

**VACON<sup>®</sup> 100**  
FREKVENČNÍ MĚNIČE

**OPTBJ**  
DOPLŇKOVÁ DESKA STO A ATEX  
BEZPEČNOSTNÍ MANUÁL

**VACON<sup>®</sup>**



**OBSAH**

Dokument: DPD01112C1

Datum vydání: 09112015

<b>1.</b>	<b>Schválení.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Obecné .....</b>	<b>8</b>
2.1	Reference .....	9
<b>3.</b>	<b>Instalace desky OPTBJ .....</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>Uspořádání desky OPTBJ .....</b>	<b>13</b>
4.1	Propojky desky OPTBJ .....	13
4.2	Propojky STO na pohonu Vacon 100 .....	14
<b>5.</b>	<b>Bezpečnostní funkce STO a SS1 .....</b>	<b>15</b>
5.1	Princip funkce Safe Torque Off (STO) .....	15
5.2	Princip funkce Safe Stop 1 (SS1) .....	18
5.3	Technické detaily .....	20
5.3.1	Reakční doby .....	20
5.3.2	Zapojení .....	20
5.3.3	Reléový výstup .....	21
5.3.4	Údaje související s bezpečností podle norem .....	21
5.3.5	Příklady zapojení .....	23
<b>6.</b>	<b>Uvedení do provozu .....</b>	<b>26</b>
6.1	Obecné pokyny k zapojení .....	26
6.2	Kontrolní seznam pro uvedení do provozu desky OPTBJ .....	27
6.3	Testování bezpečnostních funkcí Safe Torque Off (STO) a Safe Stop 1 (SS1) .....	28
<b>7.</b>	<b>Údržba.....</b>	<b>29</b>
7.1	Poruchy týkající se bezpečnostních funkcí Safe Torque Off (STO) a Safe Stop 1 (SS1) ..	29
<b>8.</b>	<b>Funkce termistoru (ATEX).....</b>	<b>31</b>
8.1	Technické údaje .....	34
8.1.1	Popis funkce .....	34
8.1.2	Hardware a zapojení .....	34
8.1.3	Funkce Atex.....	34
8.1.4	Monitorování zkratování.....	35
8.2	Uvedení do provozu .....	36
8.2.1	Obecné pokyny k zapojení .....	36
8.2.2	Diagnóza poruchy funkce termistoru .....	36

# 1. SCHVÁLENÍ



## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ – ES

**Jméno výrobce:** Vacon Plc  
**Adresa výrobce:** P.O.Box 25  
 Runsorintie 7  
 FIN-65381 Vaasa  
 Finsko

Tímto prohlašujeme, že bezpečnostní funkce uvedeného výrobku

**Název výrobku:** Doplnková deska Vacon OPTBJ k řadě produktů Vacon 100  
**Identifikace výrobku** 70CVB01380  
**Bezpečnostní funkce výrobku** Safe Torque Off (podle normy EN 61800-5-2)

splňuje všechny příslušné bezpečnostní požadavky kladené na součásti, kterou jsou stanoveny směrnicí o elektrických strojích 2006/42/ES.

### Notifikovaný orgán, který provedl typovou zkoušku EC:

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

### Byly použity tyto standardy a technické specifikace:

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

Systémy elektrických pohonů s proměnnou rychlostí  
 Část 5-2: Bezpečnostní požadavky – funkční

#### EN 61800-5-1:2007 (pouze kvůli souladu se směrnicí pro nízkonapěťová zařízení)

Systémy elektrických pohonů s proměnnou rychlostí  
 Část 5-2: Bezpečnostní požadavky – elektrické, tepelné a energetické

#### EN 61800-3:2004/A1:2012 (pouze kvůli souladu se směrnicí o elektromagnetické kompatibilitě)

Systémy elektrických pohonů s proměnnou rychlostí  
 Část 3: Požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu a konkrétní zkušební metody

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

Bezpečnost strojů – díly řídicího systému vztahující se k bezpečnosti –  
 Část 1: Obecné zásady návrhu

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

Bezpečnost strojů – funkční bezpečnost elektrických, elektronických a programovatelných elektronických řídicích systémů

#### IEC 61508 Část 1-7:2010

Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných systémů týkajících se elektronické bezpečnosti

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

Bezpečnost strojů –  
 Elektrické vybavení strojů –  
 Část 1: Obecné požadavky

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

Elektrické měřicí, kontrolní a laboratorní přístroje – EMC, Část 3-1: Požadavky na odolnost systémů souvisejících s bezpečností a zařízení určených k plnění funkcí souvisejících s bezpečností (funkční bezpečnost)

### Podpis

Ve Vaasa, 10. února 2015

Vesa Laisi  
 Prezident a výkonný ředitel

# EC Type-Examination Certificate



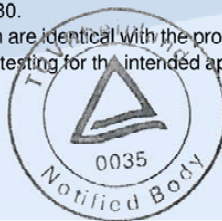
**Reg.-No.: 01/205/5216.01/15**

<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](http://www.fs-products.com)  
[www.tuv.com](http://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. OBECNÉ

**UPOZORNĚNÍ!** Toto jsou původní pokyny.

**UPOZORNĚNÍ!** Navrhování systémů souvisejících s bezpečností vyžaduje speciální znalosti a dovednosti. Desku OPTBJ smí instalovat a nastavovat pouze osoby s patřičnou kvalifikací.

Tento dokument se zabývá funkcemi doplňkové desky OPTBJ 70CVB01380 společně s řídicí deskou Vacon 100 70CVB01582.

Doplňková deska OPTBJ společně s řídicí deskou Vacon 100 poskytuje s produkty Vacon 100 následující bezpečnostní funkce.

V příručce jsou používány následující zkratky a výrazy související s bezpečností:

<b>SIL</b>	Safety Integrity Level (Úroveň integrity bezpečnosti)
<b>PL</b>	Performance Level (Úroveň vlastností)
<b>PFH</b>	Probability of Failure per Hour (Pravděpodobnost nebezpečných náhodných poruch hardwaru za hodinu)
<b>Kategorie</b>	Projektovaná architektura pro bezpečnostní funkci (podle EN ISO 13849-1:2006)
<b>MTTF<sub>d</sub></b>	Mean time to dangerous failure (Střední doba do nebezpečné poruchy)
<b>DC<sub>avg</sub></b>	Average diagnostic coverage (Průměrné diagnostické pokrytí)
<b>PF<sub>Davg</sub></b>	Average probability of (random hardware) failure on demand (Průměrná pravděpodobnost nebezpečných náhodných poruch hardwaru při vyžádání)
<b>T<sub>M</sub></b>	Mission time (Doba používání)

### Safe Torque Off (STO)

Bezpečnostní funkce hardwaru „Safe Torque Off“ zabraňuje pohonu v generování točivého momentu na hřídel motoru. Bezpečnostní funkce STO je navržena k používání v souladu s následujícími normami:

- Safe Torque Off podle EN 61800-5-2 (STO) SIL3
- EN ISO 13849-1 PL "e" Category 3
- EN 62061: SILCL3
- IEC 61508: SIL3
- Tato funkce také odpovídá neřízenému zastavení v souladu s kategorií zastavení 0, EN 60204-1.
- Bezpečnostní funkce STO byla certifikována institutem TÜV Rheinland. \*

**UPOZORNĚNÍ!** Funkce STO není totéž jako funkce zamezení neočekávanému spuštění. Ke splnění těchto požadavků jsou nutné další externí komponenty podle příslušných norem a aplikačních požadavků. Požadované externí komponenty mohou být např.:

- Vhodný uzamykatelný spínač
- Bezpečnostní relé zajišťující funkci resetování

**UPOZORNĚNÍ!** Bezpečnostní funkce OPTBJ nevyhovují funkci nouzového vypnutí podle normy EN 60204-1.

**UPOZORNĚNÍ!** Nepoužívejte funkci STO jako funkci standardního zastavení pohonu.

**UPOZORNĚNÍ!** Hřídel motoru s permanentními magnety se může v případě poruchy IGBT otočit až o 180 stupňů kolem pólu motoru.

**UPOZORNĚNÍ!** Pokud nelze zaručit stupeň znečištění 2, použijte třídu ochrany IP54.



**VÝSTRAHA!** Deska OPTBJ a její bezpečnostní funkce neposkytují elektrickou izolaci výstupu pohonu od napájení ze sítě. Je-li třeba provádět práce na elektroinstalaci pohonu, motoru nebo kabeláži motoru, pohon musí být úplně odizolován od napájení ze sítě, např. pomocí odpojovače z externí dodávky. Viz např. EN60204-1 část 6.3.

### Safe Stop 1 (SS1)

Funkce bezpečného zastavení SS1 se realizuje v souladu s typem C podle bezpečnostní normy pro elektrické výkonové pohony EN 61800-5-2 (Typ C: „Elektrický výkonový pohon pro bezpečnostní aplikace PDS(SR) iniciuje doběh a po časové prodlevě specifické pro aplikaci iniciuje funkci STO“).

Bezpečnostní funkce SS1 je navržena k používání v souladu s následujícími normami:

- Safe Stop 1 (SS1) SIL2 podle EN 61800-5-2
- EN ISO 13849-1 PL"d" Category 3
- EN 62061: SILCL2
- IEC 61508: SIL2
- Tato funkce také odpovídá řízenému zastavení v souladu s kategorií zastavení 1, EN 60204-1.

### Termistorová ochrana motoru proti přehřátí (podle ATEX)

Detekce přehřívání s pomocí termistoru. Může být použita jako vypínací zařízení pro motory s certifikátem ATEX.

Funkce vypínání termistorem certifikována střediskem VTT\*\* podle směrnice ATEX 94/9/ES.

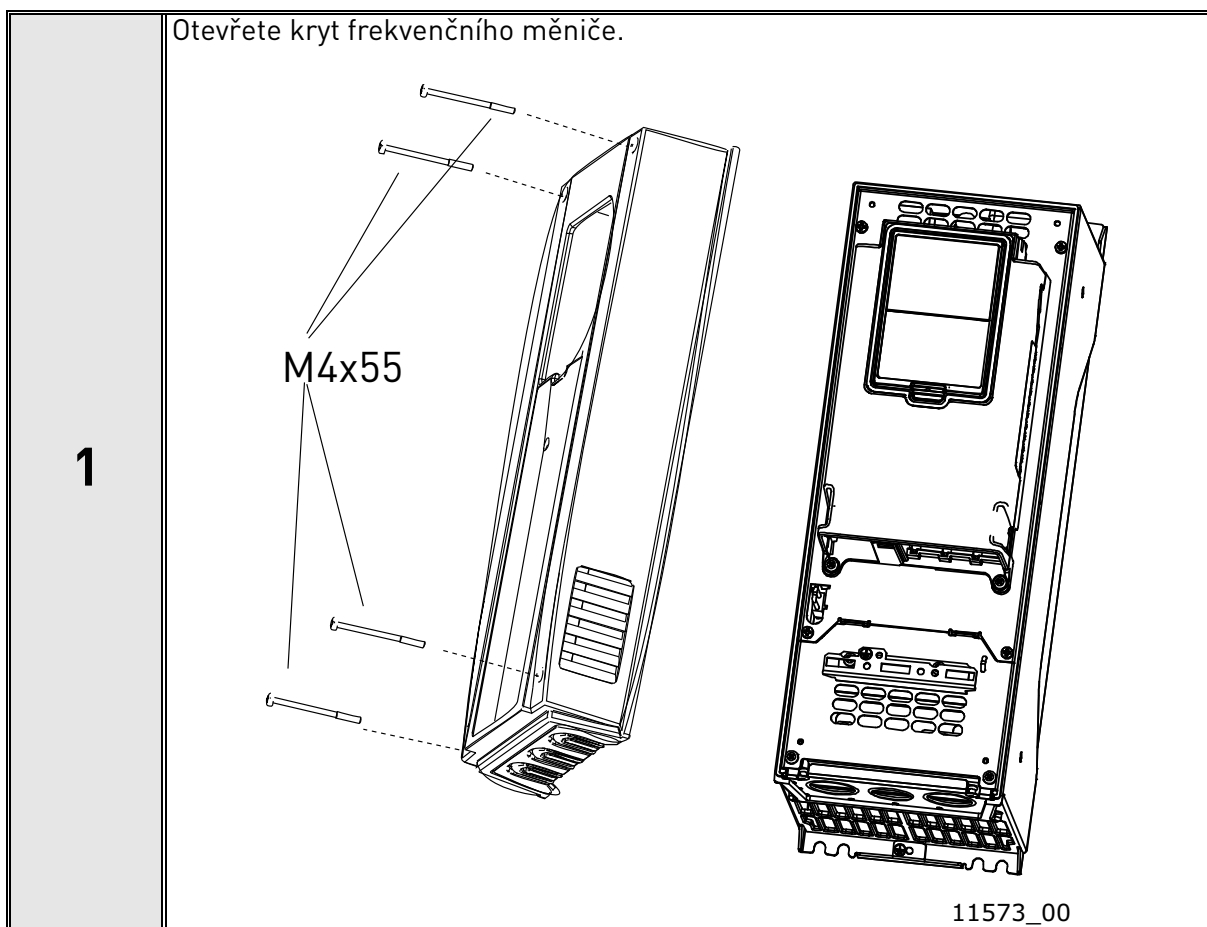
Všechny bezpečnostní funkce desky OPTBJ jsou popsány v této příručce.

