

2019

Měřicí relé a ochranná zařízení -
Část 181: Funkční požadavky na frekvenční ochranu

ČSN
EN IEC 60255-181

35 3510

idt IEC 60255-181:2019

Measuring relays and protection equipment -
Part 181: Functional requirements for frequency protection

Relais de mesure et dispositifs de protection -
Partie 181: Exigences fonctionnelles relatives aux protections de fréquence

Messrelais und Schutzeinrichtungen -
Teil 181: Funktionsanforderungen für den Frequenzschutz

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 60255-181:2019. 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 60255-181:2019. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60255-1 zavedena v ČSN EN 60255-1 (35 3501) Měřicí relé a ochranná zařízení - Část 1: Společné požadavky

IEC 60050-103 nezavedena

IEC 60050-447 nezavedena

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

IEC 61850 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 61850 (33 4850) Komunikační sítě a systémy pro automatizaci v energetických společnostech

IEC 61869 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 61869 (33 1350) Přístrojové transformátory

Souvisící ČSN

ČSN IEC 60050 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník

ČSN EN 60255-24 (33 3524) Elektrická relé - Část 24: Obecný formát pro výměnu přechodně uložených dat (COMTRADE) v elektrizačních soustavách

ČSN EN 61000-2-4 ed. 2 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 2-4: Prostředí - Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením v průmyslových závodech

ČSN EN 61850-7-4 ed. 2 (33 4850) Komunikační sítě a systémy pro automatizaci v energetických společnostech - Část 7-4: Základní komunikační struktura - Kompatibilní třídy logických uzlů a třídy datových objektů

ČSN EN 61850-9-2 ed. 2 (33 4850) Komunikační sítě a systémy pro automatizaci v energetických společnostech - Část 9-2: Mapování specifických komunikačních služeb (SCSM) - Vzorkované hodnoty z ISO/IEC 8802-3

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

Upozornění na národní poznámky

Do normy byla k článku 6.7.2.1 doplněna národní poznámka upozorňující na chybu v textu originálu přejímané normy.

Informativní údaje z IEC 60255-181:2019

Mezinárodní normu vypracovala technická komise IEC/TC 95 *Měřicí relé a ochranná zařízení*.

Text této mezinárodní normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
95/402/FDIS	95/409/RVD

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

Tento dokument byl vypracován v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Seznam všech částí souboru IEC 60255 se společným názvem *Měřicí relé a ochranná zařízení* 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 - Logo na titulní stránce s barvami uvnitř znamená, že publikace obsahuje barevný tisk, který je považován za potřebný k porozumění jejímu obsahu. Uživatelé by proto měli pro tisk tohoto dokumentu použít barevnou tiskárnu.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN AZVN, z.s., IČO 65400739, Ing. Bronislav Jirásek, IČO 86698303

Technická normalizační komise: TNK 97 Energetika

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 60255-181

Duben 2019

ICS
29.120.70

Měřicí relé a ochranná zařízení -
Část 181: Funkční požadavky na frekvenční ochranu
(IEC 60255-181:2019)

Measuring relays and protection equipment -
Part 181: Functional requirements for frequency protection
(IEC 60255-181:2019)

Relais de mesure et dispositifs de protection - Partie 181: Exigences fonctionnelles relatives aux protections de fréquence (IEC 60255-181:2019)	Messrelais und Schutzeinrichtungen - Teil 181: Funktionsanforderungen für den Frequenzschutz (IEC 60255-181:2019)
---	--

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2019-04-03. 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, 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, Srbska, Španělska, Švédsko, 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.

Ref. č. EN IEC

60255-181:2019 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 95/402/FDIS, budoucího 1. vydání IEC 60255-181, který vypracovala technická komise IEC/TC 95 *Měřicí relé a ochranná zařízení*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN IEC 60255-181:2019.

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) 2020-01-03
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2022-04-03

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.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60255-181:2019 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Evropská předmluva.....	6
1..... Rozsah platnosti v elektrotechnice.....	11
2..... Citované dokumenty.....	11
3..... Termíny a definice.....	12
4..... Specifikace funkce.....	14
4.1..... Obecně.....	14
4.2..... Vstupní napájecí veličiny/napájecí veličiny.....	15
4.3..... Binární vstupní signály.....	16
4.4..... Funkční logika.....	16
4.4.1... Pracovní charakteristiky.....	16
4.4.2... Charakteristiky vynulování.....	18
4.5..... Další ovlivňující funkce/podmínky.....	19
4.5.1... Obecně.....	

