



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Телевізійне та звукове мовлення
й інтерактивні мультимедійні служби

КАБЕЛЬНІ РОЗПОДІЛЬЧІ СИСТЕМИ

Частина 12. Вимоги електромагнітної
сумісності систем
(IEC 60728-12:2001, MOD)

ДСТУ 4205:2003

БЗ № 5-2003/181

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2005

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет зі стандартизації «Аудіовізуальні системи і служби» (ТК 123) і Український науково-дослідний інститут радіо і телебачення (УНДІРТ) Державного комітету зв'язку та інформатизації України

РОЗРОБНИКИ: **О. Гофайзен**, д-р техн. наук (керівник розробки); **М. Михайлов**, канд. техн. наук; **В. Шаповал**, канд. фіз.-мат. наук; **Т. Бобровник**; **В. Волошин**; **Н. Ічаджик**; **М. Комаров**; **С. Королько**; **Н. Лазукіна**; **І. Патюкова**

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 5 липня 2003 р. № 120 з 2004–07–01

3 Національний стандарт відповідає IEC 60728-12:2000 Cabled distribution systems for television and sound signals — Part 12: Electromagnetic compatibility of systems (Кабельні системи розподілу сигналів телевізійного та звукового мовлення. Частина 12. Електромагнітна сумісність систем) крім окремих змін, спричинених правовими вимогами і конкретними потребами економіки України
Ступінь відповідності — модифікований (MOD)
Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України
Держспоживстандарт України, 2005

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять, скорочення	2
3.1 Терміни та визначення понять	2
3.2 Скорочення	4
4 Методи вимірювання	4
4.1 Випромінювання від кабельної мережі	5
4.2 Несприйнятливість кабельних мереж до завад	7
5 Вимоги до характеристик	8
5.1 Випромінювання від кабельних мереж	8
5.2 Несприйнятливість кабельних мереж	9
Додаток А Діапазони частот типових служб безпеки життя	10
Додаток В Взаємозв'язок між максимальною допустимою напруженістю поля та мінімальним відношенням (носійне коливання)/завада	10
Бібліографія	11
Додаток НА Перелік технічних відхилів	11
Додаток НБ Абетковий показник термінів	12
Додаток НВ Перелік чинних в Україні стандартів, на які є посилання в цьому стандарті	13
Додаток НГ Перелік чинних в Україні стандартів щодо електромагнітної сумісності технічних засобів	14

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є переклад зі змінами IEC 60728-12:2001 Cabled distribution systems for television and sound signals — Part 12: Electromagnetic compatibility of systems (Кабельні системи розподілу сигналів телебачення та звукового мовлення. Частина 12. Електромагнітна сумісність систем).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 123 «Аудіовізуальні системи та служби».

Стандарт повністю відображає визначення та технічні вимоги МС і є модифікований стосовно МС у частині внесення окремих змін, зумовлених правовими вимогами і конкретними потребами економіки України.

В розділах 2—5 та додатку В безпосередньо після пунктів, яких вони стосуються, наведено Технічні відхилення та Національні примітки, виділені в тексті рамкою. Необхідність введення національних відхилів зумовлено вимогами чинної в Україні нормативної бази та специфікою окремих положень, прийнятих в Україні.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— до назви стандарту додано «інтерактивні мультимедійні служби», оскільки в першому розділі абзацом 1 сферу дії стандарту поширено і на ці служби;

— слова «ця частина IEC 60728» замінено на «цей стандарт»;

— структурні елементи цього стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», «Терміни та визначення понять», «Бібліографічні дані» — оформлено відповідно до вимог національної стандартизації України;

— до розділу 2 додано «Національне пояснення», яке виділено в тексті рамкою.

Цей стандарт є складовою частиною групи стандартів, об'єднаних загальною назвою «Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи», яка складається з таких частин:

Частина 1. Характеристики системи. Методи вимірювання (IEC 60728-1)

Частина 2. Вимоги електромагнітної сумісності обладнання (IEC 60728-2)

Частина 3. Активне обладнання широкосмугових систем на основі коаксіального кабелю. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання (IEC 60728-3)

Частина 4. Пасивне обладнання широкосмугових систем на основі коаксіального кабелю. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання (IEC 60728-4)

Частина 5. Обладнання головних станцій. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання (IEC 60728-5)

Частина 6. Оптичне обладнання. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання (IEC 60728-6)

Частина 9. Інтерфейси кабельних розподільчих систем для сигналів з цифровою модуляцією. Загальні технічні вимоги (IEC 60728-9)

Частина 10. Характеристики системи зворотного каналу. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання (IEC 60728-10)

Частина 11. Вимоги безпеки (IEC 60728-11)

Частина 12. Вимоги електромагнітної сумісності систем (IEC 60728-12)

Ці частини впроваджено як національні стандарти. Перелік їх наведено в додатку НВ

В цьому стандарті встановлено норми та методи вимірювання випромінювання від систем передавання сигналів телевізійного мовлення, звукового мовлення та інтерактивних мультимедійних служб.

В національному додатку НА наведено перелік технічних відхилень у цьому стандарті відносно МС.

В національному додатку НБ наведено алфавітний покажчик термінів.

В національному додатку НВ наведено перелік чинних в Україні нормативних документів щодо електромагнітної сумісності технічних засобів.

IEC 60050(161), на який є посилання в цьому стандарті, впроваджено як національний стандарт ДСТУ IEC 60050-161 (див. додаток НВ).

Копії решти стандартів, на які є посилання, і які не впроваджено як національні можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ».

