



Protección antihielo para viñedos

Guía de aplicación



Índice

1. Descripción general de la aplicación	4
2. Descripción del sistema	5
3. Diseño del sistema	6
3.1 Cálculo de la pérdida calorífica	6
3.2 Salida del sistema	6
3.3 Selección de productos	7
3.3.1 Selección del cable calefactor	7
3.3.2 Termostatos/controladores	9
3.3.3 Accesorios	11
3.4 Guía de instalación	12
4. Instrucciones de seguridad	13
4.1 Qué se puede hacer	13
4.2 Qué no se puede	13
5. Casos prácticos	14
6. Asistencia técnica	14

Solución del problema de los viticultores con un sistema de calefacción eléctrica

La calefacción eléctrica de Danfoss es una simbiosis con una larga historia formada por dos marcas, DEVI y Danfoss, unidas en el marco de una sola empresa.

Procede de la marca DEVI, fundada en Copenhague (Dinamarca) en 1942. Desde el 1 de enero de 2003, DEVI forma parte del Grupo Danfoss, el mayor grupo industrial de Dinamarca.

Danfoss es una de las empresas líderes en el mundo en el sector de la calefacción, la refrigeración y el aire acondicionado. El Grupo Danfoss cuenta con más de 23 000 empleados y atiende a clientes en más de 100 países. El desarrollo de los sistemas de calefacción eléctrica se lleva a cabo en Dinamarca, donde se encuentra ubicada la sede central, mientras que los elementos calefactores (cables y mallas) son fabricados por Danfoss en la UE.

**La calefacción eléctrica es un sistema eficiente desde el punto de vista energético que utiliza cables calefactores eléctricos para proteger las vi-
des frente a los daños provocados por las heladas.**

Esta guía de diseño presenta nuestras recomendaciones para el diseño y la instalación del sistema de protección antihielo para viñedos. Proporciona orientación para la disposición de los cables calefactores, datos eléctricos y configuraciones del sistema.

El cumplimiento de nuestras recomendaciones garantizará una solución eficiente, fiable y sin mantenimiento para cables calefactores de potencia eléctrica constante con 20 años de garantía.

Our quality management system **certifications and compliances**



ISO 9001



TS 16949



ISO 14001

Along with full compliance with EU directives and product approvals



1. Descripción general de la aplicación

Cada año, los viticultores de distintas regiones se enfrentan al problema que suponen las heladas tardías. Suelen producirse en el periodo comprendido entre abril y mayo, cuando los brotes empiezan a florecer. Las heladas de primavera son uno de los mayores desafíos a los que se enfrentan los viticultores. Las vides no calentadas pueden sufrir daños considerables en las inflorescencia (hasta un 50 %), mientras que las vides calentadas consiguen una mejora drástica en su protección contra pérdidas o daños en las cosechas, reduciendo las pérdidas a aproximadamente entre un 13 y un 20 %.

En todo el mundo, la industria vinícola y de la uva confía en tres alternativas principales para la protección antihielo: ventiladores antihielo, rociadores y velas.

La calefacción eléctrica soluciona este problema con sistemas energéticamente eficientes que utilizan cables de calefacción eléctrica para proteger las vides frente a los daños provocados por las heladas.

Una solución ecológica (sin emisiones de CO₂) y sostenible para toda la vida. Gran rentabilidad gracias al bajo consumo de energía durante la temporada de heladas.

- Protegido contra fertilizantes químicos;
- Fuerza de tracción extremadamente alta (los tractores especiales se desplazan entre los viñedos al mismo tiempo que golpean la fruta);
- Diseño de potencia preciso (W) según las necesidades requeridas;
- 5 o 20 años de garantía.

El sistema de calefacción puede proporcionar protección antihielo SOLO en primavera, cuando el brote crece, y NO en invierno.

Ventajas

- Una solución energéticamente eficiente con cables calefactores eléctricos.
- Instalación fácil, rápida y fiable.
- Un enfoque personalizado para satisfacer las necesidades del cliente, el área dedicada a los viñedos y el número de filas.
- Alto ahorro demostrado en comparación con los métodos existentes.
- Una solución sostenible para un futuro limpio y ecológico, con un bajo consumo de energía durante la temporada de heladas.
- Revestimiento exterior de cable resistente (resistente a la intemperie y a los rayos UV)



2. Descripción del sistema

La calefacción eléctrica resuelve este reto con sistemas energéticamente eficientes que utilizan cables de calefacción eléctrica para proteger las vides frente a los daños provocados por las heladas en primavera. Los cables calefactores de DEVI están instalados y fijados al cable metálico que recorre las viñas. El sistema se controla automáticamente mediante sensores de temperatura conectados al controlador.

Las vides no calentadas pueden sufrir pérdidas considerables de inflorescencias (brotes). El número de racimos puede ser hasta 3 veces menor o pueden desaparecer por completo.

Las diferentes variedades de uva pueden soportar diferentes niveles de heladas.

Un brote inactivo ofrece una buena resistencia a las heladas, puede sobrevivir a una helada de hasta $-3,5^{\circ}\text{C}$ (Pinot Noir).

