

**VACON<sup>®</sup> 100**  
**FREKVENČNI PRETVORNIKI**

**OPTBJ**  
**IZBIRNI PLOŠČI STO IN ATEX**  
**NAVODILA ZA VARNOST**

**VACON<sup>®</sup>**



**KAZALO VSEBINE**

Dokument: DPD01690C1

Datum izdaje: 10112015

<b>1. Certifikati</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Splošno</b> .....	<b>8</b>
2.1 Reference .....	9
<b>3. Namestitev plošče OPTBJ</b> .....	<b>10</b>
<b>4. Postavitev na plošči OPTBJ</b> .....	<b>13</b>
4.1 Mostički na plošči OPTBJ .....	13
4.2 Mostički STO na frekvenčnem pretvorniku Vacon 100 .....	14
<b>5. Varnostni funkciji STO in SS1</b> .....	<b>15</b>
5.1 Načelo Safe Torque Off (STO) .....	15
5.2 Načelo Safe Stop 1 (SS1).....	18
5.3 Tehnične podrobnosti .....	20
5.3.1 Odzivni časi .....	20
5.3.2 Povezave .....	20
5.3.3 Relejni izhod .....	21
5.3.4 Podatki o varnosti skladno s standardom .....	21
5.3.5 Primeri ožičenja .....	23
<b>6. Prvi zagon</b> .....	<b>26</b>
6.1 Splošna navodila za ožičenje .....	26
6.2 Kontrolni seznam za prvi zagon plošče OPTBJ .....	27
6.3 Preizkušanje varnostnih funkcij Safe Torque Off (STO) in Safe Stop 1 (SS1).....	28
<b>7. Vzdrževanje</b> .....	<b>29</b>
7.1 Napake, povezane z varnostnima funkcijama Safe Torque Off (STO) in Safe Stop 1 (SS1) .....	29
<b>8. Funkcija termistorja (ATEX)</b> .....	<b>31</b>
8.1 Tehnični podatki .....	34
8.1.1 Opis delovanja .....	34
8.1.2 Strojna oprema in priključki .....	34
8.1.3 Funkcija Atex .....	34
8.1.4 Spremljanje kratkih stikov .....	35
8.2 Prvi zagon .....	36
8.2.1 Splošna navodila za ožičenje .....	36
8.2.2 Diagnostika napak v funkciji termistorja .....	36

# 1. CERTIFIKATI



## IZJAVA ES O SKLADNOSTI

**Ime proizvajalca:** Vacon Plc  
**Naslov proizvajalca:** P.O.Box 25  
 Runsorintie 7  
 FIN-65381 Vaasa  
 Finska

Izjavljamo, da so varnostne funkcije za ta izdelek

**Ime izdelka:** Izbirna plošča Vacon OPTBJ za uporabo z izdelki iz linije Vacon 100  
**Oznaka izdelka:** 70CVB01380  
**Varnostne funkcije izdelka:** Safe Torque Off (po standardu EN 61800-5-2)

izpolnjujejo vse ustrezne zahteve za varnostne komponente, določene v Direktivi ES o strojih 2006/42/ES.

### Priglašeni organ, ki je opravil pregled tipa:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH (NB0035)  
 Am Grauen Stein  
 51105 Köln, Nemčija

### Uporabljeni so bili spodaj naštetih standardi oziroma tehnične specifikacije:

#### EN 61800-5-2:2007

Električni pogonski sistemi z nastavljivo hitrostjo  
 5-2. del: Varnostne zahteve – Funkcijske

#### EN 61800-5-1:2007 (samo za skladnost z Niskonapetostno direktivo)

Električni pogonski sistemi z nastavljivo hitrostjo  
 5-2. del: Varnostne zahteve – Električne, toplotne in energijske

#### EN 61800-3:2004/A1:2012 (samo za skladnost z Direktivo o elektromagnetni združljivosti)

Električni pogonski sistemi z nastavljivo hitrostjo  
 3. del: Zahteve za elektromagnetno združljivost in posebne preskusne metode

#### EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009

Varnost strojev – Z varnostjo povezani deli krmilnih sistemov –  
 1. del: Splošna načela za načrtovanje

#### EN 62061:2005 + AC:2010

Varnost strojev – Funkcionalna varnost v zvezi z električnimi, elektronskimi in programirljivimi elektronskimi krmilnimi sistemi

#### IEC 61508 1-7. del:2010

Funkcijska varnost električnih/elektronskih/elektronsko programirljivih varnostnih sistemov

#### EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (v izvlečkih)

Varnost strojev –  
 Električna oprema strojev –  
 1. del: Splošne zahteve

#### EN 61326-3-1:2008

Električna oprema za merjenje, kontrolo in laboratorijsko uporabo – EMC, 3-1. del: Zahteve za odpornost opreme, ki opravlja ali pa je namenjena za opravljanje funkcij, povezanih z varnostjo (funkcijska varnost)

### Podpis

Vaasa, 10. februar 2015

Vesa Laisi  
 Predsednik uprave in generalni direktor

# EC Type-Examination Certificate



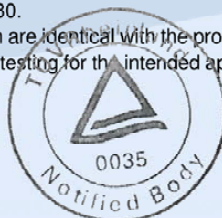
**Reg.-No.: 01/205/5216.01/15**

<b>Product tested</b>	Safety Function "Safe Torque Off (STO)" within Adjustable Frequency AC Drive	<b>Certificate holder</b>	Vacon PLC Runsorintie 7 65380 Vaasa Finland
<b>Type designation</b>	Vacon 100 AC Drive with OPTBJ (STO and ATEX option board): Frame Sizes MR4 to MR10, VACON 0100-3L-xxxx-y, Details see Revision Release List		
<b>Codes and standards</b>	EN 61800-5-1:2007 EN 61800-5-2:2007 EN 61800-3:2004 + A1:2012 EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009	EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 EN 61508 Parts 1-7:2010 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (in extracts)	
<b>Intended application</b>	The safety function "Safe Torque Off" complies with the requirements of the relevant standards (PL e / Cat. 3 acc. to EN ISO 13849-1, SIL CL 3 acc. to EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / IEC 61508.		
<b>Specific requirements</b>	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		

It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.

Valid until 2020-01-30

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/M 350.01/15 dated 2015-01-30.  
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.



*E. Frejno*

Berlin, 2015-01-30

Certification Body for Machinery, NB 0035

Dipl.-Ing. Eberhard Frejno

10222.12.12 E.A4 © TÜV, TÜEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Albinstr. 66, 12103 Berlin / Germany  
Tel. +49 30 7562-1557, Fax: +49 30 7562-1370, E-Mail: industrie-service@de.tuv.com

www.fs-products.com  
www.tuv.com





1. **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**
2. **Equipment or Protective System Intended for use in  
Potentially explosive atmospheres  
Directive 94/9/EC**
3. Reference: **VTT 06 ATEX 048X Issue 1**
4. Equipment: **Thermal motor protection system for Vacon 100  
drives**  
Certified types: **OPTBJ**
5. Manufactured by: **Vacon Plc**
6. Address: **Runsorintie 7  
FI-65380 VAASA  
Finland**
7. This equipment or protective system and any acceptable variations thereto are specified in the schedule and possible supplement(s) to this Certificate and the documents therein referred to.
8. VTT Expert Services Ltd, notified body number 0537, in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 1994, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective system intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive  
  
The examination and test results are recorded in confidential reports nos. VTT-S-05774-06 and 968/M 350.00/12 by TÜV Rheinland Industrie Service GmbH.



9. Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

**EN ISO 13849-1 (2006)**  
**EN ISO 13849-2 (2003)**  
**EN 60079-14 (2007)**  
**EN 61508-3 (2010)**  
**EN 50495 (2010)**

10. If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.
11. This EC-Type examination certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment or protective system in accordance to the directive 94/9/EC. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment or protective system. These are not covered by this certificate.
12. The marking of the equipment or protective system shall include the following:



**II (2) GD**

Espoo 26.4.2012

**VTT Expert Services Ltd**

Olavi Nevalainen  
Deputy Service Manager

Risto Sulonen  
Product Manager

---

Certificate without signatures shall not be valid.  
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.

13. **Schedule**
14. **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE VTT 06 ATEX 048X Issue 1**
15. **Description of Equipment**
- Thermal motor protection system, type OPTBJ, consist one safe disable & ATEX option board with possibility to connect to temperature sensor (PTC). The temperature sensor is not included in this certificate. The ATEX safety function may be used with all Vacon 100 drives that are controlled with the M-platform STO option board.
- Documents specifying the equipment:
- Functional safety management plan for the M-Platform STO, rev 1.3.
16. **Report No. VTT-S-05774-06 and 968/M 350.00/12 by TÜV Rheinland Industrie Service GmbH.**
17. **Special conditions for safe use**
1. In the case of Exe- and ExnA-motors, the end user has to confirm that the installation of measurement circuit is installed according to area classification. E.g. in Exe- and ExnA-motors PTC-sensors shall be certified together with the motor according to requirements of the type of protection.
  2. The allowed ambient temperature range is -10°C...+50°C.
18. **Essential Health and Safety Requirements**
- Assessment using standards referred in point 9 have confirmed compliance with the Directive 94/9/EC, Annex II and in particular point 1.5. The device themselves are to be installed outside potentially explosive atmospheres (article 1, section 2 of the Directive).

---

Certificate without signatures shall not be valid.

This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.



Certificate history

Issue	Date	Report No.	Comment
-	19.6.2006	VTT-S-05774-06	Prime certificate
Supplement 1 and 2	26.6.2008 and 6.4.2010		The introduction of new revisions and STO function
1	26.4.2012	968/M 350.00/12	The introduction of M-Platform STO-function and changing equipment name and type designation. Updating the certificate with the latest edition of relevant standards

Espoo 26.4.2012

**VTT Expert Services Ltd**

Olavi Nevalainen  
Deputy Service Manager



Risto Sulonen  
Product Manager

Certificate without signatures shall not be valid.

This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.

## 2. SPLOŠNO

**OPOMBA!** To so originalna navodila.

**OPOMBA!** Projektiranje varnostnih sistemov zahteva posebno znanje in veščine. Ploščo OPTBJ sme namestiti in nastaviti samo usposobljeno osebje.

Ta dokument se nanaša na funkcionalnost izbirne plošče OPTBJ 70CVB01380 skupaj s krmilno ploščo Vacon 100 70CVB01582.

Izbirna plošča OPTBJ v kombinaciji s krmilno ploščo Vacon 100 omogoča naslednje varnostne funkcije pri uporabi z izdelki iz linije Vacon 100.

V tem dokumentu se uporabljajo naslednje kratice in izrazi, povezani z varnostjo:

<b>SIL</b>	Safety Integrity Level
<b>PL</b>	Performance Level
<b>PFH</b>	Probability of a dangerous random hardware Failure per Hour
<b>Category</b>	Namenska arhitektura za varnostno funkcijo (po standardu EN ISO 13849-1:2006)
<b>MTTF<sub>d</sub></b>	Mean time to dangerous failure
<b>DC<sub>avg</sub></b>	Average diagnostic coverage
<b>PFD<sub>avg</sub></b>	Average probability of (random hardware) failure on demand
<b>T<sub>M</sub></b>	Mission time

### Safe Torque Off (STO)

Varnostna funkcija »Safe Torque Off«, ki temelji na strojni opremi, pretvorniku prepreči ustvarjanje navora na gredi motorja. Varnostna funkcija STO je zasnovana za uporabo skladno z naslednjimi standardi:

- EN 61800-5-2 Safe Torque Off (STO) SIL3
- EN ISO 13849-1 PL»e« Category 3
- EN 62061: SILCL3
- IEC 61508: SIL3
- Funkcija ustreza tudi nenadzorovani ustavitvi, skladni s kategorijo ustavitve 0 po standardu EN 60204-1.
- Varnostno funkcijo STO je potrdila skupina TÜV Rheinland\*.

**OPOMBA!** Funkcija STO ni enaka funkciji za preprečevanje nepričakovanega zagona. Za izpolnitev teh zahtev so potrebne dodatne zunanje komponente, skladne z ustreznimi standardi in zahtevami aplikacij. Zahtevajo se lahko na primer te zunanje komponente:

- Ustrezno zaklepno stikalo
- Varnostni rele, ki zagotavlja funkcijo ponastavitve

**OPOMBA!** Varnostne funkcije plošče OPTBJ ne ustrezajo izklopu v sili po standardu EN 60204-1.

**OPOMBA!** Funkcije STO ne uporabljajte kot standardne funkcije za ustavitev pretvornika.

**OPOMBA!** Ob napaki IGBT se lahko gred motorja s trajnim magnetom zasuka za največ 180 stopinj okoli pola motorja.

**OPOMBA!** Če ni mogoče zagotoviti stopnje onesnaževanja 2, uporabite razred zaščite IP54.



**POZOR!** Plošča OPTBJ in njene varnostne funkcije električno ne izolirajo izhodnega signala pretvornika od električnega omrežja. Če je treba opraviti električno delo na pretvorniku, motorju ali kablju motorja, je treba pretvornik popolnoma izolirati od električnega omrežja, na primer z zunanjim stikalom za prekinitev omrežnega napajanja. Glejte na primer EN60204-1, poglavje 6.3.

