записаны и отданы на рассмотрение инженеру проекта.

Приложение 1...

Система защиты от снега и льда может быть спроектирована как с помощью Листа выбора расположения кабеля, указанного в Шаге 2, так и при помощи Главы 45 Дополнительное Руководство ASHRAE. В них вы найдете информацию о 33 городах – погодные условия о каждом. Пользуясь этими данными, компания Thermon разработала нижеприведенную таблицу с указанием различных объемов выхода мощности.

Данные, представленные в Таблице 1 – Данные Определения Характеристик Нагревательных Систем Растапливания Снега и Льда (Дополнительное Руководство ASHRAE 1991, Глава 45) – и детализированные ниже, показывают рассчитанный процент количества часов выпадения снежных осадков, в течение которых поверхность зоны остается чистой при определенной мощности нагревательного кабеля.

Этот метод чрезвычайно удобен при сравнении дополнительной выгоды, другими словами, содержания территории чистой от снега, которая может быть достигнута за счет повышения мощности (Вт/ф²) работы нагревающей системы.

Когда необходимы данные о погодных условиях, чтобы установить подходящие величины для температуры, ветра, влажности и осадков, Руководство ASHRAE советует не использовать для проектирования нагревающей системы полученных среднегодовых данных или данных, основанных на наихудших природных условиях местности. Основываясь на таких данных, можно спроектировать систему, необходимость в которой в большинстве случаев будет излишня.

Процент количества часов выпадения снежных осадков

ЛИСТ ВЫБОРА РАСПОЛОЖЕНИЯ КАБЕЛЯ

