



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Електромагнітна сумісність

**ПРОФЕСІЙНА АУДІО-, ВІДЕО-  
Й АУДІОВІЗУАЛЬНА АПАРАТУРА  
ТА АПАРАТУРА КЕРУВАННЯ  
ОСВІТЛЮВАЛЬНИМИ УСТАНОВКАМИ**

**Частина 2. Несприйнятливість  
Норми та методи вимірювання  
(EN 55103-2:1996, MOD)**

**ДСТУ 4211:2003**

*Видання офіційне*

БЗ № 6—2003/221

Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2005

## ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО І ВНЕСЕНО: Технічний комітет зі стандартизації «Аудіовізуальні системи і служби» (ТК 123) та Науково-технічний центр Академії зв'язку України (НТЦ АЗУ) Державного комітету зв'язку та інформатизації України

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

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

3 Стандарт відповідає EN 55103-2:1996 Electromagnetic compatibility — Product family standard for audio, video, audio-visual and entertainment lighting control apparatus for professional use — Part 2: Immunity (Електромагнітна сумісність. Стандарт на сімейство виробів професійної аудіо-, відео- й аудіовізуальної апаратури та апаратури керування освітлювальними установками. Частина 2. Несприйнятливість)

Ступінь відповідності — модифікований (MOD)

Переклад з англійської (en)

3 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 Предмет стандартизації .....	3
4 Терміни та визначення понять .....	3
5 Електромагнітна обстановка (ЕМО) .....	4
6 Явища, які можуть спричиняти завади .....	5
7 Випробовування .....	5
8 Документація для покупця (користувача) .....	8
9 Вимоги до несприйнятливості .....	8
Додаток А Методи вимірювання сприйнятливості до випромінюваних магнітних полів у діапазоні частот від 50 Гц до 10 кГц .....	11
Додаток В Методи вимірювання несприйнятливості до завади у вигляді напруги загального виду на симетричних портах сигналу і портах керування, призначених для підключення до кабелів, загальна довжина яких за технічними вимогами виробника може перевищувати 10 м, у діапазоні частот від 50 Гц до 10 кГц .....	16
Додаток С Апаратура, в якій використовують інфрачервоне випромінювання для передавання сигналу на відкритій місцевості .....	21
Додаток D Рекомендації для випробовувальних лабораторій з проведення випробовування на несприйнятливість аудіо-, відео- й аудіовізуальної апаратури та апаратури керування освітлювальними установками .....	22
Додаток Е Інформація щодо обґрунтування стандарту .....	25
Додаток НА Абетковий показчик термінів .....	25
Додаток НБ Перелік національних стандартів України, ідентичних МС, на які є посилання в EN 55103-1 .....	26
Додаток НВ Перелік технічних відхилів .....	26

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є переклад EN 55103-2:1996 Electromagnetic compatibility — Product family standard for audio, video, audio-visual and entertainment lighting control apparatus for professional use — Part 2: Immunity (Електромагнітна сумісність. Стандарт на сімейство виробів професійної аудіо-, відео- й аудіовізуальної апаратури та апаратури керування освітлювальними установками. Частина 2. Несприйнятливість).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 123 «Аудіовізуальні системи і служби». Стандарт повністю відображає визначення та технічні вимоги МС і є модифікований відносно МС у частині внесення окремих змін, зумовлених правовими вимогами та конкретними потребами економіки України. Технічні відхилення і додаткову інформацію долучено безпосередньо до пунктів, яких вони стосуються. Їх позначено рамкою і заголовком «Національне пояснення» та «Національне доповнення».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— слова «ця частина стандарту» замінено на «цей стандарт»;  
— структурні елементи цього стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», «Терміни та визначання понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України.

Стандарт згармонізовано зі стандартом EN 55103-2, який є складовою частиною групи з двох стандартів, об'єднаних загальною назвою Electromagnetic compatibility — Product family standard for audio, video, audio-visual and entertainment lighting control apparatus for professional use (Електромагнітна сумісність. Стандарт на сімейство виробів професійної аудіо-, відео- й аудіовізуальної апаратури та апаратури керування освітлювальними установками):

Частина 1 EN 55103-1 Емісія завад;

Частина 2 EN 55103-2 Несприйнятливість.

Обидві частини впроваджено в Україні як національні стандарти.

Впровадження цих стандартів спрямовано на виконання вимог Директиви ЄС 89/336/ЄЕС, що стосується електромагнітної сумісності (ЕМС).

У цьому стандарті є посилання на EN 50082-1, EN 50082-2, IEC 60050 (161), EN 55103-1, EN 55020, які впроваджено в Україні як національні стандарти, та IEC 61000-3-2, який впроваджується як національний стандарт. Перелік їх наведено в додатку НБ.

Копії стандартів, не прийнятих як національні стандарти, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ».

Повний перелік технічних відхилень разом з обґрунтуванням наведено в національному додатку НВ.

Додатки А, В є обов'язковими, додатки С — Е, НА — НВ є довідковими.

## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ  
ПРОФЕСІЙНА АУДІО-, ВІДЕО- Й АУДІОВІЗУАЛЬНА  
АПАРАТУРА ТА АПАРАТУРА КЕРУВАННЯ  
ОСВІТЛЮВАЛЬНИМИ УСТАНОВКАМИ****Частина 2. Несприйнятливість  
Норми та методи вимірювання****ЕЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АУДИО-, ВИДЕО- И АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ  
АППАРАТУРА И АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ  
ОСВЕТИТЕЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ****Часть 2. Невосприимчивость  
Нормы и методы измерений****ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY  
AUDIO, VIDEO, AUDIO-VISUAL AND ENTERTAINMENT LIGHTING  
CONTROL APPARATUS FOR PROFESSIONAL USE****Part 2. Immunity  
Limits and measurement methods**

Чинний від 2004–07–01

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт встановлює вимоги щодо несприйнятливості до завад для забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС) й поширюється на професійну аудіо-, відео- й аудіовізуальну апаратуру та апаратуру керування освітлювальними установками, як визначено в розділі 4, призначену для експлуатації в електромагнітних оточеннях, зазначених у розділі 5. Стандарт поширюється на цифрові пристрої, що їх визначено у 4.5, а також вузли й елементи пристроїв згідно з 7.4.

Стандарт поширюється на завади діапазону частот від 0 Гц до 400 ГГц, але норми для всього діапазону не встановлено.

**Примітка 1.** Додаток С містить інформацію щодо інфрачервоного випромінювання в діапазоні хвиль від 0,7 мкм до 1,6 мкм.

Вимоги стандарту не поширюються на випадки неправильного використання джерела живлення й пошкодження пристроїв.

Апаратура, зазначена в 4.4, 4.5 та 4.6, може житися від будь-яких джерел електроживлення.

**Примітка 2.** Прикладами джерел електроживлення є:

- низьковольтна мережа електроживлення загального користування;
- мережі електроживлення з аналогічними характеристиками для приватного користування;
- джерела постійної напруги, призначені спеціально для певних пристроїв;
- внутрішні батареї пристроїв;
- генератори аварійного живлення.

**Примітка 3.** В окремих випадках, наприклад, за необхідності експлуатації поблизу переносної радіостанції, можуть знадобитися додаткові заходи щодо несприйнятливості до електромагнітних завад, для підвищення несприйнятливості понад встановлені в цьому стандарті допустимі відхилення.

Видання офіційне

Цей стандарт не поширюється на:

- побутову апаратуру;
- апаратуру, призначену для використання в системах безпеки;
- апаратуру, призначену для випромінення електромагнітної енергії в системах радіозв'язку.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить положення з інших публікацій через датовані та недатовані посилання. Ці нормативні посилання розміщено у відповідних місцях в тексті, перелік публікацій наведено нижче. Для датованих посилань пізніші виправлення чи перегляд будь-якої з цих публікацій стосуються цього стандарту тільки у разі, якщо їх уведено у цей стандарт через зміни чи перегляд. Для недатованих посилань треба користуватися останнім виданням публікації.

EN 50082-1 Electromagnetic compatibility — Generic immunity standard — Part 1: Residential, commercial and light industrial

EN 50082-2 Electromagnetic compatibility — Generic immunity standard — Part 2: Industrial environment

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

EN 55020:1994 Electromagnetic immunity of broadcast receivers and associated equipment

IEC 60268-1 Sound system equipment — Part 1: General (HD 483.1)

IEC 60268-3 Sound system equipment — Part 3: Amplifiers (HD 483.3)

IEC 61000-2-5 Electromagnetic compatibility — Part 2: Environment — Section 5: Classification of electromagnetic environments

IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility — Part 3: Limits — Section 2: Limits for harmonic currents emissions (equipment input current up to and including 16 A per phase) (EN 61000-3-2)

IEC 61000-4-2 Electromagnetic compatibility — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 2: Electrostatic discharge immunity test (EN 61000-4-2)

IEC 61000-4-3 Electromagnetic compatibility — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 3: Radiated, radio-frequency electromagnetic field immunity test (EN 61000-4-3)

IEC 61000-4-4 Electromagnetic compatibility — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test (EN 61000-4-4)

IEC 61000-4-5 Electromagnetic compatibility — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 5: Surge immunity test (EN 61000-4-5)

IEC 61000-4-6 Electromagnetic compatibility — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 6: Immunity to conducted disturbances induced by radio-frequency fields (EN 61000-4-6)

IEC 61000-4-11 Electromagnetic compatibility — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations — immunity tests (EN 61000-4-11)

Recommendation ITU-R 500-4 Method for the subjective assessment of television pictures

Recommendation ITU-R 562-3 Subjective assessment of sound quality.

### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 50082-1 Електромагнітна сумісність. Базовий стандарт на несприйнятливість. Частина 1. Середовище побуту, торгівлі та легкої промисловості

EN 50082-2 Електромагнітна сумісність. Базовий стандарт на несприйнятливість. Частина 2. Промислове оточення

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

EN 55020:1994 Несприйнятливість до електромагнітних завад приймачів звукового мовлення й підключеного до них обладнання

IEC 60268-1 Обладнання звукових систем. Частина 1. Загальні положення (HD 483.1)

IEC 60268-3 Обладнання звукових систем. Частина 3. Підсилювачі (HD 483.3)

IEC 61000-2-5 Електромагнітна сумісність. Частина 2. Електромагнітна обстановка. Розділ 5. Класифікація електромагнітного оточення

IEC 61000-3-2 Електромагнітна сумісність. Частина 3. Норми. Розділ 2. Норми на емісію гармонік струмів (обладнання з номінальним струмом силою до 16 А на фазу включно) (EN 61000-3-2)

IEC 61000-4-2 Електромагнітна сумісність. Частина 4. Методи випробовування й вимірювання. Розділ 2. Випробовування на несприйнятливості щодо електростатичних розрядів (EN 61000-4-2)

IEC 61000-4-3 Електромагнітна сумісність. Частина 4. Методи випробовування й вимірювання. Розділ 3: Випробовування на несприйнятливості до радіочастотного електромагнітного випромінювання (EN 61000-4-3)

IEC 61000-4-4 Електромагнітна сумісність. Частина 4. Методи випробовування й вимірювання. Розділ 4. Випробовування на несприйнятливості щодо електричних швидких переходів/пакетів імпульсів (EN 61000-4-4)

IEC 61000-4-5 Електромагнітна сумісність. Частина 4. Методи випробовування й вимірювання. Розділ 5. Випробовування на несприйнятливості до кидків напруги (EN 61000-4-5)

IEC 61000-4-6 Електромагнітна сумісність. Частина 4. Методи випробовування й вимірювання. Розділ 6. Несприйнятливості до кондуктивних завад, наведених радіочастотними полями (EN 61000-4-6)

IEC 61000-4-11 Електромагнітна сумісність. Частина 4. Методи випробовування й вимірювання. Розділ 11. Падіння напруги, короткі переривання й зміни напруги. Випробовування на несприйнятливості (EN 61000-4-11)

Рекомендація ITU-R 500-4 Метод суб'єктивного оцінювання телевізійних зображень  
Рекомендація ITU-R 562-3 Суб'єктивне оцінювання якості звуку.

