

2022

Točivé elektrické stroje –

ČSN

Část 33: Synchronní hydrogenerátory včetně motorgenerátorů – Zvláštní EN IEC 60034-33 požadavky

35 0000

idt IEC 60034-33:2022

Rotating electrical machines –

Part 33: Synchronous hydrogenerators including motor-generators – Specific requirements

Machines électriques tournantes –

Partie 33: Hydro-génératrices synchrones y compris les groupes moteur-générateurs – Exigences spécifiques

Drehende elektrische Maschinen –

Teil 33: Besondere Anforderungen an Synchrongeneratoren, angetrieben durch hydraulische Turbinen, einschließlich Motor-Generatoren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 60034-33:2022. 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 60034-33:2022. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60034-1 zavedena v ČSN EN 60034-1 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 1: Jmenovité údaje a vlastnosti

IEC 60034-2-1 zavedena v ČSN EN 60034-2-1 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 2-1: Standardní metody určování ztrát a účinnosti ze zkoušek (s výjimkou strojů pro trakční vozidla)

IEC 60034-2-2 zavedena v ČSN EN 60034-2-2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 2-2: Specifické metody pro určování dílčích ztrát velkých strojů ze zkoušek – Dodatek k IEC 60034-2-1

IEC 60034-4-1 zavedena v ČSN EN IEC 60034-4-1 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 4-1: Metody určování veličin elektricky buzených synchronních strojů ze zkoušek

IEC 60034-15 zavedena v ČSN EN 60034-15 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 15: Hladiny

impulzních výdržných napětí tvarovaných statorových cívek pro střídavé točivé stroje

IEC 60034-18-1 zavedena v ČSN EN 60034-18-1 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 18-1: Funkční hodnocení izolačních systémů – Všeobecné návody

IEC 60034-18-32 zavedena v ČSN EN IEC 60034-18-32 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 18-32: Funkční hodnocení izolačních systémů typu II – Kvalifikační postupy pro elektrickou odolnost tvarovaných vinutí

IEC/TS 60034-18-33 zavedena v ČSN CLC/TS 60034-18-33 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 18-33: Funkční hodnocení izolačních systémů – Zkušební postupy pro tvarovaná vinutí – Multifaktorové hodnocení podle odolnosti při současném tepelném a elektrickém namáhání

IEC 60034-27-1 zavedena v ČSN EN IEC 60034-27-1 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 27-1: Offline měření částečných výbojů na izolaci statorových vinutí točivých elektrických strojů

IEC 60034-27-3 zavedena v ČSN EN 60034-27-3 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 27-3: Měření dielektrického ztrátového činitele na izolaci statorového vinutí točivých elektrických strojů

IEC 60034-27-4 zavedena v ČSN EN IEC 60034-27-4 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 27-4: Měření izolačního odporu a polarizačního indexu izolace vinutí točivých elektrických strojů

IEC 60050-411 zavedena v ČSN IEC 50(411) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 411: Točivé stroje

IEC 60060-1 zavedena v ČSN EN 60060-1 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím – Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

IEC 60085 zavedena v ČSN EN 60085 ed. 2 (33 0250) Elektrická izolace – Tepelné hodnocení a značení

IEC 60287-3-1 zavedena v ČSN IEC 60287-3-1 (34 7420) Elektrické kabely – Výpočet dovolených proudů – Část 3-1: Provozní podmínky – Místní referenční podmínky

IEC 60417:2002 nezavedena, databáze dostupná na webových stránkách IEC (www.iec.ch)

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

IEC 63132-1 zavedena v ČSN EN IEC 63132-1 (08 5011) Příručka instalačních postupů a tolerancí hydroelektrických strojů – Část 1: Obecné aspekty

IEC 63132-2 zavedena v ČSN EN IEC 63132-2 (08 5011) Příručka instalačních postupů a tolerancí hydroelektrických strojů – Část 2: Vertikální generátory

ISO 20816-1 zavedena v ČSN ISO 20816-1 (01 1412) Vibrace – Měření a hodnocení vibrací strojů – Část 1: Obecné pokyny

ISO 20816-5 zavedena v ČSN ISO 20816-5 (01 1412) Vibrace – Měření a hodnocení vibrací strojů – Část 5: Soustrojí ve vodních elektrárnách a přečerpávacích elektrárnách

EN 50522:2010 zavedena v ČSN EN 50522:2011 (33 3201) Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV

IEEE Std 1043™:1996 nezavedena

IEEE Std 1310™:2012 nezavedena

IEEE Std 1553™:2002 nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN IEC/TS 60034-27-2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 27-2: Online měření částečných výbojů na izolaci statorových vinutí točivých elektrických strojů

