

# Захист виноградників від морозу

Посібник із застосування

**DEVI**®  
by Danfoss

Make it easy,  
make it DEVI



# Зміст

<b>1. Інформація про застосування</b>	<b>4</b>
<b>2. Опис системи</b>	<b>5</b>
<b>3. Конструкція системи</b>	<b>6</b>
3.1 Розрахунок тепловтрат	6
3.2 Вихідна потужність системи	7
<b>4. Продукція</b>	<b>8</b>
4.1 Вибір нагрівальних кабелів	8
4.1.1 Готові до використання нагрівальні кабелі	8
4.1.2 Нагрівальні кабелі на бобінах	9
4.2 Терморегулятори/контролери	10
4.3 Кріпильні елементи	13
<b>5. Інструкція з монтажу</b>	<b>14</b>
<b>6. Інструкція з техніки безпеки</b>	<b>16</b>
6.1 Що слід робити	16
6.2 Чого не слід робити	17
<b>7. Приклади з практики</b>	<b>18</b>
<b>8. Технічна підтримка</b>	<b>18</b>



**Сертифікати** та  
відповідність нашої  
системи управління якістю

✓ ISO 9001

✓ TS 16949

✓ ISO 14001

Разом із повною відповідністю  
директивам ЄС та дозволам на  
продукцію

## Вирішіть проблеми виноградарників за допомогою електричної системи обігріву

**Електричний обігрів від Danfoss — це результат багаторічного розвитку брендів DEVI та Danfoss, об'єднаних в одну компанію.**

Він походить від бренду DEVI, заснованого у 1942 році в Копенгагені, Данія. 1 січня 2003 року DEVI увійшов до складу Danfoss Group — найбільшої промислової групи Данії.

Компанія Danfoss входить до числа світових лідерів у сфері опалення, охолодження та кондиціонування повітря. Група Danfoss налічує понад 23 000 співробітників і обслуговує клієнтів більш ніж у 100 країнах світу. Системи електричного обігріву розробляються в Данії, де розташований головний офіс компанії, а нагрівальні елементи (кабелі та мати) Danfoss виробляє на території Європейського Союзу.

**Електричний обігрів — це енергоефективна система, що використовує електричні нагрівальні кабелі для захисту виноградних лоз від пошкодження морозом.**

У цьому посібнику наведено рекомендації щодо проектування та монтажу системи захисту виноградарників від морозу. Також у ньому містяться інструкції з прокладання нагрівальних кабелів, визначення електричних параметрів і налаштування системи.

Дотримання наших рекомендацій забезпечить створення енергоефективного та надійного рішення, яке не потребує обслуговування, для системи обігріву на основі нагрівальних кабелів постійної потужності з 20-річною гарантією.

# 1. Інформація про застосування

Щороку виноградарі в різних регіонах стикаються з проблемою пізніх заморозків. Зазвичай вони трапляються у квітні–травні, коли починають розпускатися бруньки. Уночі, коли земля швидко охолоджується, важке холодне повітря спускається схилами та накопичується в низинах, утворюючи «озеро холодного повітря». Через відсутність вітру, який перемішує повітря, температура в долинах стає нижчою, ніж на навколишніх схилах, що призводить до заморозків.

Пізні весняні заморозки є однією з найсерйозніших проблем, з якими стикаються виноградарі. Необігріті лози можуть зазнати значних пошкоджень суцвіть (до 50%), тоді як обігріті лози мають значно кращий захист від втрати або пошкодження врожаю, завдяки чому рівень втрат знижується приблизно до 13–20%.

У всьому світі виноградна та виноробна галузі використовують три основні способи захисту виноградників від морозу: вентилятори, спринклерні системи та свічки.

Електричний обігрів вирішує це непросте завдання за допомогою енергоефективних систем, що використовують електричні нагрівальні кабелі для захисту виноградних лоз від пошкодження морозом.

Екологічне (без викидів CO<sub>2</sub>) та довгострокове рішення. Його висока енергоефективність досягається завдяки низькому енергоспоживанню в період заморозків.

## Переваги

- Енергоефективне рішення з електричними нагрівальними кабелями.
- Простий, швидкий і надійний монтаж.
- Індивідуальний підхід до потреб клієнта з урахуванням площі виноградника та кількості рядів.
- Доведена висока економія в порівнянні з існуючими методами.
- Екологічне рішення для забезпечення «зеленого» та чистого майбутнього завдяки низькому енергоспоживанню в період заморозків.
- Міцна зовнішня оболонка кабелю, (стійка до погодних умов та ультрафіолетового випромінювання).



- Має стійкість до впливу хімічних добрив;
- Відзначається високою міцністю на розрив (спеціальні трактори об'їжджають виноградники, збиваючи врожай);
- Забезпечує точний розраху-

- нок потужності (Вт) відповідно до вимог;
- Гарантія — 5 або 20 років.

**Система обігріву може забезпечувати захист від короткочасних заморозків ЛИШЕ навесні, у період росту бруньок, і НЕ призначена для зимового захисту!**

## 2. Опис системи

Електричний обігрів вирішує цю проблему за допомогою енергоефективних систем, що використовують електричні нагрівальні кабелі для захисту виноградних лоз від весняних заморозків. Нагрівальні кабелі DEVI монтуються та закріплюються на металевому дроті, прокладеному вздовж виноградних кущів. Система автоматично керується датчиками температури, підключеними до контролера.

Необігріті лози можуть зазнати значних втрат суцвіть (бруньок). Кількість уцілілих виноградних ягід може зменшитися у 3 рази або бути повністю знищеною!

Різні сорти винограду мають різну стійкість до морозів.

Спляча брунька винограду досить стійка до заморозків і може витримувати мороз до  $-3,5^{\circ}\text{C}$ , зокрема у сорту Піно Нуар.

