

2007

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -
Část 4-12: Zkušební a měřicí technika - Tlumená
sinusová vlna - Zkouška odolnosti

ČSN
EN 61000-4-12
ed. 2
33 3432

idt IEC 61000-4-12:2006

Electromagnetic compatibility (EMC) -

Part 4-12: Testing and measurement techniques - Ring wave immunity test

Compatibilité électromagnétique (CEM) -

Partie 4-12: Techniques d'essai et de mesure - Essai d'immunité à l'onde sinusoïdale amortie

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) -

Teil 4-12: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen gedämpfte Sinusschwingungen (Ringwave)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61000-4-12:2006. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 61000-4-12:2006. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2009-11-01 se nahrazuje ČSN EN 61000-4-12 (33 3432) z července 1997, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se do 2009-11-01 může používat dosud platná ČSN EN 61000-4-12:1997 (33 3432) z července 1997 v souladu s předmluvou k EN 61000-4-12:2006.

Změny proti předchozím normám

V kapitole 1 byly vypuštěny všechny odstavce týkající se oscilačních vln a byla doplněna poznámka týkající se zodpovědnosti za určení vhodných zkušebních úrovní a funkčních kritérií. V kapitole 3 jsou nyní termíny a definice, přičemž byly doplněny definice nových termínů. V kapitole 4 jsou nové všeobecné informace dříve částečně uvedené v kapitole 3. Tlumená sinusová vlna je podle této kapitoly ve skutečnosti nejrozšířenější jev vyskytující se v napájecích sítích. V této kapitole je nyní uveden také popis jevu a související parametry jako je četnost opakování přechodného jevu a fázový úhel přechodného jevu vzhledem k sinusovce střídavého napětí. V kapitole 5 je nyní uveden jen text a tabulka týkající se zkušebních úrovní pro zkoušky tlumenou sinusovou vlnou. V kapitole 6 byl doplněn článek o impedancích generátoru a změněny obrázky. V kapitole 7 byly oba obrázky přečíslovány a přesunuty do textu kapitoly. Článek 7.4 týkající se generátorů byl vypuštěn a doplněny nové články 7.4 až 7.6 týkající se zkoušeného zařízení a vazebních/oddělovacích sítí. V kapitole 8 byl postup upřesněn a klimatické podmínky stanoveny jinak. Články 8.2.1 a 8.2.2 byly vypuštěny. Kapitola 9 byla změněna a doplněna kapitola 10 týkající se protokolu o zkoušce. Obrázky 7 až 16 byly změněny. Původní přílohy byly vypuštěny a byla doplněna nová příloha A uvádějící informace o zkušebních úrovních pro tlumenou sinusovou vlnu. Bibliografie byla doplněna.

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60050-161 zavedena v ČSN IEC 50(161) (33 4201) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita (idt IEC 50(161):1990)

Porovnání s mezinárodní normou

Obsah normy je identický s IEC 61000-4-12:2005 navíc však obsahuje normativní přílohu ZA Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich příslušnými evropskými publikacemi.

Informativní údaje z IEC 61000-4-12:2006

Mezinárodní norma IEC 61000-4-12 byla připravena subkomisí 77B: Vysokofrekvenční jevy, technické komise IEC 77: Elektromagnetická kompatibilita.

Tato norma má status základní normy EMC podle Směrnice IEC 107 *Elektromagnetická kompatibilita - Návod ke zpracování publikací elektromagnetické kompatibility*.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání z roku 1995 a jeho změnu 1 (2000) a tvoří technickou revizi charakteristik a funkce zkušebního zařízení. Týká se jen zkoušky odolnosti tlumenou sinusovou vlnou.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
77A/509/FDIS	77A/519/RVD

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

Tato norma byla zpracována podle Směrnic ISO/IEC, část 2.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do konečného data vyznačeného na internetové adrese IEC „<http://webstore.iec.ch>“ v termínu příslušejícímu dané publikaci. Po tomto datu bude publikace buď

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna

Strana 3

Vypracování normy

Zpracovatel: J. ©míd - NELKO TANVALD, IČ 63136791, Ing. Jaroslav ©míd, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 47 Elektromagnetická kompatibilita

Pracovník Českého normalizačního institutu: Tomáš Pech

Strana 4

Prázdna strana

Strana 5

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 61000-4-12 Prosinec 2006
-----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

ICS 33.100.20
12:1995+A1:2001

Nahrazuje EN 61000-4-

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
Část 4-12: Zkušební a měřicí technika -
Tlumená sinusová vlna - Zkouška odolnosti
(IEC 61000-4-12:2006)

Electromagnetic compatibility (EMC)
Part 4-12: Testing and measurement techniques -
Ring wave immunity test
(IEC 61000-4-12:2006)

Compatibilité électromagnétique (CEM)
Partie 4-12: Techniques d'essai
et de mesure - Essai d'immunité
à l'onde sinusoïdale amortie
(CEI 61000-4-12:2006)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
Teil 4-12: Prüf- und Messverfahren -
Störfestigkeit gegen gedämpfte
Sinusschwingungen (Ringwave)
(IEC 61000-4-12:2006)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2006-11-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání 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 zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

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

CENELEC

Evropský výbor 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 Brusel

© 2006 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 61000--

-12:2006 E

Strana 6

Předmluva

Text dokumentu 77A/509/FDIS, budoucí 2. vydání IEC 61000-4-12, vypracovaný v SC 77B Vysokofrekvenční jevy IEC TC 77 Elektromagnetická kompatibilita, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 61000-4-12 dne 2006-11-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 61000-4-12:1995+A1:2001.

Tato evropská norma tvoří technickou revizi charakteristik a funkce zkušebního zařízení. Týká se jen zkoušky odolnosti tlumenou sinusovou vlnou.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní (dop) 2007-08-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2009-11-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61000-4-12:2006 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 7

Obsah

	Strana
Úvod	
.....	
..... 9	
1 Rozsah platnosti a předmět normy.....	10
2 Citované normativní dokumenty.....	10
3 Termíny a definice	
.....	
..... 10	
4 Všeobecně	
.....	
..... 11	
4.1 Popis jevu	
.....	
..... 11	

4.2	Souvisící parametry	12
5	Zkušební úrovně	13
6	Zkušební zařízení	13
6.1	Zkušební generátor	13
6.2	Specifikace vazební/oddělovací sítě	15
7	Zkušební sestava	16
7.1	Zkouška vstupů/výstupů napájení	17
7.2	Zkouška signálních vstupů/výstupů	17
7.3	Zkouška komunikačních vstupů/výstupů	17
7.4	Uzemňovací spoje	18
7.5	Zkoušené zařízení	18
7.6	Vazební/oddělovací sítě	19
8	Zkušební postup	19
8.1	Referenční podmínky laboratoře	19

8.2	Provedení zkoušky	20
9	Vyhodnocení výsledků zkoušky	21
10	Protokol o zkoušce	21
Příloha A (informativní) Informace o zkušebních úrovních pro tlumenou sinusovou vlnu..... 29		
Bibliografie 30		
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich příslušnými evropskými publikacemi..... 31		
Obrázek 1 - Tvar tlumené sinusové vlny (napětí naprázdno a proud nakrátko)..... 12		
Obrázek 2 - Příklad schématického obvodu zkušebního generátoru tlumené sinusové vlny..... 13		
Obrázek 3 - Příklad zkušební sestavy pro zařízení na stole používající referenční zemní rovinu..... 16		
Obrázek 4 - Příklad zkušební sestavy pro zařízení stojící na zemi a používající referenční zemní rovinu..... 17		
Obrázek 5 - Vstup/výstup jednofázového střídavého/stejnoseměrného napájení, zkouška do vodičů..... 22		
Obrázek 6 - Vstup/výstup jednofázového střídavého/stejnoseměrného napájení, zkouška do vodiče a uzemnění..... 22		
Obrázek 7 - Příklad zkušební sestavy pro kapacitní vazbu na střídavá (trojfázová) vedení; vazba do vodičů L3 a L1..... 23		
Obrázek 8 - Příklad zkušební sestavy pro kapacitní vazbu na střídavá (trojfázová) vedení; vazba do vodiče L3 a uzemnění..... 24		
Obrázek 9 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přes kondenzátory do vodičů a do vodiče a uzemnění..... 25		
Obrázek 10 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení;		

vazba přesbleskojistky do vodičů a do vodiče a
uzemnění..... 26

Obrázek 11 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení;
vazba přes omezovací obvod do vodičů a do vodiče a
uzemnění..... 27

Strana 8

Strana

Obrázek 12 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná symetrická propojovací vedení (komunikační
vedení);
vazba přesbleskojistky do vodičů a
uzemnění..... 28

Obrázek 13 - Zkouška systému s komunikačními vstupy/výstupy s rychlými provozními signály
(výstup generátoru je
uzemněn)..... 28

Tabulka 1 - Zkušební úrovně pro tlumenou sinusovou
vlnu..... 13

Strana 9

Úvod

IEC 61000 je vydávána v oddělených částech podle následující struktury:

Část 1: Všeobecně

Všeobecné úvahy (úvod, základní principy)

Definice, terminologie

Část 2: Prostředí

Popis prostředí

Třídění prostředí

Kompatibilní úrovně

Část 3: Meze

Meze emise

Meze odolnosti (pokud nespádají pod zodpovědnost komisí výrobku)

Část 4: Zkušební a měřicí technika

Měřicí technika

Zkušební technika

Část 5: Směrnice o instalacích a zmírňování vlivů

Směrnice pro instalaci

Metody a prostředky zmírňování vlivů

Část 6: Kmenové normy

Část 9: Různé

Každá část je dále rozdělena do několika částí, které jsou vydávány jako mezinárodní normy, technické specifikace nebo jako technické zprávy, z nichž některé již byly vydány jako oddíly. Ostatní budou vydávány s číslem části následovaným pomlčkou a druhým číslem vyznačujícím další dělení (například 61000-6-1).

Tato část je mezinárodní norma, která uvádí požadavky na odolnost a postupy zkoušky tlumenou sinusovou vlnou.

Strana 10

1 Rozsah platnosti a předmět normy

Tato Část IEC 61000 se týká požadavků na odolnost zařízení a zkušebních metod odolnosti elektrických a elektronických zařízení při provozních podmínkách proti neopakujícím se tlumeným oscilačním přechodným jevům (tlumeným sinusovým vlnám) vyskytujícími se v nízkonapěťových napájecích, ovládacích a signálních vedeních napájených z veřejných a neveřejných sítí.

Cílem této základní normy je vytvoření požadavků na odolnost a společné reference pro hodnocení funkce elektrického a elektronického zařízení v laboratoři, přičemž toto zařízení je určeno pro domácí, obchodní a průmyslové aplikace, a pro hodnocení požadavků aplikovatelných také na zařízení určená pro elektrárny a rozvodny.

