

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.130.20; 31.180 **Březen 2015**

**Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí -
Část 4-3: Stykače a spouštěče motorů - Polovodičové
regulátory a stykače na střídavý proud pro nemotorické zátěže**

ČSN
EN 60947-4-3
ed. 2
35 4101

idt IEC 60947-4-3:2014

Low-voltage switchgear and controlgear -
Part 4-3: Contactors and motor-starters - AC semiconductor controllers and contactors for non-motor loads

Appareillage a basse tension -
Partie 4-3: Contacteurs et démarreurs de moteurs - Gradateurs et contacteurs a semiconducteurs pour charges, autres que des moteurs, a courant alternatif

Niederspannungsschaltgeräte -
Teil 4-3: Schütze und Motorstarter - Halbleiter-Steuergeräte und -Schütze für nichtmotorische Lasten für Wechselspannung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60947-4-3:2014. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60947-4-3:2014. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2017-06-11 se nahrazuje ČSN EN 60947-4-3 (35 4101) z března 2001, 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 60947-4-3:2014 dovoleno do 2017-06-11 používat dosud platnou ČSN EN 60947-4-3 (35 4101) z března 2001.

Změny proti předchozí normě

Důležité technické změny ve srovnání s předchozím vydáním jsou uvedeny v článku Informativní

údaje z IEC 60947-4-3:2014.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60269-1:2006 zavedena v ČSN EN 60269-1 ed. 3:2008 (35 4701) Pojistky nízkého napětí – Část 1: Všeobecné požadavky

IEC 60410:1973 nezavedena

IEC 60947-1:2007 zavedena v ČSN EN 60947-1 ed. 4:2008 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení

IEC 61000-4 soubor zaváděn v souboru ČSN EN 61000-4 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4: Zkušební a měřicí technika

IEC 61000-4-5:2005 zavedena v ČSN EN 61000-4-5 ed. 2:2007 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impuls – Zkouška odolnosti

CISPR 11:2009 zavedena v ČSN EN 55011 ed. 3:2010 (33 4225) Průmyslová, vědecká a lékařská zařízení – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření

Související ČSN

ČSN EN 60085 ed. 2:2008 (33 0250) Elektrické izolace – Tepelné hodnocení a značení

ČSN EN 60146 (soubor) (35 1530) Polovodičové měniče – Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací

ČSN EN 60664 (soubor) (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí

ČSN EN 60947-4-2 ed. 3:2012 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 4-2: Stykače a spouštěče motorů – Polovodičové regulátory a spouštěče motorů na střídavý proud

ČSN EN 61439 (soubor) (35 7107) Rozváděče nízkého napětí

Informativní údaje z IEC 60947-4-3:2014

Mezinárodní normu IEC 60947-4-3 vypracovala subkomise 17B *Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí* technické komise IEC/TC 17 *Spínací a řídicí zařízení*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 1999, změnu A1:2006 a změnu A:2011. Toto vydání je technickou revizí.

Toto vydání zahrnuje následující významné technické změny ve srovnání s předcházejícím vydáním:

- a. Aktualizace požadavků na značení (6.1);
- b. Aktualizace požadavků na EMC (8.3.2); a
- c. Aktualizace požadavků na zkoušky (9.3.1, 9.4, 9.4.1.1, 9.4.1.2, 9.4.2.1, 9.4.2.2, 9.4.2.3, 9.4.2.4, 9.4.2.6).

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS
121A/2/FDIS

Zpráva o hlasování
121A/14/RVD

Úplné informace 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 60947 pod společným názvem *Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Tato norma se musí používat spolu s IEC 60947-1 *Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení*. Obecná ustanovení platí pro tuto normu, kde je to výslovně uvedeno.