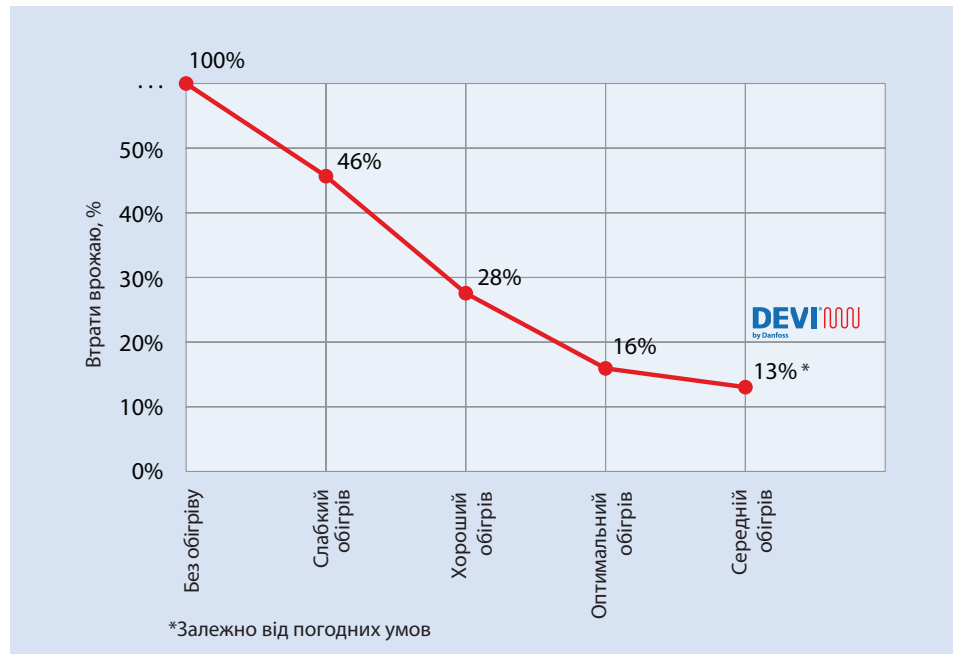
У міру росту бруньки вміст води в ній збільшується, і вона стає більш уразливою до заморозків – пошкодження можуть виникати вже за температури  $-1,1^{\circ}\text{C}$  (Піно Нуар).

Ми пропонуємо енергоефективне рішення для захисту виноградних лоз від морозу за допомогою наших електричних нагрівальних кабелів.

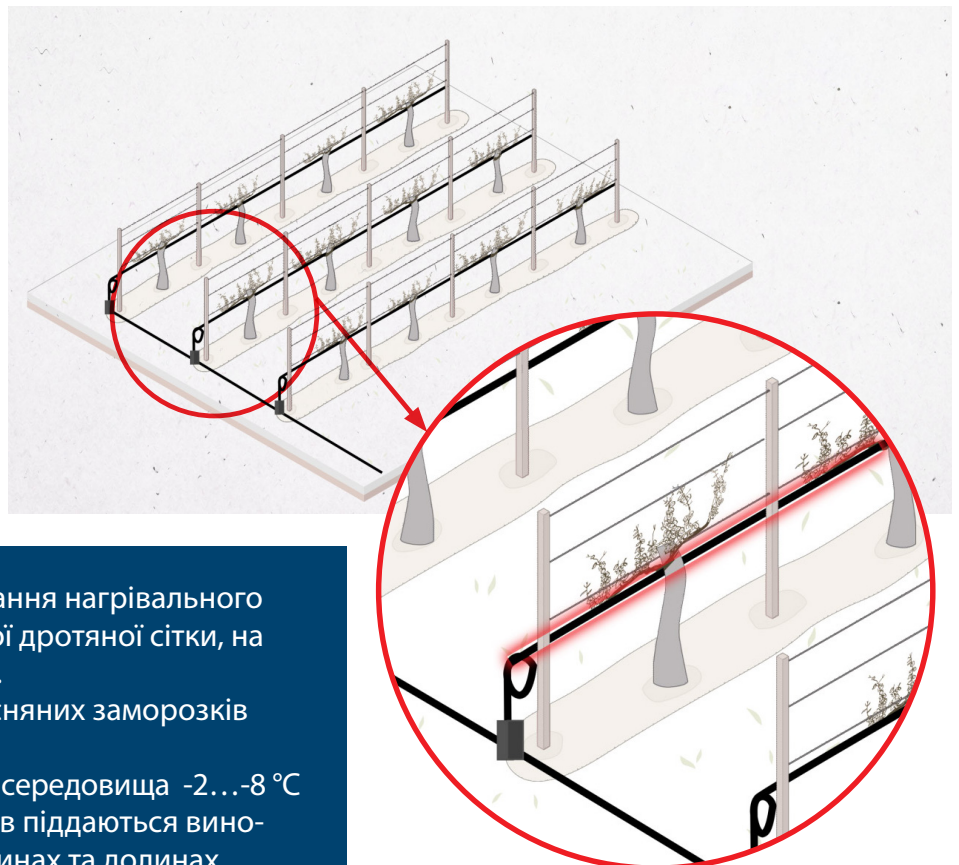
Концепція передбачає прокладання нагрівального кабелю вздовж головної опорної дротяної сітки, на якій закріплені виноградні лози.

- Захист виноградників від весняних заморозків протягом 2–7 діб.
- Температура навколишнього середовища  $-2...-8^{\circ}\text{C}$
- Найбільше ризику заморозків піддаються виноградники, розташовані в низинах та долинах.

### Потенційне зменшення втрат врожаю залежно від рівня обігріву



### Загальний вигляд системи електрообігріву виноградників



## 3. Конструкція системи

Наступні сторінки містять прості інструкції з проектування системи захисту виноградників від заморозків. Наведені рекомендації стосуються нагрівальних кабелів, термостатів та додаткового обладнання.

### 3.1 Розрахунок тепловтрат

Лінійна потужність нагрівального кабелю (Вт/м), що встановлюється на головній гілці виноградної лози, має бути щонайменше рівною тепловтратам ( $Q$ , Вт/м).

