MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Vodič za instalaciju

Sustavi za vanjsko grijanje
Mreže i kabeli

www.heating.danfoss.com

Prikaz sadržaja

1 Uvod 2
1.1 Sigurnosne upute 2
1.2 Smjernice za instalaciju 3
1.3 Pregled sustava 3
1.4 Izračun C-C udaljenosti za grijaće kabele 4
1.5 Planiranje instalacije 4
1.6 Priprema područja za instalaciju 5

2 Instalacija elemenata 5
2.1 Instalacija grijaćih elemenata 5
2.2 Instalacija osjetnika 5

3 Primjene 6
3.1 Zaštita od smrzavanja za krovne i olučne sustave 6
3.2 Topljenje snijega na podnim površinama 7
3.3 Grijanje polja/trave 8

4 Izborne postavke 9

1 Uvod

U ovim uputama za montažu riječ "element" odnosi se na grijaće kabele i grijaće mreže.

- Ako se upotrebljavaju riječi "grijaći kabel" ili "grijaća mreža", dotična uputa odnosi se samo na tu vrstu elementa.

Predviđena uporaba grijaćih elemenata obuhvaćena ovim uputama za montažu prikazana je u sljedećem.

Za druge uporabe kontaktirajte lokalno prodajno mjesto.

1.1 Sigurnosne upute

Nikada nemojte rezati ili skraćivati grijaći element

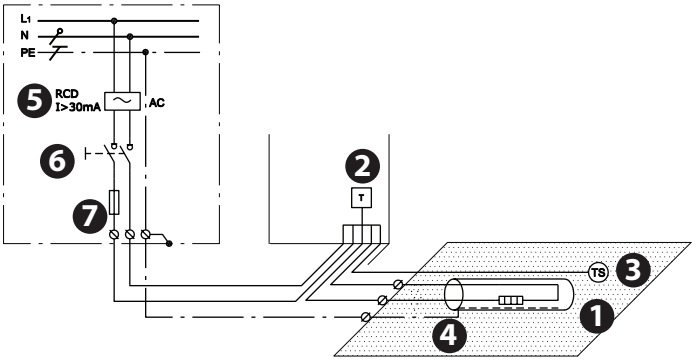
- Rezanjem grijaćeg elementa ukida se jamstvo.
- Hladni vodovi mogu se skratiti prema potrebi.

Elemente treba uvijek montirati u skladu s lokalnim građevinskim propisima i pravilima ožičenja, kao i sa smjernicama u ovim uputama za montažu.

- Bilo kakva druga montaža može ugroziti funkcionalnost elementa ili predstavljati sigurnosni rizik te će poništiti jamstvo.

Elemente uvijek mora priključivati ovlašteni električar uz primjenu trajnog spoja.

- Uklonite napon sa svih strujnih krugova prije instalacije i servisiranja.
- Oplet svakog grijaćeg elementa mora biti uzemljen u skladu s lokalnim električnim odredbama i priključen na diferencijalnu sklopku (RCD).
- Vrijednost okidanja FID sklopke maksimalno je 30 mA.
- Grijaće elemente treba spojiti putem sklopke koja razdvaja sve kontakte.
- Element mora biti opremljen s pravilno dimenzioniranim osiguračem ili prekidačem u skladu s lokalnim propisima.



1. Grijaći kabel
2. Termostat
3. Osjetnik
4. Oplet
5. FID-sklopka
6. Svepolna sklopka
7. Osigurač

Spojevi

- Faza - smeđe
- Nula - plavo
- Uzemljenje - oplet

Prisutnost grijaćeg elementa mora biti

- označena znakovima upozorenja ili oznakama na spojevima napajanja i/ili često uzduž linije strujnog kruga na mjestima na kojima će to biti jasno vidljivo.
- navedena u svakoj dokumentaciji za elektroinstalacije nakon instalacije.

Nikada nemojte premašiti maksimalnu toplinsku vodljivost (W/m^2 ili W/m) za stvarnu primjenu.

1.2 Smjernice za instalaciju

Pravilno pripremite mjesto za instalaciju uklanjanjem oštrih predmeta, prljavštine itd.

Redovito mjerite omski otpor i otpor izolacije prije, tijekom i nakon instalacije.

Nemojte polagati grijaće elemente ispod zidova i fiksnih prepreka. Potrebno je min. 6 cm prostora.