### 3 ПРЕДМЕТ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Предметом цього стандарту є визначення вимог до випробовування на несприйнятливості випробовувальних сигналів, критеріїв оцінювання якості функціонування і методів випробовування для обладнання, на яке поширюється цей стандарт, щодо несприйнятливості до неперервних та перехідних, кондуктивних та випромінюваних електромагнітних завад, охоплюючи електростатичні розряди.

Ці вимоги до випробовування, по суті, є вимогами до електромагнітної сумісності.

### 4 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Визначення щодо EMC та відповідних явищ можна знайти в Європейській Директиві щодо EMC (89/336/EEC), у главі 161 Міжнародного електротехнічного словника (IEC 60050), а також у публікаціях IEC і CISPR.

У цьому стандарті використано такі терміни з відповідними визначеннями:

#### 4.1 електромагнітна сумісність (*electromagnetic compatibility*)

Здатність пристрою, частини устаткування чи системи нормально функціонувати в навколишній електромагнітній обстановці, не створюючи небажаного впливу на будь-що в своєму оточенні

#### 4.2 порт (*port*)

Інтерфейс, через який здійснюється з'єднання певного пристрою з зовнішнім електромагнітним оточенням (див. рисунок 1)

#### 4.3 порт-корпус (*enclosure port*)

Фізична межа пристрою, через яку можуть випромінюватись чи проникати всередину пристрою електромагнітні поля

#### 4.4 професійна апаратура (*professional apparatus*)

Апаратура, що її призначено для використання в професійній діяльності, в торгівлі чи промисловості, причому продаж широкому колу користувачів не передбачено

#### 4.5 професійна цифрова апаратура (*professional digital apparatus*)

Професійна апаратура, призначена керувати параметрами аудіо-, відео- й аудіовізуальних сигналів, а також параметрами освітлення за допомогою періодичних імпульсних електричних сигналів та обробляти контрольні аудіосигнали, відеосигнали та сигнали керування освітленням у цифровій формі

**4.6 професійна апаратура керування освітлювальними установками для видовищних заходів** (*professional entertainment lighting control apparatus*)

Професійна апаратура, що виробляє сигнали для керування інтенсивністю, кольором чи характером спрямованості світла освітлювального пристрою для створення штучних ефектів у театральних, телевізійних чи музичних виставах і презентаціях

**4.7 протокол випробування** (*test report*)

Документація про проведені випробування ЕМС, що містить результати випробування й виконана особою, що їх проводила, наприклад, виробником чи випробовувальною лабораторією

**4.8 порт робочого заземлення** (*functional earth port*)

Будь-яка однопроводова клемма заземлення, не помічена як клемма захисного заземлення.

<p><b>Національне доповнення</b></p> <p>У цьому стандарті вжито також такі терміни:</p> <p><b>НД1 перехідний (процес), перехід (прикметник та іменник)</b> (<i>transient (adjective and noun)</i>) Явище чи величина, що змінюється між двома послідовними усталеними станами за проміжок часу, менший порівняно з розглядуваною шкалою часу [IEC 60050 (161) 161-02-01]</p> <p><b>НД2 електромагнітна обстановка, ЕМО</b> (<i>electromagnetic environment</i>) Сукупність електромагнітних явищ, наявних у певному місці у даний момент часу (взагалі, електромагнітна обстановка залежить від часу, і для того, щоб її описати, може знадобитися статистичний підхід) [IEC 60050 (161) 161-01-01]</p> <p><b>НД3 напруга загального виду</b> (<i>common mode voltage</i>) Напруга між кожним з провідників і встановленим еталоном, зазвичай землею або металевим листом</p> <p><b>НД4 напруга диференційного виду</b> (<i>differential mode voltage</i>) Напруга між будь-якими двома провідниками з даної групи активних провідників.</p>
--



Рисунок 1 — Приклади портів

**5 ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ОБСТАНОВКА (ЕМО)**

У розділі 9 наведено норми для кожного з п'яти типів електромагнітної обстановки, визначених нижче. Апаратура має відповідати нормам одного чи декількох типів ЕМО. Виробник може сам обрати норми одного чи декількох типів ЕМО для своєї апаратури (див. 8.1).

**E1** — ЕМО житлових приміщень (охоплює обидва класи 1 і 2 типів розміщення згідно з IEC 61000-2-5).

**E2** — ЕМО торгівлі й легкої промисловості (охоплює, наприклад, театри).

**E3** — зовнішня міська ЕМО (відповідає визначенню класу 6 типу розміщення згідно з IEC 61000-2-5).

**E4** — керована ЕМО (наприклад у студіях радіомовлення і звукозапису) і зовнішня сільська ЕМО (на значній віддалі від залізничних колій, радіостанцій, високовольтних ліній тощо).

**Примітка 1.** Електромагнітна обстановка деяких студій відповідає E2.

**E5** — ЕМО важкої промисловості (див. EN 50081-2) та ЕМО поблизу від передавачів радіомовлення.

**Примітка 2.** Можуть виникати ситуації, коли рівень збурення перевищує встановлений у цьому стандарті рівень, наприклад, якщо пристрій експлуатують у безпосередній близькості від пристроїв мобільного зв'язку, згідно з EN 55011, або якщо в безпосередній близькості від пристрою працює переносна радіостанція. У цьому разі може знадобитися вживання спеціальних захисних заходів.



## 6 ЯВИЩА, ЯКІ МОЖУТЬ СПРИЧИНЯТИ ЗАВАДИ

Цей стандарт установлює вимоги стосовно таких явищ, які можуть спричиняти завади (див. таблиці 1 та 2):

1 *Порт-корпус*: амплітудно-модульовані радіочастотні електромагнітні поля в діапазоні частот від 80 МГц до 1000 МГц.

2 *Порт-корпус*: електростатичний розряд.

3 *Порт-корпус*: магнітні поля в діапазоні частот від 50 Гц до 10 кГц.

**Примітка.** Випробовування з використанням неоднорідного поля призначено, щоб дослідити несприйнятливості до полів, які діють на поверхні вмонтованих у стійки пристроїв, і дефекти екранування.

4 *Порти сигналу та керування*: швидкі переходи, напруга загального виду.

5 *Порти сигналу та керування*: діапазон частот від 50 Гц до 10 кГц, напруга загального виду звукової частоти.

6 *Порти сигналу та керування*: діапазон частот від 0,15 МГц до 80 МГц, амплітудно-модульована радіочастотна напруга загального виду.

7 *Вхідні та вихідні порти живлення постійного струму*: швидкі переходи, напруга загального виду.

8 *Вхідні та вихідні порти живлення постійного струму*: діапазон частот від 0,15 МГц до 80 МГц, амплітудно-модульована радіочастотна напруга загального виду.

9 *Вхідні та вихідні порти живлення змінного струму*: швидкі переходи, напруга загального виду.

10 *Вхідні порти живлення змінного струму*: провали напруги.

11 *Вхідні порти живлення змінного струму*: переривання напруги.

12 *Вхідні порти живлення змінного струму*: кидки напруги, напруга загального виду і напруга диференційного виду.

13 *Вхідні та вихідні порти живлення змінного струму*: діапазон частот від 0,15 МГц до 80 МГц, амплітудно-модульована радіочастотна напруга загального виду.

14 *Порт робочого заземлення*: діапазон частот від 0,15 МГц до 80 МГц, амплітудно-модульована радіочастотна напруга загального виду.

15 *Порт робочого заземлення*: швидкі переходи, напруга загального виду.

## 7 ВИПРОБОВУВАННЯ

### 7.1 Критерії оцінювання якості функціонування апаратури

Різноманіття та чисельність пристроїв, на які поширюється цей стандарт, утруднюють установлення точних критеріїв оцінювання результатів випробування на несприйнятливості. Пояснення щодо характеристик пристроїв, які може бути знижено через недостатню несприйнятливості, наведено в додатку D.

Визначені в цьому стандарті методи випробування не повинні погіршувати надійність чи безпеку пристроїв після випробування.

Виробник зобов'язаний надавати детальний опис, який має бути зазначено у протоколі випробування, кожного зниження якості функціонування чи втрати працездатності під час чи після кожного випробування згідно з нижченаведеними критеріями.

**Критерій якості функціонування А.** Пристрій повинен продовжувати працювати відповідно до свого призначення. Якщо пристрій експлуатують згідно з призначенням, то погіршення експлуатаційних параметрів за межі рівня, встановленого виробником, чи порушення будь-якої функції недопустимі. В окремих випадках цей рівень може бути замінено, ураховуючи допустиме погіршення експлуатаційних параметрів. Якщо виробник не наводить показники мінімального рівня чи допусти-

мого зниження робочих параметрів, то будь-який з цих двох показників може бути одержано з опису виробу чи документації до нього (ураховуючи проспекти та рекламні листи), а також беручи до уваги розумні очікування користувача від пристрою за його нормальної експлуатації згідно з призначенням.

**Критерій якості функціонування В.** Пристрій повинен працювати відповідно до свого призначення після випробування. Якщо пристрій експлуатують згідно з призначенням, то погіршення експлуатаційних параметрів нижче рівня, встановленого виробником, чи порушення будь-якої функції недопустимі. В окремих випадках цей рівень може бути замінено з урахуванням допустимого погіршення експлуатаційних параметрів. Під час випробування, однак, допустимо погіршення експлуатаційних характеристик. Недопустима зміна встановленого робочого режиму чи даних, що їх зберігають у пам'яті. Якщо виробник не наводить показники мінімального рівня чи допустимого зниження робочих параметрів, то будь-який з цих двох показників може бути одержано з опису виробу чи документації до нього (ураховуючи проспекти та рекламні листи), а також беручи до уваги розумні очікування користувача від пристрою за його нормальної експлуатації згідно з призначенням.

**Критерій якості функціонування С.** Тимчасове порушення функціонування під час випробування допустимо в тому разі, якщо після видалення випробовувальних чинників нормальне функціонування може бути відновлене автоматично чи за допомогою елементів керування.