Щоб розрахувати теплові втрати та спроектувати систему, потрібно мати такі дані:

- Мінімальну температуру навколишнього середовища в морозний період ( $-2 \dots -8 \text{ }^\circ\text{C}$ );
- Сорт винограду. Для різних сортів винограду необхідно підтримувати різну температуру: ( $+1 \dots +5 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Температуру слід узгодити з власником виноградника та зазначити для розрахунку проєкту;
- Довжина та кількість рядів виноградників;
- Допустиме загальне навантаження на об'єкті, кВт;
- Напряга живлення (230, 400 В).

За середніх погодних умов\* для підвищення температури на  $1 \text{ }^\circ\text{C}$  необхідна потужність приблизно 1,7 Вт. У середньому

для кожної основної гілки виноградної лози можна забезпечити лінійну потужність від 15 до 20 Вт/м.

#### Приклад

Місцезнаходження – Франція, температура навколишнього середовища в морозний період становить  $-8 \text{ }^\circ\text{C}$ . Сорт винограду — Піно Нуар. Температура біля основної гілки виноградної лози може підтримуватися на рівні  $+2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Розрахунок на основі наведених даних буде виглядати наступним чином:

$$q_{\text{sys}} = \Delta t_{\text{main. - amb.}} \cdot p$$

$$\Delta t_{\text{main. - amb.}} = t_{\text{main.}} - t_{\text{amb.}} = +2 - (-8) = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{sys}} = 10 \cdot 1,7 = 17 \text{ Вт/м}$$

$q_{\text{sys}}$  – тепловтрати системи, Вт/м.

$t_{\text{main.}}$  – підтримувана температура поблизу виноградної лози,  $^\circ\text{C}$ .

$t_{\text{amb.}}$  – температура навколишнього середовища,  $^\circ\text{C}$ .

$p^{**}$  – коефіцієнт вихідної потужності, Вт/(м  $\cdot$   $^\circ\text{C}$ ).



\* Середніми вважаються умови зі швидкістю вітру 1–3 м/с, проте це завжди залежить від місцевих погодних умов!  
 \*\* Зверніть увагу, що наведені у таблиці значення розраховані без урахування впливу висоти над рівнем моря та критеріїв Нуссельта і Прандтля.

## 3.2 Вихідна потужність системи

Потужність теплового потоку для захисту виноградників від морозу залежить від основних чинників:

- Погодні умови (мінімальна температура, швидкість вітру, вологість, висота місцевості)
- Електричні параметри (напруга, потужність, вимоги до системи керування)
- Очікувана продуктивність роботи системи обігріву
- Коефіцієнт запасу

На основі даних із попереднього прикладу розрахунок лінійної потужності нагрівального кабелю здійснюється таким чином:

$$p_{sys} = q_{sys} \cdot 1,3$$

$$p_{sys} = 17 \times 1,3 = 22,1 \text{ Вт/м}$$

Однак на певних локаціях вітер спостерігається у будь-який час доби. У таких випадках слід врахувати вплив швидкості вітру.

Коефіцієнт теплопередачі

- Допуск опору нагрівального кабелю: +10%...-5%;
- Допуск на довжину кабелю: +2%...-2%;
- Напруга живлення: +5%...-5%.

Загалом може становити до 30%

слід визначати з урахуванням швидкості вітру.

**Коефіцієнт запасу — важливий показник, що визначається такими параметрами:**

Швидкість вітру	2 м/с	3 м/с	4 м/с
Лінійна потужність*	15,5 Вт/м	22,1 Вт/м	24,5 Вт/м

Загальна потужність обігріву залежить від кількості та довжини рядів винограду і повинна бути розрахована для забезпечення оптимального керування системою.

$$P_{tot} = p_{sys} \cdot n \cdot L_r$$

$$P_{tot} = 22,1 \times 10 \times 100 = 22\,100 \text{ Вт}$$

$p_{tot}$  – загальна потужність системи, Вт;

$p_{sys}$  – лінійна потужність кабелю, Вт/м;

$n$  – кількість рядів винограду;

$L_r$  – довжина рядів винограду, м.

## 4. Продукція

У цьому розділі наведено рекомендації щодо вибору нагрівального елемента, пристрою керування та додаткового приладдя для монтажу.

Асортимент продукції для систем електричного обігріву, призначених для захисту виноградників від морозу, включає три основні компоненти:

- Нагрівальний елемент — нагрівальний кабель постійної потужності, готові вироби або вироби на бобіні;
- Контролер: з датчиком температури або з датчиками температури та вологості;
- Кріпильні елементи та додаткове приладдя.

Системи захисту від морозу DEVI можуть працювати повністю автоматизовано, усуваючи потребу у присутності польового персоналу під час морозів.

Крім того, готові до використання холодні з'єднання, попередньо зібрані на заводах DEVI, дозволяють суттєво заощадити час при монтажі систем захисту від морозу. Монтаж на DIN-рейку забезпечує просте та надійне підключення до електричної шафи.



### 4.1 Вибір нагрівальних кабелів

Більшість кабелів виготовляються як готові до використання нагрівальні елементи певної довжини з підключеним кабелем живлення (холодний кінець) і герметичними з'єднаннями — з'єднувальними муфтами або кінцевими наконечниками.

Також доступні спеціальні вироби на бобінах, які можна адаптувати під конкретний проєкт.

#### Основні правила вибору відповідного нагрівального кабелю:

- Розрахувати тепловтрати;
- Додати коефіцієнт запасу до тепловтрат (зазвичай + 30% або 1,3);
- Зовнішня оболонка нагрівального кабелю ПОВИННА бути захищена від ультрафіолетового випромінювання;
- Перевірте напругу живлення та оберіть відповідний

нагрівальний кабель: 230 В або 400 В;

- Оберіть тип продукту: готові до використання нагрівальні кабелі або вироби на бобінах (зазвичай вибір залежить від конкретної довжини ряду та лінійної потужності).

Діапазон лінійної потужності нагрівальних кабелів для захисту виноградників від морозу зазвичай становить 15–20 Вт/м (Ватт на погонний метр).

