

2023

Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí -
Část 4-2: Stykače a spouštěče motorů - Polovodičové řídicí jednotky,
spouštěče a softstartéry motorů

ČSN
EN IEC 60947-4-2
ed. 4
35 4101

idt IEC 60947-4-2:2020

Low-voltage switchgear and controlgear -
Part 4-2: Contactors and motor-starters - Semiconductor motor controllers, starters and soft-starters

Appareillage a basse tension -
Partie 4-2: Contacteurs et démarreurs de moteurs - Gradateurs, démarreurs et démarreurs
progressifs a semiconducteurs de moteurs

Niederspannungsschaltgeräte -
Teil 4-1: Schütze und Motorstarter - Halbleiter-Motor-Steuergeräte, Starter und Sanftstarter

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 60947-4-2:2023. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN IEC 60947-4-2:2023. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2026-01-11 se nahrazuje ČSN EN 60947-4-2 ed. 3 (35 4101) z prosince 2012, 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 IEC 60947-4-2:2023 dovoleno do 2026-01-11 používat dosud platnou ČSN EN 60947-4-2 ed. 3 (35 4101) z prosince 2012.

Změny proti předchozí normě

Informace o změnách proti předchozí normě jsou uvedeny v článku Informativní údaje z IEC 60947-4-2:2020.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60034-1:2017 nezavedena

EN IEC 60445 zavedena v ČSN EN IEC 60445 ed. 6 (33 0160) Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace - Identifikace svorek předmětů, zakončení vodičů a vodičů

EN 60715 zavedena v ČSN EN 60715 ed. 2 (35 4400) Rozměry spínacích a řídicích zařízení nízkého napětí - Normalizované montážní lišty pro mechanické upevnění spínacích a řídicích zařízení a příslušenství

IEC 60730-1 zavedena v ČSN EN 60730-1 ed. 4 (36 1960) Automatická elektrická řídicí zařízení - Část 1: Obecné požadavky

EN IEC 60947-1:2021 zavedena v ČSN EN IEC 60947-1 ed. 5:2021 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 1: Obecná ustanovení

EN IEC 61000-3-2 zavedena v ČSN EN IEC 61000-3-2 ed. 5 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-2: Meze - Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem ? 16 A)

EN 61000-3-3 zavedena v ČSN EN 61000-3-3 ed. 3 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-3: Meze - Omezování změn napětí, kolísání napětí a flikru v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ? 16 A, které není předmětem podmíněného připojení

EN IEC 61000-3-11 zavedena v ČSN EN IEC 61000-3-11 ed. 2 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-11: Meze - Omezování změn napětí, kolísání napětí a flikru v rozvodných sítích nízkého napětí - Zařízení se jmenovitým proudem ? 75 A, které je předmětem podmíněného připojení

EN 61000-3-12 zavedena v ČSN EN 61000-3-12 ed. 2 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-12: Meze - Meze harmonických proudu způsobených zařízením se vstupním fázovým proudem > 16 A a ? 75 A připojeným k veřejným sítím nízkého napětí

EN 61140:2016 zavedena v ČSN EN 61140 ed. 3:2016 (33 0500) Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

EN 55011:2016 zavedena v ČSN EN 55011 ed. 4:2017 (33 4225) Průmyslová, vědecká a zdravotnická zařízení - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření

EN 55011:2016/A1:2017 zavedena v ČSN EN 55011 ed. 4:2017/A1:2017 (33 4225) Průmyslová, vědecká a zdravotnická zařízení - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření

EN 55011:2016/A11:2020 zavedena v ČSN EN 55011 ed. 4:2017/A11:2020 (33 4225) Průmyslová, vědecká a zdravotnická zařízení - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření

ISO 2859-1:1999 zavedena v ČSN ISO 5869-1:2000 (01 0261) Statistické přejímky srovnáváním - Část 1:

Přejímací plány AQL pro kontrolu každé dávky v sérii

Souvisící ČSN a TNI

ČSN EN 60034-30-1 (35 0000) Točivé elektrické stroje - Část 30-1: Třídy účinnosti střídavých motorů provozovaných ze sítě (IE kód)