## Safe Stop 1 (SS1)

Varnostna funkcija SS1 je realizirana skladno z vrsto C varnostnega standarda EN 61800-5-2 (vrsta C: »PDS(SR) sproži upočasnjevanje motorja in funkcijo STO po zakasnitvi, značilni za posamezno aplikacijo«).

Varnostna funkcija SS1 je zasnovana za uporabo skladno z naslednjimi standardi:

- EN 61800-5-2 Safe Stop 1 (SS1) SIL2
- EN ISO 13849-1 PL»d« Category 3
- EN 62061: SILCL2
- IEC 61508: SIL2
- Funkcija ustreza tudi nadzorovani ustavitvi, skladni s kategorijo ustavitve 1 po standardu EN 60204-1.

## Zaščita termistorja motorja pred previsoko temperaturo (skladna s certifikatom ATEX)

Zaznavanje previsoke temperature z uporabo termistorja. Lahko se uporablja kot prožilna naprava za motorje s certifikatom ATEX.

Termistorjevo funkcijo proženja je potrdil tehnološko raziskovalni center VTT\*\* skladno z direktivo ATEX 94/9/EC.

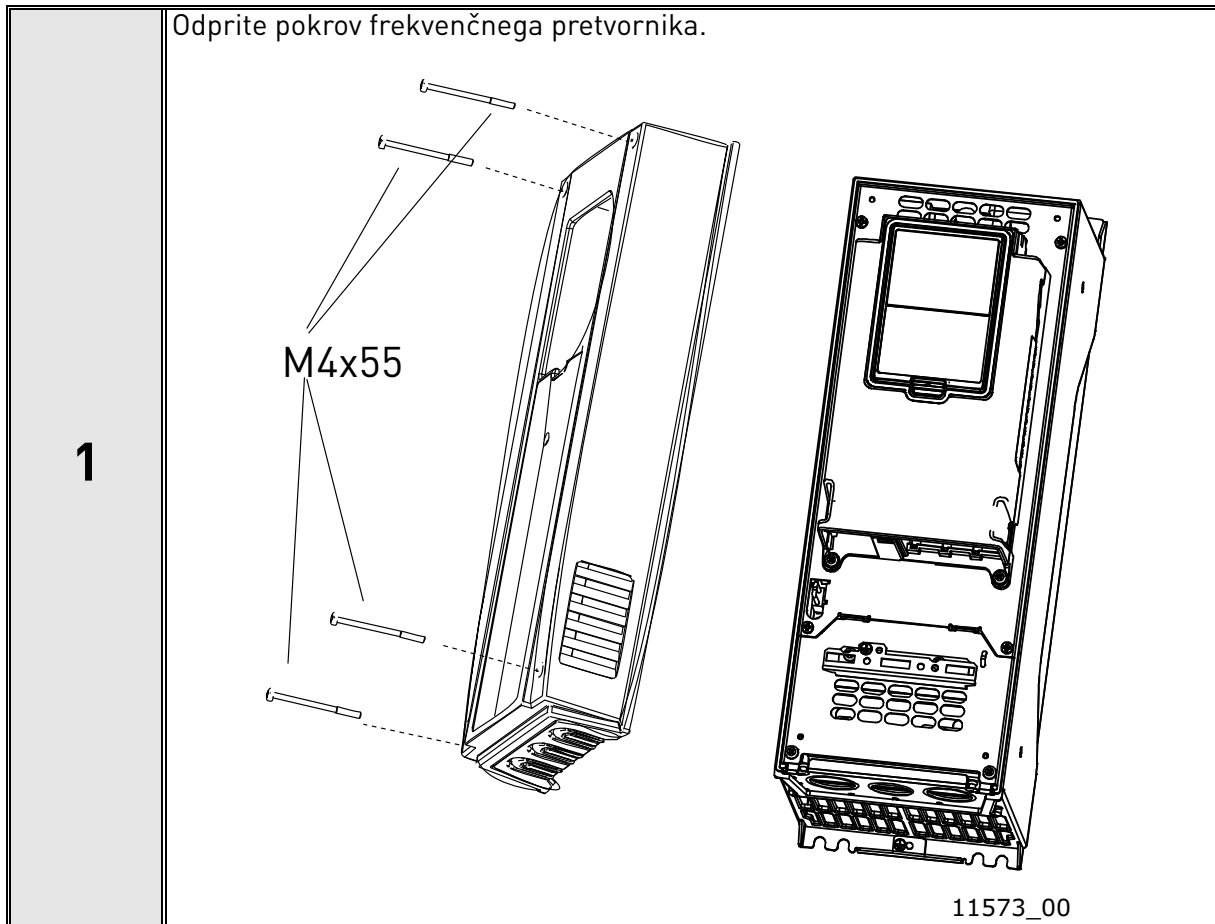
Vse varnostne funkcije plošče OPTBJ so opisane v tem priročniku.

\*\* VTT = Tehnološko raziskovalni center Finske

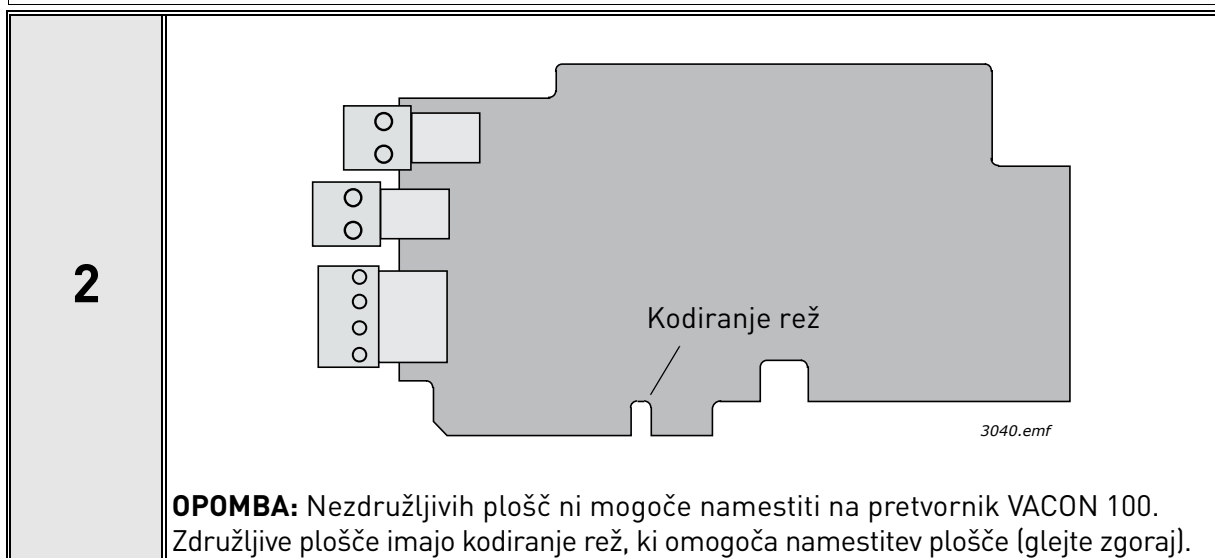
## 2.1 REFERENCE

Navodila za namestitvev in uporabo frekvenčnega pretvornika Vacon 100 lahko prenesete s spletnega mesta [www.vacon.com](http://www.vacon.com) -> Downloads (Datoteke za prenos) -> Product related manuals (Navodila za izdelke) -> Vacon 100.

### 3. NAMESTITEV PLOŠČE OPTBJ



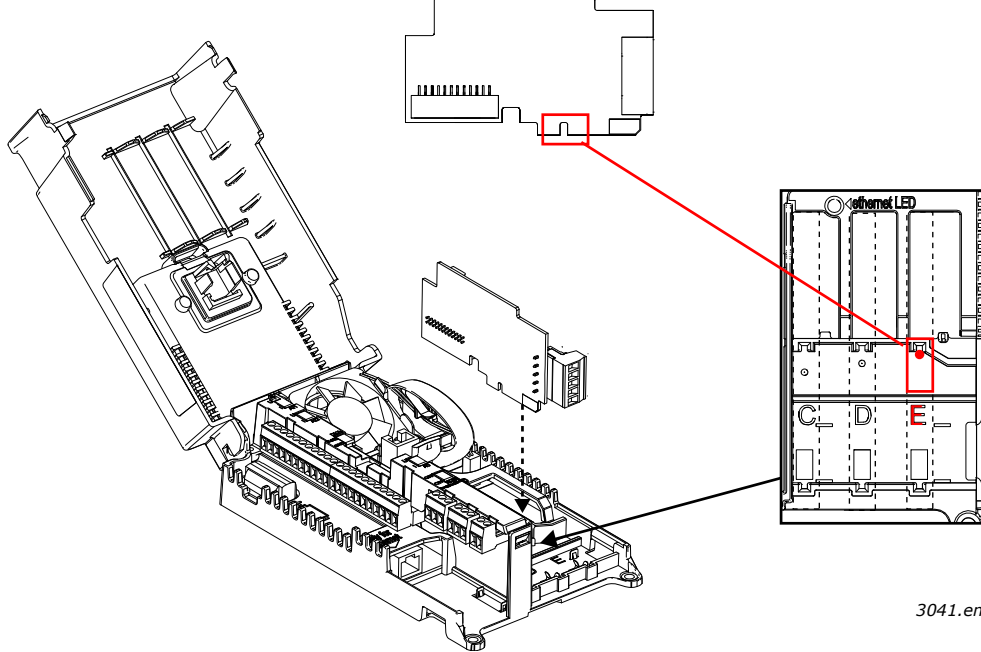
Izhodne sponke relejev in druge V/I-priključne sponke so lahko pod nevarno krmilno napetostjo, tudi kadar pretvornik Vacon 100 ni priključen na omrežno napetost.



3

Odprite notranji pokrov, da razkrijete reže izbirne plošče, in namestite ploščo OPTBJ v režo **E**. Zaprite notranji pokrov.

**OPOMBA!** Nastavitve mostičkov so opisane v poglavju 4.1.



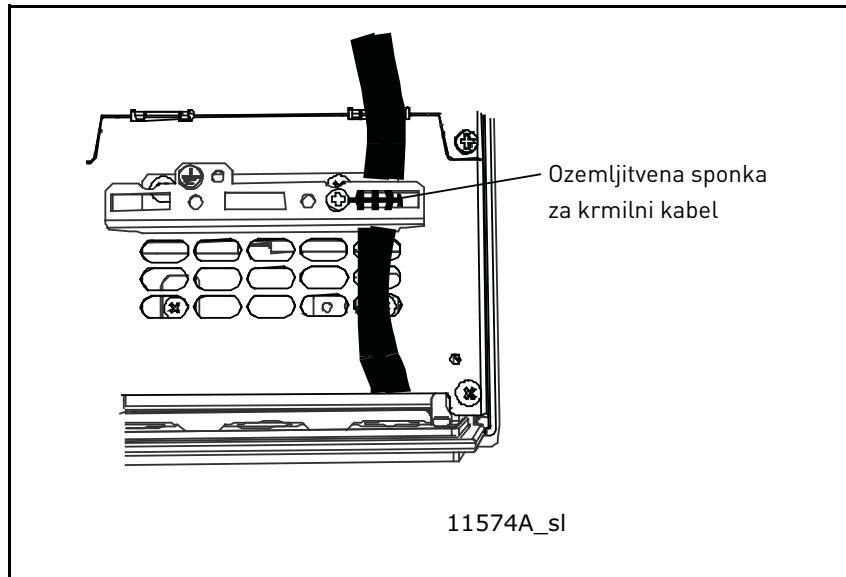
3041.emf

4

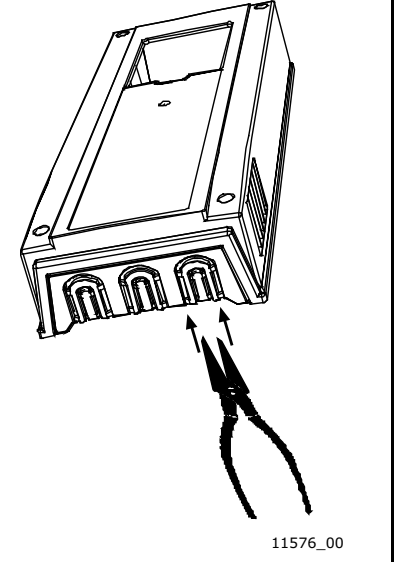
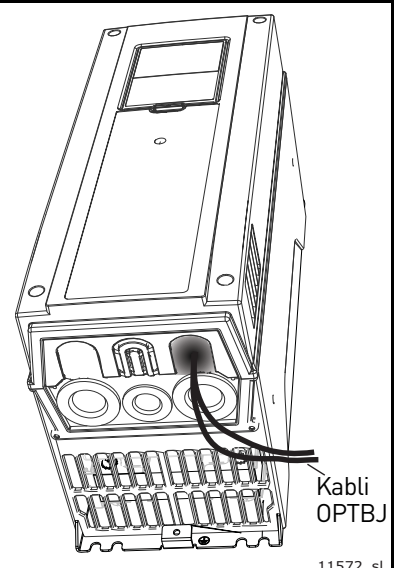
Uporabite ozemljitveno sponko za krmilni kabel, ki ste jo prejeli ob dobavi pretvornika, in ozemljite oklop za kabel OPTBJ na okvir frekvenčnega pretvornika.

