

2018

Systemy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí -
Část 5-2: Bezpečnostní požadavky - Funkční

ČSN
EN 61800-5-2
ed. 2
35 1720

idt IEC 61800-5-2:2016

Adjustable speed electrical power drive systems -
Part 5-2: Safety requirements - Functional

Entraînements électriques de puissance a vitesse variable -
Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnelle

Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl -
Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61800-5-2:2017. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 61800-5-2:2017. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 61800-5-2 ed. 2 (35 1720) z října 2017.

S účinností od 2020-04-28 se nahrazuje ČSN EN 61800-5-2 (35 17520) z června 2008, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN 61800-5-2:2017 dovoleno do 2020-04-28 používat dosud platnou ČSN EN 61800-5-2 (35 1720) z června 2008.

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 61800-5-2:2007 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 61800-5-2 z října 2017 převzala EN 61800-5-2:2007 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Tato norma obsahuje dále uvedené podstatné technické změny proti předchozímu vydání:

V rozsahu platnosti bylo doplněno zdůvodnění, proč tato norma nepokrývá režim s nízkým vyžádáním. Přidána byla základní pravidla normy ISO 13849-1 a odkazy na tabulky podle ISO 13849-2. Byly aktualizovány odkazy na soubor norem IEC 61508 ed. 2010. V kapitole 3 byly doplněny definice pro: „kategorie“, „bezpečnostní funkce“ a „ostatní dílčí funkce“ byly roztrženy do „monitorovacích dílčích funkcí“ a „výstupních funkcí“. V celé normě byla odstraněna „kontrolní zkouška“, protože u *PDS (SR)* není kontrolní zkouška proveditelná. V celé normě byl termín „bezpečnostní funkce“ nahrazen termínem „bezpečnostní dílčí funkce“.

Text v 6.1.6 je nahrazen tabulkou 2. Integrované obvody s redundancí na čipu, které v 6.1.7 jsou přizpůsobené změněnému požadavku podle IEC 61508-2:2010, příloha E. Doplněn článek 6.2.8 s požadavky na návrh tepelné odolnosti *PDS (SR)*. Změněny názvy a ustanovení článků 6.2.1 a 6.2.2.1.4. Přidány nové články 6.2.5.2.7 Parametrizace *PDS(SR)*, 9.3 Zkoušení elektromagnetické (EM) odolnosti, 9.4 Zkouška tepelné odolnosti a 9.5 Zkoušení mechanické odolnosti.

V příloze A změněna Sekvenční tabulka úkolů a v příloze D článek D.3.16 Snímače senzory zpětné vazby pohybu a polohy. Doplněna příloha E Požadavek elektromagnetické odolnosti (EM) pro *PDS (SR)* a příloha F Odhad hodnoty PFD_{avg} s nízkým vyžádáním při dané hodnotě PFH.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60204-1 zavedena v ČSN EN 60204-1 ed. 2 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky

IEC 61000-2-4:2002 zavedena v ČSN EN 61000-2-4 ed. 2:2003 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-4: Prostředí – Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením v průmyslových závodech

IEC 61000-4-2:2008 zavedena v ČSN EN 61000-4-2 ed. 2:2009 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-2: Zkušební a měřicí technika – Elektrostatický výboj – Zkouška odolnosti

IEC 61000-4-3:2006 zavedena v ČSN EN 61000-4-3 ed. 3:2006 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-3: Zkušební a měřicí technika – Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole – Zkouška odolnosti

IEC 61000-4-4:2012 zavedena v ČSN EN 61000-4-4 ed. 3:2013 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-4: Zkušební a měřicí technika – Rychlé elektrické přechodné jevy/skupiny impulzů – Zkouška odolnosti

IEC 61000-4-5:2014 zavedena v ČSN EN 61000-4-5 ed. 3:2015 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impulz – Zkouška odolnosti

IEC 61000-4-6:2013 zavedena v ČSN EN 61000-4-6 ed. 4:2014 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-6: Zkušební a měřicí technika – Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli

IEC 61000-4-29:2000 zavedena v ČSN EN 61000-4-29:2001 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-29: Zkušební a měřicí technika – Krátkodobé poklesy, krátká přerušování a pomalé změny napětí na vstupech stejnosměrného napájení – Zkouška odolnosti