ČSN IEC 60050-151:2004 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 151: Elektrická a magnetická zařízení

ČSN IEC 60050-151:2004/A1:2015 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 151: Elektrická a magnetická zařízení

ČSN IEC 60050-151:2004/A2:2018 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 151: Elektrická a magnetická zařízení

ČSN IEC 60050-151:2004/A3:2019 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 151: Elektrická a magnetická zařízení

ČSN IEC 50(441):1995 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky

ČSN IEC 50(441):1995/Z1:2004 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky

ČSN IEC 60050-442:2001 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 442: Elektrická příslušenství

ČSN IEC 60050-442:2001/A1:2018 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 442: Elektrická příslušenství

ČSN IEC 60050-442:2001/A2:2018 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 442: Elektrická příslušenství

ČSN IEC 60050-442:2001/A3:2020 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 442: Elektrická příslušenství

ČSN EN 60068-2-2:2008 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí - Část 2-2: Zkoušky - Zkouška B: Suché teplo

ČSN EN 60079 (soubor) (33 2320) Výbušné atmosféry

ČSN EN 60085 ed. 2 (33 0250) Elektrická izolace - Tepelné hodnocení a značení

ČSN EN 60269-1 ed. 3:2008 (34 4701) Pojistky nízkého napětí - Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN 33 2000-1 ed. 2 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

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

ČSN EN 60947-2 ed. 4 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 2: Jističe

ČSN EN IEC 60947-3 ed. 4 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 3: Spínače, odpojovače, odpínače a pojistkové kombinace

ČSN EN IEC 60947-4-1 ed. 4 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 4-1: Stykače a spouštěče motorů - Elektromechanické stykače a spouštěče motorů

ČSN EN 60947-4-3 ed. 2 (35 4101) 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 60990 ed. 2:2017 (36 9060) Metody měření dotykového proudu a proudu ochranným vodičem

ČSN EN 61000-4 (soubor) (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika

ČSN EN 61032 (33 0333) Ochrana osob a zařízení kryty - Sondy pro ověřování

ČSN EN 61800 (soubor) (35 1720) Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí

ČSN EN IEC 62443 (soubor) (18 0304) Bezpečnost pro systémy průmyslové automatizace a řízení

ČSN EN 62477-1:2013 (35 1534) Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů - Část 1: Obecně

ČSN EN 62477-1:2013/A1:2017 (35 1534) Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů - Část 1: Obecně

ČSN EN 62683-1 (35 1402) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Údaje o výrobcích a vlastnosti pro výměnu informací

ČSN EN IEC/IEEE 82079-1 ed. 2 (01 3782) Příprava informací pro použití (návodů k použití) produktů - Část 1: Zásady a obecné požadavky

TNI Pokyn ISO/IEC 51 (76 3503) Bezpečnostní hlediska - Směrnice pro jejich začlenění do norem

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 60947-4-2:2020

Mezinárodní normu IEC 60947-4-2 vypracovala subkomise 121A *Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí* technické komise IEC/TC 121 *Spínací a řídicí přístroje a rozváděče nízkého napětí*.

Toto čtvrté vydání zrušuje a nahrazuje třetí vydání z roku 2011. Toto vydání je jeho technickou revizí.

Toto vydání obsahuje v porovnání s předchozím vydáním dále uvedené významné technické změny:

- výjimky z rozsahu platnosti;
- ediční opravy poznámek a odstavců s odrážkami;
- odkaz na IEC 62683-1;
- bezpečnostní hlediska vztahující se k:
 - obecným hlediskům;
 - obvodům s omezenou energií;
 - elektronickým obvodům;
- zmínka o vyhrazeném připojovacím příslušenství;
- měření spotřeby energie;
- přizpůsobení se IEC 60947-1:2020.