\*\* VTT = Středisko technických výzkumů ve Finsku

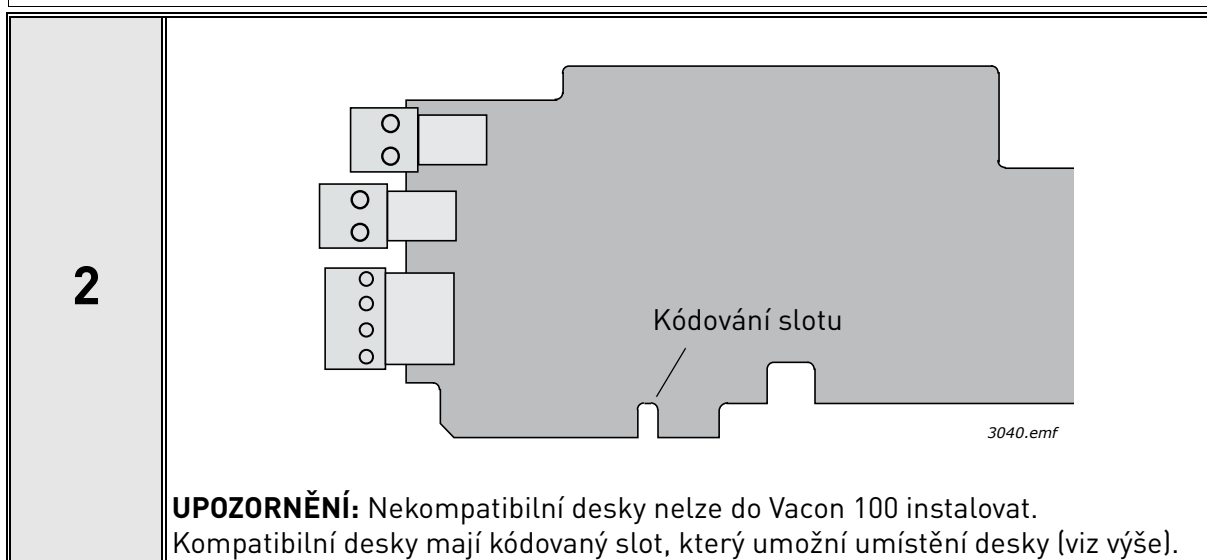
## 2.1 REFERENCE

Instalační a aplikační manuály Vacon 100 lze stáhnout na adrese [www.vacon.com](http://www.vacon.com) -> Support & downloads -> Vacon manuals -> Vacon 100 manuals.

### 3. INSTALACE DESKY OPTBJ

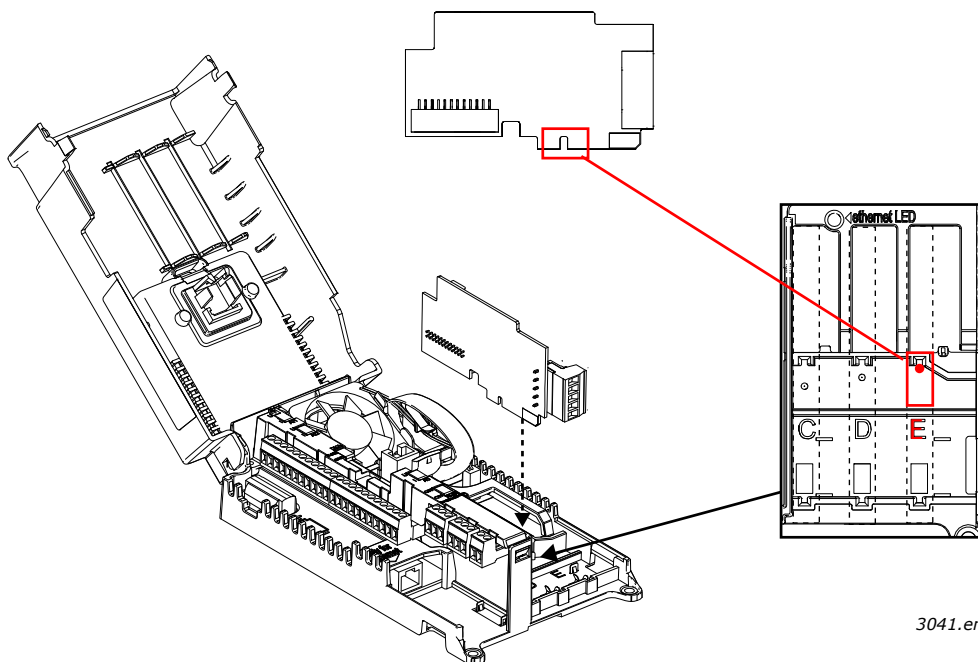


Na výstupech relé a dalších I/O svorkách může být nebezpečné řídicí napětí, i když je Vacon 100 odpojen od hlavního napájení.



3

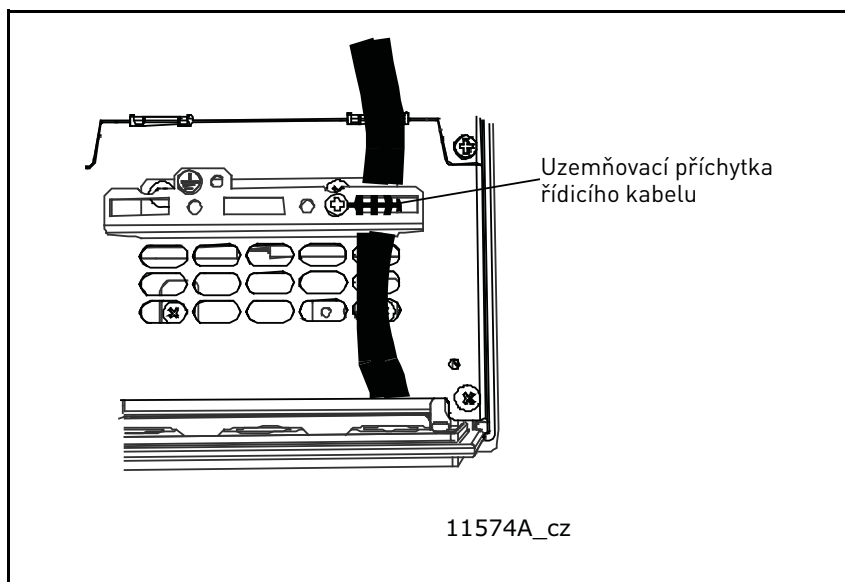
Otevřením vnitřního krytu odkryjte sloty pro doplňkové desky a instalujte desku OPTBJ do slotu E. Zavřete vnitřní kryt.  
**UPOZORNĚNÍ!** Ohledně nastavení propojek viz kapitola 4.1!



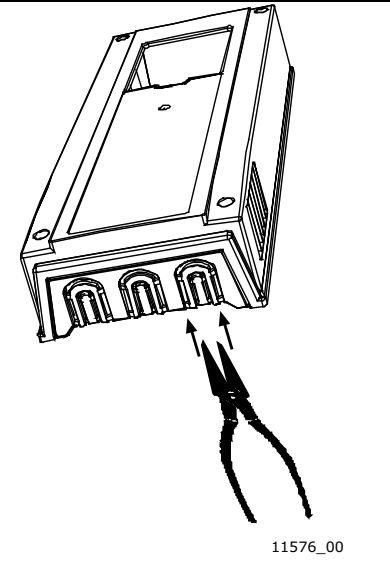
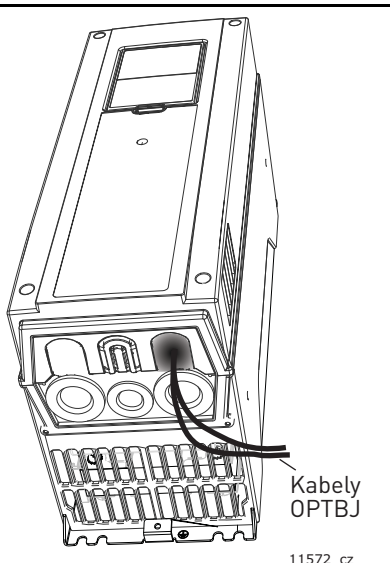
3041.emf

4

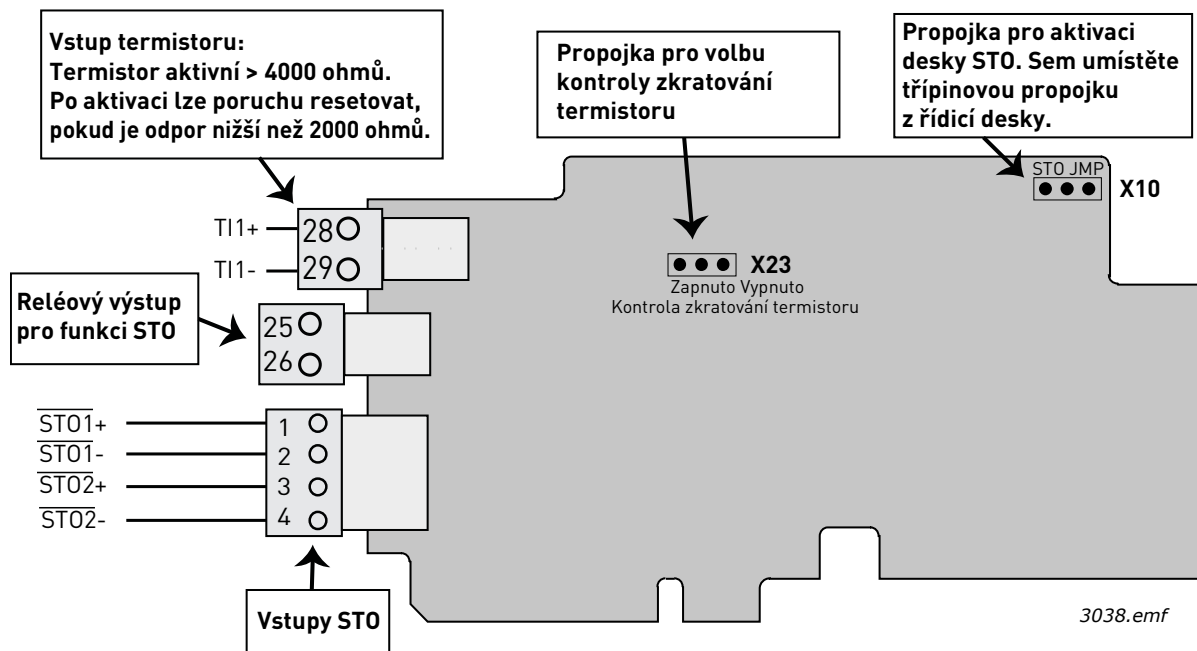
Pomocí uzemňovací příchytka řídicího kabelu dodané spolu s pohonem uzemněte stínění kabelu OPTBJ k rámu střídavého pohonu.  
**UPOZORNĚNÍ!** Je nutné použít stíněný kabel.  
**UPOZORNĚNÍ!** Uzemnění musí být provedeno v souladu s dobrou praxí.