Obecná ustanovení (IEC 60947-1) platí pro tuto normu, kde je to výslovně uvedeno. Takto platné kapitoly a články, stejně jako tabulky, obrázky a přílohy, jsou označeny odkazem na IEC 60947-1, například 1.2.3 IEC 60947-1:2007, změna A1:2010, tabulka 4 IEC 60947-1:2007, změna A1:2010, nebo příloha A IEC 60947-1:2007.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do výsledného data aktualizace 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.

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/108/ES ze dne 15. prosince 2004 o sbližování právních předpisů členských států týkajících se elektromagnetické kompatibility a o zrušení směrnice 89/336/EHS. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 616/2006 Sb. ze dne 20. července 2007 o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/95/ES ze dne 12. prosince 2006 o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 17/2003 Sb. ze dne 9. prosince 2002, kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí, v platném znění.

Vypracování normy

Zpracovatel: Jan Horský, Elnormservis Brno, IČ 16316151

Technická normalizační komise: TNK 130 Elektrické přístroje, elektrické příslušenství a pojistky nízkého napětí

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jindřich Šesták

EVROPSKÁ NORMA EN 60947-4-3
EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Červen 2014

ICS 29.130.20; 31.180 Nahrazuje EN 60947-4-3:2000

Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí -
Část 4-3: Stykače a spouštěče motorů - Polovodičové regulátory a stykače
na střídavý proud pro nemotorické zátěže
(IEC 60947-4-3:2014)

Low-voltage switchgear and controlgear -
Part 4-3: Contactors and motor-starters - AC semiconductor controllers
and contactors for non-motor loads
(IEC 60947-4-3:2014)

Appareillage a basse tension -

Partie 4-3: Contacteurs et démarreurs de moteurs - Gradateurs et
contacteurs a semiconducteurs pour charges, autres que des
moteurs, a courant alternatif
(CEI 60947-4-3:2014)

Niederspannungsschaltgeräte -

Teil 4-3: Schütze und Motorstarter -
Halbleiter-Steuergeräte und -Schütze
für nichtmotorische Lasten für Wechselspannung
(IEC 60947-4-3:2014)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2014-06-11. Členové CENELEC jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí 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 Ústředním sekretariátu 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 Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.



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

© 2014 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 60947-4-3:2014 E

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

Předmluva

Text dokumentu 121A/2/FDIS, budoucího druhého vydání IEC 60947-4-3, který vypracovala SC 17B *Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí* IEC/TC 17 *Spínací a řídicí zařízení*, byl předložen k paralelnímu

hlasování

IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60947-4-3:2014.

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) 2015-03-11
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2017-06-11

Tato evropská norma byla vypracována na základě mandátu uděleného CENELEC Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a zahrnuje základní požadavky směrnice EU 2004/108/ES.

Pokud jde o vztah ke směrnici (směrnicím) EU, viz informativní přílohu ZZ, která je nedílnou součástí tohoto dokumentu.

Tento dokument nahrazuje EN 60947-4-3:2000.

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.

Tato norma zahrnuje základní prvky bezpečnostních cílů pro elektrická zařízení navržená pro používání v určitých mezích napětí (LVD – 2006/95/ES).

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60947-4-3:2014 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 11