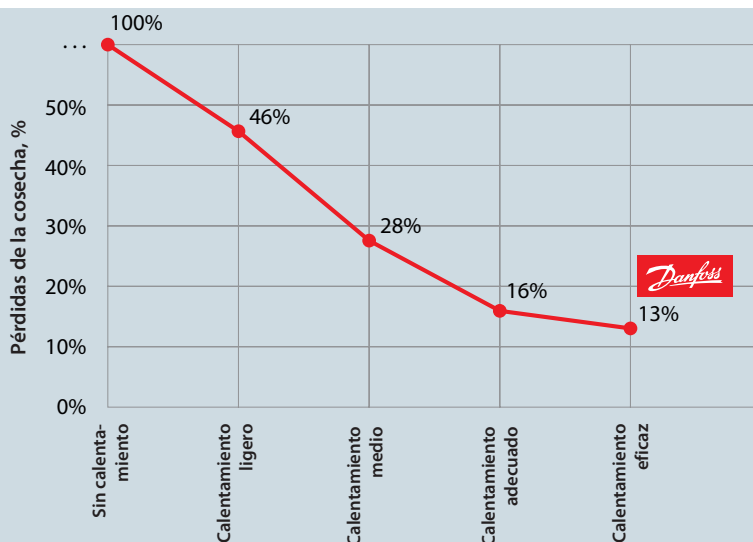
A medida que el brote va creciendo, el contenido de agua se eleva en el brote y se vuelve más susceptible a las heladas; una temperatura de $-1,1^{\circ}\text{C}$ puede dañarlo (Pinot Noir).

Ofrecemos una solución eficiente desde el punto de vista energético con nuestros cables calefactores eléctricos para la protección antihielo de las vides.

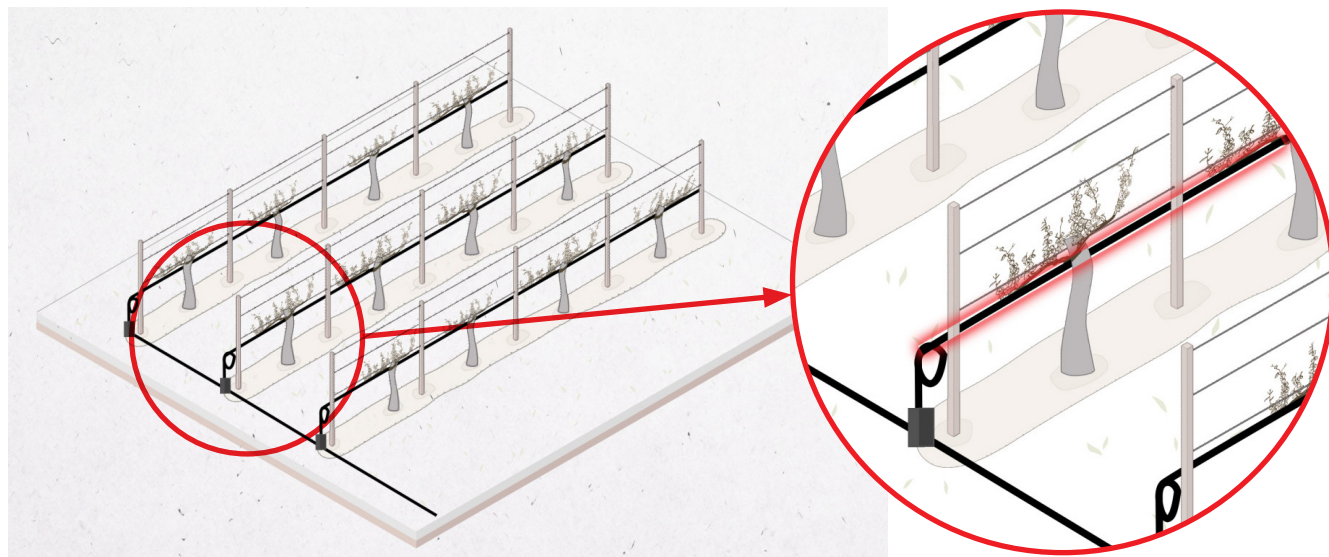
El concepto implica la instalación de un cable calefactor a lo largo del cable del emparrado principal de los viñedos.

- Protección antihielo en primavera (de 2 a 7 días)
- La temperatura ambiente es de -2 a -8°C
- Los viñedos más susceptibles a las heladas se encuentran en las tierras bajas/valles (zona baja del terreno)

En función del nivel de calentamiento, las pérdidas de la cosecha pueden reducirse



Vista común del sistema de calefacción eléctrica para viñedos



3. Diseño del sistema

Las páginas siguientes proporcionan una guía de diseño sencilla para la selección de un sistema de protección antihielo para viñedos.

Las recomendaciones están relacionadas con los cables calefactores, así como con los termostatos y los accesorios.

3.1 Cálculo de la pérdida calorífica

La salida lineal de un cable calefactor (W/m) instalado en el tallo principal de la vid, debe ser al menos la misma que la pérdida calorífica (Q, W/m).

Para calcular las pérdidas caloríficas y diseñar el sistema, necesitamos saber:

- Temperatura ambiente mínima durante la temporada de heladas en primavera (-2...-8 °C);
- Tipo de uva. Para cada tipo, necesitamos mantener diferentes temperaturas (+1...+5 °C). La temperatura debe comprobarse con el propietario del viñedo y especificarse para el cálculo del proyecto;
- Longitud y número de hileras;
- Carga total disponible in situ, kW;
- Tensión (230, 400 V).

