



Viinitarhojen jäätymissuojaus

Sovellusopas



Hakemisto

1. Yleiskatsaus	4
2. Järjestelmän kuvaus	5
3. Järjestelmän rakenne	6
3.1 Lämpöhäviön laskeminen	6
3.2 Järjestelmän teho	6
3.3 Tuotteen valinta	7
3.3.1 Lämmityskaapelin valinta	7
3.3.2 Termostaatit/säätimet	9
3.3.3 Lisävarusteet	11
3.4 Asennusopas	12
4. Turvallisuusohjeet	13
4.1 TEE NÄIN	13
4.2 ÄLÄ TEE NÄIN	13
5. Esimerkkitapauksia	14
6. Tekninen tuki	14

Ratkaise köynnösten kasvattajien haasteet sähköisellä lämmitysjärjestelmällä

Danfossin sähkölämmitys on tulosta yhdistyneiden DEVI- ja Danfoss-tuotemerkkien pitkästä historiasta.

Kaikki alkoi DEVI-tuotemerkistä, joka perustettiin Kööpenhaminassa vuonna 1942. 1.1.2003 alkaen DEVI on ollut osa Danfoss Groupia, Tanskan suurinta teollisuuskonsernia.

Danfoss on yksi maailman johtavista lämmitys-, jäähdytys- ja ilmastointialan yrityksistä. Danfoss Groupilla on yli 23 000 työntekijää, ja se palvelee asiakkaitaan yli 100 maassa. Sähköisten lämmitysjärjestelmien kehitystyö tehdään Tanskassa, jossa myös pääkonttori sijaitsee, kun taas Danfossin lämmityselementit (kaapelit ja matot) valmistetaan EU:ssa.

Sähkölämmitys on energiatehokas järjestelmä, jossa käytetään sähkölämmityskaapeleita köynnösten suojaamiseksi pakkasvaurioilta

Tässä suunnitteluoppaassa annetaan suosituksia viinitarhojen jäätymissuojausjärjestelmän suunnitteluun ja asennukseen. Siinä annetaan lämmityskaapeleiden sijoittamisohjeet, sähkötiedot ja järjestelmäkokoanpanot.

Suosittelusten noudattaminen varmistaa energiatehokkaan, luotettavan ja huoltovapaan ratkaisun vakiotehoisille lämmityskaapelille, joilla on 20 vuoden takuu.

Our quality management system **certifications and compliances**



ISO 9001



TS 16949



ISO 14001

Along with full compliance with EU directives and product approvals



1. Käyttökoh- teiden kuvaus

Eri alueiden viininviljelijät kohtaavat vuosittain hallan aiheuttamia ongelmia. Niitä ilmenee usein huhti-toukokuussa, kun kukinta alkaa. Kevätpakkaset ovat yksi suurimmista köynnösten kasvattajien kohtaamista haasteista. Lämmittämättömät viiniköynnökset voivat kärsiä huomattavista kukintovaurioista (jopa 50 %), kun taas lämmitetyt köynnökset on suojattu huomattavasti paremmin sadonmenetyksiltä ja vaurioilta, mikä vähentää hävikkiä noin 13–20 %.

Rypäle- ja viiniteollisuudessa luotetaan maailmanlaajuisesti kolmeen jäätymissuojausvaihtoehtoon: puhaltimiin, sadettimiin ja kynttilöihin.

Sähkölämmitys ratkaisee haasteen energiatehokkailla järjestelmillä, joissa käytetään sähkölämmityskaapeleita köynnösten suojaamiseksi pakkasvaurioilta.

Vihreä (ei CO₂-päästöjä) ja kestävä elinkaariratkaisu. Erittäin taloudellinen alhaisen energiankulutuksen vuoksi.

- Suojattu kemiallisilta lannoitteilta;
- Erittäin suuri vetolujuus;
- Tarkka tehosuunnittelu (W) tarpeiden mukaan;
- 5 tai 20 vuoden takuu.

Lämmitysjärjestelmä voi tarjota jäätymissuojausta VAIN keväällä, kun nuput kasvavat, EI talvella!

Edut

- Energiatehokas ratkaisu sähkölämmityskaapeleilla.
- Helppo, nopea ja luotettava asennus.
- Räätelöity lähestymistapa asiakkaan tarpeiden, viinitarhan pinta-alan ja rivien määrän mukaan.
- Todistetusti suuria säästöjä verrattuna nykyisiin menetelmiin.
- Kestävä ratkaisu vihreään ja puhtaaseen tulevaisuuteen vähäisellä energiankulutuksella hallakauden aikana.
- Kestävä kaapelin ulkovaippa (kestää säätä ja UV-säteilyä)



2. Järjestelmän kuvaus

Sähkölämmitys ratkaisee haasteen energiatehokkailla järjestelmillä, joissa käytetään sähkölämmityskaapeleita köynnösten suojaamiseksi hallavaurioilta. DEVIn lämmityskaapelit asennetaan ja kiinnitetään metallilangan varassa köynnöksiin. Järjestelmä ohjataan automaattisesti säätimeen kytketyillä lämpötila-antureilla.

Lämmittämättömät viiniköynnökset voivat kärsiä merkittävistä kukinto- vaurioista. Hedelmämäärä voi jäädä kolmasosaan tai sato voi tuhoutua kokonaan!

Erilaiset rypälelajikkeet kestävät pakkaa eri tavoin.

Nuput ovat kohtuullisen pakkaskestäviä, ne voivat kestää jopa -3,5 asteen pakkasta (Pinot Noir).