**OPOMBA!** Uporabiti je treba oklopljen kabel.

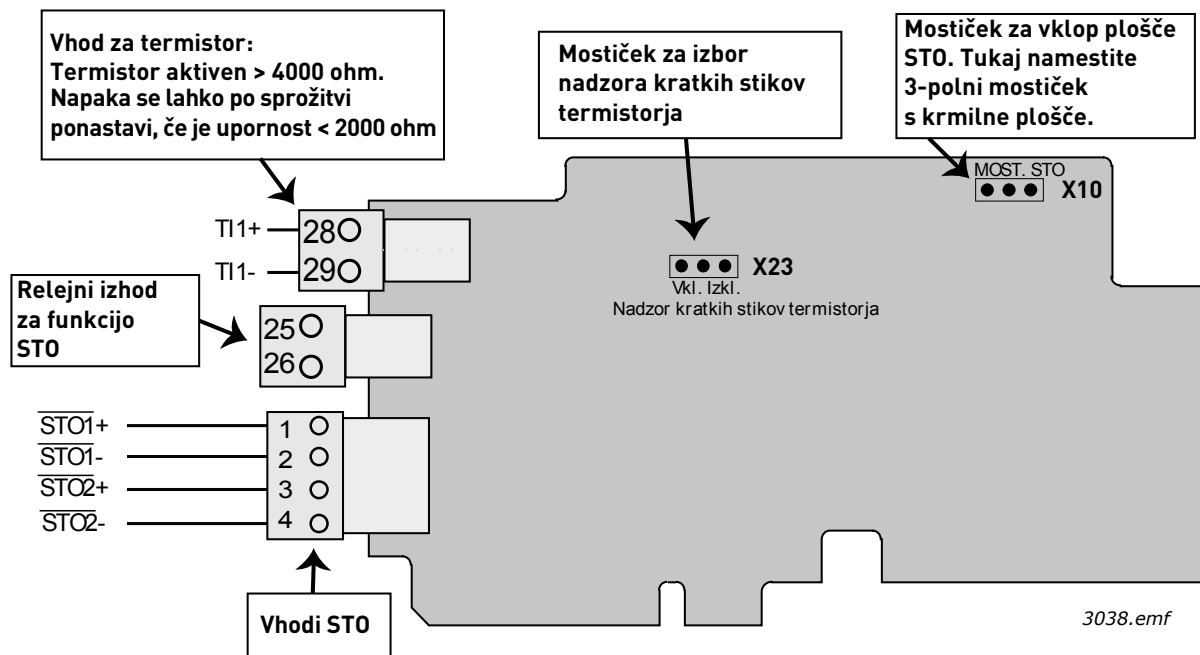
**OPOMBA!** Ozemljitev je treba opraviti skladno z najboljšo prakso.



11574A\_sl

5	<p>Če tega še niste naredili za druge krmilne kable, izrežite odprtino za kabel OPTBJ na pokrovu frekvenčnega pretvornika (razred zaščite IP21).</p> <p><b>OPOMBA:</b> Izrežite odprtino na strani, kjer je reža E.</p>	
6	<p>Znova namestite pokrov pretvornika in napeljite kabel, kot je prikazano na sliki.</p> <p><b>OPOMBA:</b> Pri načrtovanju kableske napeljave upoštevajte, da mora biti razdalja med kabli OPTBJ in kablom motorja najmanj 30 cm. Priporočamo vam, da kable OPTBJ napeljete stran od napajalnih kablov, kot je prikazano na sliki.</p>	

## 4. POSTAVITEV NA PLOŠČI OPTBJ





Slika 1. Postavitev na plošči OPTBJ

### 4.1 MOSTIČKI NA PLOŠČI OPTBJ


Na izbirni plošči OPTBJ sta dva mostička. Opisana sta spodaj:


#### Mostiček X23, nadzor kratkih stikov

Nadzor kratkih stikov VKL. 

Nadzor kratkih stikov IZKL. 

#### Mostiček X10, vklop plošče STO

Plošča STO ni vklopljena 

Ko je plošča STO vklopljena, vzemite 3-polni mostiček s krmilne plošče. Glejte spodnjo sliko: 

 = tovarniško privzeta nastavitvev

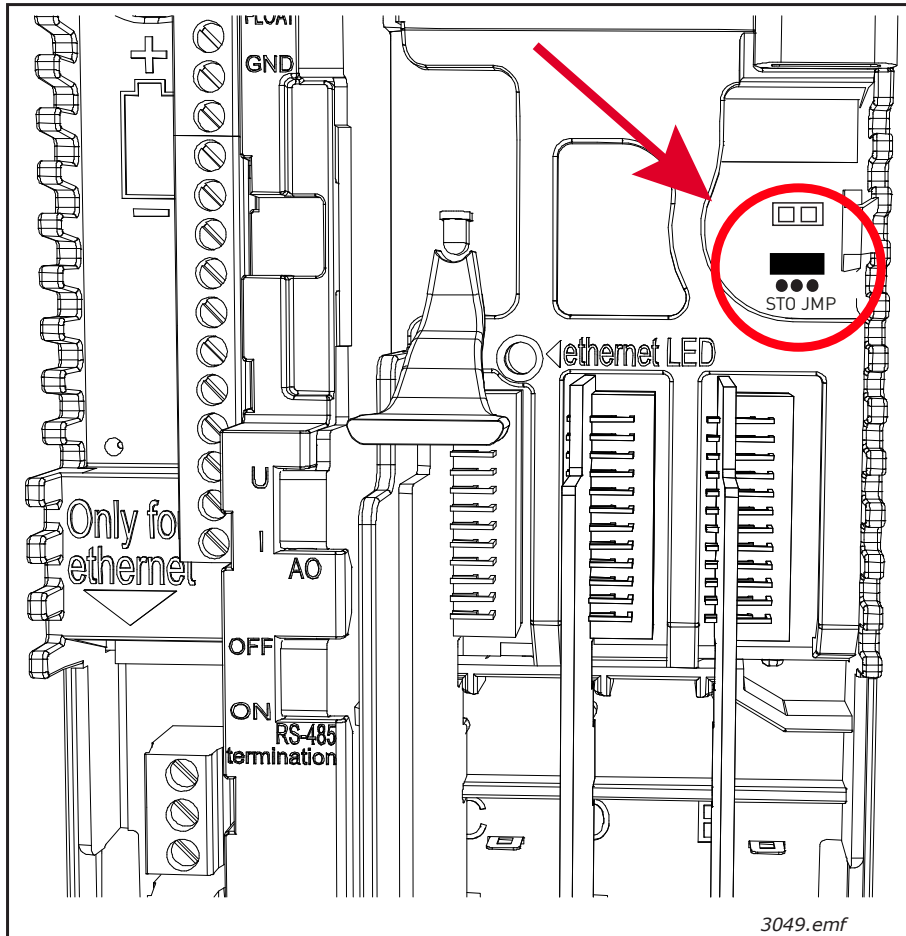
3039.emf

Slika 2. Mostička na plošči OPTBJ

Če želite vklopiti ploščo OPTBJ, morate vzeti tripolni mostiček s krmilne plošče pretvornika in ga postaviti na mostiček X10 plošče OPTBJ. Več informacij boste našli v naslednjem poglavju.

**OPOMBA!** Če pride do težav z mostički, glejte poglavje 7.1.

## 4.2 MOSTIČKI STO NA FREKVENČNEM PRETVORNIKU VACON 100



Slika 3. Lokacija mostička STO na pretvorniku VACON 100. Odprite glavni pokrov in notranji pokrov, da razkrijete mostiček



## 5. VARNOSTNI FUNKCIJI STO IN SS1

V tem poglavju so opisane varnostne funkcije plošče OPTBJ, kot so tehnična načela in podatki, primeri ožičenja in prvi zagon.

**OPOMBA!** Uporaba STO, SS1 ali drugih varnostnih funkcij sama po sebi ne zagotavlja varnosti. S splošno oceno tveganja se prepričajte, ali je pripravljeni sistem varen. Varnostne naprave, kot je plošča OPTBJ, je treba pravilno vključiti v celoten sistem. Celoten sistem mora biti zasnovan skladno z vsemi upoštevnimi standardi, ki veljajo na področju industrije. Standardi, kot so 1. del in 2. del EN12100 ter ISO 14121-1, zagotavljajo smernice za načrtovanje varnih strojev in izvedbo ocene tveganja.



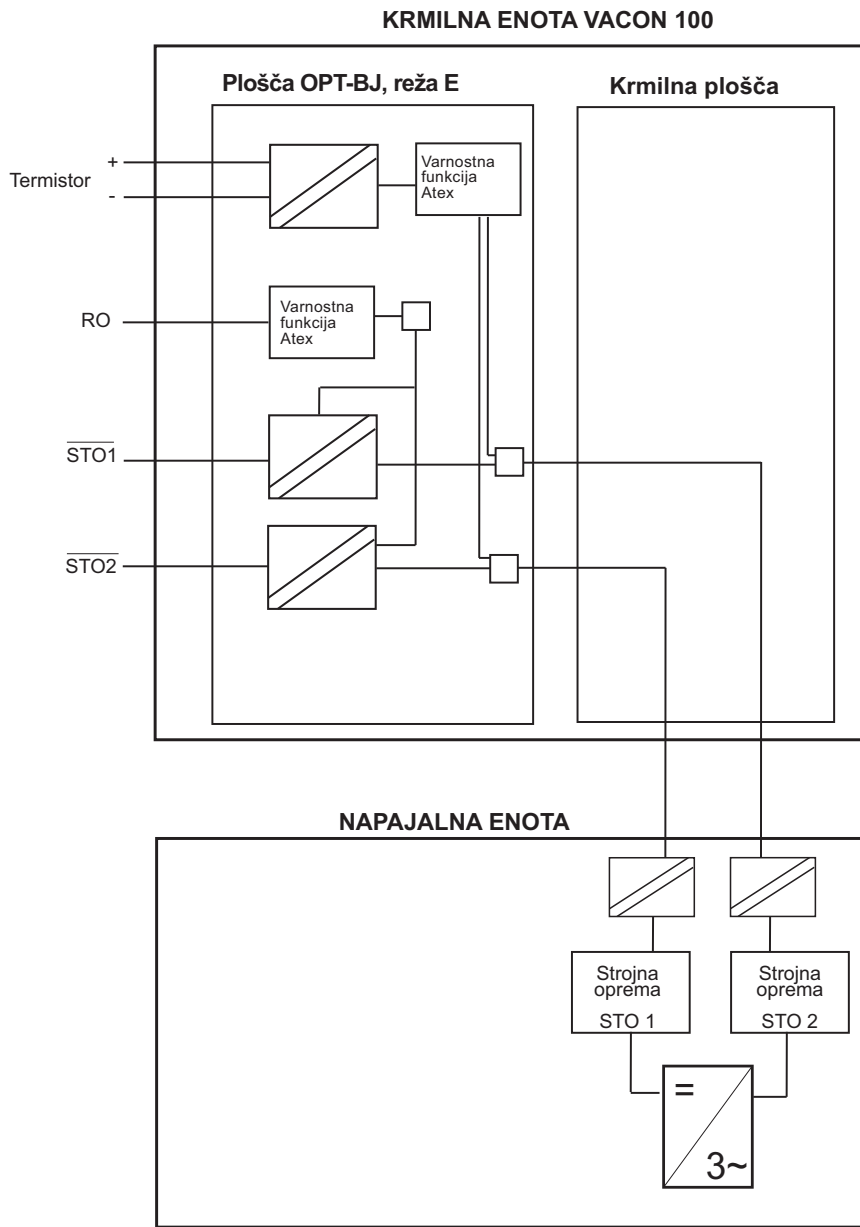
**POZOR!** Informacije v tem dokumentu so smernice za uporabo varnostnih funkcij, ki jih zagotavlja izbirna plošča OPTBJ v kombinaciji s krmilno ploščo Vacon 100. Te informacije so skladne s sprejeto prakso in predpisi v času priprave besedila. Vendar je projektant končnega izdelka/sistema odgovoren za zagotavljanje, da je sistem varen in skladen z upoštevnimi predpisi.