11574A\_cz

<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">5</p>	<p>Pokud to již nebylo provedeno pro ostatní řídicí kabely, vyřízněte otvor v krytu střídavého pohonu pro kabel OPTBJ (třída ochrany IP21).  <b>UPOZORNĚNÍ:</b> Vyřízněte otvor na boku slotu E!</p>	 <p style="text-align: right; font-size: 0.8em;">11576_00</p>
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">6</p>	<p>Namontujte zpět kryt střídavého pohonu a protáhněte kabel podle obrázku.  <b>UPOZORNĚNÍ:</b> Při plánování vedení kabelů nezapomeňte zachovat vzdálenost mezi kabely OPTBJ a motorovým kabelem o minimální velikosti 30 cm. Doporučuje se vést kabely OPTBJ stranou od silových kabelů, jak je uvedeno na obrázku.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: 0.8em;">11572_cz</p>

## 4. USPOŘÁDÁNÍ DESKY OPTBJ



Obr. 1. Uspořádání desky OPTBJ

### 4.1 PROPOJKY DESKY OPTBJ

Na doplňkové desce OPTBJ jsou dvě propojky. Tyto propojky jsou popsány níže:

#### Propojka X23, kontrola zkratování

Kontrola zkratování zapnuta

Kontrola zkratování vypnuta

#### Propojka X10, aktivace desky STO

Deska STO není aktivována

Deska STO aktivována, odeberte třípinovou propojku z řídicí desky, viz obrázek níže:

= nastavení z výroby

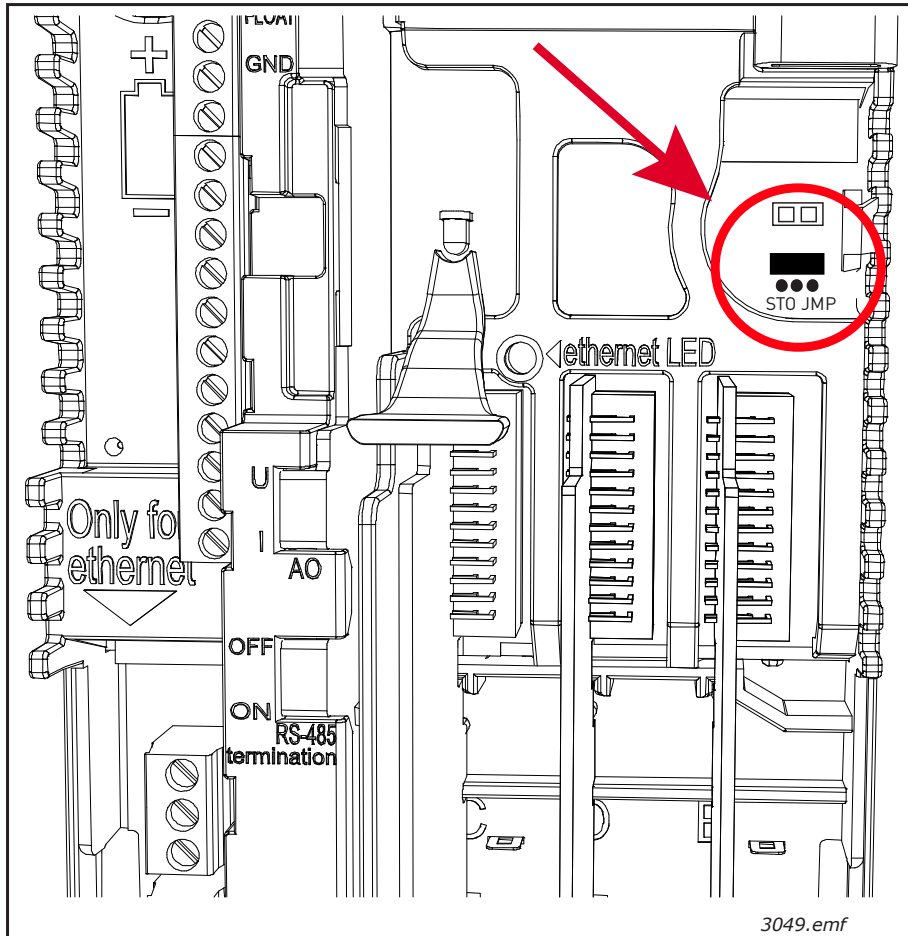
3039.emf

Obr. 2. Propojky desky OPTBJ

K aktivaci desky OPTBJ musíte vzít třípinovou propojku z řídicí desky pohonu a umístit ji do propojkových zdířek X10 na desce OPTBJ. Další informace jsou v další kapitole.

**UPOZORNĚNÍ!** V případě problémů s propojkami viz kapitola 7.1!

## 4.2 PROPOJKY STO NA POHONU VACON 100



Obr. 3. Umístění propojky STO na pohonu Vacon 100. K propojce se dostanete po otevření hlavního krytu a vnitřního krytu.



## 5. BEZPEČNOSTNÍ FUNKCE STO A SS1

V této kapitole budou popsány bezpečnostní funkce desky OPTBJ, jako jsou technické principy a data, příklady zapojení a uvedení do provozu.

**UPOZORNĚNÍ!** Používání STO, SS1 nebo jiných bezpečnostních funkcí samo o sobě nezajišťuje bezpečnost. Kvůli ujištění, že systém uváděný do provozu je bezpečný, je nutné celkové zhodnocení rizika. Bezpečnostní zařízení, jako je deska OPTBJ, musí být správně začleněna do celého systému. Celý systém musí být navržen v souladu se všemi příslušnými normami v rámci daného odvětví. Normy, jako jsou EN12100, část 1 a část 2, a ISO 14121-1, poskytují metody ke konstruování bezpečného strojního zařízení a k provádění hodnocení rizik.



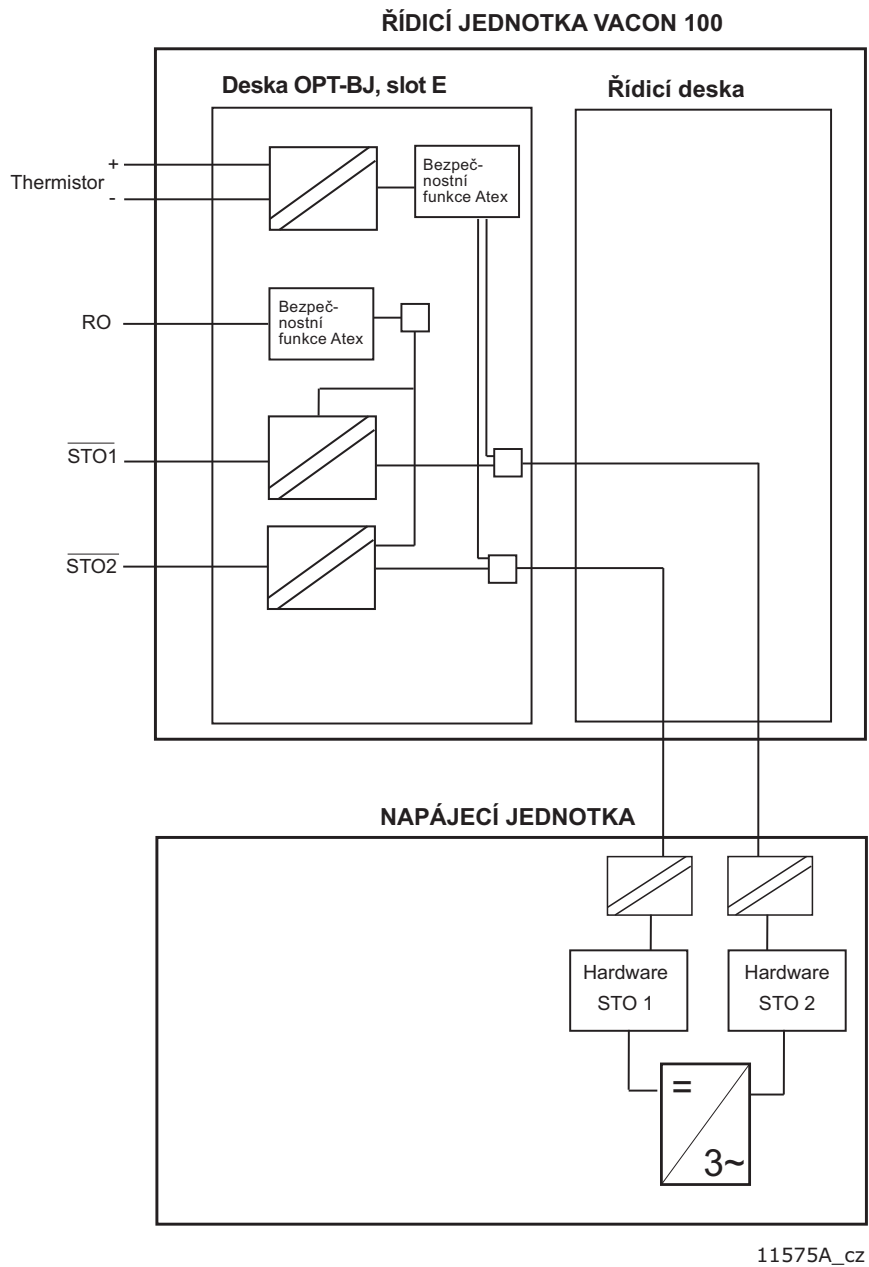
**VÝSTRAHA!** Informace v této příručce poskytují návod k používání bezpečnostních funkcí, které doplňková deska OPTBJ poskytuje společně s řídicí deskou Vacon 100. Tyto informace jsou v souladu s uznávanou praxí a s předpisy v době napsání. Nicméně za zajištění, že systém je bezpečný a v souladu s příslušnými předpisy, odpovídá konstruktér koncového produktu/systému.

### 5.1 PRINCIP FUNKCE SAFE TORQUE OFF (STO)

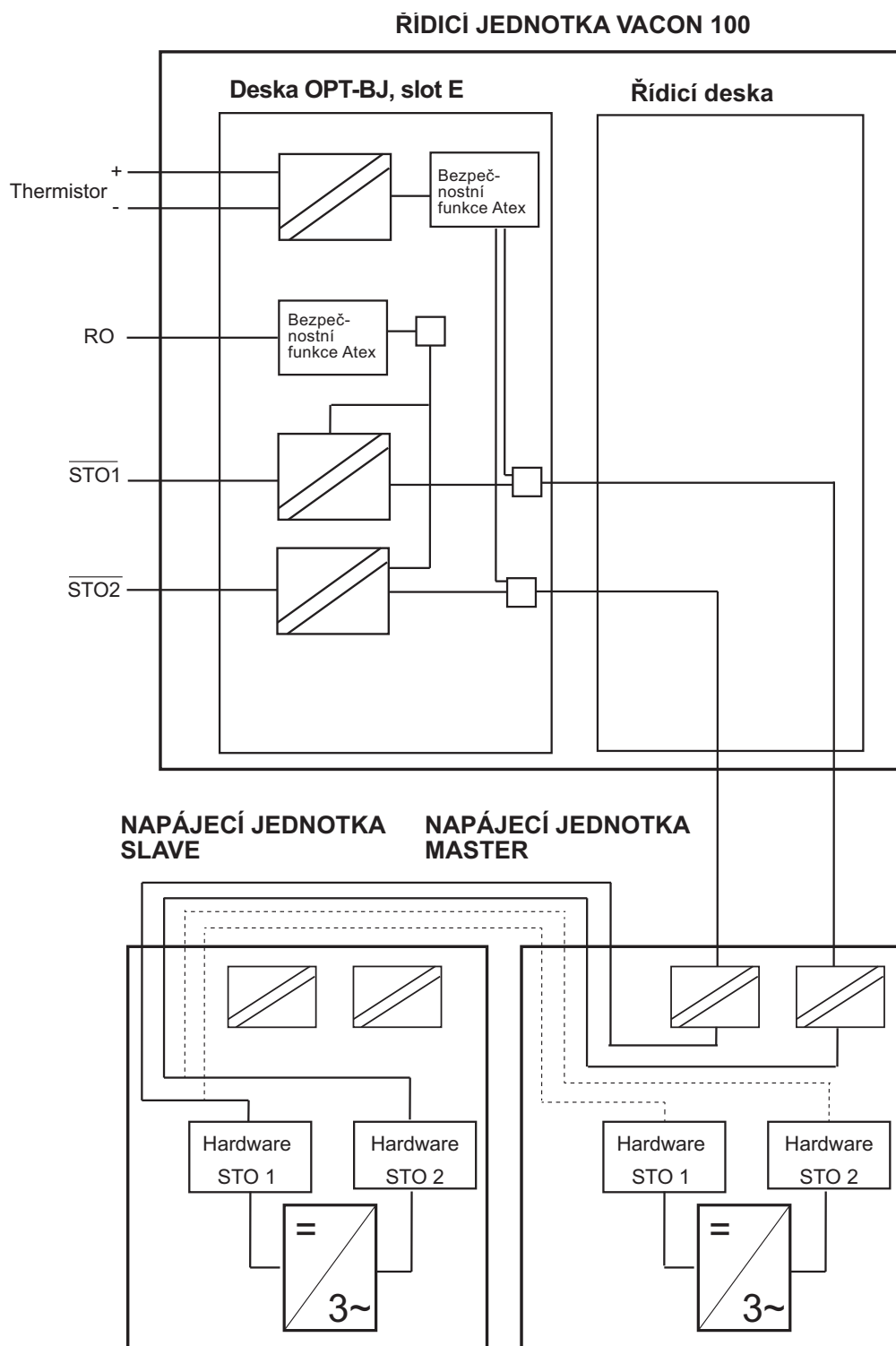
Bezpečnostní funkce STO karty OPTBJ umožňuje vyřadit výstup pohonu, takže pohon nemůže generovat točivý moment na hřídel motoru. Pro funkci STO má deska OPTBJ dva oddělené, galvanicky izolované vstupy STO1 a STO2.

