

Застосування

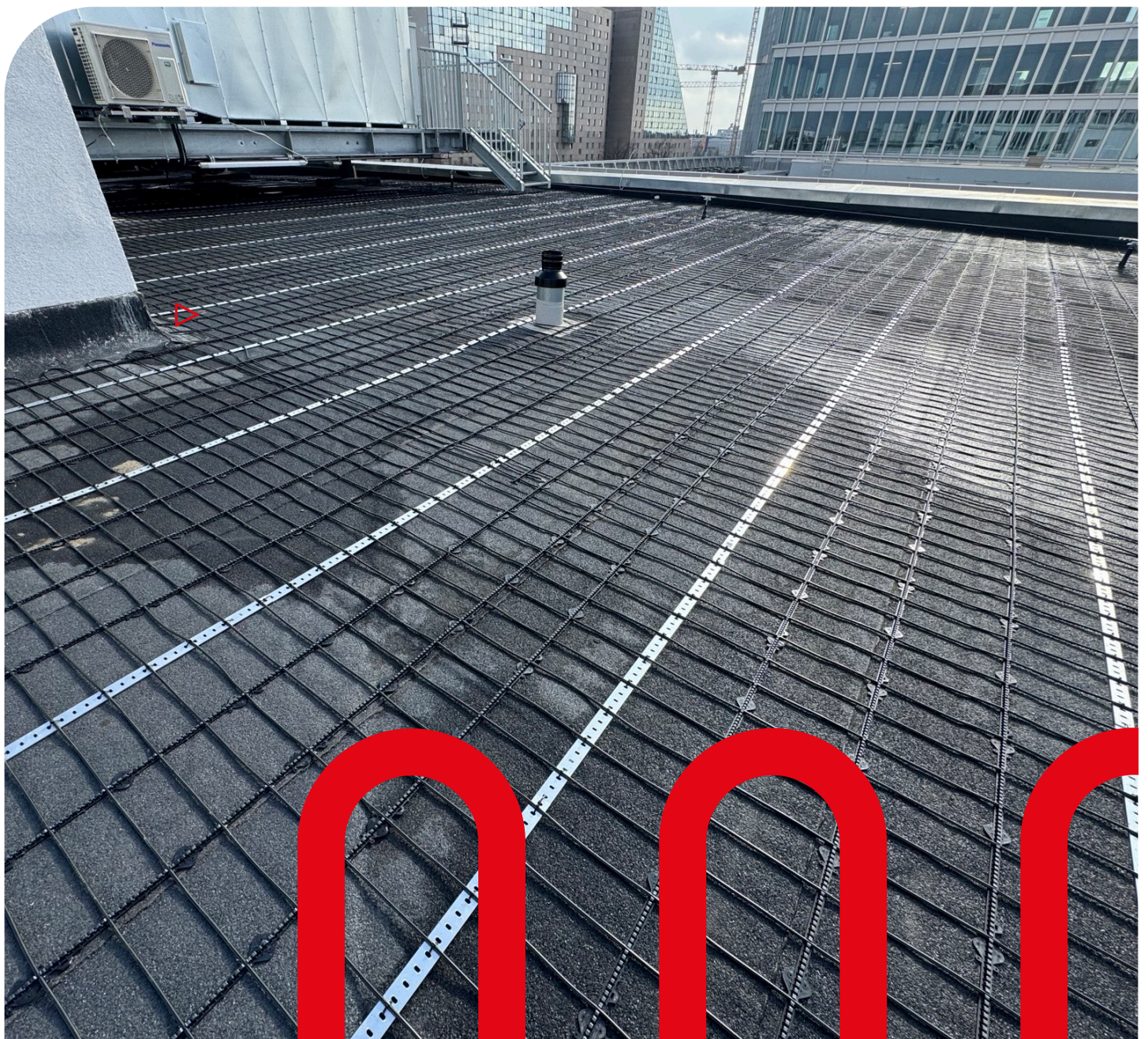
на покрівлі.

Захист від обмерзання.

Посібник із застосування

DEVI®
by Danfoss

Make it easy,
make it **DEVI**



Зміст

1. Інформація про застосування	4
2. Опис системи	5
3. Конструкція системи	6
3.1 Поверхня даху	6
3.2 Водостічні труби та жолоби	7
3.3 Приклад	8
4. Продукція	9
4.1 Нагрівальні елементи	9
4.2 Контроль	10
4.3 Кріпильні елементи	13
5. Процес монтажу	14
5.1 Інструкції зі встановлення	14
5.1.1 Водостічний жолоб даху і водостічна труба	14
5.1.2 Розжолобок та водостічна труба	16
5.1.3 Краї даху	17
5.1.4 Плоскі дахи та внутрішні покрівельні водостічні воронки	18
5.1.5 Монтаж саморегулюючих нагрівальних кабелів	20
5.2 Розташування датчика на даху	22
5.3 Загальна інформація про монтаж	23
6. Інструкція з техніки безпеки	24
6.1 Загальні інструкції з безпеки	24
6.2 Що слід робити	25
6.3 Чого не слід робити	26
7. Приклади з практики	27
8. Технічна підтримка	28

Сертифікати та відповідність нашої системи управління якістю

✓ ISO 9001

✓ TS 16949

✓ ISO 14001

Разом із повною відповідністю директивам ЄС та дозволам на продукцію

Довірте своє рішення компанії DEVI

DEVI — аббревіатура від Dansk El-Varme Industri — була заснована в Копенгагені, Данія, у 1942 році. З 1 січня 2003 року DEVI стала частиною Danfoss Group — найбільшої промислової групи Данії. Danfoss є однією з провідних світових компаній у сфері опалення, охолодження та кондиціонування повітря. Група Danfoss має понад 23 000 співробітників і обслуговує клієнтів у більш ніж 100 країнах.

DEVI є провідним європейським брендом електричних кабельних систем опалення та електричних систем водяного обігріву, маючи більш ніж 80-річний досвід роботи. Виробництво нагрівальних кабелів налагоджено у Франції та Польщі, а головний офіс компанії розташовано у Данії.

Цінність досвіду

Ми встановили буквально тисячі систем по всьому світу, у всіх можливих умовах. Цей досвід означає,

що ми можемо запропонувати практичні поради щодо того, які саме компоненти вам потрібні для отримання найкращих результатів при найменших витратах.

Застосування систем на покрівлі

У цьому посібнику наведено рекомендації DEVI щодо проектування та встановлення систем сніготанення й антиобледеніння покрівель. У ній наведено рекомендації щодо розташування нагрівального кабелю, електричні параметри та конфігурації систем.

Дотримання рекомендацій компанії DEVI забезпечить енергетичну ефективність і надійність системи, яка не потребує обслуговування та складається з нагрівальних кабелів постійної потужності, що мають 20-річний термін гарантії.

1. Інформація про застосування

Розроблена компанією DEVI система танення снігу та льоду для дахів і водостічних жолобів може застосовуватися в покрівельних конструкціях практично будь-яких типів для запобігання накопиченню талої води та пошкодженню конструкцій внаслідок обмерзання фасадів і дахів будівель.

Систему танення снігу та льоду слід встановлювати вздовж краю даху або в зонах потенційного накопичення снігу та льоду. Пошкодження жолобів і водостічних труб запобігається завдяки ефективному та вільному стіканню талої води, що зазвичай вказує на коректне функціонування системи.

Електронні терморегулятори DEVIreg™ забезпечують досягнення оптимальних результатів за мінімально можливого споживання енергії. Досягнення таких результатів можливе завдяки точним даним погодних датчиків і терморегуляторам, які автоматично контролюють нагрів, вмикаючи та вимикаючи систему у визначений час.

Типовими прикладами застосування є покрівельні конструкції, водостічні жолоби та труби, плоскі дахи, а також розжолобки дахів.

Переваги

- Забезпечується безпечний доступ до будівлі без ризику утворення та падіння бурульок у холодний період, що запобігає травмам і пошкодженню транспортних засобів або іншого майна.
- Завдяки розвантаженню покрівельних конструкцій знижується ризик обвалення даху під дією снігових навантажень, а також пошкодження водостічних жолобів на даху та водостічних труб внаслідок обмерзання.
- Зменшення витрат на відновлювальний ремонт після зимового сезону завдяки збереженню фасадних стін сухими. Система DEVI забезпечує ефективне та безпечне відведення талої води з даху в холодний період року.
- Рішення, що не потребує обслуговування протягом усього терміну експлуатації, із 20-річною повною гарантією на нагрівальні кабелі постійної потужності. У вартість уже включено ціну виробу та всі витрати, пов'язані з ремонтом.
- Економічне та енергоефективне рішення, адаптоване до різних погодних умов і автоматичного режиму роботи. Система здійснює цілодобовий моніторинг і своєчасне видалення льоду та снігу, забезпечуючи безперебійну роботу в зимовий період і швидко окупність уже протягом однієї сніжної зими.



2. Опис системи

Коли зимове сонце спричиняє танення снігу та льоду, на холодних краях даху й у водостічних жолобах утворюються бурульки. З часом вони можуть завдати значної шкоди будівлі, а також становлять небезпеку для транспортних засобів і перехожих.

Передусім, щоб запобігти всім зазначеним проблемам і уникнути ручного прибирання льоду, необхідно встановити нагрівальні кабелі у всіх водостічних елементах, зокрема в розжолобках, жолобах і водостічних трубах.

Будівництво вищої споруди поряд із нижчою будівлею впливає на структуру вітрового потоку. Вищий фасад затримує сніг, який переноситься вітром, внаслідок чого він накопичується біля стіни та формує снігову кишеню в нижній частині даху.

У результаті формуються зосереджені, нерівномірні снігові

навантаження, здатні перевищити розрахункову несучу спроможність даху. Якщо конструкція не розрахована на це підвищене навантаження, існує ризик пошкодження конструкції або обвалення даху.

Захист даху від обмерзання є необхідним у місцях, де можливе виникнення подібних проблем, зокрема:

- на південних карнизах
- під мансардними вікнами / вікнами на даху
- У випадку старих будівель (наприклад, з опалюваними горищами) та дахів, де снігове навантаження зазвичай перевищує несучу здатність існуючої конструкції, доцільно знизити дах на 1–1,5 м.

У складних умовах із наявністю води або води з мулом кабелі DEVIsnow™ забезпечують стабільну постійну потужність у не-

обхідних зонах, тоді як саморегульовані кабелі DEVIceguard™ є гнучким рішенням для невеликих і локальних систем обігріву.

Можливості

- Відсутність витрат, спричинених зимовими пошкодженнями.
- Непомітні кабелі, стійкі до УФ-випромінювання
- Автоматичне керування

Монтаж

DEVIsafe™ 20T, DEVIsnow™ 20T, DEVIsnow™ 30T, DEVIceguard™ 18, Кріплення DEVIfast™ Double.

Продуктивність

Зниження енергоспоживання на 50–80% завдяки інтелектуальному терморегулятору DEVIreg™ 850.

Терморегулятор покращує енергоефективність системи з кабелем DEVIceguard™.

Край даху / Карниз

DEVIclip™ Roof Hook
DEVIclip™ Guard Hook
DEVIfast™ Double



Жолоб водостічний
DEVIclip™ Gutter

Розжолобок

DEVIfast™ Double
DEVIclip™ C-C



Водостічна труба з захистом від замерзання
DEVIclip™ Traverse
DEVIfast™ Double
Chain / Entlastungseil

Плоский дах з водостоком

DEVIfast™ Double

3. Конструкція системи

Необхідна потужність

Для визначення необхідної питомої потужності нагріву ($\text{Вт}/\text{м}^2$) системи танення снігу та льоду на даху слід враховувати тип покрівельної конструкції та місцеві кліматичні умови.

Як правило, всі дахи поділяються на дві категорії:

- 1. Холодні дахи.** Це добре ізольовані дахи, що ефективно зберігають тепло всередині будівлі та мінімізують його втрати вгору. Як правило, лід на таких дахах утворюється під час відлиги, коли сніг на їхній поверхні тоне під впливом сонячного проміння.
- 2. Теплі дахи.** Це дахи з недостатньою теплоізоляцією або будівлі з облаштованими житловими мансардами. На теплих дахах сніг частково тоне, а тала вода стікає до краю покрівлі, де згодом замерзає, утворюючи лід.