IEC 61000-4-34:2005 zavedena v ČSN EN 61000-4-34:2007 (33 3432) Elektromagnetická

kompatibilita (EMC) - Část 4-34: Zkušební a měřicí technika - Krátkodobé poklesy napětí, krátká přerušení a pomalé změny napětí - Zkoušky odolnosti pro zařízení se síťovým fázovým proudem větším než 16 A

IEC 61000-6-7:2014 zavedena v ČSN EN 61000-6-7:2016 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-7: Kmenové normy - Požadavky na odolnost pro zařízení určené k provádění funkcí v systémech vztahujících se k bezpečnosti (funkční bezpečnost) na průmyslových stanovištích

IEC 61400-21:2008 zavedena v ČSN EN 61400-21 ed. 2:2009 (33 3160) Větrné elektrárny - Část 21: Měření a vyhodnocení charakteristik kvality elektrické energie větrných turbín připojených k elektrické rozvodné soustavě

IEC 61508-1:2010 zavedena v ČSN EN 61508-1 ed. 2:2011 (18 0301) Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 1: Všeobecné požadavky

IEC 61508-2:2010 zavedena v ČSN EN 61508-2 ed. 2:2011 (18 0301) Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 2: Požadavky na elektrické/elektronické/programovatelné elektronické systémy související s bezpečností

IEC 61508-3:2010 zavedena v ČSN EN 61508-3 ed. 2:2011 (18 0301) Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 3: Požadavky na software

IEC 61508-6:2010 zavedena v ČSN EN 61508-6 ed. 2:2011 (18 0301) Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 6: Metodické pokyny pro použití IEC 61508-2 a IEC 61508-3

IEC 61508-7:2010 zavedena v ČSN EN 61508-7 ed. 2:2011 (18 0301) Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 7: Přehled technik a opatření

IEC 61800-1 zavedena v ČSN EN 61800-1 (35 1720) Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí - Část 1: Všeobecné požadavky - Specifikace výkonu pro nízkonapěťové systémy stejnosměrných výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí

IEC 61800-2:2015 zavedena v ČSN EN 61800-2 ed. 2:2016 (35 1720) Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí - Část 2: Obecné požadavky - Specifikace výkonu pro nízkonapěťové systémy střídavých výkonových pohonů s nastavitelným kmitočtem

IEC 61800-3:2004 zavedena v ČSN EN 61800-3 ed. 2:2005 (35 1720) Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí - Část 3: Požadavky EMC a specifické zkušební metody

IEC 61800-4 zavedena v ČSN EN 61800-4 (35 1720) Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí - Část 4: Všeobecné požadavky - Specifikace charakteristik pro systémy střídavých výkonových pohonů 1 kV až 35 kV

IEC 61800-5-1:2007 zavedena v ČSN EN 61800-5-1 ed. 2:2008 (35 1720) Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí - Část 5-1: Bezpečnostní požadavky - Elektrické, tepelné a energetické

ISO 13849-1:2006 nezavedena *)

ISO 13849-2:2012 zavedena v ČSN EN ISO 13849-2:2013 (83 3205) Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 2: Ověřování platnosti

Související ČSN

ČSN IEC 50(191):1993 (01 0102) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 191: Spolehlivost a akost služieb

ČSN EN 60300-3-1:2003 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 3-1: Pokyn k použití - Techniky

analýzy spolehlivosti - Metodický pokyn

ČSN EN 60664-1 ed. 2:2008 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky

ČSN EN 60664-3 ed. 2 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 3: Použití ochranných vrstev, zalévání nebo zalisování pro ochranu proti znečištění

ČSN EN 61025 (01 0676) Analýza stromu poruchových stavů (FTA)

IEC 61078 (01 0677) Techniky analýzy spolehlivosti - Blokový diagram bezporuchovosti a booleovské metody

ČSN EN 61165 (01 0691) Použití Markovových technik

ČSN EN 61508-4 ed. 2:2011 (18 0301) Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 4: Definice a zkratky

ČSN EN 61508-5 ed. 2:2011 (18 0301) Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 5: Příklady metod určování úrovně integrity bezpečnosti

ČSN EN 61511 (soubor) (18 0303) Funkční bezpečnost - Bezpečnostní přístrojové systémy pro sektor průmyslových procesů