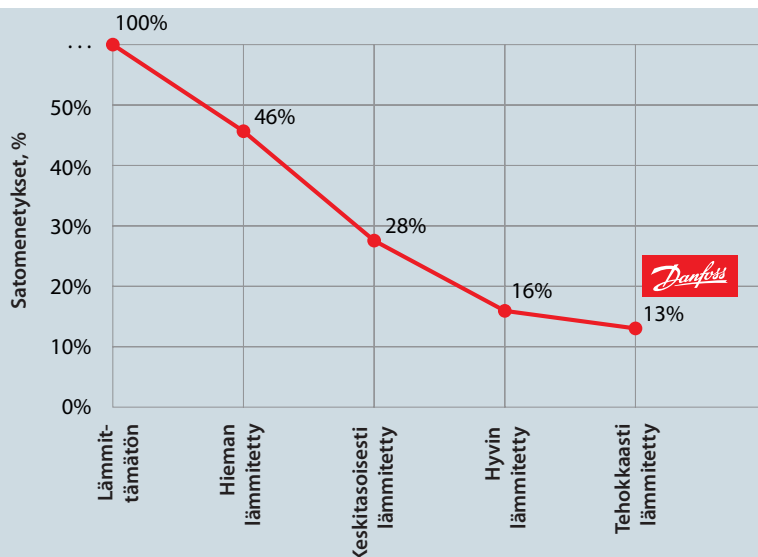
Nupun kasvaessa sen vesipitoisuus nousee ja se muuttuu herkemäksi pakkaselle, -1,1 °C voi vahingoittaa sitä (Pinot Noir).

Tarjoamme energiatehokkaan ratkaisun sähköisillä lämmityskaapeleilla köynnösten jäätymissuojausta varten.

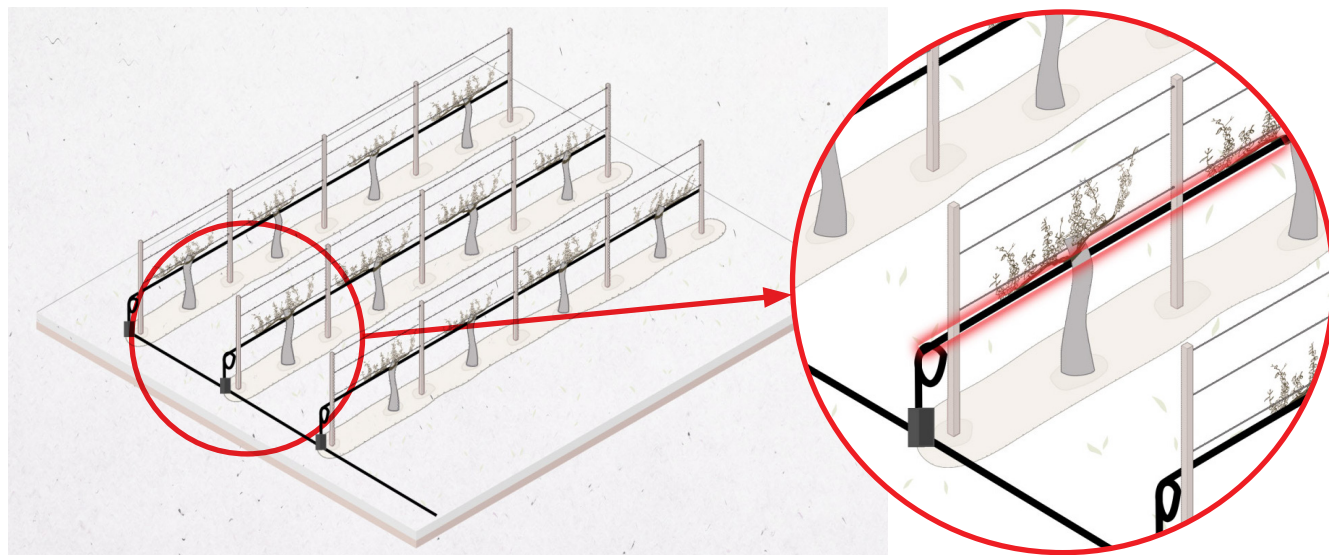
Konseptissa lämmityskaapeli asennetaan viiniköynnösten pääristikkolankaa pitkin.

- Jäätymissuojaus keväällä (2–7 päivää)
- Ympäristön lämpötila on -2...-8 °C
- Hallalle altiimmat viinitarhat sijaitsevat alavilla mailla ja laaksoissa

Lämmitystasosta riippuen satomenetykset voivat vähentyä



Yleiskuva viinitarhojen sähkölämmitysjärjestelmästä



3. Järjestelmän suunnittelu

Seuraavilla sivuilla on helppo suunnitteluopas viinitarhojen jäätymissuojajärjestelmän valintaan. Suositukset koskevat lämmityskaapeleita sekä termostaatteja ja lisävarusteita.

3.1 Lämpöhäviön laskeminen

Lämmityskaapelin lineaarisen tehon (W/m) on oltava vähintään sama kuin lämpöhäviön (Q , W/m).

Jotta voidaan laskea lämpöhäviöt ja suunnitella järjestelmä, on tiedettävä:

- Pienin ympäristön lämpötila hallajaksolla (**-2...-8 °C**);
- Rypälelaji. Eri lajit edellyttävät eri lämpötiloja (**+1...+5 °C**). Lämpötila on tarkistettava viinitarhan omistajalta ja määritettävä projektin laskentaa varten;
- viiniköynnösrivien pituus ja määrä;
- käytettävissä oleva kokonaiskuorma työmaalla, kW;
- jännite (230, 400 V).

