

1999

	Terminologie pro přenos energie stejnosměrným proudem velmi vysokého napětí (HVDC)	ČSN EN 60633 35 1540
--	--	--------------------------------

idt IEC 60633:1998

Terminology for high-voltage direct current (HVDC) transmission

Terminologie pour le transport d'énergie en courant continu à haute tension (CCHT)

Terminologie für Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60633:1999. Evropská norma EN 60633:1999 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60633:1999. The European Standard EN 60633:1999 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,
1999

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

56981

(33 0100)

IEC 60050(551):1998 dosud nezavedena

IEC 60050(421):1990 zavedena v ČSN IEC 50(421) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 421: Výkonové transformátory a tlumivky (idt IEC 50(421):1990) (33 0050)

IEC 60050(436):1990 dosud nezavedena

IEC 60050(521):1984 zavedena v ČSN IEC 50(521) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 521: Polovodičové součástky a integrované obvody (idt IEC 50(521):1984) (33 0050)

IEC 60050(601):1985 zavedena v ČSN IEC 33 0050-601 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 601: Výroba, přenos a rozvod elektrické energie - Všeobecně (mod IEC 50(601):1985)

IEC 60050(604):1987 zavedena v ČSN IEC 33 0050-604 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 604: Výroba, přenos a rozvod elektrické energie - Provoz (mod IEC 50(604):1990)

IEC 60050(605):1983 zavedena v ČSN IEC 33 0050-605 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 605: Výroba, přenos a rozvod elektrické energie - Elektrické stanice (mod IEC 50(605):1983)

IEC 60076 zavedena v ČSN IEC 33 1001 Výkonové transformátory - Část 1: Všeobecná ustanovení (idt HD 398.1 S1:1980, mod IEC 76-1)

IEC 60099 zavedena v ČSN EN 60099-1 Svodiče přepětí. Část 1: Bleskojistky s nelineárními odpory a jiskřišti pro soustavy se střídavým napětím (idt IEC 99-1:1991) (33 4870)

IEC 60146-1-1:1991 zavedena v ČSN EN 60146-1-1 Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací - Část 1-1: Stanovení základních požadavků (idt IEC 164-1-1:1993) (35 1530)

IEC 60146-1-2:1991 zavedena v ČSN EN 60146-1-2 Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací - Část 1-2: Aplikační návod (idt IEC 146-1-2:1991) (33 1530)

IEC 60146-1-3:1991 zavedena v ČSN EN 60146-1-3 Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací - Část 1-3: Transformátory a tlumivky (idt IEC 146-1-3:1993) (33 1530)

IEC 60617-4:1996 zavedena v ČSN IEC 617-4 Značky pro elektrotechnická schémata - Část 4: Pasivní součástky (idt IEC 617-4:1983) (01 3390)

IEC 60617-5:1996 zavedena v ČSN IEC 617-5 Značky pro elektrotechnická schémata. Část 5: Polovodičové součástky a elektronky (idt IEC 617-5:1983) (01 3390)

IEC 60617-6:1996 zavedena v ČSN IEC 617-6 Značky pro elektrotechnická schémata. Část 6: Výroba a přeměna elektrické energie (idt IEC 617-6:1983) (01 3390)

IEC 60617-7:1996 zavedena v ČSN IEC 617-7 Značky pro elektrotechnická schémata - Část 7: Spínací, řídicí a jisticí zařízení (idt IEC 617-7:1993) (01 3390)

IEC 60747-6:1983 zavedena v ČSN 35 8797-6 IEC 747-6 Polovodičové součástky - Diskrétní součástky a integrované obvody. Část 6: Tyristory (idt IEC 747-6:1983)

IEC 60919-1:1988 dosud nezavedena

IEC 60919-2:1990 dosud nezavedena

IEC 60919-3:1999 dosud nezavedena

Porovnání s mezinárodní normou

Obsah normy je identický s IEC 60633:1998 navíc však obsahuje normativní přílohu ZA Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich příslušnými evropskými normami.