Para unas **condiciones climáticas medias***, para aumentar la temperatura en 1 °C se necesita una potencia de aproximadamente **1 vatio**. De media,

se puede instalar una potencia de **10 a 20 W/m** para cada tallo principal de vid.

Ejemplo.

La ubicación es Francia y la temperatura ambiente durante la temporada de heladas es de -8 °C. El tipo de uva es Pinot Noir y podemos mantener una temperatura de +2 °C cerca del tallo principal de la vid.

Según los datos anteriores:

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

$$\Delta t_{mant.-amb.} = t_{mant.} - t_{amb.} = +2 - (-8) = 10 \text{ °C}$$

$$q_{sys} = 10 \cdot 1 = 10 \text{ W/m}$$

q_{sys} : pérdida calorífica del sistema, W/m.

$t_{mant.}$: temperatura de mantenimiento cerca de las vides, °C.

$t_{amb.}$: temperatura ambiente, °C.

p : coeficiente de salida, W/(m · °C).



* Las condiciones medias son las siguientes: la velocidad del viento es de 4 a 6 m/s. ¡Pero siempre depende de las condiciones climáticas locales!

3.2 Salida del sistema

El calor necesario para la protección antihielo de los viñedos depende de los siguientes factores principales:

- Condiciones meteorológicas (temperatura mín., velocidad del viento, humedad, altitud)
- Datos eléctricos (requisitos de tensión, potencia y control)
- Expectativas de rendimiento del sistema
- Coeficiente de seguridad

Con los datos del ejemplo anterior, se calculará la salida lineal del cable calefactor:

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

$$p_{sys} = 10 \cdot 1,3 = 13 \text{ W/m}$$

Sin embargo, en algunos lugares el **viento está presente** en cualquier momento del día. En esos casos, necesitamos añadir la influencia de la velocidad del viento.

El coeficiente de transferencia de calor debe tenerse en cuenta en función de la velocidad del viento.

El coeficiente de seguridad es muy importante y depende de los siguientes parámetros:

- Tolerancia de la resistencia del cable calefactor: +10 %...-5 %;
- Tolerancia de longitud del cable: +2 %...-2 %;
- Tensión de alimentación: +5 %...-5 %.

En total, puede ser de hasta un 30 %

Valores medios de las salidas lineales dependiendo de las diferentes velocidades del viento:

Velocidad del viento	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
Salida lineal*	10,8 W/m	11,4 W/m	14 W/m	16,6 W/m	19,2 W/m

* Tenga en cuenta que los valores de la tabla anterior se calculan sin tener en cuenta ni la altitud ni los criterios de Nusselt y Prandtl. Para obtener más información: csciberia@danfoss.com

El rendimiento total del sistema depende del número y la longitud de las filas de vides, y debe calcularse para elegir el equipo de carga adecuado.

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

$$P_{tot} = 13 \cdot 10 \cdot 100 = 13 \text{ 000 vatios}$$

P_{tot} : salida total del sistema, W;

p_{sys} : salida lineal del sistema, W/m;

n : número de filas de vides;

L_r : longitud de las filas de vides, m.

3.3 Selección de productos

Esta sección le mostrará cómo elegir el elemento calefactor, el dispositivo de control y los accesorios adecuados para la instalación.

La gama de productos de sistemas de calefacción eléctrica para la protección antihielo de los viñedos consta de tres componentes principales:

- Elemento calefactor: cable calefactor con unidades listas para su uso con una potencia eléctrica constante o productos en tambor
- Controlador con un sensor de temperatura o un controlador con sensores de temperatura y humedad
- Elementos de fijación y accesorios.

Los sistemas de protección antihielo DEVI pueden automatizarse por completo, lo que elimina la necesidad de contar con personal de campo durante las heladas.

Además, las conexiones frías prefabricadas en las fábricas de DEVI ofrecen un ahorro de tiempo considerable a la hora de implantar los sistemas de protección antihielo. La conexión al armario eléctrico es bastante sencilla gracias a la construcción de carril DIN.



3.3.1 Selección del cable calefactor

La mayoría de los cables se fabrican como elementos calefactores prefabricados con una longitud específica, con un cable de suministro eléctrico (cable frío o extremo frío) y juntas selladas (manguitos de conexión o terminales finales).

También es posible elegir productos en tambor especiales que pueden personalizarse para el proyecto específico.

Reglas principales para elegir el cable calefactor adecuado:

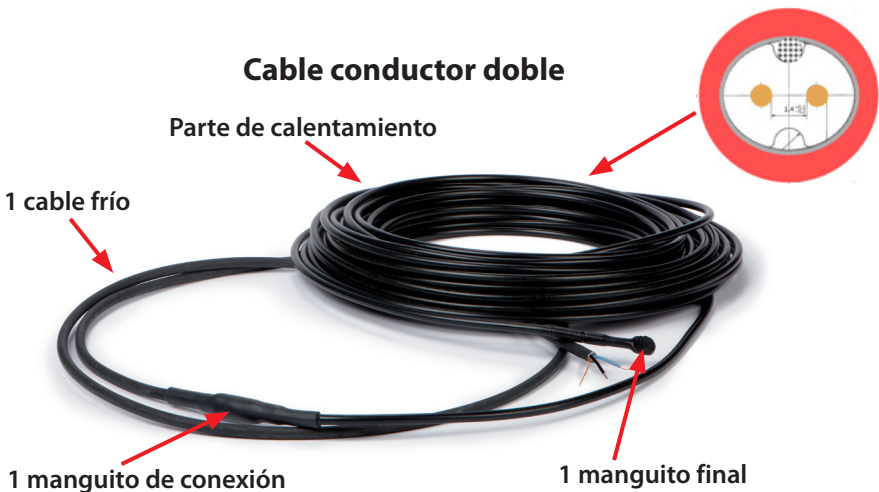
- Calcule la pérdida calorífica
- Añada un factor de seguridad a la pérdida calorífica (normalmente +30 % o 1,3)
- El revestimiento exterior del cable calefactor DEBE estar protegido contra los rayos UV
- Compruebe el suministro de tensión y elija un cable calefactor adecuado: 230 V o 400 V