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ТЕЛЕВІЗІЙНЕ ТА ЗВУКОВЕ МОВЛЕННЯ
Й ІНТЕРАКТИВНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ СЛУЖБИ
КАБЕЛЬНІ РОЗПОДІЛЬЧІ СИСТЕМИ

Частина 12. Вимоги електромагнітної
сумісності систем

ТЕЛЕВИЗИОННОЕ И ЗВУКОВОЕ ВЕЩАНИЕ
И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СЛУЖБЫ
КАБЕЛЬНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Часть 12. Требования электромагнитной
совместимости систем

TELEVISION AND SOUND BROADCASTING
AND INTERACTIVE MULTIMEDIA SERVICES
CABLED DISTRIBUTION SYSTEMS

Part 12. Requirements for electromagnetic
compatibility of systems

Чинний від ~~2004-07-04~~

2005-07-01

(ІНСТ № 2-2005)

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт з електромагнітної сумісності щодо характеристик випромінювання та несприйнятливості поширюється на кабельні розподільчі системи передавання сигналів телевізійного й звукового мовлення та сигналів інтерактивних мультимедійних служб та охоплює діапазон частот від 0,15 МГц до 3,0 ГГц.

Цей стандарт установлює вимоги до характеристик та методи вимірювання щодо електромагнітної сумісності.

Цьому стандарту має відповідати кабельна мережа поза мережними розетками, яка починається на мережній розетці і до обладнання користувача (тобто абонентські шнури), якщо немає інших специфічних вимог.

Для зменшення ризику внесення завад до інших радіослужб, спричинених можливим випромінюванням від кабельної мережі та для обмеження можливих проникнень зовнішніх сигналів, які можуть заважати роботі мережі, необхідно не тільки застосовувати обладнання, яке задовольняє вимогам ІЕС 60728-2 щодо норм випромінювання та несприйнятливості відносно зовнішніх полів, але також впевнитись у цілісності з'єднань кабельних з'єднувачів на кожному екземплярі активного чи пасивного кабельного обладнання.

Кабельні мережі з застосуванням коаксіальних кабелів можуть бути джерелами завад для багатьох служб, які використовують радіочастотний спектр. Це стосується не тільки служб швидкої допомоги, безпеки життєдіяльності, мовлення, аеронавігації та радіонавігації але й рухомого, аматорського та стільникового зв'язку.

Наявні та плановані радіослужби має бути захищено, й норми випромінювання для кабельних мереж треба визначити з урахуванням цього.

Додаткові вимоги щодо захисту деяких служб має бути підпорядковано національним вимогам.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи містять положення, які, через посилання в тексті, становлять положення цього стандарту. Щодо датованих посилань, подальші зміни та перегляди цих публікацій не застосовують. Однак учасникам угод, базованих на цьому стандарті, необхідно визначити можливість застосування найостанніших видань нормативних документів. У разі недатованих посилань радять звертатися до найновішого видання нормативних документів. Члени ISO та IEC впорядковують каталоги чинних міжнародних стандартів.

IEC 60050 (161):1990 International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 161: Electromagnetic compatibility

Національна примітка до посилання на IEC 60050 (161):1990:

Amendment 1 (1997) (Зміна 1 (1997))

Amendment 2 (1998) (Зміна 2 (1998))

IEC 60096 (all parts) Radio frequency cables

IEC 60728 (all parts) Cabled distribution systems for television and sound signals

IEC 60728-1:1986 Cabled distribution systems — Part 1: Systems primarily intended for sound and television signals operating between 30 MHz and 1 GHz

Національна примітка

З 2001 року чинна перша частина групи стандартів IEC 60728:

IEC 60728-1:2001 Cabled distribution systems for television and sound signals — Part 1: Methods of measurement and system performance (Кабельні системи розподілу сигналів телебачення та звукового мовлення. Частина 1. Методи вимірювання та характеристики системи)

IEC 60728-2:2002 Cabled distribution systems for television and sound signals — Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment

Національна примітка

З 2002 набув чинності IEC 60728-2:2002

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60050 (161):1990 Міжнародний електротехнічний словник (МЕС). Глава 161. Електромагнітна сумісність

IEC 60096 (всі частини) Радіочастотні кабелі

IEC 60728 (всі частини) Кабельні системи розподілу телевізійних та звукових сигналів

IEC 60728-1:1986 Кабельні розподільчі системи. Частина 1. Системи, первісно призначені для звукових та телевізійних сигналів, які використовують частоти в діапазоні від 30 МГц до 1 ГГц

Зміна 1:1992, Зміна 2:1995

IEC 60728-2:2002 Кабельні системи розподілу телевізійних та звукових сигналів. Частина 2. Електромагнітна сумісність обладнання.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, СКОРОЧЕННЯ

3.1 Терміни та визначення понять

У цьому стандарті використовують визначення відповідно до IEC 60050 (161). Міжнародного електротехнічного словника, глава 161 — «Електромагнітна сумісність», а також подані нижче.

Примітка. Найважливіші терміни та відповідні їм визначення IEC 60050 (161) повторено нижче, у дужках вказано їх нумерацію в IEV.

3.1.1 (електромагнітне) випромінювання (*radiation (electromagnetic)*) [IEV 161-01-10]:

- 1) явище, за якого джерело випромінює енергію у вигляді електромагнітних хвиль у простір;
- 2) енергія, що переноситься через простір у вигляді електромагнітних хвиль.

Примітка. У розширеному тлумаченні під терміном «електромагнітне випромінювання» інколи розуміють явище індукції

3.1.2 несприйнятливість (до збурень) (*immunity (to a disturbance)*)

Здатність пристрою, обладнання чи системи функціонувати без погіршення якості функціонування за наявності електромагнітних збурень [IEV 161-01-20]

3.1.3 електромагнітне збурення (*electromagnetic disturbance*) [IEV 161-01-05]

Будь-яке електромагнітне явище, яке може погіршити характеристики пристрою, обладнання чи системи, або негативно вплинути на живу або неживу матерію.

