



Zaščita vinogradov pred zmrzovanjem

Vodič po aplikacijah



Kazalo

1. Pregled možnosti uporabe	4
2. Opis sistema	5
3. Zasnova sistema	6
3.1 Izračun toplotne izgube	6
3.2 Izhodna moč sistema	6
3.3 Izbira izdelka	7
3.3.1 Izbira grelnega kabla	7
3.3.2 Termostati/regulatorji	9
3.3.3 Dodatki	11
3.4 Navodila za montažo	12
4. Varnostna navodila	13
4.1 Kaj se sme	13
4.2 Kaj se ne sme	13
5. Primeri uporabe	14
6. Tehnična podpora	14

Odpravite težave vinogradnikov s pomočjo sistema Electric Heating

Sistem Electric Heating družbe Danfoss je simbioza dolge zgodovine dveh blagovnih znamk – DEVI in Danfoss, združenih pod eno krovno družbo.

Izhaja iz blagovne znamke DEVI, ki je bila ustanovljena leta 1942 v Kopenhagnu na Danskem. 1. januarja 2003 je družba DEVI postala del skupine Danfoss – največje industrijske skupine na Danskem.

Danfoss je eno od vodilnih podjetij na svetu na področju ogrevanja, hlajenja in klimatskih naprav. Skupina Danfoss ima več kot 23.000 zaposlenih in je strankam na voljo v več kot 100 državah. Razvoj sistemov električnega gretja poteka na Danskem, kjer je tudi sedež podjetja, medtem ko grelni elemente (kablo in preproge) proizvaja Danfoss v EU.

Electric Heating je energetsko učinkovit sistem, ki uporablja električne grelni kable in tako ščiti trto pred poškodbami zaradi zmrzovanja.

Ta navodila predstavljajo naša priporočila glede zasnove in namestitve sistema za zaščito vinogradov pred zmrzovanjem. Zagotavlja smernice za postavitev grelnega kabla ter konfiguracijo električnih podatkov in sistema.

Z upoštevanjem naših priporočil boste dobili energetsko učinkovito in zanesljivo rešitev, ki ne potrebuje vzdrževanja, za grelni kable s stalno močjo in 20-letno garancijo.

Our quality management
system **certifications
and compliances**



ISO 9001



TS 16949



ISO 14001

Along with full compliance with EU
directives and product approvals



1. Pregled možnosti uporabe

Vinogradniki iz različnih regij se vsako leto srečujejo s problemom pozne zmrzali. Pogosto se pojavi v aprilu in maju, ko popki začnejo cveteti. Zmrzovanje pozno pomladi je eden od največjih izzivov vinogradnikov. Neogrevane trte lahko utrpijo znatne poškodbe socvetja (do 50 %), medtem ko bodo ogrevane trte veliko boljše zaščitene pred izgubo ali poškodbo letine, kar zmanjša izgube za približno 13–20 %.

Sektor za proizvodnjo grozdja in vinogradništvo po vsem svetu se zanaša na tri glavne alternative za zaščito pred zmrzovanjem: ventilatorji, škropilniki in sveče proti zamrzovanju.

Sistem Electric Heating reši ta problem z energijsko učinkovitimi sistemi, ki za zaščito trt pred poškodbami zaradi zmrzovanja uporabljajo električne grelne kable.

Zelena (brez emisij CO₂) in trajnostna doživljenjska rešitev. Izjemno varčna zaradi nizke porabe energije v obdobju zmrzovanja.

- Zaščiten pred kemičnimi gnojili.
- Izjemno visoka natezna moč (posebni traktorji se peljejo po vinogradih in trkajo po sadju).
- Natančna zasnova moči (W) v skladu z zahtevanimi potrebami.
- 5- ali 20-letna garancija.

Grelni sistemi zagotavljajo zaščito pred zmrzovanjem SAMO v pomladni sezoni, ko poganjki rastejo, in NE pozimi!

Prednosti

- Energetsko učinkovita rešitev z električnimi grelnimi kablei.
- Enostavna, hitra in zanesljiva montaža.
- Pristop, prilagojen potrebam stranke, območju vinograda in številu vrst.
- Dokazani veliki prihranki v primerjavi z obstoječimi metodami.
- Trajnostna rešitev za zeleno in čisto prihodnost, z nizko porabo energije v obdobju zmrzovanja.
- Trpežen zunanji plašč kabla (odporen na vreme in UV-žarke).



2. Opis sistema

Sistem Electric Heating reši ta problem z energetsko učinkovitimi sistemi, ki za zaščito trt pred poškodbami zaradi zmrzovanja uporabljajo električne grelne kable. Grelni kable družbe DEVI se namestijo in pritrdijo na kovinsko žico vzdolž grozdja. Temperaturna tipala, povezana na regulator, samodejno nadzorujejo sistem.

Neogrevane trte lahko utrpijo znatne izgube socvetja (popkov). Število jagod se lahko zmanjša za 3-krat ali pa popolnoma izgine!

Različne sorte grozdja različno prenašajo zmrzal.

Speči popek je dokaj odporen proti zmrzovanju, saj lahko prenese do $-3,5^{\circ}\text{C}$ (modri pino).