- Elija el tipo de producto: unidades prefabricadas o productos en tambor (normalmente, dependerá de la longitud específica de la fila y de la salida lineal).

El rango de salida lineal de los cables calefactores para la protección antihielo de los viñedos suele estar entre 10 y 20 W/m (vatios por metro lineal).

Cables calefactores listos para su uso:

El cable calefactor que se ofrece para la aplicación es un cable de potencia eléctrica constante con una calidad extremadamente alta. Su perfil circular y su sólida fabricación garantizan una instalación rápida, sencilla y segura en diferentes tipos de aplicaciones.



Producto	Salida lineal, W/m	Modelo	Temp. máx. de uso permitida, °C	Dimensiones del cable, mm	Aislamiento del conductor	Revestimiento exterior	Cable frío	Clase IP
DEVIsafe™ 20T	20	Conductor doble	60	6,9	XLPE	PVC con protección UV	Un DTCL de 2,3 m	IPX7
DEVIsnow™ 20T	20	Conductor doble	70	7	FEP (etileno-propileno fluorado)	PVC con protección UV	Un DTCL de 2,3 m	IPX7

Productos en tambor

- cables no prefabricados, solo la parte de calentamiento;
- cables apantallados;
- DEBE efectuarse un cálculo independiente en función de la longitud del cable, la salida lineal, la tensión y el valor de resistencia en ohmios antes de ofrecer los cables a los clientes;
- **utilice la herramienta de cálculo o póngase en contacto con su representante local de ventas o con csciberica@danfoss.com.**

Los productos en tambor se pueden personalizar para un proyecto

específico, dependiendo de la tensión, la salida requerida y la longitud del cable calefactor y de los cables fríos.

Fórmulas para el cálculo de cables:

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

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

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

donde:

L : longitud del cable calefactor (m);

U : tensión de alimentación (V);

p : salida lineal (W/m);

r : resistencia lineal (ohmios/m).



Parte de calentamiento

Producto	Salida lineal, W/m	Modelo	Temp. máx. de uso permitida, °C	Dimensiones del cable, mm	Aislamiento del conductor	Revestimiento exterior	Cable frío	Clase IP
Productos en tambor DEVIsnow™	Cálculo independiente	Conductor doble	60	7	FEP (etileno-propileno fluorado)	PVC con protección UV	No	IPX7

Nota: Es responsabilidad del instalador/diseñador utilizar cables fríos con unas dimensiones correctas para su fin y juegos de montaje que permitan mantener una resistencia mecánica, una resistencia a la inflamabilidad, y una resistencia al agua suficientes, así como diseñar la unidad de calefacción con la salida correcta para la aplicación específica a fin de evitar el sobrecalentamiento de los cables o de los materiales de construcción.

Para garantizar una larga vida útil, todos los cables se inspeccionan de forma minuciosa, con pruebas de resistencia óhmica, alta tensión y controles de materiales para garantizar la calidad.

Las posibles soluciones para productos de tambor se presentan en la siguiente tabla. Las longitudes de los cables dependen de la temperatura ambiente, la salida lineal y la tensión. Póngase siempre en contacto con el

departamento técnico para verificar sus propios cálculos.

¿Cómo utilizar la siguiente tabla?

En función de la temperatura protegida mínima conocida, se puede elegir la salida lineal del cable, la tensión y la resistencia para la longitud real del cable (y viceversa):

1. Busque la temperatura mínima protegida en la barra superior de la tabla (p. ej., -4 °C);

2. Seleccione la salida lineal adecuada del cable en función del cálculo de la pérdida calorífica (p. ej., 9 W/m);
3. Busque la tensión adecuada (p. ej., 400 V);
4. Seleccione un valor de resistencia (p. ej., 1519 ohmios/m);
5. Siga las líneas verticales y horizontales hasta que se encuentren.