.....	19
4.5.2... Zvláštní charakteristiky pro funkci reagující na podfrekvenci/nadfrekvenci.....	19
4.5.3... Zvláštní charakteristiky pro funkci reagující na rychlost změny kmitočtu (ROCOF).....	19
4.6..... Binární výstupní signály.....	19
4.6.1... Obecně.....	19
4.6.2... Rozběhový (vzvedávací) signál.....	19
4.6.3... Spínací (vybavovací) signál.....	19
4.6.4... Ostatní binární výstupní signály.....	20
5..... Specifikace výkonu funkce.....	20
5.1..... Obecně.....	20
5.2..... Efektivní a provozní rozsahy.....	20
5.3..... Přesnost vztahující se k charakteristické veličině.....	21
5.4..... Doba rozběhu pro funkci reagující na podfrekvenci/nadfrekvenci.....	21
5.5..... Doba rozběhu pro funkci reagující na změnu kmitočtu (ROCOF).....	21
5.6..... Přesnost vztahující se k době zpoždění sepnutí.....	21
5.7..... Čas vypnutí.....	

.....	22
5.8..... Hystereze vynulování a poměr vynulování.....	22
5.9..... Přesnost vztahující se zadržovacím/blokovacím prvkům.....	22
5.10.... Výkon funkce při výskytu harmonických.....	22
5.11.... Stabilita v případě náhlé změny napětí (fázový posun a změna velikosti).....	22
5.12.... Požadavky na vstupní napětí.....	23
6..... Metodika funkčních zkoušek.....	23
6.1..... Obecně.....	23
6.2..... Stanovení chyb v ustáleném stavu vztahujících se k charakteristické veličině.....	24
6.2.1... Přesnost hodnoty rozběhu.....	24
6.2.2... Určení hystereze vynulování nebo poměru vynulování.....	29
6.3..... Stanovení doby rozběhu.....	37
6.3.1... Obecně.....	37
6.3.2... Podfrekvence/nadfrekvence.....	37
6.3.3... Rychlost změny kmitočtu.....	43

6.4..... Stanovení přesnosti doby zpoždění sepnutí.....	45
6.4.1... Obecně.....	45
6.4.2... Popis zkušební metody.....	45
6.4.3... Uvádění přesnosti doby zpoždění sepnutí.....	47
6.5..... Stanovení doby vypnutí.....	47
6.5.1... Obecně.....	47
6.5.2... Podfrekvence/nadfrekvence.....	48
6.5.3... Rychlost změny kmitočtu.....	50
6.6..... Výkon s harmonickými.....	52
6.6.1... Obecně.....	52
6.6.2... Přesnost podfrekvenční/nadfrekvenční hodnoty rozběhu při přítomnosti harmonických.....	52
6.6.3... Přesnost hodnoty rozběhu ROCOF při přítomnosti harmonických.....	56
6.7..... Stabilita v případě náhlé změny napětí (fázový posun a změna velikosti).....	57
6.7.1... Obecně.....	57

6.7.2... Výkon v případě fázového posunu napětí a změny velikosti.....	57
6.7.3... Výkon v případě poklesu velikosti napětí a jeho obnovení.....	59
7..... Požadavky na dokumentaci.....	61
7.1..... Protokol o typové zkoušce.....	61
7.2..... Další uživatelská dokumentace.....	62
Příloha A (normativní) Rovnice zkušebního signálu s konstantní změnou kmitočtu (df/dt).....	63
Příloha B (normativní) Výpočet střední hodnoty, mediánu a modu.....	64
B.1..... Střední hodnota.....	64
B.2..... Medián.....	64
B.3..... Modus.....	64
B.4..... Příklad.....	64
Příloha C (informativní) Příklad měření kmitočtu a výpočet.....	65
C.1..... Definice.....	65
C.2..... Model sledování signálu.....	65
C.3..... Obecné požadavky na měření kmitočtu.....	66

C.3.1. .. Obecné požadavky na měření kmitočtu.....	66
C.3.2. .. Periodický algoritmus.....	67
C.3.3. .. Algoritmus pro analýzu.....	68
C.3.4. .. Algoritmus minimalizace chyb.....	68
C.3.5. .. Diskrétní Fourierova transformace (DFT).....	71
Příloha D (informativní) Výkon s meziharmonickými.....	73
D.1 Obecně.....	73
D.2 Navrhovaná zkouška: přesnost hodnoty rozběhu při podfrekvenci/nadfrekvenci.....	73
D.2.1. .. Popis generované rampy kmitočtu.....	73
D.2.2. .. Nastavení funkce ochrany.....	74
D.2.3. .. Zkušební body a výpočet přesnosti kmitočtu při přítomnosti meziharmonických.....	74
D.2.4. .. Uvádění přesnosti kmitočtu při přítomnosti meziharmonických.....	74
Příloha E (informativní) Řízení náhlé změny kmitočtu bez nespojitosti průběhu napětí.....	76
Bibliografie.....	79
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace.....	80

