



Защита виноградников от замерзания

Руководство по применению



Предметный указатель

1. Общая информация по применению	4
2. Описание системы	5
3. Проектирование системы	6
3.1 Расчет тепловых потерь	6
3.2 Выходная мощность системы	6
3.3 Выбор продукции	7
3.3.1 Выбор нагревательного кабеля	7
3.3.2 Термостаты/терморегуляторы	9
3.3.3 Принадлежности	11
3.4 Руководство по установке	12
4. Инструкции по технике безопасности	13
4.1 Обязательные правила	13
4.2 Запреты	13
5. Наглядные примеры внедрения	14
6. Техническая поддержка	14

Решение проблемы виноделов с помощью системы электрического обогрева

Технология электрического обогрева Danfoss была создана в результате длительного симбиоза двух брендов — DEVI и Danfoss, — объединенных под крышей одной компании.

Разрабатывать технологию начинала компания DEVI, основанная в Копенгагене в Дании в 1942 году. С 1 января 2003 года DEVI стала частью Danfoss Group, крупнейшей промышленной группы Дании.

Компания Danfoss — один из мировых лидеров в области систем отопления, охлаждения и кондиционирования воздуха. В Danfoss Group работает более 23 000 сотрудников, которые обслуживают клиентов в более чем 100 странах. Разработка систем электрического отопления ведется в Дании, где расположен головной офис Группы, а нагревательные элементы (кабели и маты) производятся компанией Danfoss в ЕС.

Энергоэффективные системы электрического обогрева обеспечивают защиту от заморозков за счет использования электрических нагревательных кабелей

В этом руководстве содержатся наши рекомендации по проектированию и установке систем защиты виноградников от замерзания. Здесь вы найдете рекомендации по прокладке нагревательного кабеля, электрические характеристики системы, а также варианты ее конфигурации.

Следуя нашим рекомендациям, вы получите энергоэффективное, надежное и не требующее обслуживания решение на основе нагревательных кабелей постоянной мощности с 20-летней гарантией.

Our quality management system **certifications and compliances**

✓ ISO 9001 ✓ TS 16949

✓ ISO 14001

Along with full compliance with EU directives and product approvals



1. Общая информация по применению

С проблемой заморозков виноделы самых разных регионов сталкиваются каждый год. Заморозки часто происходят в апреле — мае, когда начинается период цветения. Поздние весенние заморозки становятся для виноделов одной из самых больших проблем. Без обогрева значительное количество соцветий винограда (до 50 %) может погибнуть, в то время как обогрев виноградников существенно улучшает защиту соцветий от повреждений и снижает потери урожая приблизительно на 13–20 %.

Во всем мире в индустрии виноградарства и виноделия используют три основных способа защиты от замерзания: вентилирование, дождевание и обогрев свечами.

Энергоэффективные системы электрического обогрева обеспечивают защиту виноградников от замерзания за счет использования электрических нагревательных кабелей.

«Зеленое» (без выбросов CO₂) и экономически рациональное решение на протяжении всего срока службы. Высокая экономичность из-за низкого энергопотребления в период заморозков.

- Защита от коррозии, вызываемой химическими удобрениями.
- Чрезвычайно высокая прочность на разрыв (защита от специальных тракторов для сбора винограда).
- Точное проектирование мощности (Вт) в соответствии с потребностями.
- Гарантия 5 или 20 лет.

Система обогрева может обеспечить защиту от замерзания ТОЛЬКО весной, когда появляются соцветия, но НЕ зимой!

Преимущества

- Энергоэффективное решение с электрическими нагревательными кабелями.
- Простая, быстрая и надежная установка.
- Индивидуальный подход к потребностям клиента, условиям региона и количеству рядов.
- Доказанная высокая экономия по сравнению с существующими методами.
- Экологически рациональное решение для «зеленого» будущего за счет низкого энергопотребления в период заморозков.
- Прочная внешняя оболочка кабеля (устойчива к воздействию погодных условий и УФ-излучения).



2. Описание системы

Энергоэффективные системы электрического обогрева обеспечивают защиту виноградников от весенних заморозков за счет использования электрических нагревательных кабелей. Нагревательные кабели DEVI устанавливаются и закрепляются на металлической проволоке вдоль рядов виноградника. Управление системой осуществляется автоматически с помощью датчиков температуры, подключенных к терморегулятору.

Без обогрева значительное количество соцветий (почек) винограда может погибнуть. Количество ягод может уменьшиться в три раза или урожай может пропасть полностью!

Разные сорта винограда выдерживают заморозки различной силы.

Спящая почка достаточно устойчива к заморозкам и может выдержать понижение температуры до $-3,5^{\circ}\text{C}$ («пино-нуар»).