Descripción	Resistencia en ohmios/m	Temperatura mínima protegida															
		-3 °C		-4 °C ①		-5 °C		-6 °C		-7 °C		-8 °C		-9 °C		-10 °C	
		Longitud del cable para 8 W/m (-3 °C)		Longitud del cable para 9 W/m (-4 °C)		Longitud del cable para 10 W/m (-5 °C)		Longitud del cable para 11 W/m (-6 °C)		Longitud del cable para 12 W/m (-7 °C)		Longitud del cable para 13 W/m (-8 °C)		Longitud del cable para 14 W/m (-9 °C)		Longitud del cable para 15 W/m (-10 °C)	
		230 V	400 V	230 V	400 V	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 ohmios/m	9,36	27	46	25	41	24	41	23	39	22	38	21	36	20	35	19	34
DEVIsnow, 4,19 ohmios/m	4,19	40	69	37	61	36	62	34	59	32	56	31	54	30	52	29	50
DEVIsnow, 2,368 ohmios/m	2,368	53	92	50	84	47	82	45	78	43	75	41	72	40	69	39	67
DEVIsnow, 1,519 ohmios/m ④	1,519	66	115	62	108	59	103	56	98	54	94	52	90	50	87	48	84
DEVIsnow, 1,057 ohmios/m	1,057	79	138	75	130	71	123	67	117	65	112	62	108	60	104	58	100
DEVIsnow, 0,735 ohmios/m	0,735	95	165	89	156	85	148	81	141	77	135	74	129	72	125	69	120
DEVIsnow, 0,567 ohmios/m	0,567	108	188	102	177	97	168	92	160	88	153	85	147	82	142	79	137
DEVIsnow, 0,451 ohmios/m	0,451	121	211	114	199	108	188	103	180	99	172	95	165	92	159	88	154
DEVIsnow, 0,367 ohmios/m	0,367	134	233	127	220	120	209	114	199	110	191	105	183	101	176	98	170
DEVIsnow, 0,257 ohmios/m	0,257	160	279	151	263	143	250	137	238	131	228	126	219	121	211	117	204
DEVIsnow, 0,19 ohmios/m	0,19	187	324	176	306	167	290	159	277	152	265	146	255	141	245	136	237
DEVIsnow, 0,146 ohmios/m	0,146	213	370	201	349	190	331	181	316	174	302	167	290	161	280	155	270
DEVIsnow, 0,115 ohmios/m	0,115	240	417	226	393	214	373	204	356	196	341	188	327	181	315	175	305
DEVIsnow, 0,092 ohmios/m	0,092	268	466	253	440	240	417	229	398	219	381	210	366	203	352	196	341
DEVIsnow, 0,07 ohmios/m	0,07	307	535	290	504	275	478	262	456	251	436	241	419	232	404	224	390
DEVIsnow, 0,055 ohmios/m	0,055	347	603	327	569	310	539	296	514	283	492	272	473	262	456	253	440

La tabla se puede utilizar en sentido contrario y, en función de la longitud, la tensión y la salida lineal, se puede encontrar un cable calefactor adecuado en la gama de productos.

3.3.2 Termostatos/controladores

Los termostatos y controladores están equipados con un conjunto completo de funciones de control para sistemas de protección antihielo. Es una combinación de varias funcionalidades y control de temperatura.

La gama de controles está diseñada para sistemas de protección antihielo e incluye lo siguiente:

- **termostatos electrónicos simples;**
- **controladores digitales.**

Línea de **termostatos electrónicos simples** para instalación en armarios eléctricos con carril DIN. Para medir y controlar la temperatura deseada debe emplearse un sensor de cable (en el conjunto) o un sensor de aire interior/exterior externo. El termostato debe instalarse mediante un interruptor de desconexión de todos los polos. Cuenta con un LED que indica los periodos en espera (luz verde) y de calefacción (luz roja).

Para controlar sistemas simples o de bajo rendimiento (de menos de 3000 vatios), se recomienda usar termostatos simples como solución estándar.

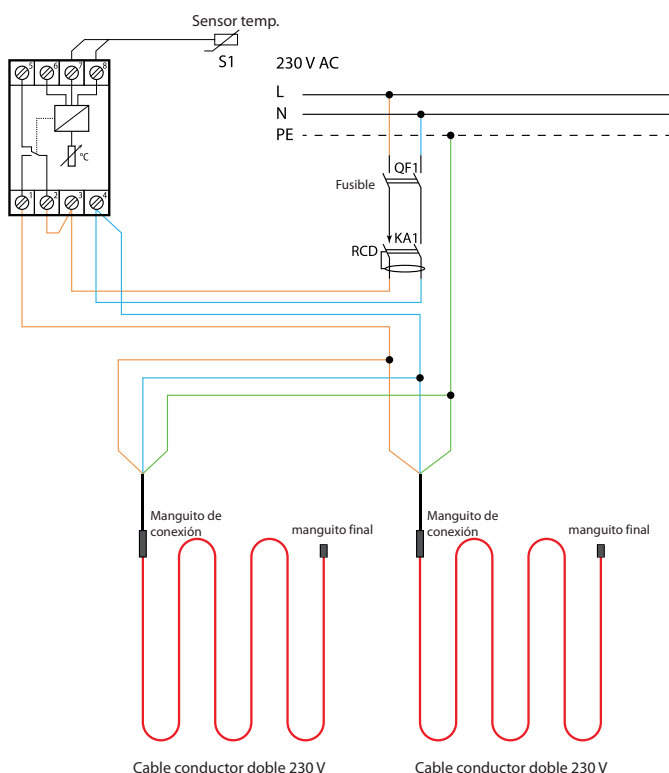
Para ello, se pueden utilizar los modelos DEVireg™ 330 (+5...+45 °C) y DEVireg™ 330 (-10...+10 °C).

Los sensores de cable deben instalarse de acuerdo con los datos específicos del proyecto. Debe utilizarse como mínimo un sensor para una zona calentada (puede ser una fila del viñedo o unas pocas filas, dependiendo del tamaño del terreno y la ubicación). Póngase siempre en contacto con su representante local de ventas o con csciberia@danfoss.com para obtener ayuda técnica.