Таким чином, для теплих дахів слід передбачати вищу номінальну потужність

3.1 Поверхня даху

Для покрівель рекомендується застосовувати кабелі з питомою тепловою потужністю $20\text{--}30 \text{ Вт}/\text{м}$. У разі монтажу кабелю на даху з використанням плавких матеріалів (наприклад, бітуму) або покрівель із ПВХ-покриттям потужність нагрівального кабелю не повинна перевищувати $20 \text{ Вт}/\text{м}$.

Переваги

- Запобігає утворенню льоду та скупченню снігу в жолобах і водостічних трубах.
- Забезпечує відведення талої води.
- Відсутність небезпечних крижаних утворень і снігових відкладень на конструкції покрівлі.
- Відсутність ризику травмування перехожих через падіння льоду, бурюльок чи снігу.
- Відсутність пошкоджень будівель і покрівельних конструкцій у зимовий період.
- Терморегулятор DEVIreg™ 850 дозволяє заощаджувати до 80% поточних витрат на електроенергію (порівняно з DEVIreg™ 316) завдяки датчику вологості, який вимикає систему в холодні сухі дні.
- Багатозонний терморегулятор DEVIreg™ 850 у комплекті з датчиками (до 4-х штук) дозволяє знизити витрати на монтаж і експлуатацію системи, водночас забезпечуючи більш ефективне керування та зменшення енергоспоживання.

водостічних жолобів порівняно з холодними. Це забезпечить

належну ефективність системи навіть за низьких температур.

Максимально допустима відстань С–С при застосуванні на даху не повинна перевищувати 10 см. Інакше можливе накопичення снігу між кабелями, що призведе до недостатнього його танення або очищення.

Усі нагрівальні кабелі з PVC-оболонкою (DEVIsafe™,

DEVIsnow™) не повинні мати прямого контакту з бітумними покрівельними матеріалами. Як проміжний шар між бітумом та нагрівальними кабелями допускається використання поліетиленової (PE) плівки.

Для водостічних жолобів, розташованих на холодному краю

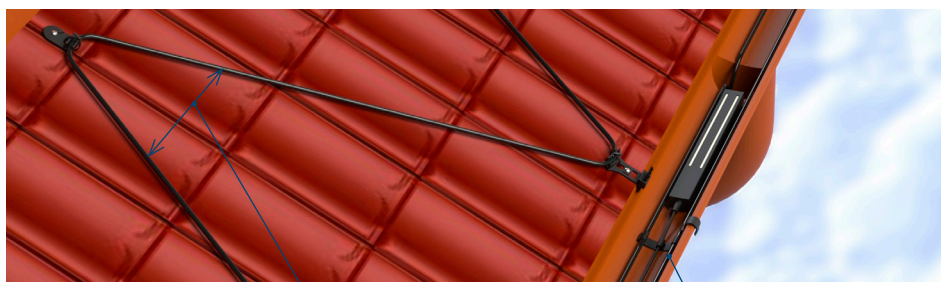
покрівлі, зазвичай необхідно забезпечити потужність 20–40 Вт/м. Для порівняння, необхідна потужність для теплого даху стано-

вить 40–60 Вт/м. У цьому випадку для забезпечення належної питомої потужності (на метр) необхідно застосовувати 2 або 3 лінії

кабелю DEVIsnow™, а в окремих випадках — навіть більше. Для отримання додаткової інформації, дивіться таблицю нижче:

Розрахункова температура °C	Місто, наприклад	Площа	Холодний дах	Теплий дах	Потужність кабелю
від 0 до -5	Лондон	Розжолобок, поверхня даху	200-250 Вт/м ²	250-300 Вт/м ²	20-30 Вт/м
від -6 до -15	Відень, Пекін		250-300 Вт/м ²	300-350 Вт/м ²	
від -16 до -25	Осло, Київ		300-350 Вт/м ²	350-400 Вт/м ²	
від -26 до -35	Гельсінкі		350-400 Вт/м ²	400 Вт/м ²	

Аналогічно, для системи захисту від обмерзання на плоских дахах або в розжолобках слід використовувати характеристики кабелів, рекомендовані для відповідного географічного розташування (250–400 Вт/м²).



C-C — це середня відстань між кабельними лініями в розжолобках і на поверхні покрівлі (у см).

n — кількість кабельних ліній у жолобах і водостічних трубах.

3.2 Водостічні труби та жолоби

Розрахунок

Рекомендована щільність теплового потоку для дахів і водостіч-

них жолобів залежить від місцевих кліматичних умов. Зверніться до таблиці нижче, щоб вибрати

відповідну вихідну потужність кабелю (q), яка застосовується як для труб (n), так і для площ (C-C).

Площа	Холодний дах	Теплий дах	Максимальна потужність	Потужність кабелю
Водостічні труби та пластикові жолоби даху	20-40 Вт/м	20-40 Вт/м	40 Вт/м*	20 Вт/м
Водостічні труби та металеві жолоби даху	30-60 Вт/м	40-60 Вт/м	100 Вт/м*	20-30 Вт/м
Водостічні труби та дерев'яні жолоби даху	20-40 Вт/м	40 Вт/м	40 Вт/м	20 Вт/м

* Ми рекомендуємо використовувати 2 лінії кабелю по 30 Вт/м або 3 лінії кабелю по 20 Вт/м у водостічних трубах діаметром Ø120 мм і більше.

Розрахункова температура °C	Місто, наприклад	Саморегулюючий кабель DEVIceguard™ SLC		Резистивні кабелі DEVIsafe™, DEVIsnow™			
		18 Вт/м		20 Вт/м		30 Вт/м	
		n	C-C (см)	n	C-C (см)	n	C-C (см)
від 0 до -5	Лондон	1-2	8	1	9	–	–
від -6 до -15	Відень, Пекін	2	7	2	7-8	1	12
від -16 до -25	Осло, Київ	2	6	2	6	2*	10
від -26 до -35	Гельсінкі	2	5	3	5	2*	8

* Для 2-х кабельних ліній із потужністю 30 Вт/м (60 Вт/м) необхідно використовувати водостічну трубу діаметром не менше Ø120 мм і терморегулятор із датчиком вологості, наприклад DEVIreg™ 850.

** Колонка відстані C-C застосовується лише для DEVIclip™ CC.

Переконайтеся, що кількість кабельних ліній n відповідає діаметру жолоба/труби згідно з таблицею нижче.

Якщо це не підходить, можна окремо обрати кабелі для дахів і водостічних жолобів.

Діаметр жолоба/ водостічної труби	Кількість кабельних ліній, n
Ø75-120 мм	1
Ø120-150 мм	2*
Ø150-200 мм	3

3.3 Приклад

$$P_{\text{cable}} \geq P_{\text{roof}} + P_{\text{gutter}}$$

$$P_{\text{roof}} = q_{\text{roof}} \cdot (A_{\text{valley}} + A_{\text{roof}})$$

$$P_{\text{gutter}} = q_{\text{cable}} \cdot n \cdot (L_{\text{gutter}} + L_{\text{pipe}}) + 0.5 \cdot C$$

P_{cable} потужність кабелю (див. Каталог продукції), Вт;

P_{roof} необхідна потужність для дахів і розжолобків, Вт;

q_{roof} щільність теплового потоку на дахах і розжолобках, Вт/м²;

A_{valley} Площа розжолобка, що обігривається, м²

A_{roof} площа даху, що обігривається, м²;

P_{gutter} необхідна потужність у жолобах і водостічних трубах, Вт;

q_{cable} потужність кабелю – 18, 20 або 30 Вт/м;

n кількість кабельних ліній у жолобах і водостічних трубах;

L_{gutter} довжина жолобів, що обігриваються, м;

L_{pipe} довжина водостічних труб, що обігриваються, + 1 м;

C кількість з'єднань саморегулюючого кабелю (0,5 м кожен кабель).

Дотримуйтесь максимально допустимої довжини для DEVIceguard™ 18 (див. технічний паспорт або каталог продукції).

Приклад для м. Осло (розрахункова температура -21 °С)

Необхідно передбачити систему захисту від обмерзання для ділянки покрівлі з черепиці площею 3,5 м², водостічного жолоба довжиною 5 м та водостічної труби Ø120 мм довжиною 3 м із заведенням нагрівального елемента на 1 м нижче рівня промерзання ґрунту.

Оскільки дах покритий черепицею, можна використовувати всі типи кабелів. Оптимальним вибором є DEVIsnow™ 30.

Відповідно до вищенаведеної розрахункової таблиці, тепловтрати через дах становлять:

$q_{\text{roof}} = 300$ Вт/м², що вказує на необхідність застосування двох кабельних ліній у жолобі та водостічній трубі.

Визначаємо необхідну потужність P :

$$P_{\text{roof}} = 300 \cdot 3,5 = 1050 \text{ Вт.}$$

$$P_{\text{gutter}} = 2 \cdot (5+3+1) \cdot 30 = 540 \text{ Вт,}$$

$$P_{\text{roof}} + P_{\text{gutter}} = 1050 + 540 = 1590 \text{ Вт.}$$

З каталогу продукції для DEVIsnow™ 30 вибираємо кабель потужністю 1700 Вт і довжиною 55 м.

C-C на даху = 9,5 см.

За бажанням відстань C-C можна встановити 10 см, а залишок кабелю довжиною 2 м зафіксувати поза зоною обігріву.

Для керування системою застосовуємо терморегулятор DEVIreg™ 850 з датчиком вологості, оскільки у водостічній трубі Ø120 мм передбачено дві лінії нагрівального кабелю DEVIsnow™ 30 Вт/м.



4. Продукція

4.1 Нагрівальні елементи

Для систем танення льоду та снігу на даху можуть застосовуватися такі резистивні нагрівальні елементи з постійною потужністю.

Нагрівальні кабелі:

- Двожильні кабелі DEVIsnow™ 20T та DEVIsnow™ 30T (230/400 В);
- Двожильний кабель DEVIsnow™ на бобіні (макс. 400 В);
- Двожильний кабель DEVIsafe™ 20T (230 В);

Нагрівальний кабель DEVIsafe™ 20T / DEVIsnow™ 20T/30T — двожильний резистивний кабель, що відповідає вимогам стандарту IEC 60800:2009 та має підвищену стійкість до ультрафіолетового випромінювання. Готовий набір включає з'єднувальну та кінцеву муфти, а також холодний кінець кабелю довжиною 2,5 м. Конструкція кабелю передбачає живлення 230 В та 400 В, що забезпечує безпечний, ефективний та економічний монтаж.



DEVIsnow™ 20T / DEVIsnow™ 30T

Резистивні нагрівальні елементи DEVI гарантують безпечне, ефективне та економічне використання на покрівлі.

Для забезпечення тривалого терміну служби та високої якості всі кабелі проходять ретельний контроль, що включає випробування на омичний опір, високовольтні випробування та перевірку матеріалів.

Для систем танення льоду та снігу на даху може застосовуватися саморегулюючий кабель.

Нагрівальний кабель DEVIceguard™ 18 є саморегульованим нагрівальним кабелем (SLC) паралельного підключення, що має високу стійкість до ультрафіолетового випромінювання. Кабель

може бути обрізаний до необхідної довжини з бобіни або постачатися у готовому (RM) виконанні.

Здатність кабелю до саморегулювання забезпечує збільшення або зменшення вихідної потужності залежно від температури навколишнього середовища.

Завдяки гнучкості нагрівальний кабель зручний у монтажі: його можна відрізати до необхідної довжини та укласти безпосередньо на даху або у водостічних жолобах.

Важливо: Завжди встановлюйте терморегулятор на відстані понад 3 м від саморегулюючих кабелів, що дозволить подовжити термін їх служби та мінімізувати споживання енергії в режимі очікування.