ČSN EN 61511-1 ed. 2 (18 0303) Funkční bezpečnost - Bezpečnostní přístrojové systémy pro sektor průmyslových procesů - Část 1: Struktura, definice, systém, požadavky na hardware a aplikační programování

ČSN EN 61513 (35 6654) Jaderné elektrárny - Systémy kontroly a řízení důležité pro bezpečnost - Obecné požadavky na systémy

ČSN EN 61558 (soubor) (35 1330) Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů, tlumivek a podobných výrobků

ČSN EN 61558-1 ed. 2:2006 (35 1330) Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů, tlumivek a podobných výrobků - Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky

ČSN EN 61784-3 ed. 3 (18 4001) Průmyslové komunikační sítě - Profily - Část 3: Funkční bezpečnost sběrnic pole - Obecná pravidla a definice profilů

ČSN EN 62061 (33 2208) Bezpečnost strojních zařízení - Funkční bezpečnost elektrických, elektronických a programovatelných elektronických řídicích systémů souvisejících s bezpečností

ČSN EN ISO 13849-2 (83 3205) Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 2: Ověřování platnosti

ČSN EN 50495 (33 2327) Bezpečnostní zařízení nutné pro bezpečnou funkci zařízení z hlediska ochrany proti výbuchu

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Informativní údaje z IEC 61800-5-2:2016

Mezinárodní normu IEC 61800-5-2 vypracovala subkomise 22G: *Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí zahrnující polovodičové výkonové měniče* technické komise IEC/TC 22: *Systémy a zařízení výkonové elektroniky*.

Má status skupinové bezpečnostní publikace jak je uvedeno v Pokynu IEC 104.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 2007. Toto vydání je jeho technickou revizí.

Toto vydání obsahuje dále uvedené podstatné technické změny proti předchozímu vydání:

- a) v rozsahu platnosti doplněno zdůvodnění, proč tato norma nepokrývá režim s nízkým vyžádáním
- b) doplněny definice pro: „*kategorie*“ a „*bezpečnostní funkce*“
- c) „*Ostatní dílčí funkce*“ byly rozříděny do „*monitorovacích dílčích funkcí*“ a „*výstupních funkcí*“

- d) v celé normě byla odstraněna „kontrolní zkouška“, protože u *PDS (SR)* není kontrolní zkouška proveditelná
- e) v celé normě byl termín „bezpečnostní funkce“ nahrazen termínem „bezpečnostní dílčí funkce“
- f) aktualizovány odkazy na soubor norem IEC 61508 ed. 2010
- g) doplněna základní pravidla normy ISO 13849-1 a odkazy na tabulky podle ISO 13849-2
- h) 6.1.6 text nahrazen tabulkou 2
- i) 6.1.7 integrované obvody s redundancí na čipu podle jsou přizpůsobené změněnému požadavku podle IEC 61508-2:2010, příloha E
- j) 6.2.8 Požadavky na návrh tepelné odolnosti *PDS(SR)*
- k) 6.2.9 Požadavky na návrh mechanické odolnosti *PDS(SR)*
- l) 6.1.6 SIL pro více *bezpečnostních dílčích funkcí* v rámci jednoho *PDS(SR)*
- m) 6.1.7 Integrované obvody s redundancí na čipu
- n) 6.2.1 Základní a osvědčené zásady bezpečnosti
- o) 6.2.2.1.4 Interval diagnostického testu, je-li tolerance hardwarové poruchy větší než nula
- p) 6.2.5.2.7 Parametrizace *PDS(SR)*

- q) 9 Požadavky na zkoušky
- r) 9.3 Zkoušení elektromagnetické (EM) odolnosti
- s) 9.4 Zkoušení tepelné odolnosti
- t) 9.5 Zkoušení mechanické odolnosti
- u) Příloha A Sekvenční tabulka úkolů
- v) Příloha D, D.3.16 Aktualizované senzory zpětné vazby pohybu a polohy
- w) Příloha E Požadavek elektromagnetické odolnosti (EM) pro *PDS(SR)*
- x) Příloha F Odhad hodnoty PFD_{avg} pro nízkou poptávku s danou hodnotou PFH

