

2019

Přístrojové transformátory -

ČSN

Část 14: Dodatečné požadavky na transformátory proudu pro DC použití EN IEC 61869-14

35 1350

idt IEC 61869-14:2018

Instrument transformers -

Part 14: Additional requirements for current transformers for DC applications

Transformateurs de mesure -

Partie 14: Exigences supplémentaires concernant les transformateurs de courant pour application en courant continu

Messwandler -

Teil 14: Besondere Anforderungen für Gleichstromwandler

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 61869-14:2019. 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 61869-14:2019. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Tuto normu je třeba používat spolu s ČSN EN 61869-1:2010 (35 1350) a ČSN EN 61869-6:2017 (35 1350).

Informace o citovaných dokumentech

Použijí se citované dokumenty v ČSN EN 61869-6:2017 (35 1350) a dále uvedené citované dokumenty.

IEC TS 60815-4:2019 dosud nezavedena

IEC TS 61245:2015 dosud nezavedena

IEC 61869-6:2016 zavedena v ČSN EN 61869-6:2017 (35 1350) Přístrojové transformátory - Část 6: Dodatečné obecné požadavky na přístrojové transformátory nízkého výkonu

IEC 61869-9:2016 dosud nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN IEC 60050-471:2010 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 471: Izolátory

Informativní údaje z IEC 61869-14:2018

Tuto mezinárodní normu vypracovala technická komise IEC/TC 38 *Přístrojové transformátory*.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
38/560/FDIS	38/565/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 61869 se společným názvem *Přístrojové transformátory* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Tato Část 14 se má použít spolu s IEC 61869-1:2007 *Všeobecné požadavky* a IEC 61869-6:2016 *Dodatečné obecné požadavky pro přístrojové transformátory malého výkonu*, na kterých je založena, nicméně čtenáři se doporučuje použít nejnovější vydání.

Tato Část 14 dodržuje strukturu IEC 61869-1:2007 a IEC 61869-6:2016 a doplňuje nebo mění jejich odpovídající články.

Jestliže články Části 1 a Části 6 nejsou v této Části 14 zmíněny, pak se tyto články použijí. Jestliže tato norma stanovuje „doplnění“, „změna“ nebo „nahrazení“, pak příslušný text v Část 1 nebo Části 6 se podle toho upraví.

Pro dodatečné kapitoly, články, obrázky, tabulky, přílohy nebo poznámky je použit následující číselný systém:

- kapitoly, články, tabulky, obrázky a poznámky jsou číslovány počínaje číslicí 1401 a jsou dodatkem k těm v Části 1 a v Části 6;
- dodatečné přílohy jsou označeny 14A, 14B, atd.

Přehled plánovaného souboru norem k datu vydání této normy je v následující tabulce. Aktualizovaný seznam norem vydaný IEC TC 38 je dostupný na webových stránkách www.iec.ch.

ZÁKLADNÍ NORMY VÝROBKŮ	NORMA VÝROBKU	VÝROBKY DODATEČNÉ POŽADAVKY NA	STARÁ NORMA
-------------------------------	----------------------	---------------------------------------	--------------------

61869-1 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY	61869-2	TRANSFORMÁTORY PROUDU	60044-1
			60044-6
	61869-3	INDUKTIVNÍ TRANSFORMÁTORY NAPĚTÍ	60044-2
	61869-4	KOMBINOVANÉ TRANSFORMÁTORY	60044-3
	61869-5	KAPACITNÍ TRANSFORMÁTORY NAPĚTÍ	60044-5
61869-6 DODATEČNÉ POŽADAVKY NA PŘÍSTROJOVÉ TRANSFORMÁTORY MALÉHO VÝKONU	61869-7	ELEKTRONICKÉ TRANSFORMÁTORY NAPĚTÍ	60044-7
	61869-8	ELEKTRONICKÉ TRANSFORMÁTORY PROUDU	60044-8
	61869-9	DIGITÁLNÍ ROZHRANÍ PRO PŘÍSTROJOVÉ TRANSFORMÁTORY	
	61869-10	PASIVNÍ TRANSFORMÁTORY PROUDU MALÉHO VÝKONU	
	61869-11	PASIVNÍ TRANSFORMÁTORY NAPĚTÍ MALÉHO VÝKONU	60044-7
	61869-12	KOMBINOVANÉ ELEKTRONICKÉ PŘÍSTROJOVÉ TRANSFORMÁTORY NEBO KOMBINOVANÉ PASIVNÍ TRANSFORMÁTORY MALÉHO VÝKONU	
	61869-13	AUTONOMNÍ SLUČOVACÍ JEDNOTKY	
	61869-14	TRANSFORMÁTORY PROUDU PRO DC POUŽITÍ	
	61869-15	TRANSFORMÁTORY NAPĚTÍ PRO DC POUŽITÍ	

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 poznámky

Do normy byly k evropské předmluvě a článku 7.4.1401.2 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN AZVN, z.s., IČO 65400739, Ing. Leoš Valenta, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník České agentury pro standardizaci: Tomáš Pech

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.