DEVIceguard™ 18

Виріб	Варіанти	Опис
Резистивний нагрівальний кабель DEVIsnow™	DEVIsnow™ 20T, 230 та 400 В; DEVIsnow™ 30T, 230 та 400 В	Двожильний кабель, 100% екранування, стійкий до УФ-випромінювання, чорного кольору. 20 та 30 Вт/м (230/400 В). DIN IEC 60800:2009 M2
	DEVIsnow™ на бобіні, 0,055-9,36 Ом/м	Двожильний кабель, 100% екранування, стійкий до УФ-випромінювання, чорного кольору. Макс. 30 Вт/м, макс. 400 В. DIN IEC 60800:2009 M2
Резистивний нагрівальний кабель DEVIsafe™ 20T	DEVIsafe™ 20T, 230 В	Двожильний кабель, 100% екранування, стійкий до УФ-випромінювання, чорного кольору. 20 Вт/м (230 В). DIN IEC 60800:2009 M2
Саморегулюючий нагрівальний кабель (SLC) DEVIceguard™	DEVIceguard™ 18 230 В;	Двожильний кабель, сітчастий екран, стійкий до УФ-випромінювання, чорного кольору. DIN VDE 0254
	DEVIceguard™ 18 на бобіні	Двожильний кабель, сітчастий екран, стійкий до УФ-випромінювання, чорного кольору. DIN VDE 0254

4.2 Контроль

Системи захисту від обмерзання відрізняються між собою та потребують застосування терморегуляторів різних типів.

Терморегулятори DEVIreg™ мають повний набір функцій керування системами обігріву, що забезпечують танення снігу та льоду будь-якого типу, а також дозволяють підключати зовнішні сенсорні датчики для вимірювання температури повітря або ґрунту і контролю вологості.

Асортимент рішень для керування зовнішніми системами на покрівлі охоплює наступні позиції:

- термостати з датчиком температури – DEVIreg™ 330 (-10...+10 °C), DEVIreg™ 316, DEVIreg™ 610, DEVIreg Multi;
- регулятор з вбудованим датчиком(-ами) температури та вологості – DEVIreg™ 850.

Для керування простими системами або системами з низькою тепловою потужністю рекомендується використовувати терморегулятор з датчиком температури. **У якості стандартного рішення рекомендується використовувати термостат DEVIreg™ 330 (-10...+10 °C), з кріпленням на DIN-рейку.** Також можна використовувати

DEVIreg™ 610, IP44, з кріпленням на стіну/трубу або **DEVIreg™ 316**, IP30, з кріпленням на DIN-рейку.

DEVIreg™ 316 може працювати в режимі диференційного керування.

Приклад роботи DEVIreg™ 316 у режимі диференційного керування: термостат вмикає нагрівальний кабель лише за умови, що температура перебуває в діапазоні від -8 °C до +2 °C.

Передбачається, що сніг випадає лише при температурі приблизно 0 °C, тоді як снігопади поза цим діапазоном трапляються рідко. Це стосується лише певних погодних умов.

DEVIreg™ Multi — 7-канальний електронний програмований контролер для монтажу на DIN-рейку, сумісний із системами BMS.

Усі вищезазначені термостати постачаються з датчиком температури на проводі – NTC 15 кОм при 25 °C, довжина 3 м.

Для керування простими системами або системами з низькою потужністю до 5 кВт рекомендується використовувати терморегулятор з датчиком температури.

Для керування системами потужністю від 5 кВт рекомендується використовувати регулятор/контролер із датчиками температури та вологості. Це рішення слід використовувати для будь-яких невеликих систем, де пріоритетом є забезпечення оптимальної потужності.



DEVIreg™ 850 з датчиком температури та вологості на даху



DEVIreg™ Multi



DEVIreg™ 610



DEVIreg™ 316



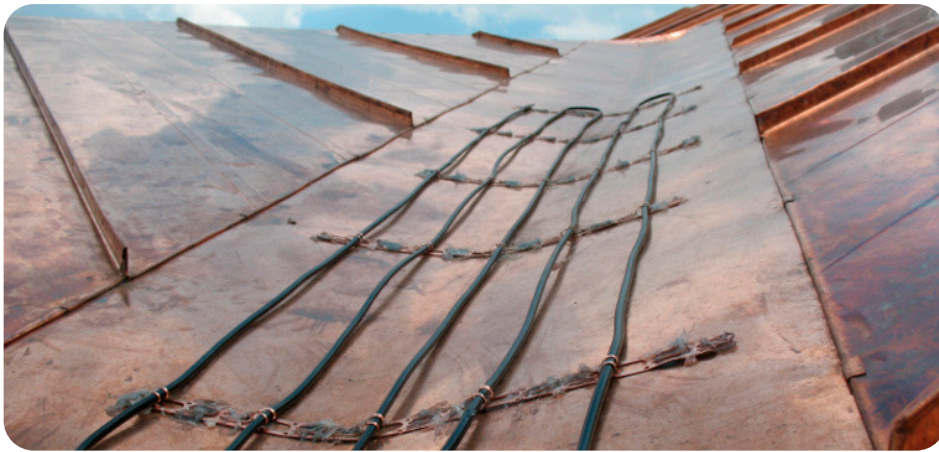
DEVIreg™ 330 (-10...+10 °C)



Таблиця 7. Рекомендовані налаштування температури для DEVIreg™ 316 та DEVIreg™ 850

Терморегулятор	Параметр	Рекомендовані налаштування
DEVIreg™ 316	Низька температура	-8...-6 °C
	Висока температура	3...5 °C
DEVIreg™ 850	Температура танення	1...2 °C
	Тривалість після нагрівання	1-3 години

Тип керування	Варіанти	Опис
Інтелектуальна система керування	DEVlreg™ 850	Підключення до наземного та покрівельного датчику вологості та температури. до 4 датчиків, 2 зони. 2x15 А, блок живлення 24 В, DIN-рейка
	Датчик температури і вологості для покрівлі	15 × 24 × 216 мм, IP67, кабель довжиною 15 м, 4 × 1 мм ²
	Блок живлення 24 В для DEVlreg™ 850	54 × 90 × 55 мм, монтаж на DIN-рейку; один блок живлення розрахований на підключення до 4 датчиків.
Проста система керування	DEVlreg™ Multi	-50... +200 °С, 7 каналів (2 × 10 А, 5 × 6 А), IP40, з датчиком температури на проводі довжиною 3 м, DIN-рейка
	DEVlreg™ 610	-30... +50 °С, 10 А, IP44, з датчиком температури на проводі довжиною 3 м, на стіні/трубі
	DEVlreg™ 316	-10... +50 °С, 16А, IP30, з датчиком температури на проводі довжиною 3 м, DIN-рейка
	DEVlreg™ 330 (-10...+10 °С)	-10...+10 °С, 16 А, IP30, з датчиком температури на проводі довжиною 3 м, DIN-рейка
	Датчик температури на проводі 10 м, PVC	Ø8 мм, IP65, NTC 15 кОм при 25 °С



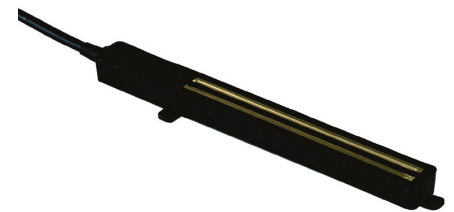
Електронний терморегулятор DEVlreg™ 850

Для ефективного захисту від обмерзання рекомендується застосування двозонного контролера.

Контролер оснащений зовнішнім джерелом живлення постійного струму напругою 24 В. До контролера можна підключити чотири інтегровані датчики вологості та температури покрівлі, що забезпечує ефективно та оптимізоване керування системою обігріву. У порівнянні з системами, що використовують лише стандартне вимірювання температури, цей термостат дозволяє знизити витрати на енергоспоживання до 75%.

Датчик вологості та температури на даху

Датчик вологості та температури з вбудованим нагрівальним елементом для танення снігу. Усі вимірювані значення характеризуються високою точністю, що забезпечується вбудованим процесором датчика. Крім того, використовуються цифрові, а не аналогові дані вимірювань, а обчислення виконуються на основі заданих параметрів. Датчик оснащений 15-метро-



Датчик вологості даху

вим кабелем для підключення до терморегулятора. Детальну інформацію дивіться в інструкціях з монтажу та експлуатації контролерів DEVlreg™ 850 та DEVlreg™ 850 із датчиком.

Кількість датчиків	1 блок живлення (24 В / 60 Вт)			
	1	2	3	4
Переріз з'єднувального кабелю (мм ²)				
1	400	100	130	75
1,5	600	150	200	110
2,5	1000	250	330	190
4	1600	400	525	300

Детальний опис терморегулятора DEVIreg™ 850

Мікропроцесорний терморегулятор DEVIreg™ 850 є повністю автоматичним цифровим електронним пристроєм. Його робота заснована на виконанні комплексних цифрових вимірювань із використанням датчиків температури та вологості. Одночасні вимірювання вологості та температури дозволяють регулятору забезпечити економію енергії до 75% у порівнянні з системами, що базуються лише на вимірюванні температури.

Цифрові датчики забезпечують значно вищу точність у порівнянні з аналоговими. В результаті система захисту від обмерзання з терморегулятором DEVIreg™ 850 забезпечує вищий рівень функціональності та нижчі

експлуатаційні витрати. Тому рекомендується використовувати цей тип терморегулятора для систем з вихідною потужністю понад 5 кВт або для будь-яких невеликих установок, де пріоритетом є оптимальне використання електроенергії.

Варіанти конфігурації

DEVIreg™ 850 може керувати двома незалежними установками з максимум чотирма датчиками, з'єднаними в різних конфігураціях, тобто двома незалежними системами або двома зонами в одній системі, але з окремими значеннями вихідної потужності.

Інтуїтивне меню терморегулятора дозволяє виконувати прості налаштування. Докладні інструкції та характеристики пристрою наведені в каталозі даних з безпеки та посібниках з

монтажу відповідних датчиків і регуляторів.

Споживання енергії

Контроль за декількома параметрами впливає на рівень споживання енергії. У холодну суху погоду система не потребує енергоспоживання, а використання датчиків вологості дозволяє своєчасно вимикати її в такі періоди та запобігати зайвому споживанню енергії.

Споживання енергії буде меншим, якщо систему розділити на зони з різним впливом погодних умов: поділ ділянки на дві зони, наприклад північну і південну, дозволяє заощадити електроенергію, якщо південна сторона вільна від льоду і танення снігу тут відбувається швидше під дією сонячного тепла.

Години роботи для різних систем керування. Приклад Зальцбург, Австрія, зима 2005/2006.

Регулятор	Параметри датчиків	Джерело даних	Години	Індекс
DEVIreg™ 850	Температура повітря нижча за +3 °C плюс вологість	Результати вимірювань	535	1
DEVIreg™ 316	Температура повітря від +3 °C до -7 °C	Дані про погоду	2309	4
DEVIreg™ 330	Температура повітря нижча за +3 °C	Дані про погоду	2737	5
-	Не змінюється з листопада по березень		3624	6

* DEVIreg™ 850 — це високоефективний багатозонний термостат, оснащений багатомовним меню, що дозволяє вимірювати як температуру, так і вологість, а також встановлювати пріоритетність зон у разі обмеженої потужності.

4.3 Кріпильні елементи

Пластикові кріплення для покрівельних та водостічних труб, пластикова стрічка для водостічних труб:

Пластиковий матеріал з підвищеною стійкістю до ультрафіолетового випромінювання.

Дозволяє швидко та легко здійснювати монтаж нагрівальних кабелів, призначених для обігріву ділянок покрівлі з встановленою системою захисту.



DEVIclip™ C-C

DEVIclip™ Guardhook, Roofhook, RX-C Roof Clip:

Дозволяють без пошкоджень виконати монтаж нагрівальних кабелів на ділянках поверхні, що прилягають до краю водостічних жолобів на даху.

Кріпильні елементи для саморегулюючих кабелів.

Див. розділ «Монтаж саморегулюючих кабелів».