Виробник може зазначити втрати експлуатаційної якості, використовуючи п'ятиступінчасту шкалу оцінювання згідно з Рекомендацією ITU-R 500-4 чи ITU-R 562-3.

**Примітка.** Приклади та додаткову інформацію наведено в додатку D.

## 7.2 Загальні положення

Згідно з цим стандартом випробування на несприйнятливість треба виконувати у відтворюваних лабораторних умовах, які не завжди відповідають умовам, що трапляються на практиці.

Беручи до уваги електричні характеристики та використання певного пристрою, іноді можна вилучити деякі непридатні й тому недоцільні випробування. У цьому випадку рішення про відмову від будь-якого випробування зазначають та обґрунтовують у протоколі випробування.

Випробування треба проводити згідно з інструкціями виробника в режимі найбільшої сприйнятливості до досліджуваного явища. Конфігурацію випробовуваного об'єкта треба змінювати для досягнення максимальної сприйнятливості.

Якщо пристрій є частиною установки (системи) й може з'єднуватись з додатковими пристроями, треба провести випробування з найменшою кількістю додаткових пристроїв, необхідних для роботи портів, таким самим способом, як описано в EN 55022.

У разі, коли специфікація виробника передбачає спеціальні зовнішні захисні пристрої чи встанові користувача — захисні заходи, вимоги цього стандарту чинні для випробування пристрою в сукупності з зовнішніми захисними пристроями (заходами).

У протоколі випробування треба точно вказати дані про розміщення та режими роботи під час випробування. Не завжди можна перевірити кожну функцію пристрою; у цьому разі вибирають найбільш сприятливий до завад режим роботи. Програми випробування та програмне забезпечення (якщо його використовують) треба обирати таким чином, щоб під час випробування перевірити усі передбачені призначенням випробовуваного пристрою режими роботи. Використовування спеціальних випробовувальних програмних технологій допустимо, якщо можна показати, що випробувані пристрої комплексно перевіряють в усіх можливих нормальних режимах роботи.

Випробування треба проводити в добре визначених та відтворюваних умовах для кожного виду випробовувальних сигналів. Випробування виконують у довільній послідовності. Кожне випробування чи послідовність взаємозв'язаних випробувань одного явища виконують за однакових умов навколишнього середовища, що відповідають умовам експлуатації пристрою, зазначеним у документації, за номінальної напруги живлення, якщо іншого не вимагає цей чи базовий стандарт.

**Примітка 1.** Методи випробування та випробовувальні сигнали, наведені в стандартах (базових стандартах, якщо вони є), перелічено в таблиці 1. Усі необхідні модифікації методів випробування чи додаткову інформацію, необхідну для практичного виконання випробування, наведено в цьому стандарті.

Напруги завад звукової частоти треба вимірювати за допомогою вимірювача квазіпікового значення й психофотометричного зважування, визначених у HD 483.1, якщо технічними вимогами виробника ці напруги не встановлено як А-зважені величини чи А-зважені рівні в децибелах (див. HD 483.1).

**Примітка 2.** Ці два методи вимірювання можуть на виході давати різні значення, залежно від форми сигналу, які відрізняються один від одного на значення від 0 дБ до 14 дБ чи більше.

Якщо магнітні завади чи завади напруги загального виду на порту сигналу чи керування в межах робочого частотного діапазону випробовуваного пристрою можуть стати причиною перевищення рівня номінальної потужності цього пристрою за випробовувального рівня, встановленого в цьому стандарті, то органи керування випробовуваного пристрою треба відрегулювати, тобто його робочий режим вибрати таким, щоб запобігти цьому перевантаженню (якщо це можливо), а виробник має вказати спосіб такого регулювання чи режим роботи. Якщо таке регулювання чи вибір неможливі, то виробник має вказати на необхідність застосовування спеціальних заходів щодо зменшення проникнення відповідних завад і, крім того, має вказати максимальний допустимий рівень завади та відповідні характеристики чи допустиме погіршення характеристик, які буде одержано за цього рівня.

### 7.3 Порти

Випробовування проводять, використовуючи відповідні порти пристрою згідно з таблицею 1. Випробовування проводять тільки за наявності відповідного порту. Якщо пристрій має значну кількість портів чи порти з багатьма однаковими з'єднаннями, необхідно вибрати достатню кількість портів для моделювання умов експлуатації та під'єднати усі передбачені навантаги.

Тип з'єднувальних кабелів має бути таким, як визначено в технічній документації на пристрій. Виробник має зазначити максимальну довжину кабелю. Для випробовування, якщо це доцільно, треба вибирати кабелі максимальної довжини.

Якщо в пристрої є декілька портів однакового типу, то може бути достатнім під'єднання тільки до одного з портів відповідного кабелю за умови, що може бути показано, що інші додаткові кабелі не створюють істотного впливу на результат випробовування. У разі, коли замість додаткових пристроїв використовують їхні еквіваленти, необхідно, щоб ці еквіваленти точно передавали електричні й, якщо потрібно, механічні характеристики заміненних пристроїв, особливо тих, що стосуються до високочастотних сигналів та повного опору.

**Таблиця 1** — Методи випробовування

Явища	Тип електромагнітної обстановки				
	E1	E2	E3	E4	E5
1	Див. примітку 1	EN 61000-4-3			
2		EN 61000-4-4			
3		Див. додаток А (обов'язковий)			
4		EN 61000-4-4			
5		Див. додаток В (обов'язковий)			
6	Див. примітку 2	EN 61000-4-6			
7		EN 61000-4-4			
8	Див. примітку 2	EN 61000-4-6			
9		EN 61000-4-4			
10		EN 61000-4-11			
11		EN 61000-4-11			
12		EN 61000-4-5			
13	Див. примітку 2	EN 61000-4-6			
14		EN 61000-4-6			
15		EN 61000-4-4			

**Примітка 1.** Пропонують у наступному виданні стандарту EN 55103-2 для діапазону частот до 230 МГц використовувати метод інжекції струму (EN 61000-4-6).

**Примітка 2.** Заекрановані кабелі сигнальних кіл: пряма інжекція в екран (якщо потрібні додаткові пристрої, щоб контролювати чи використовувати випробовувальний порт, обов'язкова наявність кіл розв'язки).

Неекрановані проводи: інжекція через клеми кола зв'язку-розв'язки (*coupling-decoupling network, CDN*).

#### **7.4 Конструктивні вузли апаратури**

Якщо пристрій містить конструктивні вузли, оснащені з'єднувачами так, що їх можна встановлювати у різних місцях усередині апаратури, то можна спробувати зменшити несприйнятливість за допомогою переміщення конструктивних вузлів, використовуючи тільки рекомендовану чи не заборонену виробником конфігурацію.

Конструктивні вузли, що призначені для монтування в стійки, треба вимірювати в зібраному стані; монтування треба виконувати способом, зазначеним виробником. Випробовувану стійку треба оснащувати типовою сукупністю конструктивних вузлів та елементів.

Конструктивний вузол вищезазначеного типу, що його було випробувано і який задовольняє відповідні вимоги цього стандарту, треба вважати таким, що відповідає цьому стандарту, якщо він має окреме живлення і в документації виробника зазначено умови, за яких цей конструктивний вузол відповідає цьому стандарту.

У випробовуваному екземплярі кожного оцінюваного пристрою має працювати щонайменше один конструктивний вузол кожного типу. Для системи пристроїв кожний тип пристроїв, який можна долучити до допустимої конфігурації системи, треба долучити до випробовуваного примірника. Результати оцінювання випробовуваного таким чином екземпляра вважають дійсними й для конструкцій, що містять більше ніж один модуль чи пристрій кожного типу.

#### **7.5 Шафи й стійки**

Комбінація частини пристроїв, кожен з яких окремо відповідає цьому стандарту, які змонтовано у шафи чи стійки, не потребує висування до них додаткових вимог та випробовування.

### **8 ДОКУМЕНТАЦІЯ ДЛЯ ПОКУПЦЯ (КОРИСТУВАЧА)**

#### **8.1 Документація, якою має бути забезпечено покупця (користувача)**

Виробник має вказувати ті умови експлуатації, за яких виріб відповідає вимогам цього стандарту та які призначено для його експлуатації.

Покупця (користувача) треба поінформувати про кожний захід, що його необхідно вжити, щоб забезпечити відповідність вимогам цього стандарту, наприклад, про використання екранованих чи спеціальних кабелів, а також про місце установлення чутливих пристроїв, що мінімізують вплив зовнішніх магнітних полів.

Треба надавати перелік рівнів погіршених характеристик або допусків на погіршення згідно з розділом 7.

Якщо в майбутньому буде введено вимогу позначати пристрій знаком, що свідчить про його відповідність цьому стандарту, то позначка має містити номер стандарту і код, що ідентифікує ті ЕМО, нормам яких відповідає ця апаратура.

#### **8.2 Документація, що її надають на вимогу покупця (користувача)**

Покупцю (користувачу) на його вимогу треба надавати перелік додаткових пристроїв, з'єднувачів, кабелів, використовуваних яких із зазначеним пристроєм гарантує дотримання установлених у цьому стандарті вимог до несприйнятливості.

### **9 ВИМОГИ ДО НЕСПРИЙНЯТЛИВОСТІ**

Пристрої, на які поширюється цей стандарт, мають задовольняти його вимоги незалежно від типу їхніх джерел живлення. Деякі приклади джерел живлення зазначено в розділі 1.

Вимоги щодо несприйнятливості пристроїв наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 — Вимоги до несприйнятливості

Явища	Тип електромагнітної обстановки				Критерій	
	E1	E2	E3	E4		
1	3 В/м 80 — 1000 МГц (див. примітки 1 та 2)			1 В/м 80 — 1000 МГц (див. примітки 1 і 2)	10 В/м, 80 — 1000 МГц (див. примітки 1 і 2)	A
2	4 кВ: контактний розряд 8 кВ: повітряний розряд			2 кВ: контактний розряд 4 кВ: повітряний розряд	4 кВ: контактний розряд 8 кВ: повітряний розряд	B
3	1 — 0,01 А/м, 50 Гц — 5 кГц 0,01 А/м 5 — 10 кГц (див. примітки 3 і 14) 4 — 0,4 А/м 50 — 500 Гц 0,4 А/м 500 Гц — 10 кГц (див. примітки 4 і 14)	3 — 0,03 А/м, 50 Гц — 5 кГц 0,03 А/м, 5 — 10 кГц (див. примітки 3 і 14)		0,8 — 0,008 А/м, 50 Гц — 5 кГц 0,008 А/м, 5 — 10 кГц (див. примітки 3 і 14)	10 — 0,1 А/м, 50 Гц — 5 кГц 0,1 А/м, 5 — 10 кГц (див. примітки 3 і 15)	A
4	0,5 кВ (пікове значення) (див. примітки 5 і 6)				1 кВ (пікове значення) (див. примітки 5 і 6)	B
5	Див. додаток В (див. примітку 7) (50 Гц — 10 кГц)					A
6	3 В (ефективне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 2, 8, 12 і 13)			1 В (ефективне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 2, 8, 12 і 13)	10 В (ефективне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 2, 8, 12 і 13)	A
7	0,5 кВ (пікове значення) (див. примітки 5, 6, 9 і 11)				2 кВ (пікове значення) пряма інжекція (див. примітки 6 і 16)	B
8	3 В (ефективне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 2, 5, 11 і 13)				10 В (ефективне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 2, 5, 11, 13 і 17)	A
9	1 кВ (пікове значення) (див. примітки 6 та 10)			0,5 кВ (пікове значення) (див. примітки 6 і 10)	2 кВ (пікове значення) (пряма інжекція) (див. примітку 6)	B
10	Зниження на 100% протягом 1 періоду (див. примітку 18)					B
11	Зниження на 60% протягом 5 періодів (див. примітку 18)					C
11	Зниження більше ніж на 95% за 5 секунд (див. примітку 18)					C
12	Загального виду: 1 кВ (пікове значення) Диференційного виду: 0,5 кВ (пікове значення) чи 4,5-кратна номінальна напруга джерела, залежно від того, яке значення нижче Тг/Тн: 1,2 мкс/ 50 мкс, 5 імпульсів кожної полярності, один імпульс за хвилину			Загального виду: 0,5 кВ (пікове значення) Тг/Тн: 1,2 мкс/ 50 мкс, 5 імпульсів кожної полярності, один імпульс за хвилину	Загального виду: 2 кВ (пікове значення) Тг/Тн: 1,2 мкс/ 50 мкс, 5 імпульсів кожної полярності, один імпульс за хвилину	B