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
22G/332/FDIS	22G/335/RVD

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této normy lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Tato publikace byla vypracována v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Seznam všech částí souboru IEC 61800. se společným názvem *Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že obsah této publikace zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC (<http://webstore.iec.ch>) v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace buď

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Upozornění na národní poznámku

Do normy byla článku 3.23 doplněna národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: Jaroslav Šmíd - NELKO TANVALD, IČO 63136791, Ing. Jaroslav Šmíd, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

Pracovník České agentury pro standardizaci: Tomáš Pech

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou

normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 61800-5-2

Duben 2017

ICS 13.110; 29.200
EN 61800-5-2:2007

Nahrazuje

Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí -
Část 5-2: Bezpečnostní požadavky - Funkční
(IEC 61800-5-2:2016)

Adjustable speed electrical power drive systems -
Part 5-2: Safety requirements - Functional
(IEC 61800-5-2:2016)

Entraînements électriques de puissance a vitesse variable - Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnelle (IEC 61800-5-2:2016)	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit (IEC 61800-5-2:2016)
---	---

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2016-05-23. Členové CENELEC jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2017 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakémkoliv formě a jakýmikoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN

61800-5-2:2017 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 22G/332/FDIS, budoucího druhého vydání IEC 61800-5-2, který vypracovala subkomise 22G: *Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí zahrnující polovodičové výkonové měniče* technické komise IEC/TC 22: *Systémy a zařízení výkonové elektroniky*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 61800-5-2:2017.

Jsou stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení k přímému používání jako normy národní (dop) 2017-10-28
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2020-04-28

Tento dokument nahrazuje EN 61800-5-2:2007.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC [a/nebo CEN] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu, který byl CENELEC udělen Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61800-5-2:2016 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod.....	13
1..... Rozsah platnosti.....	14
2..... Citované dokumenty.....	15
3..... Termíny a definice.....	17
4..... Určené bezpečnostní dílčí funkce.....	23
4.1..... Obecně.....	23
4.2..... Bezpečnostní dílčí funkce.....	23
4.2.1... Obecně.....	23
4.2.2... Mezní hodnoty.....	24
4.2.3... Funkce zastavení.....	24
4.2.4... Monitorování funkcí.....	25
4.2.5... Výstupní funkce - Bezpečná regulace brzd (SBC).....	26
5..... Správa funkční bezpečnosti.....	27

5.1.....	
Cíl.....	27
5.2.....	
Požadavky na správu <i>funkční bezpečnosti</i>	27
5.3.....	
Životní cyklus	
<i>PDS(SR)</i>	27
5.4.....	
Plánování správy <i>funkční bezpečnosti</i>	
<i>PDS(SR)</i>	28
5.5.....	
Specifikace požadavků na bezpečnost (<i>SRS</i>) pro	
<i>PDS(SR)</i>	29
5.5.1...	
Obecně.....	29
5.5.2...	
Specifikace požadavků na <i>bezpečnostní dílčí funkce</i>	30
5.5.3...	
Specifikace požadavků na <i>integritu bezpečnosti</i>	30
5.6.....	
Specifikace architektury bezpečnostního systému	
<i>PDS(SR)</i>	31
5.6.1...	
Obecně.....	31
5.6.2...	
Požadavky na specifikaci architektury bezpečnostního systému.....	31
6.....	
Požadavky na návrh a vývoj	
<i>PDS(SR)</i>	32
6.1.....	
Obecné požadavky.....	32
6.1.1...	
Změna provozního stavu.....	32
6.1.2...	
Normy návrhu.....	32
6.1.3...	

Realizace.....	32
6.1.4... Integrita bezpečnosti a detekce poruchových stavů.....	32
6.1.5... Dílčí funkce, které jsou a nejsou bezpečnostní.....	33
6.1.6... SIL pro více bezpečnostních dílčích funkcí v jednom PDS(SR).....	33
6.1.7... Integrované obvody s redundancí na čipu.....	33
6.1.8... Požadavky na software.....	33
6.1.9... Dokumentace návrhu.....	33
6.2..... Požadavky na návrh PDS(SR).....	34
6.2.1... Základní a osvědčené zásady bezpečnosti.....	34
6.2.2... Požadavky na odhad pravděpodobnosti výskytu nebezpečných náhodných výpadků hardwaru za hodinu (PFH). 34	
6.2.3... Architektonická omezení.....	36
6.2.4... Odhad zlomku bezpečné poruchy (SFF).....	37
6.2.5... Požadavky na systematickou integritu bezpečnosti PDS(SR) a subsystémů PDS(SR).....	38
6.2.6... Požadavky na návrh elektromagnetické (EM) odolnosti PDS(SR).....	40

