

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 01.040.17; 17.220.20 **Únor 2014**

ČSN
EN 60469
35 6299

Přechody, pulzy a souvisící tvary vln – Termíny, definice a algoritmy

idt IEC 60469:2013

Transitions, pulses and related waveforms – Terms, definitions and algorithms

Transitions, impulsions et formes d'ondes associées – Termes, définitions et algorithmes

Übergänge, Impulse und zugehörige Schwingungsabbilder – Begriffe, Definitionen und Algorithmen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60469:2013. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60469:2013. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informativní údaje z IEC 60469:2013

Mezinárodní normu IEC 60469 vypracovala technická komise IEC/TC 85 *Měřicí zařízení elektrických a elektromagnetických veličin*.

Toto první vydání IEC 60469 zrušuje a nahrazuje druhé vydání IEC 60469-1 a druhé vydání IEC 60469-2, obě vydaná v roce 1987. Toto vydání je jejich technickou revizí.

První vydání IEC 60469:

- slučuje obsah IEC 60469-1:1987 a IEC 60469-1:1987;
- aktualizuje terminologii;
- doplňuje algoritmy pro výpočet hodnot a parametrů impulzu;
- doplňuje nově vyvinuté metody pro výpočet úrovní jednotlivých stavů.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

CDV
85/409/CDV

Zpráva o hlasování
85/433/RVC

Úplnou informaci o hlasování lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Tato publikace byla vypracována v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Všechny termíny definované v kapitole 3, které se uplatňují v této normě, jsou psány kurzívou.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do výsledného data aktualizace 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.

Souvisící ČSN

ČSN IEC 60050 (33 0050) (soubor) Mezinárodní elektrotechnický slovník

ČSN EN ISO 9000:2006 (01 0300) Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník

ČSN EN ISO 10012:2003 (01 0360) Systémy managementu měření – Požadavky na procesy měření a měřicí vybavení

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Michal Kříž, IČ 63964601

Technická normalizační komise: TNK 56 Elektrické měřicí přístroje

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Tomáš Pech

EVROPSKÁ NORMA EN 60469
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Červen 2013

ICS 01.040.17; 17.220.20

Přechody, pulzy a souvisící tvary vln - Termíny, definice a algoritmy
(IEC 60469:2013)

Transitions, pulses and related waveforms – Terms, definitions and algorithms
(IEC 60469:2013)

Transitions, impulsions et formes d'ondes associées –
Termes, définitions et algorithmes
(CEI 60469:2013)

Übergänge, Impulse und zugehörige Schwingungsabbilder –
Begriffe, Definitionen
und Algorithmen
(IEC 60469:2013)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2013-05-28. 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.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2013 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 60469:2013 E

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

Předmluva

Text dokumentu 85/409/CDV, budoucího prvního vydání IEC 60469, vypracovaný technickou komisí IEC/TC 85 *Měřicí zařízení elektrických a elektromagnetických veličin*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60469:2013.

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) 2014-02-28

- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu

(dow) 2016-05-28

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

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60469:2013 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 7

1 Rozsah platnosti 8

2	Citované dokumenty	8
3	Termíny, definice a značky	8
3.1	Obecně	8
3.2	Termíny a definice	8
3.3	Značky	24
3.4	Nevhodné termíny	25
4	Měření a technické postupy analýzy	26
4.1	Obecně	26
4.2	Metoda měření tvaru vlny	26
4.3	Popis procesu měření tvaru vlny	27
4.4	Určení tvaru vlny	27
4.4.1	Výběr tvaru vlny	27
4.4.2	Vyloučení dat z analýzy	28
5	Algoritmy analýzy pro tvary vln	28
5.1	Přehled a návod	28
5.2	Volba úrovní stavu	28
5.2.1	Obecně	28
5.2.2	Metody založené na rozložení dat – histogramy	28
5.2.3	Metody založené na rozložení (distribuci) dat – zkrácení odhadu	30
5.2.4	Ostatní metody	32
5.3	Určení parametrů jiných jednotlivých přechodných tvarů vln	33
5.3.1	Obecně	33
5.3.2	Algoritmus pro výpočet amplitudy všeobecného tvaru vlny	34
5.3.3	Algoritmus pro výpočet procentních referenčních úrovní	34
5.3.4	Algoritmus pro výpočet okamžiků referenční úrovně	34
5.3.5	Algoritmus pro výpočet trvání přechodů mezi x1 % a x2 % referenčními úrovněmi	35
5.3.6	Algoritmus pro výpočet odchylky podkmitu a překmitu stupňového tvaru vlny	35
5.3.7	Algoritmus pro výpočet odchylek tvaru vlny	37

