



# Защита от замръзване на лозя

Приложно ръководство





# Индекс

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1. Общ преглед на приложението      | 4  |
| 2. Описание на системата            | 5  |
| 3. Дизайн на системата              | 6  |
| 3.1 Изчисление на топлинните загуби | 6  |
| 3.2 Изходна мощност на системата    | 6  |
| 3.3 Избор на продукт                | 7  |
| 3.3.1 Избор на нагревателен кабел   | 7  |
| 3.3.2 Терморегулатори/контролери    | 9  |
| 3.3.3 Аксесоари                     | 11 |
| 3.4 Ръководство за монтаж           | 12 |
| 4. Инструкции за безопасност        | 13 |
| 4.1 Какво да правите                | 13 |
| 4.2 Какво да не правите             | 13 |
| 5. Истории на конкретни случаи      | 14 |
| 6. Техническа поддръжка             | 14 |

## Разрешете предизвикателствата на лозарите със система за електрическо отопление

Електрическото отопление на Danfoss е симбиоза от дълга история, създадена от 2 марки – DEVI и Danfoss, обединени под 1 фирма.

Тя произлиза от марката DEVI, създадена в Копенхаген, Дания, през 1942 г. От 1 януари 2003 г. DEVI става част от Danfoss Group – най-голямата индустриална група в Дания.

Danfoss е една от водещите световни компании в областта на отоплението, охлаждането и климатизацията. Групата на Danfoss има повече от 23 000 служители и обслужва клиенти в повече от 100 държави. Разработването на системи за електрическо отопление се осъществява в Дания, където е разположена централата, докато нагревателните елементи (кабели и постелки) се произвеждат от Danfoss в ЕС.

**Електрическото отопление е енергийно-ефективна система, която използва електрически нагревателни кабели за защита на лозята от увреждане вследствие на замръзване**

Това ръководство за проектиране представя нашите препоръки за проектиране и монтаж на системата за защита от замръзване на лозята. То предоставя насоки за оформление на нагревателните кабели, електрическите данни и конфигурациите на системата.

Спазването на нашите препоръки ще гарантира енергийно ефективно, надеждно и без нужда от поддръжка решение за нагревателни кабели с постоянна мощност с 20 години гаранция.

Our quality management system **certifications and compliances**

✓ ISO 9001    ✓ TS 16949

✓ ISO 14001

Along with full compliance with EU directives and product approvals





# 1. Общ преглед на приложението

Ежегодно лозарите от различни региони се сблъскват с проблем с късното замръзване. Случват се често през април – май, когато пъпките започват да цъфтят. Късните пролетни замръзвания са едно от най-големите предизвикателства, пред които се изправят лозарите. Незатоплените лозя може да претърпят значително увреждане на съцветията (до 50%), докато загряването на лозята води до значително подобрена защита от загуба на реколтата или увреждане и намалява загубите до приблизително 13 – 20%.

В световен мащаб гроздовата и винената индустрии разчитат на три основни алтернативи за защита от замръзване: вентилатори за защита от замръзване, спринклери и свещи.

Електрическото отопление решава предизвикателството с енергийно ефективните системи, използвайки електрически нагревателни кабели за защита на лозята от увреждане при замръзване.

Зелено (без емисии на CO<sub>2</sub>) и устойчиво решение за целия срок на експлоатация. Много икономично поради ниския разход на енергия по време на периода на замръзване.

- Защита срещу химически торове;
- Много голяма якост на дърпане (специални трактори обработват лозята, като същевременно удрят плодовете);
- Надежден дизайн на мощността (W) според заявените нужди;
- 5 или 20 години гаранция.

**Отоплителната система може да осигури защита от замръзване САМО през пролетния сезон, когато пъпките растат, но НЕ и през зимата!**

## Предимства

- Енергоефективно решение с електрически нагревателни кабели.
- Лесен, бърз и надежден монтаж.
- Индивидуален подход, който отговаря на нуждите на клиента, областта на лозарството и броя на редовете.
- Доказано високо спестяващо в сравнение със съществуващите методи.
- Устойчиво решение за зелено и чисто бъдеще чрез нисък разход на енергия по време на периода на замръзване.
- Здрава външна изолация на кабела (устойчива на атмосферните влияния и UV)





## 2. Описание на системата

Електрическото отопление решава предизвикателството с енергийно ефективните системи, използвайки електрически нагревателни кабели за защита на лозята от увреждане при замръзване през пролетта. Нагревателните кабели на DEVI са монтирани и закрепени към метална тел по протежение на гроздовете. Системата се управлява автоматично чрез сензори за температура, свързани към контролера.

Незатоплените лозя може да претърпят значителни загуби на съцветия (пъпки). Броят на зърната може да намалее с 3 пъти или напълно да изчезнат!

Различните сортове грозде могат да понесат замръзването различно.

Латентната пъпка е сравнително устойчива на замръзване, тя може да издържи на замръзване до  $-3,5^{\circ}\text{C}$  (пино ноар).

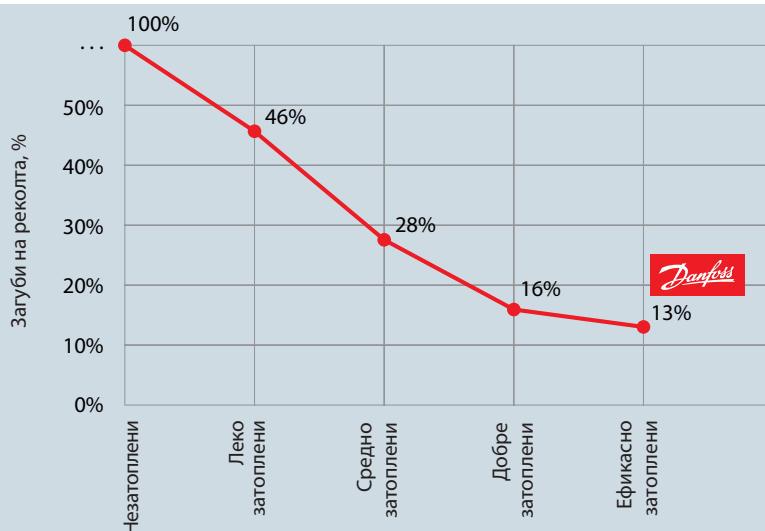
С нарастването на пъпката водното съдържание в нея се повишава и тя става по-податлива на замръзване, температура от  $-1,1^{\circ}\text{C}$  може да я увреди (пино ноар).