#### 4.1.1 Готові до використання нагрівальні кабелі

Нагрівальний кабель, рекомендований для цього виду застосування, є кабелем постійної потужності надзвичайно високої якості. Його круглий профіль і міцна конструкція забезпечують швидкий, простий і безпечний монтаж у різних сферах застосування.

##### Двожильний кабель



Виріб	Лінійна потужність, Вт/м	Тип	Макс. дозволена темп. використання, °C	Діаметр кабелю, мм	Внутрішня ізоляція	Зовнішня ізоляція	Холодний кінець	Клас IP
DEVIsafe™ 20T	20	Двожильний кабель	60	6,9	XLPE	PVC з УФ-захистом	2,3-м, DTCL	IPX7
DEVIsnow™ 20T	20	Двожильний кабель	70	7	FEP	PVC з УФ-захистом	2,3/10/30 м, DTCL	IPX7

#### 4.1.2 Нагрівальні кабелі на бобінах

- Не готові до використання вироби, лише нагрівальна частина;
- ізольовані/екрановані нагрівальні кабелі;
- Перш ніж пропонувати кабелі клієнтам, **ОБОВ'ЯЗКОВО** виконується індивідуальний розрахунок із урахуванням довжини кабелю, лінійної потужності, напруги та електричного опору;
- **Скористайтеся інструментом розрахунку або зверніться до місцевого торговельного представника чи за адресою EN@danfoss.com**

Вироби на бобінах можуть бути розраховані під конкретний проєкт залежно від напруги, необхідної потужності, довжини нагрівального кабелю та довжини холодних кінців.



Нагрівальна частина

Формули розрахунку кабелю:

$$L = U / \sqrt{p \cdot r}$$

$$r = U^2 / (L^2 \cdot p)$$

$$p = U^2 / (L^2 \cdot r)$$

де:

$L$  – довжина нагрівального кабелю (м);

$U$  – напруга живлення (В);

$p$  – лінійна потужність (Вт/м);

$r$  – питомий опір (Ом/м).

Виріб	Лінійна потужність, Вт/м	Тип	Макс. дозволена темп. використання, °C	Діаметр кабелю, мм	Внутрішня ізоляція	Зовнішня ізоляція	Холодний кінець	Клас IP
Вироби на бобінах DEVIprotect™	Окремий розрахунок	Двожильний кабель	60	7	FEP	PVC з УФ-захистом	Немає	IPX7

**Примітка:** Монтажник/проектувальник несе повну відповідальність за правильний вибір і застосування відповідного холодного кінця, розрахованого для конкретних умов експлуатації, а також монтажних комплектів, що забезпечують належну механічну міцність, вогнестійкість і водонепроникність. Крім того, він відповідає за проєктування нагрівального елемента з правильно підбраною вихідною потужністю для конкретного застосування, щоб запобігти перегріванню кабелю або елементів конструкції.

Для забезпечення тривалого терміну служби та якості продукції всі кабелі проходять ретельні випробування, зокрема на омичний опір і високу напругу, а також контроль якості матеріалів.

Можливі рішення для виробів на бобінах наведено в таблиці нижче. Довжина кабелю залежить від температури навколишнього середовища, ліній-

ного опору, необхідної лінійної потужності та напруги. Завжди звертайтеся до фахівців технічного відділу для перевірки виконаних розрахунків.

#### Як користуватися наведеною нижче таблицею?

На основі відомих значень мінімальної температури захисту, лінійної потужності кабелю,

напруги та опору можна визначити фактичну довжину кабелю (і навпаки):

1. Знайдіть мінімальну температуру захисту у верхньому рядку таблиці (наприклад, -4 °C);
2. Виберіть відповідну лінійну потужність кабелю, виходячи з розрахунку тепловтрат (наприклад, 16 Вт/м);

- Знайдіть відповідне значення напруги (наприклад, 400 В);
- Знайдіть відповідне значення мого опору (наприклад, 1,519 Ом/м);
- Виберіть значення питомого опору (наприклад, 0,115 Ом/м);
- Рухайтесь вертикально та горизонтально лініями, доки вони не перетнуться в певній точці.