### 5.1 NAČELO SAFE TORQUE OFF (STO)

Varnostna funkcija STO plošče OPTBJ podpira onemogočenje izhodnega signala pretvornika, tako da pretvornik ne more ustvarjati navora na gredi motorja. Za STO ima plošča OPTBJ dva ločena, galvansko izolirana vhoda STO1 in STO2.

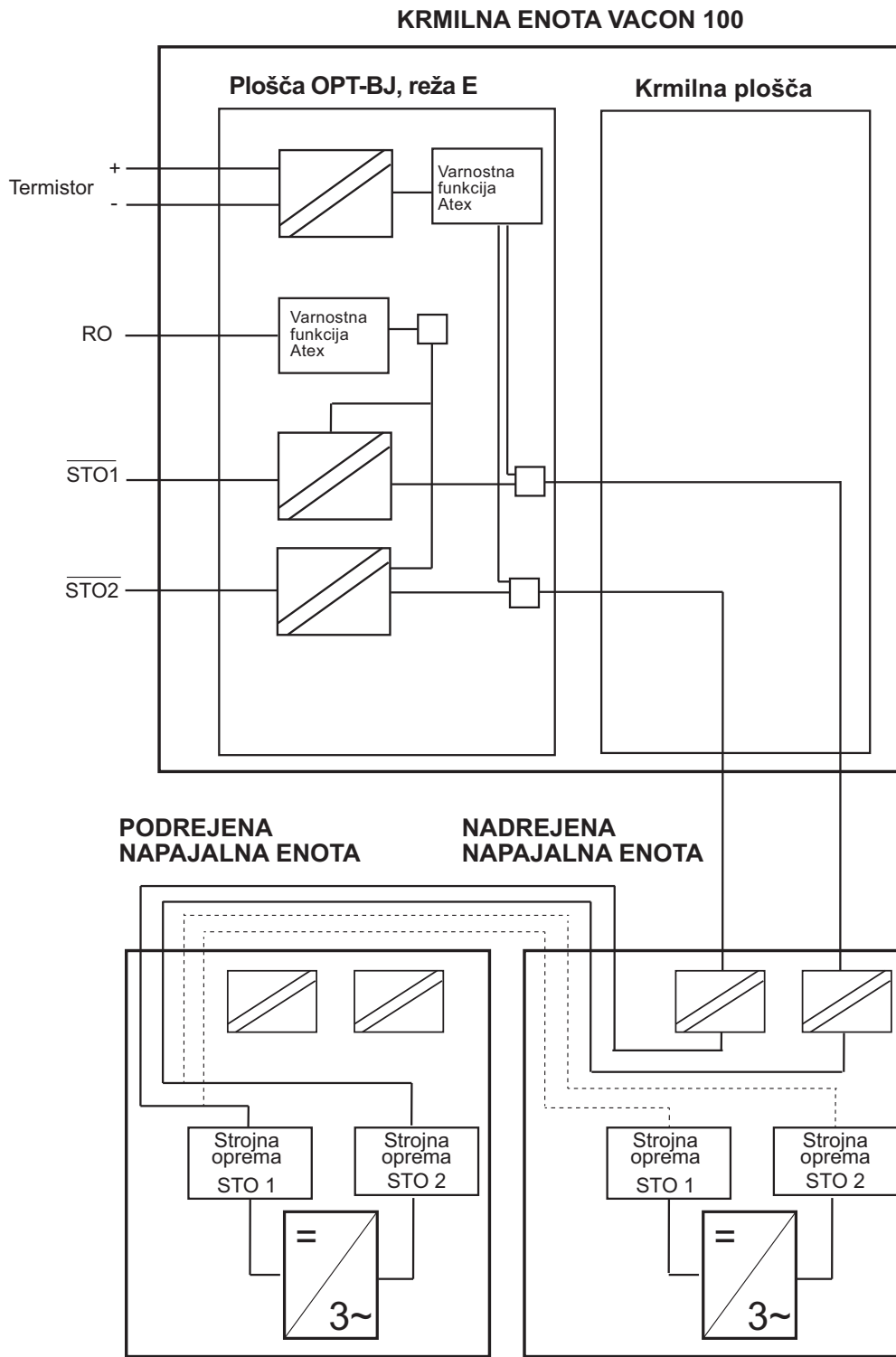
**OPOMBA!** Vhoda STO morata biti povezana s signalom +24 V, da lahko pretvornik preide v omogočeno stanje.

Varnostna funkcija STO deluje tako, da onemogoči modulacijo pretvornika. Modulacija pretvornika se onemogoči po dveh neodvisnih poteh, ki jih krmilita STO1 in STO2, tako da posamezna napaka v enem od delov, povezanih z varnostjo, ne bo pripeljala do izgube varnostne funkcije. To se opravi z onemogočenjem izhodnih signalov gonilnika vrat v elektronsko vezje gonilnika. Izhodni signali gonilnika vrat krmilijo modul IGBT. Kadar so izhodni signali gonilnika vrat onemogočeni, pretvornik ne bo ustvarjal navora na gredi motorja. Glejte slike 4 in 5.



11575A\_sl

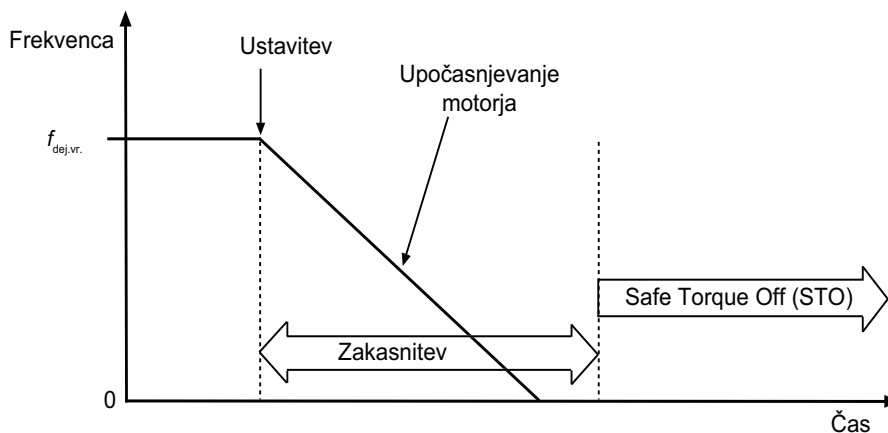
Slika 4. Načelo STO pri plošči OPTBJ in krmilni plošči Vacon 100 MR4-10



Slika 5. Načelo STO pri plošči OPTBJ in krmilni plošči Vacon 100 MR12

## 5.2 NAČELO SAFE STOP 1 (SS1)

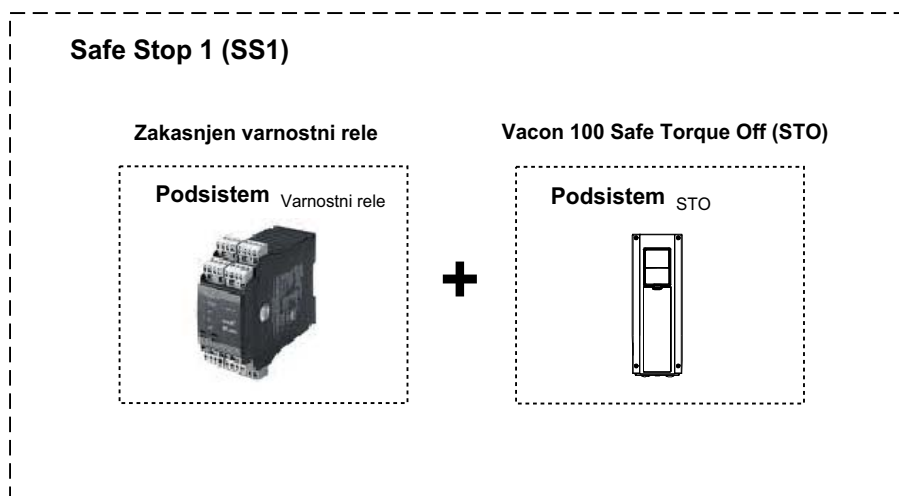
Po ukazu za varno ustavitev začne motor upočasnjevati in varnostna funkcija SS1 sproži STO po uporabniško določeni zakasnitvi.



11578\_sl

Slika 6. Načelo Safe Stop 1 (EN 61800-5-2, SS1 vrste c)

Varnostno funkcijo Safe Stop 1 (SS1) sestavljata dva varnostna podsistema – zunanji varnostni rele z zakasnitvijo in varnostna funkcija STO. Ta podsistema skupaj sestavljata funkcijo Safe Stop 1, kot je prikazano na sliki Slika 7.

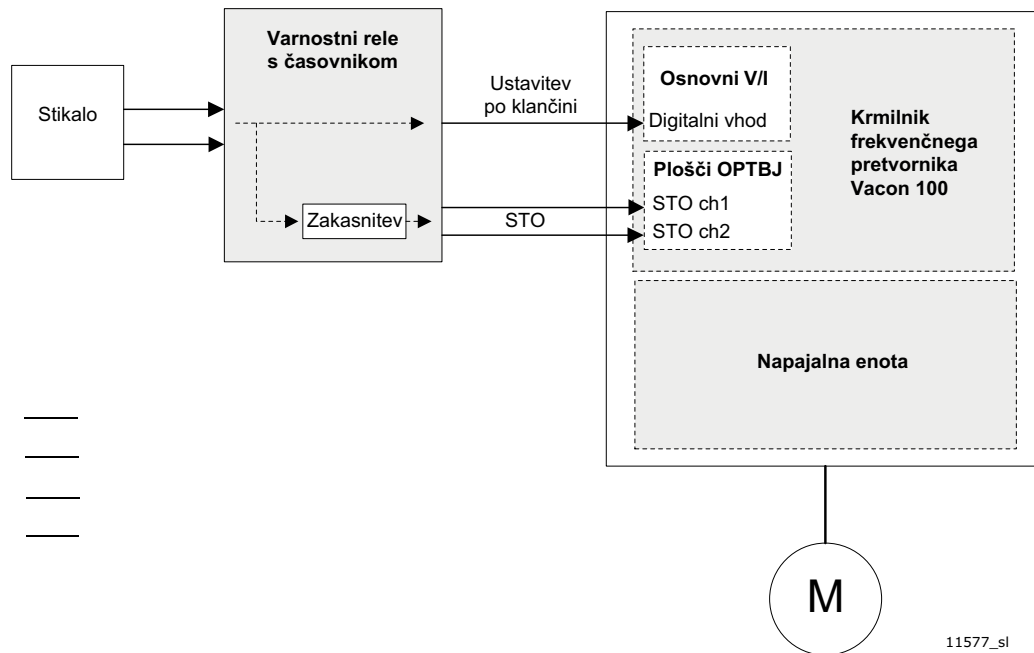


11579\_sl


Slika 7. Varnostna funkcija Safe Stop 1 (SS1)


Slika 8 prikazuje načelo priključitve funkcije Safe Stop 1, kot je prikazano na sliki 6.

- Zakasneni izhodi varnostnega releja so priključeni na vhode STO.
- Ločen digitalni izhod iz varnostnega releja je povezan s splošnim digitalnim vhodom pretvornika Vacon 100. Splošni digitalni vhod, ki mora biti programiran za izvršitev ukaza za ustavitev pretvornika, sproži funkcijo ustavitve pretvornika brez zakasnitve (nastavljen mora biti na »ustavitev po klančini«) in povzroči upočasnjevanje motorja. Če se zahteva vedenje SS1, ki je prikazano na sliki 6, je treba zagotoviti, da se ob signalu za ustavitev aktivira ustavitev po klančini. Preverjanje tega je odgovornost projektanta sistema.



Slika 8. Načelo priključitve funkcije Safe Stop 1 (SS1)

	<p><b>POZOR!</b> Projektant oz. uporabnik sistema mora razumeti in pravilno nastaviti zakasnitev varnostnega releja, saj je odvisna od procesa/stroja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Čas zakasnitve mora biti nastavljen na večjo vrednost kot čas upočasnjevanja pretvornika*. Čas upočasnjevanja motorja je odvisen od procesa/stroja.</li> <li>• Funkcija ustavitve pretvornika mora biti pravilno nastavljena za zadevni proces/stroj. Ob vklopu varnostne funkcije SS1 se mora izvršiti konfigurirana ustavitev pretvornika. V programski opremi za privzeto aplikacijo pretvornika Vacon 100 je za ta namen priporočena uporaba funkcije »Hitra ustavitev«.</li> </ul> <p>* V primeru posamezne napake pretvornik po nastavljeni zakasnitvi ne bo začel upočasnjevati po klančini, ampak bo samo prešel v način STO.</p>
---	---

	<p><b>POZOR!</b> Nastavljeno mora biti krmilno mesto, ki je potrebno za aplikacijo.</p>
---	---

Glejte poglavje 5.3.4 glede parametrizacije za Safe Stop 1 in poglavje 5.3.5 glede ožičenja za Safe Stop 1.