ČSN CLC IEC/TS 60034-32 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 32: Měření vibrací čel vinutí statoru u tvarovaných vinutí

ČSN EN ISO 5801 (12 2014) Ventilátory – Zkoušení výkonu s použitím normalizovaného vzduchovodu

ČSN ISO 19283 (01 1441) Monitorování stavu a diagnostika strojů – Hydrogenerátory

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 použití

vání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Informativní údaje z IEC 60034-33:2022

Tuto mezinárodní normu vypracovala technická komise IEC/TC 2 *Točivé stroje*.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

Návrh	Zpráva o hlasování
2/2081/FDIS	2/2088/RVD

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

Jazyk použitý při vypracování této mezinárodní normy je angličtina.

Tento dokument byl navržen v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2, a byl vypracován v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 1, a se směrnicemi ISO/IEC, dodatkem IEC, dostupnými na www.iec.ch/members_experts/refdocs. Hlavní typy dokumentů vypracované v IEC jsou podrobněji popsány na www.iec.ch/standardsdev/publications.

Seznam všech částí souboru IEC 60034 se společným názvem *Točivé elektrické stroje* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

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

- znovu potvrzen,
- zrušen,
- nahrazen revidovaným vydáním, nebo

- změněn.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článku 5.5 a příloze ZA doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN AZVN, z.s., IČO 65400739, Ing. Pavel Ryška, Ph.D.

Technická normalizační komise: TNK 129 Točivé elektrické stroje

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Václav Bošek

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 60034-33

Březen 2022

ICS 29.160.01;
29.160.20

Točivé elektrické stroje -

Část 33: Synchronní hydrogenerátory včetně motorgenerátorů - Zvláštní požadavky
(IEC 60034-33:2022)

Rotating electrical machines -

Part 33: Synchronous hydrogenerators including motor-generators - Specific requirements
(IEC 60034-33:2022)

Machines électriques tournantes -
Partie 33: Hydro-génératrices synchrones
y compris les groupes moteur-générateurs -
Exigences spécifiques
(IEC 60034-33:2022)

Drehende elektrische Maschinen -
Teil 33: Besondere Anforderungen
an Synchrongeneratoren, angetrieben durch
hydraulische Turbinen, einschließlich Motor-
Generatoren
(IEC 60034-33:2022)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2022-03-04. 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, Švédska, 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

© 2022 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmkoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN IEC

60034-33:2022 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 2/2081/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 60034-33, který vypracovala technická komise IEC/TC 2 *Točivé stroje*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN IEC 60034-33:2022.

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) 2022-12-04
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2025-03-04

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.

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 60034-33:2022 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

1..... Rozsah platnosti.....	11
2..... Citované dokumenty.....	11
3..... Termíny a definice.....	12
4..... Provozní podmínky na místě montáže.....	14
5..... Jmenovité údaje a parametry.....	14
5.1..... Výstup.....	14
5.1.1... Jmenovitý výstupní výkon hydrogenerátoru.....	14
5.1.2... Jmenovité výstupní výkony motorgenerátoru.....	14
5.1.3... Zvýšení činného výkonu.....	14
5.1.4... Provoz v podbuzeném stavu.....	14
5.2..... Jmenovité napětí.....	14
5.3..... Jmenovitý účinník.....	14
5.4..... Jmenovité otáčky.....	15

5.5..... Provozní diagram.....	15
5.6..... Kolísání napětí a kmitočtu při provozu.....	16
5.7..... Účinnost a ztráty.....	18
5.7.1... Vážená průměrná účinnost.....	18
5.7.2... Ztráty.....	18
5.7.3... Určení ztrát ve vinutí.....	18
5.7.4... Ventilační ztráty.....	19
5.7.5... Určení ztrát v axiálním ložisku u vertikálních strojů.....	19
5.7.6... Tolerance celkových ztrát.....	19
5.8..... Elektrické parametry a časové konstanty.....	19
5.8.1... Zkratový poměr.....	19
5.8.2... Přechodná podélná reaktance a rázová podélná reaktance.....	19
5.8.3... Obecný případ.....	20
5.9..... Tolerance reaktance.....	20
5.10.... Celkové harmonické zkreslení	

(THD).....	20
5.11.... Točivé momenty	
.....	20
6.....	
Teplota.....	
.....	20
6.1.....	
Oteplení.....	
.....	20
6.2..... Měření pro statorové vinutí	
. 21	
6.3..... Měření pro jádro statoru	
.....	22
6.4..... Korekce z důvodu odchylky od referenčního provozu	22
6.5..... Teplota ložiska	
.....	22
7..... Provozní vlastnosti a elektrická zapojení	22
7.1..... Zvláštní provozní požadavky	
.....	22
7.1.1... Statorový proud při přetížení	
....	22
7.1.2... Rotorový proud při přetížení	
.....	23
7.1.3... Trvalé nesymetrické zatížení	
..	23
7.1.4... Krátkodobé nesymetrické zatížení	23
7.1.5... Mechanické přetížení na výstupu	24