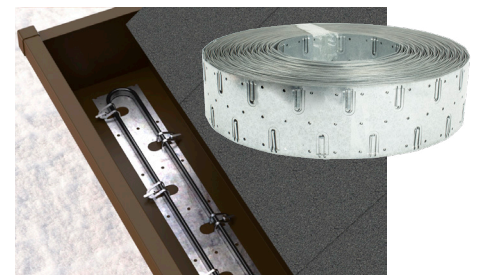


DEVIclip™ Roofhook, Gutter, Guardhook

Оцинкований сталевий ланцюг для водостічних труб і кріпильна подвійна смуга DEVIfast™ Double:

Корозійностійкий ланцюг, виготовлений з оцинкованої сталі, для монтажу кабелю у водостічних трубах.

Не рекомендується використовувати у контакті з мідними покрівельними конструкціями та кріпильними елементами з нержавіючої сталі.



DEVIfast™ Double

Застосування	Варіанти	Опис
Кріплення для водостічних труб	DEVIfast™ Double Special RB 25м DEVIfast™ Double для SLC RB 25м Кріплення для монтажу кабелю на ланцюг Longlinked chain 4 mm Entlastungsseil Traverse v 2 a Relief Clip 2 Relief Clip 1	25 м; оцинкована сталь, для резистивних кабелів, відстань між кабелями 30-35 мм 25 м; оцинкована сталь, для кабелів SLC, відстань між кабелями 40-45 мм Пластикове кріплення резистивного нагрівального кабелю на ланцюг, 1 уп. 25 шт. нарізка на відрізки довжиною 1...25 м канат, нарізаний на відрізки для кріплення ланцюга та канату, 1 шт. Кріплення гвинтове для монтажу 2-х ліній резистивного кабелю на канат у водостічній трубі Кріплення гвинтове для монтажу 1 лінії резистивного кабелю на канат у водостічній трубі
Кріплення для даху та водостічних жолобів	DEVIclip™ C-C DEVIfast™ Double Special RB 25м DEVIfast™ Double для SLC RB 25м DEVIfast™ Copper 25 м DEVIclip™ roofhook DEVIclip™ guardhook. DEVIclip Gutter™	Пластикові монтажні стрічки 10 x 1 м, крок кріплень 1 см. 25 м; оцинкована сталь, для резистивних кабелів, відстань між кабелями 30-35 мм 25 м; оцинкована сталь, для кабелів SLC, відстань між кабелями 40-45 мм Мідна монтажні стрічки, крок кріплення кабелю кожні 2,5 см, 25м. Кріплення пластикове для монтажу кабелю на поверхні покрівлі, Склад: фіксатор 25 шт., хомут 25 шт. Кріплення пластикове для монтажу кабелю на поверхні та на краю покрівлі, Склад: фіксатор кабелю 20 шт., защіпка 10 шт., пластиковий хомут 30 шт. Кріплення пластикове з віссю обертання для монтажу кабелю в жолобах.
Для саморегулюючих кабелів	Клемна коробка Комплект клемної коробки Комплект для підключення холодного кінця кабелю З'єднувачі кінцевої муфти	

5. Процес монтажу

Для монтажу на покрівлі рекомендується використовувати кабелі DEVIsafe™, DEVIsnow™ або DEVliceguard™ 18 завдяки їхній високій стійкості до впливу ультрафіолетового випромінювання. Кабель слід прокласти по жолобу в обох напрямках для забезпечення необхідної теплової потужності.

Зазвичай достатньо двох ліній нагрівального кабелю. Точна кількість кабельних ліній (n), необхідних для належного обігріву жолобів та водостічних труб, залежить головним чином від двох факторів:

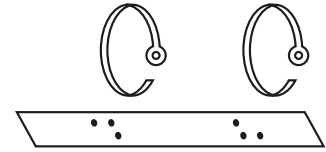
- розрахункова температура,

- діаметр жолоба/водостічної труби.

У таблицях на сторінці 7 наведено рекомендовану кількість секцій нагрівального кабелю для типових жолобів і водостічних труб, яка відповідає зазначеним вище параметрам.

Монтаж саморегулюючих нагрівальних кабелів DEVliceguard™ 18 у водостічних трубах не потребує використання металевго ланцюга. Однак кабель необхідно захистити від порізів, які можуть виникнути, наприклад, на гострих краях металевих водостічних труб.

Тому для монтажу саморегулю-



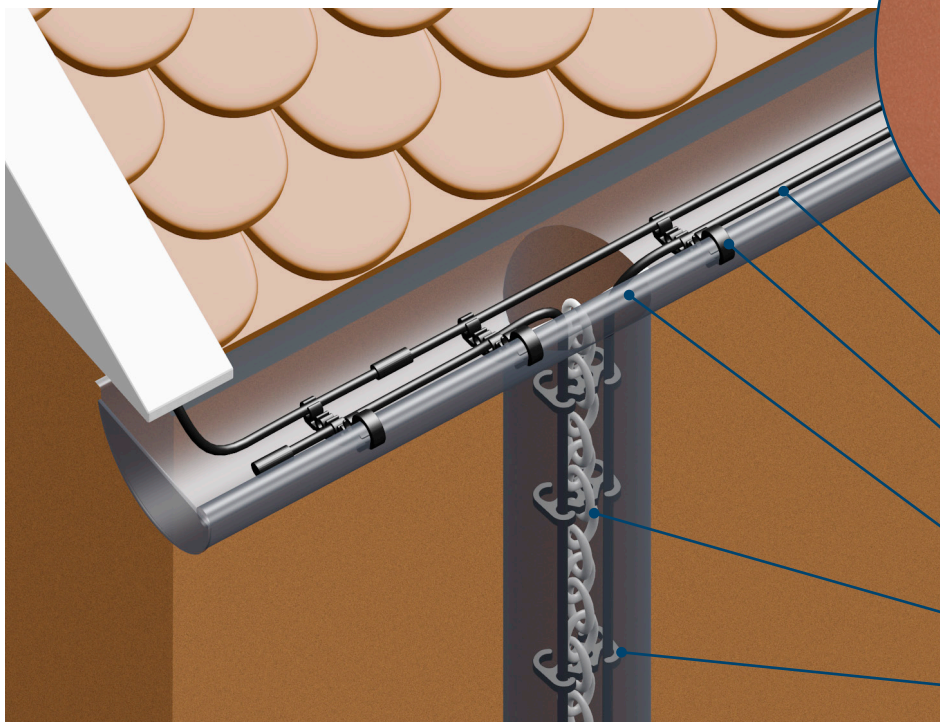
ваних кабелів використовується набір Spasesclip, який забезпечує захист кабелю під час переходу від жолоба до водостічної труби.

Для керування роботою системи у водостічних жолобах даху рекомендується використовувати терморегулятор DEVlreg™ 850 у поєднанні з датчиком для водостічних труб (комплексним датчиком температури та вологості). Також допускається використання терморегулятора DEVlreg™ 316 із датчиком температури повітря.

5.1 Інструкції зі встановлення

5.1.1 Водостічний жолоб даху і водостічна труба

Монтаж нагрівального кабелю в жолобі та водостічній трубі



DEVlfast™ Double

Нагрівальний кабель DEVIsafe™ 20T, DEVIsnow™ 20T або DEVIsnow™ 30T*

Пластиковий фіксатор для монтажу в жолобах DEVlclip™ Gutter.

Сталева смуга Spasesclip

Металевий ланцюг DEVlchain™

Кріплення пластикове для монтажу кабелю на ланцюг DEVldrain™

* Для дренажних труб діаметром 120 мм і більше слід прокласти дві лінії нагрівального кабелю потужністю 30 Вт/м. Для труб діаметром до 120 мм достатньо двох ліній нагрівального кабелю потужністю 20 Вт/м.

Приклад. Система захисту від замерзання в жолобах і водостічних трубах

Нагрівальну систему буде встановлено у стандартний пластиковий водостічний жолоб довжиною 37,5 м, який з'єднаний із двома водостічними трубами довжиною 15 м кожна. Ці труби входять у систему каналізації, розташовану на глибині приблизно 1 м від поверхні землі.

1. Необхідна довжина кабелю:

$2 \cdot (37,5 \text{ м} + 2 \cdot (15 \text{ м} + 1 \text{ м})) =$
 $= 139 \text{ м}$. При розрахунку було враховано наступне: необхідність подовження нагрівальної системи у водостічних трубах для забезпечення захисту від обмерзання води у жолобах та в підземній частині системи.

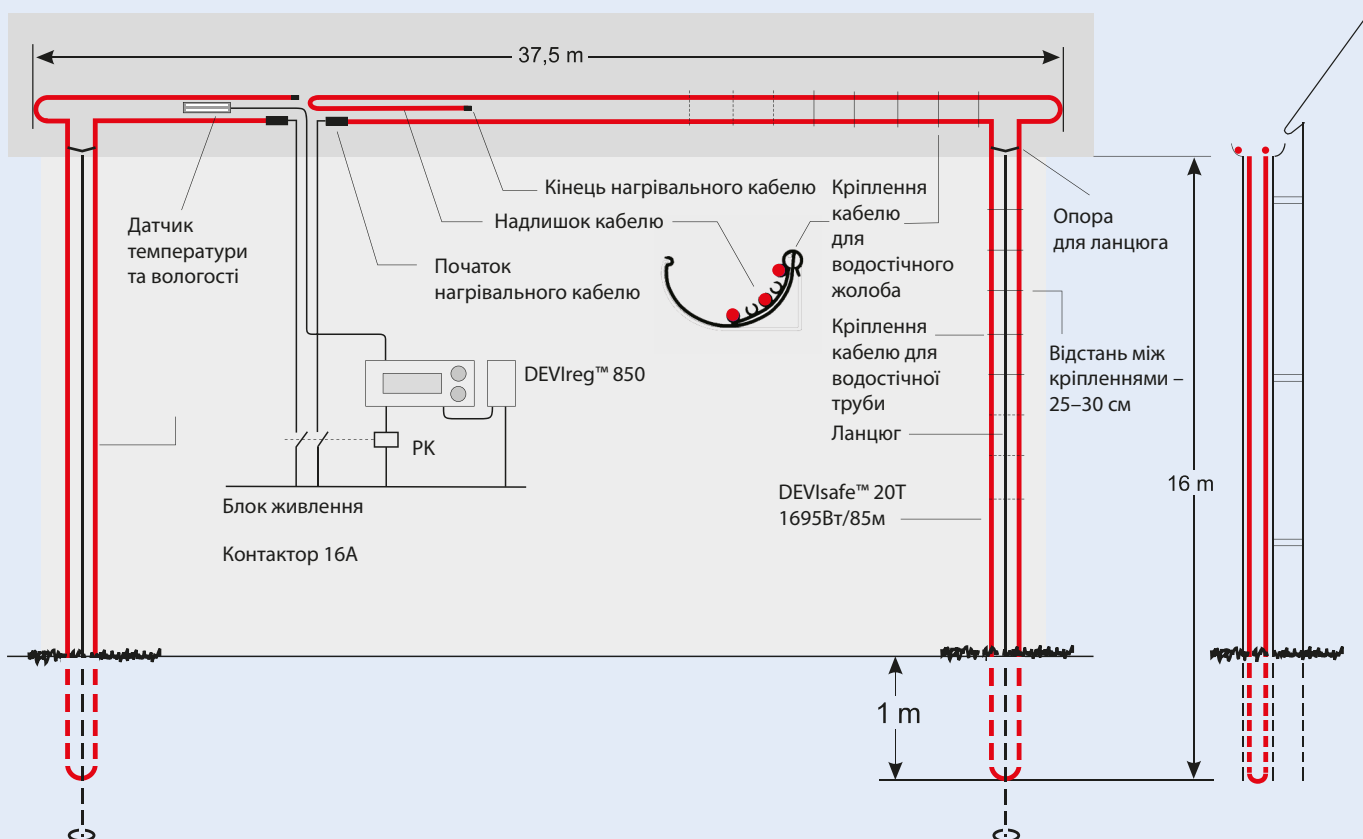
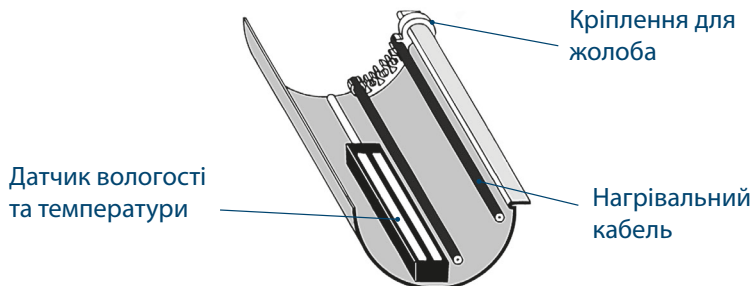
2. Вибір нагрівального кабелю:

Обрано два нагрівальні кабелі DEVIsafe™ 20T: довжиною 85 м потужністю 1695 Вт та довжиною 60 м потужністю 1200 Вт.