Keskimääräisissä **sääolosuhteissa*** lämpötilan nostamiseen **yhdeksi celsiusasteella** tarvitaan noin **1 watti** tehoa. Keskimäärin kullekin viiniköynnöksen päähaarelle

voidaan asentaa **10–20 W/m**.

Esimerkki.

Sijainti on Ranskassa, ja pakkaskaudenaikainen ympäristön lämpötila on -8 °C. Rypälelaji on Pinot Noir, ja voimme ylläpitää +2 °C:n lämpötilan lähellä viiniköynnöksen päähaaraa.

Yllä olevien tietojen mukaan:

$$q_{\text{sys}} = \Delta t_{\text{main-amb.}} \cdot p$$
$$\Delta t_{\text{main-amb.}} = t_{\text{main.}} - t_{\text{amb.}} = +2 - (-8) = 10 \text{ °C}$$
$$q_{\text{sys}} = 10 \cdot 1 = 10 \text{ W/m}$$

q_{sys} – järjestelmän lämpöhäviö, W/m.
 $t_{\text{main.}}$ – ylläpidettävä lämpötila köynnösten lähellä, °C.
 $t_{\text{amb.}}$ – ympäristön lämpötila, °C.
 p – tehokerroin, W/(m · °C).



* Keskimääräiset olosuhteet ovat: tuulennopeus on 4–6 m/s. Riippuu kuitenkin aina paikallisista sääolosuhteista!

3.2 Järjestelmän teho

Viinitarhan jäätymissuojauksen vaatima lämpö riippuu seuraavista tekijöistä:

- sääolosuhteet (väh. lämpötila, tuulennopeus, ilmankosteus, korkeus)
- sähkö tiedot (jännite, teho, ohjausvaatimukset)
- järjestelmän suorituskykyä koskevat odotukset
- turvakerroin

Edellisen esimerkin tiedoilla lasketaan lämmityskaapelin lineaarinen teho:

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

Joissakin paikoissa **tuulee** kuitenkin kaikkina vuorokaudenaikoina. Tällaisten tapausten yhteydessä on lisättävä tuulennopeuden vaikutuksia. Lämmönsiirtokerroin on laskettava tuulennopeuden mukaan.

Turvakerroin on erittäin tärkeä ja riippuu seuraavista parametreista:

- Lämmityskaapelin resistanssitoleranssi: +10...-5 %;
- Kaapelin pituustoleranssi: +2 %...-2 %;
- Syöttöjännite: +5...-5 %.

Yhteensä jopa 30 %

Lineaaristen tehojen keskiarvot eri tuulennopeuksista riippuen:

Tuulennopeus	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
Lineaarinen teho*	10,8 W/m	11,4 W/m	14 W/m	16,6 W/m	19,2 W/m

* Huomaa, että edellä olevan taulukon arvot lasketaan ilman korkeus-, Nusselt- ja Prandtl-kriteerien vaikutusta. Lisätietoja: EH@danfoss.com

Järjestelmän kokonaisteho riippuu köynnösrivien määrästä ja pituudesta, ja se on laskettava asianmukaisen kuormalaitteen valitsemiseksi.

$$P_{\text{tot}} = p_{\text{sys}} \cdot n \cdot L_r$$
$$P_{\text{tot}} = 13 \cdot 10 \cdot 100 = 13\,000 \text{ wattia}$$

P_{tot} – järjestelmän kokonaisteho, W;
 p_{sys} – järjestelmän lineaarinen teho, W/m;
 n – köynnösrivien määrä;
 L_r – köynnösrivien pituus, m.

3.3 Tuotevalinta

Tässä osassa kerrotaan, kuinka valitaan oikea lämmityselementti, ohjauslaite ja mitä lisävarusteita käytetään asennuksessa.

Sähkölämmitysjärjestelmien tuotevalikoima viinitarhojen jäätymissuojaukseen koostuu kolmesta pääkomponentista:

- Lämmityselementti - lämmityskaapeli vakiotehoisilla valmisyksiköillä tai kelakaapelina;
- Säädin, jossa on joko lämpötila-anturi tai sekä lämpötila- että kosteusanturi;
- Kiinnitysosat ja -tarvikkeet.

DEVIn jäätymissuojausjärjestelmät voidaan automatisoida täysin automaattisesti, jolloin kenttähenkilöstöä ei tarvita halla-aikoina.

Lisäksi DEVIn tehtailla esivalmistetut kylmäliitännät säästävät merkittävästi aikaa jäätymissuojausjärjestelmien käyttöönotossa. Sähkökaapin liittäminen on helppoa DIN-kiskorakenteen ansiosta.



3.3.1 Lämmityskaapelin valinta

Suurin osa kaapeleista on valmistettu valmiiksi lämmityselementeiksi, jotka ovat tietynpituisia, ja joissa on syöttökaapeli (liitoskaapeli tai liitosjohto) ja tiivistetyt liitokset (liitosmuhvit tai pääteliittimet).

On myös mahdollista valita kaapeli kelakaapeleina, jotka voidaan mukauttaa tiettyyn projektiin.

Käyttövalmiit lämmityskaapelit:

Käyttökohteeseen saatavana oleva lämmityskaapeli on erittäin korkealaatuinen vakiotehoinen kaapeli. Pyöreä profiili ja tukeva rakenne varmistavat nopean, helpon ja turvallisen asennuksen useisiin käyttökohteisiin.