Držite elemente podalje od izolacijskih materijala, drugih izvora topline i ekspanzijskih spojeva.

Elementi se ne smiju dodirivati ili križati međusobno ili s drugim elementima i moraju biti jednakomjerno raspodijeljeni u području.

Elementi, a osobito spojevi, moraju biti zaštićeni od opterećenja i povlačenja.

Element mora biti toplinski reguliran i ne smije raditi na temperaturi okoline višoj od 10 °C u vanjskim primjenama.

- Spremajte na suhom, toplom mjestu pri temperaturama između +5 °C i +30 °C.

1.3 Pregled sustava

Standardi	ECsafe	ECsnow (EFTCC)	ECasphalt (DTIK)	ECsport (DSM3)
60800:2009 (kabel)	M2	M2	M2	M2

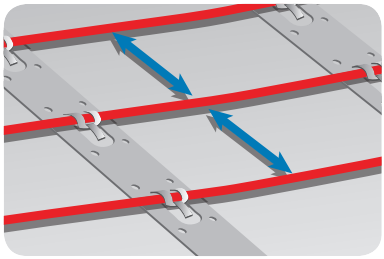
M2
Za primjene s **visokim rizikom od mehaničkog oštećenja**.

Odabir proizvoda:	ECsafe	ECsnow (EFTCC)	ECasphalt (DTIK)	ECsport (DSM3)
Zaštita od smrzavanja krovnih i olučnih sustava	+	+	-	-
Topljenje snijega i leda na podnim površinama	(+)	+	+	+
Grijanje polja/trave	-	+	-	+

1.4 Izračun C-C udaljenosti za grijaće kabele

C-C udaljenost je udaljenost u centimetrima od središta jednog kabela do središta drugog.

Za grijanje oluka pogledajte broj kabela po metru, vidi odjeljak 3.1.



$$\text{C - C [cm]} = \frac{\text{Površina [m}^2\text{]}}{\text{Duljina kabela [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

ili

$$\text{C - C[cm]} = \frac{\text{Snaga kabela [W/m]}}{\text{Toplinska vodljivost [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Maks. C-C udaljenost

Krovni i olučni sustavi	10 cm
Podne površine	20 cm
Grijanje polja/trave	25 cm

- Polumjer savijanja grijaćeg kabela mora iznositi najmanje promjer kabela puta 6.
- Stvarna duljina kabela može varirati za +/- 2 %.

230 V/400 V			
C-C [cm]	W/m² @ 20 W/m	W/m² @ 25 W/m	W/m² @ 30 W/m
5	400	500	-
7,5	267	333	400
10	200	250	300
12,5	160	200	240
15	133	167	200
20	100	125	150
25	80	100	120

1.5 Planiranje instalacije

Nacrtajte skicu instalacije koja prikazuje

- raspored elemenata
- hladnih vodova i spojeva
- razvodne kutije/provrta za kabele (ako je primjenjivo)
- osjetnik
- spojna kutija
- termostat

Pohranite skicu

- Poznavanje točne lokacije ovih komponenti olakšava naknadno rješavanje problema i popravak neispravnih elemenata.

Uzmite u obzir sljedeće:

- Pridržavajte se svih smjernica - vidi odjeljak 1.2.
- Pripazite na ispravnu C-C udaljenost (samo grijaći kabeli) - vidi odjeljak 1.4.

- Pripazite na potrebnu dubinu za instalaciju i moguće mehaničke zaštite hladnih vodova u skladu s lokalnim propisima.
- Prilikom instalacije više od jednog elementa, nikada nemojte ožičiti elemente serijski, već spojite sve hladne vodove paralelno sa spojnom kutijom.
- Za kabele s jednim vodičem oba hladna voda moraju biti spojena u spojnu kutiju.

1.6 Priprema područja za instalaciju

- Uklonite sve tragove starih instalacija ako je moguće.
- Pobrinite se da površina za instalaciju bude ravna, stabilna, glatka, suha i čista.
- Po potrebi, ispunite praznine oko cijevi, odvoda i zidova.
- Ne smije biti oštrih rubova, prljavštine ili stranih predmeta.

2 Instalacija elemenata

Ne preporučuje se montiranje elemenata na temperaturama ispod -5 °C.

Grijaći kabeli mogu postati kruti na nižim temperaturama. Nakon razmotavanja elementa, kratko ga spojite na mrežno napajanje za omekšavanje kabela prije pričvršćivanja.