**UPOZORNĚNÍ!** Vstupy STO musí být připojeny na signál +24 V, aby pohon mohl přejít do aktivovaného stavu.

Bezpečnostní funkce STO je dosaženo vypnutím modulace pohonu. Modulace pohonu je vypnuta prostřednictvím dvou nezávislých cest řízených vstupy STO1 a STO2, takže jedna chyba na některé z bezpečnostních součástí nepovede ke ztrátě bezpečnostní funkce. To je provedeno odpojením signálových výstupů hradlového budicího zesilovače k elektronice pohonu. Výstupní signály hradlového budicího zesilovače ovládají modul IGBT. Když jsou výstupní signály hradlového budicího zesilovače odpojené, pohon nebude generovat točivý moment na hřídel motoru. Viz obrázky 4 a 5.



Obr. 4. Princip STO s deskou OPTBJ a řídicí deskou Vacon 100 MR4-10

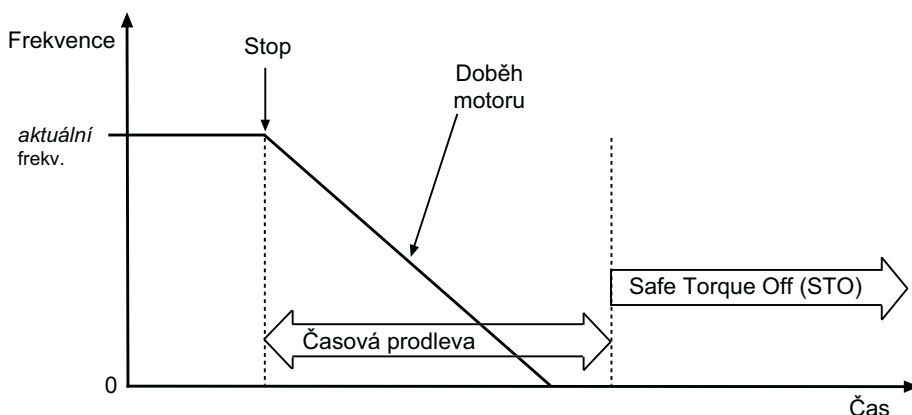


11654\_cz

Obr. 5. Princip STO s deskou OPTBJ a řídicí deskou Vacon 100 MR12

## 5.2 PRINCIP FUNKCE SAFE STOP 1 (SS1)

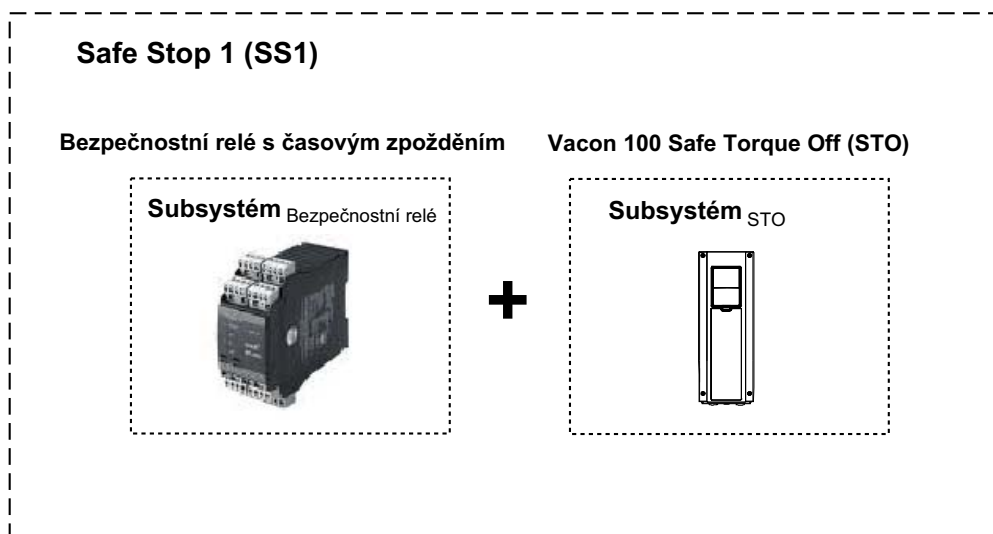
Po příkazu bezpečného zastavení začne motor zpomalovat a bezpečnostní funkce SS1 po uživatelem nastavené časové prodlevě iniciuje STO.



11578\_cz

Obr. 6. Princip funkce Safe Stop 1 (SS1) (EN 61800-5-2, SS1 typ c)

Bezpečnostní funkce Safe Stop 1 (SS1) sestává ze dvou bezpečnostních subsystémů, externího bezpečnostního relé s časovým zpožděním a bezpečnostní funkce STO. Kombinace těchto dvou subsystémů představuje bezpečnostní funkci Safe Stop 1, jak je uvedeno na Obr. 7.

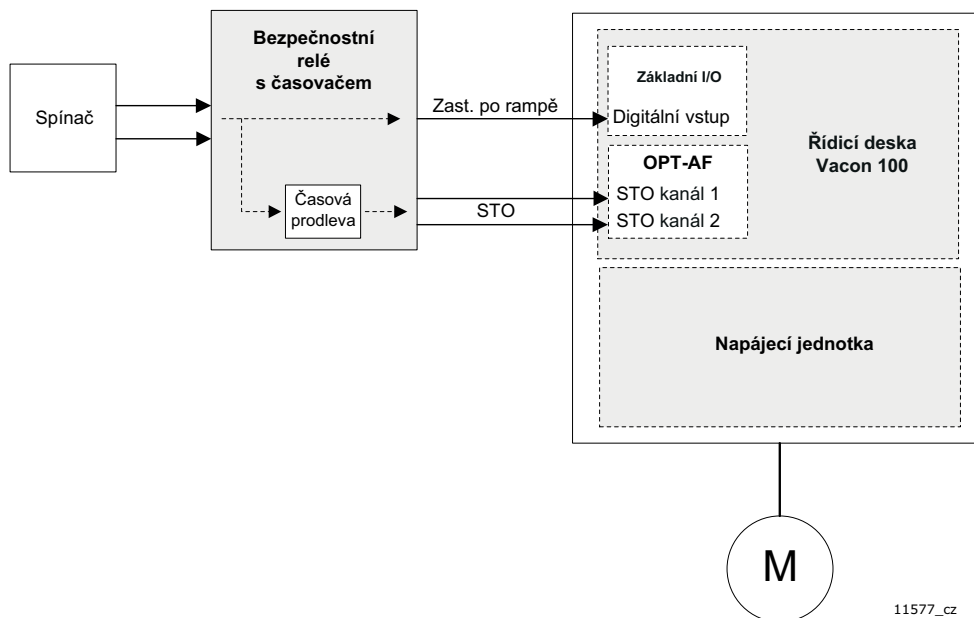


11579\_cz


Obr. 7. Bezpečnostní funkce Safe Stop 1 (SS1)


Obr. 8 zobrazuje princip zapojení bezpečnostní funkce Safe Stop 1, jak je specifikována na obr. 6.

- Výstupy bezpečnostního relé s časovým zpožděním jsou připojeny ke vstupům STO.
- K obecnému digitálnímu vstupu pohonu Vacon 100 je připojen separátní digitální výstup z bezpečnostního relé. Obecný digitální vstup musí být naprogramován tak, aby vykonal příkaz zastavení pohonu a bez časové prodlevy inicioval funkci zastavení pohonu (musí být nastaven na „zastavení při rampě“) a způsobil doběh motoru. Je-li požadováno chování SS1 jako na obr. 6, musí být zajištěno, že se aktivuje zastavování po rampě, jakmile je přijat signál zastavení. Ověření je na odpovědnosti konstruktéra.



Obr. 8. Princip zapojení funkce Safe Stop 1 (SS1)

	<p><b>VÝSTRAHA!</b> Návrhář či uživatel systému odpovídají za pochopení otázky časové prodlevy bezpečnostního relé a jejího nastavení, které závisí na procesu/stroji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Časová prodleva musí být nastavena na vyšší hodnotu, než je doba doběhu pohonu.* Doba doběhu motoru závisí na procesu nebo stroji.</li> <li>• Funkce zastavení pohonu musí být správně nastavena vzhledem k procesu nebo stroji. Aktivací bezpečnostní funkce SS1 musí být provedeno nakonfigurované zastavení pohonu. V aplikačním softwaru Vacon 100 je ve výchozím nastavení doporučeno použít k tomuto účelu funkce „rychlého zastavení“.</li> </ul> <p>* V případě jednoduché poruchy nemusí pohon zpomalovat, ale je po nakonfigurované časové prodlevě pouze uveden do režimu STO.</p>
---	---

	<p><b>VÝSTRAHA!</b> Podle požadavků aplikace musí být zřízeno řídicí místo.</p>
---	---

Viz kapitolu 5.3.4, která se zabývá parametrizací funkce Safe Stop 1, a kapitolu 5.3.5, kde je uvedeno zapojení funkce Safe Stop 1.

## 5.3 TECHNICKÉ DETAILY

### 5.3.1 REAKČNÍ DOBY

Bezpečnostní funkce	Doba aktivace	Doba deaktivace
Safe Torque Off (STO)	< 20 ms	500 ms

Tab. 1. Reakční doby STO

### 5.3.2 ZAPOJENÍ

Kromě vstupů STO obsahuje deska také vstup termistoru. Pokud není vstup termistoru použit, musí být vyřazen. Vstup termistoru se vyřadí zkratováním svorek a nastavením propojky X23 do stavu VYP. Funkce vstupu termistoru a pokyny jsou uvedeny v kapitole 8.1.

Svorka	Technické informace
1	STO1+
2	STO1-
3	STO2+
4	STO2-
25	R01
26	R02
28	TI1+
29	TI1-

Izolovaný vstup STO 1, +24 V +-20% 10–15 mA  
 Virtuální GND 1  
 Izolovaný vstup STO 2, +24 V +-20% 10–15 mA  
 Virtuální GND 2  
 Reléový výstup 1 (NO) \*  
 Spínací výkon:  
 • 24 VDC / 8 A  
 • 250 VAC / 8 A  
 • 125 VDC / 0,4 A  
 Min. spínaná zátěž: 5 V / 10 mA  
 Vstup termistoru;  $R_{trip} > 4,0 \text{ k}\Omega$  (PTC)

Tab. 2. Svorky I/O OPTBJ

\* Je-li 230 VAC z relé výstupu použito jako řídicí napětí, řídicí obvody musí být napájeny samostatným oddělovacím transformátorem, aby se omezil zkratový proud a vrcholy přepětí. Účelem je ochrana svarů na kontaktech relé.