1 Rozsah platnosti 12

2 Citované dokumenty 12

3 Termíny, definice, značky a zkratky 13

3.1 Definice týkající se polovodičových řídicích zařízení (pro nemotorické zátěže) na střídavý proud 14

3.1.1 Polovodičové regulátory a stykače (polovodičové stykače) na střídavý proud (viz obrázek 1) 14

3.1.2 Hybridní regulátory a stykače (viz obrázek 1) 16

3.2 Neobsazeno 20

3.3 Značky a zkratky 20

4 Třídění 20

5 Charakteristiky polovodičových regulátorů a stykačů na střídavý proud 20

5.1 Souhrn charakteristik 20

5.2 Typ zařízení 21

5.3 Jmenovité a mezní hodnoty pro hlavní obvody 23

5.3.1 Jmenovitá napětí 23

5.3.2 Proud 23

5.3.3 Jmenovitý kmitočet 23

5.3.4 Jmenovitý provoz 23

5.3.5 Charakteristiky normálního zatížení a přetížení 24

5.3.6 Jmenovitý podmíněný zkratový proud 25

5.4 Kategorie užití 25

5.4.1 Přiřazení jmenovitých hodnot na základě výsledků zkoušek 25

5.5 Řídící obvody 26

5.6 Pomocné obvody 26

5.7 Neobsazeno 26

5.8 Koordinace se zařízeními jistícími před zkratem (SCPD) 26

6 Informace o výrobku 27

6.1 Druh informací 27

6.2 Značení 28

6.3 Pokyny pro instalaci, provoz a údržbu 28

7 Normální provozní, montážní a přepravní podmínky 28

7.1 Normální provozní podmínky 28

7.1.1 Teplota okolního vzduchu 28

7.1.2 Nadmořská výška 28

7.1.3 Atmosférické podmínky 28

7.1.4 Rázy a vibrace 29

7.2 Podmínky při dopravě a skladování 29

7.3 Montáž 29

7.4 Rušení elektrické soustavy a vlivy 29

8 Konstrukční a funkční požadavky 29

8.1 Konstrukční požadavky 29

8.1.1 Obecně 29

Strana

8.1.2 Materiály 29

8.1.3 Proudovodné části a spoje 29

8.1.4 Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty 29

8.1.5 Ovládací část 29

8.1.6 Označování polohy kontaktů 29

8.1.7 Doplnující požadavky pro zařízení vhodná pro bezpečné oddělení 29

8.1.8 Svorky 29

8.1.9 Doplnující požadavky pro zařízení vybavená nulovým pólem 30

8.1.10 Zajištění ochranného uzemnění 30

8.1.11 Kryty pro zařízení 30

8.1.12 Stupně ochrany krytem pro krytá zařízení 30

8.1.13 Namáhání tahem, krouticím momentem a ohybem u kovových instalačních trubek 30

8.2 Požadavky týkající se funkce 30

8.2.1 Pracovní podmínky 30

8.2.2 Oteplení 31

8.2.3 Dielektrické vlastnosti 33

8.2.4 Požadavky na funkci při normálním zatížení a přetížení 34

8.2.5 Koordinace se zařízeními jistícími před zkratem 39

8.3 Požadavky na EMC 39

8.3.1 Obecně 39

8.3.2 Emise 40

8.3.3 Odolnost 40

- 9 Zkoušky 41**
 - 9.1 Druhy zkoušek 41**
 - 9.1.1 Obecně 41**
 - 9.1.2 Typové zkoušky 42**
 - 9.1.3 Výrobní kusové zkoušky 42**
 - 9.1.4 Výběrové zkoušky 42**
 - 9.1.5 Zvláštní zkoušky 42**
 - 9.2 Shoda s konstrukčními požadavky 42**
 - 9.3 Shoda s funkčními požadavky 43**
 - 9.3.1 Sledy zkoušek 43**
 - 9.3.2 Obecné podmínky zkoušek 43**
 - 9.3.3 Chování ve stavu naprázdno, při normálním zatížení a při přetížení 43**
 - 9.3.4 Chování v podmínkách zkratu 50**
 - 9.4 Obecně 52**
 - 9.4.1 Zkoušky EMC na emise 53**
 - 9.4.2 Zkoušky EMC na odolnost 54**
 - 9.5 Kusové a výběrové zkoušky 55**
 - 9.5.1 Obecně 55**
 - 9.5.2 Funkce a meze činnosti 55**
 - 9.5.3 Dielektrické zkoušky 55**