Ние предлагаме енергийно ефективно решение с нашите електрически нагревателни кабели за защита от замръзване на лозята.

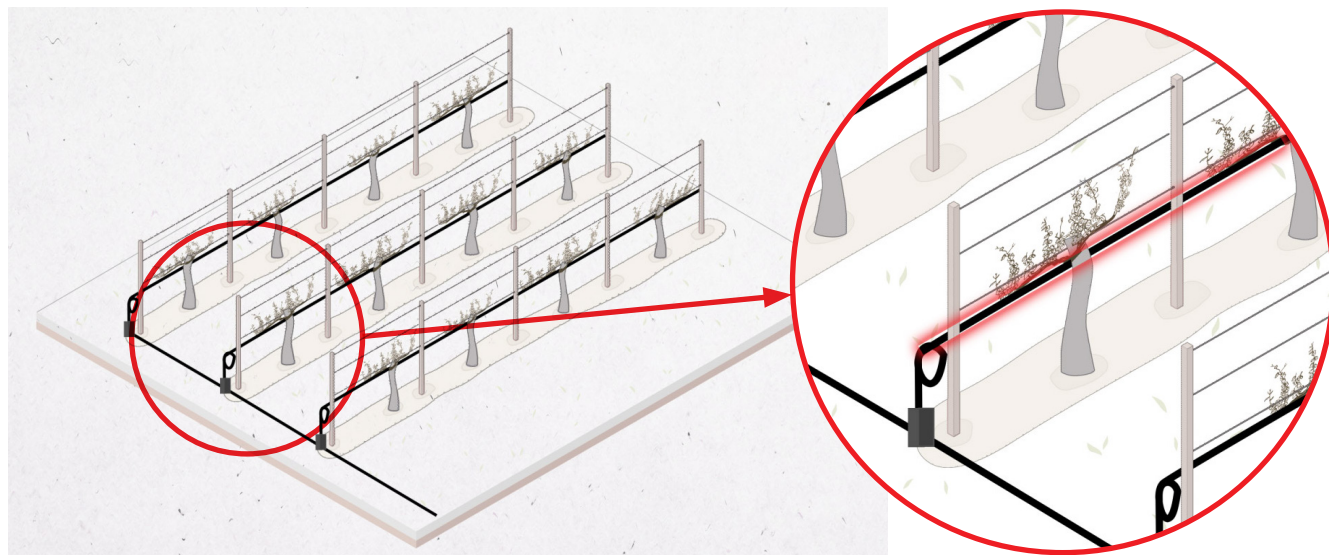
Концепцията включва монтиране на нагревателен кабел по протежение на основната решетъчна мрежа от лози.

- Защита от замръзване през пролетта (от 2 до 7 дни)
- Температурата на околната среда е от  $-2$  до  $-8^{\circ}\text{C}$
- Най-податливите на замръзване лози са разположени в низини/долини (ниска част от земята)

**В зависимост от нивото на загряване загубите на реколта може да бъдат намалени**



**Общ изглед на система за електрическо отопление за лозя**





### 3. Дизайн на системата

Следващите страници предоставят лесно ръководство за проектиране за избор на система за защита от замръзване на лозя.

Дадените препоръки са свързани с нагревателните кабели, а също така и с терморегулаторите и аксесоарите.

#### 3.1 Изчисляване на топлинните загуби

Линейният изход на нагревателния кабел (W/m), който е монтиран за основен клон на лозата, трябва да е поне същият като топлинните загуби (Q, W/m).

За да изчислим топлинните загуби и да проектираме системата, трябва да знаем:

- Минимална температура на околната среда в периода на замръзване през пролетта (-2...-8°C);
- Сорта грозде. За различните сортове трябва да поддържа различна температура (+1...+5°C). Температурата трябва да се провери при собственика на лозата и да се определи за изчисляването на проекта;
- Дължина и брой на редовете на лозите;
- Налично общо натоварване на мястото, kW;
- Напрежение (230, 400 V).

За условия на средна

температура\*, за да се увеличи температурата с 1°C, е необходимо захранване от прикл. 1 W. Средно може да се монтира от 10 до 20 W/m за всеки основен клон от лозата.

**Пример.**

Местоположението е Франция, а температурата на околната среда по време на период на замръзване е -8°C. Сортът грозде е пино ноар и можем да поддържаме +2°C близо до основния клон на лозата.

Съгласно данните по-горе:

$$\begin{aligned} q_{\text{sys}} &= \Delta t_{\text{main. - amb.}} \cdot p \\ \Delta t_{\text{main. - amb.}} &= t_{\text{main.}} - t_{\text{amb.}} = +2 - (-8) = 10^\circ\text{C} \\ q_{\text{sys}} &= 10 \cdot 1 = 10 \text{ W/m} \end{aligned}$$

$q_{\text{sys}}$  – топлинна загуба на системата, W/m.

$t_{\text{main.}}$  – поддържа температурата близо до лозата, °C.

$t_{\text{amb.}}$  – температура на околната среда, °C.

$p$  – коефициент на мощност, W/(m · °C).

\* Средните условия са следните: скоростта на вятъра е 4 – 6 m/s. Но винаги зависи от местните метеорологични условия!