Кінець таблиці 2

Явища	Тип електромагнітної обстановки					Критерій
	E1	E2	E3	E4	E5	
13	3 В (середньоквадратичне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 2, 11 і 13)			1 В (ефективне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 2, 11 і 13)	10 В (ефективне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 2, 11, 13 і 17)	A
14	3 В (середньоквадратичне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 5 і 13)			1 В (ефективне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 5 і 13)	10 В (ефективне значення) 0,15 — 80 МГц (див. примітки 5, 13 і 17)	A
15	0,5 кВ (пікове значення) (див. примітки 5 і 6)				2 кВ (пікове значення) (див. примітку 6)	B
<p><b>Примітка 1.</b> Вимоги до несприйнятливості до цього явища для радіо- й телевізійних приймачів вміщено в EN 55020.</p> <p><b>Примітка 2.</b> Встановлений рівень вимірюють без модуляції й з 80 %-ою амплітудною модуляцією з частотою 1 кГц.</p> <p><b>Примітка 3.</b> Це випробовування застосовують тільки до пристроїв, не призначених для вмонтування в стійки. Напруженість однорідного чи псевдооднорідного магнітного поля в діапазоні частот від 50 Гц до 5 кГц зменшується пропорційно логарифму частоти, а в діапазоні від 5 кГц до 10 кГц — стала (детальний опис схеми вимірювання див. А.2 й А.3).</p> <p><b>Примітка 4.</b> Це випробовування застосовують тільки до пристроїв, призначених для вмонтування в стійки. Напруженість неоднорідного магнітного поля знижується в діапазоні від 50 Гц до 500 Гц пропорційно логарифму частоти, а в діапазоні від 500 Гц до 10 кГц — стала (див. А.4). Пристрої, що їх використовують у безпосередній близькості до телеекранів, треба випробовувати на частоті 15,625 кГц, застосовуючи граничне допустиме значення — 10 кГц.</p> <p><b>Примітка 5.</b> Це випробовування застосовують тільки до портів, до яких можна під'єднати, згідно зі специфікацією виробника, кабелі заводжки понад 3 м.</p> <p><b>Примітка 6.</b> Tr/Th: 5 нс/50 нс; частота повторювання 5 кГц.</p> <p><b>Примітка 7.</b> Це випробовування застосовують тільки до симетричних портів, до яких можна під'єднати, згідно зі специфікацією виробника, кабелі, загальна довжина яких може перевищувати 10 м. Норми для портів відео, даних та керування зазначено в додатку В. Ця вимога не стосується симетричних контактів антен.</p> <p>Симетричні порти керування й сигналу, призначені для з'єднання з телекомунікаційною мережею загального користування (PSTN) чи аналогічними телекомунікаційними мережами, стосуються відповідних стандартів щодо несприйнятливості ETSI та CENELEC.</p> <p><b>Примітка 8.</b> Це випробовування застосовують тільки до портів, до яких підключають, згідно зі специфікацією виробника, кабелі довжиною більше ніж 1 м.</p> <p><b>Примітка 9.</b> Треба використовувати ємнісний ввід. Не застосовують до вхідних портів, призначених для підключення джерел живлення постійного струму, призначених тільки для випробовуваних пристроїв.</p> <p><b>Примітка 10.</b> Розв'язка для вхідних портів, див. EN 61000-4-4, та ємнісний ввід для вхідних портів.</p> <p><b>Примітка 11.</b> Це випробовування можна не проводити для пристроїв, призначених для використання для використання постійного і (або) змінного струмів з перезаряджуваними батареями або без них, за умови, що випробовування явища 13 проводять, використовуючи рекомендований адаптер постійного і (або) змінного струмів.</p> <p><b>Примітка 12.</b> Для портів антени див. EN 55020 розділ 9.</p> <p><b>Примітка 13.</b> Повний опір джерела становить 150 Ом.</p> <p><b>Примітка 14.</b> Допустима завада від електронно-променевої трубки понад 1 А/м.</p> <p><b>Примітка 15.</b> Допустима завада від електронно-променевої трубки понад 3 А/м.</p> <p><b>Примітка 16.</b> Це випробовування не застосовують до вхідних портів, призначених для підключення до батареї чи акумулятора, який може бути видалено чи відключено від пристрою для перезаряджування.</p> <p><b>Примітка 17.</b> Виняток становить смуга частоти мовлення ІТU, тобто від 47 МГц до 68 МГц, в якій значення має бути 3 В.</p> <p><b>Примітка 18.</b> Зменшення напруги в разі переходу через нуль.</p>						

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)**МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ СПРИЙНЯТЛИВОСТІ  
ДО ВИПРОМІНЮВАНИХ МАГНІТНИХ ПОЛІВ  
У ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ ВІД 50 Гц ДО 10 кГц****А.1 Мета вимірювання**

Ці методи випробовування призначено для підтвердження здатності випробовуваного пристрою задовільно працювати за наявності випромінюваних магнітних полів. У цьому додатку описано три методи, що залежать від запропонованої в А.1.1 класифікації магнітних полів: перші два методи, А.2 й А.3, використовують однорідні магнітні поля; їх застосовують для пристроїв, не призначених для вмонтовування в стійки; третій метод, А.4, використовує неоднорідне магнітне поле; його застосовують для пристроїв, призначених для вмонтовування в стійки чи для експлуатування в безпосередній близькості від інших пристроїв.

**А.1.1 Терміни та визначення понять**

У цьому додатку використано терміни з такими визначеннями:

**А.1.1.1 однорідне магнітне поле (*homogeneous field*)**

Поле, яке практично однорідне як за величиною, так і за напрямком у заданій області простору (наприклад, у сфері діаметром 0,7 м)

**А.1.1.2 псевдооднорідне поле (*pseudo homogeneous field*)**

Поле, практично однорідне за величиною в заданій області простору

**А.1.1.3 неоднорідне поле (*inhomogeneous field*)**

Поле, яке відчутно змінюється як за величиною, так і за напрямком у геометричному просторі.

**А.2 Метод випробовування на несприйнятливості до однорідних магнітних полів з використанням котушок Гельмгольца**

Цей метод випробовування застосовують для пристроїв, максимальна довжина яких не повинна перевищувати 0,7 м, які не призначено для вмонтовування в стійки.

**А.2.1 Випробовувальне обладнання**

Під час випробовування використовують таке обладнання:

а) Джерело випробовувального сигналу будь-яке, за умови, що воно може постачати котушку струмом достатньої сили.

б) Дві випромінювальні котушки з такими технічними характеристиками (гранично допустимі відхили  $\pm 5\%$ ), див. рисунок А.1:

1 розміри	1,25 м × 1,25 м; відстань між двома котушками 0,75 м,
2 кількість витків	50 витків у кожній котушці,
3 тип дроту	емальований або лакований мідний дріт діаметром 1,25 мм,
4 напруженість магнітного поля	$0,976 \cdot N \cdot I$ [А/м] в центрі лінії, що з'єднує центри котушок, де $N$ — кількість витків у кожній котушці, $I$ [А] — сила струму, що тече у котушках.

с) Амперметр струму звукової частоти.

**Примітка.** Допустимо використовувати котушки Гельмгольца з іншими параметрами (такі, наприклад, як описано в HD 483-1) за умови, що їх відкалібровано.

**А.2.2 Схема випробовування**

Розташовують центр випробовуваного пристрою на середині лінії, що з'єднує центри двох котушок.

**А.2.3 Випробовування**

а) До випробовуваного пристрою підключають усі сигнали, які використовують за нормальної роботи (а не спрощені випробовувальні сигнали), які вибирають, урахувавши досліджувані типи завади (див. 7.1 і EN 61000-3-2).

b) Випробовування пристрою:

1 Встановлюють випробовувальні частоти й орієнтують випробовуваний пристрій таким чином:

- a) Розміщують випробовуваний апарат між двома котушками.
- b) На котушки подають струм із силою, достатньою для створення вказаних у таблиці 2 рівнів напруженості магнітного поля.
- c) Змінюють частоти в застосовуваному діапазоні частот відповідним чином, використовуючи близько трьох частот на декаду, чи проводять неперервне сканування, враховуючи принципи роботи випробовуваного пристрою (наприклад, пристрій, що використовує часовий код EBU, треба випробовувати на частоті 3 кГц). Обертають випробовуваний пристрій на кожній частоті й відзначають усі частоти, на яких є сприйнятливості до завад.

2 За кожної частоти й за кожної орієнтації, визначених в А.2.3.b).1.c), треба перевірити, що визначена сприйнятливості відповідає переліку виробника щодо зниження рівнів робочих параметрів (див. 8.1).

**А.3 Метод випробовування на несприйнятливості до псевдооднорідних магнітних полів з використанням великої випромінювальної котушки**

Цей метод випробовування використовують у тих випадках, коли розміри випробовуваного пристрою настільки великі, що він не може розміститися між двома котушками Гельмгольца, наприклад, якщо його розміри приблизно 0,7 м і перевищують основні параметри котушок, описаних в А.2.1. Цей метод використовують для пристрою, не призначеного для вмонтовування в стійки.

**А.3.1 Випробовувальне обладнання**

Для випробовування використовують таке обладнання:

a) Джерело випробовувального сигналу будь-яке, за умови, що воно може постачати котушку струмом достатньої сили.

b) Випромінювальна котушка з такими технічними характеристиками (гранично допустимі відхилення  $\pm 5\%$ ):

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1 діаметр                      | 0,50 м,  |
| 2 кількість витків             | 20 витків (в одному шарі),   |
| 3 тип дроту                    | емальований або лакований мідний дріт діаметром 1,0 мм,  |
| 4 напруженість магнітного поля | $32 \cdot I$ [А/м] на відстані 0,1 м від центра котушки, де $I$ [А] — струм, що тече у визначеній котушці. |

c) Амперметр струму звукової частоти.