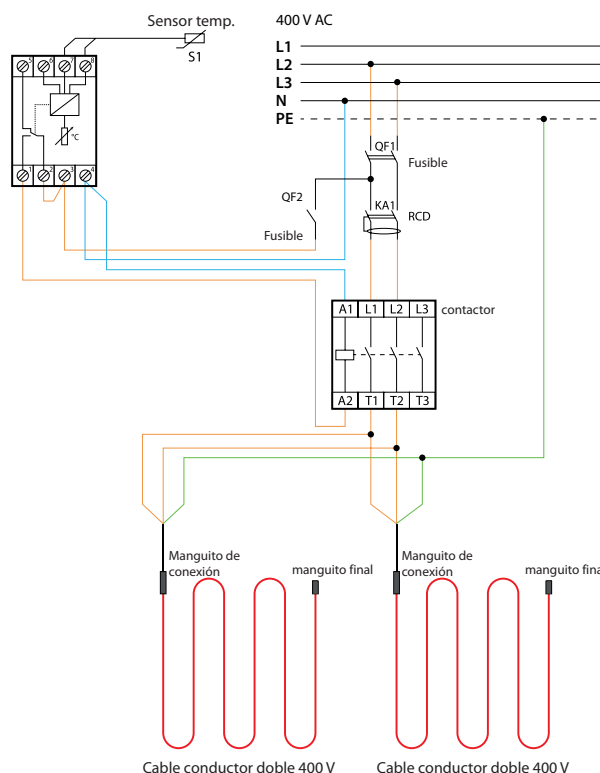


A continuación, encontrará las conexiones básicas del termostato.

Conexión del termostato de los cables calefactores de conductor doble (máx. 3680 vatios a 230 V).



Conexiones de los termostatos de los cables calefactores de conductor doble (400 V) a través de un contactor.



Si desea conocer más esquemas de conexión, póngase en contacto con csciberia@danfoss.com.

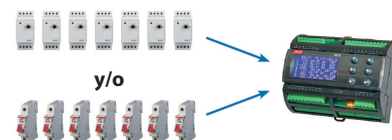
La línea de **controladores digitales** tiene funciones especiales que pueden programarse para diferentes fines.

DEVlreg™ Multi es un controlador electrónico programable de 7 canales que se instala en un carril DIN.

Cada canal puede configurarse individualmente con tres modos de control: sensor de temperatura, regulación de potencia proporcional al tiempo sin sensor y encendido/apagado manual con limitación de tiempo.

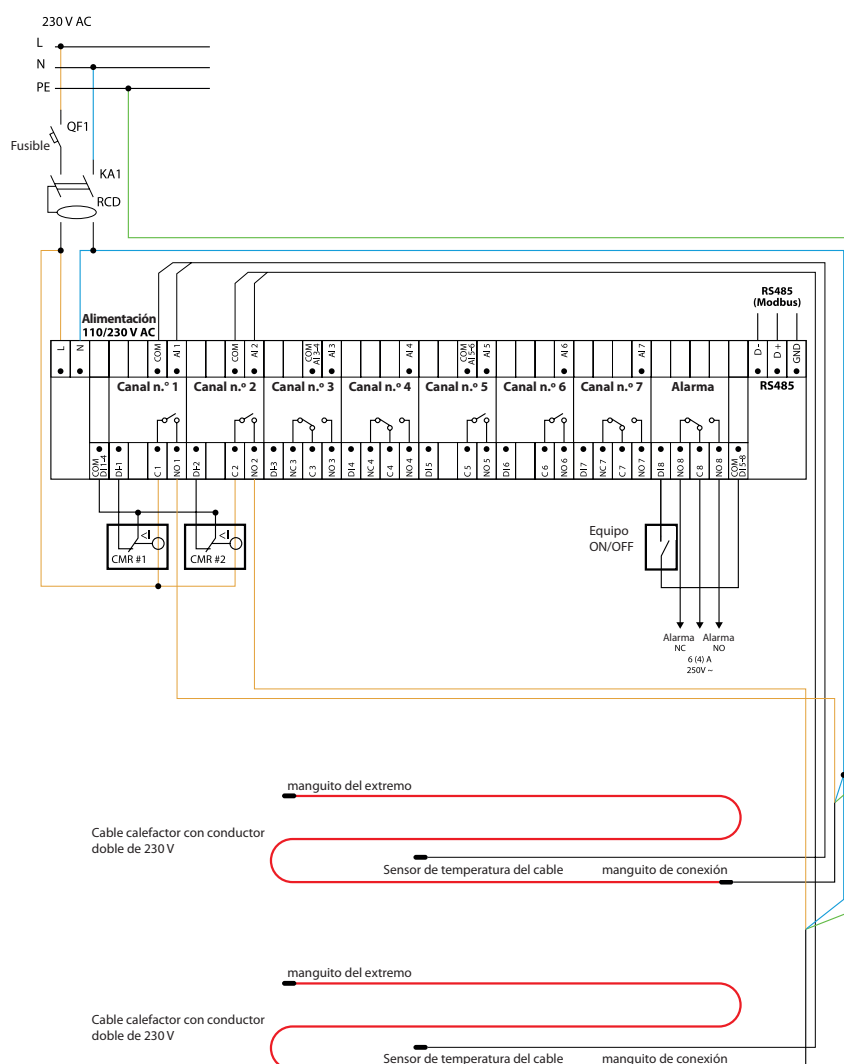
Las funciones principales son las siguientes:

- 3 modos de control:
 - con sensor de temperatura
 - regulación proporcional al tiempo
 - encendido/apagado manual con limitación de tiempo
- Controlador de 7 canales;
- Carril DIN;
- Interfaz Modbus para el control BMS;
- Monitorización de fallos del cable (alarma);
- Un amplio intervalo de temperaturas.