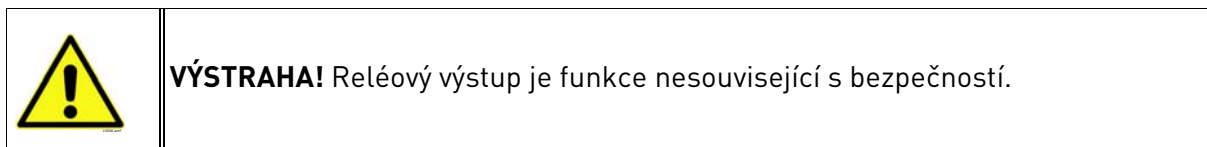
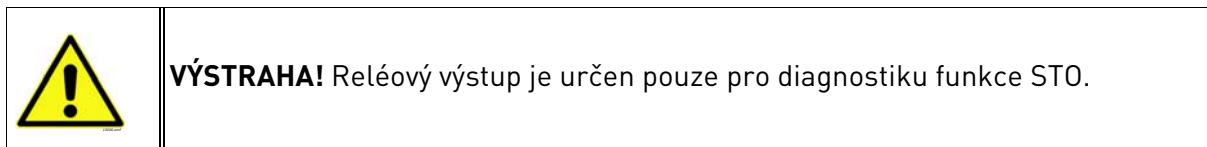
$V_{STO1+} - V_{STO1-}$	$V_{STO2+} - V_{STO2-}$	Stav STO
0 VDC	0 VDC	STO aktivní
24 VDC	0 VDC	Chyba diagnostiky STO
0 VDC	24 VDC	Chyba diagnostiky STO
24 VDC	24 VDC	STO neaktivní

Tab. 3. Tabulka stavů funkce STO

### 5.3.3 RELÉOVÝ VÝSTUP

Když je funkce STO aktivní, reléový výstup je uzavřený. Když je funkce STO neaktivní, reléový výstup je otevřený. Když funkce STO detekuje neresetovatelnou chybu diagnostiky, reléový výstup se přepíná s frekvencí jednoho Hz.

**UPOZORNĚNÍ!** Vstup ATEX nemá na reléový výstup žádný efekt.



### 5.3.4 ÚDAJE SOUVISEJÍCÍ S BEZPEČNOSTÍ PODLE NOREM

Tab. 4. Údaje související s bezpečností pro funkci 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> = 2600 roků DC <sub>avg</sub> = střední Category 3	PL e MTTF <sub>d</sub> = 1100 roků DC <sub>avg</sub> = střední Category 3
<b>IEC 61508:2010, Režim častých požadavků (High Demand Mode)</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, Režim málo častých požadavků (Low Demand Mode)</b>	SIL 3 PFD <sub>AVG</sub> (T <sub>M</sub> ) = $2,2 \times 10^{-5}$ /h T <sub>M</sub> = 20 roků HFT = 1	SIL 3 PFD <sub>AVG</sub> (T <sub>M</sub> ) = $2,7 \times 10^{-5}$ /h T <sub>M</sub> = 20 roků HFT = 1

## Údaje související s bezpečností pro funkci Safe Stop 1 (SS1)

**UPOZORNĚNÍ!** Tato kapitola je pouze informativním příkladem kombinace produktů.

Bezpečnostní funkce SS1 sestává ze dvou subsystémů s různými bezpečnostními údaji. Subsystém sestávající z bezpečnostního relé s časovým zpožděním je vyráběn např. firmou PHOENIX CONTACT. Od tohoto výrobce jsou k dispozici následující typy:

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

Viz uživatelskou příručku výrobce, kde jsou další informace o bezpečnostním relé s časovým zpožděním.

PSR-SC/PP-24DC/ESD/5X1/1X2/300 – bezpečnostní údaje z uživatelského manuálu a certifikátu:

<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>	$1,89 \cdot 10^{-9} /h$

Subsystém<sub>Bezpečnostní relé</sub>

Bezpečnostní údaje pro 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>	$2,52 \cdot 10^{-10} /h$

Subsystém<sub>Vacon100STO</sub>

Bezpečnostní údaje pro funkci 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>	$2,14 \cdot 10^{-9} /h$

Když jsou zkombinovány dva subsystémy, má dosažená maximální hodnota Safety Integrity Level nebo Performance Level takovou hodnotu, jakou má u subsystému s nižší hodnotou.

- SIL 2 a PL d

Hodnota PFH pro bezpečnostní funkci kombinovaných subsystémů je součtem hodnot PFH všech subsystémů.

$$PFH_{SS1} = PFH_{\text{Bezpečnostní relé}} + PFH_{\text{VACON100 STO}} = 1,89 \cdot 10^{-9} /hod + 2,52 \cdot 10^{-10} /hod = 2,14 \cdot 10^{-9} /hod$$

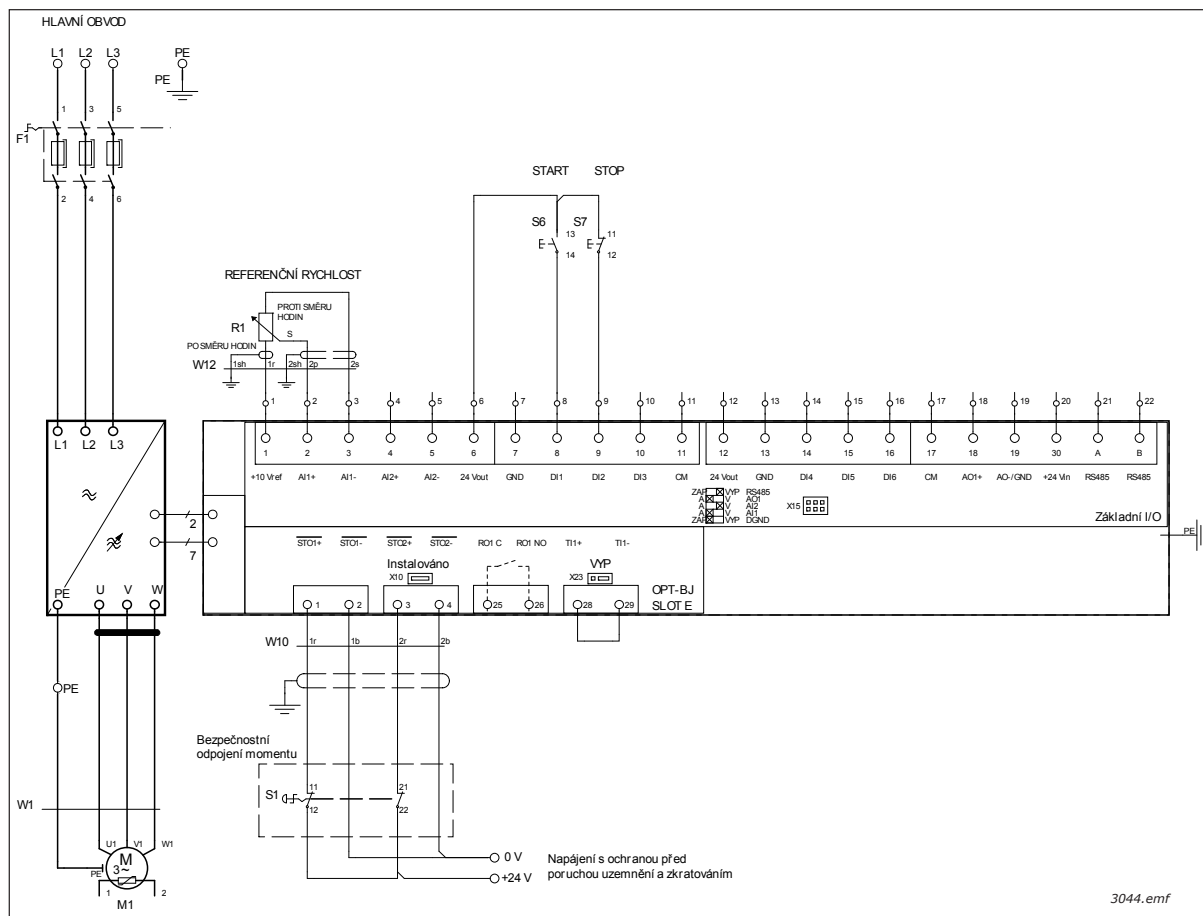
- Výsledek je v rámci požadavků pro SIL 2 a PL d.



### 5.3.5 PŘÍKLADY ZAPOJENÍ

Příklady v této kapitole ukazují základní principy zapojení desky OPTBJ. V konečném návrhu je třeba vždy dodržovat lokální standardy a předpisy.

#### Příklad 1: Deska OPTBJ bez resetu pro funkci Safe Torque Off (STO)



Obrázek výše ukazuje příklad zapojení desky OPTBJ pro bezpečnostní funkci Safe Torque Off bez resetování. Spínač S1 je připojen pomocí 4 vodičů k desce OPTBJ, jak je ukázáno výše.

Napájení může být k S1 přivedeno z řídicí desky (piny 6 a 7 konektoru na obr. výše) nebo může být i externí.

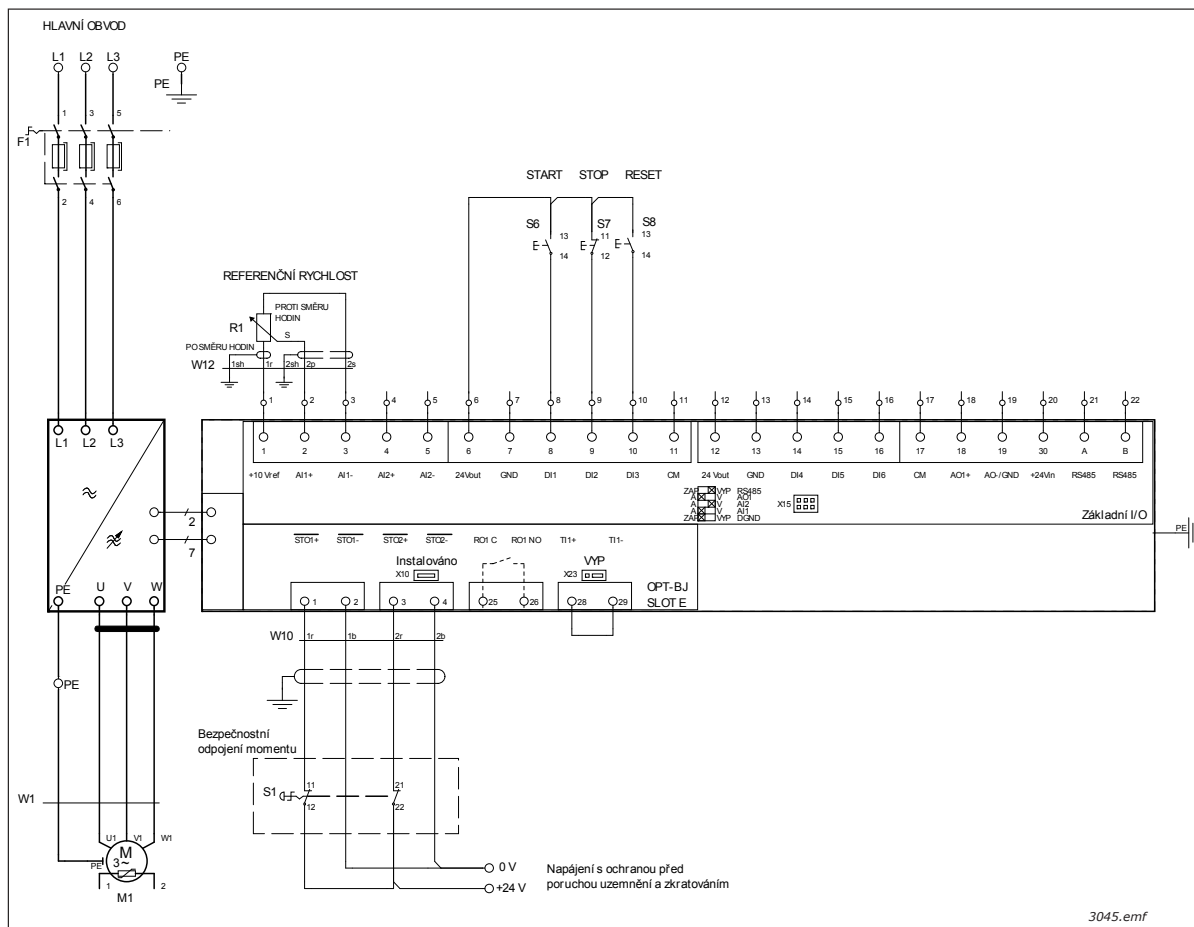
Když je spínač S1 aktivován (kontakty otevřené), pohon přejde do stavu STO a motor se zastaví volným doběhem (pokud je v chodu). Pohon bude indikovat: „30 SafeTorqueOff“.