POZNÁMKA Podle popisu ve Směrnici IEC 107 je tato část základní normou EMC určenou k použití výrobkovými komisemi IEC. Jak je rovněž stanoveno ve Směrnici IEC 107 výrobkové komise zodpovídají za určení zda tato norma zkoušky odolnosti by měla být aplikována či nikoliv a je-li aplikována, zodpovídají za určení vhodných zkušebních úrovní a funkčních kritérií. TC 77 a její subkomise jsou připraveny spolupracovat s výrobkovými komisemi při vyhodnocení významu konkrétních zkoušek odolnosti pro jejich výrobky.

Účelem této normy je definování:

- zkušebního napětí a proudu vln;
- rozsahu zkušebních úrovní;

- zkušebního zařízení;
- zkušební sestavy;
- postupu zkoušky.

2 Citované normativní dokumenty

Následující odkazované dokumenty jsou pro aplikaci této normy nepostradatelné. Pro datované odkazy platí jenom citované vydání. Pro nedatované odkazy platí poslední vydání odkazovaného normativního dokumentu (včetně jakýchkoliv změn).

IEC 60050-161 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 161: Electromagnetic compatibility
(Mezinárodní elektrotechnický slovník (IEV) - Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita)

3 Termíny a definice

Pro účely této normy platí následující termíny a definice zároveň s těmi, které jsou uvedeny v IEC 60050-161.

POZNÁMKA Některé nejdůležitější termíny a definice z IEC 60050-161 jsou uvedeny mezi níže uvedenými definicemi.

3.1

skupina impulzů (*burst*)

posloupnost omezeného počtu jednotlivých impulzů nebo oscilací s omezeným trváním

[IEV 161-02-07]

3.2

kalibrace (*calibration*)

soubor operací, které podle norem pevně stanoví vztah, který při specifikovaných podmínkách je mezi změřeným údajem a výsledkem měření

POZNÁMKA 1 Tento termín je založen na přístupu „nejistoty“.

POZNÁMKA 2 Vztah mezi změřenými údaji a výsledky měření se může v principu vyjádřit kalibračním diagramem.

[IEV 311-01-09]

3.3

vazba (*coupling*)

interakce mezi obvody přenášející energii z jednoho obvodu do jiného obvodu

Strana 11

3.4

vazební síť (*coupling network*)

elektrický obvod pro přenos energie z jednoho obvodu do jiného obvodu

3.5

oddělovací síť (*decoupling network*)

elektrický obvod určený k zamezení vlivu zkušebních napětí zavedených do zkoušeného zařízení (EUT) na jiné přístroje, zařízení nebo systémy, které nejsou zkoušeny

3.6

odolnost (proti rušení) (*immunity (to a disturbance)*)

schopnost přístroje, zařízení nebo systému být v provozu bez zhoršení charakteristik za přítomnosti elektromagnetického rušení

[IEV 161-01-20]

3.7

vstup/výstup; port (*port*)

konkrétní rozhraní EUT s vnějším elektromagnetickým prostředím

3.8

doba náběhu (*rise time*)

časový interval mezi okamžiky, kdy okamžitá hodnota impulsu nejprve dosáhne 10 % a potom 90 % hodnoty

[IEV 161-02-05, modifikován]

3.9

přechodný (jev) (přídavné a podstatné jméno) (*transient (adjective and noun)*)

výraz pro jev nebo veličinu, které se mění mezi dvěma následnými stabilními stavy během časového intervalu, jenž je krátký ve srovnání s celým uvažovaným časovým obdobím

[IEV 161-02-01]

3.10

ověření (*verification*)

soubor operací, které se použijí pro kontrolu systému zkušebního zařízení (např. zkušebního generátoru a propojovacích kabelů) a při prokazování, že systém funguje podle specifikací uvedených v kapitole 6

POZNÁMKA 1 Metody použité pro ověření se mohou lišit od těch, které se použijí pro kalibraci.

POZNÁMKA 2 Postup podle 6.1.2 a 6.2.2 je míněn jako návod pro ujištění o správné funkci zkušebního generátoru a ostatních přístrojů tvořících zkušební sestavu tak, aby určený tvar vlny byl dodán do EUT.

POZNÁMKA 3 Pro účely této základní normy EMC se tato definice liší od definice uvedené v IEC 311-01-13.

4 Všeobecně

4.1 Popis jevu

Tlumená sinusová vlna (popsaná obrázkem 1) je typický oscilační jev indukovaný v nízkonapěťových kabelech, který je způsoben spínáním elektrických sítí a reaktivních zátěží, poruchami a průrazem izolace obvodů napájecí sítě nebo bleskem. Jedná se ve skutečnosti o nejrozšířenější jev vyskytující se v napájecích sítích velmi vysokého, vysokého a nízkého napětí (HV, MV, LV) a rovněž i v ovládacích a signálních vedeních.

Tlumená sinusová vlna je reprezentativní pro široký rozsah elektromagnetických prostředí jak domovních tak i průmyslových instalací. Je vhodné kontrolovat odolnost zařízení proti výše zmíněným jevům, jejichž následkem, pokud se nefiltrují, jsou impulzy charakterizované strmými náběhy vln řádově 10 ns až zlomek ms. Doba trvání těchto impulzů může být v rozsahu od 10 ms do 100 ms.

Doba náběhu a doba trvání těchto parametrů se může pozměnit v závislosti na prostředí a na cestě šíření.

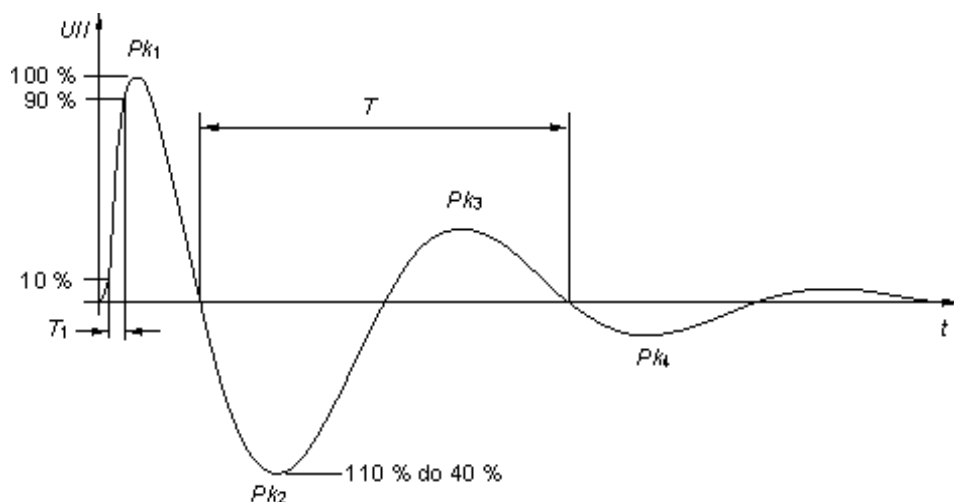
©íření vlny ve vedeních (napájecích a signálních) je vystaveno odrazům, způsobeným nepřizpůsobením impedance (vedení jsou zakončena jejich vlastními zátěžemi nebo připojena na ochranné prostředky, na vstupní filtry vedení atd.). Tyto odrazy vytvářejí oscilace, jejichž kmitočet závisí na rychlosti šíření. Přítomnost parazitních parametrů (rozptylové kapacity součástí jako jsou vinutí motorů, transformátorů atd.) je další z podmiňujících faktorů.

Strana 12

Doba náběhu se zkrátí na doběh způsobený charakteristikami dolní propusti vedení zahrnutého do šíření. Toto pozměnění je důležité zejména pro rychlé doby náběhu (řádově 10 ns) a méně důležité pro hodnoty v rozsahu zlomku ms.

Výsledný jev na vstupech/výstupech zařízení je oscilační přechodný jev nebo tlumená sinusová vlna. Tato tlumená sinusová vlna s definovanou dobou náběhu 0,5 ms a kmitočtem oscilace 100 kHz byla určena jako typická a je v některých průmyslových odvětvích široce používána při zkoušení výrobků.

Jinou příčinou tlumené sinusové vlny je blesk, který samotný je charakterizován jednosměrnou vlnou (standardním impulzem 1,2/50 ms). Obvody vystavené nepřímým účinkům blesku (induktivní vazba mezi vedeními) jsou ovlivněny derivací primárního impulzu a vazebním mechanismem, který způsobuje oscilace. Charakteristiky výsledné tlumené sinusové vlny závisí na reaktivních parametrech uzemňovacích obvodů a kovových konstrukcí zahrnutých do průtoku proudu blesku a na šíření v přenosových vedeních nízkého napětí.



Legenda

T_1 Doba náběhu
 T Perioda oscilace

POZNÁMKA Pro tvar vlny proudu je specifikován jen Pk_1 .

Obrázek 1 - Tvar tlumené sinusové vlny (napětí naprázdno a proud nakrátko)

Jiné normy IEC, jako je IEC 61000-4-5, odkazují na standardní impulz blesku 1,2/50 ms, který se může považovat za doplněk k tlumené sinusové vlně popsané v této normě.

Zodpovědnost za definování nevhodnější zkoušky mají komise výrobku podle jevu považovaného za důležitý.

4.2 Souvisící parametry

4.2.1 Četnost opakování

Četnost opakování přechodného jevu přímo závisí na kmitočtu výskytu primárního jevu. Je vyšší kdykoliv primární příčinou je spínání zátěže v ovládacích vedeních a méně časté v případě poruch a blesku. Výskyt může být v rozsahu od 1/s do 1/měsíc nebo 1/rok.

Četnost opakování se může zvýšit za účelem zmenšení doby trvání zkoušky. Měla by se však vybrat podle charakteristik zapojených ochran proti přechodnému jevu.

4.2.2 Fázový úhel

Poruchy zařízení související s tlumenou sinusovou vlnou na zdrojích síťového napájení závisí na fázovém úhlu vzhledem k střídavé síti, v kterém je přechodný jev aplikován. Dojde-li během zkoušky tlumenou sinusovou vlnou k funkci ochranného prvku, může vzniknout následný proud v závislosti na fázovém úhlu, v kterém se přechodný jev vyskytne. Následný proud je proud z připojeného výkonového zdroje, který protéká během a po injektování přechodného jevu ochranným prvkem nebo při jakémkoliv přeskočení oblouku ve zkoušeném zařízení (EUT).

U polovodičů se tento jev objeví v souvislosti s vodivým stavem součástky v okamžiku výskytu tlumené sinusové vlny. Parametry polovodiče, které mohou toto ovlivnit, zahrnují charakteristiky blokovacího a závěrného zotavení a funkci sekundárního průrazu.

Fázový úhel nejvíce ovlivní poruchy součástek zapojených ve vstupních napájecích obvodech. Ostatní prvky v různých místech EUT mohou být také vystaveny takovýmto poruchám.

Strana 13

5 Zkušební úrovně

Přednostní zkušební úrovně pro tlumenou sinusovou vlnu aplikovanou na napájecích, signálních a ovládacích vstupech/výstupech zařízení jsou uvedeny v tabulce 1. Zkušební úroveň je definována jako první vrchol (maximum nebo minimum) na zkušebním tvaru vlny (Pk_1 na obrázku 1).