A continuación, encontrará las conexiones básicas del termostato.

Conexión del termostato de los cables calefactores de conductor doble (230 V).



Si desea conocer más esquemas de conexión, póngase en contacto con csciberia@danfoss.com.

El ECL Comfort 310 es un regulador electrónico de temperatura con compensación exterior. El sistema de calefacción con compensación exterior aumenta el nivel de confort y ahorra energía.

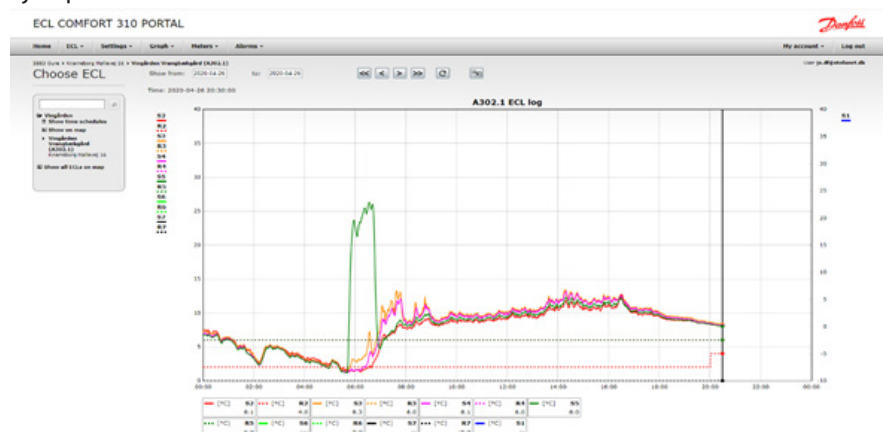
Principales funciones y ventajas:

- Instalación sencilla;
- Rendimiento optimizado;

- Modificaciones sencillas;
- Función de alarma;
- Diferentes configuraciones;
- Vista general 24/7 del sistema;
- Capacidad para mantener un registro de los sensores individuales;
- Control remoto;
- Para montaje en pared y carril DIN.



Ejemplo de interfaz:



Producto	Carga resistiva, a 230 V, amperios	Tipo de sensor	Intervalo de temperatura, °C	Histéresis, °C	BMS	Clase IP	Instalación
DEVreg™ 330 (-10...+10 °C)	16	Cable	-10...+10	±0,2	No	IP20	Carril DIN
DEVreg™ 330 (+5...+45 °C)	16	Cable/aire opcional	+5...+45	±0,2	No	IP20	Carril DIN
DEVreg™ Multi	10 (2 canales) 6 (5 canales)	Cable/aire opcional	-50...+200	±0,2...9	Sí	IP40	Carril DIN
ECL Comfort 310	4 (2 x CO y 2 x NC)	Cable	-50...+200		Sí		En pared

3.3.3 Accesorios

La gama DEVI cuenta con todos los accesorios necesarios para la fijación, medición y conexión con el fin de proporcionar unas especificaciones de proyecto completas.

Para encontrar todos los accesorios, consulte el catálogo de productos o visite www.devi.com.

Bridas Bridas de plástico para fijar los cables calefactores.	Sensores de cable Sensores de cable para diferentes rangos de temperatura.	Sensor de aire Sensor de aire para exterior con IP44	Tubo del conducto de plástico Tubo con conducto de plástico para sensores de cable	Cables fríos DTCL Hay diferentes cables fríos con diferentes secciones transversales y tipos de construcción disponibles para su pedido
Juego de reparación de terminaciones Kit de montaje para DEVicrimp™ CS-2C dk 2 cond.	Juego de reparación de cable calefactor a cable frío DEVicrimp™ para DEVIsnow™	Juego de reparación de cable calefactor a cable calefactor Kit de mont./reparación para DEVicrimp™ 2 cond. CS-2A/CS-2B	Juego de reparación de cable calefactor a cable frío/cable calefactor Kit de reparación de cables, 2 cond. Hormigón/støbesæt	

Nota: utiliza siempre accesorios autorizados.

Para obtener más información, consulte el catálogo de productos o envíe un correo electrónico a csciberia@danfoss.com.

3.4 Guía de instalación

Después de seleccionar el producto, se debe realizar una instalación adecuada. Utilice siempre las siguientes reglas durante el proceso de instalación:

- El cable calefactor debe instalarse en un cable metálico cerca del tallo principal de las vides; cuanto más cerca esté el cable de los brotes, más calor aplicará sobre esta zona;
- Una línea de cable para una hilera del viñedo. Todos los cables deben conectarse en paralelo;
- El cable calefactor se puede fijar con bridas de plástico;
- La distancia máxima entre el cable y el tallo de las vides es de 0 a 4 cm;
- El sistema de control debe tener sensores de temperatura (sensores de cable);
- Instale sensores allí donde la temperatura estimada sea representativa para toda la instalación; cuando se necesiten dos sensores para el termostato/controlador, instáelos en los puntos extremos estimados (los más fríos y los más calientes);
- Los sensores de cable deben instalarse en el conducto de plástico (evitar el contacto directo de los rayos solares) cerca del tallo principal de las vides;
- Debe instalarse una alarma para comprobar todos los cables que puedan sufrir daños como consecuencia de las tijeras para podar las viñas, tractores, etc.

