



**Spínací a řídicí přístroje nn -  
Část 4: Stykače a spouštěče motorů -  
Oddíl 2: Polovodičové regulátory  
a spouštěče střídavých motorů**

**ČSN  
EN 60 947-4-2**

35 4101

mod IEC 947-4-2:1995

Low-voltage switchgear and controlgear Part 4: Contactors and motor-starters Section 2: AC semiconductor motor controllers and starters

Appareillage à basse tension Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteurs Section 2: Gradateurs et démarreurs à semiconducteurs à courant alternatif

Niederspannung-Schaltgeräte -Teil 4: Schütze und Motorstarter Hauptabschnitt 2: Halbleiter- Motor-Steuergeräte und Starter für Wechselspannung

Tato norma je českou verzí EN 60947-4-2:1996 včetně její opravy z června 1997. Evropská norma EN 60947-4-2:1996 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60947-4-2:1996 including its corrigendum of June 1997. The European Standard EN 60947-4-2:1996 has the status of the Czech Standard.

© Český normalizační institut, 1998

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

52457

## Citované normy

IEC 50(161):1990 zavedena v ČSN IEC 50(161) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita (33 4201)

IEC 410:1973 dosud nezavedena\*)

IEC 439-1:1992 zavedena v ČSN EN 60439-1 Rozváděče nn - Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozváděče (idt IEC 439-1:1992) (35 7107)

IEC 801-1:1984\*\*) zavedena v ČSN IEC 801-1 Elektromagnetická kompatibilita zařízení pro měření a řízení průmyslových procesů - Část 1: Všeobecný úvod (idt HD 481.1:1984) (18 0014)

IEC 801-2:1991\*\*) zavedena v ČSN EN 60801-2 Elektromagnetická kompatibilita zařízení pro měření a řízení průmyslových procesů - Část 2: Požadavky při elektrostatickém výboji (idt IEC 801-2:1991) (18 0014)

IEC 801-3:1984\*\*) zavedena v ČSN IEC 801-3 Elektromagnetická kompatibilita zařízení pro měření a řízení průmyslových procesů - Část 3: Požadavky spojené s vyzařovaným elektromagnetickým polem (idt HD 481.3 S1:1987) (18 0014)

IEC 801-4:1988 zrušena, nahrazena IEC 1000-4-4:1995, zavedenou v ČSN EN 61000-4-4 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 4: Rychlé elektrické přechodové jevy/skupiny impulsů. Zkouška odolnosti. Základní norma EMC (idt IEC 1000-4:1995) (33 3432)

IEC 947-1:1988 zavedena v ČSN EN 60947-1 Spínací a řídicí přístroje nn - Část 1: Všeobecná ustanovení (mod IEC 947-1:1988) (35 4101), nahrazena IEC 947-1:1996 dosud nezavedenou

IEC 1000-2-1:1990 zavedena v ČSN IEC 1000-2-1 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 2: Prostředí - Oddíl 1: Popis prostředí - elektromagnetické prostředí pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích

(idt HD 472 S1:1988) (33 3431)

IEC 1000-3-2:1995 zavedena v ČSN EN 61000-3-2+A12 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3: Meze - Oddíl 2: Meze pro emise harmonického proudu (zařízení se vstupním fázovým proudem do 16 A včetně (idt IEC 1000-3-2:1995) (33 3432)

IEC 1000-4-3:1995 zavedena v ČSN EN 61000-4-3 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 3: Vysokofrekvenční elektromagnetické pole. Zkouška odolnosti (idt IEC 1000-4-3:1995) (33 3432)

IEC 1000-4-5:1995 zavedena v ČSN EN 61000-4-5 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 5: Rázový impuls. Zkouška odolnosti (idt IEC 1000-4-5:1995) (33 3432)

IEC 1000-4-6:1996 zavedena v ČSN EN 61000-4-5 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 6: Odolnost proti rušením šířeným vedením indukovanými vysokofrekvenčními poli (idt IEC 1000-4-6:1996) (33 3432)

IEC 1000-4-11:1994 zavedena v ČSN EN 61000-4-11 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 11: Krátkodobé poklesy napětí, krátká přerušení a pomalé změny

napětí. Zkoušky odolnosti (idt IEC 1000-4-11:1994) (33 3432)

CISPR 11:1990 zavedena v ČSN EN 55011 Meze a metody měření charakteristik elektromagnetického rušení od průmyslových, vědeckých a lékařských (PLV) zařízení (idt EN 55011:1991) (33 4225) nahrazena CISPR 11:1997 dosud nezavedenou

CISPR 14:1993 zavedena v ČSN EN 55014 Meze a metody měření charakteristik rádiového rušení způsobeného zařízením s elektrickým pohonem, tepelným zařízením pro domácnost a podobné účely, elektrickým nářadím a podobnými elektrickými přístroji (idt EN 55014:1993) (33 4214)

---

\*) Do doby zavedení těchto norem se používá jejich originál, který je dostupný v ČSNi Praha, oddělení dokumentačních služeb, Biskupský dvůr 5.