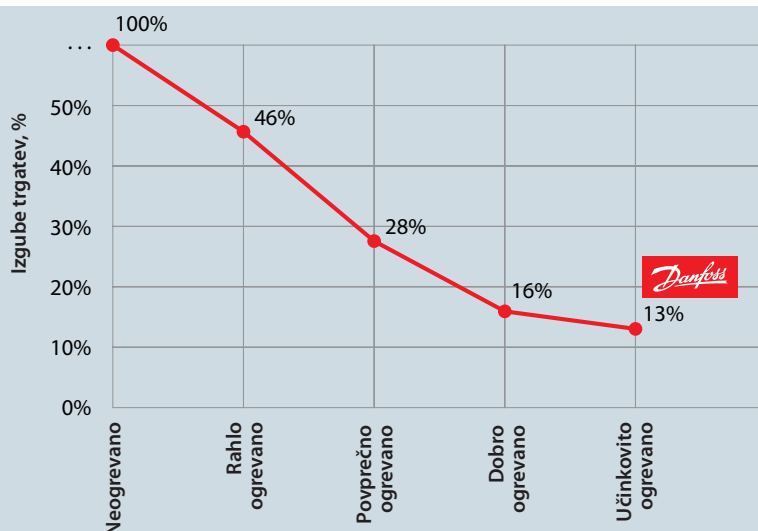
Ko popki rastejo, se vsebnost vode v popku povečuje in tako postane bolj dojemljivi za zmrzovanje. Poškoduje jih lahko mraz $-1,1^{\circ}\text{C}$ (modri pino).

Z našimi električnimi grelnimi kable za zaščito trt pred zmrzovanjem ponujamo energetsko učinkovito rešitev.

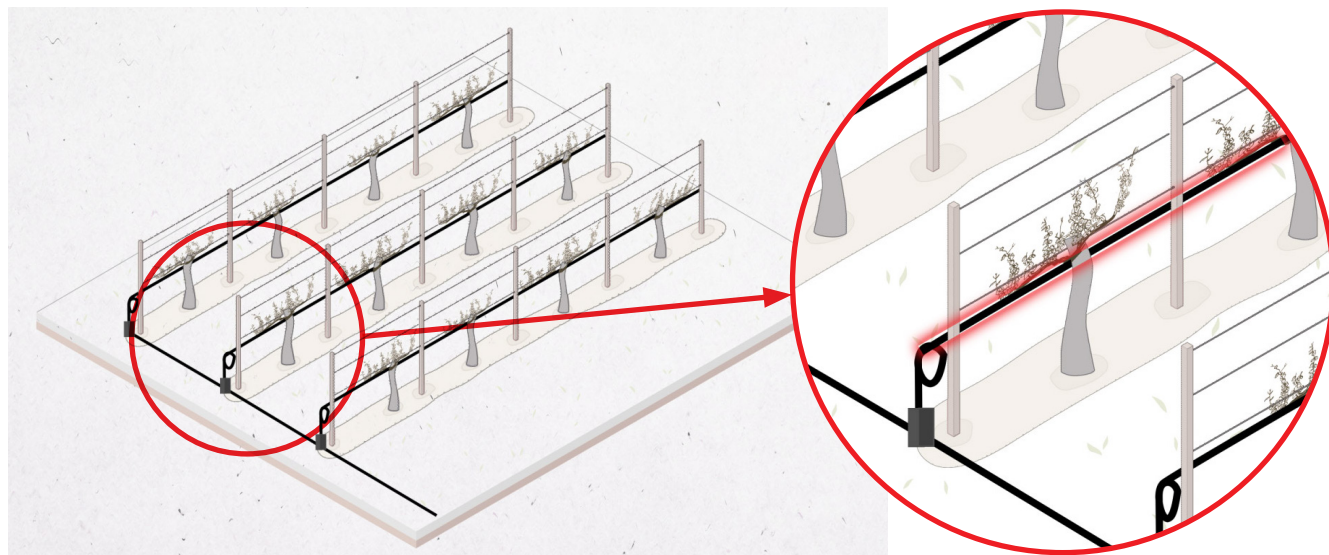
Koncept vključuje namestitev grelnega kable vzdolž glavnega latnika vinske trte.

- Zaščita pred zmrzovanjem spomladi (od 2 do 7 dni).
- Temperatura okolice je $-2 \dots -8^{\circ}\text{C}$.
- Vinogradi, ki so najbolj občutljivi na zmrzovanje, se nahajajo v nižinah/dolinah.

Glede na stopnjo gretja se lahko zmanjšajo izgube trgateg.



Splošni pregled električnih grelnih sistemov za vinograde



3. Zasnova sistema

Na naslednjih straneh najdete enostavna navodila o zasnovi za izbiro sistema za zaščito vinogradov pred zmrzovanjem. Vključujejo priporočila v zvezi z grelnimi kablji, kot tudi termostati in dodatki.

3.1 Izračun toplotne izgube

Linearna izhodna moč grelnega kabla (W/m), nameščenega za glavno trto, mora biti vsaj tolikšna kot toplotna izguba (Q, W/m).