Mjerenje otpora
Mjerite, potvrđujte i bilježite otpor elementa tijekom instalacije.

- Nakon raspakiravanja
- Nakon pričvršćivanja elemenata
- Nakon završetka instalacije

Ako omski otpor i otpor izolacije nisu u skladu s propisanim, element treba zamijeniti.

- Omski otpor mora biti unutar -5 i +10% označene vrijednosti.
- Otpor izolacije bi trebao biti >20 MΩ nakon jedne minute pri min. 500 V DC.

2.1 Instalacija grijaćih elemenata

Poštujte sve upute i smjernice, vidi odjeljak 1.1 i vidi odjeljak 1.2.

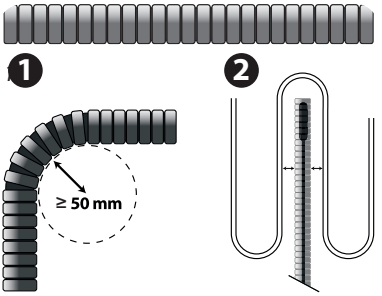
Grijaći elementi
- Postavite grijaći element tako da se nalazi na najmanje pola C-C razmaka od prepreka.
- Elementi moraju uvijek biti u dobrom kontaktu s razvodnikom topline (npr. beton), vidi odjeljak 3 za pojedinosti.

Grijaće mreže
- Grijaće mreže uvijek razmotajte s grijaćim kabelima prema gore.
- Kada grijaća mreža dosegne granicu područja, odrežite oblogu/mrežu i okrenite mrežu prije nego što se zarola natrag.

Produživanje hladnih vodova
- Ako je moguće, izbjegavajte produljivanje hladnih vodova. Ožičite hladne vodove npr. prema razvodnoj kutiji ili provrtima za kabele.
- Imajte na umu gubitak napajanja u kabelu u skladu s lokalnim propisima.

2.2 Instalacija osjetnika

- Osjetnik mora biti montiran na izoliranu instalacijsku cijev, zabrtvljen na kraju, kako bi se osjetnik lako zamijenio ako je potrebno.



- Osjetnik mora biti uzet u obzir kao kabel POD NAPONOM; stoga svako produljenje ožičenja osjetnika treba biti provedeno jednako kao i za uobičajene kabele napona mreže.
- Kabel osjetnika može se produljiti ukupno 50 m pomoću instalacijskog kabela od 1,5 mm ².
- Minimalni radijus savijanja za cijev jest 50 mm (1).
- Kabel osjetnika mora biti postavljen između dviju petlji grijaćeg kabela (2).
- Instalacijsku cijev položite u smjeru prema spojnoj kutiji.

3 Primjene

3.1 Zaštita od smrzavanja za krovne i olučne sustave

Pogledajte sliku 1

1. Rub krova
2. Oluk
3. Odvod oborinske vode do zdenca bez mraza
4. Oluk, žljebasti
5. Ravni krov s odvodom
6. Krov s odbojnim limovima
7. Odvod oborinske vode s otvorenim krajem

Za osiguravanje dovoljno topline u olucima i odvodima oborinskih voda, toplinska vodljivost i broj kabelskih vodova [n] ovise o:

- nazivnoj temperaturi
- promjeru oluka/cijevi

Promjer oluka/cijevi	Br. kabelskih vodova [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Dva voda od 30 W/n (60 W/m) zahtijevaju minimalno Ø120 mm odvoda oborinskih voda i regulator osjetljiv na vlagu, npr. ECtemp 850 .

Nazivna temperatura	Toplinska vodljivost	ECsnow 20T (EFTCC)		ECsnow 30T (EFTCC)		ECsafe 20T (EFTPC)	
[°C]	W/m²	[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]
od 0 do -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
od 6 do -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
od 16 do -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
od 26 do -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Sažetak instalacije
Instalirajte ECtemp 850 osjetnik, ako postoji, u oluk u skladu s priručnikom za osjetnik.

Produljite kabele osjetnika i hladne vodove i položite spojeve na suho mjesto. Zabrtvite sve prodore kroz npr. krovove i zidove.

Obavijestite krajnjeg korisnika da mora provjeriti i ukloniti oštre rubove, lišće i nečistoću iz zagrijanih krovnih i olučnih sustava svake jeseni.