Tärkeimmät ohjeet sopivan lämmityskaapelin valintaan:

- Laske lämpöhäviö;
- Lisää lämpöhäviöön turvakertoimen (yleensä + 30 % tai 1,3);
- Lämmityskaapelin ulkovaipan ON OLTAVA UV-suojattu;
- Tarkista jännitteensyöttö ja valitse sopiva lämmityskaapeli: 230 V tai 400 V;

- Valitse tuotetyyppi: valmisyksiköt tai kelakaapeli (riippuu yleensä rivin pituudesta ja lineaarisesta tehosta).

Lämmityskaapeleiden lineaarinen tehoalue viinitarhojen jäätymissuojaukseen on yleensä 10–20 W/m (wattia lineaarimetriä kohti).



Tuote	Lineaari- nen teho [W/m]	Tyyppi	Suurin sallittu käyttölämpö- tila, °C	Kaapelin mitat, mm	Johtimen eristys	Ulkovaippa	Liitoskaapeli	IP-luokka
DEVIsafe™ 20T	20	Kaksoisjohdin	60	6,9	XLPE	UV-suojattu PVC	Yksi 2,3 m DTCL	IPX7
DEVIsnow™ 20T	20	Kaksoisjohdin	70	7	FEP	UV-suojattu PVC	Yksi 2,3 m DTCL	IPX7

Kelakaapeli:

- ei valmiskaapeleita, vain lämmitysosa,
- suojatut kaapelit;
- Erillinen laskelma ON TEHTÄVÄ kaapelin pituuden, lineaarisen tehon, jännitteen ja vastusarvon perusteella ennen kuin kaapeleita tarjotaan asiakkaille;
- **Käytä laskentatyökalua tai ota yhteyttä paikalliseen myyntiedustajaan tai osoitteeseen EH@danfoss.com.**

-Kelakaapeli voidaan mukauttaa projektikohtaisesti jännitteen, vaaditun tehon, lämmityskaapelin pituuden ja liitoskaapeleiden pituuden mukaan.

Kaapelien laskukaavat:

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

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

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

jossa:

L – lämmityskaapelin pituus (m);

U – syöttökaapeli (V);

p – lineaarinen teho (W/m);

r – lineaarinen vastus (ohm/m).



Lämmitysosa

Tuote	Lineaari- nen teho [W/m]	Tyyppi	Suurin sallittu käyttölämpö- tila, °C	Kaapelin mitat, mm	Johtimen eristys	Ulkovaippa	Liitoskaapeli	IP-luokka
DEVIsnow™- kelakaapeli	Erillinen laskelma	Kaksoisjohdin	60	7	FEP	UV-suojattu PVC	Ei	IPX7

Huomaa: Asentajan/suunnittelijan vastuulla on käyttää tarkoitukseen ja kokoonpanosarjoille mitoitettua oikeaa liitoskaapelia, joka takaa riittävän mekaanisen lujuuden, palonsuojauksen ja vesitiiviyyden - ja suunnitella oikeantehoinen lämmitysyksikkö kulloiseenkin sovellukseen, jotta vältetään kaapelin tai rakennusmateriaalien ylikuumentuminen.

Pitkän käyttöiän ja korkean laadun varmistamiseksi kaikki kaapelit on tarkistettu huolellisesti ja niiden vastukset, suurjännite ja materiaali on testattu.

Mahdolliset kelakaapeliratkaisut on jo esitetty alla olevassa taulukossa. Kaapelin pituudet riippuvat ympäristön lämpötilasta, lineaarisesta tehosta ja jännitteestä. Ota aina yhteyttä tekniseen osastoon, jotta voit tarkistaa omat laskelmasi.

Miten alla olevaa taulukkoa käytetään?

Tunnetun vähimmäissuojauslämpötilan, kaapelin lineaarisen tehon, jännitteen ja resistanssin perusteella voidaan valita kaapelin todellinen pituus (ja päinvastoin):

1. Etsi taulukon yläpalkista vähimmäissuojauslämpötila (esim. -4 °C);
2. Valitse sopiva kaapelin lineaarinen teho lämpöhäviölaskelman perusteella (esim. 9 W/m);

3. Etsi sopiva jännite (esim. 400 V);
4. Valitse resistanssiarvo (esim. 1 519 ohm/m);
5. Seuraa pysty- ja vaakarivejä, kunnes ne kohtaavat.

Kuvaus	Resistanssi ohm/m	Vähimmäissuojauslämpötila															
		-3 °C		-4 °C ①		-5 °C		-6 °C		-7 °C		-8 °C		-9 °C		-10 °C	
		Kaapelin pituus, 8 W/m (-3 °C)		Kaapelin pituus, 9 W/m (-4 °C)		Kaapelin pituus, 10 W/m (-5 °C)		Kaapelin pituus, 11 W/m (-6 °C)		Kaapelin pituus, 12 W/m (-7 °C)		Kaapelin pituus, 13 W/m (-8 °C)		Kaapelin pituus, 14 W/m (-9 °C)		Kaapelin pituus, 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	113	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

Taulukkoa voidaan käyttää päinvastaisella tavalla etsien tuotevalikoimasta pituuden, jännitteen ja lineaarisen tehon perusteella sopiva lämmityskaapeli.

3.3.2 Termostaatit/säätimet

Termostaateissa ja ohjaimissa on kattava määrä säätötoimintoja jäätymsuojajärjestelmille. Siinä yhdistyvät monitoimisuus ja lämpötilan säätö.

Säätimien tuotevalikoima on suunniteltu jäätymsuojajärjestelmille, seuraavat mukaan lukien:

- yksinkertaiset elektroniset termostaatit;
- digitaaliset säätimet.