Za izračun toplotnih izgub in zasnovu sistema moramo poznati:

- minimalno temperaturo prostora v obdobju spomladanske zmrzali (-2...-8 °C).
- Sorto grozdja. Različne sorte potrebujejo različne temperature (+1...+5 °C). Temperaturo je treba preveriti z lastnikom vinograda in jo določiti za izračun projekta.
- Dolžino in število vrst v vinogradu.
- Razpoložljivo skupno obremenitev na mestu, kW.
- Napetost (230, 400 V).

Če želimo pri **zmernih vremenskih pogojih*** povečati temperaturo za **1 °C**, potrebujemo moč pribl. **1 vat**. V povpre-

čju se lahko namesti od **10 do 20 W/m** za vsako glavno mladiko vinske trte.

Primer.

Lokacija je Francija, temperatura prostora v času zmrzovanja pa je -8 °C. Vrsta grozdja je Pinor Noir (modri pino) in ob glavni mladiki lahko vzdržujemo temperaturo +2 °C.

Glede na zgoraj navedene podatke:

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

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

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

q_{sys} – toplotna izguba sistema, W/m.

$t_{main.}$ – ohranjanje temperature ob trtah, °C.

$t_{amb.}$ – temperatura prostora, °C.

p – koeficient izhodne moči, W/(m · °C).

* Zmerni pogoji so naslednji: hitrost vetra je od 4 do 6 m/s. Vendar pa je vedno odvisno od lokalnih vremenskih razmer!



3.2 Izhodna moč sistema

Toplotna, potrebna za zaščito vinogradov pred zmrzovanjem, je odvisna od naslednjih glavnih dejavnikov:

- vremenskih pogojev (najn. temperatura, hitrost vetra, vlažnost, nadmorska višina),
- podatkov v zvezi z električno energijo (napetost, moč, regulacijske zahteve),
- pričakovanj glede zmogljivosti sistema,
- varnostnega dejavnika.

Varnostni dejavnik je zelo pomemben in je odvisen od naslednjih parametrov:

- tolerance upornosti grelnega kabla: +10 %...-5 %;
- tolerance dolžine kabla: +2 %...-2 %;
- napajalne napetosti: +5 %...-5 %.

Skupno je lahko do 30 %.

Povprečne vrednosti linearne izhodne moči so odvisne od različne hitrosti vetra:

Hitrost vetra	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
Linearna izhodna moč*	10,8 W/m	11,4 W/m	14 W/m	16,6 W/m	19,2 W/m

* Upoštevajte, da so vrednosti v zgornji tabeli izračunane brez vpliva nadmorske višine, kriterijev Nusselt in Prandtl. Za več informacij: EH@danfoss.com

S podatki iz prejšnjega primera bomo izračunali linearno izhodno moč grelnega kabla:

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

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

Vendar pa je na nekaterih lokacija ves dan **prisoten veter**. V teh primerih moramo dodati vpliv hitrosti vetra. Koeficient prenosa toplote je treba upoštevati v skladu s hitrostjo vetra.

Celotna izhodna moč sistema je odvisna od števila ter dolžine vrst trt in jo je treba izračunati, da lahko izberemo ustrezno opremo.

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

$$P_{tot} = 13 \cdot 10 \cdot 100 = 13000 \text{ vatov}$$

p_{tot} – skupna moč sistema, W;

p_{sys} – linerana izhodna moč sistema, W/m;

n – število vrst v vinogradu;

L_r – dolžina vrst v vinogradu, m.

3.3 Izbira izdelka

V tem poglavju je predstavljeno, kako izbrati pravilni grelni element in nadzorno napravo ter dodatke za montažo.

Portfelj izdelkov sistema električnega gretja za zaščito vinogradov pred zmrzovanjem je sestavljen iz treh glavnih delov:

- grelnega elementa – grelni kabel z že pripravljenimi enotami s stalno močjo ali bobnarskim blagom;
- regulatorja s tipalom temperature ali regulatorja s tipaloma za temperaturo in vlago;
- elementov in dodatkov za pritrditev.

Sistemi za zaščito pred zmrzovanjem DEVI so lahko v celoti avtomatizirani in tako ne potrebujejo osebja na terenu v času obdobja zmrzovanja.

Montažni hladni priključki, izdelani v tovarnah DEVI, pa prihranijo veliko časa pri uvajanju sistemov za zaščito pred zmrzovanjem. Zaradi konstrukcije DIN-letev je priključitev na električno omarico precej enostavna.



3.3.1 Izbira grelnega kabla

Večina kablov je proizvedena kot že pripravljeni grelni elementi s specifično dolžino, napajalnim kablom (dovodni vodnik ali priključni kabel) in zapečatenimi spoji (priključne objemke ali končni priključki).

Izberete lahko tudi posebno bobnarsko blago, ki ga je mogoče prilagoditi določenemu projektu.

Že pripravljeni grelni kabli

Grelni kabel, ki je na voljo za uporabo, je izjemno kakovosten kabel s stalno močjo. Njegov okrogli profil in robustna konstrukcija zagotavljata hitro, enostavno in varno montažo na številnih področjih uporabe.