Pro napájecí, signální a ovládací vstupy/výstupy se mohou použít různé úrovně. Úrovně použité pro signální a ovládací vstupy/výstupy se nesmí lišit o více než jednu úroveň od té, která je použita pro napájecí vstupy.

Tabulka 1 - Zkušební úrovně pro tlumenou sinusovou vlnu

Úroveň	Do vodiče a uzemnění kV	Do vodičů kV
1	0,5	0,25
2	1	0,5
3	2	1
4	4	2
x ^a	x	x

^a x může být jakákoliv úroveň nad, pod nebo mezi ostatními úrovněmi. Tato úroveň může být stanovena v normě výrobku.

Použitelnost zkoušky tlumenou sinusovou vlnou se musí řídit specifikací výrobku.

Zkušební úrovně by se měly z tabulky 1 vybrat podle nejvíce realistických podmínek instalace a prostředí.

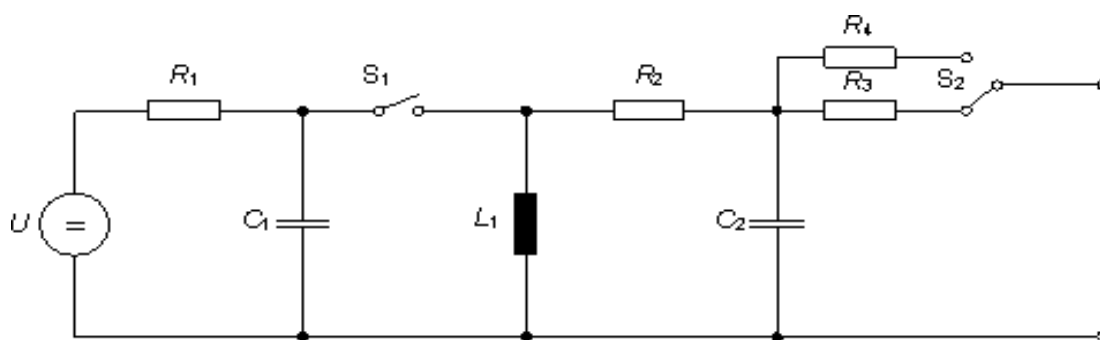
Zkoušky odolnosti jsou s těmito úrovněmi zharmonizovány pro stanovení úrovně funkce zařízení v prostředí, v kterém se očekává, že toto zařízení bude pracovat, přičemž se berou v úvahu primární jevy a instalační postupy, které určují třídy elektromagnetického prostředí.

Výběr zkušebních úrovní by se měl provádět na základě aplikovatelnosti v daném místě nebo instalaci.

6 Zkušební zařízení

6.1 Zkušební generátor

Výstup generátoru musí mít schopnost pracovat za podmínek nakrátko. Blokové schéma znázorňující generátor tlumené sinusové vlny je uvedeno na obrázku 2.



Legenda

U	zdroj vysokého napětí	R_3	rezistor 30 W
C_1	kondenzátor akumulující energii	R_4	rezistor 12 W
C_2	kondenzátor filtru	L_1	cívka oscilačního obvodu
R_1	nabíjecí rezistor	S_1	spínač vysokého napětí
R_2	rezistor filtru	S_2	přepínač výstupní impedance

Obrázek 2 - Příklad schématického obvodu zkušebního generátoru tlumené sinusové vlny

6.1.1 Hodnoty impedancí

Pro zkoušení napájecích vstupů/výstupů byly vybrány dvě hodnoty impedance: 12 W a 30 W. Tyto hodnoty se samostatně aplikují na obvody krátkého vedení a dlouhého vedení odpovídající relativní vzdálenosti zdroje napájení od hlavní distribuční sítě. Tyto impedance reprezentují technický kompromis, protože zahrnují potřebu zkoušet vstupy/výstupy EUT, které jsou normálně rozhraním s obvody nízké impedance, podle hodnot uvedených v IEC 60816. Kromě toho pokrývají požadavky na zkoušení prostředků ochrany proti přechodným jevům, jako jsou metal-oxidové varistory, Zenerovy

diody atd., instalované v EUT.

6.1.2 Charakteristiky a funkce zkušební generátoru

Zkušební generátor je jednorázový generátor tlumené oscilační vlny s následujícími charakteristikami měřenými tak jak mají být na vstupu/výstupu EUT. Pokud se aplikují přes vazební/oddělovací síť, je charakteristiky třeba specifikovat na výstupu této sítě.

Výstup generátoru musí být plovoucí. Tato podmínka je nutná pro zkoušku v režimu do vodičů na ovládacích a signálních vstupech/výstupech EUT. Tato podmínka není nutná pro zkoušku vstupů/výstupů napájení a pro zkoušku v režimu do vodiče a uzemnění na ovládacích a signálních vstupech/výstupech.

Generátor musí obsahovat opatření zabraňující emisi velkých rušení, která by mohla být injektována do napájecí sítě nebo by mohla ovlivnit výsledky zkoušky.

Specifikace:

- doba náběhu napětí (T_1 na obrázku 1): 0,5 ms \pm 30 % (naprázdno);
- doba náběhu proudu (T_1 na obrázku 1): \approx 1 ms (nakrátko);
- kmitočet oscilace napětí, poznámka 1: 100 kHz \pm 10 %;
- útlum (jen napětí, viz obrázek 1):
0,4 < poměr Pk_2 a Pk_1 < 1,1
0,4 < poměr Pk_3 a Pk_2 < 0,8
0,4 < poměr Pk_4 a Pk_3 < 0,8
Pro ostatní vrcholy nejsou žádné požadavky.
- opakování přechodných jevů: 1 až 60 přechodných jevů za minutu;
- výstupní impedance, poznámka 2: 12 W a 30 W \pm 20 % (přepínatelná);
- napětí naprázdno (hodnota Pk_1 viz obrázek 1) 250 V až 4 kV (\pm 10 %)
- proud nakrátko (hodnota Pk_1 W; viz obrázek 1) 333 A \pm 10 % nastavení generátoru 12 W;
133 A \pm 10 % nastavení generátoru 30 W;
- fázová relace s kmitočtem sítě: v rozsahu mezi 0° až 360° ve vztahu k úhlu fázového posunu střídavého napájecího napětí zkoušeného zařízení s tolerancí $\pm 10^\circ$
- polarita první půlperrody: kladná a záporná.

POZNÁMKA 1 Kmitočet oscilace je definován jako převrácená hodnota periody mezi prvním a třetím průchodem nulou po počátečním vrcholu. Tato perioda je na obrázku 1 znázorněna jako T .

POZNÁMKA 2 Výstupní impedance se vypočte jako napětí naprázdno děleno proudem nakrátko.

Vlna tlumené sinusové vlny (napětí naprázdno a proud nakrátko) s označenými body vrcholů je uvedena na obrázku 1. Příklad schématického obvodu zkušební generátoru je uveden na obrázku 2.

6.1.3 Ověření charakteristik zkušební generátoru

Postup ověření je míněn jako návod k zajištění správné činnosti zkušební generátoru, vazebních/oddělovacích sítí a ostatních součástí tvořících zkušební sestavu zajišující přivedení určené vlny do EUT.

Pro umožnění porovnávání výsledků od různých generátorů se musí hlavní charakteristiky ověřit.

Strana 15

Charakteristiky ověřované podle parametrů v 6.1.2 jsou následující:

- doba náběhu (napětí a proudu);
- kmitočet oscilace;
- útlum;
- kmitočet opakování;
- napětí naprázdno;
- proud nakrátko.

Ověření se musí provést (pokud možno) s napěťovými a proudovými sondami a s osciloskopem nebo jiným ekvivalentním měřicím přístrojem s minimálním kmitočtovým pásmem 20 MHz. Charakteristiky vlny se musí ověřit na vstupu/výstupu každé CDN použité pro zkoušku odolnosti EUT nebo přímo na výstupu zkušební generátoru, pokud žádnou CDN není třeba použít. Dovolená nepřesnost měření je $\pm 10\%$.

6.2 Specifikace vazební/oddělovací sítě

Vazební/oddělovací síť (CDN) zajišuje jednak možnost aplikovat zkušební napětí buď v režimu do vodiče a uzemnění nebo v režimu do vodičů na napájecích, signálních a ovládacích vstupech/výstupech zkoušeného zařízení EUT a jednak zabraňuje ovlivnění pomocného zařízení, potřebného na provedení zkoušky, zkušebním napětím. Na vstupu/výstupu CDN u EUT vlny musí být v tolerancích podle 6.1.2. Pokud jsou však použity nelineární vazební prostředky jako jsou plynové bleskojistky nebo průrazné lavinové diody, mohou se charakteristiky tlumené sinusové vlny značně změnit.

Specifikace společné pro sítě určené pro síťové napájení a pro vstupy/výstupy jsou uvedeny níže. Další jednoznačné specifikace jsou uvedeny v 6.2.1 a 6.2.2.

Vazební síť musí být vybavena schopností vazby vhodnou pro vybrané impedance zkušební generátoru, tj. 3 μF (minimálně).

Vazební kondenzátory se mohou nahradit jinými typy vazebních prostředků jako jsou bleskojistky nebo omezovací obvody.

Vazební/oddělovací sítě musí být opatřeny jednoúčelovou zemnicí svorkou.

Ověření specifikací podle 6.1.2 se musí provést osciloskopem nebo ekvivalentním měřicím přístrojem s minimální šířkou pásma 20 MHz.

6.2.1 Vazební/oddělovací síť pro střídavé/stejnoseměrné síťové napájecí vstupy/výstupy

Výstupní tvary vlny z vazební/oddělovací sítě musí vyhovovat stejným požadavkům stanoveným dříve v 6.1.2 pro samotný zkušební generátor.

Úbytek střídavého napájecího napětí na konektoru vazební/oddělovací sítě u EUT musí být menší než 10 % při specifikovaném jmenovitém proudu vazby.

Specifikace:

Zbytkové napětí impulzu na vstupech napájení oddělovací sítě při EUT odpojeném nesmí překročit 15 % aplikovaného zkušebního napětí nebo dvojnásobek jmenovité vrcholové hodnoty napětí vazební/oddělovací sítě, podle toho co je větší.

- izolační pevnost vazebních prostředků
pro vlnu 1,2/50 ms: 5 kV;
- schopnost přenosu proudu: podle požadavku pro EUT;
- počet fází: podle požadavku pro EUT.

POZNÁMKA Minimální hodnoty oddělení v režimu do vodiče a uzemnění i v režimu do vodičů nemusí být postačující pro ochranu pomocného zařízení použitého pro usnadnění zkoušky.

6.2.2 Vazební/oddělovací síť pro signální a ovládací vstupy/výstupy

Síť má stejné specifikace dané v 6.2.1 s následující výjimkou:

Zbytkové napětí impulzu na vstupech napájení oddělovací sítě při EUT odpojeném nesmí překročit 15 % aplikovaného zkušebního napětí nebo dvojnásobek jmenovité vrcholové hodnoty napětí vazební/oddělovací sítě, podle toho co je větší.