Strana

Příloha A (normativní) Značení a identifikace svorek 56

A.1 Obecně 56

A.2 Značení a identifikace svorek polovodičových regulátorů a stykačů 56

A.2.1 Značení a identifikace svorek hlavních obvodů 56

A.2.2 Značení a identifikace svorek řídicích obvodů 56

A.2.3 Značení a identifikace pomocných obvodů 56

Příloha B (informativní) Typické provozní podmínky pro regulátory a stykače 58

B.1 Řízení odporových topných prvků 58

B.2 Spínání řídicích zařízení elektrické výbojky 58

B.3 Spínání žárovek 58

B.4 Spínání transformátorů 59

B.5 Spínání kondenzátorových baterií 59

Příloha C Neobsazeno 60

Příloha D Neobsazeno 60

Příloha E Neobsazeno 60

Příloha F (informativní) Pracovní schopnost 61

Příloha G Neobsazeno 64

Příloha H Neobsazeno 64

Příloha I (normativní) Modifikovaný zkušební obvod pro zkratové zkoušení polovodičových stykačů a regulátorů 65

Příloha J (informativní) Vývojový diagram pro vytvoření zkoušek polovodičových regulátorů s přemostěním 67

Bibliografie 68

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 69

Příloha ZZ (informativní) Pokrytí základních požadavků směrnic ES 70

Obrázek 1 – Grafické možnosti regulátorů 15

Obrázek 2 – Způsoby zapojení 22

Obrázek F.1 – Průběh zkoušky tepelné stability 61

Obrázek F.2 – Průběh zkoušky přetížitelnosti 62

Obrázek F.3 – Průběh zkoušky blokovací a komutační schopnosti 63

Obrázek I.1 – Modifikovaný obvod pro zkratové zkoušení polovodičových přístrojů 65

Obrázek I.2 – Časový přehled pro zkratovou zkoušku podle 9.3.4.1.6 66

Tabulka 1 – Funkční možnosti regulátorů a stykačů 16

Tabulka 2 – Kategorie užití 25

Tabulka 3 – Relativní úrovně náročnosti 26

- Tabulka 4 – Mezní hodnoty oteplení pro izolované cívky ve vzduchu a v oleji 33
- Tabulka 5 – Údaje ze zkušebního cyklu v přerušovaném provozu 33
- Tabulka 6 – Minimální doba odolnosti proti proudu při přetížení (T_x) vzhledem k poměru proudu při přetížení (X) 35
- Tabulka 7 – Minimální požadavky na podmínky zkoušky tepelné stability 35
- Tabulka 8 – Minimální požadavky na podmínky zkoušky přetížitelnosti 36
- Tabulka 9 – Minimální požadavky a podmínky pro zkoušení funkce, včetně schopnosti blokování a komutace 37
- Tabulka 10 – Zkouška zapínací a vypínací schopnosti – Podmínky zapínání a vypínání podle kategorií užití pro mechanický spínací přístroj hybridního polovodičového regulátoru a stykače H4, H5 38
- Tabulka 11 – Smluvené chování v provozu – Podmínky zapínání a vypínání podle kategorií užití pro mechanický spínací přístroj hybridních regulátorů a stykačů H4B, H5B 38

Strana

- Tabulka 12 – Specifická funkční kritéria za přítomnosti elektromagnetického rušení 41
- Tabulka 13 – Specifikace zkoušky tepelné stability 47
- Tabulka 14 – Požadavky na počáteční teplotu skříně 47
- Tabulka 15 – Meze rušivého napětí na svorkách pro vysokofrekvenční emise šířené vedením 53
- Tabulka 16 – Meze zkoušky emisí šířených vyzařováním 54
- Tabulka A.1 – Značení svorek hlavních obvodů 56

Úvod

Tato část IEC 60947 zahrnuje polovodičové regulátory a stykače (polovodičové stykače) nízkého napětí na střídavý proud, určené pro používání s nemotorickými zátěžemi. Jako regulátory mají řadu vlastností kromě jednoduchého zapínání a vypínání nemotorických zátěží. Jako stykače provádějí stejné funkce jako mechanické stykače, využívají však ve svých hlavních pólech jeden nebo více polovodičových spínacích přístrojů.