Glavna pravila pri izbiri ustreznega grelnega kabla:

- izračunajte toplotno izgubo,
- k toplotni izgubi dodajte varnostni dejavnik (običajno +30 % ali 1,3),
- zunanji plašč grelnega kabla MORA biti zaščiten pred UV-žarki.
- Preverite napajalno napetost in izberite ustrezen grelni kabel: 230 V ali 400 V.

- Izberite vrsto izdelka: že pripravljene enote ali bobnarsko blago (običajno odvisno od dolžine specifične vrste in linearne izhodne moči).

Razpon linearne izhodne moči grelnih kablov za zaščito vinogradov pred zmrzovanjem je običajno med 10 in 20 W/m (vatov na linearni meter).



Izdelek	Linearna izhodna moč, W/m	Tip	Najv. dovoljena temperatura uporabe, °C	Dimenzije kabla, mm	Izolacija prevodnika	Zunanji plašč	Dovodni vodnik	Razred IP
DEVIsafe™ 20T	20	Dvožilni kabel	60	6,9	XLPE	PVC, UV-zaščita	en 2,3 m DTCL	IPX7
DEVIsnow™ 20T	20	Dvožilni kabel	70	7	FEP	PVC, UV-zaščita	en 2,3 m DTCL	IPX7

Bobnarsko blago

- nepripravljeni kabli, samo grelni del;
- zaščiteni/ozemljeni kabli;
- preden se kable ponudi stranki je TREBA izvesti poseben izračun glede na dolžino kabla, linearno izhodno moč, napetost, vrednost upornosti.
- **uporabite orodje za izračun, se obrnite na lokalnega prodajnega predstavnika ali obiščite EH@danfoss.com.**

Bobnarsko blago je mogoče prilagoditi določenemu projektu glede na napetost, potrebno izhodno moč,

dolžino grelnega kabla in dolžino dovodnih vodnikov.

Formule za izračun kabla:

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

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

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

pri čemer:

L – dolžina grelnega kabla (m);

U – napajalna napetost (V);

p – linearna izhodna moč (W/m);

r – linearni upor (Ohm/m).



Grelni del

Izdelek	Linearna izhodna moč, W/m	Tip	Najv. dovoljena temperatura uporabe, °C	Dimenzije kabla, mm	Izolacija prevodnika	Zunanji plašč	Dovodni vodnik	Razred IP
Bobnarsko blago DEVisnow™	Ločeni izračun	Dvožilni kabel	60	7	FEP	PVC, UV-zaščita	Ne	IPX7

Opomba: Monter/načrtovalec je v celoti odgovoren za uporabo ustreznega dovodnega vodnika, ki je velikosti, primerne namenu uporabe, in kompletov za sestavljanje, ki zagotavljajo zadostno mehansko trdnost, odpornost na vnetljivost in vodotesnost – in za načrtovanje grelnih enot z ustrežno izhodno močjo za specifično področje uporabe, da je mogoče preprečiti pregrevanje kable ali gradbenih materialov.

Vsi kabli morajo biti natančno pregledani, vključno s preizkusi za električno upornost, visoko napetost in nadzore materialov, da se zagotovi dolga življenjska doba in kakovost.

Možne rešitve za bobnarsko blago so že predstavljene v spodnji tabeli. Dolžine kablov so odvisne od temperature prostora, linearne izhodne moči in napetosti. Vedno se obrnite na tehnično službo, da preverijo vaše izračune.

Kako uporabljati spodnjo tabelo?

Na podlagi znane najnižje zaščitene temperature, linearne izhodne moči kabla, napetosti in upornosti lahko izberemo dejansko dolžino kabla (in obratno):

1. Najnižjo zaščiteno temperaturo najdete v zgornji vrstici tabele (npr. -4 °C).
2. Izberite ustrezno linerano izhodno moč kabla na podlagi izračuna toplotne izgube (npr. 9 W/m).
3. Poiščite ustrezno napetost (npr. 400 V).

4. Izberite vrednost upornosti (npr. 1.519 Ohm/m).

5. Sledite navpični in vodoravni črti dokler se ne srečata.

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

Tabelo lahko uporabimo tudi obratno ter na podlagi dolžine, napetosti in linearne izhodne moči poiščemo ustrezni grelni kabel v naboru izdelkov.

3.3.2 Termostati/regulatorji

Termostati in regulatorji so opremljeni s celotnim kompletom funkcij krmiljenja za sisteme za zaščito pred zmrzovanjem. Gre za kombinacijo večfunkcionalnosti in regulacije temperature.

Nabor izdelkov krmilnikov je zasnovan za sisteme za zaščito pred zmrzovanjem in vključuje:

- **enostavne elektronske termostate;**
- **digitalne regulatorje.**

Linija **enostavnih elektronskih termostatov**, ki se namestijo v električne omarice z DIN-letvijo. Za merjenje in regulacijo želene temperature je treba uporabiti kabelsko tipalo (v kompletu) ali zunanje/notranje tipalo zraka. Termostat mora biti priključen preko stikala z odklopom vseh polov. Ima LED indikator, ki kaže obdobja v pripravljenosti (zelena lučka) in obdobja gretja (rdeča lučka).