Опис	Опір, Ом/м	Мінімальна температура захисту															
		-3°C		-4°C ①		-5°C		-6°C		-7°C		-8°C		-9°C		-10°C	
		Довжина кабелю при 15 Вт/м <sup>2</sup> (-3°C)		Довжина кабелю при 16 Вт/м <sup>2</sup> (-4°C)		Довжина кабелю при 17 Вт/м <sup>2</sup> (-5°C)		Довжина кабелю при 18 Вт/м <sup>2</sup> (-6°C)		Довжина кабелю при 19 Вт/м <sup>2</sup> (-7°C)		Довжина кабелю при 20 Вт/м <sup>2</sup> (-8°C)		Довжина кабелю при 21 Вт/м <sup>2</sup> (-9°C)		Довжина кабелю при 22 Вт/м <sup>2</sup> (-10°C)	
		230 В	400 В	230 В	400 В ②	230 В	400 В	230 В	400 В	230 В	400 В	230 В	400 В	230 В	400 В	230 В	400 В
DEVIprotect 9,36 Ом/м	<b>9.36</b>	19.4	33.8	18.8	32.7 ③	18.2	31.7	17.7	30.8	17.2	30.0	16.8	29.2	16.4	28.5	16.0	27.9
DEVIprotect 4,19 Ом/м	<b>4.19</b>	29.0	50.5	28.1	48.9	27.3	47.4	26.5	46.1	25.8	44.8	25.1	43.7	24.5	42.6	24.0	41.7
DEVIprotect 2368 Ом/м	<b>2.368</b>	38.6	67.1	37.4	65.0	36.3	63.0	35.2	61.3	34.3	59.6	33.4	58.1	32.6	56.7	31.9	55.4
DEVIprotect 1519 Ом/м	<b>1.519</b>	48.2	83.8	46.7	81.1	45.3	78.7	44.0	76.5	42.8	74.5	41.7	72.6	40.7	70.8	39.8	69.2
DEVIprotect 1057 Ом/м	<b>1.057</b>	57.8	100.5	55.9	97.3	54.3	94.4	52.7	91.7	51.3	89.3	50.0	87.0	48.8	84.9	47.7	82.9
DEVIprotect 0,735 Ом/м	<b>0.735</b>	69.3	120.5	67.1	116.6	65.1	113.2	63.2	110.0	61.5	107.0	60.0	104.3	58.5	101.8	57.2	99.5
DEVIprotect 0,567 Ом/м	<b>0.567</b>	78.9	137.2	76.4	132.8	74.1	128.8	72.0	125.2	70.1	121.9	68.3	118.8	66.7	115.9	65.1	113.3
DEVIprotect 0,451 Ом/м	<b>0.451</b>	88.4	153.8	85.6	148.9	83.1	144.5	80.7	140.4	78.6	136.6	76.6	133.2	74.7	130.0	73.0	127.0
DEVIprotect 0,367 Ом/м	<b>0.367</b>	98.0	170.5	94.9	165.1	92.1	160.1	89.5	155.6	87.1	151.5	84.9	147.6	82.8	144.1	80.9	140.8
DEVIprotect 0,257 Ом/м	<b>0.257</b>	117.1	203.7	113.4	197.3	110.0	191.4	106.9	186.0	104.1	181.0	101.4	176.4	99.0	172.2	96.7	168.2
DEVIprotect 0,19 Ом/м	<b>0.19</b>	136.2	236.9	131.9	229.4	128.0	222.6	124.4	216.3	121.1	210.5	118.0	205.2	115.1	200.3	112.5	195.6
DEVIprotect 0,146 Ом/м	<b>0.146</b>	155.4	270.3	150.5	261.7	146.0	253.9	141.9	246.7	138.1	240.2	134.6	234.1	131.4	228.4	128.3	223.2
DEVIprotect 0,115 Ом/м	<b>0.115</b>	175.1	304.6	169.6	294.9	164.5	286.1	159.9	278.0	155.6	270.6	151.7	263.8	148.0	257.4	144.6	251.5
DEVIprotect 0,092 Ом/м	<b>0.092</b>	195.8	340.5	189.6	329.7	183.9	319.8	178.7	310.8	174.0	302.5	169.6	294.9	165.5	287.8	161.7	281.2
DEVIprotect 0,07 Ом/м	<b>0.07</b>	224.5	390.4	217.3	378.0	210.8	366.7	204.9	356.3	199.4	346.8	194.4	338.1	189.7	329.9	185.3	322.3
DEVIprotect 0,055 Ом/м	<b>0.055</b>	253.2	440.4	245.2	426.4	237.9	413.7	231.2	402.0	225.0	391.3	219.3	381.4	214.0	372.2	209.1	363.6

Таблицю також можна використовувати у зворотному порядку — для підбору відповідного нагрівального кабелю з асортименту продукції на основі заданої довжини, напруги та лінійної потужності.

## 4.2 Терморегулятори/контролери

Терморегулятори й контролери оснащені повним набором функцій керування системами захисту від морозу. Це поєднання багатофункціональності та точного температурного контролю.

Асортимент виробів, призначених для керування системами захисту від морозу, включає:

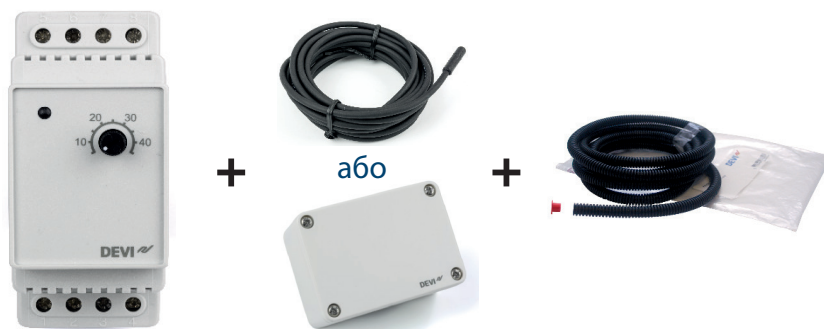
- прості електронні терморегулятори;
- цифрові контролери.

Лінійка простих електронних терморегуляторів для монтажу в електричних шафах з кріпленням на DIN-рейку. Для вимірювання та контролю потрібної температури слід використовувати або

датчик температури на проводі (у комплекті), або датчик повітря для внутрішнього чи зовнішнього застосування. Терморегулятор слід підключати із застосуванням всеполюсного вимикача. Він оснащений світлодіодним індикатором для позначення режиму очікування (зелене світло) та режиму обігріву (червоне світло).

Для керування простими або малопотужними (менше ніж 3000 Вт) системами рекомендується як стандартне рішення використовувати прості терморегулятори.

Для таких цілей можна використовувати: DEVIreg™ 330 (+5...+45 °C) та DEVIreg™ 330 (-10...+10 °C).



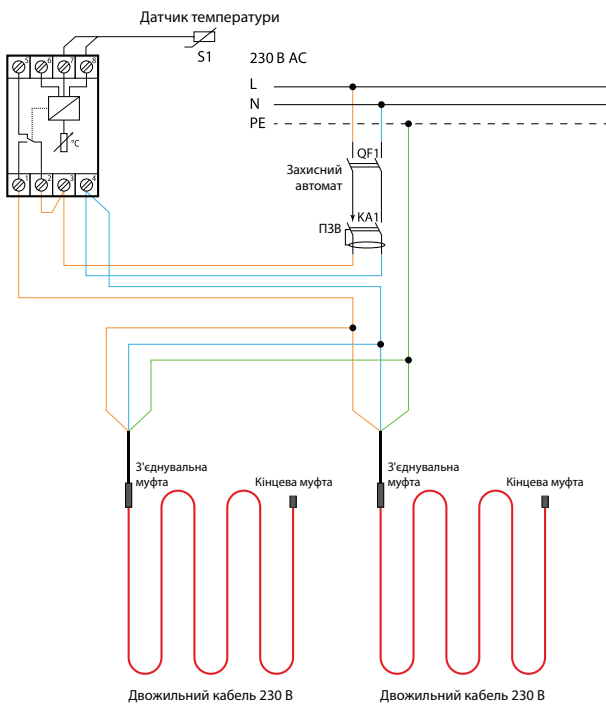
Датчик температури на проводі слід встановлювати відповідно до параметрів конкретного проєкту. Для однієї зони обігріву слід використовувати