Informativní údaje z IEC 60633:1998

Mezinárodní norma IEC 60633 byla připravena subkomisí 22F Výkonová elektronika pro elektrické přenosové a distribuční sítě, v technické komisi IEC TC 22 Výkonová elektronika.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání z roku 1978. Toto vydání je technickou revizí.

Strana 3

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
22F/49/FDIS	22F/53/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Upozornění na národní poznámku

Do normy byla v článku 7.11.2 doplněna informativní národní poznámka.

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

Pracovník Českého normalizačního institutu: Václav Hála

Strana 4

Prázdná strana

Strana 5

EVROPSKÁ NORMA	EN 60633
EUROPEAN STANDARD	Leden 1999
NORME EUROPÉENNE	
EUROPÄISCHE NORM	

**Terminologie pro přenos energie stejnosměrným proudem
velmi vysokého napětí (HVDC)
(IEC 60633:1998)**

Terminology for high-voltage direct current (HVDC) transmission
(IEC 60633:1998)

Terminologie pour le transport d'énergie
en courant continu à haute tension (CCHT)
(CEI 60633:1998)

Terminologie
für Hochspannungsgleichstromübertragung
(HGÜ)
(IEC 60633:1998)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 1999-01-01. 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 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 odpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irsko, 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

Byla stanovena následující data:

- nejzazší datum zavedení této EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému použití jaké normy národní (dop) 1999-10-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s touto EN v rozporu (dow) 2001-10-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

V této normě je příloha ZA normativní.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60633:1998 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

V oficiální verzi se v bibliografii doplní pro vyznačené normy následující poznámky:

IEC 60076	Poznámka: Je modifikací souboru HD 398 a souboru EN 60076.
IEC 60099	Poznámka: Je modifikací souboru EN 60099.
IEC 60146-1-3	Poznámka: Je v souladu s EN 60146-1-3:1993 (nemodifikována).
IEC 60617-4	Poznámka: Je v souladu s EN 60617-4:1996 (nemodifikována).
IEC 60617-7	Poznámka: Je v souladu s EN 60617-7:1996 (nemodifikována).

Strana 7

Obsah

Strana

1	Rozsah platnosti	11
2	Normativní odkazy	11
3	Symboly a zkratky	11

3.1	Seznam písmenných symbolů.....	11
3.2	Seznam indexů	12
3.3	Seznam zkratk	12
4	Grafické symboly	12
5	Všeobecné termíny týkající se obvodů měničů.....	12
5.1	Přeměna	12
5.2	Zapojení měniče	13
5.3	Můstek (zapojení měniče).....	13
5.4	Větev (měniče)	13
5.5	Cesta přemostění	13
5.6	Komutace	13
5.7	Komutační skupina	14
5.8	Komutační	

indukčnost	14
5.9 Počet pulzů p	14
5.10 Komutační číslo q	14
6 Jednotky a ventily měniče	14
6.1 Jednotka měniče	14
6.2 Můstek (měniče)	14
6.3 Ventil	14
6.4 Hlavní ventil	15
6.5 Ventil přemostění	15
6.6 Tyristorový modul	15
6.7 Reaktorový modul	15
6.8 Sekce ventilu	