**А.3.2 Схема випробовування**

Поміщають поверхню випробовуваного пристрою на відстані  $(0,1 \pm 0,005)$  м від центра котушки.

**А.3.3 Випробовування**

Випробовування виконують так:

a) До випробовуваного пристрою підключають усі сигнали, які використовують за нормальної роботи (а не спрощені випробовувальні сигнали), які вибирають, враховуючи досліджувані типи завад (див. 7.1 і EN 61000-3-2).

b) Випробовування пристрою:

1 Встановлюють випробовувальні частоти і переміщують котушку таким чином:

- a) Випромінювальну котушку розміщують на відстані  $(0,1 \pm 0,005)$  м від однієї з поверхонь випробовуваного пристрою. Площина котушки має бути паралельною до поверхні випробовуваного пристрою.
- b) На котушки подають струм із силою, достатньою для створення зазначених у таблиці 2 рівнів напруженості магнітного поля.
- c) Змінюють частоти в застосовуваному частотному діапазоні відповідним чином, використовуючи близько трьох частот на декаду чи проводять неперервне сканування, враховуючи принципи роботи випробовуваного пристрою (наприклад, пристрій, що використовує часовий код EBU, треба випробовувати на частоті 3 кГц). Зазначають усі частоти, на яких є сприйнятливості до завад.



- d) Розташовують котушку послідовно перед кожною поверхнею випробовуваного пристрою і повторюють А.3.3.b).1.c), щоб визначити розташування й частоти, на яких є сприйнятливість до завад.

2 За кожною частотою й за кожного розташування, визначених в А.3.3.b).1.d), треба перевірити, що визначена сприйнятливість відповідає переліку виробника щодо зниження рівнів експлуатаційної характеристики (див. 8.1).

#### **А.4 Метод випробовування на несприйнятливість до неоднорідних магнітних полів з використанням малого випромінювального контуру**

Цей метод випробовування застосовують для пристроїв, призначених для вмонтовування в стійки чи експлуатації в безпосередній близькості від інших пристроїв.

##### **А.4.1 Випробовувальне обладнання**

Під час випробовування використовують таке обладнання:

a) Джерело випробовувального сигналу будь-яке, за умови, що воно може постачати котушку струмом достатньої сили.

b) Випромінювальний контур з такими параметрами (гранично допустимі відхили  $\pm 5\%$ ), див. рисунок А.2:

1 діаметр	13,3 см,
2 кількість витків	36 витків у 4 шарах по 9 витків,
3 тип дроту	емальований або лакований мідний дріт діаметром 1,25 мм,
4 напруженість магнітного поля	$138,5 \cdot I$ [А/м] на відстані 5 см від площини котушки; де $I$ [А] — струм, що тече у випромінювальному контурі.

c) Амперметр струму звукової частоти.

**Примітка.** Датчик-котушку детально визначено, тому окреме калібрування не потрібне; вона ідентична (за винятком розміру розпірки) через економічні міркування й міркування легкості калібрування, визначеній в EN 55103-1.

##### **А.4.2 Схема випробовування**

Схему розміщення вимірювального обладнання й випробовуваного пристрою наведено на рисунку А.3.

##### **А.4.3 Випробовування**

Випробовування проводять так:

a) До випробовуваного пристрою підключають усі сигнали, які використовують за нормальної роботи (а не спрощені випробовувальні сигнали), які вибирають, урахувавши досліджувані типи завад (див. 7.1 і EN 61000-3-2).

b) Випробовування пристрою:

1 Встановлюють випробовувальні частоти і переміщують котушку таким чином:

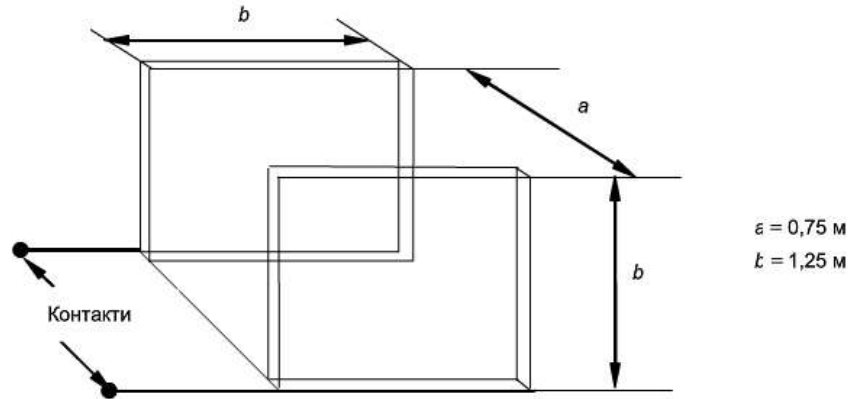
a) Випромінювальний контур розміщують на відстані ( $5 \pm 0,25$ ) см від однієї з поверхонь випробовуваного пристрою. Площина котушки має бути паралельною до поверхні випробовуваного пристрою.

b) На контур подають струм із силою, достатньою для створення зазначених у таблиці 2 рівнів напруженості магнітного поля.

c) Змінюють частоти в застосовуваному частотному діапазоні відповідним чином, використовуючи близько трьох частот на декаду чи проводять неперервне сканування, урахувавши принципи роботи випробовуваного пристрою (наприклад, пристрій, що використовує часовий код EBU, треба випробовувати на частоті 3 кГц). Пристрої, призначені для використання в безпосередній близькості від телемоніторів, треба випробовувати за додаткової фіксованої частоти 15,625 кГц. Зазначають усі частоти, на яких є сприйнятливість до завад.

d) Розташовують контур послідовно через кожні 30 см (за допомогою квадрата зі стороною 30 см) на верхній і нижній поверхнях випробовуваного пристрою й повторюють А.4.3.b).1.c), щоб визначити місця і частоти, на яких є сприйнятливість до збурень.

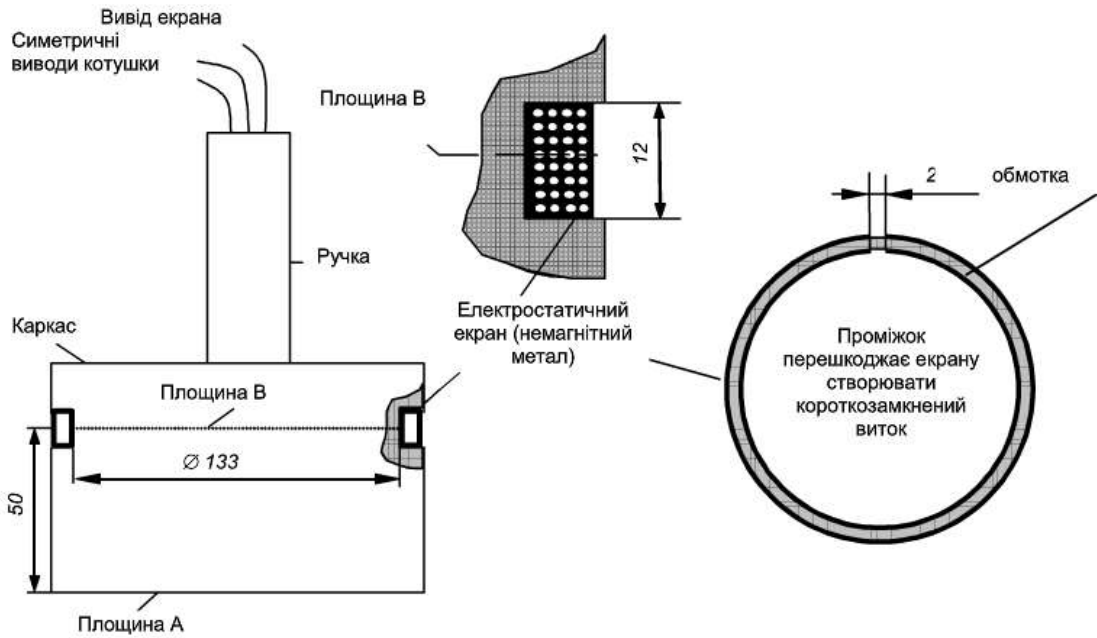
2 За кожною частотою й кожного розташування, визначених в А.4.3.b).1.d), треба перевірити, що визначена сприйнятливість відповідає переліку виробника щодо зниження рівнів експлуатаційних параметрів (див. 8.1).



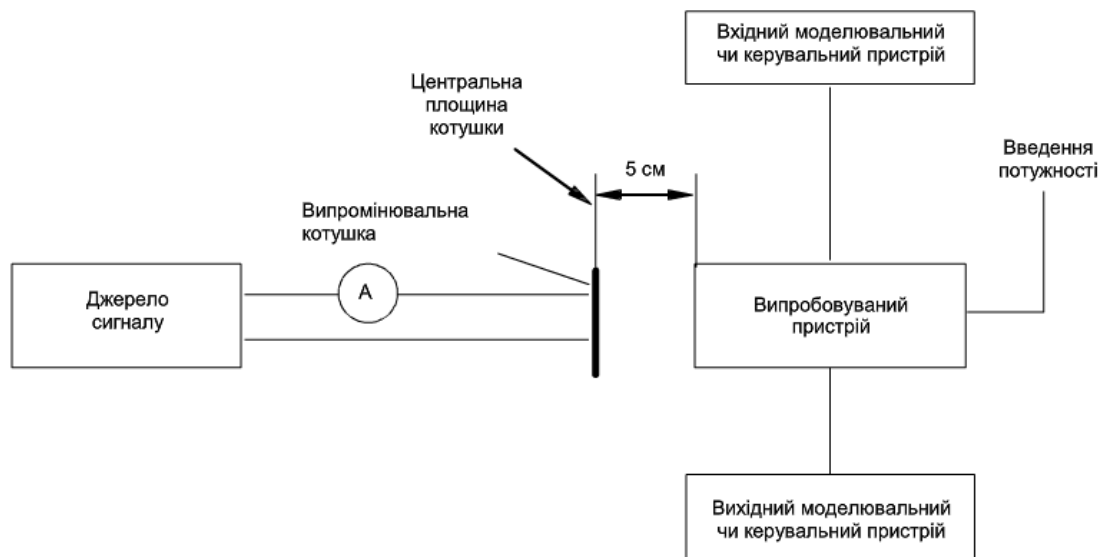
Максимальний діаметр сфери, що описує пристрій, становить 0,7 м з неоднорідністю поля, що дорівнює 5 %.

**Рисунок А.1** — Структура котушок Гельмгольца, що створюють однорідні магнітні поля

Розміри у міліметрах



**Рисунок А.2** — Конструкція випромінювальної котушки для неоднорідного поля



**Рисунок А.3** — Типова вимірювальна установка для вимірювання випромінюваної потужності магнітних полів з частотою від 50 Гц до 50 кГц

**Національна примітка**

Центральна площина котушки — це площина, що перпендикулярна вісі котушки і проходить через її центр.

**МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ НЕСПРИЙНЯТЛИВОСТІ  
ДО ЗАВАДИ У ВИГЛЯДІ НАПРУГИ ЗАГАЛЬНОГО ВИДУ  
НА СИМЕТРИЧНИХ ПОРТАХ СИГНАЛУ І ПОРТАХ КЕРУВАННЯ,  
ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО КАБЕЛІВ,  
ЗАГАЛЬНА ДОВЖИНА ЯКИХ ЗА ТЕХНІЧНИМИ ВИМОГАМИ  
ВИРОБНИКА МОЖЕ ПЕРЕВИЩУВАТИ 10 М,  
У ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ ВІД 50 Гц ДО 10 кГц**

**В.1** Визначення й загальні відомості**В.1.1** Термін та визначення поняття

У цьому додатку використовують такий термін та його визначення:

**симетричні порти**

Порти, які виробник зазначає як симетричні.

**В.1.2** Загальні відомості

У цьому додатку визначено два методи випробовування, що потрібні для випробовування характеристики несприйнятливості симетричних портів сигналу/керування різних типів щодо низько-частотної завади загального виду. Метою цих методів є вимірювання несприйнятливості до визначених випробовувальних сигналів, але не вимірювання коефіцієнта ослаблення синфазного режиму, визначеного у функційних стандартах, наприклад IEC 60268. У схемі 1 наведено ємнісний перехідний пристрій для зв'язку з сигналом завади, а в схемі 2 використано магнітний зв'язок.

Типи портів сигналу й керування визначено так:

СП1 (BP1): симетричні порти аудіовходу, за винятком портів, призначених для безпосереднього з'єднання з телекомунікаційною мережею загального користування (PSTN) чи аналогічними мережами.

СП2 (BP2): прості симетричні порти керування (наприклад, детектори позицій, що їх переключають).

СП3 (BP3): симетричні порти відеопристроїв, введення даних чи порти керування (наприклад, RS 422 чи RS 485), за винятком портів, призначених для безпосереднього з'єднання з телекомунікаційною мережею загального користування (PSTN) чи аналогічними мережами.

СП4 (BP4): симетричні порти входу, призначені для безпосереднього з'єднання з телекомунікаційною мережею загального користування (PSTN) чи аналогічними мережами:

- а) порти аудіосигналів;
- б) порти сигналів даних.

**Примітка.** Цей додаток не установлює метод випробовування для портів СП4. Треба звертатися до відповідних стандартів ETSI чи CENELEC.

**В.2** Методи випробовування

Найбільш придатний метод випробовування для портів вибирають, урахувавши класифікацію портів згідно з розділом В.1, таблицею В.1.

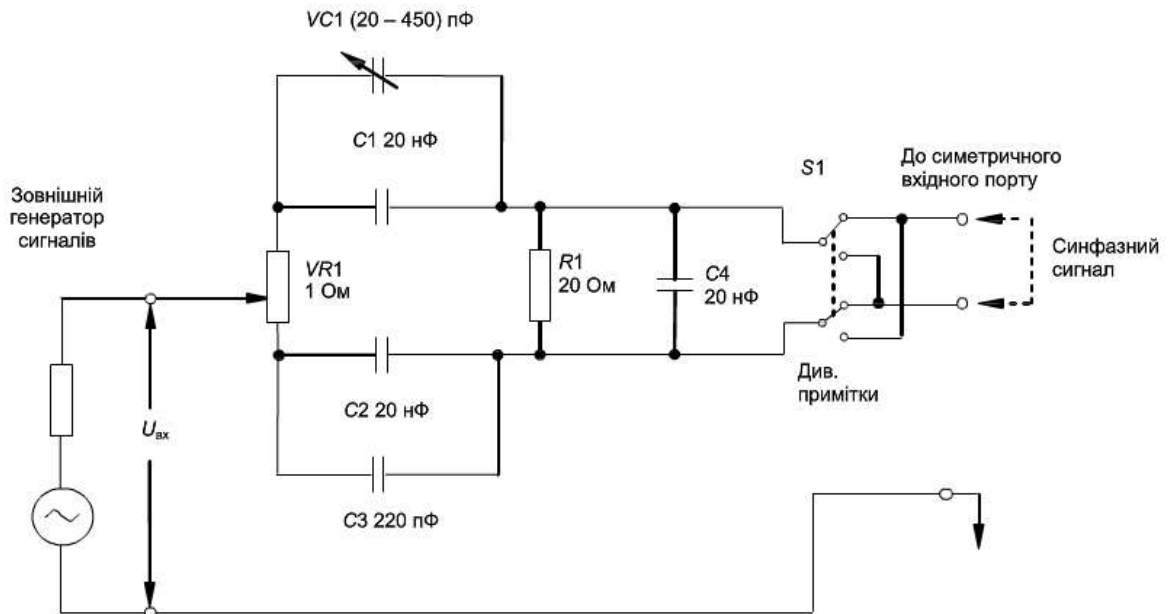
**Таблиця В.1** — Вибір методу випробовування

Вид порту	Метод випробовування/схема
СП1	див. В.2.1
СП2	див. В.2.1
СП3	див. В.2.2
СП4а)	див. відповідний стандарт ETSI
СП4б)	див. відповідний стандарт ETSI

### В.2.1 Схема випробування 1

Випробувальне обладнання:

- вольтметр звукових частот (див. 7.2);
- генератор звукових частот від 50 Гц до 10 кГц;
- випробувальний перехідний пристрій згідно зі схемою на рисунку В.1.



**Примітка 1.** Перемикач S1 повинен мати низький стабільний опір контакту (менше ніж 30 мОм).

**Примітка 2.** Усі елементи з фіксованим значенням повинні мати високу стабільність і малі допустимі відхилення — менші чи такі, що дорівнюють  $\pm 1\%$ ).

**Примітка 3.** Резистори мають бути металоплівковими, а конденсатори — слюдяними (з посрібленої слюди).

**Рисунок В.1** — Випробувальний інтерфейс. Схема випробування 1

#### В.2.1.1 Метод випробування

##### В.2.1.1.1 Настроювання та калібрування

#### Аудіопорти (СП1)

а) Під'єднують випробувальний перехідний пристрій до відповідного вхідного порту й підключають генератор сигналу, як показано на рисунку В.1.

Екран вхідного кабелю звичайно під'єднують до клеми «земля» випробовуваного порту сигналу чи керування. У разі, якщо на випробовуваному порту не передбачено з'єднання з екраном кабелю, то це з'єднання треба зробити до шасі (корпусу) випробовуваного пристрою. Якщо пристрій не заземлено й не вставлено в провідний корпус, то його треба помістити на електропровідну екрановану площину, до якої треба підключити провід заземлення випробувального перехідного пристрою.

Під'єднують вольтметр звукових частот до виходу випробовуваного пристрою для спостереження за рівнем сигналу.

б) Встановлюють на виході генератора сигналу напругу  $U_{вх}$ , що дорівнює мінус 20 дБ, і частоту 10 кГц.

с) Установлюють резистор VR1 у середнє положення й регулюють VC1 для забезпечення мінімальної й рівної вихідної напруги для обох положень перемикача перемикач фази S1.

д) Регулюють VR1 для подальшої мінімізації вимірюваного вихідного рівня.

**Прості порти керування (СП2)**

а) Підключають у схему калібрування, наведену на рисунку 2 в HD 483-2 (див. рисунок В.2), де  $R_m = 600 \text{ Ом} \pm 0,1 \%$ , випробовувальний перехідний пристрій і вольтметр звукових частот для вимірювання напруги  $U_2$ . Резистори  $R_2/2$  повинні мати опір по 300 Ом кожний. Різниця опорів обох резисторів  $R_2/2$  має бути менше ніж  $\Delta R = 10^{-(CMRR+10)/20}$ , де  $\Delta R$  — різниця опорів, а CMRR — передбачуваний чи вимірюваний коефіцієнт ослаблення синфазного режиму випробовуваного порту в децибелах за випробовувальної частоти.

Установлюють частоту генератора аудіосигналу 10 кГц і потрібний рівень сигналу і так регулюють VR1 і VC1, щоб мінімізувати  $V_2$ .

Тепер перехідний пристрій (інтерфейс) калібровано.

б) Відключають калібрувальну схему й підключають випробовувальний перехідний пристрій до випробовуваного вхідного порту, як показано на рисунку В.1.

**Примітка.** Екран вхідного кабелю звичайно під'єднують до полюса «земля» випробовуваного порту сигналу/керування. У разі, якщо на випробовуваному порту не передбачено з'єднання з екраном кабелю, то це з'єднання треба зробити до шасі (корпусу) випробовуваного пристрою. Якщо пристрій не заземлено і не вставлено в провідний корпус, то його треба помістити на електропровідну площину, до якої під'єднують провід заземлення випробовувального перехідного пристрою зв'язку.



«Нижній» (за схемою) контакт генератора не треба заземлювати.

**Рисунок В.2** — Схема калібрування для методу випробовування 1

**В.2.1.1.2 Проведення випробовування**

**Аудіопорти (СП1)**

Змінюють частоту в діапазоні частот від 50 Гц до 10 кГц й упевнюються, що напруга  $U_{вх}$  залишається сталою зі значенням, заданим у В.2.1.1.1 (СП1) б), і визначають погіршення характеристики сигнал/шум, у децибелах, в межах усього діапазону частот.

Якщо вхідний порт може мати декілька конфігурацій (наприклад, симетричний і плаваючий, симетричний відносно землі чи зі штучним живленням), то треба провести випробовування для кожної з конфігурацій окремо.

**Прості контакти кола керування (СП2)**

Змінюють частоту в діапазоні частот від 50 Гц до 10 кГц, й упевнюються, що напруга  $U_{вх}$  залишається сталою зі значенням, заданим у В.2.1.1.1 (СП1) б). Переконаються, що функціонування випробовуваного пристрою продовжує відповідати встановленим критеріям якості протягом усього випробовування.

**В.2.2 Схема випробовування 2**

Цей метод використовують для усіх симетричних портів, за винятком симетричних портів, призначених для безпосереднього підключення до телекомунікаційної мережі загального користування чи аналогічних мереж.

Випробовувальний сигнал подають у схему звичайного режиму експлуатації, яка містить випробовуваний пристрій та його заземлювальні з'єднання, випробовуваний порт, з'єднувальний кабель, допоміжний пристрій, з'єднаний з портом, та його заземлювальні з'єднання. Допустимо використовувати модель, що має характеристики допоміжного пристрою.

Є два способи випробовування:

— **Спосіб 1**, за якого випробовувальний сигнал подають через окремий трансформатор, з'єднаний послідовно з заземлювальним з'єднанням випробовуваного пристрою (див. рисунок В.3а)).

— **Спосіб 2**, за якого випробовувальний сигнал надходить у кабель, підключений до випробовуваного порту, за допомогою трансформатора струму (див. рисунок В.3.б)).

Застосовування способу 1 допустимо тільки тоді, коли випробовуваний пристрій може бути сконфігуровано таким чином, щоб не було іншого зворотного кола для проходження синфазних сигналів, крім кола, яке проходить через випробовуваний порт (див. В.2.2.3.1).