щонайменше один датчик (це може бути один ряд винограду або кілька рядів залежно від розміру та розташування поля). Щоб отримати технічну

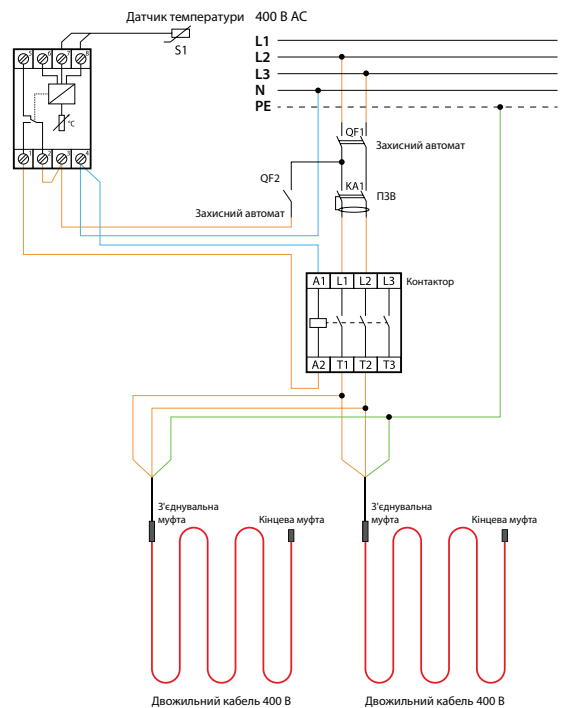
допомогу, завжди звертайтеся до місцевого торгового представника або пишіть на адресу [EH@danfoss.com](mailto:EH@danfoss.com).

**Нижче наведено основні варіанти підключення терморегулятора.**

**Підключення терморегулятора двожильних нагрівальних кабелів (макс. 3680 Вт за напруги 230 В).**



**Підключення терморегуляторів двожильних нагрівальних кабелів (400 В) через контактор.**



За додатковими схемами підключення звертайтеся за адресою [EH@danfoss.com](mailto:EH@danfoss.com).

Лінійка **цифрових контролерів** оснащена спеціальними функціями, які можна програмувати для різних цілей.

DEVIreg™ Multi — це 7-канальний електронний програмований контролер, який монтується на DIN-рейку.

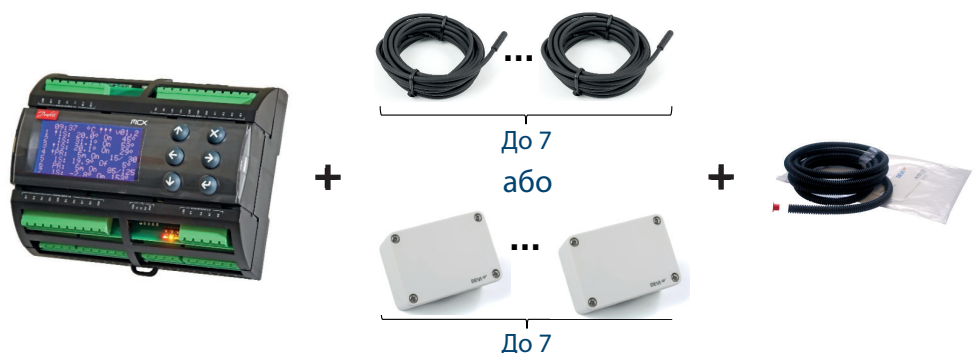
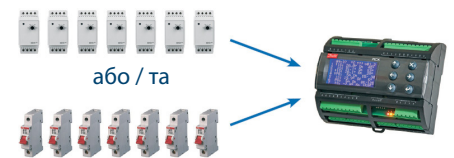
Кожен канал можна налаштувати окремо, використовуючи три режими керування: з температурним датчиком, пропорційне за часом регулювання потужності без датчика та ручне ввімкнення/вимкнення з обмеженням часу.

Його основні функції такі:

- 3 режими керування:

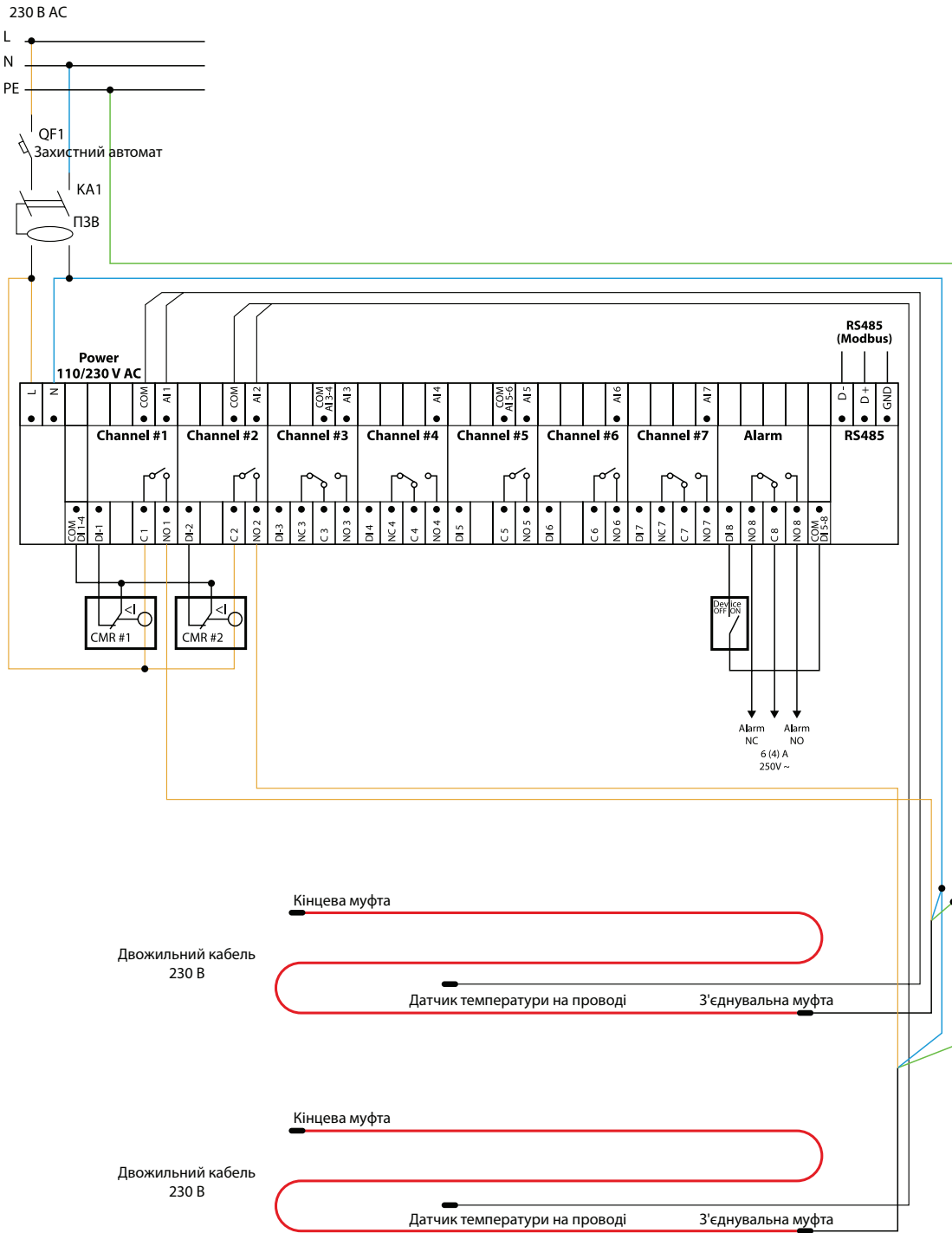
- з датчиком температури
- пропорційне за часом регулювання
- ручне ввімкнення/вимкнення з обмеженням часу
- 7-канальний контролер;
- DIN-рейка;
- Інтерфейс Modbus для керування BMS;

- моніторинг несправності кабелю (аварійний сигнал);
- широкий температурний діапазон.



Нижче наведено основні варіанти підключення терморегулятора.

**Підключення терморегулятора двожильних нагрівальних кабелів (230 V).**



За додатковими схемами підключення звертайтеся за адресою [EN@danfoss.com](mailto:EN@danfoss.com).

Виріб	Резистивне навантаження, при 230 В, А	Тип датчика	Діапазон температур, °C	Гістерезис, °C	BMS	Клас IP	Монтаж
DEVreg™ 330 (-10...+10 °C)	16	Датчик на проводі	-10...+10	±0,2	Немає	IP20	DIN-рейка
DEVreg™ 330 (+5...+45 °C)	16	Датчик на проводі/ повітря (на вибір)	+5...+45	±0,2	Немає	IP20	DIN-рейка
DEVreg™ Multi	10 (2 канали) 6 (5 каналів)	Датчик на проводі/ повітря (на вибір)	-50...+200	±0,2...9	Так	IP40	DIN-рейка

## 4.3 Кріпильні елементи

Асортимент DEVI включає все необхідне приладдя для фіксації, вимірювання та підключен-

ня, що враховує весь перелік проєктних специфікацій.

Повний асортимент додаткового приладдя див. у каталозі продукції або на сайті [www.devi.com](http://www.devi.com)

<p><b>Кабельні стяжки</b></p>  <p>Пластикові стяжки для кріплення нагрівальних кабелів</p>	<p><b>Датчик температури</b></p>  <p>Датчик температури на проводі для різного діапазону температур</p>	<p><b>Датчик повітря</b></p>  <p>Датчик зовнішнього повітря зі ступенем захисту IP44</p>
<p><b>Пластикова гофрована трубка</b></p>  <p>Гофрована трубка для встановлення датчика температури</p>	<p><b>Холодні кінці DTCL</b></p>  <p>Доступні для замовлення різні холодні кінці з різними перерізами й конструкцією</p>	<p><b>Комплект для ремонту кінцевих муфт</b></p>  <p>DEVlcrimp™ CS-2C assembly kit dk 2-cond.</p>
<p><b>Комплект для ремонту з'єднання нагрівального кабелю з холодним кінцем</b></p>  <p>DEVlcrimp™ для DEVIsnow™</p>	<p><b>Комплект для ремонту з'єднання нагрівального кабелю з нагрівальним кабелем</b></p>  <p>DEVlcrimp™ ass/repair kit 2-cond. CS-2A/CS-2B</p>	<p><b>Комплект для ремонту з'єднання нагрівального кабелю з холодним кінцем / нагрівальним кабелем</b></p>  <p>Ремонтний комплект для кабелів 2 cond. Бетон/формувальні комплекти</p>

**Примітка:** Завжди використовуйте тільки схвалене додаткове приладдя!

Для отримання додаткової інформації, будь ласка, скористайтеся каталогом продукції або зверніться на адресу [EN@danfoss.com](mailto:EN@danfoss.com).

## 5. Інструкція з монтажу

Після вибору продукту необхідно здійснити його правильний монтаж. Під час монтажу завжди дотримуйтеся таких правил:

- Нагрівальний кабель слід монтувати на металевому дроті вздовж основної гілки виноградної лози: чим ближче кабель розташований до бутонів, тим більше тепла він передаватиме;
- На один ряд виноградика прокладається одна кабельна лінія. Усі кабелі повинні бути з'єднані паралельно;
- Нагрівальний кабель можна закріпити за допомогою пластикових стяжок, стійких до ультрафіолету;
- Відстань між кабелем і гілкою виноградної лози не повинна перевищувати 0-2 см;
- Система керування повинна мати датчики температури на проводі;
- Датчики слід встановлювати у місцях, де очікується репрезентативна температура для всієї системи. Якщо для терморегулятора або контролера потрібно

два датчики, їх необхідно розміщувати в очікуваних крайніх точках — найхолоднішій і найгарячішій;

- Датчики температури на проводі слід встановлювати в пластиковій гофрованій трубці, уникаючи прямого попадання сонячних променів, поруч із основною гілкою виноградної лози;
- Необхідно встановити систему аварійної сигналізації для контролю всіх кабелів, які можуть бути пошкоджені під час обробки виноградика.