Přístroje mohou být jednopólové nebo vícepólové (viz 2.3.1 IEC 60947-1:2007). Tato norma se týká kompletních přístrojů dimenzovaných jako jednotka zahrnující všechno potřebné zařízení pro rozptyl tepla a svorky. Zahrnuje přístroje se všemi nutnými svorkami, které se dodávají s chladiči nebo bez nich ve stavebnicovém provedení pro smontování uživateli, přičemž výrobce dodává s přístrojem podrobné informace o volbě chladiče a montáži přístroje na chladič.

Druhový termín „regulátor“ se používá v této normě všude tam, kde jsou nejdůležitějším předmětem zájmu

typické vlastnosti výkonových polovodičových spínacích prvků. Druhový termín „stykač“ se používá v této normě všude tam, kde je nejdůležitějším předmětem zájmu charakteristická vlastnost jednoduchého zapínání a vypínání. Specifická označení (například druh 4, druh HxB atd.) se používají všude tam, kde jsou nejdůležitějším předmětem zájmu typické charakteristické vlastnosti různých konfigurací.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60947 platí pro polovodičové regulátory a stykače na střídavý proud pro nemotorické zátěže, určené pro provádění elektrických operací změnou stavu střídavých elektrických obvodů mezi stavem zapnutí a stavem vypnutí. Typické aplikace klasifikované podle kategorií užití jsou uvedeny v tabulce 2.

Jako regulátory mohou být použity pro zmenšování amplitudy efektivní hodnoty střídavého napětí na svorkách zátěže z amplitudy přiloženého napětí, buď plynule nebo po stanovenou dobu. Půlperioda tvaru vlny střídavého proudu zůstává nezměněna vzhledem k půlperiodě přiloženého napětí.

Mohou zahrnovat sériový mechanický spínací přístroj a jsou určeny pro zapojení do obvodů, jejichž jmenovité napětí není vyšší než 1 000 V AC.

Tato norma charakterizuje regulátory a stykače pro použití s přemostovacími spínacími přístroji nebo bez nich.

Polovodičové regulátory a stykače, které jsou předmětem této normy, nejsou obvykle určeny pro přerušování zkratových proudů. Součástí instalace, nikoliv však nutně samotného regulátoru, má proto být vhodná ochrana proti zkratu (viz 8.2.5).

V této souvislosti uvádí tato norma požadavky na polovodičové regulátory a stykače spojené se samostatnými zařízeními jistícími před zkratem.

Tato norma neplatí pro:

- provoz střídavých a stejnosměrných motorů;
- polovodičové regulátory a spouštěče motorů nízkého napětí na střídavý proud, na něž se vztahuje IEC 60947-4-2;
- elektronické regulátory výkonu na střídavý proud, na něž se vztahuje soubor norem IEC 60146;
- polovodičová logická relé.

Stykače a řídicí přístroje, používané v polovodičových regulátorech a stykačích, mají splňovat požadavky

příslušné normy výrobku. Tam, kde se používají mechanické spínací přístroje, mají splňovat požadavky jejich vlastní normy IEC výrobku a doplňující požadavky této normy.

Předmětem této normy je stanovit:

- a. charakteristiky polovodičových regulátorů a stykačů a přidružených zařízení;
- b. podmínky, jimž mají polovodičové regulátory a stykače odpovídat se zřetelem na:

- jejich provoz a chování;
 - jejich dielektrické vlastnosti;
 - stupně ochrany krytem, kde to přichází v úvahu;
 - jejich konstrukci;
- c. zkoušky, které mají potvrdit, že tyto podmínky byly splněny, a metody, které mají být použity pro tyto zkoušky;
- d. informace, které mají být poskytnuty se zařízením nebo v dokumentaci výrobce.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.