## 5.3 TEHNIČNE PODROBNOSTI

### 5.3.1 ODZIVNI ČASI

Varnostna funkcija	Čas vklopa	Čas izklopa
Safe Torque Off (STO)	< 20 ms	500 ms

Tabela 1. Odzivni časi STO

### 5.3.2 POVEZAVE

Plošča vsebuje poleg vhodov STO tudi vhod termistorja. Če se vhod termistorja ne uporablja, ga je treba onemogočiti. Vhod termistorja se onemogoči s sprožitvijo kratkega stika na sponkah in z nastavitvijo mostička X23 na stanje »IZKL.«. Opis delovanja in navodila za uporabo vhoda termistorja so v poglavju 8.1.

Priključna sponka		Tehnični podatki
1	ST01+	Izoliran vhod STO 1, +24 V +-20 % 10 ... 15 mA
2	ST01-	Navidezni GND 1
3	ST02+	Izoliran vhod STO 2, +24 V +-20 % 10 ... 15 mA
4	ST02-	Navidezni GND 2
25	R01	Relejni izhod 1 (NO)* Preklopna zmogljivost:
26	R02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 V enosmerno/8 A</li> <li>• 250 V izmenično/8 A</li> <li>• 125 V enosmerno/0,4 A</li> </ul> Najmanjše preklopno breme: 5 V/10 mA
28	TI1+	Vhod termistorja; $R_{trip} > 4,0 \text{ k}\Omega$ (PTC)
29	TI1-	

Tabela 2. V/I-priključne sponke OPTBJ

\* Če kot krmilno napetost iz izhodnih relejev uporabljate 230 V izmenično, se mora krmilno vezje napajati iz ločenega izolacijskega transformatorja, da se omejijo kratkostični tok in prenapetostni sunki. S tem se prepreči lepljenje relejnih kontaktov.


$V_{ST01+} - V_{ST01-}$	$V_{ST02+} - V_{ST02-}$	Stanje STO
0 V enosmerno	0 V enosmerno	STO vklopljen
24 V enosmerno	0 V enosmerno	Napaka v diagnostiki STO
0 V enosmerno	24 V enosmerno	Napaka v diagnostiki STO
24 V enosmerno	24 V enosmerno	STO ni vklopljen


Tabela 3. Pravilnostna preglednica za funkcijo STO

### 5.3.3 RELEJNI IZHOD

Kadar je funkcija STO vklopljena, je relejni izhod zaprt. Kadar funkcija STO ni vklopljena, je relejni izhod odprt. Ko funkcija STO zazna neponastavljivo diagnostično napako, se relejni izhod preklopi na frekvenco 1 Hz.

**OPOMBA!** Vhod ATEX nima vpliva na relejni izhod.

	<b>POZOR!</b> Relejni izhod je namenjen samo za diagnostiko funkcije STO.
---	---

	<b>POZOR!</b> Funkcija relejnega izhoda ni povezana z varnostjo.
---	--

### 5.3.4 PODATKI O VARNOSTI SKLADNO S STANDARDOM

Tabela 4. Varnostni podatki o funkciji Safe Torque Off (STO)

	MR4 – MR10	MR12
<b>EN 61800-5-2:2007</b>	SIL 3 PFH = $2,5 \times 10^{-10}/h$  HFT = 1	SIL 3 PFH = $3,1 \times 10^{-10}/h$  HFT = 1
<b>EN 62061:2005</b>	SIL CL 3 PFH = $2,5 \times 10^{-10}/h$  HFT = 1	SIL CL 3 PFH = $3,1 \times 10^{-10}/h$  HFT = 1
<b>EN/ISO 13849-1:2006</b>	PL e MTTF <sub>d</sub> = 2.600 let DC <sub>avg</sub> = srednja vrednost Category 3	PL e MTTF <sub>d</sub> = 1.100 let DC <sub>avg</sub> = srednja vrednost Category 3
<b>IEC 61508:2010, Način velike obremenitve</b>	SIL 3 PFH = $2,5 \times 10^{-10}/h$  HFT = 1	SIL 3 PFH = $3,1 \times 10^{-10}/h$  HFT = 1
<b>IEC 61508:2010, Način majhne obremenitve</b>	SIL 3 PFD <sub>AVG</sub> (T <sub>M</sub> ) = $2,2 \times 10^{-5}/h$ T <sub>M</sub> = 20 let  HFT = 1	SIL 3 PFD <sub>AVG</sub> (T <sub>M</sub> ) = $2,7 \times 10^{-5}/h$ T <sub>M</sub> = 20 let  HFT = 1

## Varnostni podatki o funkciji Safe Stop (SS1)

**OPOMBA!** Naslednje poglavje je zgolj informativen primer kombiniranja izdelkov.

Varnostno funkcijo SS1 sestavljata dva podsistema z različnimi varnostnimi podatki. Podsystem, ki obsega zakasnen varnostni rele, denimo proizvajala PHOENIX CONTACT. Ta proizvajalec ponuja naslednje tipe:

- PSR-SCP-24DC/ESD/5X1/1X2/300 ali
- PSR-SPP-24DC/ESD/5X1/1X2/300

Za več informacij o zakasnenem varnostnem releju glejte proizvajalčeva navodila za uporabo.

PSR-SC/PP-24DC/ESD/5X1/1X2/300 varnostni podatki iz navodil za uporabo in certifikata:

<b>IEC 61 508</b>	SIL 2
<b>EN 62061</b>	SIL CL 2
<b>DIN EN/ISO 13849-1</b>	PL d Category 3
<b>PFH</b>	$1,89 \cdot 10^{-9}/h$

Podsystem<sub>VarnostniRele</sub>

Varnostni podatki o pretvorniku Vacon 100 STO:

<b>EN 61800-5-2</b>	SIL 3
<b>EN 62061</b>	SIL CL 3
<b>IEC 61508</b>	SIL 3
<b>DIN EN/ISO 13849-1</b>	PL e Category 3
<b>PFH</b>	$2,52 \cdot 10^{-10}/h$

Podsystem<sub>Vacon100STO</sub>

Varnostni podatki o funkciji Safe Stop 1 (SS1):

<b>EN 61800-5-2</b>	SIL 2
<b>EN 62061</b>	SIL CL 2
<b>IEC 61508</b>	SIL 2
<b>DIN EN/ISO 13849-1</b>	PL d Category 3
<b>PFH</b>	$2,14 \cdot 10^{-9}/h$

Kadar se podsistema uporabljata skupaj, sta najvišja stopnja varnostne integritete (SIL, safety integrity level) ali razred obnašanja (PL, performance level), ki ju je mogoče doseči, stopnja oziroma razred spodnjega podsistema.

- SIL 2 in PL d

Vrednost PFH za varnostno funkcijo kombiniranih podsistemov je vsota vrednosti PFH vseh podsistemov.  
 $PFH_{SS1} = PFH_{Varnostni\ rele} + PFH_{VACON100\ STO} = 1,89 \cdot 10^{-9}/h + 2,52 \cdot 10^{-10}/h = 2,14 \cdot 10^{-9}/h$

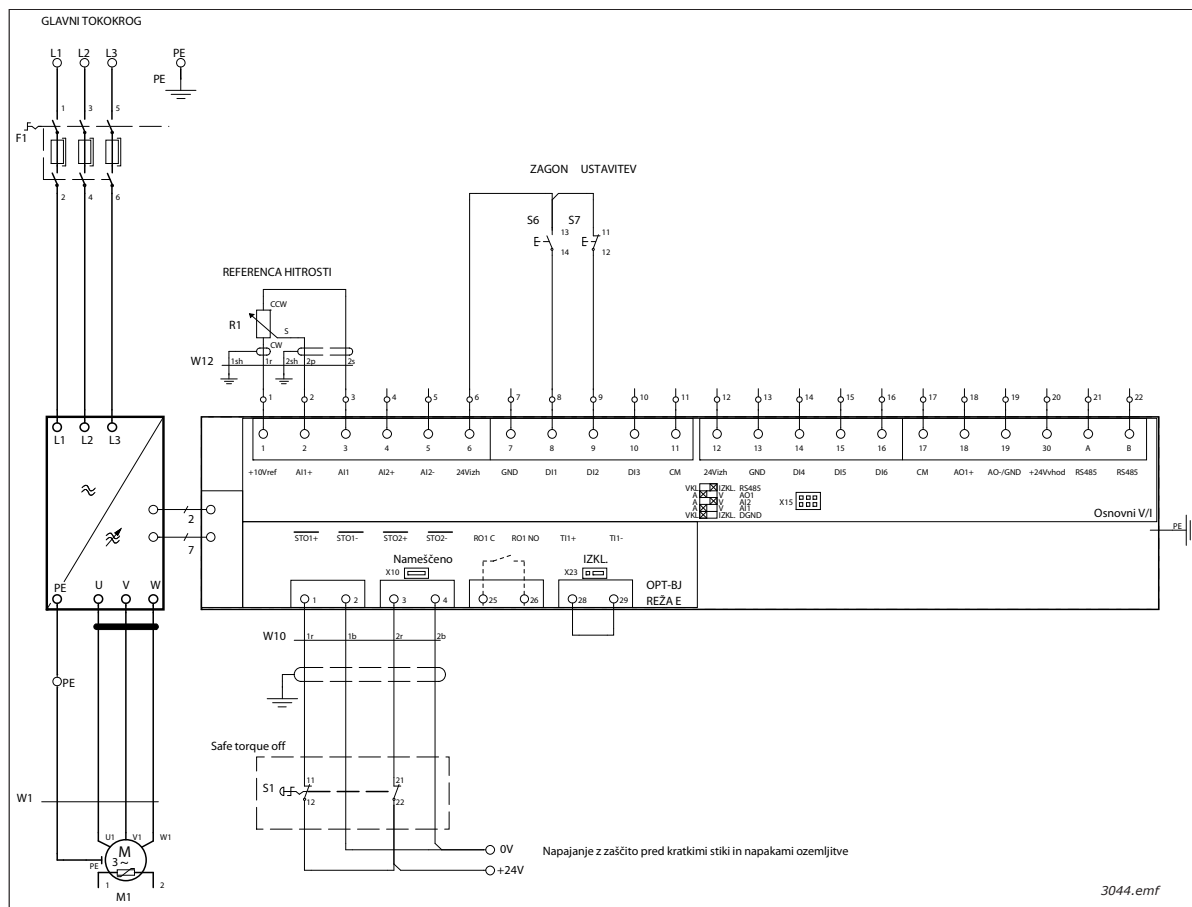
- Rezultat je v zahtevanem razponu za SIL 2 in PL d.



### 5.3.5 PRIMERI OŽIČENJA

Primeri v tem poglavju prikazujejo osnovna načela ožičenja plošče OPTBJ. Pri končni postavitvi sistema je treba vedno upoštevati lokalne standarde in predpise.

#### Primer 1: Plošča OPTBJ brez ponastavitve za Safe Torque Off (STO)



Zgornja slika prikazuje primer priključitve plošče OPTBJ za varnostno funkcijo Safe Torque Off brez ponastavitve. Stikalo S1 je priključeno na ploščo OPTBJ s 4 žicami, kot je prikazano zgoraj.

S1 se lahko napaja iz krmilne plošče (spojni nožici 6 in 7 na zgornji sliki) ali iz zunanega vira.