5.3.8	Algoritmus pro výpočet doby ustálení přechodu	38
5.3.9	Algoritmus pro výpočet chyby ustálení přechodu	38
5.4	Analýza jednotlivých nebo opakovaných vln tvaru pulzu	39
5.4.1	Obecně	39
5.4.2	Algoritmus pro výpočet trvání pulzu	39
5.4.3	Algoritmus pro výpočet periody tvaru vlny	39
5.4.4	Algoritmus pro výpočet oddělení pulzů	39
5.4.5	Algoritmus pro výpočet činitele plnění	40
5.5	Analýza složených tvarů vln	40
5.5.1	Obecně	40
5.5.2	Rozbor tvaru vlny	41

Strana

5.5.3	Zatřídění částí doby tvaru vlny	43
5.5.4	Opětovné vytvoření tvaru vlny	43
5.6	Analýza impulzního tvaru vlny	43
5.6.1	Algoritmus pro výpočet amplitudy impulzu	43
5.6.2	Algoritmus pro výpočet okamžiku středu impulzu	44
5.7	Analýza časových vztahů mezi různými tvary vln	44
5.7.1	Obecně	44
5.7.2	Algoritmus pro výpočet zpoždění mezi různými tvary vln	44
5.8	Analýza odchylky tvaru vlny	44
5.9	Analýza <i>kolísání</i> a <i>chvění</i>	44
5.9.1	Obecně	44
5.9.2	Určení směrodatných odchylek	44
5.9.3	Měření <i>kolísání</i> a <i>chvění</i> přístroje	47
5.9.4	Měření <i>kolísání</i> a <i>chvění</i> zdroje <i>signálu</i>	49
Příloha A (informativní) Příklady tvarů vln		
		51
Bibliografie		61

Obrázek 1 – Jediný kladný přechod 11

Obrázek 2 – Jediný záporný přechod 11

Obrázek 3 – Jediný kladný pulz 13

Obrázek 4 – Jediný záporný pulz 14

Obrázek 5 – Překmit a podkmit v jediném kladném přechodu 15

Obrázek 6 – Překmit a podkmit v jediném záporném přechodu 16

Obrázek 7 – Sled pulzů 17

Obrázek 8 – Složený tvar vlny 22

Obrázek 9 – Odvození odchylky tvaru vlny 23

Obrázek 10 – Zjištění tvaru vlny a postup měření 27

Obrázek 11 – Generování složeného tvaru vlny 41

Obrázek A.1 – Stupňový tvar vlny 51

Obrázek A.2 – Tvar vlny lineárního přechodu 52

Obrázek A.3 – Exponenciální tvar vlny 53

Obrázek A.4 – Impulzní tvar vlny 54

Obrázek A.5 – Vlna tvaru obdélníkového pulzu 55

Obrázek A.6 – Vlna tvaru lichoběžníkového pulzu 56

Obrázek A.7 – Vlna tvaru trojúhelníkového pulzu 57

Obrázek A.8 – Vlna tvaru exponenciálního pulzu 58

Obrázek A.9 – Vlna tvaru dvojitého pulzu 59

Obrázek A.10 – Vlna tvaru bipolárního pulzu 59

Obrázek A.11 – Schodovitý tvar vlny 60

Obrázek A.12 – Sled pulzů 60

Tabulka.1 – Porovnání výsledků přesného a přibližného vzorce pro výpočet směrodatné odchylky vypočítané
směrodatné odchylky 46

Účelem této normy je usnadnit přesnou a výstižnou komunikaci ohledně parametrů přechodů, impulzů a k nim příslušných tvarů vln a určit způsoby a postupy jejich měření. Kvůli širokému uplatnění elektrické impulzní technologie v elektronickém průmyslu (jako jsou počítače, telekomunikace a průmysl přístrojového vybavení pro zkušebnictví) je pro komunikaci mezi výrobcí a spotřebiteli v rámci elektronického průmyslu důležité zpracování jednoznačných definic pro termíny pulzní techniky a pro předvádění metod a/nebo algoritmů pro jejich výpočet. Dostupnost normalizovaných termínů, definic a způsobů jejich zpracování výpočetní technikou napomáhá zlepšit kvalitu výrobků a spotřebitelům pomáhá též k lepšímu porovnávání technických parametrů různých výrobků. Zlepšení digitálních záznamových zařízení tvarů vlny (včetně osciloskopů) usnadnilo zaznamenávání, sdílení a zpracování tvarů vln. Často mají tato záznamová zařízení schopnost zpracovat tvary vln interně a poskytnout parametry pulzů. Toto zpracování se provádí automaticky a bez zásahu obsluhy. Tuto normu je možno uplatnit v mnohem širší řadě vědeckých a technických oborů, než je uvedeno výše, jako např. v optice, kosmologii, seismologii, medicíně atd., a to v rozsahu od jednotlivých případů až po často se opakující signály a od signálů s šířkou pásma menší než 1 Hz až po ty, jejichž šířky pásma překračuje 1 THz. Proto, aby bylo zajištěno, že definice a způsoby číslicového zpracování pulzních parametrů budou v souladu, je zapotřebí norma.