Enostavni termostati so priporočeni kot standardna rešitev za regulacijo enostavnih sistemov ali sistemov z nizko izhodno močjo (manj kot 3000 vatov).

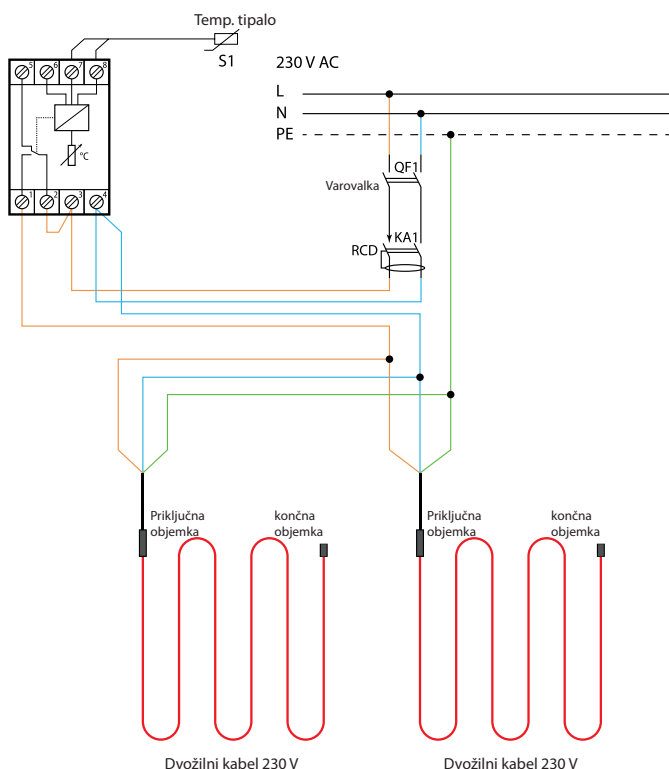
DEVlreg™ 330 (+5...+45 °C) in DEVlreg™ 330 (-10...+10 °C) sta primerna za uporabo v te namene.

Kabelska tipala je treba namestiti v skladu s specifičnimi podatki projekta. Za eno ogrevano območje (lahko gre za eno ali več vrst vinograda, odvisno od velikosti polja in lokacije) je treba uporabiti vsaj eno tipalo. Za tehnično pomoč se vedno obrnite na lokalnega prodajnega predstavnika ali obiščite EH@danfoss.com.

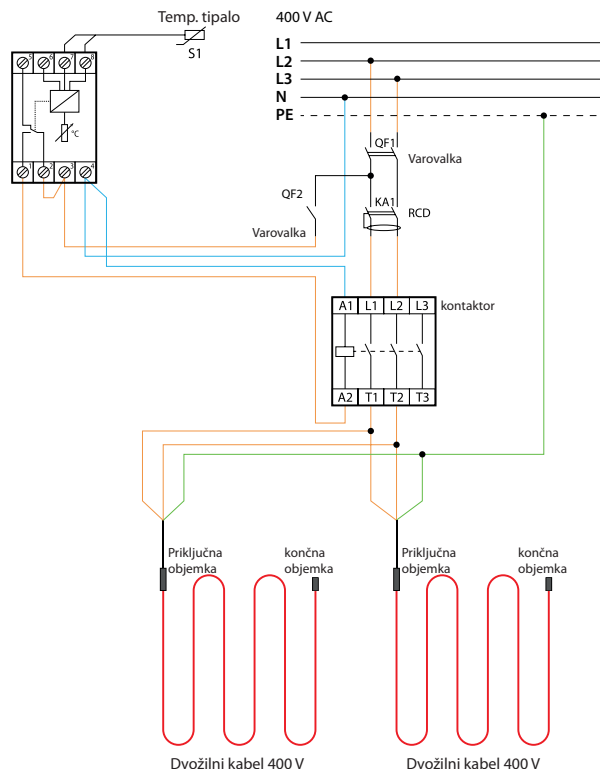


Spodaj so navedeni osnovni priključki termostata.

Priključek termostata dvožilnih grelnih kablov (najv. 3680 vatov pri 230 V).



Priključki termostata dvožilnih grelnih kablov (400 V) preko kontaktorja.



Za več shem povezav se obrnite na EH@danfoss.com.

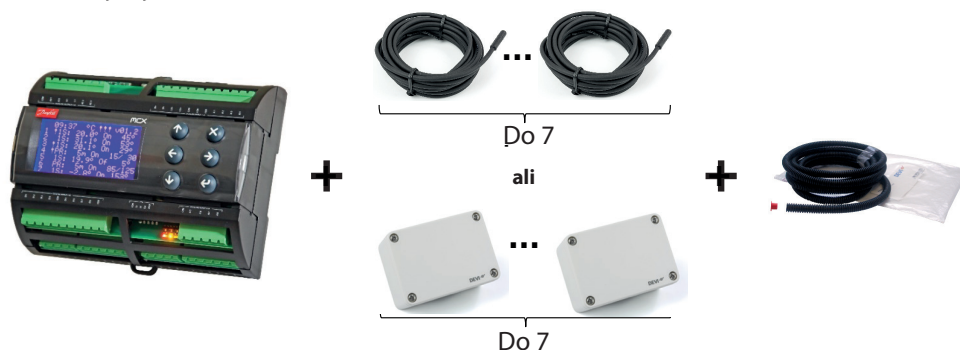
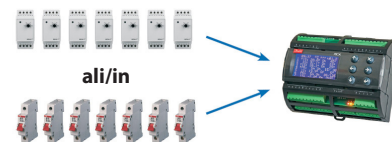
Linija **digitalnih regulatorjev** ima posebne funkcije, ki jih lahko programiramo za različne namene.