Opatření obecných ustanovení, kterými se zabývá IEC 60947-1, platí pro tuto část souboru IEC 60947 tam, kde je to konkrétně uvedeno. Kapitoly a články, tabulky, obrázky a přílohy obecných ustanovení jsou tudíž označeny odkazem na IEC 60947-1:2020.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
121A/353/FDIS	121A/360/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 60947 se společným názvem *Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí* 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 článku 3.1.1.5 byla doplněna národní poznámka upřesňujícího charakteru.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Petr Voda, IČO 65706501, Ing. Petr Voda

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

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Pavel Vojík

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 IEC 60947-4-2

Březen 2023

ICS 29.130.20
EN 60947-4-2:2012

Nahrazuje

Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí -

Část 4-2: Stykače a spouštěče motorů - Polovodičové řídicí jednotky, spouštěče a softstartéry motorů (IEC 60947-4-2:2020)

Low-voltage switchgear and controlgear -

Part 4-2: Contactors and motor-starters - Semiconductor motor controllers, starters and soft-starters

(IEC 60947-4-2:2020)

Appareillage a basse tension -
Partie 4-2: Contacteurs et démarreurs de
moteurs - Gradateurs, démarreurs et
démarreurs progressifs a semiconducteurs de
moteurs
(IEC 60947-4-2:2020)

Niederspannungsschaltgeräte -
Teil 4-2: Schütze und Motorstarter - Halbleiter-
Motor-Steuergeräte, Starter und Sanftstarter
(IEC 60947-4-2:2020)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2023-01-11. 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, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarska a Turecka.



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: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2023 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN IEC 60947-4-2:2023 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 121A/353/FDIS, budoucího čtvrtého vydání IEC 60947-4-2, který vypracovala subkomise IEC/SC 121A *Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí* technické komise IEC/TC 121 *Spínací a řídicí přístroje a rozváděče nízkého napětí*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN IEC 60947-4-2:2023.

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) 2023-10-11
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2026-01-11

Tento dokument nahrazuje EN 60947-4-2:2012 a všechny její změny a opravy (pokud existují).

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

Tento dokument byl vypracován na základě normalizačního požadavku uděleného CENELEC Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60947-4-2:2020 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod.....	12
1..... Rozsah platnosti.....	13
2..... Citované dokumenty.....	13
3..... Termíny, definice, značky a zkratky.....	14
3.1..... Termíny a definice.....	14
3.1.1... Termíny a definice vztahující se k typům polovodičových řídicích jednotek a spouštěčů motorů.....	15
3.1.2... Termíny a definice vztahující se k polovodičovým řídicím jednotkám a spouštěčům motorů.....	16
3.1.3... Termíny a definice vztahující se k bezpečnostním hlediskům.....	19
3.1.4... Abecední seznam termínů.....	20
3.2..... Značky a zkratky.....	23
4..... Třídění.....	23
5..... Charakteristiky polovodičových řídicích jednotek a spouštěčů motorů.....	23
5.1..... Souhrn charakteristik.....	23
5.2..... Typ zařízení.....	24

5.2.1... Druh zařízení	24
5.2.2... Počet pólů	24
5.2.3... Druh proudu	24
5.2.4... Zhášecí médium (vzduch, vakuum atd.)	24
5.2.5... Pracovní podmínky zařízení	24
5.3..... Jmenovité a mezní hodnoty hlavních obvodů	25
5.3.1... Jmenovitá napětí	25
5.3.2... Proud	26
5.3.3... Jmenovitý kmitočet	26
5.3.4... Hodnoty a sled pracovního cyklu	27
5.3.5... Charakteristiky normálního zatížení a přetížení	27
5.3.6... Jmenovitý podmíněný zkratový proud	28
5.3.7... Výkonová ztráta polovodičové řídicí jednotky motorů	28
5.4..... Kategorie užití	29
5.4.1... Obecně	29

5.4.2... Přřazení kategorií užití na základě výsledkř zkoušek.....	29
5.5..... Řídící obvody.....	30
5.6..... Pomocné obvody.....	30
5.7..... Charakteristiky relé a spouštř (relé vypřnající při přetřžení).....	30
5.7.1... Souhrn charakteristik.....	30
5.7.2... Typy relé nebo spouštř.....	30
5.7.3... Charakteristické hodnoty.....	31
5.7.4... Označení a nastavenř proudu relé vypřnajícího při přetřžení.....	32
5.7.5... Charakteristiky čas-proud relé vypřnajícího při přetřžení.....	32
5.7.6... Vliv teploty okolního vzduchu.....	32
5.8..... Koordinace se zařizenřmi jisticřmi před zkratem (SCPD).....	32
6..... Informace o vřrobku.....	33
6.1..... Druh informacř.....	33