#### 3.2 Изходна мощност на системата

Топлината, необходима за защитата от замръзване на лозата, зависи от следните основни фактори:

- Метеорологични условия (мин. температура, скорост на вятъра, влажност, надморска височина)
- Електрически данни (напрежение, захранване, изисквания за управление)
- Очаквания за ефективност на системата
- Фактор на безопасност

**Факторът за ефективност** е

много важен и зависи от следните параметри:

- Толеранс за съпротивлението на нагревателния кабел: +10%...-5%;
- Толеранс за дължина на кабела: +2%...-2%;
- Захранващо напрежение: +5%...-5%.

Като цяло може да достигне до 30%

С данните от предишния пример ще се изчисли линейният изход на нагревателния кабел:

$$\begin{aligned} p_{\text{sys}} &= q_{\text{sys}} \cdot 1,3 \\ p_{\text{sys}} &= 10 \cdot 1,3 = 13 \text{ W/m} \end{aligned}$$

На някои места обаче **има вятър** по всяко време на деня. В такива случаи трябва да добавим въздействието на скоростта на вятъра.

Коефициентът на предаване на топлина трябва да се отчита в зависимост от скоростта на вятъра.

Средни стойности на линейните изходи в зависимост от различната скорост на вятъра:

| Скорост на вятъра | 2 m/s    | 3 m/s    | 4 m/s  | 5 m/s    | 6 m/s    |
|-------------------|----------|----------|--------|----------|----------|
| Линейен изход*    | 10,8 W/m | 11,4 W/m | 14 W/m | 16,6 W/m | 19,2 W/m |

\* Обърнете внимание, че стойностите в таблицата по-горе се изчисляват без влияние на надморската височина, критерии на Нуселт и Прандтл. За повече информация: EH@danfoss.

Общата изходна мощност на системата зависи от броя и дължината на редовете лозя и трябва да се изчисли, за да се избере подходящо товарно оборудване.

$$\begin{aligned} P_{\text{tot}} &= p_{\text{sys}} \cdot n \cdot L \\ P_{\text{tot}} &= 13 \cdot 10 \cdot 100 = 13\,000 \text{ W} \end{aligned}$$

$p_{\text{tot}}$  – обща изходна мощност на системата, W;

$p_{\text{sys}}$  – линейна изходна мощност на системата, W/m;

$n$  – брой редове на лозата;

$L$  – дължина на редовете лозя, m.



### 3.3 Избор на продукт

Този раздел ще покаже как да изберете правилния нагревателен елемент, контролно устройство и какви аксесоари да използвате за монтажа.

Продуктовото портфолио на система за електрическо отопление за защитата на лозята от замръзване се състои от три основни компонента:

- Нагревателен елемент – нагревателен кабел с готови за употреба модули с постоянна мощност или барабанни изделия;
- Контролер със сензор за температура или контролер със сензори за температура и влага;
- Елементи и аксесоари за закрепване.

Системите за защита от замръзване DEVI могат да бъдат напълно автоматизирани, което елиминира нуждата от персонал на място по време на събития със замръзване.

Освен това предварително изработените студени връзки във фабриките на DEVI осигуряват значително спестяване на време при внедряването на системи за защита от замръзване. Свързването към електрическия шкаф е много лесно поради конструкцията на DIN шината.



#### 3.3.1 Избор на нагревателен кабел

Повечето кабели се произвеждат като готови нагревателни елементи с определена дължина, със свързващ към захранване кабел (студен свързващ проводник или студен край) и уплътнени съединения (соединителни муфи или крайни клеми).

Също така е възможно да се изберат специални барабанни изделия, които могат да се персонализират за конкретния проект.

##### Основни правила за избор на подходящ нагревателен кабел:

- Изчисляване на топлинните загуби;
- Добавяне на защитен фактор към топлинните загуби (обикновено + 30% или 1,3);
- Външната изолация на нагревателния кабел ТРЯБВА да е със защита от UV лъчи;
- Проверете захранващото напрежение и изберете подходящ нагревателен кабел: 230 V или 400 V;

- Изберете типа продукт: готовите модули или барабанните изделия (обикновено зависи от конкретната дължина на редовете и линейната изходна мощност).

Диапазонът на линейната изходна мощност на нагревателните кабели за защита на лозята от замръзване обикновено е между 10 и 20 W/m (ват на линеен метър).

##### Готови за употреба нагревателни кабели

Предлаганият за приложението нагревателен кабел е с постоянна мощност и изключително високо качество. Цилиндричната му и здрава конструкция осигурява бърз, лесен и безопасен монтаж в много приложения.



| Продукт       | Линейна изходна мощност, W/m | Тип               | Макс. допустима температура на използване, °C | Размери на кабела, mm | Изолация на проводника | Външна изолация           | Студен свързващ проводник | IP клас |
|---------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------|
| DEVIsafe™ 20T | 20                           | Двупроводен кабел | 60                                            | 6,9                   | XLPE                   | PVC със защита от UV лъчи | Един 2,3 m DTCL           | IPX7    |
| DEVIsnow™ 20T | 20                           | Двупроводен кабел | 70                                            | 7                     | FEP                    | PVC със защита от UV лъчи | Един 2,3 m DTCL           | IPX7    |



## Барабанни изделия

- кабели, които не са готови за използване, само нагревателна част;
- екранирани кабели;
- ТРЯБВА да се извърши отделно изчисление в зависимост от дължината на кабела, линейната изходна мощност, напрежението, омичната стойност, преди да се предложат кабелите на клиентите;
- използвайте инструмент за изчисление или се свържете с местния търговски представител или с EN@danfoss.com.**

Барабанните изделия могат да бъдат персонализирани за

конкретния проект в зависимост от напрежението, необходимата изходна мощност, дължината на нагревателния кабел и дължината на студения свързващ проводник.

Формула за изчисление на кабелите:

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

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

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

където:

$L$  – дължина на нагревателния кабел (m);

$U$  – захранващо напрежение (V);

$p$  – линейна изходна мощност (W/m);

$r$  – линейно съпротивление ( $\Omega$ /m).