Strana 16

Minimální oddělovací útlum nemusí být dostatečný pro ochranu pomocných zdrojů signálu a mohou být požadovány dodatečné ochranné prostředky.

Síť se může skládat z jednotlivých jednotek pro umožnění zkoušek vstupů/výstupů s jednotlivými obvody nebo skupinami obvodů (například více vodičů se společným zpětným vodičem).

7 Zkušební sestava

Zkušební sestava zahrnuje následující zařízení:

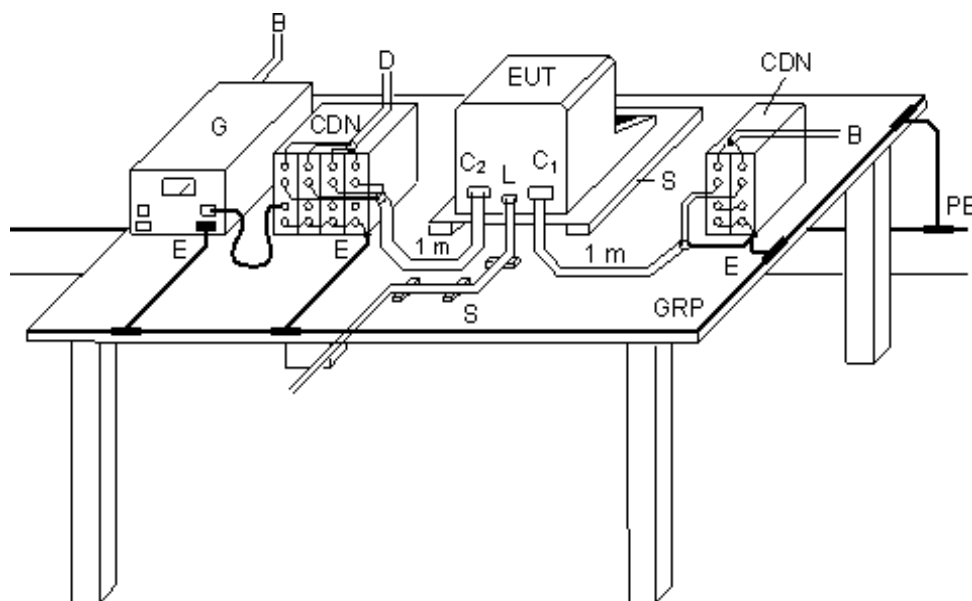
- uzemňovací spoje, (referenční) zemní rovinu (GRP);
- EUT;

- zkušební generátor;
- měřicí přístroje;
- vazební a oddělovací síť;
- pomocné přístroje.

Příklady zkušební sestavy jsou uvedeny na následujících obrázcích:

Obrázek 3 - Příklad zkušební sestavy pro zařízení na stole používající referenční zemní rovinu;

Obrázek 4 - Příklad zkušební sestavy pro zařízení stojící na podlaze používající referenční zemní rovinu.



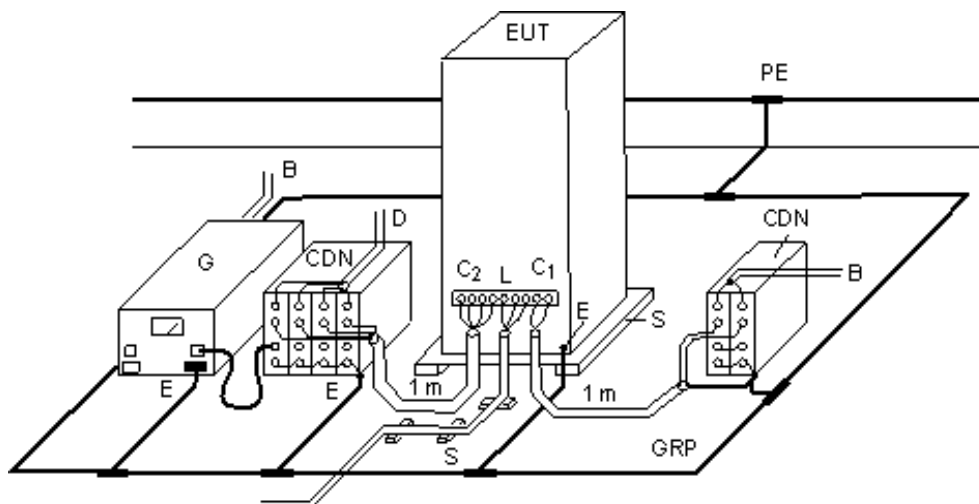
Legenda

PE ochranná zem
 B napájecí zdroj
 C₁ vstup napájení
 C₂ vstup/výstup
 D zdroj signálu/ovládání
 E zemní spoj

EUT zkoušené zařízení
 G zkušební generátor
 L komunikační vstup/výstup
 GRP referenční zemní rovina
 CDN vazební/oddělovací síť
 S izolační podložka

POZNÁMKA Zemní spoje by měly být co nejkratší.

Obrázek 3 - Příklad zkušební sestavy pro zařízení na stole používající referenční zemní rovinu



Legenda

PE	ochranná zem	EUT	zkoušené zařízení
B	napájecí zdroj	G	zkušební generátor
C ₁	vstup napájení	L	komunikační vstup/výstup
C ₂	vstup/výstup	GRP	referenční zemní rovina
D	zdroj signálu/ovládání	CDN	vazební/oddělovací síť
E	zemní spoj	S	izolační podložka

POZNÁMKA Zemní spoje by měly být co nejkratší.

Obrázek 4 - Příklad zkušební sestavy pro zařízení stojící na zemi a používající referenční zemní rovinu

7.1 Zkouška vstupů/výstupů napájení

Zkušební napětí se musí aplikovat přes vazební/oddělovací síť».

Impedance zkušebního generátoru musí všeobecně být následující:

- vstupy/výstupy EUT připojené na hlavní napáječe se musí zkoušet s impedancí generátoru 12 W;
- vstupy/výstupy EUT připojené na vývody se musí zkoušet s impedancí generátoru 30 W.

Komise výrobků mohou podle požadavků specifikovat zkoušky používající buď 12 W nebo 30 W.

7.2 Zkouška signálních vstupů/výstupů

Zkušební napětí se musí aplikovat přes vazební/oddělovací síť» za předpokladu, že síť» je vhodná pro pracovní signál vstupů/výstupů EUT.

Impedance vazební cesty musí být 12 W nebo 30 W.

7.3 Zkouška komunikačních vstupů/výstupů

Zkouška komunikačních vstupů/výstupů systému (včetně rychlých signálů) při aplikaci zkušebního napětí přes vazební/oddělovací síť» může zhoršit provoz signálů. V takovém případě se zkušební napětí musí aplikovat mezi skříněmi zařízení propojenými (EUT 1 a EUT 2) podle obrázku 13. Výstupní impedance zkušebního generátoru musí být 12 W.

Maximální délka kabelu při této zkoušce je 20 m.

Signální kabely se musí zapojit podle specifikace výrobku, která musí poskytovat informaci o jakémkoliv opatření uplatnění ochrany.

Strana 18

Pokud EUT 1 je pomocným zařízením (simulátorem) musí se provést předběžné ověření odolnosti simulátoru; v případě nedostatečné odolnosti simulátoru a kdykoliv není možné uplatnit opatření pro vyloučení citlivosti, provede se zkouška s následujícími objektivními rozhodnutími:

- komunikační vstupy/výstupy se nepoškodí;
- komunikace se naruší jen během aplikace zkušebního napětí;
- funkce EUT jiné než ty, které se týkají komunikací, se nenaruší.

7.4 Uzemňovací spoje

Při provádění zkoušek musí být dodrženy požadavky bezpečnostního uzemnění stanovené výrobcem EUT a zkušebního zařízení.

Při sestavování konfigurace zkoušky může být uzemnění zkušebního generátoru, vazební/oddělovací sítě EUT a pomocného zařízení dosaženo použitím existující referenční zemní roviny (GRP) nebo vhodných uzemňovacích spojů.

7.4.1 Referenční zemní rovina

Kde je použita referenční zemní rovina (GRP) musí být zhotovena z kovového plechu (měděného nebo hliníkového) o minimální tloušťce 0,25 mm. Mohou být použity i jiné kovy, v tomto případě však musí mít minimální tloušťku 0,65 mm.

Je-li použita GRP musí se EUT, pomocné zařízení a zkušební zařízení umístit na GRP a spojit s ní. Spoj s GRP musí být pokud možno co nejkratší.

Minimální velikost GRP je 1 m ´ 1 m; její konečná velikost závisí na rozměrech EUT. GRP se musí projektovat s přesahem alespoň 0,1 m na všech stranách od EUT a jeho pomocného zařízení.

GRP musí být spojena s bezpečnostním uzemňovacím systémem laboratoře.

7.4.2 Jednoznačné uzemňovací spoje

Pro vyhovění národním bezpečnostním předpisům se mohou zkoušky tlumenou sinusovou vlnou provést bez GRP. Opakovatelnost zkoušky se však může ovlivnit. Je-li však zkouška provedena bez GRP, je důležité minimalizovat vazbu na jiné vodiče (včetně vodičů ochranného uzemnění) a na zařízení nezahrnutá do zkoušené konfigurace.

Pro zajištění toho je nezbytné, aby ochranná zem (PE) každé jednotky (zkušebního generátoru, vazební/oddělovací sítě a EUT) byla připojena na vstupní svorku PE vazební/oddělovací sítě.

Je také nutné, aby skříňka generátoru byla připojena k ochranné zemi PE, výstupní svorky generátoru

však musí být plovoucí.

7.5 Zkoušené zařízení

Zkoušené zařízení musí být uspořádáno a zapojeno podle specifikace instalace zařízení.

Minimální vzdálenost mezi EUT a ostatními vodivými konstrukcemi (například stěny stíněné komory), s výjimkou referenční zemní roviny pod EUT, musí být 0,5 m.

Provozní signály pro vyšetření EUT se mohou zajistit pomocným zařízením nebo simulátorem.

Vstupní a výstupní obvody připojené k pomocnému zařízení se musí opatřit vazební/oddělovací sítí, aby se zabránilo interferenci s tímto zařízením.

Musí se použít kabely dodané nebo specifikované výrobcem zařízení a nejsou-li k dispozici, musí se použít nestíněné kabely vhodného typu pro dané signály.

Vazební/oddělovací síť musí být vložena do obvodu ve vzdálenosti 1 m od EUT a připojena na GRP.

Komunikační vedení (datová vedení) musí být připojena k EUT kabely podle technické specifikace nebo normy pro tuto aplikaci. Kabely musí být umístěny 0,1 m nad GRP v délce alespoň 1 m.

Podrobnosti o zařízení na stole a o zařízení stojícím na podlaze jsou uvedeny níže.

7.5.1 Zařízení na stole

EUT a kabely se musí izolovat od GRP, pokud je použita, izolační podložkou vysokou $0,1 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$.

Příklad zkušební sestavy pro zařízení na stole je uveden na obrázku 3.

Strana 19

7.5.2 Zařízení stojící na podlaze

Zařízení stojící na podlaze musí být umístěno na GRP, je-li použita, s vloženou izolační podložkou o tloušťce $0,1 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$.