3.2 Topljenje snijega na podnim površinama

Slobodne konstrukcije, npr. platforme, stepenice, mostovi i terase

Pogledajte sliku 2

1. Gornji sloj betonskih ploča ili tekući asfalt.
2. Grijaći kabel.
3. Danfoss CLIP pribor za učvršćivanje ili mrežasta armatura.
4. Podložna slobodna konstrukcija.
5. Izolacija (izborno)

Podne površine, npr. rampe i parkirališta

Pogledajte sliku 3

1. Gornji sloj betonskih ploča ili asfaltni beton.
2. Pješčana posteljica ili beton ili asfaltni beton.
3. Grijaći kabel.
4. Danfoss CLIP pribor za učvršćivanje ili mrežasta armatura.
5. Noseći sloj usitnjenog kamenja/betona/starog asfalta.
6. Izolacija (izborno, osiguravanje nosećeg sloja je prikladno).
7. Tlo.

Podne površine, npr. prilazi, staze i popločane površine

Pogledajte sliku 4

1. Gornji sloj blokova popločanih površina ili betonskih ploča
2. Pješčana posteljica
3. Grijaći kabel
4. Danfoss CLIP pribor za učvršćivanje ili mrežasta armatura
5. Noseći sloj od usitnjenog kamenja
6. Izolacija (izborno, osiguravanje nosećeg sloja je prikladno).
7. Tlo

Termostat na tlu je obvezan

- U pješčanoj posteljici: snaga mreže od 250 W/m² i snaga kabela od 25 W/m.
- U tekućem asfaltu ili betonskom sloju: snaga kabela od 30 W/m s toplinskom vodljivosti > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (ECasphalt (DTIK)).

Ograničeno napajanje

- Smanjiti područje koje se zagrijava, npr. pomoću zagrijavanja tragova guma umjesto čitavog prilaza.
- Razdijeliti i prioritizirati područje na 2 zone pomoću ECtemp 850 .
- Instalirajte manje W/m² nego što je preporučeno. Smanjit će se učinak topljenja snijega. Nemojte instalirati manje W/m² nego što je preporučeno u područjima odvodnjavanja, npr. ispred grijanih stepenica.

Nemojte postavljati kabele samo u pijesak

- Grijaći kabeli moraju biti zaštićeni tvrdim gornjim slojem.

Polaganje u beton, žbuku ili estrih

- Smjesa ne smije sadržavati oštro kamenje.
- Mora biti dovoljno vlažna, homogena i bez mjehurića zraka:
  - Nanosite umjerenom brzinom radi izbjegavanja pomicanja elementa.
  - Izbjegavajte prekomjernu uporabu grablji, lopata, vibratora i valjaka.
- Pričekajte da se osuši otprilike 30 dana za beton, odnosno 7 dana za spojeve u kalupima.

Polaganje u tekući ili asfaltni beton (asfalt za ceste)

- Upotrebljavajte samo ECasphalt (DTIK), potpuno okružen.
- Upotrebljavajte tekući asfalt ohlađen na maks. 240 °C ili
- 3 cm ručno valjanog asfaltnog betona (veličina kamena maks. 8 mm), ohlađenog na maks. 80 °C prije primjene drugog sloja s maks. 500 kg veličine valjka (bez vibratora).
- Primijenite zamjenski uložak podnog osjetnika Ø100 x H 100 mm, napravljen od materijala otpornog na toplinu, npr. stakleni izolacijski materijal.
- Primijenite kanalicu za osjetnik 5/8"-3/4" napravljenu od materijala otpornog na toplinu, npr. metala.

Sažetak instalacije

Pripremite instalacijsku površinu s priborom za učvršćivanje Danfoss CLIP ili mrežastom armaturom. Učvrstite kanalicu za kabel osjetnika i zamjenski uložak osjetnika za osjetnik ECtemp 850 ako postoji.

Produljite hladne vodove pomoću pomoću spojnih sklopova i postavite spojeve na suho mjesto. Zabrtvite sve prodore kroz zidove ili slične strukture. Postavite traku s upozorenjem iznad hladnih vodova.

Nakon polaganja blokova ili nanošenja betona/asfalta, postavite vanjski osjetnik(e) i produljite kabel(e) osjetnika u skladu s priručnikom za osjetnik.

3.3 Grijanje polja/trave

Grijanim poljem smatra se radno mjesto npr.