Кабелі будуть прокладені, як показано нижче, у жолобі на даху та у водостічних трубах двома паралельними секціями, що забезпечують питому теплову потужність 40 Вт/м.

Надлишок кабелю становить: $85 \text{ м} + 60 \text{ м} = 145 \text{ м} - 139 \text{ м} = 6 \text{ м}$ і укладається в середній частині зони кріплення між уже встановленими в жолобі кабельними лініями. Щоб забезпечити правильне положення кабелів, пластикові кріплення DEVIclip™ Gutter у жолобах слід встановлювати з інтервалом 25–30 см. Кабель у водостічній трубі слід закріпити додатковим ланцюгом.

Монтаж у водостічних жолобах, розміщення нагрівального кабелю та датчика



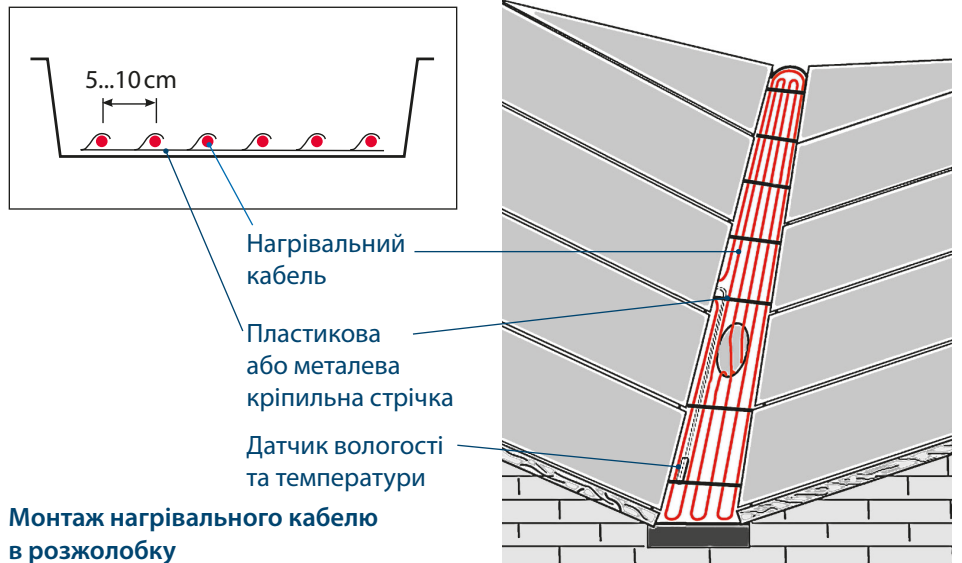
5.1.2 Розжолобок та водостічна труба

Монтаж нагрівальних кабелів у розжолобках зазвичай застосовується для великих будівель. Нагрівальний кабель прокладається вздовж жолоба в обох напрямках — вперед і назад — до досягнення необхідної питомої теплової потужності на м² поверхні, див. таблицю на сторінці 7.

Ми рекомендуємо використовувати монтажну стрічку DEVIfast™ Double для фіксації кабелю в розжолобку та пластикові кріплення DEVlchain™ для кріплення кабелю до металевого ланцюга у водостічній трубі.

DEVIfast™ Double кріпиться за допомогою термклею, силікону тощо, однак найкращим рішенням є використання шурупів або заклепок.

Зазвичай водостічні труби приєднують до водостоків покрівлі для забезпечення належного відведення води. Навіть якщо немає необхідності захищати водостічну трубу по всій довжині, наприклад при встановленні в постійно опалюваному приміщенні, необхідно укласти 1 м кабельної петлі. В іншому випадку слід виконати стандартний монтаж із використанням ланцюга та кріпильних елементів по всій довжині водостічної труби.



Монтаж нагрівального кабелю в розжолобку

Приклад

Систему обігріву для запобігання обмерзання слід встановити в розжолобку розміром 0,5 м × 11 м, яка під'єднана до зливної труби довжиною 4 м.

Оберіть кабель DEVIsnow™ 30T, враховуючи необхідну питому потужність 300 Вт/м² (крок укладання C–C = 10 см).

Опалювальна площа: 11 м · 0,5 м = 5,5 м².

Загальна встановлена теплова потужність системи водостоків даху становить: 300 Вт/м² × 5,5 м² = 1650 Вт.

Встановлена теплова потужність у розжолобку діаметром 150 мм становить: 2 × 4 м × 30 Вт/м = 240 Вт.

Загальна встановлена теплова потужність системи становить 1650 Вт + 240 Вт = 1890 Вт.

Знайдіть позицію в асортименті продукції для нагрівальних кабелів типу DEVIsnow™ 30T. Нашим вимогам відповідає кабель з вихідною потужністю 2060 Вт та довжиною 70 м.

$$\text{Відстань C-C: } C-C = \frac{5,5 \text{ м}^2 \cdot 100 \text{ см/м}}{70 \text{ м} - 8 \text{ м}} = 9 \text{ см}$$

Для монтажу нагрівальних кабелів у водостічній системі даху застосовуються монтажні стрічки DEVIfast™ Double з кроком C–C = 10 см або пластикові монтажні стрічки, а також ланцюги у водостічних трубах і відповідні кріпильні елементи.

Для керування системою обігріву рекомендується терморегулятор DEVlreg™ 850, оснащений комплексним датчиком вологості та температури.

Примітка: У водостічних трубах діаметром 120 мм і більше допускається використання двох ліній кабелю DEVIsnow™ 30T (30 Вт/м).

5.1.3 Краї даху

У нижніх частинах не обігрітих дахів (особливо теплих) часто накопичується значна кількість снігу та льоду. Згодом це призводить до утворення великого і важкого нависаючого виступу.

Під час відлиги можливе руйнування, що зазвичай призводить до пошкодження водостічних жолобів та створює серйозну небезпеку для перехожих.

Щоб запобігти утворенню виступу, нижні частини даху мають бути оснащені системою нагріву. Зазвичай у системах нагріву покрівлі використовується спеціальне огороження (як показано на рисунку) для запобігання снігових зсувів.

Ця снігозахисна огорожа зазвичай встановлюється на відстані 50 см від краю даху, на одному рівні з верхніми кінцями нагрівальних кабелів.

Кабель повинен укладатися у вигляді петель, спрямованих вгору і вниз, на ділянці довжиною близько 50 см у напрямку від краю даху (див. рисунок нижче).

Швидкий монтаж і надійна кабельна збірка вважаються належним чином закріплені при використанні DEVIclip™ Guardhook — спеціального кріплення для таких типів установок.



Приклад

Монтаж буде виконано на «холодному» (добре ізольованому) даху довжиною 8 м. Задана питома теплова потужність на поверхні даху становить 300 Вт/м² відповідно до погодних умов.

Кабель буде прокладено петлями на ділянці 50 см у напрямку від краю даху.

Площа обігріву: 8 м · 0,5 м = 4 м².

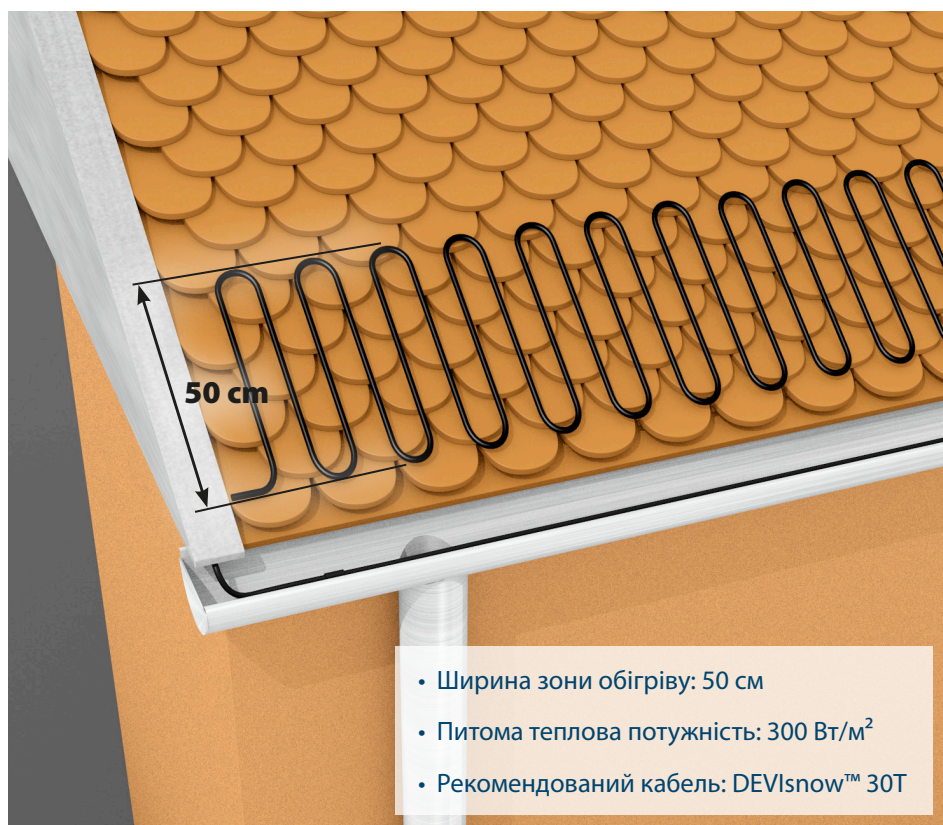
Загальна теплова потужність системи: 4 м² × 300 Вт/м² = 1200 Вт.

Виберіть кабель DEVIsnow™ 30T довжиною 40 м та вихідною потужністю 1250 Вт. (див. каталог продукції DEVI).

Розрахунок відстані С–С між кабельними лініями здійснюється за формулою:

$$C-C = \frac{4 \text{ м}^2 \cdot 100 \text{ см/м}}{40 \text{ м}} = 10 \text{ см.}$$

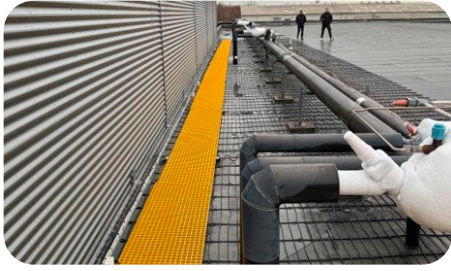
Обраний кабель повинен працювати як невід'ємна частина системи, прокладеної в жолобі та водостічній трубі, тому його слід підключити до того ж терморегулятора, наприклад DEVIreg™ 850.



- Ширина зони обігріву: 50 см
- Питома теплова потужність: 300 Вт/м²
- Рекомендований кабель: DEVIsnow™ 30T

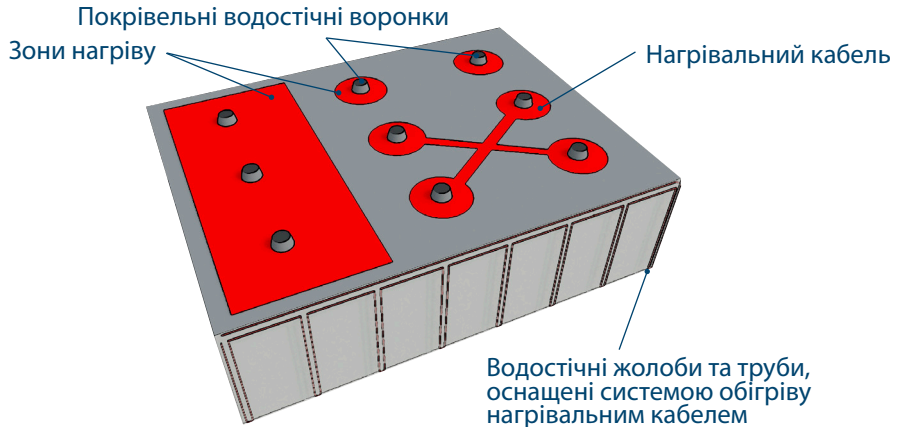
Краї даху та водостічні жолоби, обладнані системою нагріву.