6.2.7... Požadavky na návrh tepelné odolnosti	
<i>PDS(SR)</i>	40
6.2.8... Požadavky na návrh mechanické odolnosti	
<i>PDS(SR)</i>	40
6.3..... Chování při detekci poruchového stavu	40
6.3.1... Detekce poruchového stavu	40
6.3.2... Tolerance poruchového stavu větší než nula	40
6.3.3... Nulová tolerance poruchového stavu	41
6.4..... Další požadavky na datovou komunikaci	41
6.5..... Požadavky na integraci a zkoušení	
<i>PDS(SR)</i>	41
6.5.1... Integrace hardwaru	41
6.5.2... Integrace softwaru	41
6.5.3... Modifikace během integrace	41
6.5.4... Použitelné integrační zkoušky	41
6.5.5... Zkušební dokumentace	41
7..... Informace pro použití	42
7.1..... Obecně	

.....	42
7.2..... Informace a pokyny pro bezpečné použití <i>PDS(SR)</i>	42
8..... <i>Ověření</i> <i>a validace</i>	43
8.1..... Obecně.....	43
8.2..... <i>Ověření</i>	43
8.3..... <i>Validace</i>	43
8.4..... Dokumentace.....	43
9..... Požadavky na zkoušku.....	44
9.1..... Plánování zkoušek.....	44
9.2..... Funkční zkoušení.....	44
9.3..... Zkoušení elektromagnetické (EM) odolnosti.....	44
9.3.1... Obecně.....	44
9.3.2... Určené EM prostředí.....	44
9.3.3... Funkční kritérium (zabezpečený stav - FS).....	44
9.4..... Zkoušení tepelné odolnosti.....	

..... 45

9.4.1...

Obecně..... 45

9.4.2... Funkční tepelná

zkouška..... 45

9.4.3... Tepelná zkouška

součásti..... 45

9.5..... Zkoušení mechanické

odolnosti..... 45

9.5.1...

Obecně..... 45

9.5.2... Vibrační

zkouška..... 45

9.5.3... Zkouška

rázem..... 45

9.5.4... Funkční kritérium pro zkoušky mechanické odolnosti (zabezpečený stav -

FS)..... 45

9.6..... Zkušební

dokumentace..... 45

10.....

Modifikace..... 46

10.1....

Cíl..... 46

10.2....

Požadavky..... 46

10.2.1

Obecně..... 46

10.2.2 Žádost	
o modifikaci.....	
.....	46

10.2.3 Analýza dopadu.....	
.....	46
10.2.4 Povolení.....	
.....	46
10.2.5 Dokumentace.....	
.....	46
Příloha A (informativní) Sekvenční tabulka úkolů.....	47
Příloha B (informativní) Příklad odhadu <i>PFH</i>	51
B.1..... Obecně.....	51
B.2..... Příklad struktury <i>PDS(SR)</i>	51
B.2.1.. Obecně.....	51
B.2.2.. <i>Subsystem</i> A/B.....	52
B.2.3.. <i>Subsystem</i> PS/VM.....	52
B.3..... Příklad určení hodnoty <i>PFH</i> systému <i>PDS(SR)</i>	53
B.3.1.. <i>Subsystem</i> „A/B“ (hlavní <i>Subsystem</i>).....	53
B.3.2.. <i>Subsystem</i> „PS/VM“.....	58
B.3.3.. Hodnota <i>PFH</i> bezpečnostní dílčí funkce STO systému <i>PDS(SR)</i>	61