DEVlreg™ Multi je 7-kanalni elektronski programirljiv regulator, ki se ga namesti na DIN-letev.

Vsak kanal je mogoče individualno nastaviti s tremi načini upravljanja – temperaturno tipalo, časovno sorazmerno uravnavanje moči brez tipala in ročni vklop/izklop s časovno omejitvijo.

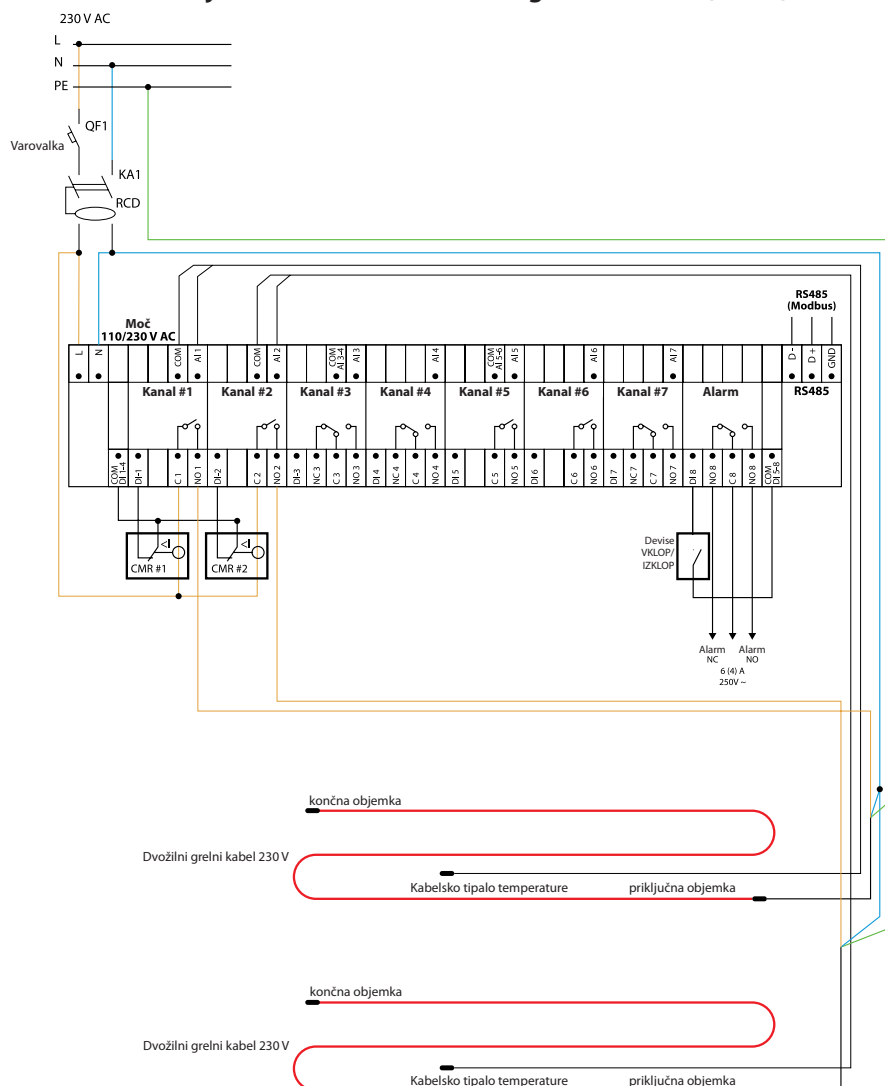
Glavne funkcije so:

- 3 načini regulacije:
 - s tipalom temperature,
 - časovno sorazmerno uravnavanje,
 - ročni vklop/izklop s časovno omejitvijo.
- 7-kanalni regulator;
- DIN-letev;
- Modbus vmesnik za upravljanje BMS;
- nadzor okvare kabla (alarm);
- širok razpon temperature.



Spodaj so navedeni osnovni priključki termostata.

Priključek termostata dvožilnih grelnih kablov (230 V).



Za več shem povezav se obrnite na **EH@danfoss.com**.

ECL Comfort 310 je vremensko vodeni elektronski regulator temperature. Vremensko vodeni sistem ogrevanja poveča udobje in varčuje z energijo.