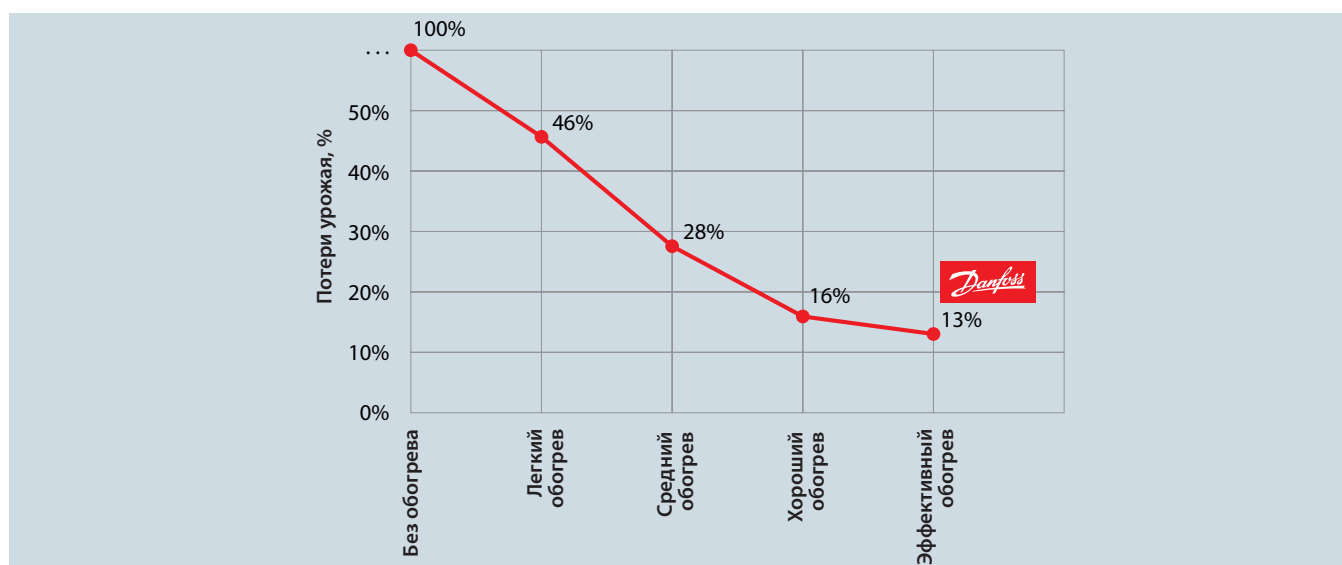
По мере роста почки содержание воды в ней возрастает, и она становится более восприимчивой к морозу: температура $-1,1^{\circ}\text{C}$ уже может повредить ее («пино-нуар»).

Для защиты виноградников от заморозков мы предлагаем энергоэффективное решение с использованием нагревательных кабелей.

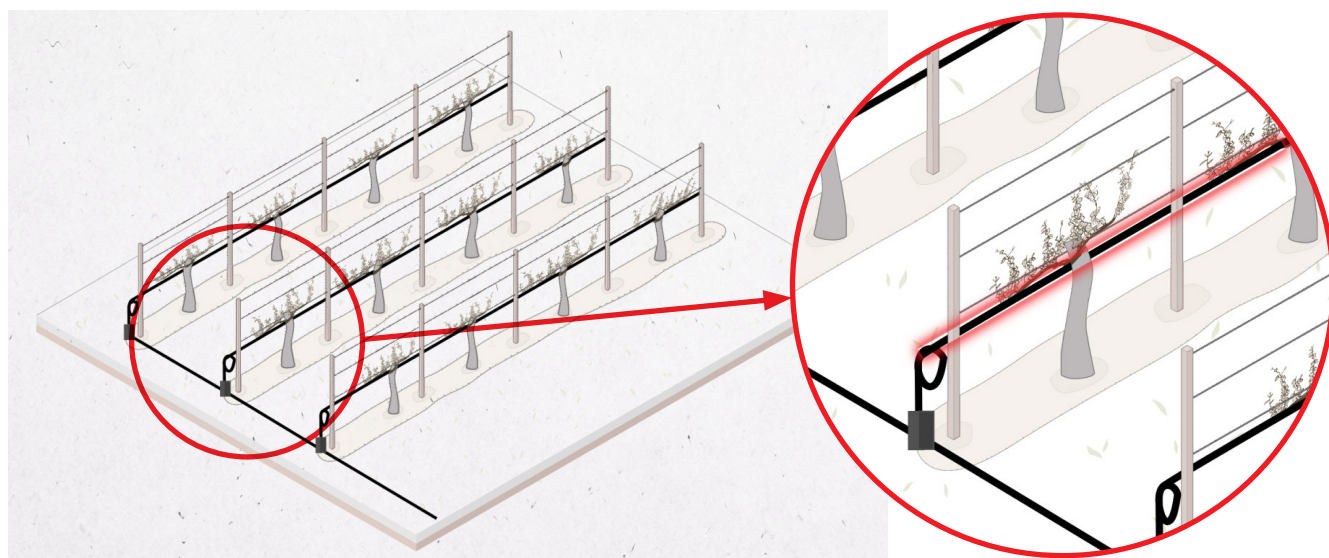
Концепция предполагает прокладку нагревательного кабеля по шпалерной проволоке виноградника.

- Защита от замерзания в весеннее время (от 2 до 7 дней).
- Температура окружающей среды от -2 до -8°C .
- Наиболее восприимчивы к заморозкам виноградники, расположенные в низинах/долинах.