1. Fije una línea del cable calefactor al cable metálico con bridas de plástico.



2. Los cables calefactores deben conectarse al termostato/controlador de acuerdo con las normas y reglamentos locales. Póngase en contacto con **csciberica@danfoss.com** para obtener toda la información técnica sobre las conexiones.



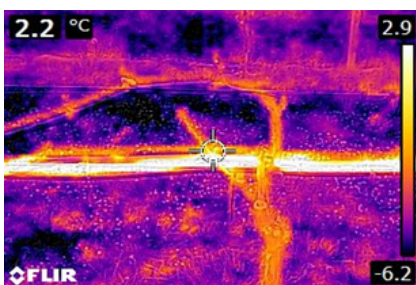
3. Instale el sensor de cable en el conducto de plástico y colóquelo en el lugar más frío, cerca del tallo principal de las vides.



4. Se recomienda encarecidamente instalar un sistema de alarma para comprobar la integridad de los cables en tiempo real y antes de la época de heladas.



Como resultado, obtendrá un sistema de calefacción con protección antihielo fiable que le proporcionará una cosecha estable.



4. Instrucciones de seguridad

Los cables calefactores deben instalarse siempre de acuerdo con las normas locales y con las normas de cableado, así como con las directrices de este manual de instalación.

Desconecte todos los circuitos eléctricos antes de la instalación y el mantenimiento.

Se requiere protección de dispositivo de corriente residual (RCD). La clasificación de disparo del dispositivo de corriente residual es de 30 mA como máximo.

La pantalla de cada uno de los cables calefactores debe conectarse al terminal de conexión a tierra de acuerdo con las normas eléctricas locales.

Los cables calefactores deben conectarse a través de un interruptor que permita la desconexión de todos los polos.

El cable calefactor debe estar equipado con un disyuntor o un fusible del tamaño adecuado, conforme a la normativa local.

No supere nunca la densidad calorífica máxima (W/m o W/m^2) de la aplicación real.

Se recomienda encarecidamente utilizar el cable calefactor junto con un termostato adecuado para evitar el sobrecalentamiento.

La presencia de un cable calefactor debe indicarse claramente mediante la colocación de señales de precaución en la caja de fusibles y en el cuadro de distribución o mediante marcas en los terminales de conexión eléctrica y frecuentemente a lo largo de la línea del circuito, donde su trazado sea claramente visible, en cualquier documentación eléctrica generada tras la instalación.

4.1 QUÉ HACER

- Para la instalación del cable y el termostato/controlador, consulte siempre la normativa local y los manuales correspondientes.
- Recuerde rellenar el certificado de garantía con la información requerida, ya que de lo contrario no será válido.
- Realice la instalación con cuidado, el cable puede romperse si se sobrecarga.
- En caso de duda, consulte el manual o póngase en contacto con el departamento local de DEVI.
- Asegúrese de que el cable cuente con una fijación adecuada y que se haya montado de acuerdo con el manual.
- Asegúrese de que las etiquetas de advertencia y los adhesivos (posiblemente cinta adhesiva) con texto de advertencia se utilicen para informar sobre el cable termotrazado.
- Instale sensores allí donde la temperatura estimada sea representativa para toda la instalación; cuando se necesiten dos sensores para el termostato/controlador, instálelos en los puntos extremos estimados (los más fríos y los más calientes);
- Para obtener el mejor rendimiento del sistema y evitar fallos, es necesario seguir las descripciones de la instalación.
- Para obtener el máximo rendimiento del sistema, es absolutamente necesario calcular las pérdidas caloríficas correctamente. Utilizando este conocimiento, se puede elegir el cable con la salida correcta.
- Planifique cada paso de instalación y punto de fijación del sistema de protección antihielo con antelación y asegúrese de que el «funcionamiento» sea correcto y posible.
- Asegúrese de que los sensores estén conectados de acuerdo con la guía de instalación aplicable o la guía de aplicación.

4.2 QUÉ NO HACER

- No realice nunca una instalación sin termostato/controlador.
- No instale nunca cables donde el calor no pueda disiparse. Incluso con un cable autolimitador, la salida nunca se pondrá a cero y el cable puede sobrecalentarse.
- No permita nunca que personal no autorizado instale controladores/termostatos o elementos calefactores.
- No utilice nunca accesorios no autorizados.
- No utilice nunca nuestros productos (cables, controladores, sensores, etc.) fuera del intervalo de temperatura indicado.

5. Casos prácticos

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



6. Asistencia técnica

El equipo de calefacción eléctrica ofrece un valioso apoyo a los profesionales a la hora de preparar sus nuevos proyectos.

Ofrecemos asistencia para:

- Cálculo del sistema de calefacción eléctrica.
- Desarrollo de planos para proyectos.
- Preparación de la lista de materiales (BOM).

- Recomendaciones para la instalación y el funcionamiento del sistema.
- Formación técnica.

Para aclarar los datos del proyecto para diferentes aplicaciones, utilice los siguientes formularios de solicitud de asistencia técnica, rellénelos con sus especificaciones y envíelos a:

csciberia@danfoss.com

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