Opětovné uvedení motoru do provozu se provede následující sekvencí.

- Uvolnění spínače S1 (kontakty sepnuté). Hardware je nyní aktivovaný, ale na pohonu se nadále zobrazuje chyba „30 SafeTorqueOff“.
- Potvrzení uvolnění spínače resetovací funkcí reagující na změnu. Pohon se vrátí do stavu připravenosti.
- Vydáním platného pokynu spuštění se odstartuje chod motoru.

**UPOZORNĚNÍ!** Aplikační software Vacon 100 ve výchozím nastavení používá start s reakcí na změnu jako výchozí povel startu, aby nedošlo k neočekávanému spuštění ze stavu STO.

**Příklad 2: Deska OPTBJ s resetem pro funkci Safe Torque Off nebo kategorii zastavení 0 podle EN 60204-1.**



Obrázek výše ukazuje příklad zapojení desky OPTBJ pro bezpečnostní funkci STO s resetováním. Spínač S1 je připojen pomocí 4 vodičů k desce OPTBJ, jak je ukázáno výše. Digitální vstup 3 (DIN3) je například zapojen pro funkci resetování chyby. Funkce resetování (není součástí žádné bezpečnostní funkce) může být naprogramována na libovolný z dostupných digitálních vstupů.

Napájení může být k S1 přivedeno z řídicí desky (piny 6 a 7 konektoru na obr. výše), nebo může být i externí v případě ochrany před poruchou uzemnění a zkratováním.

Když je spínač S1 aktivován (kontakty otevřené), pohon přejde do stavu STO a motor se zastaví volným doběhem (pokud je v chodu). Pohon bude indikovat: „30 SafeTorqueOff“.

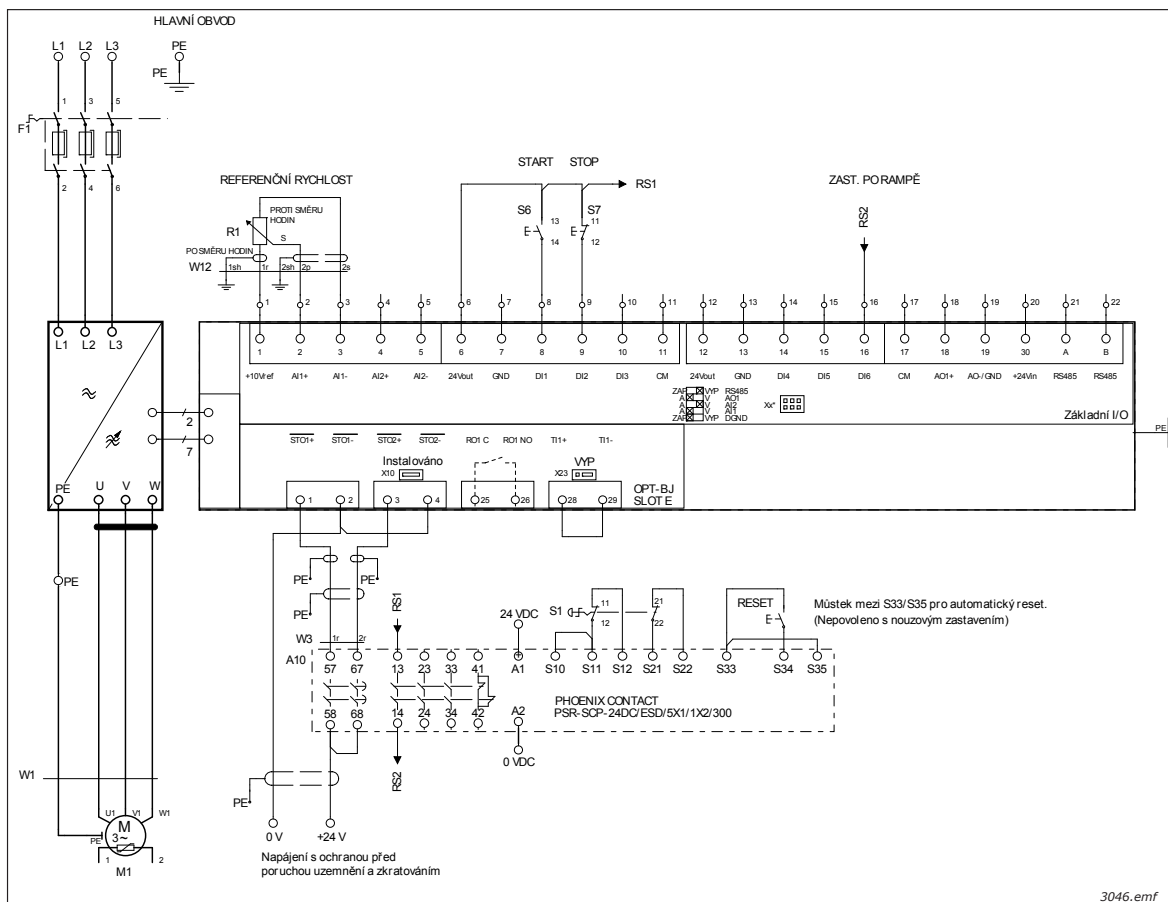
Opětovné uvedení motoru do provozu se provede následující sekvencí.

- Uvolnění spínače S1 (kontakty sepnuté). Hardware je nyní aktivovaný, ale na pohonu se nadále zobrazuje chyba „30 SafeTorqueOff“.
- Potvrzení uvolnění spínače resetovací funkcí reagující na změnu. Pohon se vrátí do stavu připravenosti.
- Vydáním platného pokynu spuštění se odstartuje chod motoru.

**UPOZORNĚNÍ!** Aplikační software Vacon 100 ve výchozím nastavení používá start s reakcí na změnu jako výchozí povel startu, aby nedošlo k neočekávanému spuštění ze stavu STO.

**UPOZORNĚNÍ!** Pro nouzové zastavení podle EN 60204-1 podle kategorie zastavení 0 použijte nouzové tlačítko Stop.

### Příklad 3: Deska OPTBJ s SS1 a bezpečnostním resetem nebo kategorií zastavení 1 podle EN 60204-1.



Obrázek výše ukazuje příklad zapojení desky OPTBJ pro bezpečnostní funkci SS1 s externím modulem bezpečnostního relé a s bezpečnostním resetem.

Externí modul bezpečnostního relé je připojený ke spínači S1. Jako příklad je použito napájení spínače S1 o napětí 230 VAC. Modul bezpečnostního relé je připojený k desce OPTBJ pomocí 4 vodičů, jak je ukázáno výše.

Když je spínač S1 aktivován (kontakty otevřené), pohon přejde do stavu STO a motor se zastaví volným doběhem (pokud je v chodu). Pohon bude indikovat: „30 SafeTorqueOff“.

Opětovné uvedení motoru do provozu se provede následující sekvencí.

- Uvolnění spínače S1 (kontakty sepnuté). Hardware je nyní aktivovaný, ale na pohonu se nadále zobrazuje chyba „30 SafeTorqueOff“.
- Potvrzení uvolnění spínače resetovací funkcí reagující na změnu. Pohon se vrátí do stavu připravenosti.
- Vydáním platného pokynu spuštění se odstartuje chod motoru.

Další informace o modulu bezpečnostního relé je možné najít v dokumentaci k bezpečnostnímu relé.

**UPOZORNĚNÍ!** Aplikační software Vacon 100 ve výchozím nastavení používá start s reakcí na změnu jako výchozí povel startu, aby nedošlo k neočekávanému spuštění ze stavu STO.

**UPOZORNĚNÍ!** Pro nouzové zastavení podle EN 60204-1 podle kategorie zastavení 1 použijte nouzové tlačítko Stop.

## 6. UVEDENÍ DO PROVOZU

**UPOZORNĚNÍ!** Používání STO, SS1 nebo jiných bezpečnostních funkcí samo o sobě nezajišťuje bezpečnost. Vždy se ujistěte, že je potvrzena bezpečnost celého systému.

**UPOZORNĚNÍ!** Uživatel je odpovědný za vyloučení chyb v externím zapojení.

### 6.1 OBECNÉ POKYNY K ZAPOJENÍ

- Zapojení je třeba provést podle obecných pokynů k zapojení pro konkrétní produkt, ve kterém je deska OPTBJ instalována.
- K připojení desky OPTBJ je požadován stíněný kabel.
- EN 60204-1 část 13.5: Pokles napětí od napájecího bodu k zátěži nesmí překročit 5%.
- V praxi kvůli elektromagnetickému rušení je délka kabelu limitována na max. 200 m. v prostředí se zvýšeným rušením může být použitelná délka kabelu ještě menší než 200 m, aby se zamezilo nechtěnému vypínání.

Doporučení ohledně kabelu:

<b>Typ</b>	Např.: 2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> kroucená dvoulinka pro nízké napětí, s jednoduchým stíněním.
<b>Maximální délka</b>	200 m mezi vstupy STO a pracovním kontaktem

## 6.2 KONTROLNÍ SEZNAM PRO UVEDENÍ DO PROVOZU DESKY OPTBJ

Č.	Krok	Ano	Ne
1	Bylo provedeno hodnocení rizik systému k ujištění, že použití bezpečnostní funkce Safe Torque Off (STO) nebo Safe Stop 1 (SS1) desky OPTBJ je bezpečné a v souladu s místními předpisy?		
2	Je obsahem tohoto hodnocení také přezkoumání, zda je nutné použití externích zařízení, jako např. mechanická brzda?		
3	Byl spínač S1 vybrán v souladu s požadovanými cílovými bezpečnostními vlastnostmi (SIL nebo PL) stanovenými během hodnocení rizik?		
4	Je nutné, aby spínač S1 byl uzamykatelný nebo jinak zajištěný ve vypnuté poloze?		
5	Je zajištěno, že barevné kódování a označení spínače S1 je v souladu s určeným použitím?		
6	Je externí napájení spínače S1 chráněno (podle normy EN 60204-1) před poruchou uzemnění a zkratováním zdroje napájení?		
7	Hřídel motoru s permanentními magnety se může v situaci poruchy IGBT otočit až o 180 stupňů kolem pólu motoru. Je zaručeno, že systém je navržen tak, aby toto akceptoval?		
8	Byla provedena konfigurace propojek STO podle pokynů v této příručce?		
9	Byly vzaty v úvahu požadavky procesu (včetně doby doběhu) pro správné provedení bezpečnostní funkce Safe Stop 1 (SS1) a jsou provedena odpovídající nastavení?		
10	Je v prostředí riziko vodivého znečištění (např. vodivý prach)?		
11	Pokud nelze zaručit stupeň znečištění 2, musí být použita třída ochrany IP54.		
12	Byly dodrženy pokyny uživatelské příručky pro konkrétní produkt?		
13	Potřebuje systém bezpečnostně certifikované zamezení neočekávanému spuštění? Tato bezpečnostní funkce musí být zajištěna externím bezpečnostním relé.		
14	Je systém navržen tak, aby aktivace (zprovoznění) pohonu prostřednictvím vstupů STO nevedlo k neočekávanému spuštění pohonu?		
15	Byly použity pouze schválené jednotky a díly?		
16	Je řídicí deska Vacon 100 typu 70CVB01582? (Viz štítek na řídicí desce Vacon 100, nebo „Drive Info“ v nástroji Vacon Live.)		
17	Je systémový software Vacon 100 ve verzi FW0072V002 nebo novější? (Zkontrolujte verzi systémového softwaru na panelu nebo v nástroji Vacon Live.)		
18	Byla zavedena běžná praxe k zajištění, že funkčnost bezpečnostních funkcí bude v pravidelných intervalech kontrolována?		
19	Přečetli jste si tuto příručku, porozuměli jste jí a dodržujete ji pečlivě?		
20	Byly bezpečnostní funkce STO a SS1 řádně vyzkoušeny podle kapitoly 5.3?		