Zkoušené zařízení musí být připojeno k uzemňovacímu systému podle instalační specifikace výrobce.

Skříňky zařízení musí být spojeny s GRP spojem minimální délky začínajícím na zemní svorce EUT. Nejsou dovoleny žádné dodatečné spoje.

Příklad zkušební sestavy pro zařízení stojící na podlaze je uveden na obrázku 4.

7.6 Vazební/oddělovací síť

Vazební/oddělovací síť je jednotka od samotného zkušebního generátoru oddělená, přičemž zkušební generátor se musí umístit v blízkosti vazební/oddělovací sítě a připojit k ní vodičem ne delším než 1 m. Vazební/oddělovací síť se musí připojit k GRP, pokud je použita, pokud možno co nejkratšími spoji.

Pokud EUT není dodáno se síťovým kabelem musí se použít kabel o délce 1 m. Je-li kabel dodaný s EUT delší než 1 m musí se přesahující délka stočit do ploché cívky o průměru 0,2 m umístěné 0,1 m nad GRP.

- *EUT napájené neodpojitelným přívodem*

Musí se zkoušet se skutečnou délkou kabelu, kterým je vybaveno.

- *EUT napájené odpojitelným přívodem lisovaným na obou koncích a specifikovaným v manuálu výrobce*

Musí se zkoušet se specifikovaným kabelem. Pokud však výrobce specifikuje více než jednu délku takového lisovaného kabelu, pak při zkoušce musí být použita nejkratší délka.

8 Zkušební postup

Před zkouškou se musí zkontrolovat funkce zkušebního zařízení. Tato kontrola se může obvykle omezit na ověření existence tlumené sinusové vlny na výstupu vazební/oddělovací sítě.

Zkušební postup zahrnuje:

- ověření referenčních podmínek laboratoře;
- předběžné ověření správné funkce zařízení;
- provedení zkoušky;
- vyhodnocení výsledků zkoušky.

Pokud není v normě výrobku specifikováno jinak aplikuje se minimálně pět kladných a pět záporných přechodných jevů při maximální rychlosti 1/s v závislosti na impedanci generátoru, EUT a ostatních ochran proti přechodnému jevu zahrnutých do zkoušky.

Komise výrobku musí definovat impedanci generátoru určeného pro použití pro různé vstupy/výstupy EUT a časovou prodlevu mezi každým přechodným jevem.

Informace o maximální rychlosti opakování je uvedena v 4.2. Další rychlosti opakování nebo meze mohou být uvedeny v normě výrobku nebo ve specifikaci výrobku.

8.1 Referenční podmínky laboratoře

Pro minimalizování vlivu parametrů prostředí na výsledky zkoušky musí být zkouška provedena v referenčních klimatických a elektromagnetických podmínkách, jak je stanoveno v 8.1.1 a 8.1.2.

8.1.1 Klimatické podmínky

Pokud v kmenové normě nebo normě výrobku není zodpovědnou komisí stanoveno jinak musí klimatické podmínky laboratoře být v mezích specifikovaných pro činnost EUT a zkušebního zařízení jejich příslušnými výrobci.

Zkoušky se nesmí provádět pokud relativní vlhkost je taková, že způsobuje kondenzaci na EUT nebo na zkoušeném zařízení.

POZNÁMKA Pokud se předpokládá, že je postačující důkaz k prokázání, že účinky jevu pokrytého touto normou jsou ovlivněny klimatickými podmínkami, měla by se o tom uvědomit komise zodpovědná za tuto normu.

8.1.2 Elektromagnetické podmínky

Elektromagnetické podmínky laboratoře musí být takové, aby zaručily správnou činnost EUT, aby neovlivnily výsledky zkoušky.

8.2 Provedení zkoušky

Zkouška se musí provést na základě plánu zkoušky, který musí zahrnovat ověření funkce EUT definované v technické specifikaci.

EUT se musí zkoušet při normálních provozních podmínkách.

Plán zkoušky musí specifikovat:

- typ zkoušky, která bude provedena;
- zkušební úroveň;
- zkušební generátor a vnitřní impedanci vybranou pro každou zkoušku;
- polaritu zkušebního napětí (jsou povinné obě polarity);
- počet aplikací zkušebního napětí;
- doba trvání zkoušky;
- zkoušené vstupy/výstupy EUT;
- režim aplikace zkušebního napětí (do vodiče a uzemnění, do vodičů a do skříněk);
- pořadí aplikace zkušebního napětí na vstupy EUT;
- synchronizační úhel a fáze pro zkoušku sí»ového napájení;
- typické provozní podmínky EUT;
- pomocné zařízení.

Sí»ové napájení, signál a ostatní elektrické veličiny musí být použity v jejich jmenovitém rozsahu. Nejsou-li skutečné zdroje provozního signálu k dispozici, mohou se simulovat. Před aplikováním zkušebního napětí se musí provést předběžné ověření funkce zařízení uspořádaného v úplné zkušební sestavě.

Zkušební napětí se musí aplikovat na EUT.

EUT musí být ověřeno podle normy výrobku nebo, pokud tato není, podle technické specifikace, která stanovuje aplikovatelnost tlumené sinusové vlny.

Zkušební úroveň, impedance generátoru a četnost opakování nesmí za žádných okolností překročit specifikaci výrobku.

- a) *Zkouška do vodiče a uzemnění*

Zkušební napětí se musí aplikovat přes vazební sí» mezi každým obvodem a uzemněním (GRP).

Jedna ze svorek zkušebního generátoru musí být spojena s uzemněním (GRP). Druhá svorka generátoru se musí vodičem postupně spojit se všemi vstupními svorkami vazební sítě.

Příklady použití předpisů týkajících se různých typů vstupů zkoušeného zařízení jsou uvedeny na následujících obrázcích:

- Obrázek 6 - Vstup/výstup jednofázového střídavého/stejnoseměrného napájení, zkouška do vodiče a uzemnění;
- Obrázek 8 - Příklad zkušební sestavy pro kapacitní vazbu na střídavá (trojfázová) vedení; vazba do vodiče L3 a uzemnění;
- Obrázek 9 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přes kondenzátory do vodičů a do vodiče a uzemnění;
- Obrázek 10 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přesbleskojistky do vodičů a do vodiče a uzemnění;
- Obrázek 11 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přes omezovací obvod do vodičů a do vodiče a uzemnění;
- Obrázek 12 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná symetrická propojovací vedení (komunikační vedení); vazba přesbleskojistky do vodiče a uzemnění.

Strana 21

b) Zkouška do vodičů

Zkušební napětí se musí aplikovat přes vazební sí» mezi každou reprezentativní kombinací svorek zkoušeného obvodu.

Výstup zkušebního generátoru musí být plovoucí.

Příklady aplikace předpisů týkajících se různých typů vstupů/výstupů EUT jsou uvedeny na následujících obrázcích:

- Obrázek 5 - Vstup/výstup jednofázového střídavého/stejnoseměrného napájení, zkouška do vodičů;
- Obrázek 7 - Příklad zkušební sestavy pro kapacitní vazbu na střídavá (trojfázová) vedení; vazba do vodičů L3 a L1;
- Obrázek 9 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přes kondenzátory do vodičů a do vodiče a uzemnění;
- Obrázek 10 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přesbleskojistky do vodičů a do vodiče a uzemnění;

- Obrázek 11 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přes omezovací obvod do vodičů a do vodiče a uzemněním.

9 Vyhodnocení výsledků zkoušky

Výsledky zkoušky musí být klasifikovány na základě ztráty funkce nebo zhoršení provozu zkoušeného zařízení, ve vztahu k úrovni funkce definované výrobcem nebo žadatelem o zkoušku, nebo musí být předmětem dohody mezi výrobcem a zákazníkem kupujícím výrobek. Doporučené třídění je následující:

- a) normální funkce v mezích stanovených výrobcem, žadatelem o zkoušku nebo zákazníkem;
- b) dočasná ztráta funkce nebo zhoršení provozu, které přestane po zastavení rušení a sama se obnovuje normální funkce zkoušeného zařízení bez zásahu operátora;
- c) dočasná ztráta funkce nebo zhoršení provozu, které vyžaduje zásah operátora nebo opětné nastavení;
- d) ztráta funkce nebo zhoršení provozu, které není obnovitelné, což je způsobeno poškozením hardware nebo software, nebo ztrátou dat.

Specifikace výrobce může definovat účinky na EUT, které mohou být považovány za nevýznamné a proto přípustné.

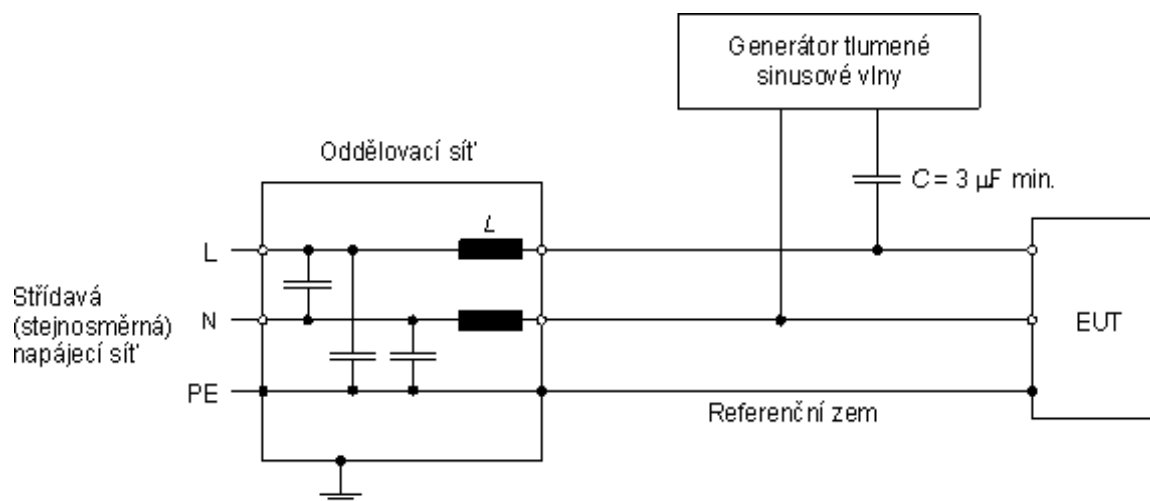
Toto třídění může být použito jako návod při formulování funkčních kritérií komisemi zodpovědnými za kmenové normy, normy výrobku a normy skupiny výrobků nebo jako rámeček pro dohodu o funkčních kritériích mezi výrobcem a zákazníkem kupujícím výrobek, například tam, kde není žádná vhodná kmenová norma, norma výrobku nebo norma skupiny výrobků.