Зависимость процента потерь урожая от уровня обогрева



Общий вид электрической системы обогрева виноградников



3. Проектирование системы

На следующих страницах приведены простые инструкции по подбору системы защиты виноградника от заморозков. Представленные рекомендации касаются нагревательных кабелей, термостатов и принадлежностей.

3.1 Расчет тепловых потерь

Линейная выходная мощность нагревательного кабеля (Вт/м), проложенного для обогрева основной лозы виноградного куста, должна быть по меньшей мере равна теплотерям (Q , Вт/м).

Для расчета теплотер и проектирования системы необходимы следующие данные:

- Минимальная температура окружающей среды в период весенних заморозков ($-2...-8\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- Сорт винограда. Для различных сортов необходимо поддерживать разную температуру ($+1...+5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Эта температура должна быть проверена владельцем виноградника и предоставлена для расчета по проекту.
- Длина и число рядов виноградника.
- Суммарная доступная нагрузка на месте эксплуатации, кВт.
- Напряжение электросети (230, 400 В).

Для **средних погодных условий***,

** Средними условиями считается скорость ветра от 4 до 6 м/с. Но этот параметр всегда зависит от местных погодных условий!*

чтобы увеличить температуру на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ необходима мощность около **1 Вт**. В среднем может потребоваться **от 10 до 20 Вт/м** для каждой основной лозы виноградного куста.

Пример.

Местоположение: Франция; температура окружающей среды во время заморозков: $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сорт винограда: «пино-нуар», и вблизи от основной лозы виноградного куста достаточно поддерживать температуру $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В соответствии с данными, приведенными выше:

$$\begin{aligned} q_{\text{системы}} &= \Delta t_{\text{осн. лозы} - \text{окр. ср.}} \cdot p \\ \Delta t_{\text{осн. лозы} - \text{окр. ср.}} &= t_{\text{осн. лозы}} - t_{\text{окр. ср.}} = +2 - (-8) = 10\text{ }^{\circ}\text{C} \\ q_{\text{системы}} &= 10 \cdot 1 = 10\text{ Вт/м} \\ q_{\text{системы}} &\text{ — теплотери в системе, Вт/м.} \\ t_{\text{осн. лозы}} &\text{ — температура, поддерживаемая вблизи винограда, }^{\circ}\text{C.} \\ t_{\text{окр. ср.}} &\text{ — температура окружающей среды, }^{\circ}\text{C.} \\ p &\text{ — коэффициент выходной мощности, Вт/(м} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C).} \end{aligned}$$



3.2 Выходная мощность системы

Количество тепла, необходимого для защиты виноградника от замерзания, зависит от следующих основных факторов:

- Погодные условия (мин. температура, скорость ветра, влажность, высота над уровнем моря).
- Электрические характеристики (напряжение, мощность, требования к управлению).
- Ожидаемые эксплуатационные характеристики системы.
- Коэффициент запаса.

На основе данных из предыдущего примера рассчитаем линейную выходную мощность нагревательного кабеля:

$$\begin{aligned} p_{\text{системы}} &= q_{\text{системы}} \cdot 1,3 \\ p_{\text{системы}} &= 10 \cdot 1,3 = 13\text{ Вт/м} \end{aligned}$$

Однако в некоторых местах в любое время суток **дует ветер**. В таких случаях необходимо добавить влияние скорости ветра. В соответствии со скоростью ветра следует включить в расчет коэффициент теплопередачи.

Коэффициент запаса очень важен и зависит от следующих параметров:

- Допустимое отклонение сопротивления нагревательного кабеля: $+10\text{ }...\text{ }-5\text{ }%$;
- Допустимое отклонение длины кабеля: $+2\text{ }...\text{ }-2\text{ }%$;
- Напряжение питания: $+5\text{ }...\text{ }-5\text{ }%$.

Суммарный необходимый запас может достигать 30 %

Средние значения выходной мощности линии в зависимости от разной скорости ветра:

Ветер, скорость	2 м/с	3 м/с	4 м/с	5 м/с	6 м/с
Линейная выходная мощность*	10,8 Вт/м	11,4 Вт/м	14 Вт/м	16,6 Вт/м	19,2 Вт/м

** Обратите внимание, что значения в таблице выше рассчитываются без учета влияния высоты над уровнем моря, то есть без критериев Нуссельта и Прандтля. Для получения дополнительной информации обращайтесь по адресу EH@danfoss.com*

Общая выходная мощность системы зависит от числа и длины рядов виноградника и должна быть рассчитана для правильного выбора оборудования нагрузки.

$$\begin{aligned} P_{\text{общ.}} &= p_{\text{системы}} \cdot n \cdot L_r \\ P_{\text{общ.}} &= 13 \cdot 10 \cdot 100 = 13\,000\text{ Вт} \end{aligned}$$

$P_{\text{общ.}}$ — общая выходная мощность системы, Вт;
 $p_{\text{системы}}$ — линейная выходная мощность системы, Вт/м;
 n — число рядов виноградника;
 L_r — длина рядов виноградника, м.

3.3 Выбор продукта

В этом разделе показано, как правильно выбрать нагревательный элемент, устройство управления и принадлежности для установки.