### 6.3 TESTOVÁNÍ BEZPEČNOSTNÍCH FUNKCÍ SAFE TORQUE OFF (STO) A SAFE STOP 1 (SS1)

**UPOZORNĚNÍ!** Před testováním bezpečnostních funkcí STO nebo SS1 musíte projít a vyplnit kontrolní seznam (kapitola 6.2).


**UPOZORNĚNÍ!** Po zapojení desky se VŽDY ujistěte, že bezpečnostní funkce STO nebo SS1 fungují správně tím, že je vyzkoušíte ještě před provozováním systému.


**UPOZORNĚNÍ!** Pokud jde o bezpečnostní funkci SS1, ujistěte se testováním, že funkce zastavení pohonu při rampě pracuje v souladu s požadavky procesu.

**UPOZORNĚNÍ!** Jestliže je bezpečnostní funkce STO používána v režimu málo častých požadavků, musí být testována opakovaně nejméně jednou ročně.

Jakmile je bezpečnostní funkce STO aktivována, na displeji ovládacího panelu pohonu se zobrazí kód poruchy 30 „SafeTorqueOff“. To ukazuje, že bezpečnostní funkce STO je aktivní. Po deaktivaci funkce STO zůstane porucha aktivní, dokud nebude porucha potvrzena.

## 7. ÚDRŽBA

	<b>VÝSTRAHA!</b> Má-li se provádět servis nebo oprava pohonu s instalovanou deskou OPTBJ, postupujte podle kontrolního listu v kapitole 6.2.
---	--

	<b>VÝSTRAHA!</b> Během přestávek na údržbu nebo v případě servisu/opravy může být nutné desku OPTBJ vyjmout z jejího slotu. Po opětovném připojení desky se VŽDY ujistěte testováním, že bezpečnostní funkce STO nebo SS1 jsou aktivní a plně funkční. Viz kapitola 6.3.
---	--

### 7.1 PORUCHY TÝKAJÍCÍ SE BEZPEČNOSTNÍCH FUNKCÍ SAFE TORQUE OFF (STO) A SAFE STOP 1 (SS1)

V tabulce níže je normální porucha, která se generuje, když je bezpečnostní funkce STO aktivní:

Kód poruchy	Porucha	ID	Vysvětlení	Opatření k nápravě
30	SafeTorqueOff	530	Funkce STO aktivována prostřednictvím doplňkové desky OPTBJ.	Funkce STO aktivována. Pohon je v bezpečném stavu.

Tabulka níže uvádí poruchy, které mohou být generovány částí softwaru, která monitoruje hardware související s bezpečnostní funkcí STO. Jestliže dojde k některé z uvedených poruch, NELZE tuto poruchu resetovat:

Kód poruchy	Porucha	ID	Vysvětlení	Opatření k nápravě
30	Bezpečnostní konfigurace	500	Propojka STO je instalovaná na řídicí desce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Odstraňte propojku STO z řídicí desky. Viz kap. 3.1 a 3.1.1</li> </ul>
30	Bezpečnostní konfigurace	501	V pohonu detekována více než jedna doplňková deska OPTBJ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pohon podporuje pouze jednu doplňkovou desku OPTBJ. Ponechte v pohonu desku OPTBJ pouze ve slotu E, ostatní odstraňte.</li> </ul>
30	Bezpečnostní konfigurace	502	Doplňková deska OPTBJ je nainstalovaná v nesprávném slotu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doplňková deska OPTBJ může být nainstalovaná pouze ve slotu E. Instalujte desku do slotu E.</li> </ul>
30	Bezpečnostní konfigurace	503	Propojka STO není na řídicí desce	<ul style="list-style-type: none"> <li>Když byla deska OPTBJ vyjmuta z pohonu, nainstalujte propojku STO do řídicí desky. Viz kap. 3.1 a 3.1.1</li> </ul>
30	Bezpečnostní konfigurace	504	Zjištěn problém v instalaci propojky STO na řídicí desce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte instalaci propojky STO na řídicí desce. Viz kap. 3.1 a 3.1.1.</li> </ul>
30	Bezpečnostní konfigurace	505	Zjištěn problém v instalaci propojky STO na desce OPTBJ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte instalaci propojkového spínače STO na desce OPTBJ. Viz kap. 3.1 a 3.1.1</li> </ul>
30	Bezpečnostní konfigurace	506	Selhala komunikace mezi řídicí deskou a doplňkovou deskou OPTBJ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte instalaci desky OPTBJ.</li> <li>Restartujte pohon.</li> <li>V případě potřeby desku OPTBJ vyměňte.</li> <li>Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího zástupce.</li> </ul>

Kód poruchy	Porucha	ID	Vysvětlení	Opatření k nápravě
30	Bezpečnostní konfigurace	507	Hardware nepodporuje desku OPTBJ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restartujte pohon.</li> <li>• Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího zástupce.</li> </ul>
30	Bezpečnostní diagnostika	520	Došlo k selhání diagnostiky v bezpečnostní funkci STO. K této poruše dojde, pokud jsou vstupy STO v rozdílném stavu déle než 100 ms.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restartujte pohon.</li> <li>• Pokud restart nepomůže, vyměňte desku OPTBJ.</li> <li>• Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího zástupce. Distributorovi doručte hlášení o poruše, další informace viz detaily poruchy.</li> </ul>
30	Bezpečnostní diagnostika	521	Chyba diagnostiky termistoru Atex.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restartujte pohon.</li> <li>• Pokud restart nepomůže, vyměňte desku OPTBJ.</li> <li>• Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího zástupce.</li> </ul>
30	Bezpečnostní diagnostika	522	Zkrat termistoru Atex.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zkontrolujte připojení termistoru Atex.</li> <li>• Zkontrolujte termistor.</li> <li>• Restartujte pohon.</li> <li>• Pokud restart nepomůže, vyměňte desku OPTBJ.</li> <li>• Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího zástupce.</li> </ul>
30	Bezpečnostní diagnostika	523	Došlo k problému ve vnitřním bezpečnostním obvodu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resetujte měnič a restartujte. Pokud se porucha objeví znovu, kontaktujte Vašeho nejbližšího zástupce.</li> </ul>
30	Bezpečnostní diagnostika	524	Rozpoznáno přepětí v bezpečnostní doplňkové desce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resetujte měnič a restartujte. Pokud se porucha objeví znovu, kontaktujte Vašeho nejbližšího zástupce.</li> </ul>
30	Bezpečnostní diagnostika	525	Rozpoznáno podpětí v bezpečnostní doplňkové desce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resetujte měnič a restartujte. Pokud se porucha objeví znovu, kontaktujte Vašeho nejbližšího zástupce.</li> </ul>
30	Bezpečnostní diagnostika	526	Rozpoznána vnitřní porucha procesoru bezpečnostní doplňkové desky nebo práce s pamětí.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resetujte měnič a restartujte. Pokud se porucha objeví znovu, kontaktujte Vašeho nejbližšího zástupce.</li> </ul>
30	Bezpečnostní diagnostika	527	Rozpoznána vnitřní porucha bezpečnostní funkce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resetujte měnič a restartujte. Pokud dojde k poruše znovu, kontaktujte Vašeho nejbližšího zástupce.</li> </ul>



## 8. FUNKCE TERMISTORU (ATEX)

Kontrola přehřívání pomocí termistoru je navržena v souladu se směrnicí ATEX 94/9/ES. Je schválena střediskem VTT ve Finsku pro skupinu II (číslo certifikátu VTT 06 ATEX 048X), kategorii (2) v prostředí G (prostor, ve kterém je přítomen potenciálně explozivní plyn, výpary, mlha nebo jiné látky rozptýlené ve vzduchu) a v prostředí D (prostor s hořlavým prachem). Písmeno „X“ v čísle certifikátu odkazuje na zvláštní podmínky pro bezpečné používání. Viz podmínky v posledním upozornění na této stránce.



0537



II (2) GD

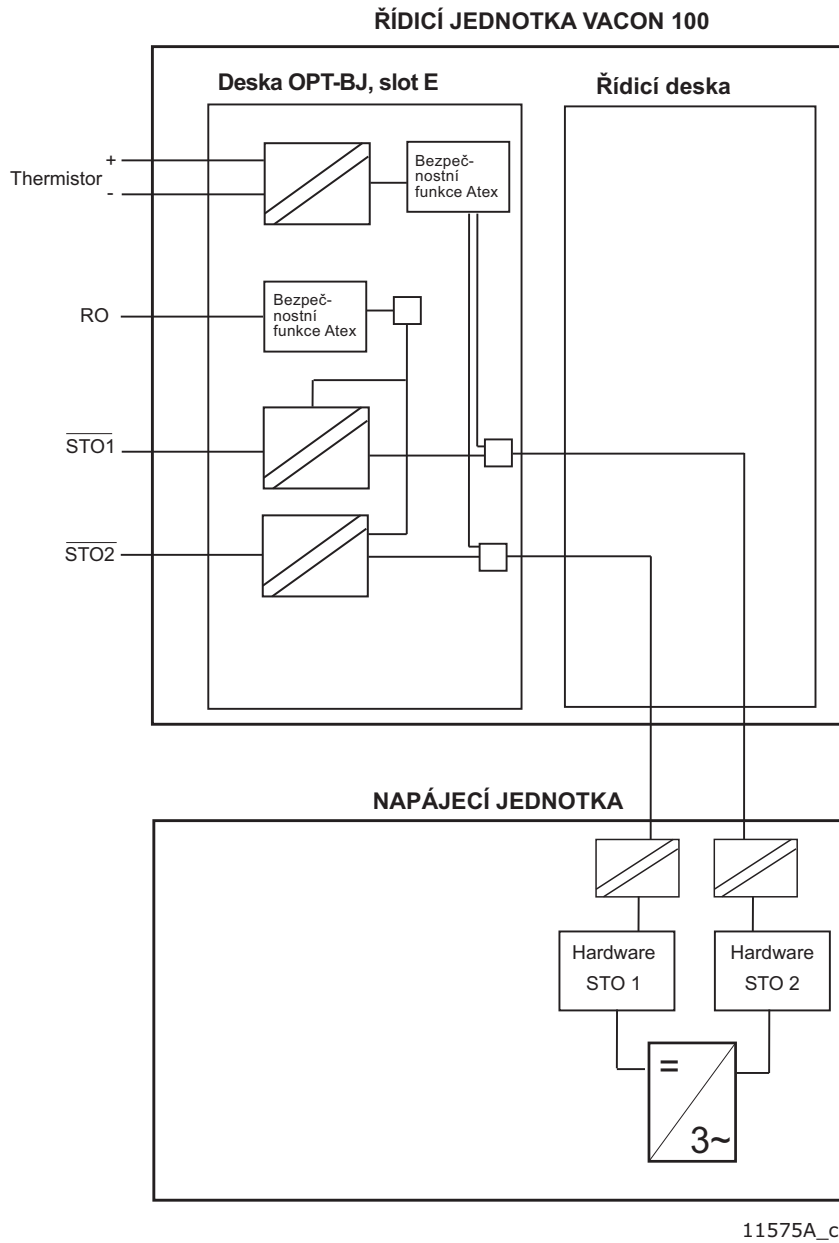
Může být použit jako vypínací zařízení při přehřívání pro motory v explozivním prostředí (motory EX).