10 Protokol o zkoušce

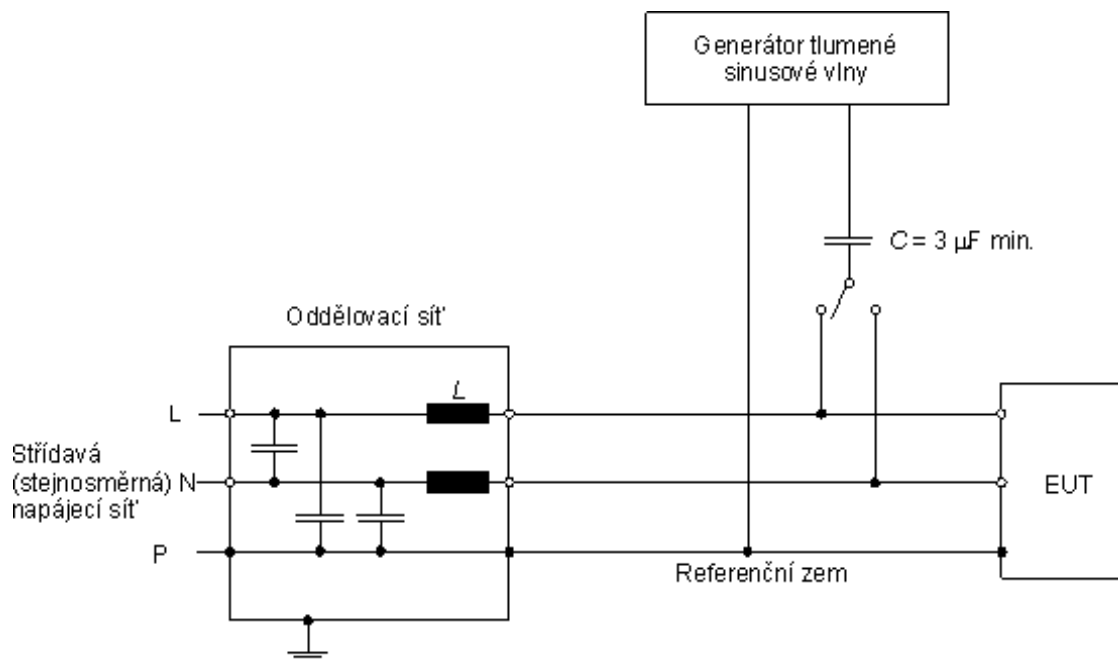
Protokol o zkoušce musí obsahovat všechny informace potřebné pro opakování zkoušky. Zejména musí být zaznamenáno následující:

- body specifikované v plánu zkoušky požadovaném kapitolou 8 této normy;
- identifikace EUT a jakéhokoliv přidruženého zařízení, např. obchodní značka, typ výrobku, číslo série;
- identifikace zkušebního zařízení, např. obchodní značka, typ výrobku, číslo série;
- jakékoliv zvláštní podmínky prostředí, při kterých byla zkouška provedena, např. stínící kryt;
- jakékoliv specifické podmínky nutné k umožnění provedení zkoušky;
- funkční úroveň definovaná výrobcem, žadatelem o zkoušku nebo zákazníkem kupujícím výrobek;
- funkční kritérium specifikované v kmenové normě, normě výrobku nebo v normě skupiny výrobků;
- jakékoliv účinky na EUT pozorované během nebo po aplikování zkušebního rušení a doba trvání, po kterou tyto účinky setrvávají;

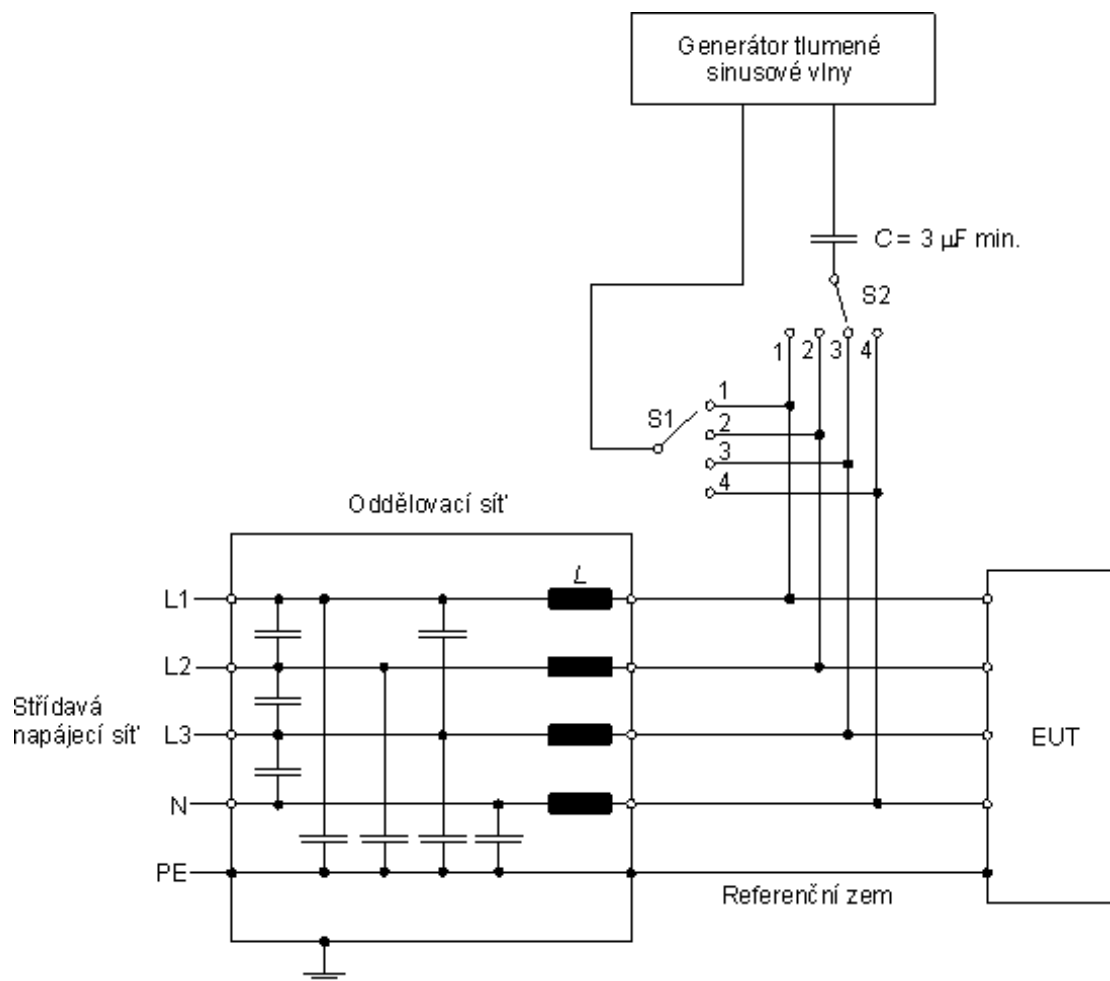
- zdůvodnění rozhodnutí zda zařízení při zkoušce vyhovělo/nehovělo (založené na funkčním kritériu specifikovaném v kmenové normě, normě výrobku nebo v normě skupiny výrobků nebo dohodnutém mezi výrobcem a zákazníkem kupujícím výrobek);
- jakékoliv použité specifické podmínky, například délka nebo typ kabelu, stínění nebo uzemnění nebo provozní podmínky EUT, které jsou požadovány k dosažení shody.



Obrázek 5 - Vstup/výstup jednofázového střídavého/stejnoseměrného napájení, zkouška do vodičů

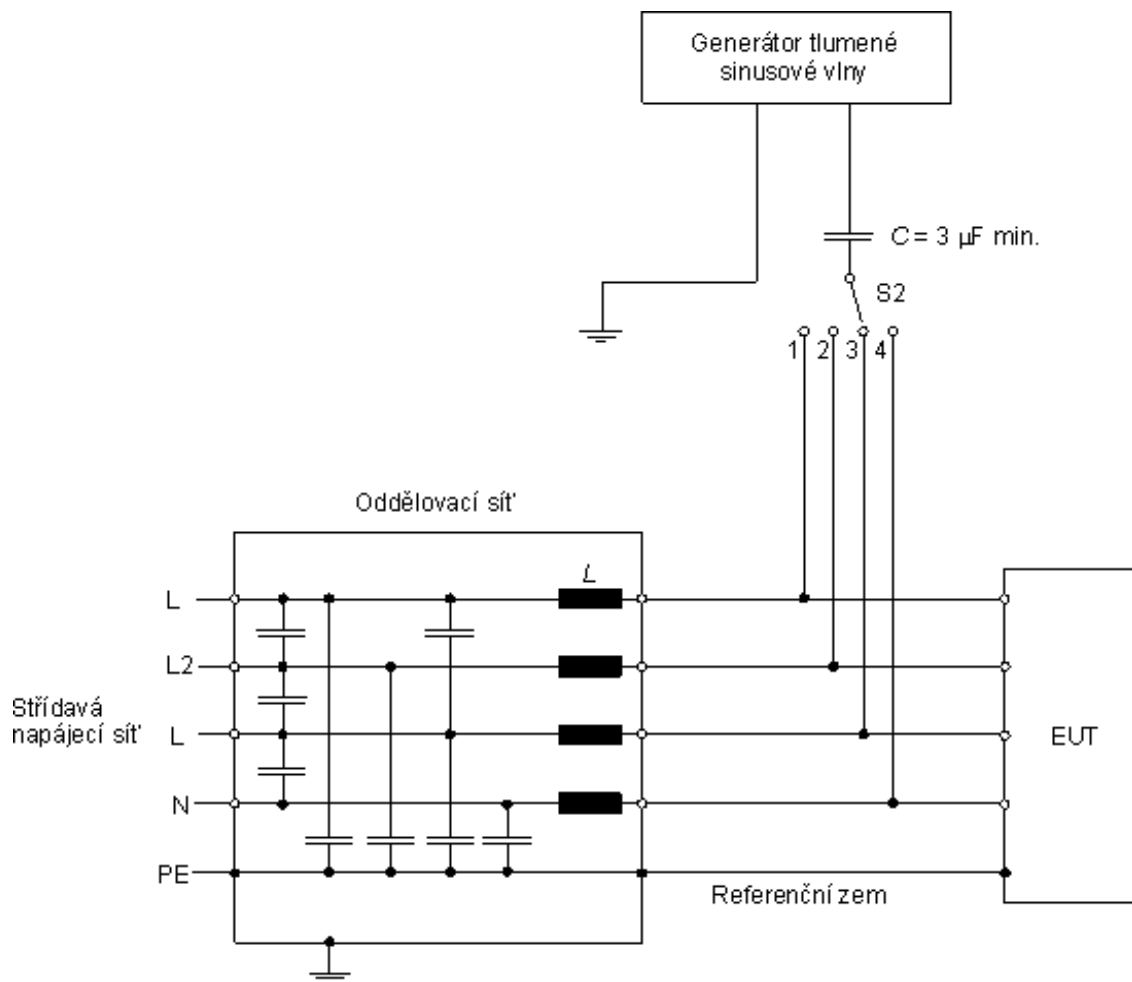


Obrázek 6 - Vstup/výstup jednofázového střídavého/stejnoseměrného napájení, zkouška do vodiče a uzemnění