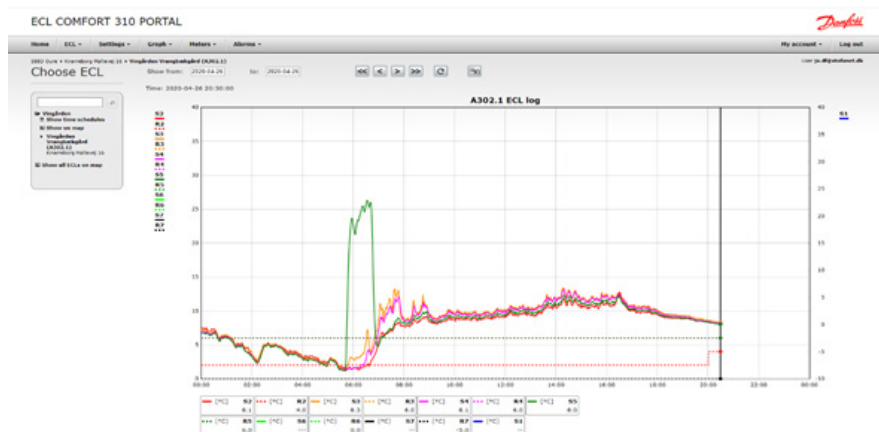
Glavne funkcije in prednosti:

- preprosta montaža;
- optimizirano delovanje;

- preprosto spreminjanje;
- funkcija alarma;
- različne konfiguracije;
- stalen pregled nad sistemom;
- možnost zapisov za posamezna tipala;
- daljinsko upravljanje;
- vgradnja na steno in DIN-letev.



Primer vmesnika:



Izdelek	Uporna obremenitev, pri 230 V, amperi	Vrsta tipala	Temperaturni razpon, °C	Histereza, °C	BMS	Razred IP	Montaža
DEVreg™ 330 (-10...+10 °C)	16	Kabelsko	-10...+10	±0,2	Ne	IP20	DIN-letev
DEVreg™ 330 (+5...+45 °C)	16	Kabelsko/ zračno (izbirno)	+5...+45	±0,2	Ne	IP20	DIN-letev
DEVreg™ Multi	10 (2 kanala) 6 (5 kanalov)	Kabelsko/ zračno (izbirno)	-50...+200	±0,2...9	Da	IP40	DIN-letev
ECL Comfort 310	4 (2 x CO in 2 x NC)	Kabelsko	-50...+200		Da		Na steno

3.3.3 Dodatki

Izdelki DEVI imajo vse potrebne dodatke za pritrditev, merjenje in priključitev ter tako zagotavljajo vse specifikacije projekta.

Vse dodatke si lahko ogledate v katalogu izdelkov ali na spletnem mestu **www.devi.com**.

Vezice za kable Plastične vezice za pritrditev grelnih kablov.	Kabelska tipala Kabelska tipala za različni temperaturni razpon.	Zračno tipalo Zunanje zračno tipalo z IP44.	Plastična cev Plastična cev za kabelska tipala.	Dovodni vodniki DTCL Naročite lahko različne dovodne vodnike z različnimi prečnimi prerezi in konstrukcijo.
Komplet za popravilo zaključka Komplet za sestavljanje DEVIcrimp™ CS-2C dk 2-cond.	Grelni kabel do dovodnega vodnika, komplet za popravilo DEVIcrimp™ za DEVIsnow™	Grelni kabel do grelnega kabla, komplet za popravilo Komplet za sestavljanje/popravilo DEVIcrimp™ 2-cond. CS-2A/CS-2B	Grelni kabel do dovodnega vodnika/grelnega kabla, komplet za popravilo Kabli kompleta za popravilo 2 cond. Beton/støbesæt	

Opomba: uporabljajte le pooblaščen dodatke!

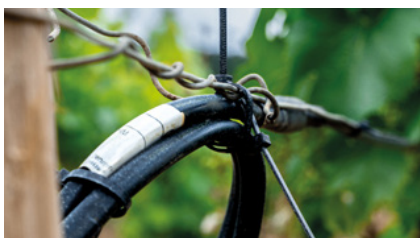
Za več podrobnosti uporabite katalog izdelkov ali obiščite **EH@danfoss.com**.

3.4 Navodila za montažo

Po izbiri izdelka je treba izvesti ustrezno montažo. Pri postopku montaže upoštevajte naslednja pravila:

- Grelni kabel je treba namestiti na kovinsko žico v bližini glavne veje trte. Bližje kot je kabel popkom, več toplote jim bo dal.
- En kabelski vod za eno vrsto v vinogradu. Vse kable je treba priključiti vzporedno.
- Grelni kabel lahko pritrdite s plastičnimi vezicami.
- Razdalja med kablom in trto je lahko največ 0–4 cm.
- Nadzorni sistem mora imeti tipala temperature (kabelska tipala).
- Tipala namestite tam, kjer je ocenjeno, da bo temperatura reprezentativna za celotno montažo. Kjer termostat/regulator potrebuje 2 tipala, jih namestite na ocenjenih ekstremnih točkah (najhladnejša in najtoplejša).
- Kabelska tipala je treba namestiti v plastično cev (izogibajte se neposrednemu stiku s sončnimi žarki) v bližini glavne veje trte.
- Namestiti je treba alarm, ki preverja vse kable, ki jih lahko poškodujejo škarje za grozdje, traktorji itd.