1. Закріпіть одну лінію нагрівального кабелю на металевому дроті за допомогою пластикових стяжок. Головну гілку виноградної лози можна обережно обмотати навколо нагрівального кабелю.



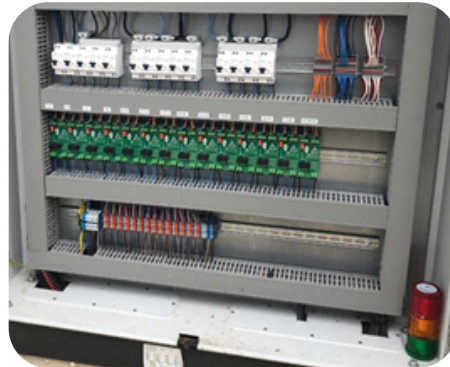
2. Нагрівальні кабелі слід підключати до терморегулятора або контролера відповідно до чинних місцевих норм і правил. Усі питання щодо технічної інформації, пов'язаної з підключеннями, слід уточнювати за адресою **EH@danfoss.com**



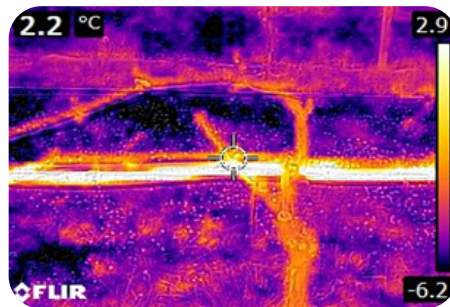
3. Встановіть датчик температури на проводі в пластикову гофровану трубку та розташуйте його в найхолоднішій точці поруч із основною гілкою виноградної лози.



4. Наполегливо рекомендується встановити систему аварійної сигналізації на базі регулятора DEVIreg™ Multi для контролю цілісності кабелів у режимі реального часу та до настання морозів.



В результаті ви отримаєте надійну систему обігріву для захисту від морозу, яка забезпечує стабільний урожай.



## 6. Інструкція з техніки безпеки

Нагрівальні кабелі необхідно прокласти відповідно до чинних місцевих норм і правил електромонтажу, а також згідно з вимогами, наведеними в цій інструкції з монтажу.

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

Система повинна бути оснащена пристроєм захисного вимкнення (ПЗВ). Номінальний струм спрацьовування ПЗВ не повинен перевищувати 30 мА.

Екран кожного нагрівального кабелю повинен бути під'єднаний до клеми заземлення відповідно до

чинних місцевих норм щодо улаштування електроустановок та вимог електробезпеки.

Нагрівальні кабелі слід під'єднувати через вимикач, який забезпечує відключення всіх полюсів.

Нагрівальний кабель повинен бути захищений запобіжником або автоматичним вимикачем відповідного номіналу відповідно до чинних місцевих норм і правил.

Ніколи не перевищуйте максимальну теплову потужність (Вт/м або Вт/м<sup>2</sup>), встановлену для конкретного застосування.

Наполегливо рекомендується використовувати нагрівальний кабель у поєднанні з відповідним терморегулятором для запобігання перегріву.

Присутність нагрівального кабелю має бути чітко позначена шляхом нанесення попереджувальних знаків у коробці із запобіжниками та на розподільному щиті, маркуванням на муфтах підключення до живлення та/або на коротких видимих ділянках уздовж контуру живлення (трасування), а також відображена в документації до електрообладнання після монтажу.

### 6.1 Що слід робити

- Щодо встановлення кабелю та терморегулятора або контролера завжди слід керуватися чинними місцевими нормами та законодавчими актами, а також відповідними інструкціями;
- Не забудьте заповнити гарантійний талон необхідною інформацією, інакше він буде недійсним;
- 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 попереджувальним повідомленням;
- Встановіть датчики в місцях, де очікується репрезентативна температура для всієї системи. Якщо для терморегулятора або контролера потрібні два датчики, їх слід розміщувати в очікуваних крайніх точках — найхолоднішій і найгарячішій;
- 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.

## 6.2 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.
- Ніколи не виконуйте монтаж без терморегулятора або контролера;
- Не допускається монтаж кабелів у місцях без належного відведення тепла, оскільки навіть саморегульований кабель не знижує теплову потужність до нуля та може перегріватися;
- Не дозволяйте некваліфікованим особам проводити монтаж контролерів, терморегуляторів або нагрівальних елементів;
- Не допускається використання неавторизованих аксесуарів;
- Не допускається використання наших продуктів (кабелів, контролерів, датчиків тощо) поза межами визначеного діапазону температур.

## 7. Приклади з практики

Перейдіть за посиланням або відскануйте QR-код, щоб знайти відповідні приклади використання.



<https://devi.com/en/about-devi/case-stories>

## 8. Технічна підтримка

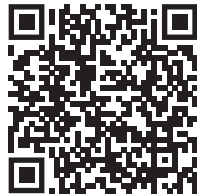
Команда Electric Heating надає професійну підтримку у підготовці ваших нових проектів.

Ми пропонуємо:

- Точний розрахунок і проектування систем електричного обігріву;
- Розроблення проєктної документації;
- Підготовка повної специфікації матеріалів (BoM);
- Рекомендації щодо монтажу та експлуатації системи;
- Технічне навчання

Для уточнення проєктних даних для різних застосувань скористайтеся наведеними формами технічного запиту: заповніть необхідні специфікації та надішліть їх 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



8098000 & AB392433138239uk-UA0201 | 10.06.2026



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 ця інформація 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 зміння форми, придатності чи функціонування продукції.

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

devi.ua