Примітка. Електромагнітне збурення може являти собою електромагнітний шум, небажаний сигнал або зміну самого середовища розповсюдження

3.1.4 ефективність екранування (*screening effectiveness*)

Здатність обладнання чи системи ослаблювати вплив електромагнітних полів, що породжуються поза обладнанням чи системою, або випромінення електромагнітних полів, що породжуються всередині обладнання чи системи

3.1.5 зекранований (*well-screened*)

Випробувальне обладнання, що має погоджену навантагу, можна вважати «зекранованим», якщо рівень його випромінення що найменше на 20 дБ нижче очікуваного рівня випромінення випробовуваного обладнання за однакового рівня вхідного сигналу випробувального та випробовуваного обладнання

3.1.6 електромагнітна завада (ЕМЗ) (*electromagnetic interference (EMI)*)

Погіршення характеристик обладнання, каналу передавання або системи, спричинене електромагнітним збуренням [IEV 161-01-06]

3.1.7 робочий діапазон частот (*operating frequency range*)

Смуга пропускання частот корисних сигналів, на яку розраховано обладнання

3.1.8 відношення (носійне коливання)/завада, Ψ_{H-3} (*carrier-to-interference ratio*)

Вимірювана на виході активного обладнання мінімальна різниця рівнів між корисним сигналом та

- інтермодуляційними складниками корисного сигналу і (або) небажаних сигналів, що виникли через нелінійність;
- гармоніками небажаного сигналу;
- небажаними сигналами, що проникли в робочу смугу частот;
- небажаними сигналами, перетвореними в частотний діапазон, що підлягає захисту (робочій діапазон частот)

3.1.9 головна станція (*headend*)

Обладнання увімкнене між приймальними антенами чи іншими джерелами сигналів і рештою кабельної розподільчої системи, для оброблення сигналів, що треба розподілити.

Примітка. Головна станція може містити, наприклад, антенні підсилювачі, перетворювачі частоти, об'єднувачі, роздільники та генератори сигналів

3.1.10 абонентська розетка (*system outlet*)

Елемент для з'єднання абонентської лінії та абонентського шнура

Національна примітка

Термін «system outlet» в серії міжнародних стандартів IEC 60728 має два значення: «системний вивід» тобто «точка кабельної розподільчої системи, до якої може бути підключено розподільчі лінії і (або) абонентські розетки» і «абонентська розетка», тобто пристрій. Визначення, наведене в 3.1.10, стосується пристрою, тобто «абонентської розетки»; в цьому стандарті цей термін вжито в значенні абонентська розетка.

3.1.11 будинкова розподільча мережа (*inhouse network*)

Кабельна мережа, що звичайно розміщена усередині будівлі, до якої підключають розгалужувачі, абонентські відгалужувачі та прохідні системні розетки

3.1.12 шум від системи запалювання (*ignition noise*)

Небажане випромінення електромагнітної енергії, переважно імпульсного характеру, що його спричиняє система запалювання автомобіля чи іншого пристрою

3.1.13 послаблення проникнення (*building penetration loss*)

Здатність будівель, в яких міститься кабельна мережа розподілення телевізійних та мовленнєвих сигналів, послабляти електромагнітні поля поза будівлею чи подавляти випромінення електромагнітних полів із середини будівель

3.1.14 рівень (електромагнітного) збурення (*disturbance level*)

Рівень електромагнітного збурення в певному місці, яке є результатом внеску всіх джерел (збурення)

3.1.15 погіршення (характеристик) (*degradation (of performance)*)

Небажане відхилення характеристик будь-якого пристрою, обладнання чи системи від таких, на які їх розраховано.

Примітка. Термін «погіршення» можна застосовувати до тимчасових погіршень чи сталих пошкоджень

3.1.16 абонентська лінія (*subscriber's feeder*)

Лінія, що з'єднує абонентський відгалужувач з абонентською розеткою, або у разі її відсутності, безпосередньо з абонентським обладнанням.

Примітка. Абонентська лінія може містити фільтри та узгоджувальні трансформатори

3.1.17 абонентський шнур (*receiver lead*)

Кабель, що з'єднує абонентську розетку з абонентським обладнанням

3.1.18 зовнішня несприйнятливість, завадозахищеність (*external immunity*)

Здатність пристрою, обладнання або системи працювати без погіршення характеристик за наявності електромагнітних збурень, що проникають не через сигнальні входні контакти чи антену [IEV 161-03-07, модифіковане].

3.2 Скорочення

У стандарті використано такі скорочення:

AM	Амплітудна модуляція (<i>Amplitude Modulation, AM</i>)
CATV	Система колективного телевізійного приймання (<i>Community Antenna Television (network)</i>)
DSC	(<i>Distress, Safety and Calling</i>)

Національна примітка

Абревіатура DSC позначає службу допомоги в разі біди і (або) небезпеки й відповідного виклику.

EMC	Електромагнітна сумісність (<i>Electromagnetic Compatibility, EMC</i>)
EM3	Електромагнітна завада (<i>Electromagnetic Interference, EMI</i>)
EPIRB	Радіомаяки, що позначають місце аварії (<i>Emergency Position Indicating Radiobeacons</i>)
ЧМ	Частотна модуляція (<i>Frequency Modulation, FM</i>)
ILS	Система посадки за приладами (<i>Instrument Landing System</i>)
ITU-R	Сектор Радіозв'язку Міжнародного Союзу Електрозв'язку (<i>International Telecommunication Union – Radiocommunication</i>)
MATV	Система приймання телебачення з колективною антеною (<i>Master Antenna Television</i>)
РЧ	Радіочастота (<i>Radio Frequency, RF</i>)
SMATV	Система приймання супутникового телебачення з колективною антеною (<i>Satellite Master Antenna Television</i>)
ТБ	Телебачення (<i>Television, TV</i>)
VOR	Всеспрямований радіомаяк діапазону дуже високих частот (<i>VHF Omnidirectional Range</i>).

4 МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ

Ці методи вимірювання описують процедуру для випробування кабельних мереж. Метою вимірювання є:

- рівень випромінювання кабельної мережі;
- несприйнятливість кабельної мережі до напруженості зовнішніх полів (тобто тих, що їх випромінюють служби радіозв'язку та радіочастотні застосування).