7.1.6...	Náhlý	
zkrat.....		
.....		24
7.2.....	Připojení	
k síti.....		
.....		24
7.2.1...		
Synchronizace.....		
.....		24
7.2.2...	Aplikace	
zátěže.....		
.....		24
7.3.....	Rozběh	
motorgenerátoru.....		
.....		24
7.4.....	Uzemnění	
sítě.....		
.....		25
7.5.....	Vývody nulového	
bodů.....		
.....		25
7.6.....	Směr otáčení a sled	
fází.....		
..		26
7.7.....	Statorové	
vinutí.....		
.....		26
8.....	Izolace	
vinutí.....		
.....		26
8.1.....	Vlastnosti izolace	
vinutí.....		
.....		26
8.1.1...		
Obecně.....		
.....		26
8.1.2...	Izolační odpor	
vinutí.....		
.....		26

8.1.3... Měření dielektrického ztrátového činitele na nových statorových tyčích nebo cívkách.....	27
8.1.4... Měření částečných výbojů u statorového vinutí.....	27
8.1.5... Zkouška závitové izolace výdržným napětím u vícezávitové cívky pro stator.....	27
8.2..... Zkoušky výdržným napětím.....	27
8.2.1... Statorové tyče/cívky.....	27
8.2.2... Vložené statorové tyče/cívky.....	27
8.2.3... Statorové vinutí zkompletované před vložením rotoru.....	27
8.2.4... Budicí vinutí před dodáním.....	27
8.2.5... Zkompletované budicí vinutí.....	28
8.2.6... Statorové vinutí pro zkompletovaný stroj.....	28
8.2.7... Budicí vinutí pro zkompletovaný stroj.....	28
8.2.8... Alternativní stejnosměrné zkoušky.....	28
8.2.9... Globální VPI u statorů.....	28
8.3..... Průrazná zkouška izolace.....	28
8.4..... Zkouška napěťové odolnosti izolace.....	29
8.5..... Zkouška teplotním	

cyklem.....	
.....	29
8.6..... Svorky statorového	
vinutí.....	
....	30
9..... Mechanické vlastnosti	
a provedení.....	
30	
9.1..... Moment setrvačnosti rotující	
části.....	30
9.2..... Maximální	
otáčky.....	
.....	30
9.3..... Strukturální	
pevnost.....	
.....	30
9.4..... Kritické otáčky	
hřídele.....	
.....	31
9.5..... Rozběh a zastavení	
motorgenerátorů.....	
. 31	
9.6..... Rozběh a zastavení	
hydrogenerátorů.....	
31	
9.7..... Zvýšené	
otáčky.....	
.....	31
9.8..... Ověřování	
únavy.....	
.....	31
10..... Vibrace	
jádra.....	
.....	31
11.....	
Hluk.....	
.....	32
12..... Základní konstrukční	
požadavky.....	
33	

12.1....	Obecné
uspořádání.....	
.....	33

12.1.1 Konstrukce a obecné uspořádání strojů.....	33
12.1.2 Součásti stroje.....	33
12.1.3 Hydraulická a pneumatická brzdová soustava.....	33
12.1.4 Hydraulická zvedací soustava.....	33
12.1.5 Dynamické (elektrické) brzdění.....	33
12.2.... Stator.....	33
12.2.1 Konstrukce kostry a jádra.....	33
12.2.2 Konstrukce připojení rámu statoru.....	34
12.2.3 Čelo statoru.....	34
12.3.... Rotor.....	34
12.3.1 Tlumičůvínutí.....	34
12.3.2 Konstrukce s jedním hřídelem nebo segmentovanými hřídeli.....	34
12.4.... Tolerance pro konstrukci.....	34
12.5.... Ložiska.....	34

12.5.1 Ložisková slitina.....	
.....	34
12.5.2 Ložiskové mazivo.....	
.....	34
12.5.3 Hřídelové proudy.....	
.....	34
12.5.4 Izolační odpor ložiska.....	
.....	34
13..... Větrací a chladicí systém.....	
.....	35
13.1.... Schéma chlazení.....	
.....	35
13.1.1 Obecně.....	
.....	35
13.1.2 Systém chlazení vzduchem.....	
.....	35
13.1.3 Systém s odpařovacím chlazením.....	
35	
13.1.4 Systém chlazení vodou.....	
.....	35
13.2.... Zálohování při návrhu chladičů a ventilátorů s motorem.....	35
13.3.... Konstrukce chlazení.....	
.....	35
13.3.1 Materiály.....	
.....	35
13.3.2 Přívod a odvod vody.....	