ICS
17.200.20

Přístrojové transformátory –
Část 14: Dodatečné požadavky na transformátory proudu pro DC použití
(IEC 61869-14:2018)

Instrument transformers –
Part 14: Additional requirements for current transformers for DC applications
(IEC 61869-14:2018)

Transformateurs de mesure – Partie 14: Exigences supplémentaires concernant les transformateurs de courant pour application en courant continu (IEC 61869-14:2018)	Messwandler – Teil 14: Besondere Anforderungen für Gleichstromwandler (IEC 61869-14:2018)
---	--

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2018-08-21. 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

© 2019 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky
jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Evropská předmluva

Text dokumentu 38/560/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 61869-14, který vypracovala technická komise IEC/TC 38 *Přístrojové transformátory*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN IEC 61869-14:2019.

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) 2020-01-05
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2022-07-05

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 mandátu, který byl CENELEC udělen Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje základní požadavky směrnic(e) EU.

Vztah mezi směrnicí (směrnicemi) EU je uveden v informativní příloze ZZNP1), která je nedílnou součástí tohoto dokumentu.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61869-14:2018 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod.....	8
1..... Rozsah platnosti.....	12
2..... Citované dokumenty.....	12
3..... Termíny a definice.....	12
5..... Jmenovité hodnoty.....	16
6..... Návrh a konstrukce.....	19
7..... Zkoušky.....	24
Příloha 14A (informativní) Ekvivalentní tepelný proud v transformátorech proudu pro DC aplikace.....	33
14A.1. Obecně.....	33
14A.2. Obsah harmonických proudu.....	33
14A.3. Ztráty v primárním vodiči v důsledku obsahu harmonických.....	34
14A.4. Tepelná zkouška s AC proudem.....	36
Příloha 14B (informativní) Navrhovaná jmenovitá izolační hladina použitelná pro transformátory proudu pro DC aplikace	37
Bibliografie.....	

..... 38

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace..... 39

Obrázek 1401 - Příklad schématu
LCC..... 8

Obrázek 1402 - Typické schéma pro VSC - symetrický
monopól..... 9

Obrázek 1403 - Typické schéma pro VSC - asymetrický monopól nebo
bipól..... 10

Obrázek 1404 - Typické skokové odezvy
systému..... 14

Obrázek 1405 - Meze přesnosti
DCCT..... 18

Obrázek 1406 - Charakteristika zkoušky
přepólování..... 27

Obrázek 1407 - Měření doby skokové
odezvy..... 29

Obrázek 14A.1 - Typický tvar vlny proudu protékajícího v primárním vodiči aplikací
LCC..... 33

Obrázek 14A.2 - Dva subjekty, které tvoří celkové ztráty v primárním
vodiči..... 35

Obrázek 14A.3 - Dodatečné ztráty ve vodičích v důsledku typických harmonických
proudů..... 36

Obrázek 14A.4 - Ztráty při průmyslovém kmitočtu v porovnání s DC
ztrátami..... 36

Tabulka 1401 - Proud a napětí v transformátorech proudu pro LCC
použití..... 9

Tabulka 1402 - Proud a napětí v transformátorech proudu pro VSC
použití..... 11

Tabulka 3 - Napětí při měření částečných výbojů a přípustné
hladiny..... 17

Tabulka 1403 - Meze chyby pro DCCT (třídy od 0,1 do
1)..... 18

Tabulka 7 - Zkouška statického výdržného zatížení.....	20
Tabulka 8 - Trvání obloukového zkratu a kritérium provedení.....	20
Tabulka 1404 - Značení svorek.....	21
Tabulka 1405 - Značení na výkonostním štítu pro společný výkonostní štítek.....	22
Tabulka 1406 - Značení na výkonostním štítu pro každý sekundární měnič.....	23
Tabulka 1407 - Značení na výkonostním štítu pomocného síťového napájení.....	23
Tabulka 10 - Seznam zkoušek.....	24
Tabulka 14A.1 - Typické hodnoty proudů harmonických (800 kV LCC).....	34
Tabulka 14B.1 - Návrh jmenovitých izolačních hladin primárních svorek pro transformátory proudu pro DC aplikace.....	37

Úvod

Obecně

Tento dokument se týká transformátorů proudu zamýšlených k použití v DC aplikacích s alespoň jednou z následujících funkcí:

- měřit DC proudu (s významnými harmonickými);
- vydržet DC napětí.