#### **В.2.2.1 Загальні вимоги щодо випробовування**

Порти для випробовування вибирають згідно з 7.3, а відповідний до них рівень випробовування — згідно з В.2.2.4.

Якщо виробник рекомендує використовувати певний вид з'єднувальних кабелів, то треба використовувати саме рекомендований тип під час випробовування пристрою. Довжини використаних кабелів мають відповідати умовам нормального експлуатування.

Додаткові пристрої чи моделі повинні навантажувати порт (порти), до яких їх підключено, відповідно до рекомендацій виробника.

#### **В.2.2.2 Випробовувальне обладнання**

Потрібне таке випробовувальне обладнання:

а) генератор випробовувальних сигналів з діапазоном частот від 50 Гц до 10 кГц, з напругою на виході згідно з вимогами В.2.2.4;

б) трансформатор струму з двома обмотками, коефіцієнтом трансформації струму  $1:n$  й відомою амплітудно-частотною характеристикою (варіант 1)

чи

трансформатор струму з коефіцієнтом трансформації струму  $1:n$  і відомою амплітудно-частотною характеристикою (варіант 2);

с) вольтметр звукових частот з високим вхідним опором;

д) відповідний допоміжний пристрій (чи модель, що його замінює) для того, щоб навантажити і (або) живити випробовуваний порт та інші додаткові пристрої, використовувані за звичайного режиму експлуатації;

ф) з'єднувальний кабель (інтерфейс) для випробовуваного порту відповідно до рекомендацій виробника.

#### **В.2.2.3 Схеми випробовування**

##### **В.2.2.3.1 Спосіб 1**

Цей спосіб використовують тільки тоді, коли випробовуваний пристрій можна ізолювати від землі та, якщо є тільки один контур для вхідного сигналу синфазного режиму, в який включено випробовуваний пристрій.

Схему методу показано на рисунку В.3а).

Вмикають випробовувальний сигнал послідовно з заземлювальним з'єднанням випробовуваного пристрою. З'єднують випробовуваний порт із допоміжним пристроєм (чи відповідною моделлю).

Повний опір синфазного режиму між вторинною обмоткою трансформатора й додатковим пристроєм має бути якомога меншим, що досягається з'єднанням додаткового пристрою й вторинної обмотки трансформатора в загальній опорній точці заземлення.

##### **В.2.2.3.2 Спосіб 2**

Схему подано на рисунку В.3б).

Випробовувальний сигнал через магнітне поле вводять у кабель між випробовуваним портом і допоміжним пристроєм (чи моделлю).

Повний опір синфазного режиму між випробовуваним пристроєм і землею та між допоміжним пристроєм (моделлю) і землею має бути якомога меншим, чого досягають підключенням будь-яких зовнішніх струмопровідних частин до загальної опорної точки й електроживленням двох пристроїв (за можливості) від одного джерела електроживлення.

#### **В.2.2.4 Випробовування**

На трансформатор подають сигнал від генератора випробовувальних сигналів через коректор амплітудно-частотної характеристики, як показано на рисунку В.4, або використовують іншу схему підключення, що забезпечує таку саму залежність напруги від частоти і повного опору від частоти на вторинній обмотці трансформатора.

$U$  і  $R_1$  на рисунку В.4 вибирають так, щоб якщо точки X—X було з'єднано, то струм через  $R_1$  становив би  $0,2/n$  А. Важливо, щоб  $R_1$  дорівнювало принаймні  $16 \cdot n^2$  [Ом], щоб забезпечити точність характеристики «струм-частота» у межах  $+0/-0,5$  дБ на частоті 10 кГц. Наприклад, середньоквадратичне значення вихідної напруги генератора випробувальних сигналів 100 В, значення опору послідовного резистора 4500 Ом й шунтувальна схема, що має індуктивність 6,48 мГн та резистор 20,25 Ом, забезпечать потрібні випробувальні рівні для ідеального трансформатора з коефіцієнтом трансформації струму, що дорівнює 1:9.

Треба застосовувати випробувальні рівні, які визначено в таблиці 2; якість функціонування випробовуваного пристрою оцінюють згідно з критеріями, зазначеними в таблиці 2. Метод випробовування розроблено так, щоб зробити можливим вимірювання за допомогою автоматичного змінювання частоти; але якщо метод автоматичного змінювання частоти не застосовують, необхідно перевірити достатню кількість частот в указаному діапазоні частот, щоб упевнитися, що якість функціонування відповідає зазначеному критерію в усьому діапазоні частот.

Протягом усього випробовування треба контролювати напругу на клеммах генератора випробувального сигналу, щоб підтримувати вихідну напругу сталою.

Особливість, притаманна цьому методу випробовування, полягає в тому, що допоміжний пристрій (чи модель) також піддається такій самій дії випробувального навантаження, як і випробовуваний пристрій. Особа, що проводить випробовування, має упевнитися в тому, що кожна визначена зміна характеристики дійсно обумовлена тільки впливом випробовуваного пристрою.

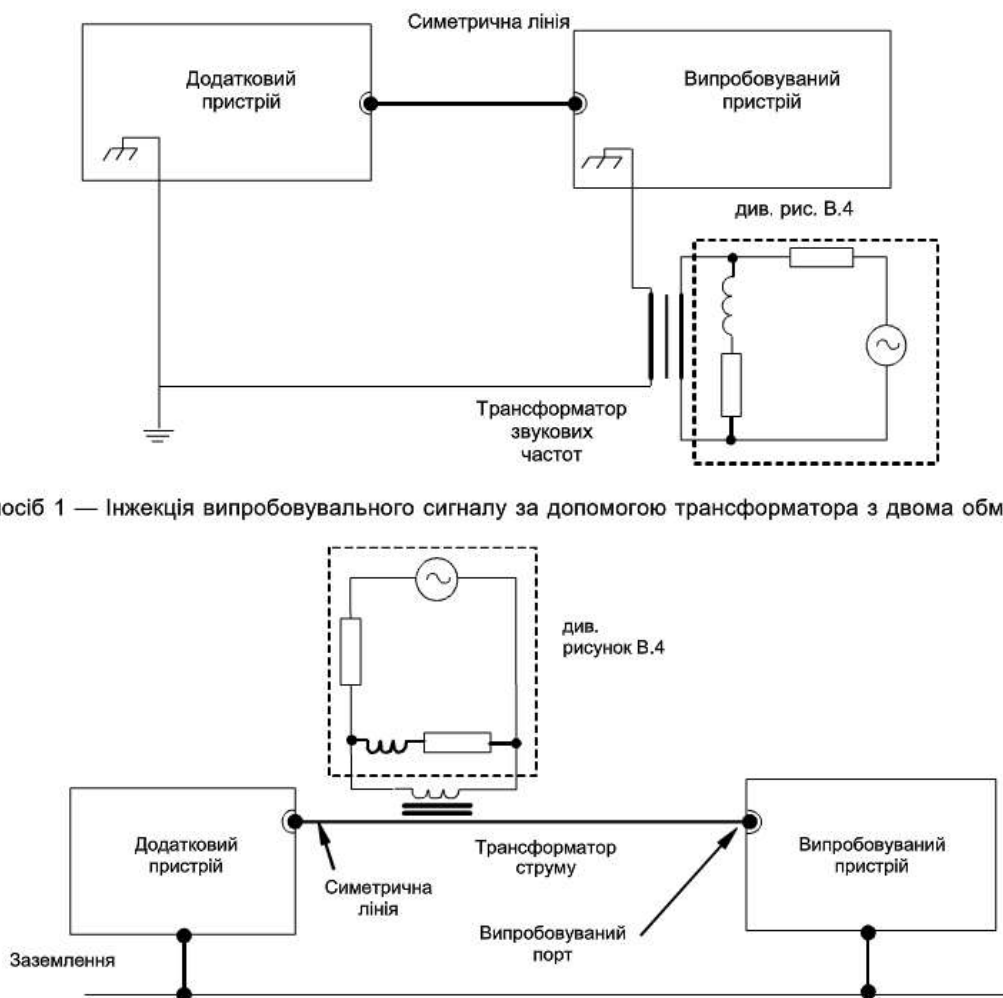


Рисунок В.3 — Схеми випробовування



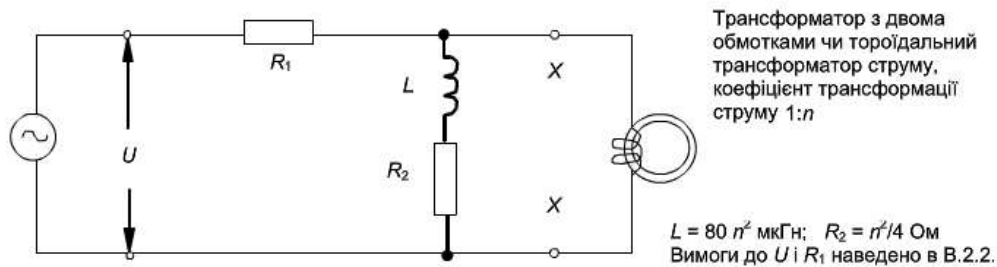


Рисунок В.4 — Коло коректора амплітудно-частотної характеристики

ДОДАТОК С  
(довідковий)

### АПАРАТУРА, В ЯКІЙ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ІНФРАЧЕРВОНЕ ВИПРОМІНЕННЯ ДЛЯ ПЕРЕДАВАННЯ СИГНАЛУ НА ВІДКРИТІЙ МІСЦЕВОСТІ

Наступні вимоги діють відносно інфрачервоного випромінення з довжиною хвиль від 0,7 мкм до 1,6 мкм.

Будь-який пристрій керування чи зв'язку з використанням інфрачервоного випромінення, що є складовою частиною пристроїв, на які поширюється цей стандарт, має бути сконструйовано так, щоб він міг функціонувати і за умов освітлення газорозрядними пристроями високої інтенсивності чи потужними лампами розжарювання, такими, які використовують в теле- й кіностудіях, театральних чи концертних залах. Зокрема, не треба покладатися на використання регульованих екранів навколо інфрачервоних приймачів, тому що використання цих приймачів передбачає їхню рухомість, а тому їхні положення не можуть перебувати під безпосереднім контролем операторів пристроїв.

Якщо пристрій, на який поширюється цей стандарт, сприймає інфрачервоні сигнали для керування чи як дані програми, то необхідно рекомендувати користувачу способи встановлення пристрою та забезпечення нормального функціонування.

Вимоги й методи випробування несприйнятливості усіх портів інфрачервоного випромінення, що становлять частину зазначених у сфері застосування цього стандарту пристроїв, перебувають на стадії розроблення.