5.1.4 Плоскі дахи та внутрішні покрівельні водостічні воронки



При плануванні захисту від обмерзання на плоских дахах слід враховувати такі елементи будівлі:

- водостічні жолоби та водостічні труби, розташовані вздовж краю даху. Захист цих елементів виконується відповідно до принципів, описаних у розділі цієї Інструкції, присвяченому обігріву жолобів і водостічних труб;
- внутрішні покрівельні водостічні воронки можуть бути захищені за допомогою коротких відрізків нагрівальних кабелів, укладених по спіралі навколо входного отвору (див. рисунок нижче).
- заглиблення на даху та жолоби між внутрішніми водостічними воронками. Для кожного жолобу використовуйте окремий комплект нагрівальних кабелів або комплект нагрівальних



- кабелів для одночасного обігріву декількох жолобів чи входних воронок. Для обігріву ділянки між жолобами використовуйте не менше 2–3 ліній кабелів DEVIsafe™ 20T, DEVIsnow™ 30T або саморегулюючого нагрівального кабелю DEVIceguard™ 18.
- захист плоских ділянок покрівлі. Такий спосіб є найбільш ефективним для захисту даху від снігу, проте потребує системи більшої потужності порівняно з іншими описаними рішеннями.

Внутрішні покрівельні водостічні воронки.

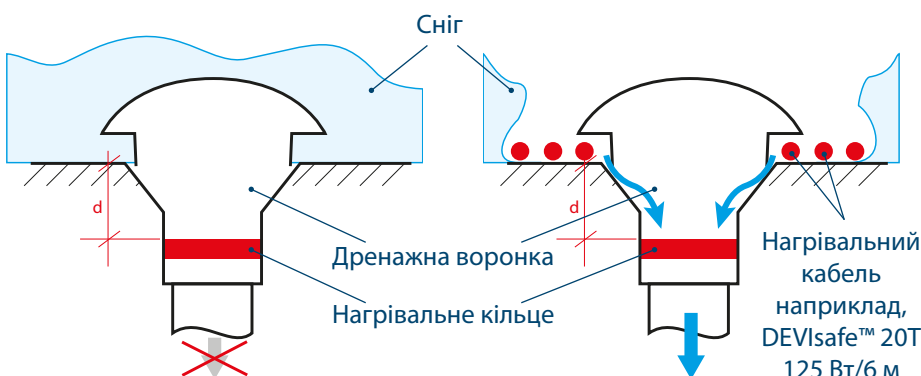
Застосування нагрівального кабелю дозволяє запобігти утворенню снігу та льоду навколо во-

достічних воронок і забезпечує безперешкодне відведення води.

Рекомендована потужність нагріву: 250–300 Вт/м² — щільність теплової потужності на 1 м² для кожної водостічної воронки. Наприклад, нагрівальні кабелі DEVIsafe™ 20T, DEVIsafe™ 30T або саморегулюючий нагрівальний кабель DEVIceguard™ 18.

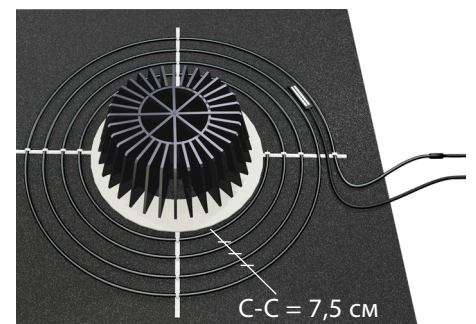
Рекомендована теплова ефективність на поверхні для системи даного типу становить 350–400 Вт/м² для дахів, покритих листовим металом, та 250–300 Вт/м² для дахів, покритих бітумом або аналогічними матеріалами.

Примітка: У разі застосування кабелю DEVIsnow™ 30T на дахах, покритих бітумом або аналогічними матеріалами, зверніться за консультацією до технічної служби DEVI.



Під час сильних снігопадів нагрівальне кільце, встановлене в покрівельних водостічних ворон-

ках з підігрівом, не виконує свою функцію через занадто велику відстань від площини даху.



Нагрівальний кабель: DEVIsafe™ 20T/30T або DEVIceguard™ 18 тієї ж довжини.

Приклади розрахунків системи захисту від обмерзання для плоских дахів

Вихідні умови:

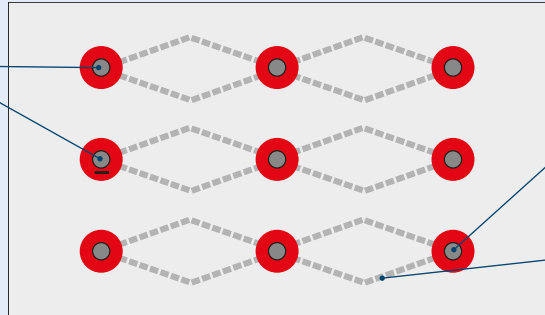
- Розміри даху: 40 м x 20 м
- 9 покрівельних водостічних воронок
- На даху відсутні водостічні жолоби та водостічні труби.

Приклад 1

Обігрів лише водостічних воронок.

Встановлена потужність:
9 x 125 Вт = 1125 Вт

9 x нагрівальний кабель DEVIsafe™ 20T, 125 Вт / 6 м



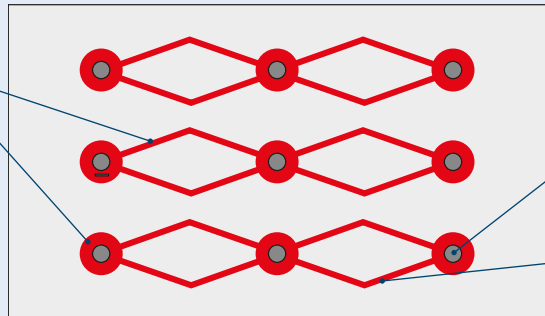
Покрівельні водостічні воронки
Дренажні лінії

Приклад 2

Обігрів водостічних труб та системи водовідведення з даху (включно із заглибленнями).

Встановлена потужність:
3 x 2685 Вт = 8055 Вт

3 x DEVIsafe™ 20T, нагрівальний кабель 2685 Вт / 135 м



Покрівельні водостічні воронки
Дренажні лінії

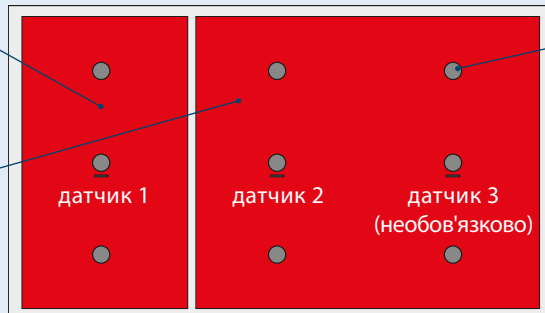
Приклад 3

Обігрів всієї поверхні даху.

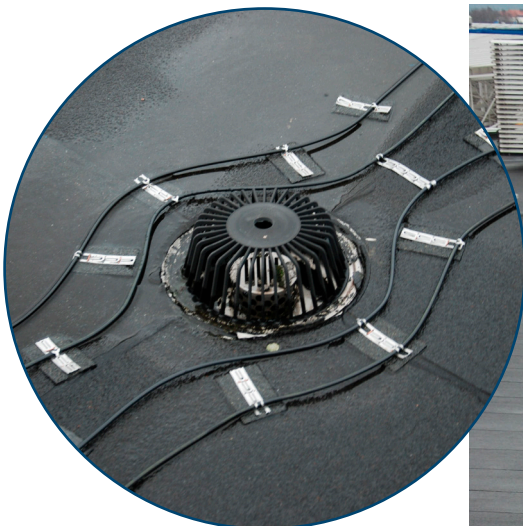
Опалювальна площа:
20 м x 40 м = 800 м².

Встановлена потужність:
800 м² · 300 Вт/м² = 240 кВт.

9 x нагрівальний кабель DEVIsnow™ 30T, 6470 Вт / 215 м
28 x нагрівальний кабель DEVIsnow™ 30T, 6470 Вт / 215 м



Покрівельні водостічні воронки



5.1.5 Монтаж саморегулюючих нагрівальних кабелів

Кабелі призначені для систем із великою кількістю коротких з'єднань, розташованих у різних ділянках покрівлі, що потребує захисту. Рекомендовані для будинків із багатопверховими дахами, що включають численні мансардні вікна та балкони.

У таких випадках рекомендується застосовувати саморегулюючий кабель DEVIceguard™ 18, що має підвищену стійкість до УФ-випромінювання.

Саморегулюючий кабель можна відрізати до потрібної довжини відповідно до розміру водостічного жолоба або дренажної труби та інтегрувати в єдину систему за допомогою комплексу з'єднань.

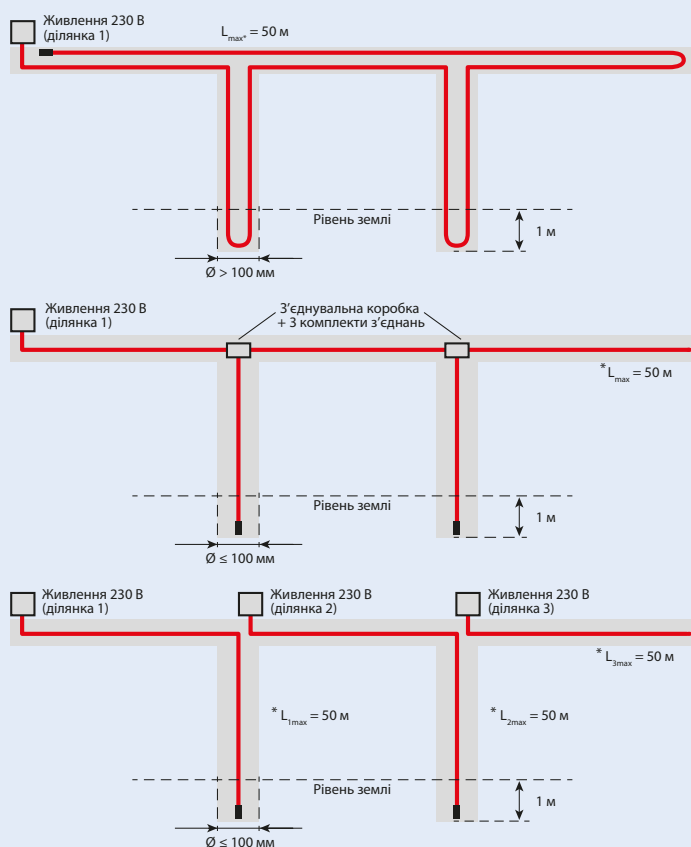
Для більш складних схем, наприклад водостічного жолоба на краю покрівлі з кількома водостічними трубами, можуть використовуватися різні сполучні коробки, що дозволяють об'єднати окремі секції в єдину систему. Додаткову інформацію про саморегулюючі нагрівальні кабелі наведено в Каталогі продукції DEVI.

Особливістю саморегулюючого нагрівального кабелю DEVIceguard™ 18 є збільшена майже вдвічі теплова потужність — від 20 Вт/м до 36 Вт/м — в режимі так званого інтенсивного охолодження, коли кабель покритий мокрим снігом або льодом.

Збільшена теплова потужність забезпечує підвищену ефективність системи відразу після увімкнення, особливо в початковий період роботи.



Приклад. Можливі три способи монтажу саморегульованого кабелю.



Завдяки підвищеній міцності на розтягнення, (особливо в нагрітому стані), саморегулюючі нагрівальні кабелі можна застосовувати у водостічних трубах висотою до 33 м без використання додаткових ланцюгів для кріплення, на відміну від кабелів постійної потужності.