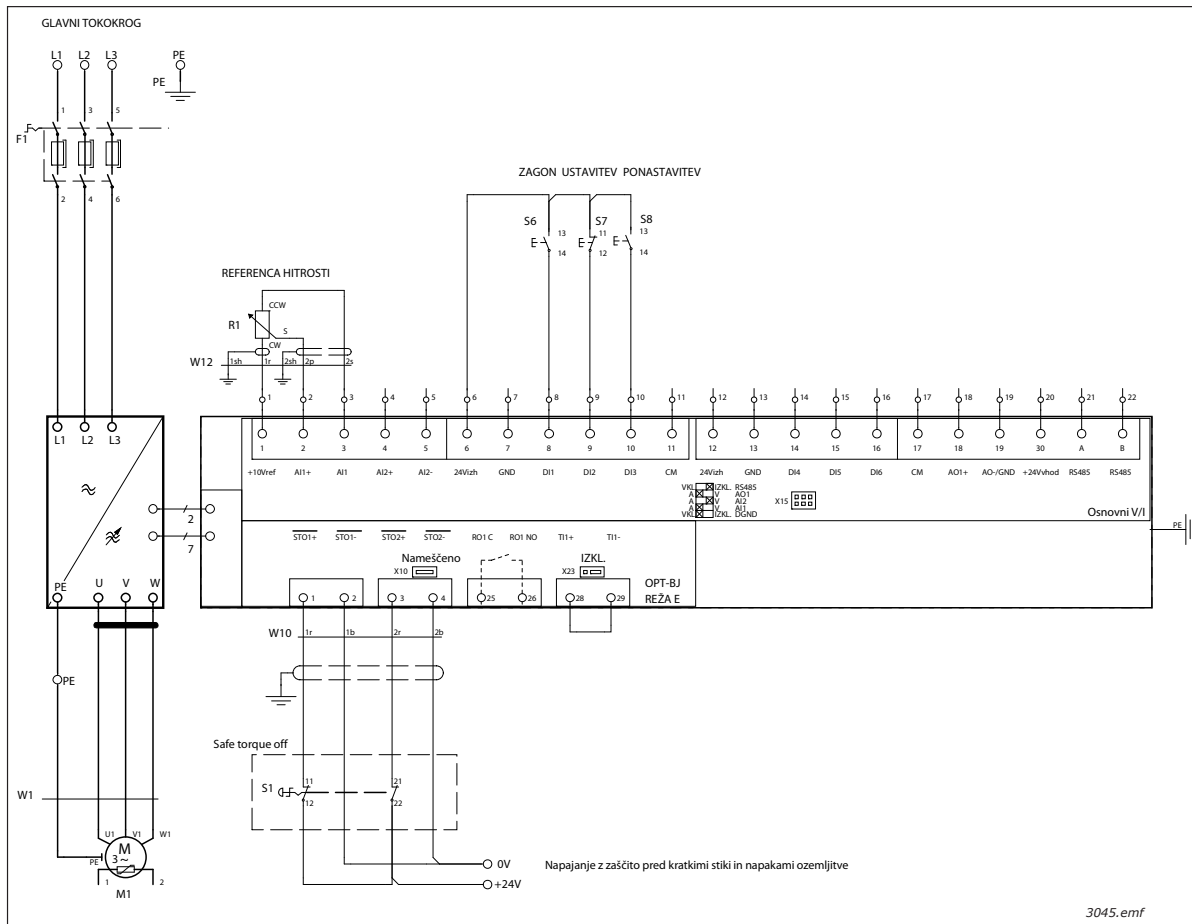
Ob vklopu stikala S1 (ko se kontakti odprejo) se bo frekvenčni pretvornik preklapljal v stanje STO in motor (če je zagnan) se bo ustavil s funkcijo izteka. Pretvornik bo prikazal napako: »30 Safe Torque Off«.

Če želite znova zagnati motor, opravite naslednje.

- Sprostite stikalo S1 (zaprite kontakte). Strojna oprema je zdaj omogočena, vendar pretvornik še vedno prikazuje napako »30 Safe Torque Off«.
- Potrdite sprostitve stikala s funkcijo ponastavitve, občutljivo za rob. Pretvornik se vrne v stanje pripravljenosti.
- Zdaj se lahko motor zažene z veljavnim zagonskim ukazom.

**OPOMBA!** Programska oprema za privzeto aplikacijo pretvornika Vacon 100 uporablja zagon, občutljiv za rob, kot privzeti zagonski ukaz, da prepreči nepričakovan zagon iz stanja STO.

**Primer 2: Plošča OPTBJ s ponastavitvijo za Safe Torque Off (STO) ali kategorija ustavitve 0 po standardu EN 60204-1.**



Zgornja slika prikazuje primer priključitve plošče OPTBJ za varnostno funkcijo STO s ponastavitvijo. Stikalo S1 je priključeno na ploščo OPTBJ s 4 žicami, kot je prikazano zgoraj. Digitalni vhod 3 (DIN3) je na primer ožičen za funkcijo ponastavitve napak. Funkcija ponastavitve (ki ni del nobene varnostne funkcije) se lahko programira za katerega koli od razpoložljivih digitalnih vhodov.

S1 se lahko napaja iz krmilne plošče (spojni nožici 6 in 7 na zgornji sliki) ali iz zunanjega vira, zaščitene pred napakami ozemljitve in kratkimi stiki.

Ob vklopu stikala S1 (ko se kontakti odprejo) se bo frekvenčni pretvornik preklopil v stanje STO in motor (če je zagnan) se bo ustavil s funkcijo izteka. Pretvornik bo prikazal napako: »30 Safe Torque Off«.

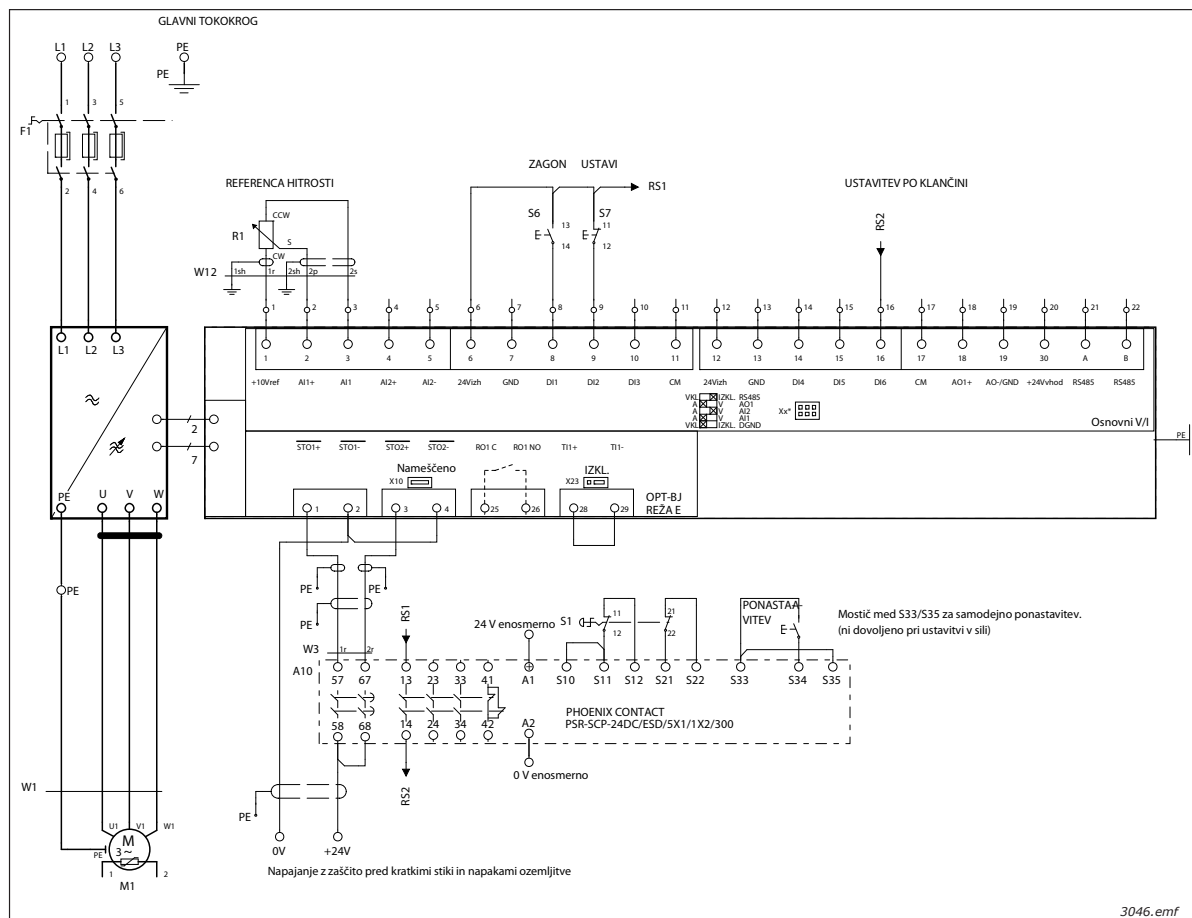
Če želite znova zagnati motor, opravite naslednje.

- Sprostite stikalo S1 (zaprite kontakte). Strojna oprema je zdaj omogočena, vendar pretvornik še vedno prikazuje napako »30 Safe Torque Off«.
- Potrdite sprostitve stikala s funkcijo ponastavitve, občutljivo za rob. Pretvornik se vrne v stanje pripravljenosti.
- Zdaj se lahko motor zažene z veljavnim zagonskim ukazom.

**OPOMBA!** Programska oprema za privzeto aplikacijo pretvornika Vacon 100 uporablja zagon, občutljiv za rob, kot privzeti zagonski ukaz, da prepreči nepričakovan zagon iz stanja STO.

**OPOMBA!** Za zasilno ustavev skladno s kategorijo 0 po standardu EN 60204-1 uporabite gumb za ustavev v sili.

**Primer 3: Plošča OPTBJ s funkcijo SS1 in varnostno ponastavitvijo ali kategorijo ustavitve 1 po standardu EN 60204-1.**



Zgornja slika prikazuje primer priključitve plošče OPTBJ za varnostno funkcijo SS1 z zunanjim modulom varnostnega releja in varnostno ponastavitvijo.

Zunanji modul varnostnega releja je priključen na stikalo S1. V primeru je za napajanje stikala S1 uporabljena izmenična napetost 230 V. Modul varnostnega releja je priključen na ploščo OPTBJ s 4 žicami, kot je prikazano na zgornji sliki.

Ob vklopu stikala S1 (ko se kontakti odprejo) se bo frekvenčni pretvornik preklapljal v stanje STO in motor (če je zagnan) se bo ustavil s funkcijo izteka. Pretvornik bo prikazal napako: »30 Safe Torque Off«.

Če želite znova zagnati motor, opravite naslednje.

- Sprostite stikalo S1 (zaprite kontakte). Strojna oprema je zdaj omogočena, vendar pretvornik še vedno prikazuje napako »30 Safe Torque Off«.
- Potrdite sprostitvev stikala s funkcijo ponastavitve, občutljivo za rob. Pretvornik se vrne v stanje pripravljenosti.
- Zdaj se lahko motor zažene z veljavnim zagonskim ukazom.

Več informacij o modulu varnostnega releja je na voljo v dokumentaciji za varnostni rele.

**OPOMBA!** Programska oprema za privzeto aplikacijo pretvornika Vacon 100 uporablja zagon, občutljivo za rob, kot privzeti zagonski ukaz, da prepreči nepričakovan zagon iz stanja STO.

**OPOMBA!** Za zasilno ustavitev skladno s kategorijo 1 po standardu EN 60204-1 uporabite gumb za ustavitev v sili.

## 6. PRVI ZAGON

**OPOMBA!** Uporaba STO, SS1 ali drugih varnostnih funkcij sama po sebi ne zagotavlja varnosti. Vedno poskrbite za preverjanje varnosti celotnega sistema.

**OPOMBA!** Uporabnik je odgovoren za izključitev napak v zunanjem ožičenju.

### 6.1 SPLOŠNA NAVODILA ZA OŽIČENJE

- Ožičenje je treba opraviti po splošnih navodilih za ožičenje določenega izdelka, kjer je nameščena plošča OPTBJ.
- Za priključitev plošče OPTBJ boste potrebovali oklopljen kabel.
- EN 60204-1, del 13.5: Padec napetosti od napajalne točke do bremena ne sme presegati 5 %.
- V praksi mora biti zaradi elektromagnetnih motenj dolžina kabla omejena na največ 200 m. V hrupnem okolju je lahko kabel krajši od 200 m, da se prepreči neželeno proženje.