6.2..... Značení..... 34	
6.3..... Pokyny pro instalaci, provoz, údržbu, vyřazení z provozu a demontáž..... 34	
6.4..... Informace o prostředí..... 35	
7..... Normální provozní, montážní a přepravní podmínky..... 35	
7.1..... Normální provozní podmínky..... 35	
7.1.1... Teplota okolního vzduchu..... 35	
7.1.2... Nadmořská výška..... 35	
7.1.3... Atmosférické podmínky..... 35	
7.1.4... Rázy a vibrace..... 35	
7.2..... Podmínky při dopravě a skladování..... 35	
7.3..... Montáž..... 35	
7.4..... Rušení elektrické soustavy a vlivy..... 35	
8..... Konstrukční a technické požadavky..... 35	
8.1..... Konstrukční požadavky..... 35	

8.1.1...	
Obecně.....	35
8.1.2...	
Materiály.....	36
8.1.3... Proudovodné části a jejich spoje.....	36
8.1.4... Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty.....	36
8.1.5... Ovládací část.....	37
8.1.6... Označení polohy kontaktů.....	37
8.1.7... Doplnující požadavky pro zařízení vhodná pro odpojení.....	37
8.1.8...	
Svorky.....	37
8.1.9... Doplnující požadavky pro zařízení vybavená nulovým pólem.....	37
8.1.10 Zajištění ochranného uzemnění.....	37
8.1.11 Kryty pro zařízení.....	37
8.1.12 Stupně ochrany zařízení krytem.....	37
8.1.13 Namáhání tahem, krutem a ohybem u nekovových instalačních trubek.....	37
8.1.14 Omezený zdroj energie.....	37
8.1.15 Obvod s uloženou energií náboje.....	39

8.1.16 Poruchové a abnormální stavy.....	39
8.1.17 Ochrana vstupů/výstupů proti zkratu a přetížení.....	40
8.2 Technické požadavky.....	40
.....	
8.2.1 ... Pracovní podmínky.....	40
.....	
8.2.2 ... Oteplení.....	44
.....	
8.2.3 ... Dielektrické vlastnosti.....	45
.....	
8.2.4 ... Požadavky na provoz při normálním zatížení a přetížení.....	46
8.2.5 ... Koordinace se zařízeními chránícími před zkratem.....	50
8.3 Požadavky EMC.....	50
.....	
8.3.1 ... Obecně.....	50
.....	
8.3.2 ... Odolnost.....	51
.....	
8.3.3 ... Emise.....	52
.....	
9 Zkoušky.....	52
.....	
9.1 Druhy zkoušek.....	52
.....	

9.1.1... Obecně.....	52
9.1.2... Typové zkoušky.....	52
9.1.3... Výrobní kusové zkoušky.....	53
9.1.4... Výběrové zkoušky.....	53
9.1.5... Zvláštní zkoušky.....	53
9.2..... Shoda s konstrukčními požadavky.....	54
9.2.1... Obecně.....	54
9.2.2... Elektrická funkce bezšroubových upínacích jednotek.....	54
9.2.3... Zkouška stárnutí pro bezšroubové upínací jednotky.....	54
9.2.4... Zkouška omezeného zdroje energie.....	54
9.2.5... Selhání součástí.....	55
9.2.6... Zkouška ohybem vodiče.....	55
9.3..... Shoda s technickými požadavky.....	55
9.3.1... Sledy zkoušek.....	55