Правила вибору (питома теплова потужність на метр або на одиницю площі та тип термостата) такі самі, як наведено вище для кабелів постійної потужності DEVI safe™ 20T і DEVI snow™ 20T/30T.

Іноді саморегулюючі кабелі під сніговим покривом утворюють «нагрівальний тунель», що обмежує тепловіддачу через їхню саморегулюючу характеристику. Цього можна уникнути, використовуючи кабелі постійної потужності.

Примітка!

Для жолобів і водостічних труб діаметром понад 100 мм рекомендується застосовувати дві лінії нагрівальних кабелів.

Максимальна довжина нагрівального контуру (L_{max}) кабелю DEVI safe™ 18 для систем антиобледеніння жолобів залежить від температури навко-

лишнього середовища та типу обраного запобіжника. Макси-

мальні довжини нагрівальних контурів наведено в таблиці.

Доступний широкий асортимент аксесуарів для саморегульованих кабелів. За детальною інформацією звертайтеся до місцевого представника.

	Запобіжник (тип C)				
	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A
	Максимальна довжина DEVI safe™ 18				
У водостічних жолобах, трубах тощо для крижаної води при 0 °C.	64	85	97	97	97

Тип		Тип	
Alutape Tape aluminum, 38 mm x 50 m 2-colour print, for cables		Connecto B-T, T-Junction + End termination	
Connecto B-A Connection		Connecto B-TE2 Junction + 2 End termination	
Connecto B-C Heating tape connection		Connecto B-TE3 Junction + 3 End termination	
Connecto B-E End termination		Connecto B-X, X-Junction + 2 End termination	
Connecto B-S Connection termination		Connecto B-E, Bracket	

УВАГА! При встановленні в жолобах або інших конструкціях, де можливе накопичення води, з'єднувач DEVI connecto™ необхідно розташовувати так, щоб виключити його занурення у воду.

5.2 Розташування датчика на даху

Розташування основних датчиків на даху. Перший датчик терморегулятора DEVIreg™ 850 на даху рекомендується встановлювати в зоні максимального накопичення снігу та льоду, де виникають найбільші проблеми. У разі відсутності такої інформації про будинок спробуйте отримати її у мешканців. Для встановлення датчиків можуть використовуватися такі місця в зоні обігріву:

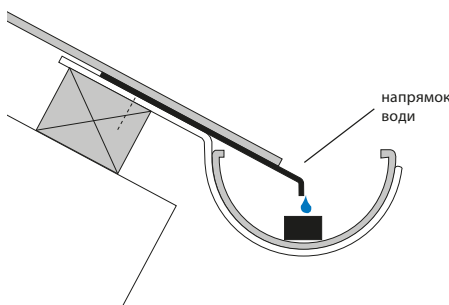
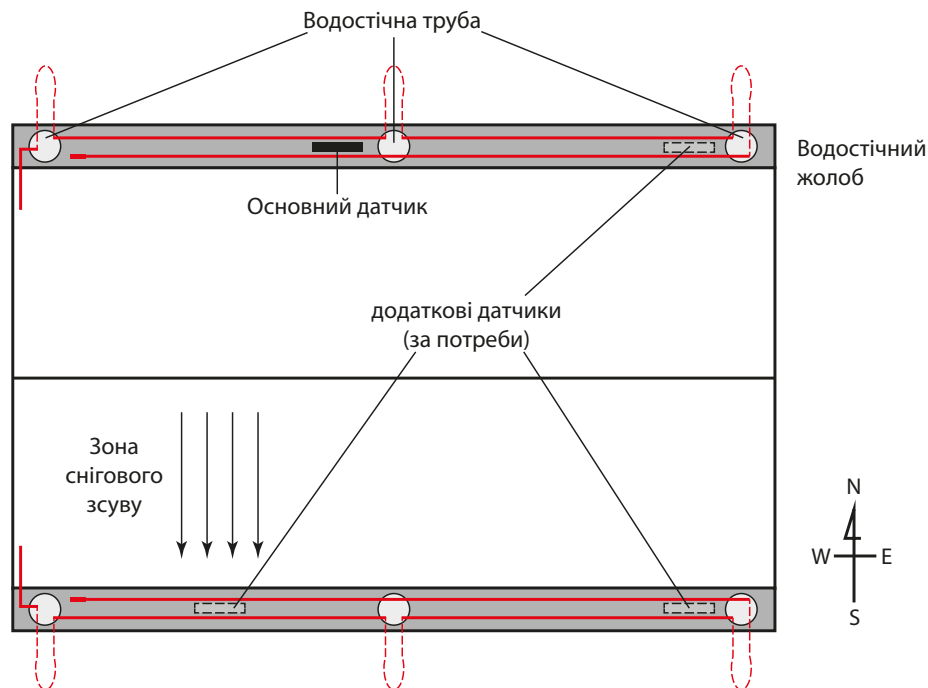
- затінені місця або ділянки, орієнтовані на північний захід,
- у головному жолобі поблизу вертикальної водостічної труби.

У подвійній системі, що складається з двох зон, критерії розташування першого датчика є однаковими для обох зон.

Розташування додаткових датчиків на даху. Додаткові датчики на даху слід встановлювати в місцях, де поверхня даху висихає найпізніше. Крім того, можуть використовуватися такі місця в межах зони обігріву:

- місця, де сніг самостійно не сповзає у водостічний жолоб, або на край покрівлі,
- поруч з іншими водостічними трубами,
- на відстані не менше 1 м від інших датчиків.

На рисунку показано приклад розташування датчиків вологості на односклому даху, де жолоби та водостічні труби належать до однієї зони/



системи та контролюються одним (головним) датчиком. Для підвищення точності роботи системи поруч із водостічними жолобами можуть встановлюватися додаткові датчики та нагрівальні кабелі.

Круті дахи, орієнтовані на південь, піддаються інтенсивному сонячному впливу, через що вода на їхній поверхні швидко висихає. У таких випадках може виникати потреба у додаткових пристосуваннях, які

спрямовують воду до датчика вологості.

Для забезпечення оптимального виявлення вологи може знадобитися кілька спроб коригування напрямку потоку води.

У разі виникнення сумнівів щодо розташування датчика рекомендується розглянути кілька можливих ділянок різної конфігурації.

Датчики оснащені з'єднувальним кабелем довжиною 15 м. Він забезпечує можливість підключення датчика навіть за умови значної відстані до терморегулятора. У разі більшої відстані кабель датчика може бути подовжений. Подовжувач повинен відповідати вимогам, наведеним у відповідних таблицях інструкції з монтажу.

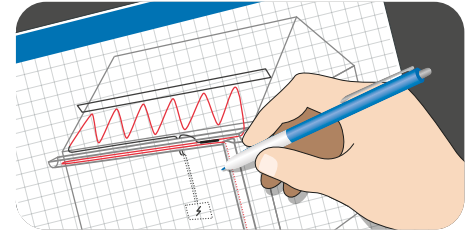
5.3 Загальна інформація про монтаж

Необхідні інструменти:

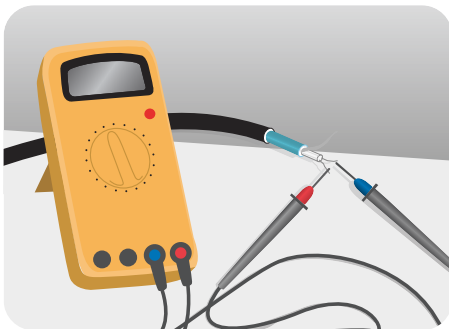
- Молоток
- Зубило
- Пістолет для клею
- Ножиці
- Інструкції з монтажу



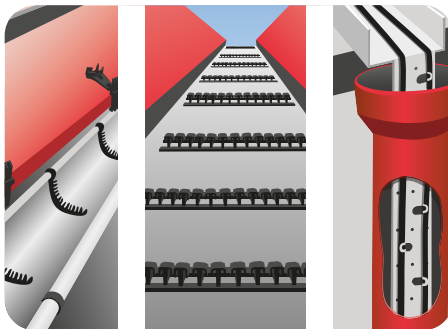
1. Переконайтеся, що дах і водостічні системи нагріваються, та видаліть гострі краї, листя і бруд. Перевірте та підготуйте розподільний щит.



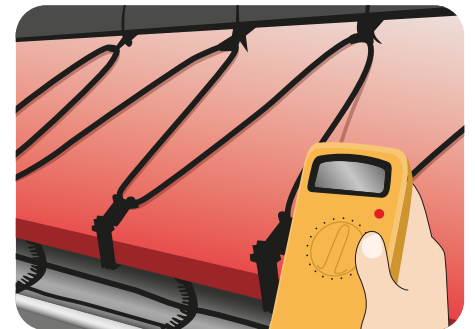
2. Розробіть схему розміщення кабелю (кабелів), датчиків і терморегуляторів, кабельних з'єднань (холодних кінців), клемної коробки, кабельних трас і електрощита. Ознайомтеся з інструкцією для DEVIreg™ 850 щодо місця його розташування.



3. Перевірте опір ізоляції, а також електричний опір кабелів постійної потужності. Прокладіть кабель(-і) на даху, у жолобах і водостічних трубах.



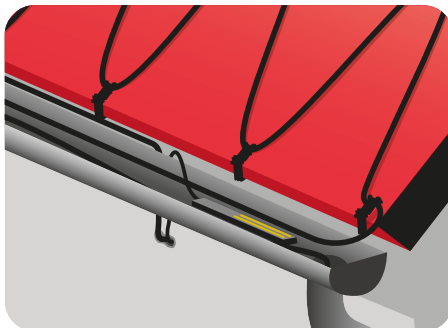
4. Встановіть клемну коробку та кріпильні елементи в жолобах, розжолобках, на даху та/або кабелі.



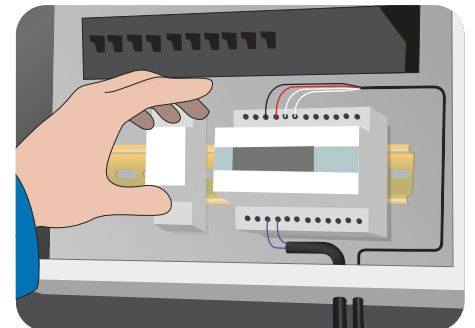
5. Прокладіть кабель(-і) на даху, у жолобах і водостічних трубах. Повторно перевірте опір ізоляції та електричний опір кабелів постійної потужності.



6. Встановіть у жолобі зовнішній датчик терморегулятора DEVIreg™ 850 (за наявності) відповідно до інструкції з монтажу датчика.



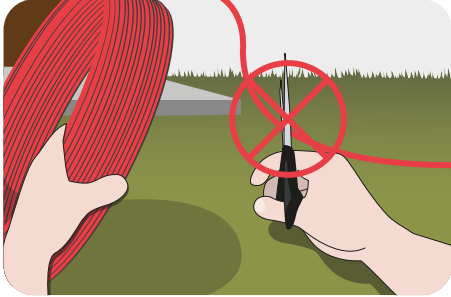
7. Подовжте кабелі датчика та холодні кінці кабелів / виконайте обробку кінців кабелю і розмістіть з'єднання в сухому місці. Заізолюйте всі отвори, наприклад у даху та стінах.



8. Необхідно повторно перевірити опір ізоляції та електричний опір кабелів. Встановіть терморегулятор DEVIreg™ 850 і виконайте підключення кабелів до клемних коробок і електрощита.

6. Інструкція з техніки безпеки

6.1 Загальні інструкції з безпеки



Ніколи не обрізайте та не вкорочуйте нагрівальний елемент.

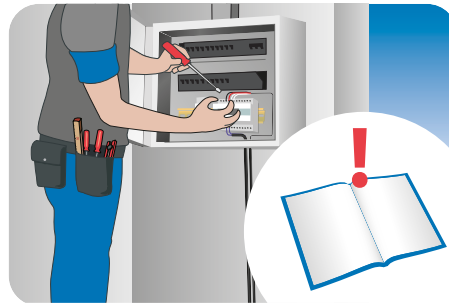
- Розрізання нагрівального елемента призведе до анулювання гарантії.
- Холодні кінці кабелю можна вкоротити відповідно до вимог.