Priporočeni kabel:

<b>Vrsta</b>	Npr.: 2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> niskonapetostni, enojno oklopljen, sukan parični kabel.
<b>Največja dolžina</b>	200 m med vhodi STO in delovnim kontaktom

**6.2 KONTROLNI SEZNAM ZA PRVI ZAGON PLOŠČE OPTBJ**

Št.	Korak	Da	Ne
<b>1</b>	Je bila opravljena ocena tveganja sistema za zagotovitev, da je uporaba varnostnih funkcij Safe Torque Off (STO) ali Safe Stop 1 (SS1) plošče OPTBJ varna in skladna z lokalnimi predpisi?		
<b>2</b>	Ali ocena vključuje presojo, ali je potrebna uporaba zunanjih naprav, kot je mehanska zavora?		
<b>3</b>	Ste izbrali stikalo S1 glede na zahtevane ciljne varnostne lastnosti (SIL ali PL), določene v oceni tveganja?		
<b>4</b>	Mora biti stikalo S1 zaklepno ali drugače zavarovano v položaju IZKL.?		
<b>5</b>	Ste poskrbeli za skladnost barvnega kodiranja in označevanja stikala S1 s predvideno uporabo?		
<b>6</b>	Je zunanje napajanje stikala S1 zaščiteno (skladno s standardom EN 60204-1) pred napakami ozemljitve in kratkimi stiki?		
<b>7</b>	Ob napaki IGBT se lahko gred motorja s trajnim magnetom zasuka za največ 180 stopinj okoli pola motorja. Je sistem zagotovo zasnovan tako, da je to sprejemljivo?		
<b>8</b>	Ste opravili konfiguracijo mostička STO po navodilih v tem priročniku?		
<b>9</b>	Ste upoštevali procesne zahteve (vključno s časom upočasnjevanja), da bi omogočili pravilno izvršitev varnostne funkcije Safe Stop 1 (SS1), in opravili ustrezne nastavitve?		
<b>10</b>	Ali v okolju obstaja tveganje prevodnega onesnaženja (npr. prevodni prah)?		
<b>11</b>	Če ni mogoče zagotoviti stopnje onesnaževanja 2, je treba uporabiti razred zaščite IP54.		
<b>12</b>	Ste upoštevali navodila za uporabo specifičnega izdelka?		
<b>13</b>	Ali sistem potrebuje varnostno potrjeno preprečevanje nepričakovanega zagona? Varnostno funkcijo mora zagotavljati zunanji varnostni rele.		
<b>14</b>	Je sistem zasnovan tako, da vklop (omogočenje) pretvornika prek vhodov STO ne bo pripeljal do nepričakovanega zagona pretvornika?		
<b>15</b>	Ste uporabili izključno odobrene enote in dele?		
<b>16</b>	Je tip krmilne plošče Vacon 100 70CVB01582? (glejte nalepko na krmilni plošči Vacon 100 ali »Drive Info« (Informacije o pretvorniku) v računalniškem orodju Vacon Live)		
<b>17</b>	Je različica programske opreme sistema Vacon 100 FW0072V002 ali novejša? (različico sistemske programske opreme preverite s tipkovnico ali v računalniškem orodju Vacon Live)		
<b>18</b>	Ste vzpostavili rutino, ki zagotavlja preverjanje delovanja varnostnih funkcij v rednih časovnih presledkih?		
<b>19</b>	Ste natančno prebrali in upoštevali navodila v tem dokumentu?		
<b>20</b>	Ste pravilno preizkusili varnostni funkciji STO in SS1, kot je opisano v poglavju 5.3?		

### 6.3 PREIZKUŠANJE VARNOSTNIH FUNKCIJ SAFE TORQUE OFF (STO) IN SAFE STOP 1 (SS1)

**OPOMBA!** Pred preizkušanjem varnostnih funkcij STO ali SS1 preverite in izpolnite kontrolni seznam (poglavje 6.2).

**OPOMBA!** Po priključitvi plošče VEDNO preizkusite varnostni funkciji STO ali SS1, da se prepričate o njunem pravilnem delovanju, preden zaženete sistem.

**OPOMBA!** V zvezi z varnostno funkcijo SS1 preizkusite ustavitev pretvornika po klančini in poskrbite, da bo delovala skladno s procesnimi zahtevami.

**OPOMBA!** Če se varnostna funkcija STO uporablja v načinu majhne obremenitve, se mora preizkušati vsaj enkrat letno.

Ob vklopu varnostne funkcije STO se na zaslonu krmilne tipkovnice prikaže koda napake 30 »SafeTorqueOff«. To pomeni, da je varnostna funkcija STO vklopljena. Po izklopu funkcije STO ostane napaka aktivna, dokler je ne obravnavate.

## 7. VZDRŽEVANJE



**POZOR!** Če je treba na pretvorniku z nameščeno ploščo OPTBJ opraviti kakršen koli servis ali popravilo, upoštevajte kontrolni seznam v poglavju 6.2.



**POZOR!** Med premori za vzdrževanje ali servisnimi deli oziroma popravili bo morda treba ploščo OPTBJ odstraniti iz reže. Po ponovni priključitvi plošče VEDNO preizkusite varnostni funkciji STO ali SS1, da se prepričate, da sta vklopljeni in da delujeta pravilno. Glejte poglavje 6.3.

### 7.1 NAPAKE, POVEZANE Z VARNOSTNIMA FUNKCIJAMA SAFE TORQUE OFF (STO) IN SAFE STOP 1 (SS1)

V spodnji preglednici je prikazana običajna napaka, ki se sproži, kadar je vklopljena varnostna funkcija STO:

Koda napake	Napaka	ID	Razloga	Popravljalni ukrepi
30	Safe Torque Off	530	Funkcija STO vklopljena prek izbirne plošče OPTBJ	Funkcija STO je vklopljena. Frekvenčni pretvornik je v varnem stanju.

Spodnja preglednica prikazuje napake, ki jih lahko ustvari del programske opreme za spremljanje strojne opreme, povezane z delovanjem varnostne funkcije STO. Če se sprožijo nekatere spodaj našteje napake, jih NE ponastavite:

Koda napake	Napaka	ID	Razloga	Popravljalni ukrepi
30	Varnostna konfiguracija	500	Na krmilni plošči je nameščen mostiček STO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Odstranite mostiček STO s krmilne plošče. Glejte poglavji 3.1 in 3.1.1.</li> </ul>
30	Varnostna konfiguracija	501	Na pretvorniku je zaznana več kot ena izbirna plošča OPTBJ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretvornik podpira samo eno izbirno ploščo OPTBJ. Odstranite druge plošče OPTBJ, razen iz reže E.</li> </ul>
30	Varnostna konfiguracija	502	Izbirna plošča OPTBJ je nameščena v napačni reži.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izbirna plošča OPTBJ se lahko namesti samo v režo E. Namestite jo v režo E.</li> </ul>
30	Varnostna konfiguracija	503	Na krmilni plošči ni mostička STO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Namestite mostiček STO na krmilno ploščo, potem ko s pretvornika odstranite ploščo OPTBJ. Glejte poglavji 3.1 in 3.1.1.</li> </ul>
30	Varnostna konfiguracija	504	Zaznana je težava z namestitvijo mostička STO na krmilno ploščo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preverite namestitev mostička STO na krmilno ploščo. Glejte poglavji 3.1 in 3.1.1.</li> </ul>
30	Varnostna konfiguracija	505	Zaznana je težava z namestitvijo mostička STO na ploščo OPTBJ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preverite namestitev stikala mostička STO na ploščo OPTBJ. Glejte poglavji 3.1 in 3.1.1.</li> </ul>
30	Varnostna konfiguracija	506	Komunikacija med krmilno ploščo in izbirno ploščo OPTBJ ni uspela.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preverite namestitev plošče OPTBJ.</li> <li>Znova zaženite pretvornik.</li> <li>Po potrebi zamenjajte ploščo OPTBJ.</li> <li>Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja.</li> </ul>

Koda napake	Napaka	ID	Razloga	Popravljalni ukrepi
30	Varnostna konfiguracija	507	Strojna oprema ne podpira plošče OPTBJ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Znova zaženite pretvornik.</li> <li>• Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja.</li> </ul>
30	Varnostna diagnostika	520	V diagnostiki varnostne funkcije STO je prišlo do napake. Ta napaka nastopi, kadar so vhodi STO v različnem stanju več kot 100 ms.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Znova zaženite pretvornik.</li> <li>• Če s ponovnim zagonom napake ne odpravite, zamenjajte ploščo OPTBJ.</li> <li>• Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja. Predajte mu poročilo o napaki; za več informacij glejte podrobnosti o napaki.</li> </ul>
30	Varnostna diagnostika	521	Napaka v diagnostiki termistorja Atex.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Znova zaženite pretvornik.</li> <li>• Če s ponovnim zagonom napake ne odpravite, zamenjajte ploščo OPTBJ.</li> <li>• Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja.</li> </ul>
30	Varnostna diagnostika	522	Kratek stik termistorja Atex.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preverite priključitev termistorja Atex.</li> <li>• Preverite termistor.</li> <li>• Znova zaženite pretvornik.</li> <li>• Če s ponovnim zagonom napake ne odpravite, zamenjajte ploščo OPTBJ.</li> <li>• Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja.</li> </ul>
30	Varnostna diagnostika	523	V notranjem varnostnem tokokrogu je prišlo do težave.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponastavite pretvornik in ga znova zaženite. Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja.</li> </ul>
30	Varnostna diagnostika	524	V varnostni izbirni plošči je zaznana prenapetost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponastavite pretvornik in ga znova zaženite. Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja.</li> </ul>
30	Varnostna diagnostika	525	V varnostni izbirni plošči je zaznana podnapetost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponastavite pretvornik in ga znova zaženite. Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja.</li> </ul>
30	Varnostna diagnostika	526	Zaznana je notranja napaka v CPE varnostne izbirne plošče ali pri ravnanju s pomnilnikom.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponastavite pretvornik in ga znova zaženite. Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja.</li> </ul>
30	Varnostna diagnostika	527	V varnostni funkciji je zaznana notranja napaka.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponastavite pretvornik in ga znova zaženite. Če se napaka ponovi, pokličite svojega distributerja.</li> </ul>



## 8. FUNKCIJA TERMISTORJA (ATEX)

Nadzor previsoke temperature termistorja je zasnovan skladno z direktivo ATEX 94/9/ES. Finski tehnološko raziskovalni center VTT ga je odobril za skupino II (certifikat št. VTT 06 ATEX 048X) in kategorijo (2) v prostoru »G« (prostor, kjer so prisotni potencialno eksplozivni plini, hlapi, zarošenost ali mešanice zraka) in prostoru »D« (območje z vnetljivim prahom). »X« v številki certifikata se nanaša na posebne pogoje za varno uporabo. Pogoji so naštet v zadnji opombi na tej strani.



0537



II (2) GD

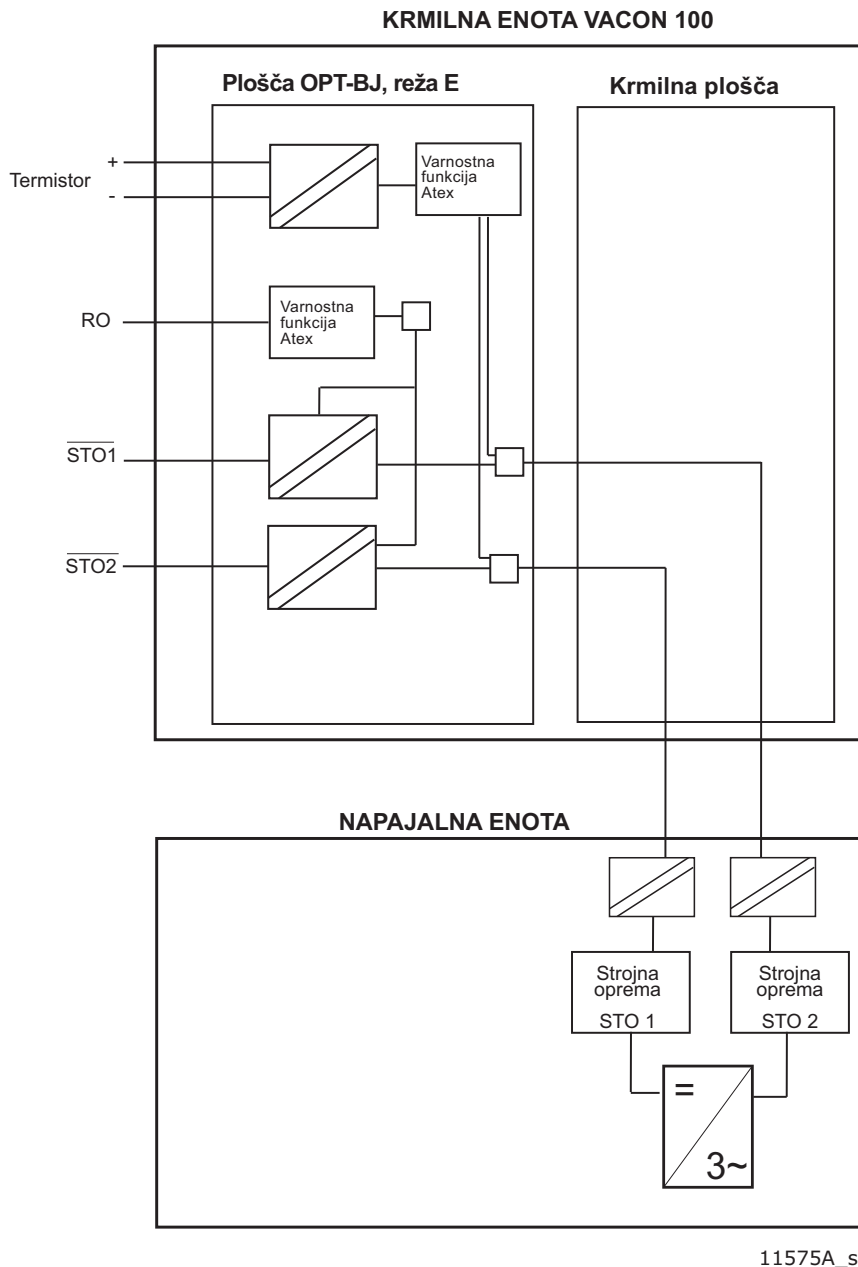
Lahko se uporablja kot naprava, ki se sproži ob previsoki temperaturi, za motorje v eksplozivnem območju (motorji EX).