Yksinkertainen elektroninen termostaatti, joka asennetaan sähkökaappiin DIN-kiskokiinnityksellä. Halutun lämpötilan mittaukseen ja säätöön on käytettävä joko johtoanturia (sisältyy sarjaan) tai ulkoista sisä-/ulkoilma-anturia. Termostaatti on kytkettävä sellaisen katkaisimen kautta, joka mahdollistaa molempien napojen irtikytkemisen. Siinä on LED-merkkivalo, joka osoittaa valmiustilan (vihreä valo) ja lämmitysjakson (punainen valo).

Yksinkertaisten tai pienitehoisten (alle 3 000 W) järjestelmien ohjaa-

miseen suositellaan yksinkertaisia termostaatteja vakioratkaisuksi.

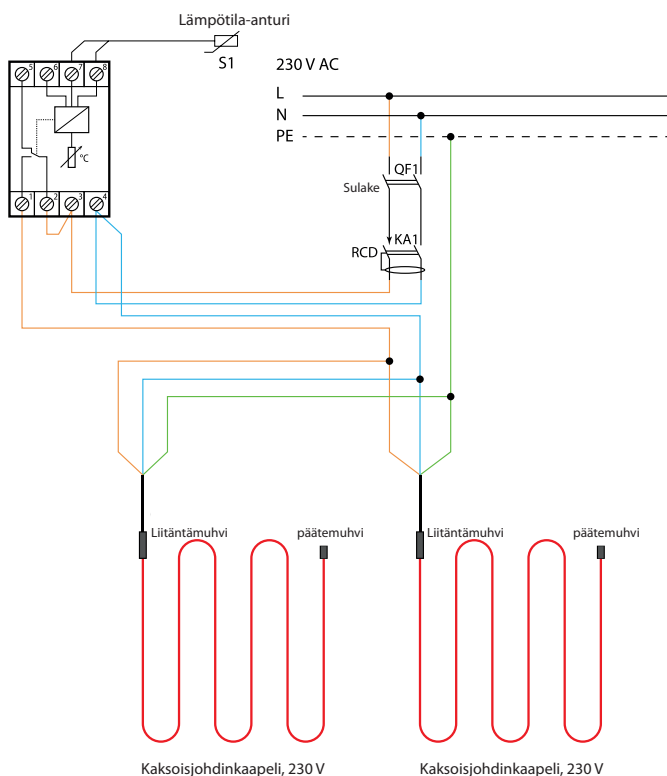
DEVIreg™ 330 (+5...+45 °C) ja DEVIreg™ 330 (-10...+10 °C) soveltuvat näihin tarkoituksiin.

Johtoanturit on asennettava projekti-kohtaisten tietojen mukaisesti. Vähintään yhtä anturia on käytettävä kullakin lämmitetyllä vyöhykkeellä (voi olla yksi viinitarharvi tai muutama rivi kentän koosta ja sijainnista riippuen). Ota aina yhteyttä paikalliseen myyntiedustajaan tai osoitteeseen EH@danfoss.com, jotta saat teknistä tukea.

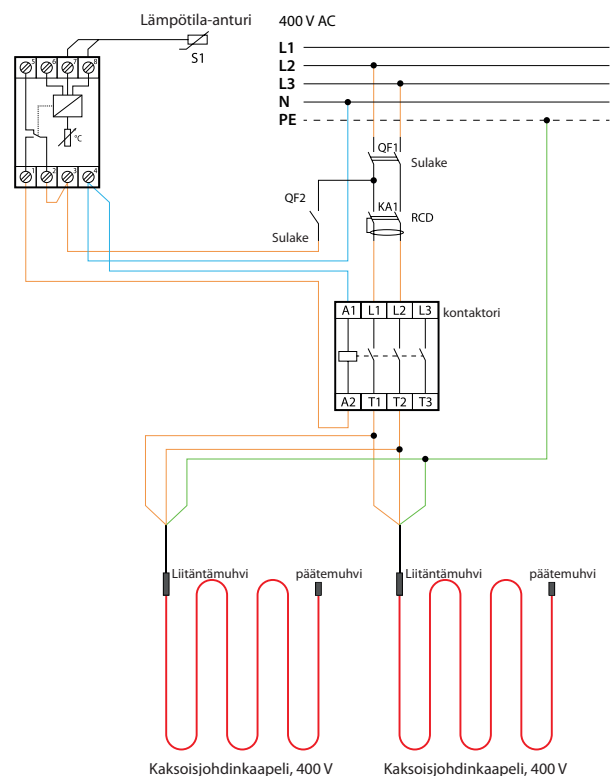


Katso termostaatin perusliitännät alta.

Kaksoisjohdinlämmityskaapeleiden termostaattikytkentä (enintään 3 680 wattia 230 V:n jännitteellä).



Kaksoisjohdinlämmityskaapeleiden termostaattikytkentä (400 V) kontaktorin kautta.



Jos haluat lisätietoja kytkentäkaavioista, ota yhteyttä osoitteeseen **EH@danfoss.com**.