Вимірювання стосуються основних параметрів та умов оточення, для оцінення випадків електромагнітної несумісності між кабельними мережами та іншим електричним та електронним обладнанням, мережами, обладнанням чи іншими кабельними мережами за призначеного режиму роботи цих кабельних мереж.

Примітка. Методика вимірювання для цифрових сигналів — на стадії розгляду.

4.1 Випромінення від кабельної мережі

Методи, що їх описано нижче, застосовні до вимірювання випромінення від кабельних мереж (тобто комбінації кабелів, обладнання та мереж).

Початкове випробовування кабельних мереж для визначення відповідності нормам можна проводити з підключеним термінальним обладнанням. Якщо норми перевищено, можна перевірити послідовно окремі частини мережі (тобто головні станції, зовнішній пристрій супутникового приймання, розподільчу мережу, розподільче обладнання поза мережними розетками та термінальне обладнання) для точного визначення, яка частина мережі не відповідає нормам.

Кількість випробовувальних частот треба обирати таким чином, щоб подати реальну картину випромінення для усього частотного діапазону та зробити можливим визначення максимального рівня випромінення та коректну інтерпретацію результатів.

Процедуру вимірювання напруженості поля застосовують, щоб отримати результати, які є достатньо точні та не потребують значних технічних ускладнень.

Вимірювання за методом заміщення застосовують для того, щоб отримати точніші значення рівня паразитної випромінюваної потужності будь-якою секцією мережі.

Метод заміщення згідно з 4.1.2 треба застосовувати, якщо виникли сумніви щодо дійсного випромінення кабельної мережі.

Максимально допустимі рівні випромінення подано в таблиці 1.

Випромінення від кабельної мережі може спричинятися такими причинами:

- погане чи несправне екранування пасивного обладнання (з'єднувачі, розгалужувачі, тощо);
- погане чи несправне екранування активного обладнання (підсилювачі, перетворювачі, тощо);
- погане чи несправне екранування розподільчих кабелів;
- надлишковий опір у заземленні вхідних з'єднувачів активного та пасивного обладнання;
- недостатнє ослаблення завади у колах живлення в обладнанні, що живиться від мережі;
- неправильний монтаж з'єднувачів та кабелів;
- пошкодження екранування кабелів та з'єднувачів.

4.1.1 Метод, базований на вимірюванні напруженості поля

4.1.1.1 Необхідне обладнання

Обладнання необхідне для вимірювання випромінення від мережі таке:

- аналізатор спектра (такий, що живиться від батареї) з цифровим пристроєм записування чи плотером.

Аналізатор спектра повинен мати робочий діапазон частот, який перекидає частоти розподілювані мережею з роздільною здатністю по частоті (смуга на проміжній частоті), що дорівнює 100 кГц, та з відповідною низькою швидкістю розгортання;

- відкалібрована антена.

Для зменшення обсягу вимірювання строго рекомендують використовувати дуже широко-смугову антену. Рекомендовано також використовувати направлену антену для вимірювання на кожному боці вулиці незалежно одна від одної. Хорошим варіантом є, наприклад, логперіодична антена, що має діапазон частот від 80 МГц до 950 МГц.

- відкалібрований підсилювач з низьким рівнем власних шумів, що має потрібний частотний діапазон;
- кабель зниження антени з відомою залежністю затухання від частоти;
- відповідний автомобіль, для переміщення вищезазначеного обладнання з широко-смуговою антеною встановленою на верхівці та орієнтованою так, щоб отримати максимальний рівень прийнятого сигналу перпендикулярно до напрямку руху.

4.1.1.2 Процедура вимірювання

Антену треба підключити до входу аналізатора спектра через підсилювач з низьким рівнем власних шумів, у разі потреби, за допомогою узгодженого та зекранованого коаксіального кабелю.

Перед початком вимірювання треба виконати калібрування (див. 4.1.1.3), для отримання граничної кривої, що відповідає значенням граничної напруженості поля (див. 5.1). Потім треба почати вимірювання на першій вулиці, слідуючи по центральній лінії смуги, яка розташована ближче до будівель, в яких розміщено мережу.

Важливо, вести автомобіль повільно вздовж вулиці відповідно до роботи аналізатора спектра, щоб отримати чітку картину на екрані аналізатора спектра.

Спочатку треба визначити частоти та напруженості полів місцевих передавачів, так щоб їх можна було вилучити з результатів вимірювання.

Якщо одна чи більше носійних частот перевищують граничну лінію, автомобіль зупиняють й оператор перевіряє цю частоту(-и).

Якщо одна чи більше носійних частот, рівні яких перевищують граничну криву, випромінюються з мережі, оператор має записати покази аналізатора спектра й зазначити це місце на карті міста для подальшого ремонту. Після ремонту напруженість поля треба виміряти знову.

Через направленість антени автомобіль треба провести вздовж кожної вулиці двічі, для обстеження обох боків.

4.1.1.3 Процедура калібрування

У разі застосовування відкаліброваної широкосмугової антени, треба отримати граничну лінію для кожної частоти обчисленням, використовуючи коефіцієнт перетворення антени, зазначений виробником, за формулою:

$$U_L = E_L - (k_A + A_C), \quad (1)$$

де U_L — рівень, що відповідає дозволений межі, дБмкВ;

E_L — допустима межа напруженості поля для відповідної частоти, дБмкВ/м;

k_A — коефіцієнт перетворення антени, дБ;

A_C — затухання в кабелі між антеною та аналізатором спектра, дБ.

Якщо допустима межа напруженості поля має дуже мале значення, то між антеною та аналізатором спектра треба включити підсилювач із низьким рівнем власних шумів.

У цьому разі формула має вигляд:

$$U_L = E_L - (k_A + A_C) + G, \quad (2)$$

де G — є коефіцієнт підсилення підсилювача з низьким рівнем власних шумів, дБ.