... 15

6.9 Tyristorová vrstva
(ventilu).....
15

6.10 Nosník
ventilu
.....
... 15

6.11 Struktura
ventilu
.....
15

6.12 (Jednotka) (elektronického) rozhraní
ventilu..... 15

6.13 Elektronika
ventilu
..... 16

6.14 Svodič přepětí
ventilu
..... 16

6.15 Svodič přepětí jednotky
měniče..... 16

6.16 Svodič přepětí stejnosměrné sběrnice jednotky
měniče..... 16

6.17 Svodič přepětí středu stejnosměrné
sběrnice..... 16

6.18 Reaktor ventilu (anoda)
(katoda)..... 16

6.19 Transformátor
měniče.....
16

6.20 Spínač
přemostění
..... 16

7 Provozní podmínky
měniče..... 16

Strana

7.1 Provoz usměrňovače; usměrňování.....	16
7.2 Provoz střídače; invertorový provoz.....	16
7.3 Přímý směr	17
7.4 Zpětný směr	17
7.5 Proud v přímém směru.....	17
7.6 Zpětný proud	17
7.7 Napětí v přímém směru.....	17
7.8 Zpětné napětí	17
7.9 Vodivý stav; stav-zapnuto	17
7.10 Úbytek napětí na ventilu.....	17
7.11 Nevodivý stav; blokovací stav.....	17
7.12 Zapnutí	18
7.13 Řídicí impulz	

(ventilu)	18
.....	
7.14 Spouštěcí impulz (ventilu)	18
18	
7.15 Blokování měniče	
.....	
18	
7.16 Odblokování měniče	18
.....	
7.17 Blokování ventilu	
.....	
18	
7.18 Odblokování ventilu	18
.....	
7.19 Fázové řízení	
.....	
.... 18	
7.20 (spouštěcí) úhel zpoždění <i>a</i>	18
.....	
7.21 (spouštěcí) úhel předstihu <i>b</i>	18
.....	
7.22 Komutační úhel <i>m</i>	
.....	
18	
7.23 Závěrný úhel <i>g</i>	
.....	
... 18	
7.24 Závěrný interval	
.....	
19	
7.25 Propustný interval	
.....	

19	
7.26	Nepropustný interval..... 19
7.27	Blokovací interval v přímém směru..... 19
7.28	Závěrný interval..... 19
7.29	Chybné zapnutí..... 19
7.30	Selhání zapnutí..... 19
7.31	Selhání komutace..... 19
7.32	Zkratový poměr (SCR)..... 19
7.33	Efektivní zkratový poměr (ESCR)..... 19
8	Sítě a stanice HVDC..... 19
8.1	Síť HVDC..... 19
8.2	Síť přenosu HVDC..... 20
8.4	Reverzibilní síť HVDC..... 20
8.5	Pól (síť)

(HVDC)	20
8.6 Dvojpol (sítě) (HVDC)	20
8.7 Bipolární síť (HVDC)	20

Strana 9

Strana

8.8 Monopolární síť (HVDC)	20
8.9 Stanice HVDC	21
8.10 Bipól stanice (HVDC)	21
8.11 Pól stanice (HVDC)	21
8.12 Přenosové vedení HVDC	21
8.13 Pól přenosového vedení HVDC	21
8.14 Zemní elektroda	21
8.15 Vedení zemní elektrody	21
9 Zařízení stanice HVDC	

21	
9.1	Střídavý
filtr	
.....	21
9.2	Stejnoseměrný (vyhlazovací)
reaktor.....	21
9.3	Svodič přepětí stejnoseměrného
reaktoru.....	21
9.4	Stejnoseměrný
filtr	
.....	22
9.5	Stejnoseměrný tlumicí
obvod.....	22
9.6	Stejnoseměrný rázový
kondenzátor.....	22
9.7	Svodič přepětí stejnoseměrné
sběrnice.....	22
9.8	Svodič přepětí stejnoseměrného
vedení.....	22
9.9	Zem stanice
HVDC	
.....	22
9.10	Kondenzátor sběrnice stejnoseměrného
středu.....	22
9.11	Svodič přepětí sběrnice stejnoseměrného
středu.....	22
9.12	Vypínač převedení na zpětnou cestu kovovým vodičem
(MRTB).....	22
9.13	Vypínač převedení na zpětnou cestu zemí
(ERTB).....	22
10	Režimy
řízení	
.....	22
10.1	Režim
řízení	

.....	22
10.2 Režim řízení napětí	22
10.3 Režim řízení proudu	23
10.4 Režim řízení výkonu	23
10.5 Režim řízení jalového výkonu.....	23
10.6 Režim řízení kmitočtu	23
10.7 Režim řízení tlumení	23
11 Systémy řízení	23
11.1 Systém řízení (HVDC)	23
11.2 Řízení sítě HVDC	23
11.3 Hlavní řízení (HVDC)	23
11.4 Řízení bipólu (sítě HVDC).....	23
11.5 Řízení pólu (sítě HVDC).....	23
11.6 Řízení stanice (HVDC).....	