- nogometna igrališta
- igrališta za golf
- staklenici

Sigurnosne upute, vidi odjeljak 1.1.

Dubina instalacije mora se uvijek pažljivo razmotriti

- Dogovorite se s lokalnim nadležnim tijelom za elektriku i sigurnost prije postavljanja kabela.
- Pripazite na lokalne zahtjeve za dubinu instalacije, moguću mehaničku zaštitu za hladne vodove i oznake.
- Pripazite na dubinu umetanja predmeta kao što su prozračivači travnjaka, vertidrain strojevi, kopači, koplja, zatici, sidreni svornjaci itd.
- Za učinkovito grijanje dubina instalacije mora biti maks. 25-30 cm.
- Sve radove na tlu nakon instalacije mora provoditi samo obučeno osoblje.

Grijanje polja/trave mora biti postavljeno u više zona, ovisno o veličini polja, suncu i sjeni. Svaka zona mora biti opremljena

- s 2 osjetnika ili 1 sondom osjetnika za mjerenje prosječne gornje temperature tla.
- Zabrtvljena razvodna kutija ili provrt za kabele za spajanje hladnih vodova na napajanje.
  - Maks. udaljenost do razvodne kutije ili provrta za kabele 20 mm od svake zone.

Slobodne konstrukcije, npr. platforme, stepenice, mostovi i terase

Pogledajte sliku 5

1. Trava.
2. Gornji sloj zemlje.
3. Osjetnik u čeličnoj kanalici.
4. Pijesak/tlo.
5. Grijaći kabel.
6. Instalacijska traka (za instalaciju na nove konstrukcije).
7. Tlo sa sustavom za odvodnjavanje.

Sažetak instalacije

Odmotajte i učvrstite elemente na temeljnu konstrukciju. Za naknadnu instalaciju kabeli se mogu ukopati u tlo.

Učvrstite kanalice što je više moguće za kabele osjetnika ili sondu osjetnika u svakoj zoni.

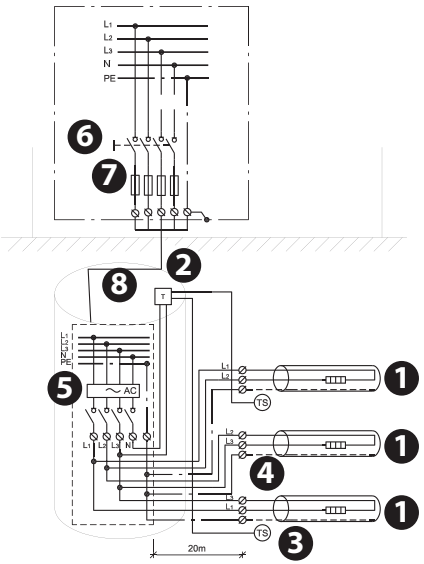
Ožičite hladne vodove u kanalu za kabele u samo 1 sloju (bez vezanja, bez cijevi). Postavite traku s upozorenjem iznad hladnih vodova i pokrijte pijeskom. Spojite hladne vodove i osjetnike na zatvorene razvodne kutije ili provrte za kabele maks.20 m od svake zone.

4 Izborne postavke

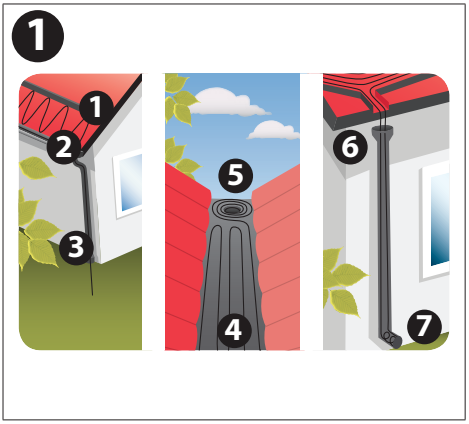
Ako je element priključen na termostat kao što je ECtemp, konfigurirajte osnovne postavke u skladu s tablicom dolje i kao što je opisano u uputama za montažu termostata.