Національна примітка

Як впливає із формул (1) і (2), k_A та A_C , що входять до них, прийнято такими:

$$k_A = 20 \lg \left(\frac{E \cdot 1 \text{ м}}{U_1} \right), \quad A_C = 20 \lg \left(\frac{U_1}{U_2} \right).$$

де E — напруженість поля, що її приймає антена, мкВ/м;

U_1, U_2 — амплітуда сигналу відповідно на вході й на виході кабелю, мкВ.

4.1.2 Метод заміщення

Для отримання точніших результатів вимірювання еквівалентної випромінюваної потужності, що її згенеровано мережею, тобто коли точність, отримана в попередньому вимірюванні, була недостатньою, застосовують метод заміщення.

4.1.2.1 Обладнання

Обладнання, необхідне для вимірювання випромінювання від мережі, таке:

- селективний вимірювальний приймач з відповідною чутливістю та робочим частотним діапазоном;
- широкосмугова антена для частотного діапазону від 30 МГц до 950 МГц та логоперіодична антена для частотного діапазону від 950 МГц до 3000 МГц;
- генератор сигналу з відповідним робочим частотним діапазоном та вихідної потужністю;
- передавальна антена з коефіцієнтом направленості, щонайменше, 10 дБ та відомим коефіцієнтом підсилення;
- атенюатор, що його підключають до вхідного з'єднувача передавальної антени;
- відповідні вимірювальні кабелі;
- відповідне установочне обладнання, що дає змогу регулювати висоту та поляризацію антени (наприклад телескопічна щогла).

4.1.2.2 Процедура вимірювання

Спочатку треба виміряти максимальне випромінення мережі в досліджуваному напрямку на відповідній відстані з використанням широкосмужової приймальної антени і вимірювального приймача (аналізатора спектра), змінюючи висоту і поляризацію антени для одержання максимального показу.

Максимальні виміряні величини й частоти, що їм відповідають, треба записати (рівень a_1).

Потім кабельну розподільчу мережу (мережу в цілому, чи її частину) заміняють передавальною антеною, що живиться від відкаліброваного генератора сигналу. Антена повинна мати коефіцієнт зворотного випромінення, щонайменше, 10 дБ, щоб звести до мінімуму ефект віддзеркалення від будинку.

В усіх випадках потрібен атенюатор, підключений до заземлення антени, щоб уникнути будь-якої неузгодженості. Передавальну антену треба встановити перед стіною будівлі на місці передбачуваного джерела максимального випромінення.

Щоб звести до мінімуму інші небажані віддзеркалення, генератор сигналу спочатку треба встановити на рівень P_{SG2} , так щоб на вимірювальному приймачі можна було б отримати зручні для читування покази (наприклад, рівень a_1). Рівень P_{SG2} треба зафіксувати.

Потім положення (висоту і поляризацію) передавальної антени треба змінити для того, щоб отримати максимальний показ вимірювального приймача (рівень a_2).

У цьому положенні передавальну антену треба зафіксувати. Потім рівень генератора радіочастотного сигналу треба змінювати до одержання того самого рівня a_1 на вимірювальному приймачі (P_{SG1}).

Потужність збурення можна обчислити за формулою:

$$P = P_{SG1} - A_C - A_T + G_A, \quad (3)$$

де P — випромінювана енергія мережі відносно напівхвильового вібратора, дБпВт;

P_{SG1} — наявна вихідна потужність генератора сигналу, дБпВт;

A_C — затухання в кабелі, дБ;

A_T — затухання атенюатора, дБ;

G_A — підсилення передавальної антени, відносно напівхвильового вібратора, дБ.

Максимальна потужність збурення повинна відповідати вимогам, наведеним у 5.1.

Такий метод вимірювання запобігає впливу на результати вимірювання віддзеркалення від землі з достатньою точністю.

4.2 Несприйнятливість кабельних мереж до завад

Завада може надходити в обладнання кабельної мережі через:

- погане чи несправне екранування пасивного обладнання (з'єднувачів, розгалужувачів тощо);
- погане чи несправне екранування активного обладнання (підсилювачі, перетворювачі тощо);
- погане чи несправне екранування розподільних кабелів від наведених напруг;
- погане чи несправне екранування розподільних кабелів від наведених струмів;
- надлишковий опір у заземленнях вхідних терміналів активного та пасивного обладнання;
- недостатнє подавлення завади, що надходить через мережу живлення, для обладнання, що живиться від мережі;
- неправильне монтування з'єднувачів та кабелів;
- несправність екранування кабелів чи з'єднувачів.

Відношення (носійне коливання)/завада, коли заваду спричинено зовнішнім полем на будь-якому виході абонента треба вимірювати за допомогою відповідного вимірювального приймача чи аналізатора спектра. Результати мають відповідати нормам, наведеним у 5.2.

4.2.1 Процедура вимірювання за наявності місцевого передавача збурення високої потужності

У випадку наявності завади треба вимірювати відношення (носійне коливання)/завада на розетках, на яких наявна завада.

Спочатку в каналі з завадою треба виміряти рівень корисного сигналу. Потім кабельну мережу треба відключити від точки підключення у загальну мережу чи від антени. Відключені входи має бути навантажено кінцевими навантаженнями з опором 75 Ом.

Потім за допомогою вимірювального приймача в режимі вимірювання пікових значень, вимірюють рівень наявного небажаного сигналу з урахуванням ширини смуги сигналу. Треба упевнитися, що вимірювальний приймач добре узгоджено з випробовуваною мережею і що враховано відповідне затухання неузгодженості.

Різниця між рівнем корисного сигналу і рівнем небажаного сигналу завади повинна відповідати відношенню (носійне коливання)/завада, зазначеному в таблиці 3.

Якщо відношення (носійне коливання)/завада більше чи дорівнює номінальній величині, мережа задовольняє вимогам. Якщо відношення (носійне коливання)/завада менше ніж зазначене відношення, то необхідно подальше досліджування. Для цього все обладнання розподілу поза мережними виходами (абонентський шнур, приймач, інше абонентське обладнання) треба відключити від випробовуваної мережі. У більшості випадків збурення спричиняють ці елементи. Вимірювання рівня збурення треба повторити. Після вимірювання робочий стан мережі треба послідовно відновити.