Товарная номенклатура электрических нагревательных систем для защиты виноградников состоит из трех основных компонентов:

- Нагревательный элемент — нагревательный кабель, рассчитанный на постоянную мощность, в виде готовых секций или в катушках.
- Терморегулятор с датчиком температуры или терморегулятор с датчиками температуры и влажности.
- Крепежные элементы и принадлежности.

Системы защиты от замерзания DEVI могут быть полностью автоматизированы, что устраняет необходимость присутствия персонала на местах во время заморозков.

Кроме того, подготовленные на заводах DEVI соединения для питающих проводов значительно экономят время при развертывании системы. Благодаря конструкции с DIN-рейкой подключение к электрическому шкафу также не представляет труда.



3.3.1 Выбор нагревательного кабеля

Большинство кабелей изготавливается в виде готовых нагревательных элементов определенной длины с подключаемым питающим кабелем (холодный проводник или холодный конец) и герметичными соединениями (соединительные муфты или концевые клеммы).

Для заказа доступны также специальные катушки с кабелем, который может быть адаптирован под конкретный проект.

Основные правила выбора подходящего нагревательного кабеля:

- Рассчитайте тепловые потери.
- Добавьте к значению теплотерь коэффициент запаса прочности (обычно +30 % или 1,3).
- Внешняя оболочка нагревательного кабеля ДОЛЖНА быть защищена от УФ-излучения.
- Проверьте напряжение питания и выберите нагревательный кабель подходящего напряжения: 230 или 400 В.

- Выберите тип продукта: готовые секции или кабель на катушках (обычно выбор зависит от длины ряда виноградника и линейной выходной мощности).

Диапазон линейной выходной мощности нагревательных кабелей для защиты виноградников от замерзания обычно составляет от 10 до 20 Вт/м (Ватт на линейный метр).

Готовые нагревательные кабели

Нагревательный кабель, предлагаемый для данной области применения, представляет собой кабель постоянной мощности и отличается чрезвычайно высоким качеством. Круглый профиль кабеля и его прочная конструкция обеспечивают быструю, простую и безопасную установку в самых разных условиях.



Продукт	Линейная выходная мощность, Вт/м	Тип	Макс. допустимая температура эксплуатации, °C	Сечения кабелей, мм	Изоляция проводника	Внешняя оболочка	Холодный провод	Класс IP
DEVIsafe™ 20T	20	Двухжильный кабель	60	6,9	Сшитый полиэтилен (XLPE)	ПВХ, с УФ-защитой	Один кабель DTCL 2,3 м	IPX7
DEVIsnow™ 20T	20	Двухжильный кабель	70	7	FEF	ПВХ, с УФ-защитой	Один кабель DTCL 2,3 м	IPX7

На катушках:

- Неподготовленный кабель, только нагревательная часть.
- Защищенные/экранированные кабели.
- До того, как кабели предлагаются заказчиком, ДОЛЖНЫ быть выполнены отдельные расчеты, учитывающие длину кабеля, линейную выходную мощность, напряжение, удельное сопротивление.
- **Используйте инструмент расчета или обратитесь к местному торговому представителю/напишите по адресу EN@danfoss.com.**

Нагревательные кабели могут быть адаптированы под конкретный

проект с учетом напряжения питания, требуемой выходной мощности, длины нагревательных кабелей и холодных проводников.

Формулы расчета кабелей:

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

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

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

где:

L — длина нагревательного кабеля (м);

U — напряжение питания (В);

p — линейная выходная мощность (Вт/м);

r — линейное сопротивление (Ом/м).



Нагревательная часть

Продукт	Линейная выходная мощность, Вт/м	Тип	Макс. допустимая температура эксплуатации, °C	Сечения кабелей, мм	Изоляция проводника	Внешняя оболочка	Холодный провод	Класс IP
Кабели на катушках DEVisnow™	Отдельный расчет	Двухжильный кабель	60	7	FEP	ПВХ, с УФ-защитой	Нет	IPX7

Примечание. Монтажник/проектировщик несет полную ответственность за подбор надлежащего размера питающего провода и использование монтажных комплектов, обеспечивающих достаточные механическую прочность, огнестойкость и водостойкость, а также за проектирование нагревательного блока с правильной для конкретного применения выходной мощностью, позволяющей избежать перегрева кабеля или строительных материалов.

Чтобы гарантировать потребителю длительный срок службы, все кабели подвергаются тщательным проверкам, в том числе с измерением активного сопротивления, испытаниями под высоким напряжением и контролем качества материалов.

Возможные решения для кабелей на катушках уже представлены в таблице ниже. Длина кабелей зависит от температуры окружающей среды, линейной выходной мощности и напряжения. Всегда обращайтесь в технический отдел для проверки собственных расчетов.

Как пользоваться таблицей ниже?

Исходя из известной минимальной температуры, при которой требуется защита, линейной выходной мощности кабеля, напряжения и сопротивления можно выбрать фактическую длину кабеля (и наоборот):

1. Найдите минимальную температуру, при которой требуется защита, в верхней строке таблицы (например, -4 °C).
2. Выберите подходящую линейную выходную мощность кабеля на основе рассчитанных тепловых потерь (например, 9 Вт/м).

3. Выберите подходящее напряжение (например, 400 В).
4. Выберите значение сопротивления (например, 1,519 Ом/м).
5. На пересечении вертикальных и горизонтальных рядов посмотрите искомое значение.