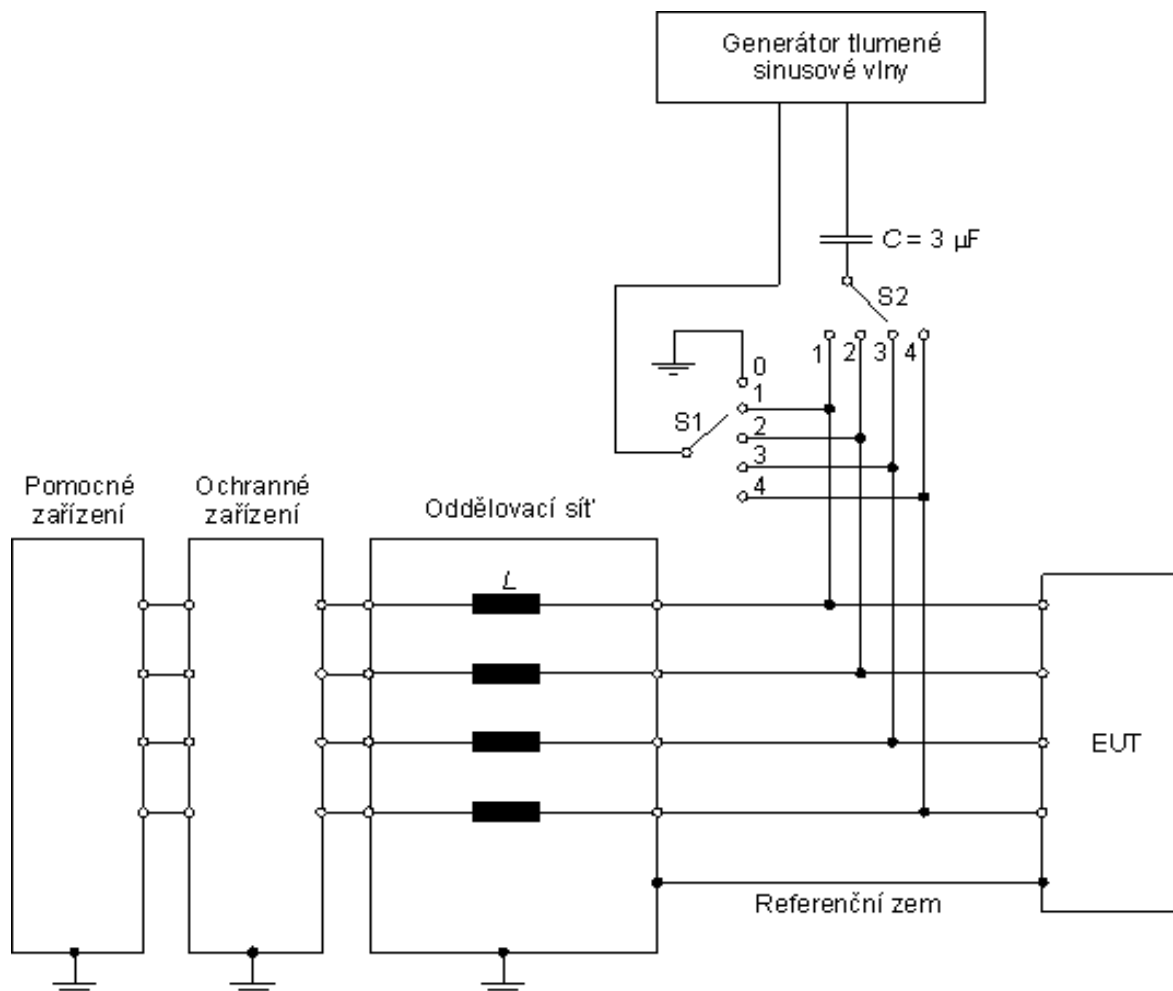
- 1) Spínač S1 do vodičů: polohy 1 až 4
- 2) Spínač S2 během zkoušky polohy 1 až 4, ne však stejná poloha se spínačem S1

Obrázek 7 - Příklad zkušební sestavy pro kapacitní vazbu na střídavá (trojfázová) vedení; vazba do vodičů L3 a L1



Spínač S2 se použije pro výběr individuálních vodičů pro zkoušku.

Obrázek 8 - Příklad zkušební sestavy pro kapacitní vazbu na střídavá (trojfázová) vedení; vazba do vodiče L3 a uzemnění



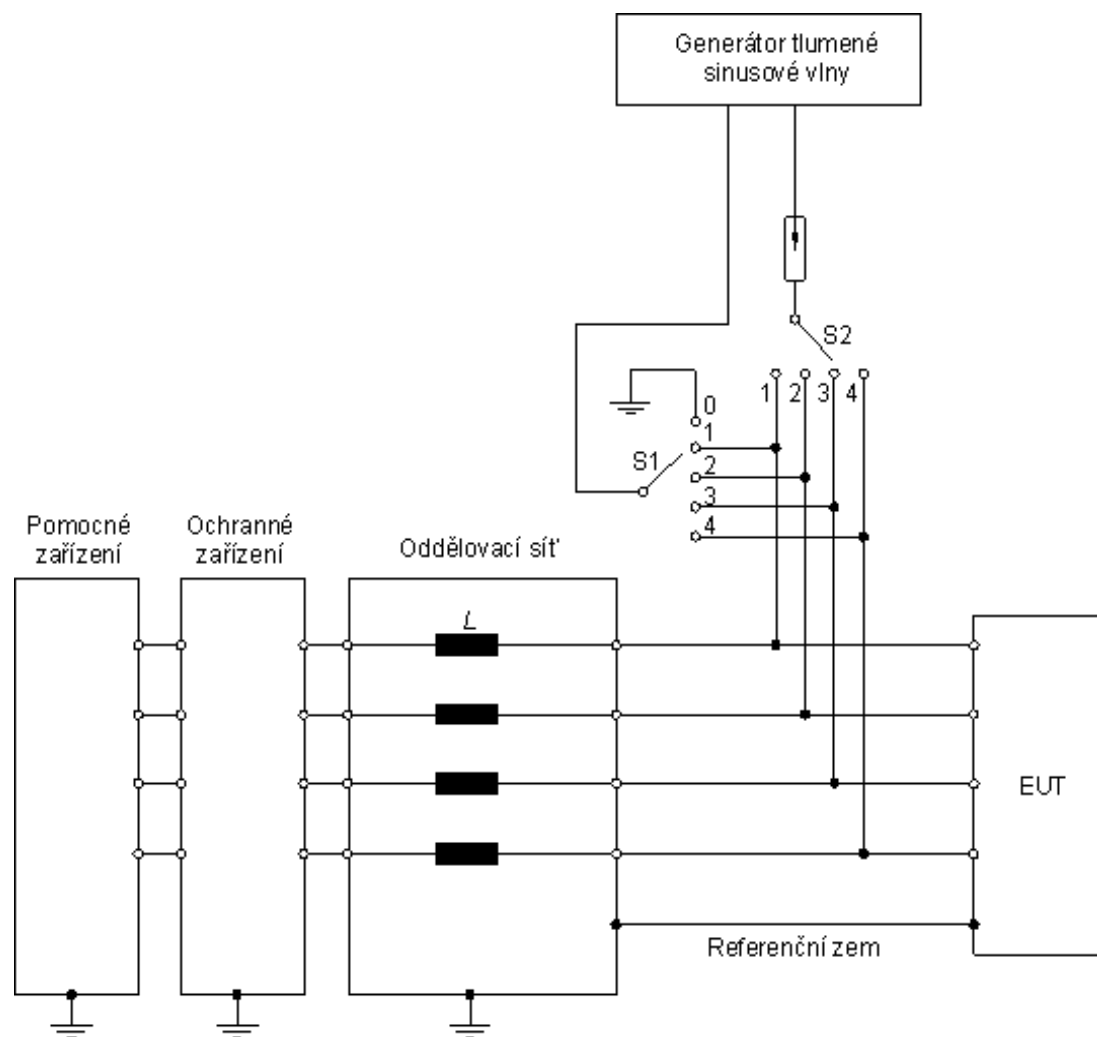
1) Spínač S1

- do vodiče a uzemnění: poloha 0
- do vodičů: polohy 1 až 4

2) Spínač S2

- během zkoušky polohy 1 až 4, ne však stejná poloha se spínačem S1

Obrázek 9 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přes kondenzátory do vodičů a do vodiče a uzemnění



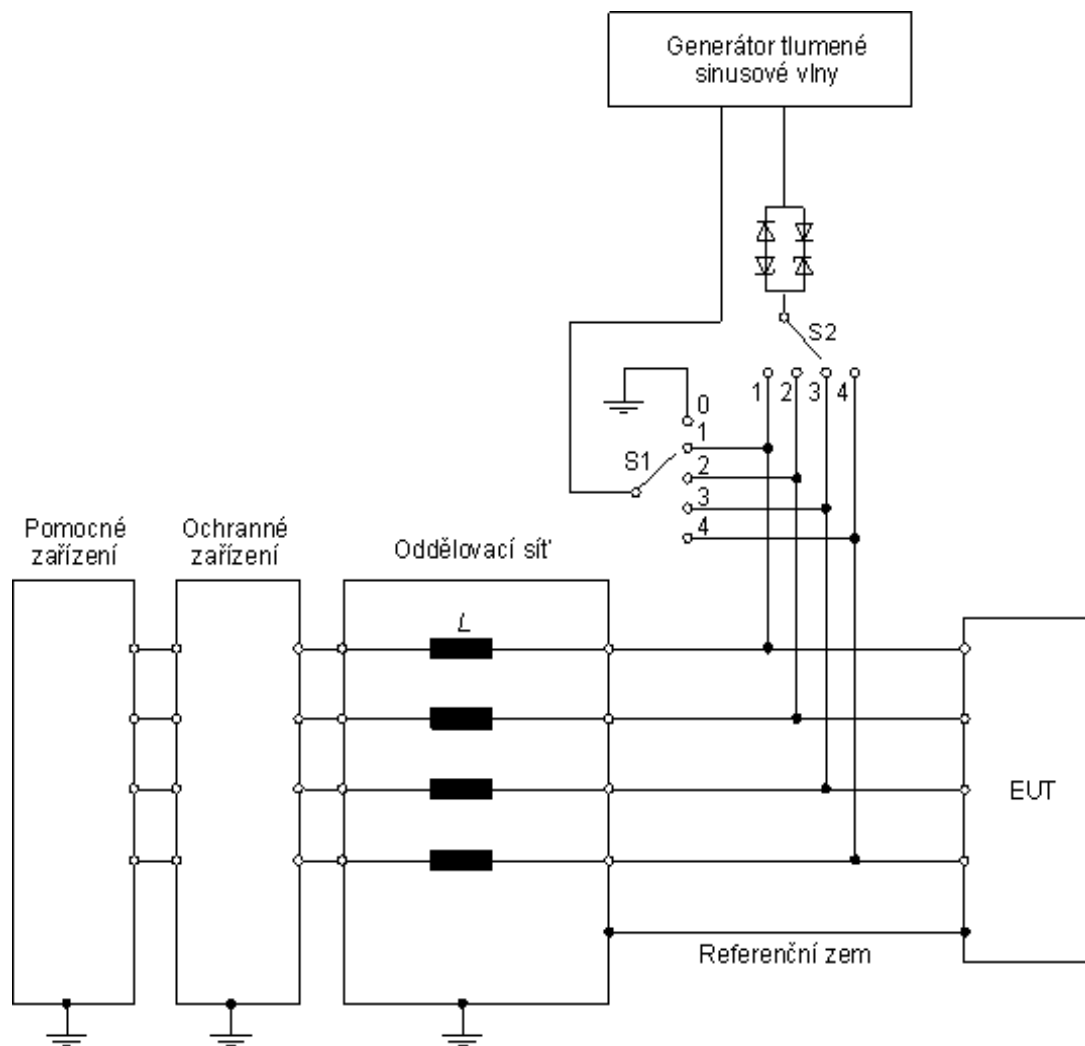
1) *Spínač S1*

- do vodiče a uzemnění: poloha 0
- do vodičů: polohy 1 až 4

2) *Spínač S2*

- během zkoušky polohy 1 až 4, ne však stejná poloha se spínačem S1

Obrázek 10 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přes bleskojistky do vodičů a do vodiče a uzemnění