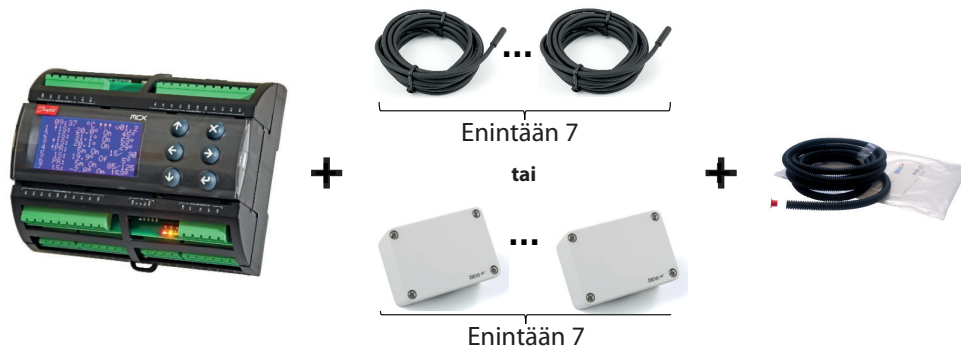
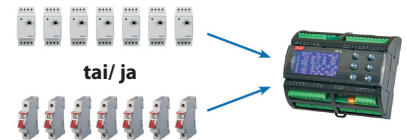
Digitaalisissa säätimissä on erikoistoimintoja, jotka voidaan ohjelmoida eri tarkoituksiin.

DEVlreg™ Multi on 7-kanavainen sähköinen ohjelmoitava DIN-kiskoon asennettava säädin.

Jokaiselle kanavalle voidaan määrittää yksitellen kolme säätötilaa – lämpötila-anturi, aikaan verrannollinen virran säätö ilman anturia ja manuaalinen päälle/pois aikarajalla.

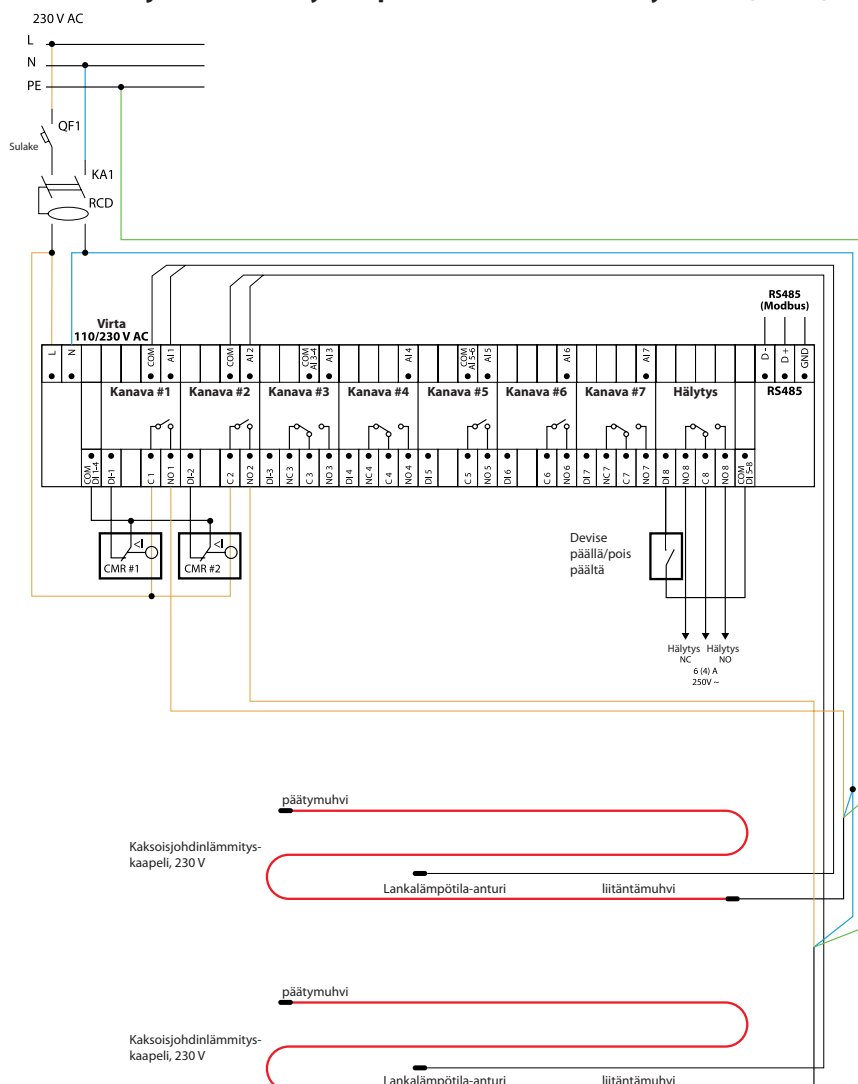
Sen päätoiminnot ovat:

- 3 ohjaustilaa:
 - lämpötilan anturin kanssa
 - aikaan verrannollinen säätö
 - manuaalinen päälle/pois aikarajoituksella
- 7-kanavainen ohjain;
- DIN-kisko
- BMS-ohjauksen Modbus-liitäntä;
- Kaapelivikojen valvonta (hälytys);
- Laaja lämpötila-alue.



Katso termostaatin perusliitännät alta.

Kaksoisjohdinlämmityskaapeleiden termostaattikytkentä (230 V).



Jos haluat lisätietoja kytkentäkaavioista, ota yhteyttä osoitteeseen **EH@danfoss.com**.

ECL Comfort 310 on elektroninen lämpötilasäädin ulkoilman kompensatiolla. Lämmitysjärjestelmä ulkoilman kompensatiolla lisää mukavuutta ja säästää energiaa.