Якщо ці заходи не призводять до покращення відношення (носійне коливання)/завада, треба вважати, що сигнали завади попадають у кабельну мережу. У цьому випадку треба виміряти напруженість поля завади поза будівлею поблизу можливої точки проникнення.

Змінюючи положення антени треба визначити максимальну напруженість поля. Граничне значення напруженості поля, за якої відношення (носійне коливання)/завада має відповідати таблиці 3, представлено у таблиці 2.

Якщо напруженість поля завади нижче чи дорівнює, цій величині, мережа не задовольняє вимогам, і результати вимірювання треба подати оператору мережі для вживання заходів щодо збільшення її несприйнятливості.

Якщо виміряна напруженість поля завади перевищує цю величину, вимоги кабельної мережі не відповідають вимогам до інших радіослужб (місцевий передавач високої потужності). Цю проблему треба вирішити з операторами радіослужб адміністративним врегулюванням. Див. також примітку 2 таблиці 2.

5 ВИМОГИ ДО ХАРАКТЕРИСТИК

Для того, щоб отримати значення, визначені у 5.1 та 5.2, треба виконувати такі вимоги щодо кабельних мереж:

- професійне планування;
- відповідність вимогам IEC 60728 та IEC 60096;
- використання придатного обладнання, компонентів (вилки, з'єднувачі, тощо) та коаксіальних кабелів, що відповідають цим стандартам, чи використання такого обладнання, яке можна вважати придатним згідно з його технічними даними;
- правильне встановлення всіх частин мережного обладнання, а також забезпечення відповідних з'єднань кабелів, вилок та обладнання. Тобто, треба застосовувати тільки вилки та гнізда, що відповідають одне одному. Треба також враховувати інструкції виробника щодо монтажу обладнання та компонентів.

5.1 Випромінювання від кабельних мереж

Максимально дозволені рівні випромінювання, подані в таблиці 1, застосовують відповідно до методу вимірювання, зазначеному у 4.1, якщо інші значення не встановлено в національних правилах для захисту кожної служби.

Таблиця 1 — Норми на випромінювання

Частотний діапазон, МГц	Максимальний рівень	
	Потужність випромінювання, дБпВт	Напруженість поля випромінювання, дБмкВ/м
5 — 30	на розгляді	на розгляді
30 — 1000	20	27
1000 — 2500	43	50
2500 — 3000	57	64

Примітка 1. Якщо, джерело випромінювання можна вважати точковим, то на відстані 3 м обидва методи (див. 4.1.1 та 4.1.2) еквівалентні.

Примітка 2. Може знадобитися додатковий захист (зменшення випромінювання кабельної мережі) на частотах, на яких функціують служби безпеки життя. Типові діапазони частот служби безпеки життя, подано в додатку А.

5.2 Несприйнятливість кабельних мереж

Норма зовнішньої несприйнятливості (таблиця 2) встановлює опорний рівень напруженості поля безпосередньо поза будівлею, за якого визначене відношення (носійне коливання)/завада (критерій функціонування згідно з таблицею 3) має бути в корисному каналі в будь-якій точці в кабельній мережі.

Таблиця 2 — Норми на несприйнятливість

Частотний діапазон, МГц	Напруженість поля, дБмкВ/м
0,15 — 900	106
950 — 3000	106

Примітка 1. Взаємозв'язок між максимальною дозволеною напруженістю поля й мінімальним відношенням (носійне коливання)/завада згідно з ІЕС 60728-1, наведено в додатку В.

Примітка 2. Якщо напруженість зовнішнього поля вище, за встановлену в таблиці 2, і ця напруженість поля спричиняє заваду у відповідному каналі кабельної мережі, треба вжити спеціальні заходи (тобто збільшити рівень сигналу на системній розетці, поліпшити ефективність екранування мережі чи змінити/не використовувати кабельний канал, на який впливає зовнішнє поле, тощо).

Критерії якості функціонування для кабельних мереж відповідають критеріям для телевізійних сигналів із частково подавленою бічною смугою у частотному діапазоні від 30 МГц до 950 МГц і критеріям телевізійних сигналів з частотною модуляцією у частотному діапазоні (950 — 3000) МГц.

Під час розподілення інших сигналів (наприклад, сигналів з цифровими методами модуляції) нижче відношення (носійне коливання)/завада, що дозволено для цих сигналів, можна не застосовувати, щоб не зменшити завадостійкість кабельної мережі.

Метод вимірювання відповідає методу, встановленому в 4.2.1.

Таблиця 3 — Відношення (носійне коливання)/завада за опорної напруженості поля (рівень несприйнятливості)

Частотний діапазон, МГц	Відношення (носійне коливання)/завада, дБ
5 — 30	на розгляді
30 — 950	≥ 57 (АМ)
950 — 3000	≥ 33 (ЧМ)

Примітка. Ці вимоги може бути пом'якшено тільки для тих каналів, у яких розподілювані телевізійні чи ЧМ радіосигнали перебувають на своїх початкових радіомовних частотах, тобто носійні коливання корисного сигналу та небажаного сигналу синхронні. У цьому випадку необхідна несприйнятливість керується суб'єктивною сприйнятністю луна-сигналів на сигнали, розподілювані в цих каналах.