Нагревателна част

| Продукт                     | Линейна изходна мощност, W/m | Тип               | Макс. допустима температура на използване, °C | Размери на кабела, mm | Изоляция на проводника | Външна изолация           | Студен свързващ проводник | IP клас |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------|
| Барабанни изделия DEVIsnow™ | Отделно изчисление           | Двупроводен кабел | 60                                            | 7                     | FEP                    | PVC със защита от UV лъчи | Не                        | IPX7    |

**Забележка:** Монтажникът/проектантът носи пълна отговорност да използва правилно оразмерените за целта студени свързващи проводници и комплекти за сглобяване, които установяват достатъчна механична здравина, устойчивост на запалимост, UV устойчивост и водонепропускливост – както и да проектира нагревателния блок с подходяща мощност за конкретното приложение, за да се избегне прегряване на кабела или гравидните материали.

За да се гарантира дълъг експлоатационен срок, всички кабели се проверяват подробно и включват тестове за омично съпротивление, високо напрежение и контроли на материалите, за да се гарантира качеството.

В таблицата по-долу вече са представени възможни решения за барабанните изделия. Дължините на кабелите зависят от температурата на околната среда, линейната изходна

мощност и напрежението. Винаги се свързвайте с техническия отдел, за да проверите собствените си изчисления.

### Как да използвате таблицата по-долу?

Въз основа на известната минимална температура на защита, линейната изходна мощност на кабела, напрежението и съпротивлението може да бъде избрана действителната дължина на кабела (и обратното):

1. Намерете минималната

температура на защита в горната лента на таблицата (напр. -4°C);

- Изберете подходяща линейна изходна мощност на кабела на базата на изчислението за топлинни загуби (напр. 9 W/m);
- Намерете подходящо напрежение (напр. 400 V);
- Изберете стойност на съпротивлението (напр. 1,519  $\Omega$ /m);
- Следвайте вертикалните и хоризонталните линии, докато се засекат.

| Описание                   | Съпротивление $\Omega$ /m | Минимална температура на защита    |       |                                    |         |                                     |       |                                     |       |                                     |       |                                     |       |                                     |       |                                      |       |
|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------|------------------------------------|---------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|
|                            |                           | -3°C                               |       | -4°C ①                             |         | -5°C                                |       | -6°C                                |       | -7°C                                |       | -8°C                                |       | -9°C                                |       | -10°C                                |       |
|                            |                           | Дължина на кабела при 8 W/m (-3°C) |       | Дължина на кабела при 9 W/m (-4°C) |         | Дължина на кабела при 10 W/m (-5°C) |       | Дължина на кабела при 11 W/m (-6°C) |       | Дължина на кабела при 12 W/m (-7°C) |       | Дължина на кабела при 13 W/m (-8°C) |       | Дължина на кабела при 14 W/m (-9°C) |       | Дължина на кабела при 15 W/m (-10°C) |       |
|                            |                           | 230 V                              | 400 V | 230 V                              | 400 V ② | 230 V                               | 400 V | 230 V                               | 400 V | 230 V                               | 400 V | 230 V                               | 400 V | 230 V                               | 400 V | 230 V                                | 400 V |
| DEVIsnow 9,36 $\Omega$ /m  | 9,36                      | 27                                 | 46    | 25                                 | 44 ③    | 24                                  | 41    | 23                                  | 39    | 22                                  | 38    | 21                                  | 36    | 20                                  | 35    | 19                                   | 34    |
| DEVIsnow 4,19 $\Omega$ /m  | 4,19                      | 40                                 | 69    | 37                                 | 65      | 36                                  | 62    | 34                                  | 59    | 32                                  | 56    | 31                                  | 54    | 30                                  | 52    | 29                                   | 50    |
| DEVIsnow 2,368 $\Omega$ /m | 2,368                     | 53                                 | 92    | 50                                 | 87      | 47                                  | 82    | 45                                  | 78    | 43                                  | 75    | 41                                  | 72    | 40                                  | 69    | 39                                   | 67    |
| DEVIsnow 1,519 $\Omega$ /m | ④ 1,519                   | 66                                 | 115   | 62                                 | 108     | 59                                  | 103   | 56                                  | 98    | 54                                  | 94    | 52                                  | 90    | 50                                  | 87    | 48                                   | 84    |
| DEVIsnow 1,057 $\Omega$ /m | 1,057                     | 79                                 | 138   | 75                                 | 130     | 71                                  | 123   | 67                                  | 117   | 65                                  | 112   | 62                                  | 108   | 60                                  | 104   | 58                                   | 100   |
| DEVIsnow 0,735 $\Omega$ /m | 0,735                     | 95                                 | 165   | 89                                 | 156     | 85                                  | 148   | 81                                  | 141   | 77                                  | 135   | 74                                  | 129   | 72                                  | 125   | 69                                   | 120   |
| DEVIsnow 0,567 $\Omega$ /m | 0,567                     | 108                                | 188   | 102                                | 177     | 97                                  | 168   | 92                                  | 160   | 88                                  | 153   | 85                                  | 147   | 82                                  | 142   | 79                                   | 137   |
| DEVIsnow 0,451 $\Omega$ /m | 0,451                     | 121                                | 211   | 114                                | 199     | 108                                 | 188   | 103                                 | 180   | 99                                  | 172   | 95                                  | 165   | 92                                  | 159   | 88                                   | 154   |
| DEVIsnow 0,367 $\Omega$ /m | 0,367                     | 134                                | 233   | 127                                | 220     | 120                                 | 209   | 114                                 | 199   | 110                                 | 191   | 105                                 | 183   | 101                                 | 176   | 98                                   | 170   |
| DEVIsnow 0,257 $\Omega$ /m | 0,257                     | 160                                | 279   | 151                                | 263     | 143                                 | 250   | 137                                 | 238   | 131                                 | 228   | 126                                 | 219   | 121                                 | 211   | 117                                  | 204   |
| DEVIsnow 0,19 $\Omega$ /m  | 0,19                      | 187                                | 324   | 176                                | 306     | 167                                 | 290   | 159                                 | 277   | 152                                 | 265   | 146                                 | 255   | 141                                 | 245   | 136                                  | 237   |
| DEVIsnow 0,146 $\Omega$ /m | 0,146                     | 213                                | 370   | 201                                | 349     | 190                                 | 331   | 181                                 | 316   | 174                                 | 302   | 167                                 | 290   | 161                                 | 280   | 155                                  | 270   |
| DEVIsnow 0,115 $\Omega$ /m | 0,115                     | 240                                | 417   | 226                                | 393     | 214                                 | 373   | 204                                 | 356   | 196                                 | 341   | 188                                 | 327   | 181                                 | 315   | 175                                  | 305   |
| DEVIsnow 0,092 $\Omega$ /m | 0,092                     | 268                                | 466   | 253                                | 440     | 240                                 | 417   | 229                                 | 398   | 219                                 | 381   | 210                                 | 366   | 203                                 | 352   | 196                                  | 341   |
| DEVIsnow 0,07 $\Omega$ /m  | 0,07                      | 307                                | 535   | 290                                | 504     | 275                                 | 478   | 262                                 | 456   | 251                                 | 436   | 241                                 | 419   | 232                                 | 404   | 224                                  | 390   |
| DEVIsnow 0,055 $\Omega$ /m | 0,055                     | 347                                | 603   | 327                                | 569     | 310                                 | 539   | 296                                 | 514   | 283                                 | 492   | 272                                 | 473   | 262                                 | 456   | 253                                  | 440   |