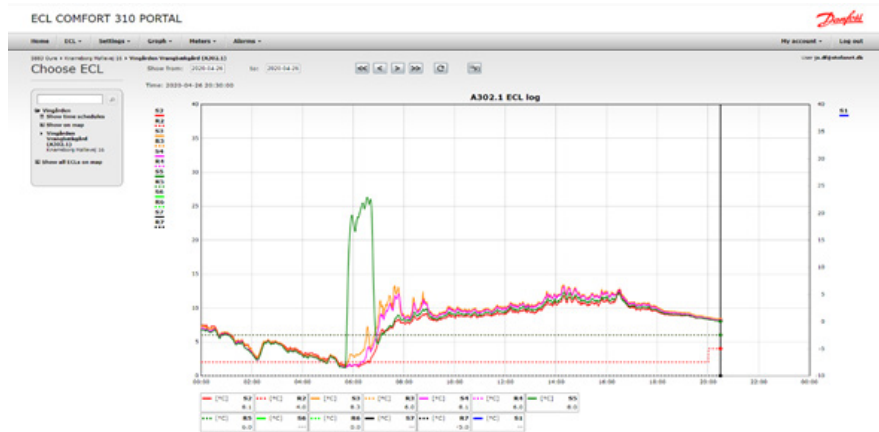
Tärkeimmät toiminnot ja edut:

- Helppo asennus;

- Optimoitu suorituskky;
- Helpot muutokset;
- Hälytystoiminto;
- Erilaiset kokoonpanot;
- Järjestelmän yleiskuva 24/7;
- Kyky kirjata yksittäiset anturit;
- Kauko-ohjaus;
- Seinä- ja DIN-kiskoasennus.



Liittymäesimerkki:



Tuote	Resistiivinen kuorma 230 V:n jännitteellä, ampeeria	Anturityyppi	Lämpötila-alue °C	Hystereesi, °C	BMS	IP-luokka	Asennus
DEVreg™ 330 (-10...+10 °C)	16	Johto	-10...+10	±0,2	Ei	IP20	DIN-kisko
DEVreg™ 330 (+5...+45 °C)	16	Johto/ilma, valinnainen	+5...+45	±0,2	Ei	IP20	DIN-kisko
DEVreg™ Multi	10 (2 kanavaa) 6 (5 kanavaa)	Johto/ilma, valinnainen	-50...+200	±0,2...9	Kyllä	IP40	DIN-kisko
ECL Comfort 310	4 (2 x CO ja 2 x NC)	Johto	-50...+200		Kyllä		Seinällä

3.3.3 Lisävarusteet

DEVI-mallistossa on kaikki tarvittavat lisävarusteet kiinnityksiin, mittauksiin ja kytkentöihin täydellisten projektimääritysten mukaisesti.

Löydät kaikki lisävarusteet tuoteluettelosta tai osoitteesta www.devi.com.

Nippusiteet Muovisiteet lämmityskaapeleiden kiinnittämiseen.	Johtoanturit Eri lämpötila-alueiden johtoanturit.	Ilma-anturi Ulkoilma-anturi, IP44	Muovinen suojaputki Muovinen suojaputki johtoantureille	DTCL-liitoskaapelit Tilattavissa on erilaisia liitoskaapeleita eri poikkileikkauksilla ja rakenteilla
Päätilyliitoksen korjaussarja DEVlcrimp™ CS-2C -kokoonpanosarja dk 2-joht.	Lämmityskaapeli-liitoskaapeli-korjaussarja DEVlcrimp™ DEVIsnow™-järjestelmään	Lämmityskaapeli-lämmityskaapeli-korjaussarja DEVlcrimp™ kok.-/korjaussarja, 2-joht. CS-2A/CS-2B	Lämmityskaapeli-liitoskaapeli-lämmityskaapeli-korjaussarja Korjaussarja, kaapelit, 2-joht. Betoni/støbesæt	

Huomaa: käytä vain hyväksyttyjä lisävarusteita!
Saat lisätietoja tuoteluettelosta tai osoitteesta EH@danfoss.com.

3.4 Asennusopas

Tuotteen valinnan jälkeen se on asennettava asianmukaisesti.

Noudata seuraavia sääntöjä asennusprosessin aikana:

- Lämmityskaapeli on asennettava metallilankaan lähelle viiniköynnösten päähaaraa. Mitä lähempänä nappuja se on, sitä enemmän lämpöä se lämmittää nappuja;
- Yksi kaapelilinja yhdelle viiniköynnösriville. Kaikki kaapelit on kytkettävä rinnakkain;

- Lämmityskaapeli voidaan kiinnittää muovisiteillä;
- Kaapelin ja köynnösokien välinen etäisyys saa olla enintään 0–4 cm;
- Ohjausjärjestelmässä on oltava lämpötila-anturit (johdinanturit);
- Asenna anturit kohtaan, jossa lämpötilan arvioidaan edustavan koko asennusta. Jos termostaatti/säädin edellyttää kahta anturia, asenna ne arvioituihin äärimmäisiin kohtiin (kylmin ja kuumiin);

- Johdinanturit on asennettava muoviputkeen (vältä suoraa auringonpaistetta) lähelle viiniköynnösten päähaaraa;
- Hälytys on asennettava, jotta voidaan tarkistaa kaikki kaapelit, joita esimerkiksi rypälesakset, traktorit jne. voivat vaurioittaa.

1. Kiinnitä lämmityskaapelin toinen linja metallilankaan muovisiteillä.



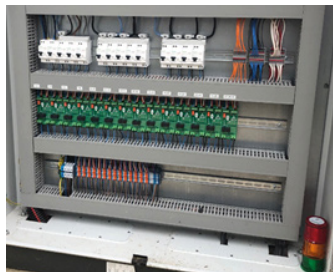
2. Lämmityskaapelit on kytkettävä termostaattiin/säätimeen paikallisten määräysten mukaisesti. Ota yhteyttä osoitteeseen **EH@danfoss.com**, jos haluat lisätietoja liitännöistä.