**OPOMBA!** Plošča OPTBJ vsebuje tudi varnostno funkcijo Safe Torque Off (STO). Če funkcije STO ne nameravate uporabiti, je treba vhoda ST01+(OPTBJ:1) in ST02+(OPTBJ:3) priključiti na +24 V (na primer priključek 6 na krmilni plošči Vacon 100). ST01-(OPTBJ:2). Vhod ST02- (OPTBJ:4) je treba priključiti na GND (na primer priključek 7 ali 13 na krmilni plošči Vacon 100).

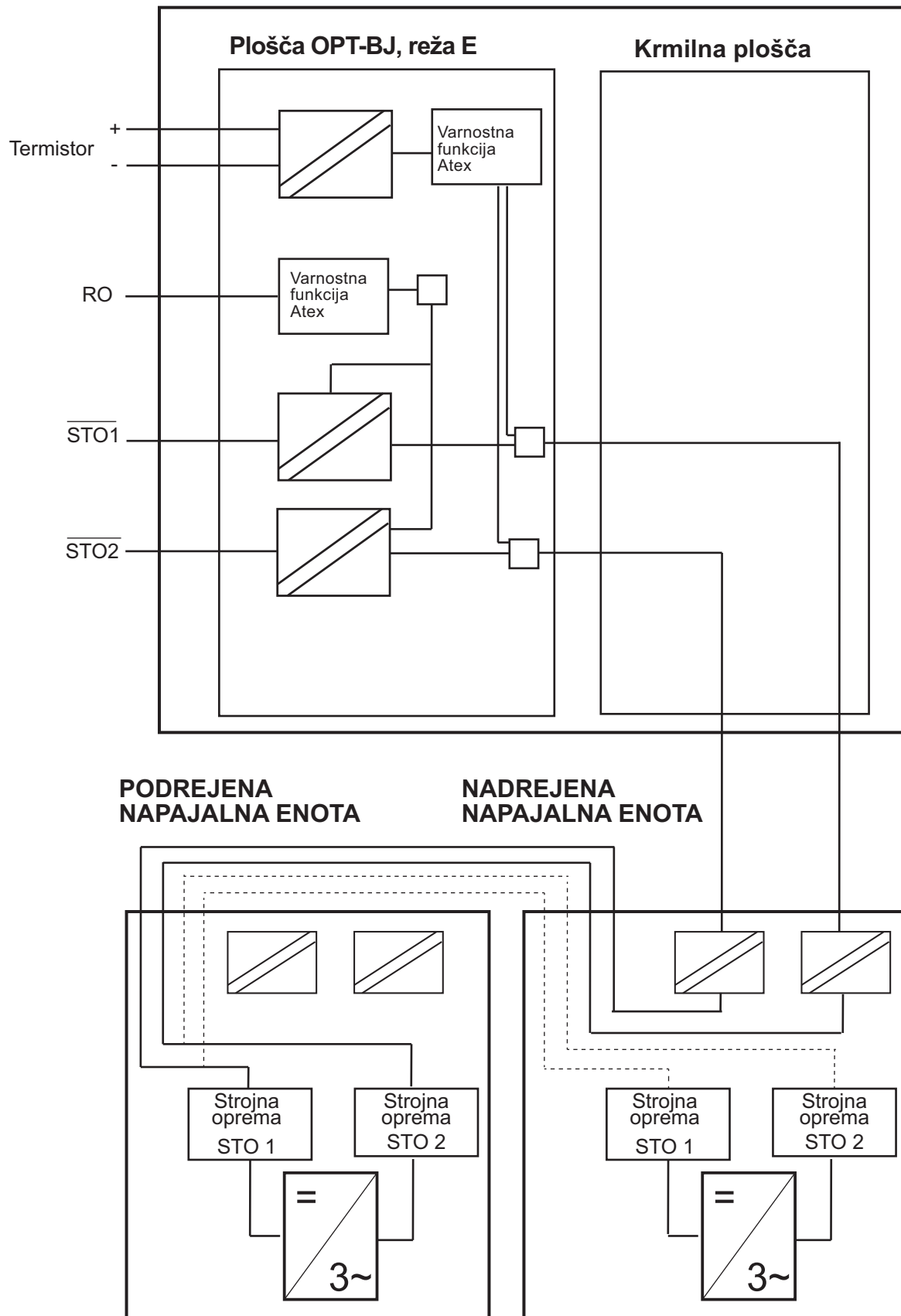
**OPOMBA!** Varnostne naprave, kot je plošča OPTBJ, je treba pravilno vključiti v celoten sistem. Funkcionalnost plošče OPTBJ ne bo primerna za vsak sistem. Celoten sistem mora biti zasnovan skladno z vsemi upoštevnimi standardi, ki veljajo na področju industrije.

	<p><b>POZOR!</b> Informacije v teh navodilih so smernice o uporabi funkcije termistorja za zaščito motorjev pred previsoko temperaturo v eksplozivnem ozračju. Vendar je projektant končnega izdelka/sistema odgovoren za zagotavljanje, da je sistem varen in skladen z upoštevnimi predpisi.</p>
	<p><b>POZOR!</b> Med premori za vzdrževanje ali servisnimi deli oziroma popravili bo morda treba ploščo OPTBJ odstraniti iz reže. Po ponovni priključitvi plošče VEDNO preizkusite funkcijo termistorja, da se prepričate, ali deluje pravilno.</p>
	<p><b>POZOR!</b> Funkcija termistorja na plošči OPTBJ z nadzorom Vacon 100 se uporablja za zaščito motorjev pred previsoko temperaturo v eksplozivnem ozračju. Sam pretvornik, vključno s ploščo OPTBJ, se ne sme namestiti v eksplozivno ozračje.</p>

**OPOMBA!** Posebni pogoji, ki so potrebni za varno uporabo (X v številki certifikata): Ta funkcija se lahko uporablja z vrstami motorjev Exe-, Exd- in ExnA-. Pri motorjih Exe- in ExnA- se mora končni uporabnik prepričati, da je vgradnja merilnega tokokroga opravljena skladno s klasifikacijo območja. Denimo pri motorjih Exe- in ExnA- je treba skupaj z motorjem potrditi senzorje PTC glede na zahteve za vrsto zaščite. Dovoljeni razpon temperature okolice za pretvornik je od -10°C do +50°C.



Slika 9. Načelo funkcije termistorja pri frekvenčnem pretvorniku VACON 100 s ploščo OPTBJ, MR4-10



11654\_sl

Slika 10. Načelo STO pri plošči OPTBJ in krmilni plošči Vacon 100 MR12

## 8.1 TEHNIČNI PODATKI

### 8.1.1 OPIS DELOVANJA

Vezje za nadzor termistorja na plošči OPTBJ je zasnovano tako, da zagotavlja zanesljivo onemogočenje modulacije pretvornika, kadar je temperatura enega ali več termistorjev motorja previsoka.

Z onemogočenjem modulacije pretvornika je preprečeno dovajanje energije motorju in s tem nadaljnje segrevanje motorja.

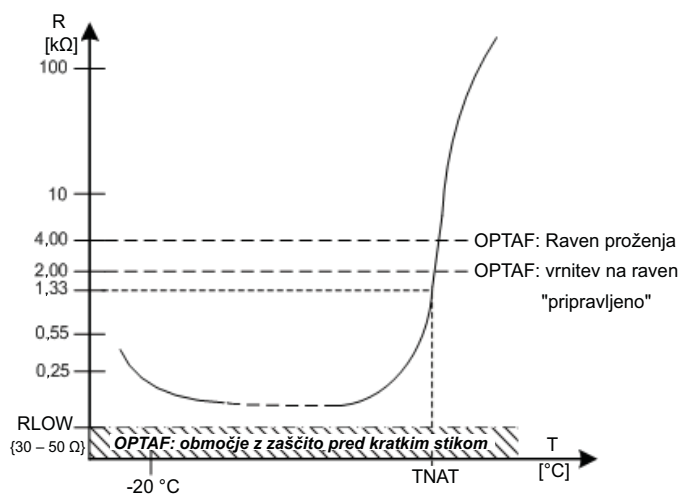
Vezje za nadzor termistorja ustreza zahtevam direktive ATEX zaradi neposrednega vklopa varnostne funkcije »STO« pretvornika Vacon 100 (glejte Slika 9), kar zagotavlja zanesljivo, od programske opreme in parametrov neodvisno preprečevanje dovajanja energije motorju.

### 8.1.2 STROJNA OPREMA IN PRIKLJUČKI

Glejte poglavje 5.3.2.

Termistor (PTC) se priključi med priključni sponki 28(TI1+) in 29(TI1-) na plošči OPTBJ. Optični sklopnik izolira vhode termistorja od krmilne plošče

\* Če kot krmilno napetost iz izhodnih relejev uporabljate 230 V izmenično, se mora krmilno vezje napajati iz ločenega izolacijskega transformatorja, da se omejijo kratkostični tok in prenapetostni sunki. S tem se prepreči lepljenje relejnih kontaktov.



Slika 11. Tipične značilnosti senzorja za zaščito motorja, kot je določeno v standardu DIN 44081/DIN 440

### 8.1.3 FUNKCIJA ATEX

Ko je frekvenčni pretvornik priključen na glavno napajanje in če je temperatura motorja pod omejitvami za previsoko temperaturo (glejte Slika 11), pretvornik preide v stanje pripravljenosti. Motor se lahko zažene po veljavnem zagonskem ukazu.

Če je temperatura motorja nad omejitvami za previsoko temperaturo (glejte Slika 11), se sproži napaka 29 (Termistor ATEX).

Ko upornost v motorju nameščenih termistorjev preseže 4 kΩ zaradi pregretja motorja, se modulacija pretvornika onemogoči v 20 ms.

Ko upornost termistorjev pade pod 2 kΩ, funkcija termistorja omogoča ponastavitev napak in vstop v stanje pripravljenosti, kakor je prikazano na sliki Slika 11.

#### 8.1.4 SPREMLJANJE KRATKIH STIKOV

Vhoda TI1+ in TI1- na termistorju se spremljata zaradi kratkih stikov. Če se zazna kratek stik, se modulacija pretvornika onemogoči v 20 ms in sproži se Napaka 30, Varnostna diagnostika (podkoda 522). Ko kratkega stika ni več, se lahko pretvornik ponastavi šele po izklopu in ponovnem vklopu napajanja.

Spremljanje kratkega stika lahko omogočite ali onemogočite s preklopom mostička X23 v položaj VKL. oziroma IZKL. Mostiček je tovarniško nastavljen na položaj VKL.

## 8.2 PRVI ZAGON

**OPOMBA!** Namestitev, preizkušanje in servisna dela na plošči OPTBJ sme opravljati samo usposobljeno osebje.

**OPOMBA!** Na plošči OPTBJ niso dovoljena nikakršna popravila. Okvarjene plošče vrnite podjetju Vacon, ki jih bo analiziralo.

**OPOMBA!** Priporočamo vam, da občasno preizkusite funkcijo ATEX z uporabo vhoda termistorja na plošči OPTBJ (navadno je to enkrat letno). Za preizkus vklopite funkcionalnost termistorja (denimo tako, da odstranite vtič termistorja ATEX s plošče OPTBJ). Pretvornik preide v stanje napake in prikaže napako 29 (Napaka termistorja ATEX, podkoda 280).

### 8.2.1 SPLOŠNA NAVODILA ZA OŽIČENJE

Termistor je treba priključiti z ločenim krmilnim kablom. Ne smejo se uporabiti kabli za napajanje motorja ali kakršni koli drugi kabli, ki pripadajo glavnemu tokokrogu. Uporabiti je treba oklopljen krmilni kabel. Glejte tudi poglavje 3.

	Največja dolžina kabla brez spremljanja kratkega stika X23: IZKL.	Največja dolžina kabla brez spremljanja kratkega stika X23: VKL.
>= 1,5 mm <sup>2</sup>	1.500 metrov	250 metrov

### 8.2.2 DIAGNOSTIKA NAPAK V FUNKCIJI TERMISTORJA

V spodnji preglednici je prikazana običajna napaka/opozorilo, ki se sproži, kadar je vhod na termistorju aktiven

Koda napake	Napaka	ID	Razlaga	Popravljalni ukrepi
29	Termistor ATEX	280	Termistor ATEX je zaznal previsoko temperaturo.	

Glejte preglednico napak v poglavju 7.1.

# VACON<sup>®</sup>

[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

Vacon Ltd  
Member of the Danfoss Group  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
Finland

Document ID:



Rev. C1

Sales code: DOC-OPTBJ+DLSI