B.4..... Snížení DC a SFF v závislosti na zkušebním intervalu.....	61
Příloha C (informativní) Dostupné databáze četností poruch.....	63
C.1..... Databáze.....	63
C.2..... Užitečné normy týkající se poruch součástí.....	63
Příloha D (informativní) Seznamy poruchových stavů a vyloučení poruchových stavů.....	64
D.1..... Obecně.....	64
D.2..... Poznámky použitelné pro vyloučení poruchového stavu.....	64
D.2.1.. Platnost vyloučení.....	64
D.2.2.. Růst cínových vláken.....	64
D.2.3.. Zkratky na součástech montovaných na PWB.....	64
D.3..... Modely poruch.....	64
D.3.1.. Vodiče/kabely.....	64
D.3.2.. Desky plošných spojů/sestavy.....	65
D.3.3.. Svorkovnice.....	65
D.3.4.. Vícekolíkový konektor.....	66

D.3.5.. Elektromechanické přístroje.....	
....	67
D.3.6..	
Transformátory.....	
.....	67
D.3.7..	
Indukčnosti.....	
.....	67
D.3.8..	
Rezistory.....	
.....	67
D.3.9.. Rezistorové sítě.....	
.....	67
D.3.10	
Potenciometry.....	
.....	67
D.3.11	
Kondenzátory.....	
.....	67
D.3.12 Diskrétní polovodiče.....	
.....	67
D.3.13 Součásti izolace signálu.....	
.....	68
D.3.14 Noprogramovatelné integrované obvody.....	
	68
D.3.15 Programovatelné a/nebo složité integrované obvody.....	
	69
D.3.16 Snímače zpětné vazby, pohybu a polohy.....	
	69
Příloha E (normativní) Požadavky na elektromagnetickou (EM) odolnost PDS(SR).....	
	73
E.1.....	
Obecně.....	
.....	73

E.2..... Požadavky na odolnost - nízkofrekvenční rušení.....	73
E.3..... Požadavky na odolnost - vysokofrekvenční rušení.....	75
Příloha F (informativní) Odhad hodnoty PFD_{avg} s nízkým vyžádáním při dané hodnotě PFH.....	78
F.1..... Obecně.....	78
F.2..... Odhad hodnoty PFD_{avg} s nízkým vyžádáním při dané hodnotě PFH.....	78
Bibliografie.....	79
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace.....	81
Obrázek 1 - Instalace a funkční části PDS(SR).....	17
Obrázek 2 - Bezpečnostní funkce sestávající z bezpečnostních dílčích funkcí.....	24
Obrázek 3 - Vývojový diagram životního cyklu PDS(SR).....	27
Obrázek B.1 - Příklad PDS(SR).....	51
Obrázek B.2 - Subsystemy PDS(SR).....	52
Obrázek B.3 - Funkční bloky subsystému A/B.....	53
Obrázek B.4 - Model spolehlivosti (Markov) subsystému A/B.....	56
Obrázek B.5 - Funkční bloky subsystému PS/VM.....	58
Obrázek B.6 - Model spolehlivosti (Markov) subsystému PS/VM.....	60

Tabulka 1 - Abecední seznam termínů a definic.....	17
Tabulka 2 - Příklad určení SIL z nezávislost hardwaru a softwaru.....	33
Tabulka 3 - Úrovně integrity bezpečnosti: míra cílové poruchy u PDS(SR) bezpečnostní dílčí funkce.....	34
Tabulka 4 - Maximální přípustná úroveň integrity bezpečnosti pro bezpečnostní dílčí funkci prováděnou subsystémem typu A souvisícím s bezpečností.....	37
Tabulka 5 - Maximální přípustná úroveň integrity bezpečnosti pro bezpečnostní dílčí funkci prováděnou subsystémem typu B souvisícím s bezpečností.....	37
Tabulka A.1 - Postup návrhu a vývoje PDS(SR).....	47
Tabulka B.1 - Určení činitele DC subsystému A/B.....	54
Tabulka B.2 - Výsledky výpočtu hodnoty PFH pro subsystém A/B.....	57
Tabulka B.3 - Určení činitele DC subsystému A/B.....	58
Tabulka B.4 - Výsledky výpočtu hodnoty PFH pro subsystém PS/VM.....	61
Tabulka D.1 - Desky plošných spojů/sestavy.....	65
Tabulka D.2 - Svorkovnice.....	65
Tabulka D.3 - Více kolíkový konektor.....	66
Tabulka D.4 - Elektromechanické přístroje (například relé, stykače).....	67
Tabulka D.5 - Součásti izolace signálu.....	68
Tabulka D.6 - Neprogramovatelné integrované obvody.....	68