Нагрівальні елементи слід встановлювати виключно відповідно до чинних місцевих будівельних норм і правил монтажу електроустановок, а також згідно з рекомендаціями, наведеними в інструкціях з монтажу та цьому посібнику.

- Будь-який інший спосіб встановлення може порушити функціональність елемента або створити загрозу без-

пеці, а також призведе до анулювання гарантійних зобов'язань.

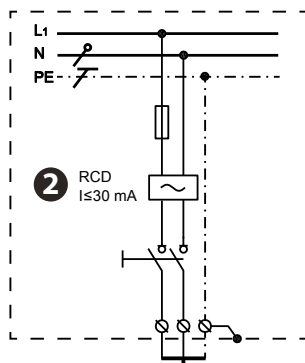
- Переконайтеся, що нагрівальні елементи, холодні кінці кабелю, комутаційні коробки та інші електричні компоненти не контактують із хімічними речовинами або легкозаймистими матеріалами ані під час монтажу, ані після його завершення.



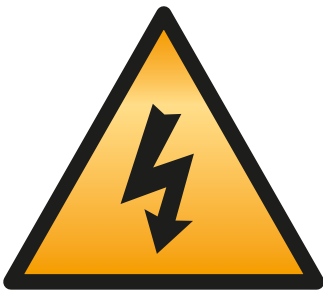
Підключення елементів повинно виконуватися виключно кваліфікованим електриком із застосуванням стаціонарних (постійних) з'єднань.

- Перед виконанням монтажних і обслуговувальних робіт необхідно знеструмити всі лінії живлення.

- Підключення до джерела живлення не повинно бути доступним для кінцевого користувача.
- Екран кожного нагрівального кабелю має бути заземлений відповідно до чинних місцевих нормативних вимог і підключений до пристрою захисного відключення (ПЗВ).
- Рекомендований номінал струму спрацювання ПЗВ становить 30 мА. У разі, якщо ємнісний струм виток може спричинити хибні спрацювання, допускається підвищення цього значення до 300 мА.
- Нагрівальні елементи слід підключати через автоматичний вимикач, який забезпечує одночасне відключення всіх полюсів.
- Елемент повинен бути оснащений запобіжником або автоматичним вимикачем відповідного номіналу, наприклад: 10/13 А для холодного кінця 1,5 мм² та 16/20 А — для 2,5 мм².



1. Запобіжник
2. ПЗВ
3. Вимикач, що відключає всі полюси
4. Терморегулятор
5. Гофротрубка
6. Датчик
7. З'єднувальна муфта
8. Екран кабелю
9. Нагрівальний кабель



Наявність нагрівального елемента повинна:

- бути позначена попереджувальними знаками або маркуванням на елементах підключення до джерела живлення та/або вздовж лінії електроживлення у місцях, де воно чітко помітне.

- бути зазначена в будь-якій документації, що стосується виконання електромонтажних робіт.

Не перевищувати максимальну теплову потужність (Вт/м² або Вт/м) для відповідного застосування.

6.2 Що слід робити

- Забезпечити навчання кінцевих користувачів щодо щоденного моніторингу, експлуатації та технічного обслуговування системи захисту від замерзання;
- На початку кожного сезону необхідно перевіряти та видаляти гострі елементи, листя й забруднення з покрівлі та водостічних систем;
- Перевірте розподільні щити, термостати та датчики на наявність пошкоджень;
- Дотримуйтесь максимальної довжини саморегулюючих кабелів згідно з технічним паспортом виробу;
- Після формування необхідної довжини саморегулюючі кабелі необхідно зберігати в сухому місці;
- Під час монтажу кабелю та термостата/контролера необхідно завжди дотримуватися чинних місцевих норм і правил, а також відповідних інструкцій виробника;
- У прибережних зонах та районах із підвищеним вітровим навантаженням слід передбачати додаткові точки кріплення порівняно з територіями з меншим вітровим навантаженням;
- Не забудьте заповнити гарантійний талон необхідною інформацією, інакше він буде недейсним;
- Будьте уважні під час монтажу, адже перевантаження може спричинити пошкодження або обрив кабелю;
- Якщо виникають будь-які сумніви, слід керуватися інструкцією з експлуатації або звернутися до місцевого представництва DEVI;
- Переконайтеся, що кабель належним чином закріплений і змонтований відповідно до інструкції;
- Переконайтеся, що нагрівальний кабель позначений попереджувальними етикетками та наклейками (за потреби — стрічкою) з відповідним повідомленням;
- Встановіть датчики в місцях, де температура є характерною для всієї системи; якщо для термостата/контролера передбачено два датчики, встановіть їх у крайніх точках (найхолоднішій і найтеплішій);
- Дотримання інструкцій з встановлення є обов'язковим для забезпечення стабільної роботи системи та уникнення несправностей;
- Оптимальна робота системи досягається за умови виконання коректного розрахунку тепловтрат. Використовуючи ці дані, можна вибрати кабель із необхідною вихідною потужністю;
- Завчасне планування всіх етапів монтажу та точок кріплення системи захисту від замерзання забезпечує коректне та безперешкодне прокладання кабелю;
- Переконайтеся, що датчики підключені відповідно до інструкції з монтажу та/або посібника із застосування.

6.3 Чого не слід робити

- Нагрівальні елементи не повинні торкатися або перетинатися один з одним або з іншими нагрівальними елементами, і повинні бути рівномірно розподілені по площах.
- **Ніколи не обрізайте та не вкорочуйте нагрівальний елемент.**
- Не намотуйте надлишковий кабель у кінці ділянки, оскільки це може призвести до його перегріву та пошкодження. Розподіліть надлишкову довжину рівномірно по сусідній ділянці.
- Не прокладайте кабелі при температурі нижче $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Не з'єднуйте саморегулюючі кабелі з кабелями постійної потужності послідовно;
- Не з'єднуйте два провідники саморегулюючого кабелю;
- Не використовуйте ПВХ-стрічку для кріплення саморегулюючих кабелів, оскільки вона містить пластифікатори, які можуть вступати в реакцію із зовнішньою оболонкою саморегулюючого нагрівального кабелю;
- Ніколи не встановлюйте систему без термостата/контролера;
- Не допускається монтаж кабелів у місцях без належного відведення тепла, оскільки навіть саморегульований кабель не знижує теплову потужність до нуля та може перегріватися;
- Ніколи не дозволяйте неавторизованому персоналу встановлювати контролери/термостати або нагрівальні елементи;
- Не допускається використання неавторизованих аксесуарів;
- Не допускається використання наших продуктів (кабелів, контролерів, датчиків тощо) поза межами визначеного діапазону температур.

7. Приклади з практики

ЗАМОК ЕРЕБРУ, м. Еребру, Швеція

Замок Еребру — це величний середньовічний замок-фортеця, розташований у мальовничій місцевості провінції Нерка, Швеція.

У межах проєкту реконструкції замку Еребру було передбачено впровадження системи антиобледеніння на основі нагрівального кабелю DEVIliceguard™ у поєднанні з монтажною системою DEVI Easy Connect та системою керування DEVIreg™ 850, оснащеною датчиками температури та вологості.

Вироби:

- DEVIliceguard™ – 1000 м
- DEVI Easy Connect
- DEVIreg™ 850

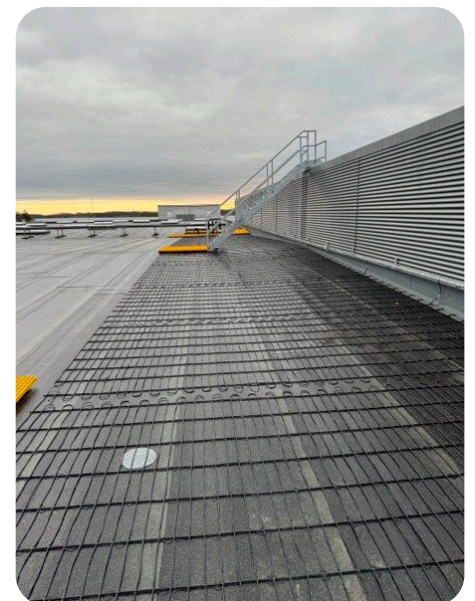
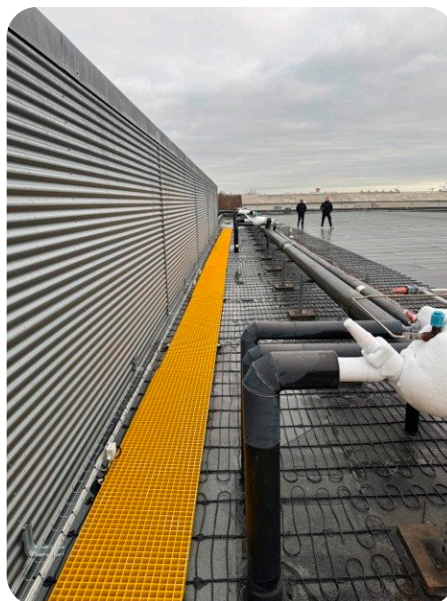


AB Catering Aalborg A/S, Норресуннбу, Данія

Дах зазнає посилених конструктивних ускладнень у зв'язку з новими прибудовами з обох боків, які перевищують висоту основної будівлі. Така конфігурація сприяє накопиченню снігу та формуванню додаткових навантажень на покрівлю, що підвищує ризик її пошкодження.

Крім того, покрівля оснащена водостічними трубами, які потребують підігріву для забезпечення ефективного водовідведення та запобігання утворенню криги.

Розмір площі за проєктом:
450 м²



Вироби:

- DEVIsnow™ 20T
- DEVIliceguard™ 18 для водостічних труб
- DEVIreg™ 850 IV
- DEVIclip™ C-C

8. Технічна підтримка

Команда Electric Heating забезпечує професійну підтримку, пропонуючи надійну експертизу та перевірені рішення.

Ми пропонуємо:

- Точний розрахунок і проектування систем електричного обігріву
- Розроблення проєктної документації
- Підготовка повної специфікації матеріалів (BoM).
- Практичні рекомендації щодо монтажу та експлуатації системи.
- Професійна технічна підготовка

Завдяки нашому досвіду ви можете бути впевнені в ефективних, безпечних і довговічних рішеннях електричного обігріву.

Щоб уточнити технічні параметри проєкту для різних сфер застосування, скористайтеся наведеними нижче формами технічних запитів, заповніть їх відповідно до ваших вимог та надішліть на адресу:

EH@danfoss.com



<https://devi.com/en/service-and-support/global-technical-support>



Make it easy,
make it DEVI



Follow our global channels



140F9004 & AB212486469815uk-UA0201 | 15.05.2026

DEVI[®] 
by Danfoss

Make it easy,
make it **DEVI**

ТОВ з іі «Данфосс ТОВ»

DEVI • devі.ua • +380 800 800 144 (безкоштовно з мобільних та стаціонарних телефонів України) • uacs@danfoss.com

Будь-яка інформація, зокрема, з-поміж іншого, інформація щодо вибору продукції, її застосування чи використання, дизайну, ваги, розмірів, ємності продукції чи будь-які інші технічні дані, наведені в посібниках до продукції, описах у каталогах, рекламних брошурах тощо, а також незалежно від того, в якій формі цю інформацію було надано, письмовій, усній, електронній, в інтернеті чи шляхом завантаження, вважатиметься інформативною та буде зобов'язувальною лише та в тій мірі, в якій це чітко було зазначено в цій пропозиції чи підтвердженні замовлення. Danfoss не бере на себе жодної відповідальності за можливі помилки в каталогах, брошурах, відео та інших матеріалах.

Danfoss залишає за собою право вносити зміни в продукцію без попередження. Це також стосується замовленої, але не доставленої продукції, за умови, що такі зміни можуть бути внесені без змінення форми, придатності чи функціонування продукції.

Усі торгові марки, наведені в цьому матеріалі, є власністю Danfoss A/S або компаній групи Danfoss. Danfoss і логотип Danfoss є торговими марками Danfoss A/S. Усі права захищено.

devi.ua