ДОДАТОК А
(довідковий)**ДІАПАЗОНИ ЧАСТОТ ТИПОВИХ СЛУЖБ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЯ**

Діапазон частот, МГц	Служба
74,800 — 75,200	Авіаційна радіонавігація; маяки системи посадки по приладах (ILS)
108,000 — 117,975	Локалізатори авіаційної радіонавігації – маяки системи посадки по приладах (ILS) та всеспрямовані радіомаяки діапазону дуже високих частот (VOR)
121,450 — 121,550	Радіомаяки, що позначають місце аварії (EPIRB)
156,525	Сигнали біди, безпеки і виклику
156,7625 — 156,8375	Міжнародні морські сигнали біди, безпеки і виклику
242,950 — 243,050	Радіомаяки, що позначають місце аварії (EPIRB)
328,600 — 335,400	Система посадки по приладам (ILS)
406,000 — 406,100	Радіомаяки, що позначають місце аварії (EPIRB)

В деяких місцях треба забезпечити додатковий захист на смугах, що їх використовують в радіоастрономії та смугах інших радіослужб.

ДОДАТОК В
(довідковий)**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ МАКСИМАЛЬНОЮ ДОПУСТИМОЮ
НАПРУЖЕНОСТЮ ПОЛЯ ТА МІНІМАЛЬНИМ ВІДНОШЕННЯМ
(НОСІЙНЕ КОЛИВАННЯ)/ЗАВАДА**

Межу зовнішньої несприйнятливості 106 дБмкВ/м для будь-якої напруженості поля може бути обчислено з урахуванням мінімального рівня сигналу на абонентській розетці і мінімального відношення (носійне коливання)/завада, обидва фактори — згідно з IEC 60728-1 і приймаючи, що втрати у разі проникнення в будівлю і коефіцієнт включення напруженості поля по відношенню до напівхвильового диполя, відповідають частоті 166 МГц, так:

Максимальна напруженість поля поза будівлею		106 дБмкВ/м
Мінус втрати проникнення в будівлю	– 8 дБ	
Максимальна напруженість поля всередині будівлі		98 дБмкВ/м
Мінус коефіцієнт зв'язку	– 11 дБ(1/м)	
Мінус ефективність екранування для пасивного обладнання (IEC 60728-2, Клас А)	– 85 дБ	
Максимальний рівень спотворень на кабельній мережі		2 дБмкВ
Плюс мінімальне відношення (носійне коливання)/завада (IEC 60728-1)	+ 57 дБ	
Плюс межа стійкості	+ 1 дБ	
Мінімальний рівень сигналу на кабельній мережі/на абонентській розетці (IEC 60728-1)		60 дБ(мкВ)

Це підрахування показує, що мінімальний рівень сигналу на виході системи 60 дБмкВ згідно з IEC 60728-1, відповідає максимальній допустимій напруженості поля зовні будівлі порядку 106 дБмкВ/м.

БІБЛІОГРАФІЯ

MPT 1510 Radiation Limits and Measurement Standard; Electromagnetic radiation from cabled distribution systems operating in the frequency range 30 — 1000 MHz; May 1984 (Revised 1989 and 1997)

MPT 1520 Radiation Limits and Measurement Standard; Electromagnetic radiation from cabled distribution systems operating in the frequency range 300 kHz — 30 MHz; July 1984 (Revised 1989 and 1997)

BS 727 (1983) Specification for interference measuring apparatus (Great Britain)

Radio Act (517/88), section 12 (Finland)

Telecommunications Market Act (396/1997), section 38 (Finland).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

MPT 1510 Стандарт на норми випромінення й методи вимірювання. Електромагнітне випромінення від кабельних розподільчих систем, що працюють в частотному діапазоні від 30 МГц до 1000 МГц; травень 1984 (Перегляд у 1989 та 1997 рр.)

MPT 1520 Стандарт на норми випромінення й методи вимірювання. Електромагнітне випромінення від кабельних розподільчих систем, що працюють в частотному діапазоні від 300 кГц до 30 МГц; липень 1984 р. (Перегляд у 1989 та 1997 рр.)

BS 727 (1983) Специфікація апаратури вимірювання завад (Велика Британія)

Акт про радіо (517/88), розділ 12 (Фінляндія)

Акт щодо ринку телекомунікацій (396/1997), розділ 38 (Фінляндія).

ДОДАТОК НА
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ

У цьому додатку наведено перелік технічних відхилів і доповнень до стандарту відносно IEC 60728-12

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ	Уведено національну примітку, що містить пояснення щодо нормативного посилання на IEC 60728-1:1986 з урахуванням того, що з 2001 р. чинний інший стандарт IEC 60728-1:2001 з тим самим номером.
<i>Пояснення:</i> Попереджена можлива плутанина щодо використання двох стандартів 60728-1, різних за змістом, з однаковим номером.	
4.1.1.3	Уведено національну примітку, що містить пояснення щодо формули
<i>Пояснення:</i> Полегшено використання формули. Попереджена можлива плутанина щодо використання коефіцієнта перетворення антени, обчисленого за формулою оберненою до наведеної.	
ДОДАТОК НБ	Враховуючи, що терміни та їхні визначення розташовані в розділі 3 за порядком оригіналу, введено покажчик термінів за українською абеткою
<i>Пояснення:</i> Полегшено користування визначеннями термінів для національного користувача.	
ДОДАТОК НГ	Наведено перелік чинних в Україні нормативних документів щодо електромагнітної сумісності технічних засобів.
<i>Пояснення:</i> Полегшена робота користувача стандарту з урахуванням чинної в Україні нормативної бази в сфері застосування стандарту.	

ДОДАТОК НБ
(довідковий)

АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК ТЕРМІНІВ

Цей додаток містить перелік термінів, використовуваних в цьому стандарті, за українською абеткою з вказівкою на номери, під якими надано їх визначення у розділі 3 основної частини стандарту.