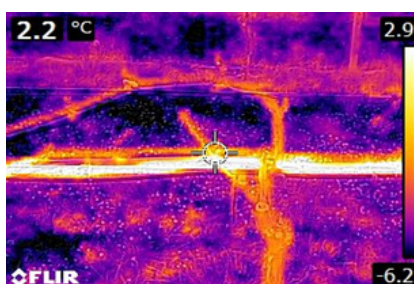
3. Asenna johdinanturi muoviputkeen ja aseta se kylmimpään paikkaan lähelle viiniköynnösten päähaaraa.



4. On erittäin suositeltavaa asentaa hälytysjärjestelmä, jotta voidaan tarkistaa kaapelien eheys reaaliajassa ja ennen pakkaskautta



Tuloksena on luotettava jäätymissuojaus, joka takaa vakaan sadon.



4. Turvaohjeet

Lämmityskaapelit on aina asennettava paikallisten määräysten sekä tämän asennusohjeen ohjeiden mukaisesti.

Kytke virta pois kaikista virtapiireistä ennen asennus- ja huoltotöitä.

Vikavirtasuojaja (RCD) vaaditaan. RCD-laukaisun nimellisarvo on enintään 30 mA.

Jokaisen lämmityskaapelin suojaus on kytkettävä maadoitusliitintään paikallisten sähkömääräysten mukaisesti.

Lämmityskaapelit on kytkettävä sellaisen kytkimen kautta, joka mahdollistaa molempien napojen irtikytkemisen.

Lämmityskaapeli on varustettava sopivan kokoisella sulakkeella tai katkaisimella paikallisten määräysten mukaisesti.

Älä ylitä kulloisenkin sovelluksen maksimilämpötiheyttä (W/m tai W/m²).

On erittäin suositeltavaa käyttää lämmityskaapelia yhdessä sopivan termostaatin kanssa ylikuumenemisen estämiseksi.

Lämpökaapelin olemassaolo on ilmoitettava selkeästi sulakerasiaan ja jakokeskukseen kiinnitetyin varoitusmerkein tai kytkennän liitoskohtiin ja/tai säännöllisesti virtapiiriin linjaan sijoitetuin merkinnöin (seuranta) ja se on merkittävä kaikkiin sähköasiakirjoihin asennuksen jälkeen.

4.1 TEE NÄIN

- Kaapelien ja termostaattien/säätimien asentamisessa on aina noudatettava paikallisia määräyksiä ja käyttöohjeita;
- Muista täyttää takuutodistus vaadituilla tiedoilla, sillä se ei ole muutoin voimassa;
- Viimeistele asennus huolellisesti, sillä kaapeli voi katketa ylikuormituksen yhteydessä;
- Jos olet epävarma, katso lisätietoja käyttöoppaasta tai kysy DEVI:n paikalliselta edustajalta;
- Varmista, että kaapeli on kiinnitetty ja asennettu asianmukaisesti asennusoppaan mukaisesti;
- Varmista, että varoitusmerkintöjä ja -tarroja (mahdollisesti teippiä) ja varoitustekstiä käytetään kuumasta kaapelista ilmoittamiseen;
- Asenna anturit kohtaan, jossa lämpötilan arvioidaan edustavan koko asennusta. Jos termostaatti/säädin edellyttää kahta anturia, asenna ne arvioituihin äärimmäisiin kohtiin (kylmin ja kuumin);
- Asennuskuvauksia on noudatettava, jotta järjestelmä toimisi parhaalla mahdollisella tavalla ja välttää toimintahäiriöitä;
- Järjestelmän parhaan suorituskyvyn takaamiseksi on ehdottoman tärkeää laskea oikeat lämpöhäviöt. Tämän tiedon avulla voidaan valita oikean tehoinen kaapeli;
- Suunnittele jokainen asennusvaihe ja jäätymissuojausjärjestelmän kiinnityskohta etukäteen ja varmista, että kaapeliveto on asianmukainen ja mahdollinen;
- Varmista, että anturit on liitetty asianmukaisen asennusoppaan ja/ tai sovellusoppaan mukaisesti.

4.2 ÄLÄ TEE NÄIN

- Älä koskaan tee asennusta ilman termostaattia/säädintä;
- Älä koskaan asenna kaapeleita paikkoihin, joissa lämpöä ei pääse haihtumaan. Itserajoittuvatkaan kaapelit eivät koskaan ole täysin jännitteettömiä, ja kaapeli voi ylikuumentua;
- Älä koskaan anna valtuuttamattomien henkilöiden asentaa ohjaimia/termostaatteja tai lämmityselementtejä;
- Älä koskaan käytä valtuuttamattomia lisävarusteita;
- Älä koskaan käytä tuotteitamme (kaapeleita, ohjaimia, antureita jne.) ilmoitetun lämpötila-alueen ulkopuolella.

5. Esimerkkitapauksia

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



6. Tekninen tuki

Sähkölämmitystiimi tarjoaa arvokasta tukea ammattilaisille, kun on kyse uusien projektien valmistelusta.

Tarjoamme tukea:

- Sähkölämmitysjärjestelmän laskenta;
- Projektien piirustusten laatiminen;
- Materiaaliluettelon (BoM) valmistelu;

- Järjestelmän asennus- ja käyttösuositukset;
- Tekniset koulutukset.

Jotta eri käyttökohteiden projektitiedot voidaan selvittää, käytä seuraavia teknisiä pyyntölomakkeita, täytä tekniset tiedot ja lähetä ne osoitteeseen: **EH@danfoss.com**

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