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

Таблицу можно использовать и наоборот: на основании длины, напряжения и линейной выходной мощности в номенклатуре продукции можно найти подходящий нагревательный кабель.

3.3.2 Термостаты/терморегуляторы

Термостаты и терморегуляторы оснащены полным набором функций управления, необходимых для систем защиты от замерзания. Эти устройства сочетают в себе multifunctionality и возможности температурного контроля.

Номенклатура средств управления для систем защиты от замерзания подразделяется на следующие категории:

- **простые электронные термостаты;**
- **цифровые терморегуляторы.**

Простые электронные термостаты предназначены для монтажа в электрощитах на рейку DIN. Для измерения и регулирования температуры должен использоваться проводной датчик или внешний датчик температуры воздуха в помещении/на улице. Терморегулятор должен быть установлен с выключателем, обеспечивающим отключение всех полюсов. Светодиод терморегулятора показывает периоды ожидания (зеленый свет) и обогрева (красный свет).

Простые термостаты рекомендуется использовать в качестве стандартного решения для управления простыми или маломощными (менее 3000 Вт) системами.

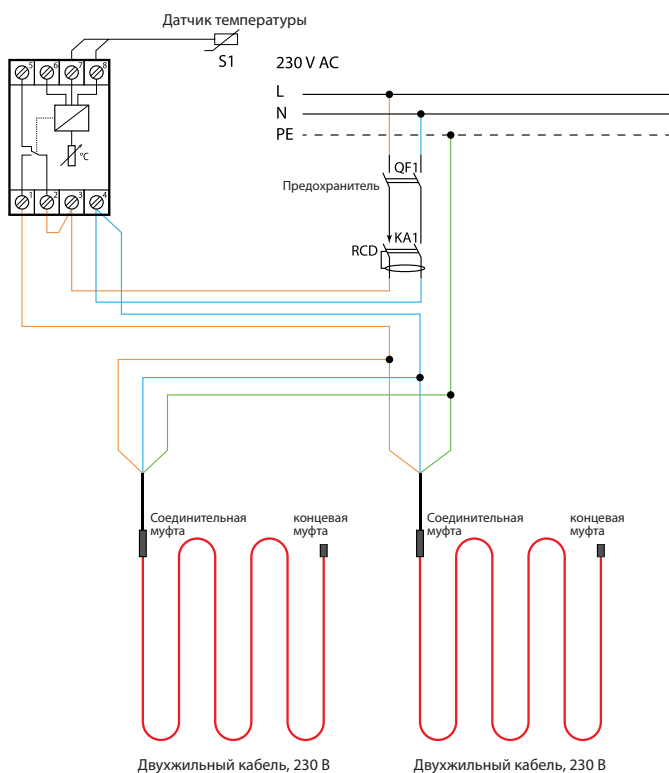
Для этих целей можно использовать DEVIreg™ 330 (+5...+45 °C) и DEVIreg™ 330 (-10...+10 °C).

Проводные датчики должны устанавливаться в соответствии с конкретными проектными данными. Для одной зоны обогрева (в зависимости от размера и местоположения поля это может быть один ряд или несколько рядов виноградника) нужен как минимум один датчик. Обязательно обращайтесь к местному торговому представителю или пишите на адрес EN@danfoss.com для получения технической помощи.

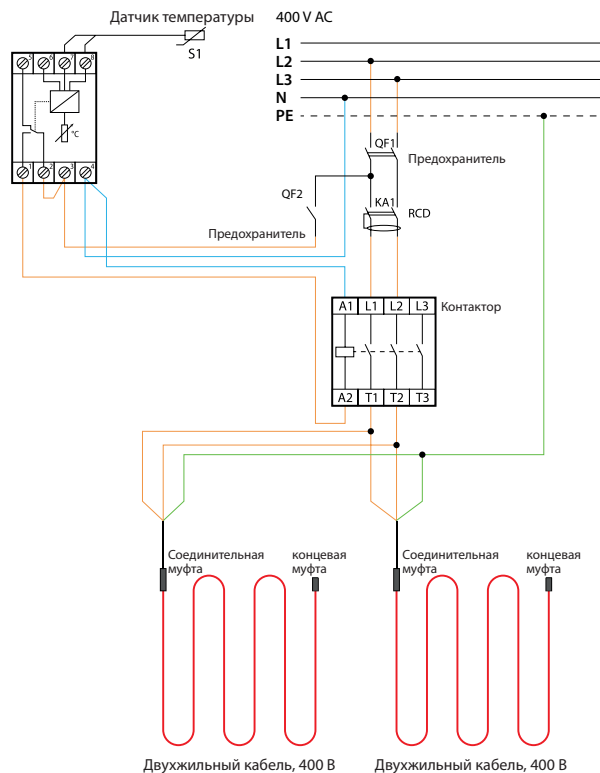


См. базовые схемы подключения термостата ниже.

Подключение термостата к двухжильным нагревательным кабелям (макс. 3680 Вт при 230 В).



Подключение термостата к двухжильным нагревательным кабелям (400 В) через контактор.