9.3.2... Obecné podmínky zkoušek.....	
....	56
9.3.3... Chování ve stavu naprázdno, při normálním zatížení a při přetížení.....	56
9.3.4... Funkce v podmínkách zkratu.....	65
9.4..... EMC zkoušky.....	68
9.4.1... Obecně.....	68
9.4.2... Zkoušky odolnosti vůči EMC.....	68
9.4.3... Zkoušky EMC emisí.....	69
9.5..... Výrobní kusové zkoušky a výběrové zkoušky.....	71
9.5.1... Obecně.....	71
9.5.2... Činnost a meze činnosti.....	71
9.5.3... Dielektrické zkoušky.....	71
Příloha A (normativní) Značení a identifikace svorek.....	73
A.1..... Obecně.....	73
A.2..... Značení a identifikace svorek polovodičových řídicích jednotek a spouštěčů.....	73
A.2.1.. Značení a identifikace svorek hlavních	

obvodů.....	73
A.2.2. Značení a identifikace svorek řídicích obvodů.....	73
A.3. Značení a identifikace svorek relé vypínající při přetížení.....	73
Příloha	
B (xxx).....	74
Příloha C (normativní) Koordinace mezi spouštěčem a přidruženým SCPD při průsečkovém proudu.....	
C.1. Obecně a definice.....	75
C.1.1. Obecně.....	75
C.1.2. Termíny a definice.....	75
C.2. Podmínky pro zkoušku ověření koordinace při průsečkovém proudu přímou metodou.....	75
C.3. Zkušební proudy a zkušební obvody.....	75
C.4. Postup zkoušky a výsledky, kterých má být dosaženo.....	76
C.4.1. Postup zkoušky.....	76
C.4.2. Výsledky, kterých má být dosaženo.....	76
C.5. Ověření koordinace při průsečkovém proudu nepřímou metodou.....	76
C.5.1. Obecně.....	76

C.5.2. Zkouška na

I_{cd}
 76

C.5.3. Charakteristika odolnosti čas-proud řídicích jednotek/spouštěčů.....

77

Příloha

D (xxx).....
 78

Příloha

E (xxx).....
 79

Příloha F (informativní) Pracovní

schopnost..... 80

Příloha G (informativní) Jmenovité pracovní proudy a jmenovité pracovní výkony spínacích přístrojů pro elektrické motory.....

84

G.1.....

Obecně.....
 84

G.2..... Jmenovité pracovní výkony a jmenovité pracovní proudy.....

84

Příloha

H (xxx).....
 89

Příloha I (normativní) Modifikovaný zkušební obvod pro zkoušení polovodičových řídicích jednotek a spouštěčů motorů

zkratem.....
 90

Příloha

J (xxx).....
 92

Příloha

K (xxx).....
 93

Příloha L (normativní) Příklady omezení kategorie přepětí.....

94

L.1.....

Obecně.....	94
L.2..... Izolace vůči okolí.....	94
L.2.1... Obvody připojené přímo k napájecí síti.....	94
L.2.2... Izolace mezi obvody.....	95
Příloha M (xxx)	100
Příloha N (normativní) Doplnující požadavky a zkoušky pro zařízení s ochranným oddělením.....	101
N.1..... Obecně.....	101
N.2..... Definice.....	101
N.3..... Požadavky.....	101
N.3.1.. Zkušební metoda pro zavedení ochranné impedance.....	101
N.3.2.. Měření dotykového proudu.....	102
Bibliografie.....	104
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace.....	106
Obrázky	
Obrázek 1 - Polovodičové přístroje pro řízení motoru.....	16

Obrázek 2 - Způsoby zapojení.....	26
Obrázek 3 - Zkouška tepelné paměti.....	42
Obrázek 4 - Meze násobku nastavení proudu pro zpoždovací relé vypínající při přetížení s tepelnou kompenzací.....	65
Obrázek C.1 - Příklady charakteristiky odolnosti čas- proud.....	77
Obrázek F.1 - Průběh zkoušky tepelné stability.....	81
Obrázek F.2 - Průběh zkoušky přetížitelnosti.....	82
Obrázek F.3 - Průběh zkoušky blokovací a komutační schopnosti.....	83
Obrázek I.1 - Modifikovaný obvod pro zkoušení polovodičových přístrojů zkratem.....	90
Obrázek I.2 - Časový průběh zkoušky zkratem podle 9.3.4.1.6.....	91
Obrázek L.1 - Posouzení základní izolace u obvodů přímo připojených ke zdroji napájení instalační sítě.....	94
Obrázek L.2 - Posouzení základní izolace u obvodů připojených přímo k napájecí síti.....	95
Obrázek L.3 - Posouzení základní izolace u zařízení, které není trvale připojeno k napájecí síti.....	95