Tabulka D.7 - Programovatelné a/nebo složité integrované obvody.....	69
Tabulka D.8 - Snímače zpětné vazby pohybu a polohy.....	69
Tabulka E.1 - Minimální požadavky na odolnost proti odchylkám, krátkodobým poklesům a přerušením napětí.....	73
Tabulka E.2 - Minimální požadavky na odolnost PDS(SR) proti odchylkám, krátkodobým poklesům a přerušením napětí na napájecích vstupech/výstupech s jmenovitým napětím nad 1 000 V.....	74
Tabulka E.3 - Požadavky na odolnost - vysokofrekvenční rušení.....	75
Tabulka E.4 - Obecné kmitočtové rozsahy mobilních vysílačů a ISM pro zkoušky vyzářování.....	76
Tabulka E.5 - Obecné kmitočtové rozsahy mobilních vysílačů a ISM pro zkoušky rušení šířeného vedením.....	77

Úvod

Při uskutečňování celkové bezpečnosti hraje čím dál větší roli důsledek automatizace, požadavek na zvýšenou produkci a na zmenšené fyzické úsilí obsluhy, důsledek systémů řízení strojů a úseků provozů. Tyto systémy řízení zvýšenou měrou využívají komplexní elektrické/elektronické/programovatelné elektronické přístroje a systémy.

Mezi těmito přístroji a systémy přední místo zaujímají systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí (PDS), které jsou vhodné pro použití v bezpečnostních aplikacích, tj. v aplikacích týkajících se bezpečnosti (*PDS(SR)*).

Příklady průmyslových aplikací jsou:

- obráběcí a tvářecí stroje, roboty, zkušební zařízení produkce a zkušební stolice;
- papírenské stroje, textilní stroje a kalandry v gumárenském průmyslu;
- výrobní linky při výrobě plastů, chemikálií nebo kovů, válcovací stolice;
- drtiče cementu, cementárenské pece, míchačky, odstředivky, protlačovací lis;
- vrtačky;
- dopravníky, manipulace s materiálem, zdvihací zařízení (jeřáby, portálové jeřáby atd.);
- čerpadla, ventilátory atd.

Tato norma se také může použít jako reference pro vývojové projektanty používající *PDS(SR)* pro jiné aplikace.

Uživatelé této normy by si měli být vědomi toho, že některé normy typu C pro strojní zařízení v současné době s ohledem na bezpečnostní řídicí systémy odkazují na ISO 13849-1. V tomto případě, po výrobcích *PDS(SR)* může být vyžadováno zajištění dalších informací (např. kategorie a/nebo funkční úrovně) pro usnadnění integrace *PDS(SR)* do bezpečnostních řídicích systémů takového strojního zařízení.

POZNÁMKA „Normy typu C“ jsou v ISO 12100 definovány jako normy bezpečnosti strojů zabývající se podrobnými požadavky na bezpečnost konkrétního stroje nebo skupiny strojů.

Je mnoho situací, při kterých jsou využívány řídicí systémy, které zahrnují *PDS(SR)*, například jako část bezpečnostních opatření, které se zajišťují pro zmenšení rizika. Typickým případem je ochranné blokování za účelem vyloučení obsluhy z *nebezpečí*, pokud přístup do nebezpečné oblasti je možný jenom když otáčející se části byly zastaveny. Tato část IEC 61800 udává metodu zjišťování příspěvku způsobeného *PDS(SR)* ke zjištěným *funkcím týkajícím se bezpečnosti* a umožňuje návrh vhodného *PDS(SR)* a ověření, zda vyhovuje požadavku na provádění funkce.

Opatření uplatňovaná při koordinování bezpečného provádění funkce *PDS(SR)* s určeným zmenšením rizika bere v úvahu pravděpodobnosti a souvislosti jeho náhodných a systematických poruchových stavů.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 61800, která je normou výrobku, specifikuje požadavky a uvádí doporučení pro návrh a vývoj, integraci a validaci systémů výkonového pohonu PDS(SR) s ohledem na jejich funkční bezpečnost. Tato část se aplikuje na systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí pokryté ostatními částmi souboru norem IEC 61800 na které se odkazuje v IEC 61800-2.