V závislosti na umístění transformátoru proudu v DC systému, existují různé druhy použití, které jsou krátce popsány v dalším textu společně s přibližným tvarem vlny napětí nebo proudu.

Řízené usměrňovače se síťovou komutací (LCC – Line-Commutated Converters)

Řízené usměrňovače se síťovou komutací (LCC) jsou založeny na tyristorových měničích (viz obrázek 1401). Jsou charakterizovány jedním směrem toku proudu a možností změny polarity napětí. Významné harmonické napětí a proudu existují do frekvencí přibližně od 3 kHz do 4 kHz.



Obrázek 1401 – Příklad schématu LCC

Rozlišujeme tři různé funkce měření proudu:

- CT1: měření proudu na AC straně měniče;
- CT2: měření proudu na DC straně měniče;
- CT3: měření proudu v DC filtru.

Tabulka 1401 uvádí přehled tvaru vlny napětí a proudu stejně jako hlavních charakteristik v různých aplikacích CT.

Tabulka 1401 – Proud a napětí v transformátorech proudu pro LCC použití

	Proud	Napětí	Charakteristiky
CT1			AC proud AC + DC napětí Velké množství harmonických proudů Především pro jisticí účely
CT2			Čistě DC použití Velmi přesné měření Měření harmonických
CT3			Měřicí, řídicí a jisticí účely DC napěťové namáhání s harmonickými Proud DC = 0 Měření harmonických Především pro jisticí účely

Napěťový zdroj měničů (VSC)

Napěťové zdroje měničů (VSC) jsou založeny na tranzistorových měničích. Jsou charakterizovány obousměrným tokem proudu a jednou polaritou napětí. Vyšší napěťové a proudové harmonické existují do frekvencí kolem 20 kHz.

Existují dvě varianty VSC: symetrické monopóly (používající jeden jednoduchý usměrňovač) a asymetrické monopóly nebo bipóly (s jedním usměrňovačem pro každou polaritu).

Obě schémata jsou znázorněna na obrázcích 1402 a 1403.



Obrázek 1402 – Typické schéma pro VSC – symetrický monopól



Obrázek 1403 – Typické schéma pro VSC – asymetrický monopól nebo bipól

 Rozlišujeme tři různé funkce měření proudu:

- CT4: měření proudu v tranzistorových větvích měniče.
- CT může být umístěn před (CT4a) nebo za tranzistorovou větví (CT4b);
- CT2: měření proudu v DC straně měniče;
- CT3: měření proudu v DC filtru (v tomto schématu se nevyskytuje vždy).

Tabulka 1402 uvádí přehled tvaru vlny napětí a proudu, stejně jako hlavních charakteristik v různých aplikacích CT.

Tabulka 1402 – Proud a napětí v transformátorech proudu pro VSC použití

CT2	Proud ☐	Napětí ☐	Charakteristiky Čistě DC použití Velmi přesné měření Měření harmonických Měřicí, řídicí a jisticí účely Krátká skoková doba odezvy
CT3	☐	☐	DC napěťové namáhání Proud DC = 0 Měření harmonických Především pro jisticí účely
CT4a	☐ ☐	Symetrický monopol: ☐ Asymetrické monopóly / bipóly: ☐	Čistě AC napětí nebo DC + AC napětí DC + AC proud Vysoce přesné měření Krátká skoková doba odezvy
CT4b	☐	☐	DC napěťové namáhání DC + AC proud Vysoce přesné měření Krátká skoková doba odezvy

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 61869 popisuje všechny požadavky charakteristické pro transformátory proudu určené pro DC aplikace (DCCT) bez ohledu na použitou technologii. Výstupní signál může být analogový nebo digitální.

Je použitelná pro nově zhotovené transformátory proudu používané pro měřicí, jisticí a/nebo řídicí aplikace v energetických DC systémech se jmenovitým napětím vyšším než 1,5 kV.

Obecné provedení jednopólového přístrojového transformátoru malého výkonu je znázorněno na obrázku 601 v IEC 61869-6:2016.

Přístrojových transformátorů DCCT, které jsou určeny pro měření proudu v tranzistorové větvi VSC ventilu (označené jako CT4a a CT4b na obrázku 1403 a v tabulce 1402), se tento dokument netýká a tyto budou vzaty do úvahy v příští revizi.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[NP1](#)) NÁRODNÍ POZNÁMKA Norma neobsahuje přílohu ZZ. Evropská norma byla vydána bez vztahu ke směrnici.