Obrázky

Obrázek 1 - Doba sepnutí a nastavení doby zpoždění sepnutí.....	13
Obrázek 2 - Zjednodušené blokové schéma funkce ochrany.....	15
Obrázek 3 - Nezávislá časová charakteristika funkce reagující na podfrekvenci.....	16
Obrázek 4 - Nezávislá časová charakteristika funkce reagující na nadfrekvenci.....	17
Obrázek 5 - Nezávislá časová charakteristika funkce ROCOF (pro zápornou nebo kladou funkci ROCOF).....	17
Obrázek 6 - Vysvětlující graf pro rozběh, sepnutí, vypnutí a vynulování.....	18
Obrázek 7 - Příklad zkušební metody pro nadfrekvenci.....	25
Obrázek 8 - Příklad zkušební metody pro kladnou funkci ROCOF.....	27
Obrázek 9 - Frekvenční rampy pro vyhodnocení hystereze vynulování pro funkce reagující na nadfrekvenci.....	30
Obrázek 10 - Frekvenční rampy pro vyhodnocení hystereze vynulování pro funkce reagující na podfrekvenci.....	30
Obrázek 11 - Zkušební metoda pro měření hodnoty vynulování pro funkce ROCOF: příklad pro kladnou funkci ROCOF.	34
Obrázek 12 - Měření doby rozběhu nadfrekvence při náhlé změně kmitočtu.....	38
Obrázek 13 - Měření doby rozběhu s konstantním sklonem frekvenční rampy při nadfrekvenci.....	38
Obrázek 14 - Příklad uvádění doby rozběhu pro funkci ochrany reagující na podfrekvenci/nadfrekvenci.....	42
Obrázek 15 - Měření doby rozběhu kladné funkce ROCOF.....	43
Obrázek 16 - Histogram výsledků zkoušky doby rozběhu pro ROCOF.....	45
Obrázek 17 - Měření doby zpoždění sepnutí při nadfrekvenci a kladné ROCOF.....	46

Obrázek 18 - Měření doby vypnutí při nadfrekvenci s náhlou změnou kmitočtu.....	48
Obrázek 19 - Měření doby vypnutí při nadfrekvenci s konstantním sklonem frekvenční rampy.....	48
Obrázek 20 - Měření doby vypnutí funkce ROCOF.....	50
Obrázek 21 - Histogram výsledků zkoušky doby vypnutí pro funkci ROCOF.....	51
Obrázek 22 - Příklad zvyšující se pseudo-spojité rampy pro funkci reagující na nadfrekvenci.....	52
Obrázek 23 - Napěťový signál se superponovanými harmonickými.....	54
Obrázek 24 - Znázornění posloupnosti zavádění vstupní napájecí veličiny (napětí, RMS).....	59
Obrázek 25 - Znázornění posloupnosti zavádění vstupní napájecí veličiny (napětí, RMS) při hodnotách síťového kmitočtu 60	
Obrázek C.1 - Algoritmus průchodu nulou.....	67
Obrázek C.2 - Algoritmus průchodu hladinou.....	67
Obrázek D.1 - Příklad rostoucí pseudospojité rampy pro funkci reagující na nadfrekvenci.....	73
Obrázek E.1 - Příklad tvaru napěťové vlny bez nespojitosti při hodnotě $t_0 = 0,02$ s.....	77
Obrázek E.2 - Příklad tvaru napěťové vlny s nespojitostí při hodnotě $t_0 = 0,02$ s.....	78
Tabulky	
Tabulka 1 - Označení frekvenční ochrany.....	11
Tabulka 1 - Příklad efektivních a provozních rozsahů pro ochranu reagující na nadfrekvenci/podfrekvenci.....	20
Tabulka 3 - Příklad efektivních a provozních rozsahů pro ochranu ROCOF.....	20
Tabulka 4 - Zkušební body pro funkci reagující na podfrekvenci/nadfrekvenci.....	26
Tabulka 5 - Uvádění přesnosti	

kmitořtu.....	26
Tabulka 6 - Uvdn presnosti kmitořtu.....	27
Tabulka 7 - Zkuřebn body pro funkci ROCOF.....	29
Tabulka 8 - Uvdn presnosti ROCOF.....	29
Tabulka 9 - Zkuřebn body hystereze vynulování pro funkci reagující na podfrekvenci/nadfrekvenci.....	32
Tabulka 10 - Uvdn hystereze vynulování pro funkce reagující na nadfrekvenci/podfrekvenci.....	33
Tabulka 11 - Zkuřebn body hodnoty vynulování pro funkci ROCOF.....	36