Obrázek L.4 - Posouzení základní izolace mezi obvody připojené ke zdroji napájení instalační sítě, které jsou uvedeny jako elektricky oddělené.....	96
Obrázek L.5 - Posouzení základní izolace pro izolaci mezi obvody připojenými přímo k napájecí síti, které jsou uvedeny jako elektricky oddělené.....	96
Obrázek L.6 - Posouzení základní izolace pro izolaci mezi obvody, které nejsou trvale připojené přímo k napájecí síti a jsou uvedeny jako elektricky oddělené.....	97
Obrázek L.7 - Posouzení základní izolace pro izolaci mezi obvody trvale připojenými přímo ke zdroji napájení instalační sítě, které jsou uvedeny jako elektricky oddělené a v nichž jsou použity vnitřní SPD.....	97
Obrázek L.8 - Posouzení základní izolace pro izolaci mezi obvody trvale připojenými přímo k napájecí síti, které jsou uvedené jako elektricky oddělené a v nichž jsou použity vnitřní SPD.....	98
Obrázek L.9 - Posouzení základní izolace pro izolaci mezi obvody připojenými přímo k napájecí síti, které jsou uvedené jako elektricky oddělené.....	99
Obrázek N.1 - Ochrana prostřednictvím ochranné impedance.....	102
Obrázek N.2 - Měřicí přístroj.....	103
Tabulky	
Tabulka 1 - Kategorie užití.....	29
Tabulka 2 - Relativní úrovně náročnosti.....	30
Tabulka 3 - Třídy vybavení relé vypínajícího při	

přetížení.....	32
Tabulka 19 - Meze pro omezené zdroje energie bez nadproudového ochranného přístroje.....	38
Tabulka 20 - Meze pro omezené zdroje energie s nadproudovým ochranným přístrojem.....	38
Tabulka 21 - Meze pro omezený zdroj energie s impedancí omezující proud.....	39
Tabulka 4 - Meze činnosti zpožděných relé vypínajícího při přetížení, jsou-li napájeny všechny póly.....	41
Tabulka 5 - Meze činnosti zpožděných trojpolových relé vypínajících při přetížení napájených pouze dvěma póly.....	43
Tabulka 6 - Meze oteplení izolovaných cívek na vzduchu nebo v oleji.....	44
Tabulka 7 - Minimální doba odolnosti proti proudu při přetížení (T_x) vzhledem k poměru proudu při přetížení (X) a odpovídající třídě vybavení relé na přetížení (viz tabulka 3).....	46
Tabulka 8 - Minimální požadavky na podmínky zkoušky tepelné stability.....	47
Tabulka 9 - Předpokládaný proud zabrzděného rotoru podle kategorie užití.....	47
Tabulka 10 - Minimální požadavky na podmínky zkoušky přetížitelnosti.....	48
Tabulka 11 - Zkouška zapínací a vypínací schopnosti, podmínky zapínání a vypínání podle kategorií užití pro mechanický spínací přístroj.....	49
Tabulka 12 - Podmínky zapínání a vypínání při smluveném chování v provozu podle kategorií užití pro mechanický spínací přístroj.....	50
Tabulka 13 - Specifická kritéria přijetí při elektromagnetickém rušení.....	51
Tabulka 14 - Specifikace zkoušky tepelné stability.....	60
Tabulka 15 - Požadavky na počáteční teplotu skříně.....	60

Tabulka 16 - Minimální požadavky a podmínky pro zkoušení výkonu s indukční motorovou zátěží.....	62
Tabulka 17 - Mezní hodnoty napětí rušení na svorkách pro vysokofrekvenční emise šířené vedením (pro napájecí vstupy/výstupy AC).....	70
Tabulka 18 - Meze zkoušky emisí šířených vyzařováním.....	71
Tabulka A.1 - Značení svorek hlavních obvodů.....	73
Tabulka C.1 - Podmínky zkoušky.....	76
Tabulka G.1 - Jmenovité pracovní výkony a jmenovité pracovní proudy motorů.....	85
Tabulka L.1 - Legenda k nákresům.....	94

Úvod

Tento dokument zahrnuje polovodičové řídicí jednotky, spouštěče a softstartéry motorů nízkého napětí, které mají řadu schopností a charakteristik přesahujících jednoduché spouštění a zastavování asynchronního motoru, jako je řízené spouštění a zastavování, ovládání a řízený chod.