11.7 Řízení jednotky měniče.....
24

11.8 Řízení ventilu
.....
... 24

12 Řídicí funkce
.....
..... 24

12.1 Řízení stejného úhlu zpoždění; individuální fázové řízení..... 24

Strana 10

Strana

12.2 Řízení stejně vzdálených zapnutí..... 24

12.3 *a* řízení
.....
..... 25

12.4 *a* řízení minima
.....
25

12.5 *g* řízení
.....
..... 25

12.6 *g* řízení minima
.....
. 25

12.7 Požadovaná hodnota pro řízení..... 25

12.8 Rozpětí

proudu	
.....	
. 25	
12.9 Napěťově závislá mez požadované hodnoty proudu (VDCOL).....	25
12.10 Vyrovnávání (proudu) pólu.....	25
Obrázky	
1 Grafické symboly	
.....	
26	
2 Zapojení můstku měniče.....	26
3 Příklad jednotky měniče.....	
27	
4 Průběh komutace při režimech provozu usměrňovače a střídače.....	28
5 Znázornění komutace v provozu střídače.....	29
6 Typické průběhy napětí ventilu.....	30
7 Příklad stanice HVDC.....	
31	
8 Příklad bipolárního přenosové sítě HVDC se dvěma zakončeními.....	32
9 Příklad bipolárního přenosové sítě HVDC s více zakončeními a s paralelně zapojenými stanicemi.....	32
10 Příklad přenosové sítě HVDC s více zakončeními a se sériově zapojenými stanicemi HVDC.....	33
11 Zjednodušené charakteristiky napětí-proud v ustáleném stavu sítě HVDC se dvěma zakončeními.....	33
12 Hierarchická struktura systému řízení HVDC.....	34

Bibliografie

Příloha ZA Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich příslušnými evropskými normami..... 36

1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma definuje termíny pro přenosové sítě stejnosměrným proudem velmi vysokého napětí a pro stanice HVDC používající výkonové elektronické měniče pro přeměnu energie ze střídavé na stejnosměrnou a naopak.

Tato norma platí pro stanice HVDC s měniči komutovanými sítí nejčastěji v zapojení s (dvoucestným) třífázovým můstkem (viz obrázek 2), v kterém jsou použity jednocestné elektronické spínače, např. polovodičové spínače.

2 Normativní odkazy

Součástí této normy jsou i ustanovení dále uvedených norem, na něž jsou odkazy v textu této mezinárodní normy. V době uveřejnění této mezinárodní normy byla platná uvedená vydání. Všechny normy podléhají revizím a účastníci, kteří uzavírají dohody na podkladě tohoto oddílu IEC 61000-4, by měli využít nejnovějšího vydání dále uvedených norem. Členové IEC a ISO udržují seznamy platných mezinárodních norem.

IEC 60027 (všechny části) *Písmenné značky používané v elektrotechnice (Letter symbols to be used in electrical technology)*

IEC 60050(551):1998 *Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 551: Výkonová elektronika (International Electrotechnical Vocabulary - Part 551: Power electronics)*

IEC 60146-1-1:1991 *Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací - Část 1-1: Stanovení základních požadavků (General requirements and line commutated convertors - Part 1-1: Specifications of basic requirements)*

IEC 60617-5:1996 *Značky pro elektrotechnická schemata - Část 5: Polovodičové součástky a elektronky (Graphical symbols for diagrams - Part 5: Semiconductors and electron tubes)*

IEC 60617-6:1996 *Značky pro elektrotechnická schemata - Část 6: výroba a přeměna elektrické energie (Graphical symbols for diagrams - Part 6: Production and conversion of electrical energy)*