Tabulka 12 - Uvádění hodnoty vynulování funkce ROCOF.....	37
Tabulka 13 - Zkušební body doby rozběhu pro funkci reagující na nadfrekvenci.....	40
Tabulka 14 - Zkušební body doby rozběhu pro funkci reagující na podfrekvenci.....	41
Tabulka 15 - Uvádění doby rozběhu pro funkce reagující na podfrekvenci/nadfrekvenci.....	42
Tabulka 16 - Zkušební body doby rozběhu pro funkci ROCOF.....	44
Tabulka 17 - Uvádění typické doby rozběhu funkce ROCOF.....	45
Tabulka 18 - Zkušební body pro měření doby zpoždění sepnutí.....	46
Tabulka 19 - Zkušební body pro přesnost doby zpoždění sepnutí.....	47
Tabulka 20 - Uvádění přesnosti doby zpoždění sepnutí pro funkce reagující na podfrekvenci/nadfrekvenci.....	47
Tabulka 21 - Zkušební body doby vypnutí pro funkci reagující na nadfrekvenci.....	49
Tabulka 22 - Zkušební body doby vypnutí pro funkci reagující na podfrekvenci.....	49
Tabulka 23 - Uvádění doby vypnutí pro funkce reagující na nadfrekvenci/podfrekvenci.....	50
Tabulka 24 - Zkušební body pro dobu vypnutí pro funkci ROCOF.....	51
Tabulka 25 - Typická doba vypnutí funkce ROCOF.....	52
Tabulka 26 - Superponované harmonické.....	53
Tabulka 27 - Zkušební body pro funkci reagující na podfrekvenci/nadfrekvenci při přítomnosti harmonických.....	55
Tabulka 28 - Zkušební body pro funkci ROCOF při přítomnosti harmonických.....	56
Tabulka 29 - Nastavení podfrekvence/nadfrekvence pro zkoušky stability s poklesem/obnovením	

napětí..... 61

Tabulka D.1 - Superponované
meziharmonické..... 74

Tabulka D.2 - Zkušební body pro funkci reagující na podfrekvenci/nadfrekvenci při přítomnosti
meziharmonických..... 75

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60255 specifikuje minimální požadavky pro hodnocení funkce a výkonu frekvenční ochrany. Tento dokument také definuje, jak dokumentovat a publikovat výsledky zkoušek výkonu.

Tento dokument pokrývá funkce založené na měření kmitočtu nebo na měření rychlosti změn kmitočtu. Tento dokument se vztahuje také na frekvenční ochrany, kde jsou použity přídatné blokové prvky.

Tento dokument definuje ovlivňující faktory, které mají vliv na přesnost v podmínkách ustáleného stavu a výkonové charakteristiky při dynamických podmínkách. Součástí tohoto dokumentu jsou také zkušební metodiky pro ověřování výkonových charakteristik a přesnosti.

Frekvenční funkce obsažené v tomto dokumentu jsou uvedeny v tabulce 1:

Tabulka 1 - Označení frekvenční ochrany

	IEEE/ANSI C37.2 čísla funkcí	IEC 61850-7-4 logické uzly
Ochrana reagující na podfrekvenci	81U	PTUF
Ochrana reagující na nadfrekvenci	81O	PTOF
Ochrana reagující na rychlost změny kmitočtu (ROCOF)	81R	PFRC

Tento funkční dokument je použitelný pro frekvenční funkce zabudované v ochranném relé, ale také pro jiná fyzikální zařízení, která v rámci své funkce zahrnují frekvenční ochranu (například vypínací jednotky nízkonapěťových jističů nebo střídačů přidružených k fotovoltaickým systémům nebo systémům pro ukládání energie).

Tento dokument nezahrnuje funkce synchronizace nebo kontroly synchronizace.

Tento dokument nestanovuje funkční popis dalších vlastností, které jsou často spojeny s frekvenčními funkcemi, jako je blokování při podpětí, kontrola df/dt nebo Df/Dt , kontrola proudu nebo kontrola výkonu (funkce f/P). Tento dokument se zabývá pouze jejich vlivem na funkci frekvenční ochrany.

Výstupy měření kmitočtu a měření rychlosti změny kmitočtu, poskytované ochrannými zařízeními, nejsou zahrnuty do rozsahu platnosti tohoto dokumentu.

Kromě toho tento dokument výslovně nezahrnuje frekvenční relé, která jsou založena na proudu jako vstupní napájecí veličině, ale principy obsažené v tomto dokumentu mohou být rozšířeny tak, aby poskytovaly návod pro tyto aplikace.

Obecné požadavky na měřicí relé a ochranná zařízení jsou definovány v normě IEC 60255-1.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.