За дополнительными схемами подключения обращайтесь по адресу EN@danfoss.com.

В линейке **цифровых контроллеров** предусмотрены специальные функции, которые могут быть запрограммированы для различных целей.

7-канальный электронный программируемый регулятор DEVreg™ Multi устанавливается на DIN-рейку.

Каждый канал может быть настроен индивидуально на использование одного из трех режимов управления — с температурным датчиком, пропорциональное по времени регулиро-

вание мощности без датчика и ручное включение/выключение с заданным ограничением времени работы.

Ниже перечислены основные функции:

- 3 режима управления:
 - с датчиком температуры;
 - пропорциональное по времени регулирование;
 - ручное включение/выключение с ограничением времени;
- 7-канальный регулятор.
- DIN-рейка.
- Интерфейс Modbus для систем

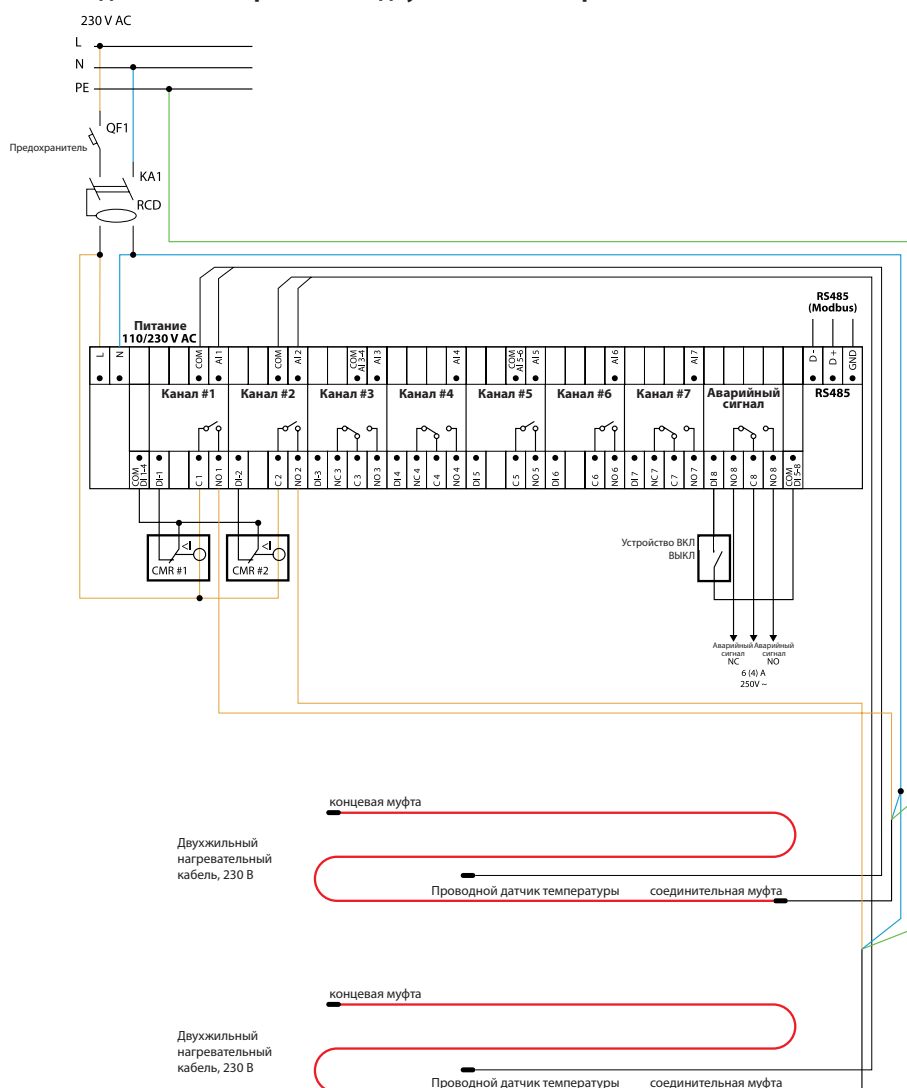
управления (BMS).

- Мониторинг неисправности кабеля (аварийная сигнализация).
- Широкий диапазон температур.



См. базовые схемы подключения термостата ниже.

Подключение термостата к двухжильным нагревательным кабелям (230 В).



За дополнительными схемами подключения обращайтесь по адресу **EH@danfoss.com**.

Электронный регулятор температуры ECL Comfort 310 имеет функцию погодной компенсации. Система обогрева с погодной компенсацией повышает уровень комфорта и экономит энергию.

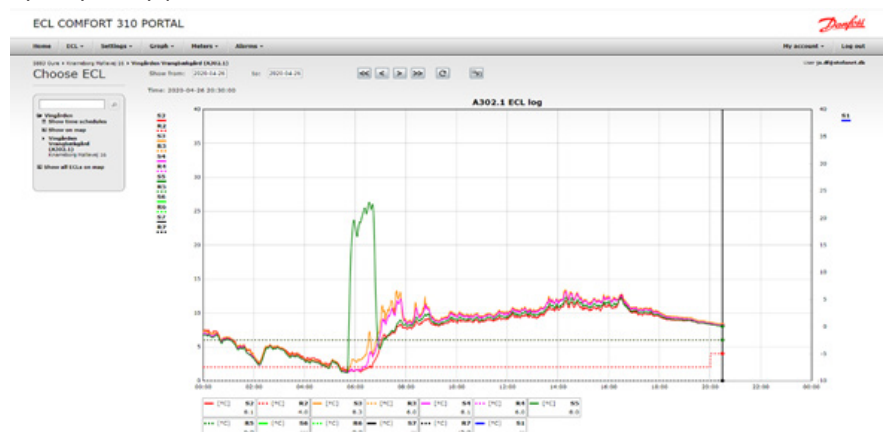
Основные функции и преимущества:

- Простота установки.
- Оптимизированная производительность.