Таблицата може да се използва по обратния начин и въз основа на дължината, напрежението и линейната изходна мощност може да се намери подходящ нагревателен кабел от продуктовата гама.

### 3.3.2 Терморегулатори/контролери

Терморегулаторите и контролерите са снабдени с пълен набор от функции за управление на системите за защита от замръзване. Това е комбинация от многофункционален и температурен контрол.

Продуктовата гама от устройства за контрол е предназначена за системи за защита от замръзване, включително следното:

- **обикновени електронни терморегулатори;**
- **цифрови контролери.**

Линия от **обикновени електронни терморегулатори** за монтаж в електрически шкафове с прикрепена DIN шина. За да се измери и контролира желаната температура, трябва да се използва жичен сензор (в комплекта) или външен сензор за използване на закрито/на открито. Терморегулаторът трябва да се инсталира посредством двуполуен прекъсвач. Той има LED индикатор, показващ периодите на готовност (зелена светлина) и отопление (червена светлина).

За управление на обикновени системи или системи с ниска изходна мощност (под 3000 W) се препоръчват обикновени терморегулатори като стандартно решение.

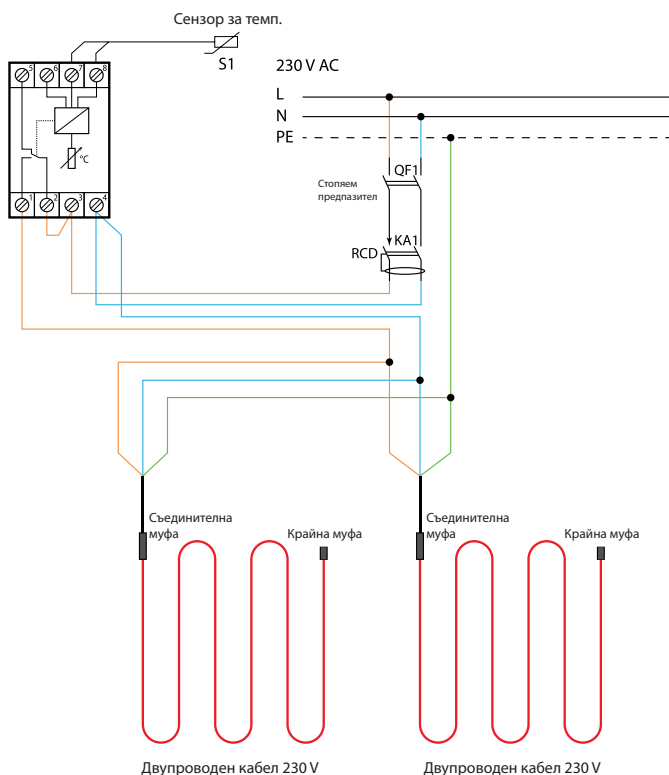
DEVlreg™ 330 (+5...+45°C) и DEVlreg™ 330 (-10...+10°C) може да се използват за тези цели.

Жичните сензори трябва да се монтират в съответствие с конкретните проектни данни. Най-малко един сензор трябва да се използва за една отопляема зона (може да е един или няколко реда с лозя в зависимост от размера и местоположението на полето). Винаги се свързвайте с местния търговски представител или EH@danfoss.com, за да получите техническа помощ.

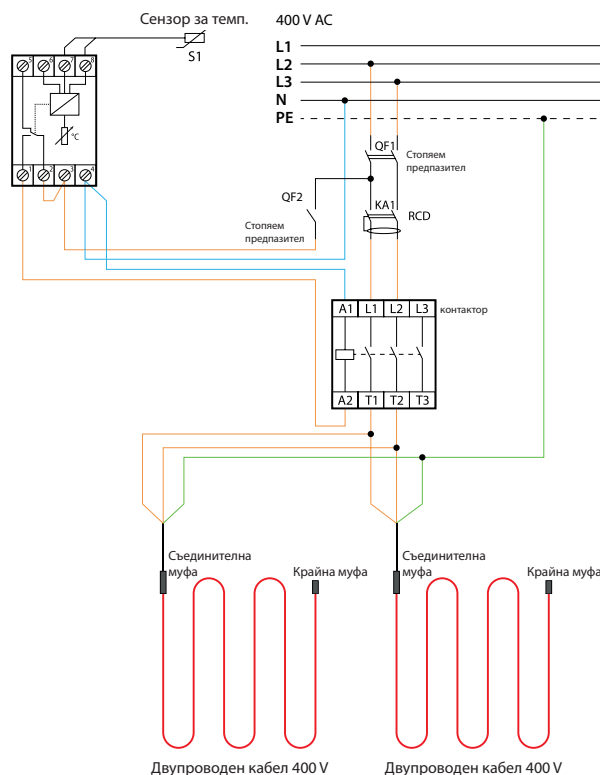


Потърсете основните връзки на терморегулатора по-долу.