\*\*) IEC 801-1:1984 byla zrušena a nahrazena IEC 1000-4-1:1992, IEC 801-2:1991 byla zrušena a nahrazena IEC 1000-2:1995, IEC 801-3:1984 byla zrušena a nahrazena IEC 1000-4-3:1995.

Strana 3

---

CISPR 22:1993 zavedena v ČSN EN 55022 Meze a metody měření charakteristik rádiového rušení zařízením informační techniky (idt EN 55022:1994) (33 4290), nahrazena CISPR 22:1997 dosud nezavedenou

### **Obdobné mezinárodní normy a zahraniční normy**

IEC 947-4-2:1995 Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4: Contactors and motor-starters -  
Section 2: AC semiconductor motor controllers and starters

(Spínací a řídicí přístroje nn - Část 4: Stykače a spouštěče motorů - Oddíl 2: Polovodičové regulátory a spouštěče střídavých motorů)

DIN EN 60947-4-2/VDE 0660 Teil 117:1977 Niederspannung-Schaltgeräte - Teil 4: Schütze und Motorstarter - Hauptabschnitt 2: Halbleiter- Motor-Steuergeräte und Starter für Wechselspannung

(Spínací a řídicí přístroje nn - Část 4: Stykače a spouštěče motorů - Oddíl 2: Polovodičové regulátory a spouštěče střídavých motorů)

BS EN 60947-4-2:1996 Specification for Low-voltage switchgear and controlgear. Contactors and motor-starters. AC semiconductor motor controllers and starters

(Specifikace pro spínací a řídicí přístroje nn. Stykače a spouštěče motorů. Polovodičové regulátory a spouštěče střídavých motorů)

NF C63-112, NF EN 60947-4-2:1996 Appareillage à base tension - Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteurs - Section 2: Gradateurs et démarreurs à courant alternatif

(Spínací a řídicí přístroje nn - Část 4: Stykače a spouštěče motorů - Oddíl 2: Polovodičové regulátory a spouštěče střídavých motorů)

## **Porovnání s mezinárodní normou**

Ustanovení, která jsou oproti IEC 947-2-4:1995 modifikována, jsou označena postranní čarou po levém okraji textu. Původní text mezinárodní normy je pro porovnání uveden v Národní příloze NA.

## **Informativní údaje z IEC 947-4-2:1995**

Mezinárodní norma IEC 947-4-2 byla připravena subkomisí 17B: Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí, technické komise IEC č. 17: Spínací a řídicí zařízení.

Text této normy je založen na následujících dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
17B/644-FDIS	17B/711/RVD

Úplné informace o hlasování o schválení této normy lze nalézt ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Přílohy A, B, C, a D tvoří nedílnou část této normy.

Přílohy E, F, G a H jsou uvedeny pouze pro informaci.

## **Souvisící ČSN**

ČSN 33 2000-4-41 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost -Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem (mod IEC 364-4-41:1992, idt HD 384-4 -41 S1:1980)

ČSN EN 61000-4-1 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 1: Přehled zkoušek odolnosti - Základní norma EMC (idt IEC 1000-4-1:1994) (33 3432)

ČSN EN 61000-4-2 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 2: Elektrostatický náboj - zkouška odolnosti - Základní norma EMC (idt IEC 1000-4-2:1995) (33 3432)

ČSN EN 61000-4-3 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 3: Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole - Zkouška odolnosti (idt IEC 1000-3:1995) (33 3432)

## **Upozornění na národní přílohu**

Původní text IEC 947-4-2:1995, který není součástí požadavků evropské normy, je uveden v národní příloze NA.