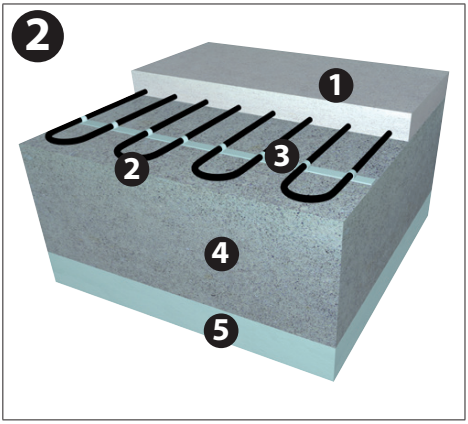
Ako je moguće, prilagodite ograničenje temperature prema preporukama proizvođača kako biste spriječili oštećenja.

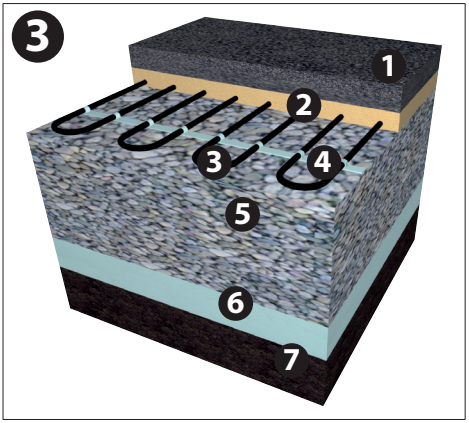
Termostat	Maks. opterećenje	Zaštita od smrzavanja krovnih i olučnih sustava	Topljenje snijega i leda na podnim površinama	Grijanje polja/ trave
ECtemp 316	16 A	-7 °C < na < +3 °C	-	
ECtemp 330	16 A	Na < +3 °C	Na < +3 °C	Odmrzavanje +3 °C Rast +7 °C
ECtemp 610	10 A	Na < +3 °C	Na < +3 °C	
ECtemp 850	2 x 15 A	Topljenje < +3 °C	Topljenje < +3 °C Pripravnost < -3 °C	

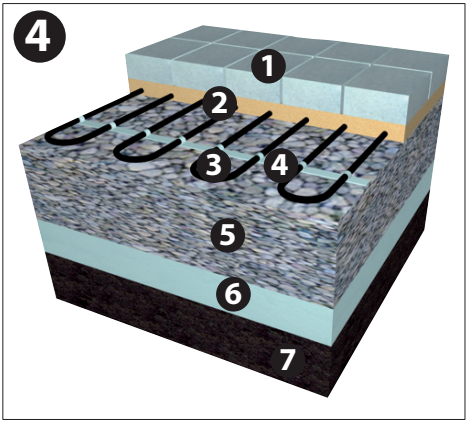


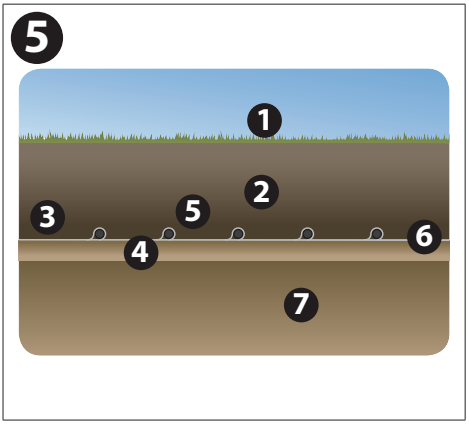
1. Grijaći kabel
2. Termostat
3. Osjetnik
4. Oplet
5. FID-sklopka
6. Svepolna sklopka
7. Osigurač
8. Razvodna kutija


1
1
2
3
5
4
6
7


2
1
2
3
4
5


3
1
2
3
4
5
6
7


4
1
2
3
4
5
6
7


5
1
2
3
5
6
4
7

Danfoss A/S
Električni sustavi za grijanje
Ulvehavevej 61
7100 Vejle
Danska
Telefon: +45 7488 8500
Telefaks: +45 7488 8501
E-pošta: EH@DEVI.com
www.DEVI.com

Danfoss ne preuzima odgovornost za eventualne pogreške u katalozima, brošurama i drugim tiskanim ili elektronički objavljenim materijalima. Danfoss pridržava pravo izmjene proizvoda bez prethodne obavijesti. To se također primjenjuje na proizvode koji su već naručeni pod uvjetom da se te izmjene provode tako da nisu potrebne dodatne promjene u specifikacijama koje su već ugovorene. Svi zaštićeni znakovi u ovom materijalu vlasništvo su odgovarajućih tvrtki. Danfoss i logotip Danfoss zaštitni su znakovi tvrtke Danfoss A/S. Sva prava pridržana.