Ψ_{H-3} , (<i>carrier-to-interference ratio</i>).....	3.1.8
абонентська лінія (<i>subscriber's feeder</i>)	3.1.16
абонентська розетка (<i>system outlet</i>)	3.1.10
абонентський шнур (<i>receiver lead</i>).....	3.1.17
будинкова розподільча мережа (<i>inhouse network</i>)	3.1.11
випромінення (електромагнітне) (<i>radiation (electromagnetic)</i>)	3.1.1
відношення (носієне коливання)/завада, (<i>carrier-to-interference ratio</i>).....	3.1.8
головна станція (<i>headend</i>)	3.1.9
електромагнітна завада (ЕМЗ) (<i>electromagnetic interference (EMI)</i>)	3.1.6
електромагнітне збурення (<i>electromagnetic disturbance</i>)	3.1.3
ефективність екранування (<i>screening effectiveness</i>).....	3.1.4
завадозахищеність, (<i>external immunity</i>)	3.1.18
зекранований (<i>well-screened</i>)	3.1.5
зовнішня несприйнятливість, (<i>external immunity</i>)	3.1.18
несприйнятливість (до збурень) (<i>immunity (to a disturbance)</i>)	3.1.2
погіршення (характеристик) (<i>degradation (of performance)</i>)	3.1.15
послаблення проникнення (<i>building penetration loss</i>).....	3.1.13
рівень (електромагнітного) збурення (<i>disturbance level</i>)	3.1.14
робочий діапазон частот (<i>operating frequency range</i>)	3.1.7
шум від системи запалювання (<i>ignition noise</i>)	3.1.12

ДОДАТОК НВ
(довідковий)**ПЕРЕЛІК ЧИННИХ В УКРАЇНІ СТАНДАРТІВ,
НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

ДСТУ 4196:2003 Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи. Частина 1. Характеристики системи. Методи вимірювання (IEC 60728-1:2001, MOD)

ДСТУ 4197:2003 Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи. Частина 2. Вимоги до електромагнітної сумісності обладнання (IEC 60728-2:2002, MOD)

ДСТУ 4198:2003 Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи. Частина 3. Активне обладнання широкосмугових систем на основі коаксіального кабелю. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання (IEC 60728-3:2000, MOD)

ДСТУ 4199:2003 Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи. Частина 4. Пасивне обладнання широкосмугових систем на основі коаксіального кабелю. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання (IEC 60728-4:2000, MOD)

ДСТУ 4200:2003 Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи. Частина 5. Обладнання головних станцій. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання (IEC 60728-5:2001, MOD)

ДСТУ 4201:2003 Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи. Частина 6. Оптичне обладнання. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання (IEC 60728-6:2000, MOD)

ДСТУ 4202:2003 Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи. Частина 9. Інтерфейси кабельних розподільчих систем для сигналів з цифровою модуляцією. Загальні технічні вимоги (IEC 60728-9:2000, MOD)

ДСТУ 4203:2003 Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи. Частина 10. Характеристики системи зворотного каналу. Методи вимірювання (IEC 60728-10:2001, MOD)

ДСТУ 4204:2003 Телевізійне та звукове мовлення й інтерактивні мультимедійні служби. Кабельні розподільчі системи. Частина 11. Вимоги безпеки (IEC 60728-11:1997, MOD)

ДСТУ IEC 60050-161:2003 Словик електротехнічних термінів. Глава 161. Електромагнітна сумісність (IEC 60050 (161):1990, IDT).

ДОДАТОК НГ
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК
ЧИННИХ В УКРАЇНІ СТАНДАРТІВ
ЩОДО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ**

- 1 ГОСТ 22012–82 Радиопомехи промышленные от линий электропередачи и электрических подстанций. Нормы и методы измерений.
- 2 ГОСТ 23450–79 Радиопомехи промышленные от промышленных, научных, медицинских и бытовых высокочастотных установок. Нормы и методы измерений.
- 3 ГОСТ 23511–79 Радиопомехи промышленные от электротехнических устройств, эксплуатируемых в жилых домах или подключаемых к их электрическим схемам. Нормы и методы измерения
- 4 ГОСТ 29156–91 (МЭК 801-4–88) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Технические требования и методы испытаний.
- 5 ГОСТ 29191–91 (МЭК 801-2–91) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Технические требования и методы испытаний.
- 6 ГОСТ 29205–91 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от электротранспорта. Нормы и методы испытаний.
- 7 ГОСТ 29216–91 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационной техники. Нормы и методы испытаний.
- 8 ГОСТ 29280–92 Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Общие положения;
- 9 ГОСТ 30320–95 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от устройств, содержащих источники кратковременных радиопомех. Нормы и методы испытаний.
- 10 ГОСТ 30326–95 (МЭК 950–88) Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое контрольное оборудование
- 11 ГОСТ 30376–95 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Технические требования и методы испытаний.
- 12 ГОСТ 30429–96 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования и аппаратуры, устанавливаемых совместно со служебными радиоприемными устройствами гражданского назначения. Нормы и методы испытаний.
- 13 ДСТУ 2465–94 Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до магнітних полів частоти мережі. Технічні вимоги і методи випробувань.
- 14 ДСТУ 2625–94 Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до загасаючого змінного магнітного поля. Технічні вимоги і методи випробувань.
- 15 ДСТУ 2626–94 Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до імпульсного магнітного поля. Технічні вимоги і методи випробувань.
- 16 ДСТУ 2793–94 Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до потужних електромагнітних завад. Загальні положення.
- 17 ДСТУ 3593–97 (IEC 60478-3:1989, IDT) Сумісність технічних засобів електромагнітна. Джерела електроживлення. Методи випробування на кондуктивні радіозавади.
- 18 ДСТУ 3681–98 (ГОСТ 30585–98) Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до дії грозових розрядів. Технічні вимоги та методи випробувань.

33.100.01
33.160.40
33.170

Ключові слова: телевізійне мовлення, звукове мовлення, інтерактивні мультимедійні служби, кабельні розподільчі системи, вимоги електромагнітної сумісності, методи випробовування, методи вимірювання.

Редактор Ю. Грек
Технічний редактор О. Касіч
Коректор Т. Нагорна
Верстальник І. Сохач

Підписано до друку 18.01.2004. Формат 60×84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,86. Зам. 44 Ціна договірна.

Науково-редакційний відділ ДП «УкрНДНЦ»
03115, Київ, вул. Святошинська, 2