..... 35

13.3.3 Tlak chladicí

vody.....
..... 35

14..... Přístrojové vybavení potřebné pro ochranu
a řízení..... 36

14.1....

Obecně.....
..... 36

14.2.... Stator a teplota

ložisek.....
..... 36

14.3.... Vibrace ložiska a výchylka

hřídele..... 36

15..... Monitorování stavu

strojů.....
..... 37

15.1....

Obecně.....
..... 37

15.2.... Přístrojové vybavení potřebné pro monitorování

stavu..... 37

16.....

Značení.....
..... 37

16.1.... Informace, které mají být vyznačeny na výkonostním štítku

stroje..... 37

16.2.... Opravené nebo modernizované

stroje..... 38

17..... Tovární zkoušky a zkoušky na místě

montáže..... 38

Příloha A (informativní) Speciální

nástroje..... 39

Příloha B (informativní) Korekce naměřených ventilačních ztrát

u strojů..... 40

Příloha C (informativní) Korekce naměřených ztrát v ložisku pro různé teploty olejové lázně.....	42
Příloha D (informativní) Rozsah dodávky.....	43
Příloha E (informativní) Zkušební chod a záruční doba.....	44
E.1 Zkušební chod v délce trvání 72 hodin.....	44
E.2 Zkušební záběhový chod v délce trvání 15 až 30 dnů pro motorgenerátory.....	44
E.3 Předání a záruční doba.....	44
Příloha F (informativní) Zkoušené položky.....	45
F.1 Kontrolní zkouška hydrogenerátoru a motorgenerátoru ve výrobním závodě.....	45
F.2 Výrobní kusová zkouška hydrogenerátoru a motorgenerátoru na místě montáže.....	45
F.3 Počáteční zkušební chod hydrogenerátoru a motorgenerátoru.....	46
F.4 Zkouška vlastností hydrogenerátoru..... ...	46
Příloha G (informativní) Monitorování stavu.....	47
G.1 Velikost vzduchové mezery..... ...	47
G.2 Vibrace jádra a rámu.....	47
G.3 Vibrace čela vinutí statoru.....	47
G.4 Částečné	

výboje.....	47
-------------	----

G.5..... Magnetický tok ve vzduchové mezeře.....	48
--	----

G.6..... Ostatní.....	48
---------------------------------	----

Bibliografie.....	49
-------------------	----

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace.....	50
--	----

Obrázky

Obrázek 1 – Provozní diagram v p.j. (poměrné jednotky).....	16
--	----

Obrázek 2 – Změny napětí a kmitočtu pro hydraulické stroje.....	17
--	----

Obrázek 3 – Umístění měřicích bodů v horizontální rovině.....	32
--	----

Tabulky

Tabulka 1 – Preferované otáčky pro stroje 50 Hz.....	15
---	----

Tabulka 2 – Preferované otáčky pro stroje 60 Hz.....	15
---	----

Tabulka 3 – Referenční teplota.....	18
--	----

Tabulka 4 – Meze oteplení.....	21
-----------------------------------	----

Tabulka 5 – Povolený násobek proudu při přetížení oproti době trvání.....	23
--	----

Tabulka 6 – Povolený zpětný proud pro stroje.....	23
--	----

Tabulka 7 – Povolený zpětný proud pro	
---------------------------------------	--

stroje.....	23
Tabulka 8 - Vlastnosti materiálu pro uzemňovací přívody.....	25
Tabulka 9 - Zkušební napětí pro měření izolačního odporu.....	26
Tabulka 10 - Dielektrický ztrátový činitel.....	27
Tabulka 11 - Zkušební hodnoty pro zkoušku budicího vinutí výdržným napětím.....	28
Tabulka 12 - Zkušební napětí a časové limity.....	29
Tabulka 13 - Mezní hodnoty pro vibrace v jádře.....	32
Tabulka 14 - Umístění snímačů teploty.....	36
Tabulka A.1 - Speciální nástroje.....	39

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60034 platí pro trojfázové synchronní generátory s vyniklými póly a synchronní motorgenerátory pro hydraulické turbíny a pro aplikace čerpadlo-turbína, které mají jmenovitý kmitočet 50 Hz nebo 60 Hz, jmenovitý výkon 10 MVA a vyšší, počet pólových dvojic 3 a vyšší, a jmenovité napětí 6 kV a vyšší.

Tento dokument doplňuje základní požadavky na točivé stroje uvedené v IEC 60034-1.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.