#### Терморегулаторно съединение на двупроводни нагревателни кабели (макс. 3680 W при 230 V).



#### Терморегулаторни съединения на двупроводни нагревателни кабели (400 V) чрез контактор.



За повече схеми за свързване се свържете с EH@danfoss.com.



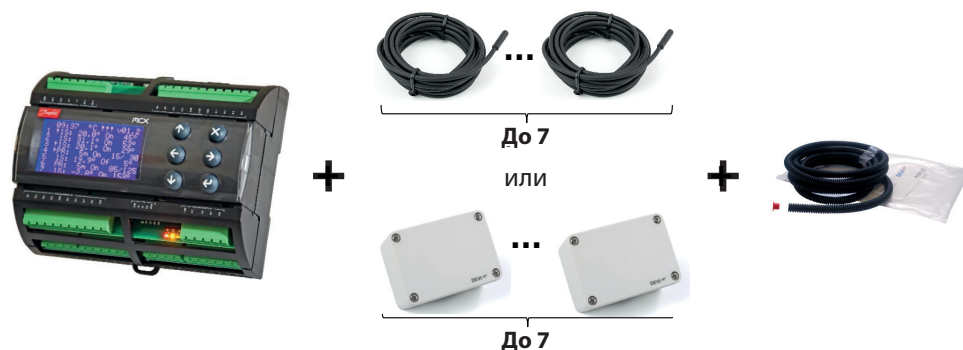
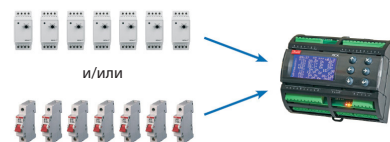
Линията от **цифрови контролери** има специални функции, които могат да се програмират за различни цели.

DEVreg™ Multi е 7-канален електронен програмируем контролер, който се монтира на DIN шина.

Всеки канал може да се настрои поотделно с три режима на управление – със сензор за температура, времево-пропорционално регулиране на мощността без сензор и ръчно включване/изключване с времево ограничение.

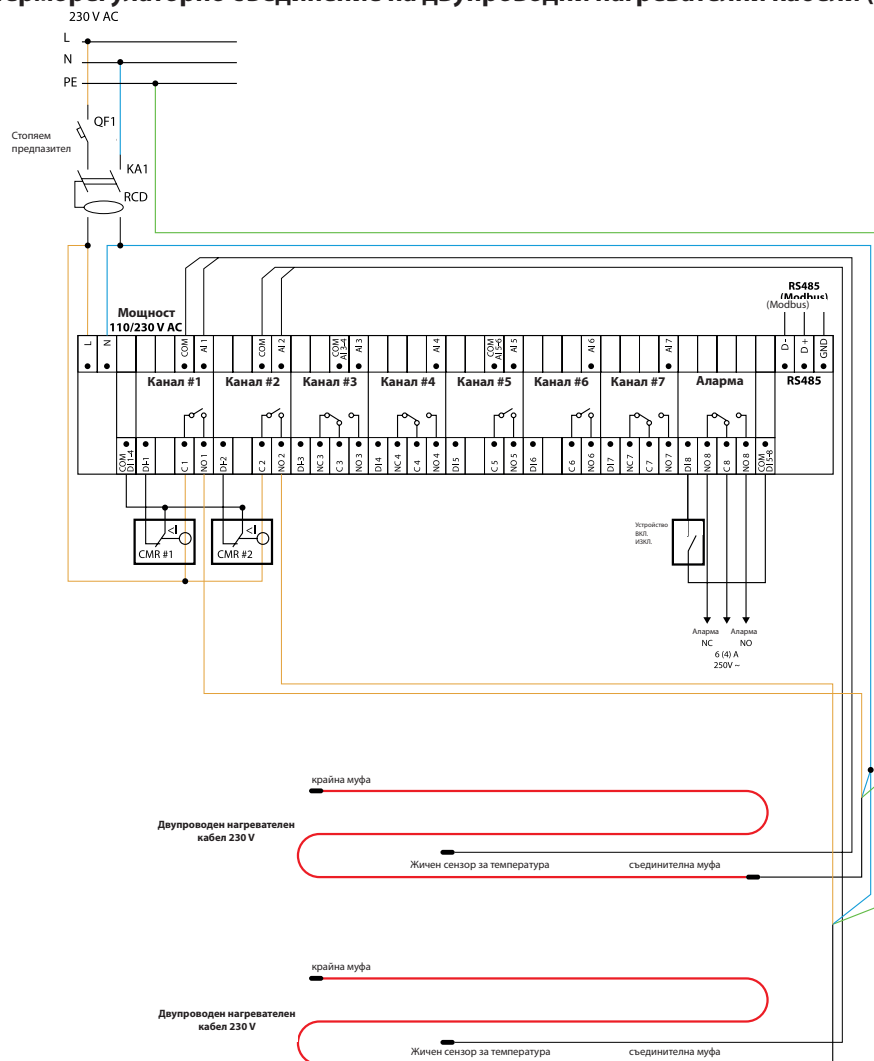
Основните функции са следните:

- 3 режима на управление:
  - със сензор за температура
  - времево-пропорционално регулиране
  - ръчно включване/изключване с времево ограничение
- 7-канален контролер;
- DIN шина;
- интерфейс Modbus за BMS управление;
- наблюдение на повреда на кабела (аларма);
- широкият температурен диапазон.