## **Vypracování normy**

Zpracovatel: Jan Horský, Elnormservis, Turistická 37, 621 00 Brno, IČO 163 16 151

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

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Ivana Kuhnová

**EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM**

**EN 60947-4-2  
Červenec 1996**

---

ICS 29.120.60

Deskriptory: low-voltage switchgear and controlgear, contactors and motor-starters, semiconductor motor controllers and starters

## **Spínací a řídicí přístroje nn - Část 4: Stykače a spouštěče motorů - Oddíl 2: Polovodičové regulátory a spouštěče střídavých motorů (IEC 947-4-2:1995, modifikována)**

Low-voltage switchgear and controlgear- Part 4: Contactors and motor-starters - Section 2: AC semiconductor motor controllers and starters (IEC 947-4-2:1995, modified)

Appareillage à basse tension - Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteurs - Section 2: Gradateurs et démarreurs à semiconducteurs à courant alternatif (CEI 947-4-2:1995, modifiée)

Niederspannung-Schaltgeräte - Teil 4: Schütze und Motorstarter - Hauptabschnitt 2: Halbleiter- Motor-Steuergeräte und Starter für Wechselspannung (IEC 947-4-2:1995, modifiziert)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 1996-03-05. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoli modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze vyžádat v Ústředním sekretariátu 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 Ústřednímu sekretariátu CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

## **CENELEC**

**Evropská komise pro normalizaci v elektrotechnice**

**European Committee for Electrotechnical Standardization**

**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**

**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**

**Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brussels**

Strana 6

---

### **Předmluva**

Text mezinárodní normy IEC 947-4-2:1995, připravený SC 17B: Spínací a řídicí přístroje nn, IEC TC 17: Spínací a řídicí zařízení, spolu se společnými modifikacemi, připravenými technickou komisí CENELEC TC 17B, Spínací a řídicí přístroje nn včetně rozměrové normalizace, byl předložen k formálnímu hlasování a CENELEC jej schválil jako EN 60947-4-2 dne 1996-03-05.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní

úrovni vydáním identické národní normy

nebo vydáním oznámení o schválení

k přímému použití jako normy národní (dop) 1997-03-01

- nejzazší datum zrušení národních norem,

kteřé jsou s EN v rozporu (dow) 1999-03-01\*)

Pro výrobky, které vyhověly odpovídajícím národním normám před 1997-03-01, pokud to může být výrobcem nebo certifikačním orgánem prokázáno, může tato předešlá norma dále platit pro výrobu do 2002-03-01.

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí textu normy.

Přílohy označené jako „informativní“ jsou uvedeny pouze pro informaci.

V této normě jsou přílohy A, B, C,D a ZA normativní a přílohy E, F, G a H jsou informativní.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

## Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 947-4-2:1995 schválil CENELEC jako evropskou normu s dohodnutými společnými modifikacemi.

---

\*) Oprava z června 1997.

---

<b>Obsah</b>	<b>strana</b>
Úvod	9
<b>1</b> Rozsah platnosti a předmět normy	10
<b>2</b> Normativní odkazy	10
<b>3</b> Definice	12
<b>3.1</b> Definice týkající se polovodičových přístrojů pro regulaci střídavých motorů	12
<b>3.2</b> Definice EMC	16
<b>4</b> Třídění	16
<b>5</b> Charakteristiky polovodičových regulátorů a spouštěčů střídavých motorů	16
<b>5.1</b> Souhrn charakteristik	16
<b>5.2</b> Typ zařízení	17
<b>5.3</b> Jmenovité a mezní hodnoty pro hlavní obvody	17
<b>5.4</b> Kategorie užití	21
<b>5.5</b> Řídící obvody	23
<b>5.6</b> Pomocné obvody	23
<b>5.7</b> Charakteristiky relé a spouští (relé vypínajících při přetížení)	23
<b>5.8</b> Koordinace se zařízeními jistícími před zkratem (SCPD)	23
<b>5.9</b> Spínací přepětí	23
<b>6</b> Informace o výrobku	23

6.1	Druh informací	23
6.2	Značení	24
6.3	Pokyny pro instalaci, provoz a údržbu	24
7	Provozní, montážní a přepravní podmínky	25
7.1	Normální provozní podmínky	25
7.2	Podmínky při dopravě a skladování	25
7.3	Montáž	25
7.4	Rušení elektrické soustavy a jeho vlivy	25
8	Konstrukční a technické požadavky	25
8.1	Konstrukční požadavky	25
8.2	Technické požadavky	26
8.3	Požadavky na EMC	34
9	Zkoušky	35
9.1	Druhy zkoušek	35
9.2	Shoda s konstrukčními požadavky	36
9.3	Shoda s technickými požadavky	36
9.4	Zvláštní zkoušky	46