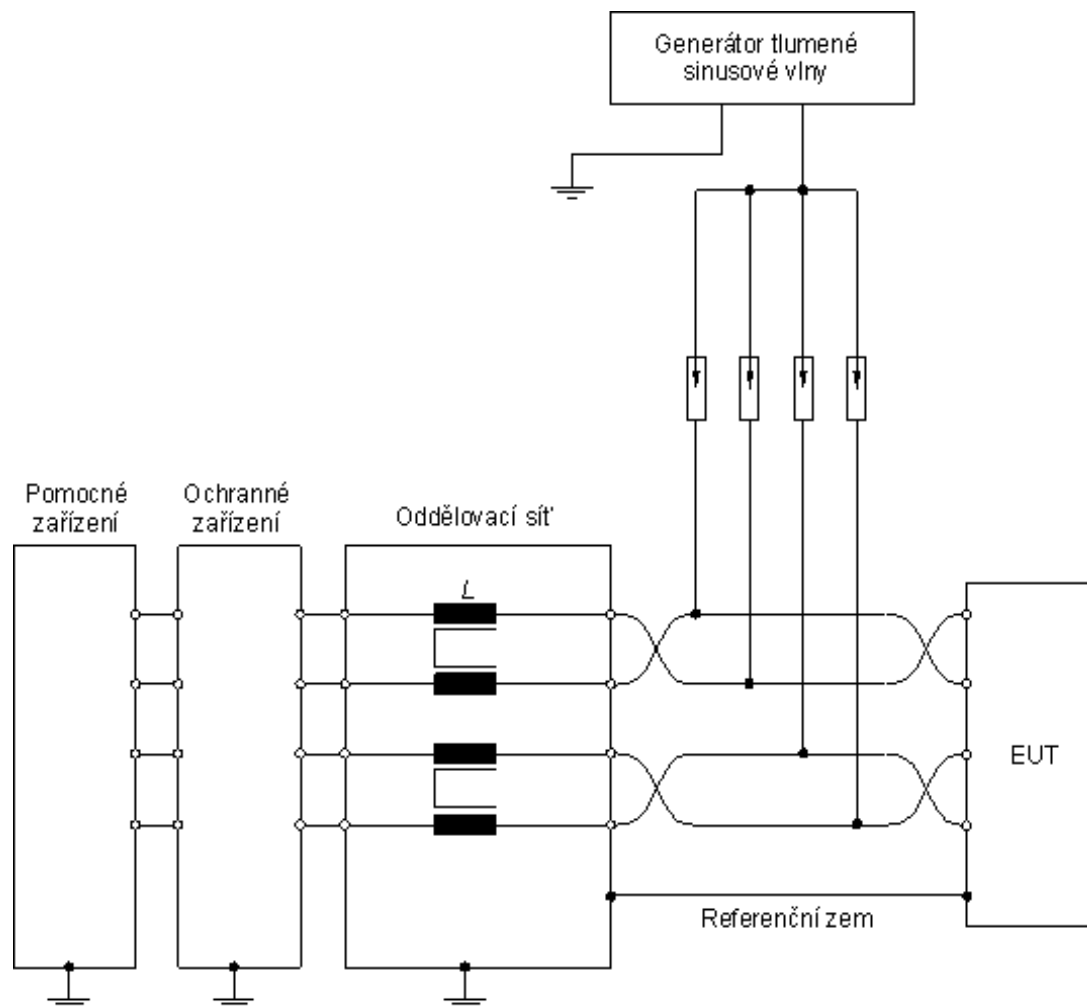
1) *Spínač S1*

- do vodiče a uzemnění: poloha 0
- do vodičů: polohy 1 až 4

2) *Spínač S2*

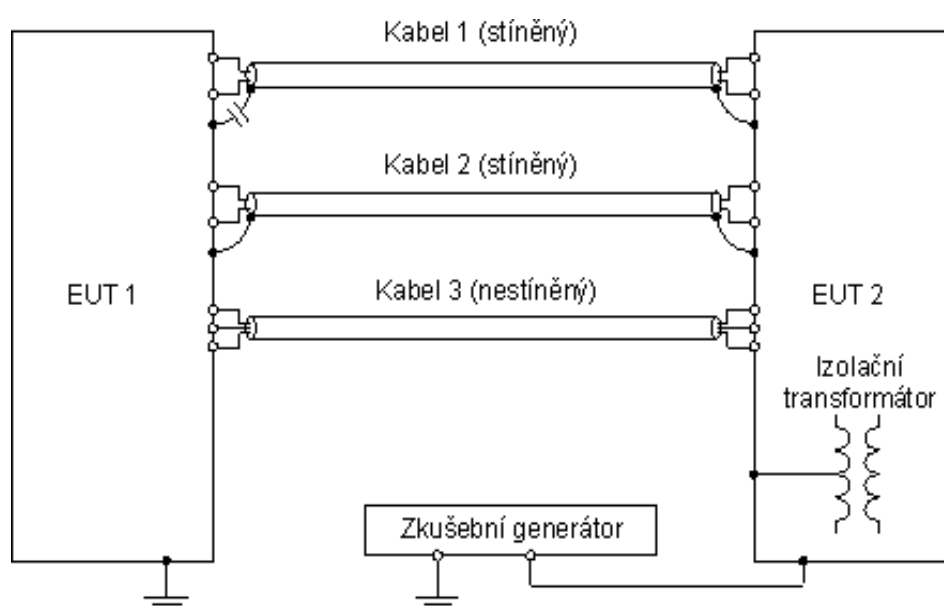
- během zkoušky polohy 1 až 4, ne však stejná poloha se spínačem S1

Obrázek 11 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná nesymetrická propojovací vedení; vazba přes omezovací obvod do vodičů a do vodiče a uzemnění



POZNÁMKA Znázorněné plynové bleskojistky se mohou nahradit omezovacím obvodem jak je znázorněno na obrázku 11.

Obrázek 12 - Příklad zkušební sestavy pro nestíněná symetrická propojovací vedení (komunikační vedení); vazba přes bleskojistky do vodičů a uzemnění



Obrázek 13 - Zkouška systému s komunikačními vstupy/výstupy s rychlými provozními signály (výstup generátoru je uzemněn)

Příloha A (informativní)

Informace o zkušebních úrovních pro tlumenou sinusovou vlnu

Jak je uvedeno v kapitole 5, důležitost jevů se může použít pro určení nevhodnější zkušební úrovně vybrané na základě následujícího návodu:

Úroveň 1

Spínání: - vstup/výstup napájení připojený na místní chráněný napájecí zdroj (např. systém nepře-
rušovaného napájení, výkonový měnič);

- vstupy/výstupy připojené na kabely probíhající paralelně s napájecími kabely uvažované třídy;

Blesk: - síťové napájení, vstupy/výstupy zařízení v dozorně.

Úroveň 2

Spínání: - vstup/výstup napájení připojený přímo na distribuční soustavu obytné oblasti;

- vstup/výstup napájení zařízení v podnicích průmyslu a rozveden, oddělených od distribuční soustavy izolačními transformátory, ochrannými prostředky atd.;
- vstupy/výstupy připojené na kabely probíhající paralelně s napájecími kabely uvažované třídy.

Blesk: - síťové napájení, vstupy/výstupy připojené k stíněným kabelům.

Úroveň 3

Spínání: - vstup/výstup napájení připojený do jednoúčelových distribuční soustav rozveden a průmyslu;

- vstupy/výstupy připojené na kabely probíhající paralelně s napájecími kabely uvažované třídy.

Blesk: - vstup/výstup připojený k nestíněným kabelům;

- síťové napájení, vstupy/výstupy připojené na venkovní kabely opatřené stíněnými trasami (například kovové kabelové žlaby).

Úroveň 4

- Spínání: - vstup/výstup napájení připojený k napájecímu zdroji, který je charakterizován těžkými indukivními zatíženími v průmyslu a rozvodnách;
- vstupy/výstupy připojené na kabely probíhající paralelně s napájecími kabely uvažované třídy.
- Blesk: - síťové napájení, vstupy/výstupy připojené na venkovní kabely bez stínících opatření.
- Úroveň x Zvláštní situace určené k analyzování.

Strana 30

Bibliografie

IEC 60050-300 *International Electrotechnical Vocabulary - Electrical and electronic measurements and measuring instruments - Part 311: General terms relating to measurements - Part 312: General terms relating to electrical measurements - Part 313: Types of electrical measuring instruments - Part 314: Specific terms according to the type of instrument*

IEC 60068-1 *Environmental testing - Part 1: General and guidance*

POZNÁMKA Je v souladu s EN 60068-1:1994 (nemodifikovaná).

IEC 60816 *Guide on methods of measurement of short duration transients on low voltage power and signal lines*

IEC 61000-4-5 *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test*

POZNÁMKA Je v souladu s EN 61000-4-5:2006 (nemodifikovaná).

IEC 61010-1 *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use*
-
Part 1: General requirements

POZNÁMKA Je v souladu s EN 61010-1:2001 (nemodifikovaná).

Strana 31

Příloha ZA (normativní)

Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich příslušnými evropskými publikacemi

Následující odkazované dokumenty jsou pro aplikaci této normy nepostradatelné. Pro datované odkazy platí jenom citované vydání. Pro nedatované odkazy platí poslední vydání odkazovaného

normativního dokumentu (včetně jakýchkoliv změn).

POZNÁMKA Pokud byla nějaká mezinárodní publikace modifikována společnými modifikacemi, což je vyznačeno pomocí (mod), používá se příslušná EN/HD.

<u>Publikace</u>	<u>Rok</u>	<u>Název</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Rok</u>
IEC 60050-161	- ¹⁾	Mezinárodní elektrotechnický slovník Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita	-	-

¹⁾ Nedatovaný odkaz.

-- Vynechaný text --