Потърсете основните връзки на терморегулатора по-долу.

### Терморегулаторно съединение на двупроводни нагревателни кабели (230 V).



За повече схеми за свързване се свържете с **EH@danfoss.com**.

ECL Comfort 310 е електронен температурен контролер с компенсация по външна температура. Системата за отопление с компенсация по външна температура увеличава нивото на комфорт и спестява енергия.

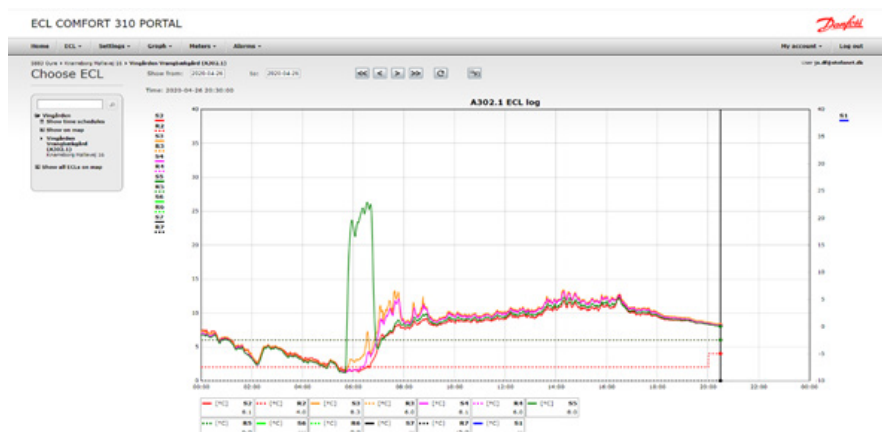
Основни функции и предимства:

- лесен монтаж;

- оптимизирана производителност;
- лесни модификации;
- функция за аларма;
- различни конфигурации;
- 24/7 преглед на системата;
- способност за регистриране на отделните сензори;
- дистанционно управление;
- за монтаж на стена и на DIN шина.



Пример за интерфейс:



| Продукт                   | Активен товар при 230 V, амperi | Тип сензор                  | Температурен обхват, °C | Хистерезис, °C | BMS | IP клас | Монтаж   |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------|-----|---------|----------|
| DEVreg™ 330 (-10...+10°C) | 16                              | Жичен                       | -10...+10               | ±0,2           | Не  | IP20    | DIN шина |
| DEVreg™ 330 (+5...+45°C)  | 16                              | Жичен/<br>въздушен по избор | +5...+45                | ±0,2           | Не  | IP20    | DIN шина |
| DEVreg™ Multi             | 10 (2 канала)<br>6 (5 канала)   | Жичен/<br>въздушен по избор | -50...+200              | ±0,2...9       | Да  | IP40    | DIN шина |
| ECL Comfort 310           | 4 (2 × CO и 2 × NC)             | Жичен                       | -50...+200              |                | Да  |         | На стена |

### 3.3.3 Аксесоари

Гамата DEVI притежава всички необходими аксесоари за закрепване, измерване и свързване, за да се предостави пълна спецификация на проекта.

За да намерите всички аксесоари, вижте продуктивния каталог или посетете [www.devi.com](http://www.devi.com).

|                                                                                                           |                                                                                                                     |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Свински опашки</b></p> <p>Пластмасови връзки за закрепване на нагревателните кабели.</p>            | <p><b>Жични сензори</b></p> <p>Жични сензори за различен температурен диапазон.</p>                                 | <p><b>Въздушен сензор</b></p> <p>Сензор за външен въздух с IP44</p>                                                                               | <p><b>Пластмасова гофрирана тръба</b></p> <p>Пластмасова гофрирана тръба за жични сензори</p>                                                                             | <p><b>Студени свързващи проводници DTCL</b></p> <p>За поръчка се предлагат различни студени свързващи проводници с различни напречни сечения и конструкция</p> |
| <p><b>Комплект за ремонт при краен срок</b></p> <p>Комплект за сглобяване DEVIcrimp™ CS-2C dk 2-пров.</p> | <p><b>Нагревателен кабел към комплект за ремонт на студен свързващ проводник</b></p> <p>DEVIcrimp™ за DEVIsnow™</p> | <p><b>Нагревателен кабел към комплект за ремонт на нагревателен кабел</b></p> <p>Комплект за сглобяване/ремонт DEVIcrimp™ 2-пров. CS-2A/CS-2B</p> | <p><b>Нагревателен кабел към комплект за ремонт на студен свързващ проводник/нагревателен кабел</b></p> <p>Комплект ремонтни кабели 2 пров. Бетон/формовъчен комплект</p> |                                                                                                                                                                |

**Забележка:** винаги използвайте само одобрени аксесоари!

За повече подробности използвайте продуктивния каталог или [EH@danfoss.com](mailto:EH@danfoss.com).

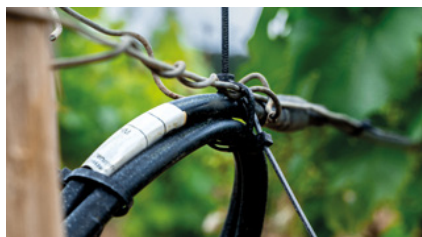


### 3.4 Ръководство за монтаж

След избиране на продукт трябва да се извърши правилният монтаж. Винаги спазвайте следните правила по време на процеса на монтаж:

- Нагревателният кабел трябва да се монтира върху метална тел в близост до основния клон на лозата, колкото по-близо е кабелът до пъпките, толкова повече топлина ще отдели към тях.
- Една кабелна линия за един ред лозя. Всички кабели трябва се свързват успоредно.
- Нагревателният кабел може да бъде закрепен с пластмасови връзки.
- Разстоянието между кабела и клона на лозата е максимум 0 – 4 cm;
- Контролната система трябва да има сензори за температура (кабелни сензори).
- Монтирайте сензори там, където температурата трябва да бъде представителна за целия монтаж, където са необходими 2 сензора за терморегулатора/контролера, монтирайте на установените крайни точки (най-студено и най-горещо).
- Жичните сензори трябва да се монтират в пластмасови гофрирани тръби (да се избягва директен контакт със слънчевите лъчи) в близост до основния клон на лозата.
- Трябва да се монтира аларма, за да се проверят всички кабели, които могат да се повредят от ножици за лозя, трактори и т.н.