IEC 60469-1 se zabývala termíny a definicemi pro popis tvaru vlny a IEC 60469-2 popisovala postupy měření tvarů vlny. Účelem této normy je sloučit obsah IEC 60469-1 a IEC 60469-2, aktualizovat terminologii, opravit chyby, doplnit algoritmy pro výpočet hodnot parametrů pulzů a přidat nově vyvinuté metody pro výpočet úrovní stavů. Tato norma odráží dvě hlavní změny oproti IEC 60469-1 a IEC 60469-2, kterými jsou definice parametrů a algoritmů. Změny definic zahrnovaly doplnění nových termínů a definic, vypuštění nepoužívaných termínů a definic, rozšíření seznamu nepřijatelných termínů a aktualizaci a změny existujících definic. Tato norma obsahuje definice přibližně 10 termínů používaných společně pro popsání měření tvarů vln a postupů analyzování parametrů tvarů vln. Řada termínů z norem IEC 60469-1 a IEC 60469-2 byla zcela vypuštěna nebo je uvedeno, že se nemá používat. Nepřijatelné termíny byly v této normě ponechány, aby zajistily návaznost této normy na IEC 60469-1 a IEC 60469-2. Termíny jsou nepřijatelné, jestliže nemohou být definovány jednoznačně a přesně. Vývoj souboru dohodnutých termínů a definic představoval z důvodu jejich všudypřítomného zneužívání, chybných výkladů a mylných pochopení největší potíže. Rovněž musely být doplněny termíny pro výrobce přístrojového vybavení a termíny všeobecného užití. Výsledkem této normy je také vyvinutí algoritmů pro výpočet hodnot určitých parametrů tvarů vln ve všech případech, kdy by tyto algoritmy mohly být pro uživatele normy užitečné nebo poučné. Účelem dodání těchto algoritmů, které se doporučuje používat, bylo poskytnout průmyslu společné a sdílitelné odkazy pro tyto parametry a pro jejich výpočet. Až doposud to nebylo k dispozici a mezi různými skupinami, které měřily stejné parametry, bylo hodně diskusí a řada nedorozumění. To bylo také důvodem pro zařazení několika příkladů základních tvarů vln a příslušných vzorců do přílohy A. Tyto algoritmy jsou zaměřeny na analýzu dvoustavových jednotlivých přechodných tvarů vln. Tyto analýzy složených vlnových tvarů (tvarů vln se dvěma nebo více stavy a/nebo se dvěma nebo více přechody) jsou uskutečněny prvním rozložením složeného tvaru vlny do jeho základních dvoustavových jednotlivých přechodných tvarů vln. Je poskytnuta také metoda provádění tohoto rozkladu.

Algoritmy pro analýzy kolísání a náhodných chvění tvarů vln byly do této normy také zařazeny. Tyto algoritmy popisují výpočet střední a směrodatné odchylky chvění a kolísání. Tato norma obsahuje také metody odhadu *přesnosti* směrodatné odchylky a opravy její hodnoty.

1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma poskytuje definice termínů týkajících se přechodů, pulzů a k nim příslušejících tvarů vln a stanoví definice a popisy technických a pracovních postupů pro měření jejich

parametrů. Tvary vln, s kterými uvažuje tato norma, jsou ty, které vytvářejí množství přechodů a které v časových intervalech mezi přechody zůstávají poměrně konstantní. Signály a jejich tvary vln, pro něž se tato norma uplatňuje, i když na ně není omezená, zahrnují: digitální komunikace, datové komunikace a počítání; studium přechodových jevů v biologii, kosmologii a událostí ve hmotném světě; elektrické, chemické a tepelné pulzy, které se objevují a používají v rozmanitých variantách, průmyslových komerčních a uživatelských aplikací.

Tato norma neplatí pro signály sinusového průběhu nebo ostatní souvisle se měnící signály a jejich vlnové formy.

Předmětem této normy je usnadnit přesnou a výstižnou komunikaci ohledně parametrů přechodných jevů impulzů a k nim příslušných tvarů vln a usnadnit též způsoby a postupy jejich měření.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.