- Простота модификации.
- Функция аварийной сигнализации.
- Различные конфигурации.
- Мониторинг системы в режиме 24/7.
- Возможность регистрации данных для отдельных датчиков.
- Дистанционное управление.
- Подходит для монтажа на стене и DIN-рейке.



Пример интерфейса:



Продукт	Резистивная нагрузка, при 230 В, А	Тип датчика	Температурный диапазон, °С	Гистерезис, °С	BMS	Класс IP	Монтаж
DEVreg™ 330 (-10...+10 °С)	16	Жила	-10...+10	±0,2	Нет	IP20	Рейка DIN
DEVreg™ 330 (+5...+45 °С)	16	Проводной/беспроводной (опция)	+5...+45	±0,2	Нет	IP20	Рейка DIN
DEVreg™ Multi	10 (2 канала) 6 (5 каналов)	Проводной/беспроводной (опция)	-50...+200	±0,2...9	Да	IP40	Рейка DIN
ECL Comfort 310	4 (2 × CO и 2 × NC)	Жила	-50...+200		Да		На стене

3.3.3 Принадлежности

В ассортименте продукции DEVI предусмотрены все принадлежности для монтажа, измерения и подключения, необходимые для обеспечения полных технических характеристик проекта.

См. ассортимент принадлежностей в каталоге продукции или посетите веб-сайт www.devi.com.

Кабельные стяжки Пластиковые стяжки для крепления нагревательных кабелей	Проводные датчики Проводные датчики для различных диапазонов температур	Беспроводной датчик Наружный беспроводной датчик с классом защиты IP44	Пластиковый трубчатый кабелепровод Пластиковый трубчатый кабелепровод для проводных датчиков	Холодные провода DTCL Для заказа доступны различные холодные провода разных поперечных сечений и конструкций
Ремонтный комплект для концевых муфт Монтажный комплект DEVIcrimp™ CS-2C для двухжильных кабелей	Ремонтный комплект для соединения нагревательного кабеля с холодным проводом DEVIcrimp™ для DEVIsnow™	Ремонтный комплект для соединения нагревательного кабеля с нагревательным кабелем Монтажный/ремонтный комплект DEVIcrimp™ для двухжильных кабелей CS-2A/CS-2B	Ремонтный комплект для соединения нагревательного кабеля с холодным проводом/нагревательным кабелем Ремонтный комплект для двухжильного кабеля Бетон/комплекты изоляционных коробов	

Примечание. Используйте только одобренные принадлежности!

Более подробную информацию можно найти в каталоге продукции или запросить по адресу EH@danfoss.com.

3.4 Руководство по монтажу

После того, как продукт выбран, необходимо правильно его установить. Во время монтажа всегда руководствуйтесь следующими правилами:

- Нагревательный кабель должен устанавливаться на металлической проволоке, протянутой рядом с основной лозой виноградного куста: чем ближе кабель расположен к почкам, тем больше тепла он будет им отдавать.
- Одна кабельная линия используется для одного ряда виноградника. Все кабели подключаются параллельно.
- Нагревательный кабель может быть закреплён пластиковыми стяжками.

- Расстояние между кабелем и виноградной лозой не должно превышать 0–4 см.
- Система управления должна быть оснащена датчиками температуры (проводными).
- Установите датчики в местах с температурами, характерными для всей установки; если термостат требует установки двух датчиков, установите их в точках с потенциально крайними температурами (в самых холодных и самых горячих).
- Проводные датчики следует устанавливать вблизи от основной

лозы виноградного куста, в пластмассовом кабелепроводе (избегая потенциального прямого воздействия солнечных лучей).

- Необходимо также установить сигнализацию для проверки всех кабелей, которые могут быть повреждены секторами, тракторами и т. д.

1. Закрепите каждую линию нагревательного кабеля на металлической проволоке с помощью пластиковых стяжек.



2. Подключите нагревательные кабели к термостату/терморегулятору в соответствии с местными нормами и правилами.

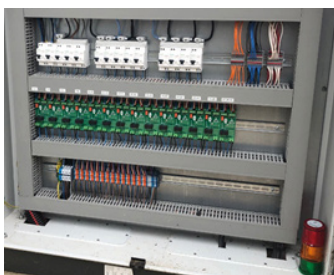
Для получения полной технической информации о подключениях обратитесь по адресу EH@danfoss.com.