V tomto dokumentu se používá obecný termín „řídicí jednotka“ všude tam, kde se odkazuje na prvky výkonových polovodičových spínacích zařízení.

Obecný pojem „spouštěč“ se v tomto dokumentu používá všude tam, kde se odkazuje na prvky výkonových polovodičových spínacích zařízení spolu s vhodnými ochrannými zařízeními proti přetížení.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60947 platí pro polovodičové řídicí jednotky, spouštěče a softstartéry motorů, které mohou obsahovat sériově zapojený mechanický spínací přístroj, určené pro zapojení do obvodů, jejichž jmenovité napětí není vyšší než 1 000 V AC.

Tento dokument charakterizuje polovodičové řídicí jednotky a spouštěče motorů s prostředky přemostění a bez nich.

Tento dokument se nevztahuje na:

- polovodičové řídicí jednotky a spouštěče motorů používané pro nepřetržitý provoz AC motorů při otáčkách motorů lišících se od jejich běžných otáček[1];
- elektromechanické stykače a vnější relé na ochranu proti přetížení (viz IEC 60947-4-1);
- zařízení na ochranu proti zkratu spojené s polovodičovými řídicími jednotkami a spouštěči motorů (viz IEC 60947-4-1 (MPSD), IEC 60947-2 a IEC 60947-3);
- polovodičová zařízení, včetně polovodičových stykačů (viz IEC 60947-1:2020, 3.4.13) pro řízení jiných zátěží, než jsou motory (viz IEC 60947-4-3);
- polovodičové řídicí jednotky a spouštěče motorů používané pro obvody rotoru¹;
- systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí (viz soubor IEC 61800);
- používání výrobku ve výbušných atmosférách (viz soubor IEC 60079);
- požadavky na software a firmware¹;

POZNÁMKA 1 Návod na instalaci softwaru je uveden v IEC/TR 63201.

- hlediska kybernetické bezpečnosti (viz IEC/TS 63208).

Stykače, relé na ochranu proti přetížení a přístroje řídicích obvodů, používané v polovodičových řídicích jednotkách a spouštěcích motorů, mají splňovat požadavky příslušné výrobní normy. Tam, kde se používají mechanické spínací přístroje, mají splňovat požadavky své vlastní výrobní normy IEC a doplňující požadavky tohoto dokumentu.

Předmětem tohoto dokumentu je stanovit:

- charakteristiky polovodičových řídicích jednotek, spouštěčů a softstartérů motorů a přidružených zařízení;
- podmínky, jimž musí odpovídat polovodičové řídicí jednotky, spouštěče a softstartéry motorů, se zřetelem na
 - a) jejich provoz a chování v normálních a abnormálních pracovních podmínkách včetně podmínek pracovního nadproudu;
 - b) jejich dielektrické vlastnosti;
 - c) stupně ochrany poskytované jejich kryty, kde to přichází v úvahu;

d) jejich konstrukci včetně bezpečnostních opatření proti úrazu elektrickým proudem, nebezpečí požáru a mechanickému nebezpečí;

- zkoušky, které mají potvrdit, že tyto podmínky byly splněny a metody, které mají být použity pro tyto zkoušky;
- informace, které mají být poskytnuty se zařízením nebo v dokumentaci výrobce.

POZNÁMKA 2 Pro účely tohoto dokumentu se místo označení „polovodičová řídicí jednotka motoru“ používá výraz „řídicí jednotka“.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[1] U tohoto předmětu je výrobce zodpovědný za učinění dodatečných bezpečnostních opatření.