Strana 8

## Tabulky

1	Funkční možnosti polovodičových přístrojů pro regulaci motorů	14
2	Kategorie užití	22
3	Relativní úrovně náročnosti	22
4	Minimální doba odolnosti proti proudu při přetížení ( $T_x$ ) vzhledem k poměru proudu při přetížení ( $X$ ) a odpovídající třídě vybavení relé vypínajícího při přetížení	29
5	Minimální požadavky na podmínky zkoušky tepelné stability	29
6	Minimální požadavky na podmínky zkoušky přetžitelnosti	30
7	Minimální požadavky a podmínky pro zkoušení chování se zátěží tvořenou asynchronním motorem	30
8	Zkouška zapínací a vypínací schopnosti; podmínky zapínání a vypínání podle kategorií užití pro mechanický spínací přístroj hybridních regulátorů motorů H1, H2, H3	31
9	Zkouška smluvených podmínek zapínání a vypínání v provozu podle kategorií užití pro mechanický spínací přístroj hybridních regulátorů motorů H1B, H2B, H3B	32
10	Specifická kritéria pro přejímku nebo chování při elektromagnetickém rušení	34
11	Specifikace zkoušky tepelné stability	39
12	Požadavky na počáteční teplotu skříně	39
13	Specifikace zkoušky blokovací a komutační schopnosti	41
14	Meze rušivého napětí na svorkách pro vysokofrekvenční vyzařování šířeného vedením	43
15	Meze zkoušky vyzařování šířeného zářením	44
16	Zkouška poklesů napětí a krátkodobých přerušení	45

## Přílohy

<b>A</b>	Značení a identifikace svorek	47
<b>B</b>	Relé nebo spouště na přetížení	50
<b>C</b>	Selektivita mezi relé vypínajícími při přetížení a SCPD	55
<b>D</b>	Požadavky na zkoušení vyzařování šířeného zářením	56
<b>E</b>	Metody přeměny mezi vyzařování šířeného zářením podle CISPR 11 na přenášené ekvivalenty výkonu	57
<b>F</b>	Pracovní schopnost	58
<b>G</b>	Příklady konfigurací řídicích obvodů	61
<b>H</b>	Položky, které jsou předmětem odsouhlasení mezi výrobcem a uživatelem	63
<b>ZA</b>	Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich příslušnými evropskými publikacemi	64

Strana 9



---

## Úvod

Tato norma zahrnuje polovodičové regulátory a spouštěče motorů nízkého napětí na střídavý proud, které mají schopnosti a charakteristiky přesahující jednoduché spouštění a zastavování asynchronního motoru, jako jsou regulované spouštění a zastavování, ovládání a regulovaný chod.

Termín regulátor se používá v této normě pro skupiny výrobků všude tam, kde jsou nejdůležitějším předmětem zájmu charakteristické vlastnosti výkonových polovodičových spínacích prvků. Termín spouštěč se používá pro skupiny výrobků všude tam, kde jsou nejdůležitějším předmětem zájmu důsledky ovládání výkonových polovodičových spínacích prvků spolu s vhodnými prostředky ochrany proti přetížení. Specifická označení (např. druh 1, druh HxB atd.) se používají všude tam, kde jsou nejdůležitějším předmětem zájmu charakteristické rysy různých konfigurací.

Ustanovení IEC 947-1, Všeobecná ustanovení, platí pro tuto normu, kde je to výslovně uvedeno. Kapitoly a články, které platí, stejně jako tabulky, obrázky a přílohy, jsou označeny odkazem na IEC 947-1, např. článek 1.2.3, tabulka 4 z IEC 947-1 nebo příloha A z IEC 947-1.

Strana 10

---

## 1 Rozsah platnosti a předmět normy

Tato norma platí pro regulátory a spouštěče, které mohou obsahovat i sériový mechanický spínací přístroj, určené pro zapojení do obvodů, jejichž jmenovité napětí není vyšší než 1 000 V AC.

Tato norma charakterizuje regulátory a spouštěče používané s paralelně zapojenými spínacími přístroji i bez nich.

Regulátory a spouštěče, které jsou předmětem této normy, nejsou normálně navrženy pro přerušování zkratových proudů.

Součástí instalace, nikoliv však nutně regulátoru nebo spouštěče, má proto být vhodná ochrana proti zkratu (viz 8.2.5).

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

Tato norma neplatí pro:

- nepřetržitý provoz střídavých motorů při otáčkách motorů lišících se od jejich normálních otáček;
- polovodičová zařízení, včetně polovodičových stykačů (viz 2.2.13 z IEC 947-1) pro regulaci jiných zátěží, než jsou motory;
- elektronické regulátory výkonu na střídavý proud, na něž platí IEC 146.

Stykače a zařízení pro regulaci obvodů, používané v regulátorech a spouštěčích, 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:

- charakteristiky regulátorů a spouštěčů a přidružených zařízení;
- podmínky, jimž musí regulátory a spouštěče odpovídat se zřetelem na:
  - a) jejich provoz a chování;
  - b) jejich dielektrické vlastnosti;
  - c) krytí poskytovaná jejich kryty, kde to přichází v úvahu;
  - d) jejich konstrukci;
- 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.

---

**-- Vynechaný text --**