**UPOZORNĚNÍ!** Deska OPTBJ také obsahuje bezpečnostní funkci Safe Torque Off (STO). Jestliže se nemá funkce STO využívat, vstupy STO1+(OPTBJ:1), STO2+(OPTBJ:3) je třeba připojit k +24 V (např. pin 6 na řídicí desce Vacon 100). STO1-(OPTBJ:2). STO2- (OPTBJ:4) je třeba připojit na GND (např. pin 7 nebo 13 na řídicí desce Vacon 100).

**UPOZORNĚNÍ!** Bezpečnostní zařízení, jako je deska OPTBJ, musí být správně začleněna do celého systému. Funkčnost desky OPTBJ nemusí být nezbytně vhodná pro všechny systémy. Celý systém musí být navržen v souladu se všemi příslušnými normami v rámci daného odvětví.

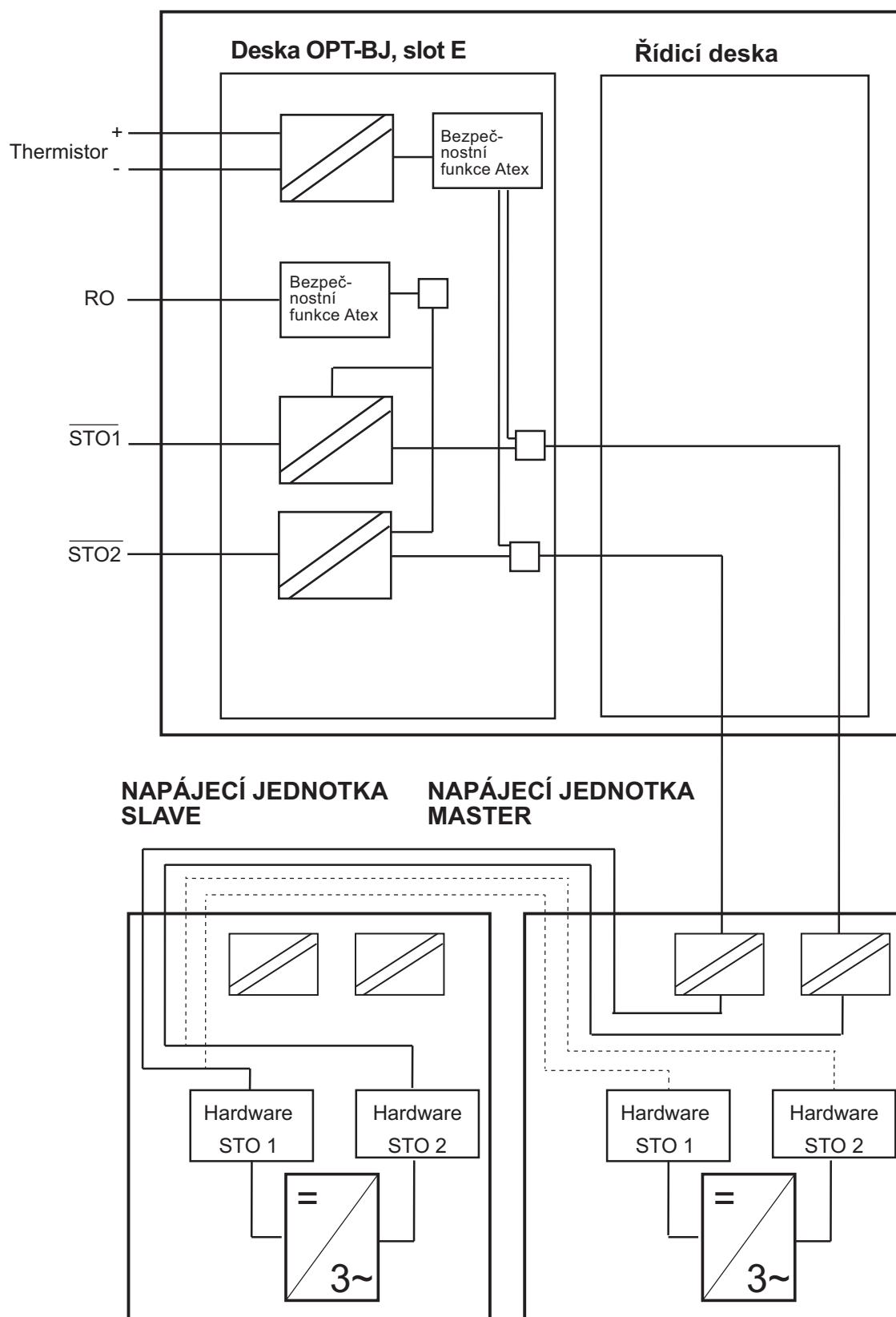
	<p><b>VÝSTRAHA!</b> Informace v této příručce poskytují návod k používání funkce termistoru k ochraně motorů před přehřátím v explozivním prostředí. Nicméně za zajištění, že systém je bezpečný a v souladu s příslušnými předpisy, odpovídá konstruktér koncového produktu/systému.</p>
	<p><b>VÝSTRAHA!</b> Během přestávek na údržbu nebo v případě servisu/opravy může být nutné desku OPTBJ vyjmout z jejího slotu. Po opětovném zapojení desky se VŽDY ujistěte jejím vyzkoušením, že funkce termistoru pracuje správně.</p>
	<p><b>VÝSTRAHA!</b> Funkce termistoru na desce OPTBJ s řídicí deskou Vacon 100 se používá k ochraně motorů před přehřátím v explozivním prostředí. Pohon sám o sobě včetně desky OPTBJ nemůže být instalován v explozivním prostředí.</p>

**UPOZORNĚNÍ!** Zvláštní podmínky požadované pro bezpečné používání (X v čísle certifikátu): Tuto funkci lze používat v motorech typů Exe-, Exd- a ExnA-. V případě motorů Exe- a ExnA- se musí koncový uživatel přesvědčit, že instalace měřícího obvodu je provedena v souladu s klasifikací prostředí. Např. v motorech typu Exe- a ExnA- musí být PTC senzory certifikovány společně s motorem podle požadavků typu ochrany. Povolené rozmezí okolní teploty pro pohon je -10 °C až +50 °C.



Obr. 9. Princip funkce termistoru ve frekvenčním měniči Vacon 100 s deskou OPTBJ, MR4-10

ŘÍDICÍ JEDNOTKA VACON 100



11654\_cz

Obr. 10. Princip STO s deskou OPTBJ a řídicí deskou Vacon 100 MR12

## 8.1 TECHNICKÉ ÚDAJE

### 8.1.1 POPIS FUNKCE

Kontrolní termistorový obvod desky OPTBJ je navržen k zajištění spolehlivého způsobu vypnutí modulace pohonu v případě nadměrného zahřívání termistorů motoru.

Vypnutím modulace pohonu zabráníte přívodu energie do motoru, a tím znemožníte další zahřívání motoru.

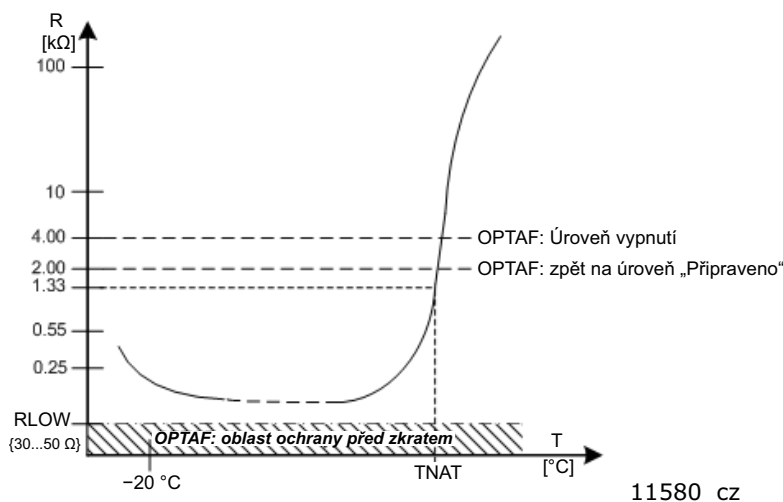
Kontrolní termistorový obvod splňuje požadavky směrnice ATEX tím, že přímo aktivuje bezpečnostní funkci STO pohonu Vacon 100 (viz obr. 9), a tak poskytuje spolehlivý, na softwaru a parametrech nezávislý, způsob zabránění přívodu energie do motoru.

### 8.1.2 HARDWARE A ZAPOJENÍ

Viz kapitola 5.3.2.

Termistor (PTC) je zapojený mezi svorky 28(TI1+) a 29(TI1-) desky OPTBJ. Vstupy termistoru izoluje od potenciálu řídicí desky optron.

\* Je-li 230 VAC z relé výstupu použito jako řídicí napětí, řídicí obvody musí být napájeny samostatným oddělovacím transformátorem, aby se omezil zkratový proud a vrcholy přepětí. Účelem je ochrana svarů na kontaktech relé.



Obr. 11. Typické charakteristiky senzorů ochrany motoru podle specifikace v normě DIN 44081/DIN 440

### 8.1.3 FUNKCE ATEX

Když je pohon připojen na síťové napájení a pokud je teplota motoru pod limity pro přehřívání (viz obr. 11), pohon přejde do stavu připravenosti. Motor může být spuštěn platným povelům ke spuštění.

Jestliže teplota motoru stoupne nad limity pro přehřívání (viz obr. 11), aktivuje se porucha 29 (termistor ATEX).

Jestliže odpor termistorů instalovaných v motoru překročí kvůli přehřívání motoru přes 4 kΩ, vypne se modulace pohonu do 20 ms.

Z obr. 11 vyplývá, že když odpor termistoru klesne pod 2 kΩ, funkce termistoru umožní resetování poruchy a přechod do stavu připravenosti.

#### 8.1.4 MONITOROVÁNÍ ZKRATOVÁNÍ

Vstupy termistoru TI1+ a TI1- jsou monitorovány ohledně zkratu. Je-li zjištěn zkrat, do 20 ms se vypne modulace pohonu a generuje se porucha bezpečnostní diagnostiky 30 (subkód 522). Po odstranění zkratu lze pohon resetovat pouze po odpojení a připojení napájení.

Monitorování zkratování lze zapnout nebo vypnout pomocí propojky X23 v poloze ZAP resp. VYP. V nastavení z výroby je propojka v poloze ZAP.

## 8.2 UVEDENÍ DO PROVOZU

**UPOZORNĚNÍ!** Instalaci, testování a servisní práce na desce OPTBJ smějí provádět pouze osoby s patřičnou kvalifikací.

**UPOZORNĚNÍ!** Na desce OPTBJ není dovoleno provádět jakékoliv opravy. Vadné desky vraťte společnosti Vacon kvůli analýze.

**UPOZORNĚNÍ!** Doporučuje se pravidelně testovat funkce ATEX pomocí vstupu termistoru na desce OPTBJ (typicky jednou ročně). Při testování aktivujte funkci termistoru (např. odpojením konektoru termistoru ATEX z desky OPTBJ). Pohon přejde do stavu poruchy a bude indikovat poruchu 29 (porucha termistoru ATEX, subkód 280).

### 8.2.1 OBECNÉ POKYNY K ZAPOJENÍ

Připojení termistoru musí být provedeno zvláštním řídicím kabelem. Není dovoleno použít vodiče patřící do kabelů napájení motoru ani jiných kabelů hlavního okruhu. Je nutné použít stíněný řídicí kabel. Viz také kapitulu 3.

	Maximální délka kabelu bez monitorování zkratování X23 : VYP	Maximální délka kabelu bez monitorování zkratování X23 : ZAP
$\geq 1,5 \text{ mm}^2$	1 500 m	250 m

### 8.2.2 DIAGNÓZA PORUCHY FUNKCE TERMISTORU

V tabulce níže je normální varování v případě poruchy, které se generuje, když je vstup termistoru aktivní.

Kód poruchy	Porucha	ID	Vysvětlení	Opatření k nápravě
29	Termistor ATEX	280	ATEX-thermistor has detected overtemperature. (Termistor ATEX detekoval přehřátí.)	

Viz tabulku poruch v kapitole 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+DLCZ