POZNÁMKA 1 Termín „integrace“ odkazuje na samotný PDS(SR) ne na jeho začlenění do aplikace spojené s bezpečností.

POZNÁMKA 2 Ostatní části IEC 61800 pokrývají specifikace jmenovitých údajů, EMC, elektrickou bezpečnost atd.

Tato mezinárodní norma se aplikuje jen, pokud funkční bezpečnost PDS(SR) se požaduje a PDS(SR) se provozuje hlavně s vysokým vyžádáním nebo v nepřetržitém režimu (viz 3.15).

Zatímco režim PDS (SR) je možný s nízkým vyžádáním, tato norma se soustřeďuje na vysoké vyžádání a nepřetržitý režim. *Bezpečnostní dílčí funkce* implementované s vysokým vyžádáním nebo v nepřetržitém režimu lze také použít v režimu s nízkým vyžádáním. Požadavky na režim s nízkým vyžádáním jsou uvedeny v souboru IEC 61508. Některé pokyny pro odhad průměrné pravděpodobnosti nebezpečné poruchy na vyžádání (PFD_{avg}) jsou uvedeny v příloze F.

Tato část IEC 61800 stanoví bezpečnostní aspekty PDS(SR) v rámci IEC 61508 a zavádí požadavky na PDS(SR) jako *subsystémy* systému souvisejícího s bezpečností. Je to určeno k usnadnění realizace elektrických/elektronických/programovatelných elektronických (E/E/PE) částí PDS(SR) ve vztahu k bezpečnostní funkci bezpečnostní dílčí funkce PDS.

Výrobci a dodavatelé PDS(SR) s použitím normativních požadavků této části IEC 61800 vyznačí uživatelům (systémovému integrátorovi, výrobcí původního zařízení) o bezpečném provádění funkcí u jejich zařízení. To usnadní integraci systému PDS(SR) do řídicího systému pro bezpečnost podle zásad IEC 61508 a jejich možnou specifickou sektorovou realizaci (například IEC 61511, IEC 61513, IEC 62061 nebo ISO 13849).

Shoda s touto částí IEC 61800 splňuje všechny požadavky podle IEC 61508 které jsou pro PDS(SR) nutné.

Tato část IEC 61800 nespecifikuje požadavky na:

- analýzu *nebezpečí* a rizika konkrétní aplikace;
- identifikaci *bezpečnostních dílčích funkcí* pro tuto aplikaci;
- počáteční přidělení úrovně SIL k těmto *bezpečnostním dílčím funkcím*;
- poháněné zařízení kromě uspořádání rozhraní;
- sekundární *nebezpečí* (například způsobené poruchou při procesu tvorby nebo výroby);
- zřetele elektrické, tepelné a energetické bezpečnosti, které jsou pokryty normou IEC 61800-5-1;
- výrobní proces PDS(SR);

- validitu signálů a příkazů pro *PDS(SR)*;
- bezpečnostní aspekty (např. zabezpečení na počítačích nebo zabezpečení přístupu *PDS (SR)*)

POZNÁMKA 3 Požadavky na funkční bezpečnost systému *PDS (SR)* závisí na aplikaci a mohou být považovány za součást celkového posouzení rizik *instalace*. Pokud dodavatel *PDS (SR)* není zodpovědný za poháněné zařízení, projektant *instalace* odpovídá za posouzení rizika a za specifikaci funkčních a bezpečnostních požadavků integrity *PDS (SR)*.

Tato část IEC 61800 se aplikuje jen na *PDS(SR)* provádějící *bezpečnostní funkce* se *SIL* ne větší než *SIL 3*.

Obrázek 1 znázorňuje instalaci a funkční části *PDS(SR)*, které se v této části IEC 61800 uvažují a zobrazují logické znázornění *PDS(SR)* spíše než jeho fyzický popis.



Obrázek 1 - Instalace a funkční části *PDS(SR)*

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[*\)](#) ČSN EN ISO 13849-1:2008, která přejímala ISO 13849-1:2006, byla zrušena z důvodu nahrazení mezinárodní normy novějším vydáním a je dostupná v zákaznickém centru ČAS.