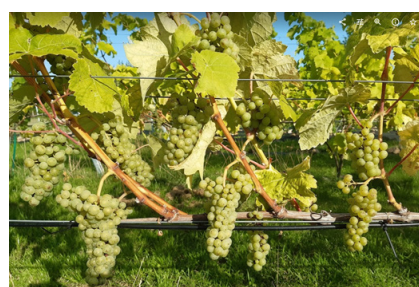
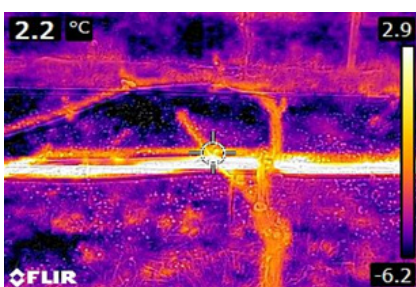
3. Установите проводной датчик в пластмассовый кабелепровод и поместите его в самое холодное место рядом с основной лозой виноградного куста.



4. Настоятельно рекомендуется установить систему сигнализации для проверки целостности кабелей в режиме реального времени и перед зимним сезоном.



В результате вы получите надёжную систему обогрева, которая защитит ваш виноградник от замерзания и обеспечит стабильный урожай.



4. Инструкции по технике безопасности

Установка нагревательных кабелей должна выполняться в строгом соответствии с местными нормами и правилами монтажа, а также указаниями, приведенными в этом руководстве по установке.

Перед установкой и техническим обслуживанием отключите электропитание во всех цепях.

Защита с использованием устройства защитного отключения (УЗО) обязательна. Номинальный ток отключения УЗО не должен превышать 30 мА.

Экран каждого нагревательного кабеля должен быть подключен к клемме заземления в соответствии с местными правилами электробезопасности.

Нагревательные кабели следует подключать через выключатель, обеспечивающий отключение всех полюсов.

Нагревательный кабель должен быть снабжен плавким предохранителем, рассчитанным на соответствующий ток, или автоматическим выключателем в соответствии с местными нормативными документами.

Категорически запрещается превышать установленную максимальную плотность теплового потока (Вт/м или Вт/м²) в реальной системе отопления.

Для защиты от перегрева настоятельно рекомендуется использовать нагревательный кабель в сочетании с соответствующим термостатом.

Присутствие нагревательного кабеля должно быть обозначено посредством предупредительных знаков, прикрепленных к нему в коробке плавких предохранителей и распределительном щите, либо с помощью маркировки на арматуре подключения питания и/или на видных местах через небольшие интервалы на линии цепи (трассировка); после монтажа маршрут прокладки кабеля должен быть задокументирован во всей электротехнической документации.

4.1 Обязательные правила

- При установке кабеля и термостата/терморегулятора всегда сверяйтесь с местными нормативными документами/законодательными актами и соответствующими руководствами.
- Не забудьте внести в гарантийный сертификат необходимую информацию, в противном случае он будет недействительным.
- Выполняйте установку аккуратно, так как при перегрузке кабель может порваться.
- При возникновении сомнений обращайтесь к соответствующим руководствам или в местное подразделение DEVI.
- Убедитесь, что кабель достаточно надежно закреплен и установлен в соответствии с руководством по установке.
- Обязательно используйте предупреждающие этикетки и наклейки (или это может быть лента) с текстом предупреждения для информирования о наличии нагревательного кабеля.
- Установите датчики в местах с температурами, характерными для всей установки; если термостат требует установки двух датчиков, установите их в точках с потенциально крайними температурами (в самых холодных и самых горячих).
- Чтобы обеспечить максимально эффективную работу системы и избежать ее выхода из строя, необходимо следовать инструкциям по установке.
- Для достижения наилучших эксплуатационных характеристик необходимо правильно рассчитать теплопотери системы. Используя эти расчетные данные, можно выбрать кабель с правильной выходной мощностью.
- Заранее планируйте каждый этап установки и готовьте каждую точку крепления системы защиты от замерзания, чтобы обеспечить правильный запуск системы в эксплуатацию в намеченные сроки.
- Убедитесь, что датчики подключены в соответствии с применимым руководством по установке и/или руководством по применению.

4.2 Запреты

- Никогда не выполняйте монтаж без термостата/терморегулятора.
- Никогда не устанавливайте кабели там, где тепло не сможет рассеиваться; даже при использовании саморегулирующегося кабеля выходная мощность никогда не будет равна нулю, и кабель может перегреваться.
- Не допускайте неуполномоченный персонал к установке терморегуляторов/термостатов или нагревательных элементов.
- Никогда не используйте неразрешенные принадлежности.
- Никогда не используйте нашу продукцию (кабели, контроллеры, датчики и т. д.) за пределами предусмотренного диапазона температур.

5. Наглядные примеры внедрения

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



6. Техническая поддержка

Подразделение Electric Heating может предложить специалистам по установке свою поддержку при подготовке новых проектов.

Мы предлагаем следующие услуги:

- расчет системы электрического обогрева;
- разработка чертежей для проектов;
- подготовка перечня необходимых материалов (BoM);

- рекомендации по установке и эксплуатации системы;
- техническое обучение.

Для уточнения проектных данных для конкретной области применения используйте следующие формы запроса технической информации; внесите свои технические характеристики и отправьте форму по электронной почте на адрес
EH@danfoss.com

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