1. En vod grelnega kabla pritrdite na kovinsko žico s pomočjo plastičnih vezic.



2. Grelni kabli morajo biti priključeni na termostat/regulator v skladu z lokalnimi zahtevami in predpisi. Za tehnične informacije o priključkih se obrnite na EH@danfoss.com.



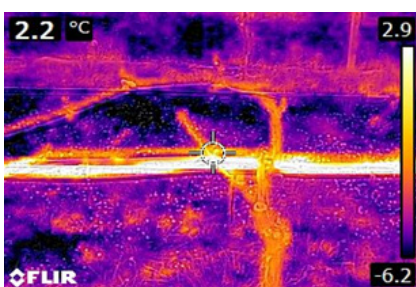
3. Kabelsko tipalo namestite v plastično cev in jo položite na najhladnejše mesto v bližini glavne trte.



4. Namestitev alarmnega sistema je zaradi preverjanja integritete kablov v realnem času in pred sezono zmrzovanja zelo priporočena.



Tako boste dobili zanesljiv sistem ogrevanja za zaščito pred zmrzovanjem in s tem stabilno letino.



4. Varnostna navodila

Grelni kabli morajo biti vedno nameščeni v skladu z lokalnimi predpisi in pravili za električne napeljave ter ob upoštevanju smernic v teh montažnih navodilih.

Pred montažo in servisiranjem izklopite električno napajanje.

Zahtevana je zaščita z zaščitnim tokovnim stikalom (RCD). FID mora izključiti pri največ 30 mA.

Vsak oklop grelnega kabla mora biti priključen na ozemljitven priključek v skladu z lokalnimi predpisi o elektriki.

Grelni kabli morajo biti priključeni preko stikala, ki omogoča odklop vseh polov.

Grelni kabel mora biti opremljen s primerno varovalko ali relejem v skladu z lokalnimi predpisi.

Nikoli ne presežite največje gostote toplote (W/m ali W/m^2) za dejansko uporabo.

Grelni kabel je treba uporabljati skupaj z ustreznim termostatom, kar omogoča zaščito proti pregrevanju.

Prisotnost grelnega kabla mora biti označena z opozorilnimi znaki v omarici z varovalkami in na razdelilni plošči ali označbami poleg napajalnih priključkov in/ali pogosto ob liniji tokokroga, kar mora biti jasno navedeno v električni dokumentaciji, ki sledi montaži, zaradi lažje preglednosti.

4.1 Kaj se sme

- Za montažo kabla in termostata/regulatorja vedno upoštevajte lokalne predpise/zakonodajo in ustrezna navodila.
- Ne pozabite izpolniti garancijskega lista s potrebnimi informacijami, saj v nasprotnem primeru ne bo veljaven.
- Montažo izvedite previdno, saj se lahko kabel ob preveliki obremenitvi zlomi.
- V primeru dvomov preberite navodila ali se obrnite na lokalni oddelek DEVI.
- Zagotovite, da je kabel ustrezno pritrjen in nameščen v skladu z navodili.
- Uporabite varnostne nalepke in etikete (trak) z opozorilnim besedilom, ki obvešča o grelnem kablu.
- Tipala namestite tam, kjer je ocenjeno, da bo temperatura reprezentativna za celotno montažo. Kjer termostat/regulator potrebuje 2 tipala, jih namestite na ocenjenih ekstremnih točkah (najhladnejša in najtoplejša).
- Za najboljše delovanje sistema brez napak upoštevajte opise montaže.
- Za najboljše delovanje sistema je nujen pravilen izračun toplotnih izgub. S temi podatki lahko izberete kabel s pravo izhodno močjo.
- Vsak korak montaže sistema za zaščito pred zmrzovanjem in mesto njegove pritrditve načrtujte vnaprej in tako zagotovite pravilno delovanje.
- Zagotovite, da so tipala priključena v skladu z veljavnimi navodili za namestitve in/ali aplikacijskim vodičem.

4.2 Kaj se ne sme

- Montaže nikoli ne izvedite brez termostata/regulatorja.
- Kablov nikoli ne namestite tam, kjer se toplota ne mora porazdeliti, saj tudi pri samoomejilnem kablu izhodna moč nikoli ne bo nič, kabel pa se lahko pretirano segreje.
- Regulatorjev/termostatov ali grelnih elementov naj nikoli ne namešča nepooblaščen osebje.
- Nikoli ne uporabljajte nepooblaščenih dodatkov.
- Naših izdelkov (kablov, regulatorjev, tipal itd.) nikoli ne uporabljajte izven določenega temperaturnega razpona.

5. Primeri uporabe

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



6. Tehnična podpora

Ekipa Electric Heating zagotavlja podporo strokovnjakom pri pripravi novih projektov.

Nudimo podporo pri:

- izračunu sistema Electric Heating;
- izrisu skic projekta;
- pripravi kosovnice (BoM);

- priporočil za montažo in delovanje sistema;
- tehničnih usposabljanjih.

Uporabite naslednje obrazce tehničnih zahtev in pojasnite podatke o projektu za različna področja uporabe. Izpolnite obrazec in ga pošljite na: **EH@danfoss.com**

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