1. Закрепете една линия от нагревателния кабел към металната жица с пластмасови връзки.



2. Нагревателните кабели трябва да бъдат свързани към терморегулатора/контролера в съответствие с местните норми и законодателство. Свържете се с [EH@danfoss.com](mailto:EH@danfoss.com) за цялата техническа информация относно връзките.



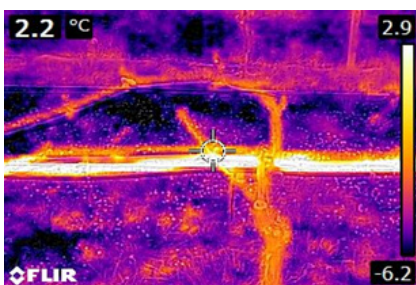
3. Монтирайте жичен сензор в пластмасова гофрирана тръба и го поставете на най-студеното място в близост до основния клон на лозата.



4. Препоръчително е да монтирате алармена система, за да проверите целостта на кабелите в реално време и преди сезона на замръзване



В резултат на това ще получите стабилна система за отопление срещу замръзване, която осигурява надеждно прибиране на реколтата.



## 4. Инструкции за безопасност

Нагревателните кабели трябва винаги да бъдат монтирани според местното законодателство и правилата за окабеляване, както и указанията в това ръководство за монтаж.

Изключете захранването от електрическата мрежа, преди да започнете монтаж или сервизни дейности.

Изисква се дефектнотокова защита (ДТЗ). Номиналът за прекъсване на ДТЗ е макс. 30 mA.

Екранирането от всеки нагревателен кабел трябва да бъде свързано към заземителна клема в съответствие с местните разпоредби за електричество.

Нагревателните кабели трябва да са свързани посредством прекъсвач, осигуряващ изключване на всички полюси.

Нагревателният кабел трябва да е оборудван с правилния размер стопяем или автоматичен предпазител в съответствие с местното законодателство.

Никога не превишавайте максималното разпределение на нагряването ( $W/m$  или  $W/m^2$ ) за конкретното приложение.

Силно препоръчително е да използвате нагревателния кабел заедно с подходящ терморегулатор, за да се обезопаси срещу прегряване.

Наличието на нагревателен кабел трябва да е обозначено чрез предупредителни знаци в кутията на стопяемия предпазител и в електроразпределителното табло или чрез маркировки на фитинга на захранващата връзка и/или на къси разстояния по захранващата верига, където да са ясно видими (трасиране), трябва да бъдат упоменати във всяка документация за електричеството след монтажа.

### 4.1 Какво да правите

- За монтирането на кабели и терморегулатор/контролер винаги правете справка с местните разпоредби/законодателство и съответните ръководства.
- Не забравяйте да попълните гаранционната карта с необходимата информация, в противен случай няма да бъде валидна.
- Извършвайте монтажа внимателно, кабелът може да се скъса при претоварване.
- Ако възникне съмнение, се консултирайте с ръководството за експлоатация или с местния отдел на DEVI.
- Уверете се, че кабелът е достатъчно закрепен и монтиран съгласно ръководството за монтаж.
- Уверете се, че предупредителните етикети и стикерите (възможно е лента) с предупредителен текст се използват за информиране за кабела, предаващ топлина.
- Монтирайте сензори там, където температурата трябва да бъде представителна за целия монтаж, където са необходими 2 сензора за терморегулатора/контролера, монтирайте на установените крайни точки (най-студено и най-горещо).
- За да получите най-добра производителност на системата и да избегнете аварии, е необходимо да следвате описанията за монтаж.
- За да получите най-добра производителност на системата, е абсолютно необходимо да изчислите правилните топлинни загуби. С помощта на тази информация може да се избере кабелът с подходящ изход.
- Планирайте всяка стъпка от монтажа и точка на закрепване на системата за защита от замръзване предварително и се уверете, че „работата“ е правилна и възможна.
- Уверете се, че сензорите са свързани в съответствие с приложимото ръководство за монтаж и/или приложно ръководство.

### 4.2 Какво да не правите

- Никога не извършвайте монтаж без терморегулатор/контролер.
- Никога не монтирайте кабели на места, където топлината не може да се разсее, дори със саморегулиращ се кабел изходната мощност никога няма да стане нулева и кабелът може да прегрее.
- Никога не оставяйте неупълномощен персонал да монтира контролери/терморегулатори или нагревателни елементи.
- Никога не използвайте неodobрени аксесоари.
- Никога не използвайте нашите продукти (кабели, контролери, сензори и т.н.) извън посочения температурен диапазон.



## 5. Истории на конкретни случаи

<https://devi.danfoss.com/en/case-stories/?page=1>



## 6. Техническа поддръжка

Екипът за електрическо отопление предлага ценна подкрепа на специалистите, когато става въпрос за подготовка на вашите нови проекти.

Ние предлагаме съдействие за:

- изчисление на системата за електрическо отопление;
- разработване на чертежи за проекти;
- подготовка на BoM (спецификация на материалите);

- препоръки за монтажа и експлоатацията на системата;
- технически обучения.

За да изясните данните за проекта за различни приложения, използвайте следните технически формуляри за заявки, попълнете ги със своите спецификации и ги изпратете на: **EH@danfoss.com**

<https://devi.danfoss.com/en/support/>