EN 60825-1 (зокрема EN 60825-1/A11) містить вказівки щодо вимог безпеки. Настанови та необхідну інформацію про використання інфрачервоних комунікаційних і керувальних пристроїв можна знайти в ENV 50185-1,2,3 і IEC 61603.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИПРОБОВУВАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ З ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБОВУВАННЯ НА НЕСПРИЙНЯТЛИВІСТЬ АУДІО-, ВІДЕО- Й АУДІОВІЗУАЛЬНОЇ АПАРАТУРИ ТА АПАРАТУРИ КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИМИ УСТАНОВКАМИ

### D.1 Суб'єктивне випробовування

#### D.1.1 Загальні відомості

З огляду на сучасний стан знань, оцінювання якості функціонування, проведене тільки за об'єктивними показниками пристроїв (особливо відеопристроїв), для видів продукції, вказаних у цьому стандарті, не є можливим.

Зважаючи на це, якість функціонування можна спочатку оцінити, використовуючи методи, описані далі. Пізніше, можливо, буде введено спрощену форму випробовування із застосуванням суб'єктивного оцінювання згідно з рекомендаціями ITU-R 500-4 і 562-3 (див. D.1.4).

#### D.1.2 Проведення найпростішого функційного випробовування для попереднього оцінювання несприйнятливості

##### D.1.2.1 Загальні відомості

Далі наведено інструкцію зі швидкого та ефективного визначення дефектів несприйнятливості, за якою виявляють ті явища, що спричиняють заваду, а також ті експлуатаційні властивості, які потребують детального кількісного досліджування.

Процедура визначення складається з ряду серій простих функційних випробовувань за наявності завад, кожна з яких має рівень, не менший ніж вказаний у цьому стандарті. Проте у разі випробовування на вплив розрядів статистичної електрики випробовуваний пристрій може бути пошкоджено, тому рекомендовано для попереднього оцінювання не застосовувати це випробовування.

Метод, що його описано нижче, застосовують для запобігання непотрібному випробовуванню. Тому функційні випробовування рекомендовано проводити перед будь-яким видом об'єктивно оцінюваного випробовування.

##### D.1.2.2 Документація виробника

У технічній документації виробника треба зазначити всі властивості, які можуть слугувати індикатором коректної роботи пристрою.

##### D.1.2.3 Процедура випробовування, що містить функційні досліджування

Випробовуваний пристрій установлюють так, як за нормального експлуатування (за необхідності з допоміжним (додатковим) пристроєм); після чого по черзі вводять кожну із завад, рівень яких щонайменше дорівнює установленим у цьому стандарті рівням, та суб'єктивно спостерігають звичайне функціонування пристрою. Прослуховують вихідні аудіосигнали, подають і розглядають на екрані вихідні відеосигнали, а світло освітлювальних пристроїв, що ними керують світлорегулятори, спостерігають за відповідних умов. У цьому разі дуже важливо установити, що допоміжні (додаткові) пристрої не є джерелом завад і що усі допоміжні (додаткові) пристрої достатньо несприйнятливі до випробовувальних сигналів.

Якщо завада є неперервним сигналом, необхідно декілька разів включати й виключати його подавання через інтервали для полегшення ідентифікації змін під час суб'єктивного спостереження.

Рекомендовано, щоб у цьому випробовуванні брав участь достатньо кваліфікований представник виробника, щоб можна було узгодити деталі методів, значення й смисл результатів з персоналом випробовувальної лабораторії.

Щоб запобігти впливу збурень на спостерігача, можна застосувати телевізійне відеоспостереження для спостереження за випробовуваним пристроєм.

##### D.1.2.4 Приклади ознак недостатньої несприйнятливості

###### **Апаратура для оброблення звукового сигналу**

Знижене відношення сигнал/шум

Збільшені нелінійні спотворення

Потріскування й клацання

Коливання висоти звуку (аналогові записувальні й відтворювальні пристрої)  
 Періодичні зникання звуку (у цифрових пристроях)  
 Зміна режиму роботи (електронні керувальні пристрої)  
 Зміна підсилення

#### **Відеоапаратура**

Знижене відношення сигнал/шум  
 Плями й відблиски  
 Горизонтальні смуги  
 Муар  
 Втрата синхронізації, повна чи часткова:

- Розриви рядків
- «Зубчастість» зображення
- Прокрутка кадрів
- Шумові смуги на зображенні
- Порушення зображення

Спотворення білого і (або) чорного  
 Періодичні зникання зображення (у цифрових пристроях)  
 Зміна режиму роботи (електронні керувальні пристрої)

#### **Апаратура керування освітлювальними установками**

Мигіння  
 Зміна яскравості, включаючи помилкові затемнення чи повне відключення  
 Втрати спроможності керувати яскравістю  
 Помилкове оброблення автоматичної послідовності  
 Зміна режиму роботи  
 Помилкове функціонування регулятора керування напрямком  
 Помилкове функціонування регулятора керування кольором

#### **D.1.2.5 Практичне значення недостатньої несприйнятливості**

У випробовуваннях, особливо тих, що використовують критерій А, треба враховувати те, що прийнятне зниження якості функціонування у багатьох випадках залежить від мети використання пристроїв. Так, наприклад, від аудіопристрою, призначеного для записування звукових сигналів, треба очікувати меншого зниження співвідношення сигнал/шум через потріскування й клацання, ніж в аналогічному пристрої, призначеному для оброблення «живого» звуку.

#### **D.1.3 Критерії для більшої формалізації випробовування**

Критерії оцінювання несприйнятливості визначено в 7.1, але їх можна виразити у скороченій формі для зручності:

Критерій А. Немає погіршення якості функціонування під час чи після випробовування нижче межі, установлені виробником.

**Примітка 1.** Очікується, що у багатьох випадках ця межа погіршення буде близькою до найгіршої межі робочих параметрів за умов нормального експлуатування, але це необов'язково. Межі, що дуже відрізняються від меж за умов нормального експлуатування, має бути об'рунтовано виробником в інструкції користувача чи у подібному документі.

Критерій В. Погіршення якості функціонування (значне чи незначне, але без втрати даних чи зміни режиму) під час випробовування й відповідність технічним вимогам після випробування.

Критерій С. Погіршення експлуатаційних властивостей під час випробовування й тимчасово після випробування, але відповідність технічним вимогам після кожного автоматичного відновлення чи регулювання органів керування, що його здійснює оператор.

**Примітка 2.** Прийнятна тривалість, позначена терміном «тимчасово», залежить від цілей застосування пристрою. Регулювання органів керування не включає такі дії, як зміну запобіжників; останнє класифікують як ремонт.

У тому разі, якщо виробник не висунув інші вимоги, у разі використання критерію А застосовують найгіршу межу експлуатаційних характеристик за умов нормального експлуатування згідно з функційним описом пристрою.

У разі застосування критерію В рівень робочих параметрів зазначає виробник у документації або їх беруть з публікацій виробника чи встановлюють на основі розумних потреб користувача.

Критерій С стосується зниження експлуатаційних властивостей, що його не встановлено, чи помилок керування, що здатні спричинити тимчасове порушення функції.

#### **D.1.4 Використовування суб'єктивного оцінювання**

Щоб визначити відповідність за цими критеріями для такого випробовування, що не містить явища переходів, підставою для оцінювання мають служити Рекомендації ITU-R 562-3 (для аудіоапаратури) й Рекомендації ITU-R 500-4 (для відеоапаратури). Ці рекомендації визначають методи, що надають статистично правильні результати, проте, беручи до уваги прийнятну невизначеність результатів вимірювання застосовуваних випробовувальних сигналів і полів, спрощений суб'єктивний метод випробовування також забезпечує достатню точність. За суб'єктивного оцінювання несприйнятливості група з п'ятеро чоловік установлює відчутність зниження експлуатаційних властивостей принаймні з тією самою точністю, яка можлива, наприклад, у разі визначання відповідних характеристик за допомогою випробовувального сигналу.

У рекомендаціях з використання суб'єктивного методу оцінювання встановлено п'ять ступенів вираження експлуатаційних властивостей на основі таблиць «якості» та «погіршення якості».

Якість		Погіршення якості	
Ступінь вираження	Опис	Рівень	Опис
5	Відмінно	5	Непомітне
4	Добре	4	Помітне, але не дратує
3	Задовільно	3	Трохи дратує
2	Незадовільно	2	Дратує
1	Погано	1	Дуже дратує

#### **D.1.5 Процедура випробовування**

Додаток 1 Рекомендації ITU-R 562-3 містить детальні описи та пропонує практичний метод оцінювання згідно з вищевказаними ступенями погіршення, що надає достовірні й правильні результати на основі повторювання; сюди відносять такі моменти:

- вибір кола слухачів, підготовлені та непідготовлені слухачі;
- методики випробовування, тривалість окремих уривків, часові проміжки й паузи;
- програмний матеріал: тестовий матеріал для суб'єктивного оцінювання якості, розроблений Європейським союзом мовлення (ECM, EBU — European Broadcasting Union), на компакт-диску (SQAM — Subjective Quality Assessment Material);
- відтворювальні пристрої: гучномовці і (або) головні телефони;
- задання рівня звукового тиску та його вимірювання;
- умови прослуховування: фонові шуми й шуми приміщення.

Аналогічний порядок дій, рекомендований для еквівалентних аспектів цього методу випробовування, застосовного для оцінювання несприйнятливості оптичних компонентів відеоприсроїв, міститься в Рекомендації ITU-R 500-4.

#### **D.2 Об'єктивне випробовування**

У ході випробовування несприйнятливості рекомендовано вимірювати такі експлуатаційні характеристики:

##### **D.2.1 Аудіоапаратура (апаратура оброблення звукового сигналу)**

Параметр 1: відношення сигнал/шум (див. HD 483.3);

Параметр 2: повний коефіцієнт гармонік + шум (THD — Total Harmonic Distortion, HD 483.3);

Параметр 3: максимальна напруга на виході чи потужність на виході (див. HD 483.3) за загального номінального коефіцієнта гармонік (не обов'язковий: параметр 2 достатньою мірою характеризує більшість експлуатаційних функцій);

Параметр 4: потріскування (вимірювання аудіосигналу на виході за допомогою детектора квазі-пікового значення, див. HD 483.3);

Параметр 5: допуск на перевагагу по входу (там, де між входом і виходом під'єднано елемент зі змінним коефіцієнтом посилення сигналу);

Параметр 6: зміна швидкості в записувальних і відтворювальних пристроях (див. IEC 60384).

##### **D.2.2 Керувальні пристрої**

Некоректне або помилкове функціонування.

**D.2.3 Відеопристрої**

Параметр 1: підсилення, охоплюючи неоднаковість підсилення колірності/яскравості в композитних системах;

Параметр 2: накладення постійного струму на вихідний сигнал;

Параметр 3: похибка рівня чорного в пристроях, з повторним введенням сигналів синхронізації й гасіння;

Параметр 4: стрибки кольору в пристроях каналів компонентних сигналів;

Параметр 5: помилки підсилення колірності і (або) фаз у кольорових смугах;

Параметр 6: шум;

Параметр 7: помилки в бітах («блиски») у пристроях з цифровим обробленням сигналу;

Параметр 8: періодичне «замороження» («фрізінг») синхронізаторів чи стандартних перетворювачів;

Параметр 9: помилкові сигнали синхронізації, особливо там, де сигнали синхронізації можна замінювати чи обробляти;

Параметр 10: фазове тремтіння синхронізувальних імпульсів і тремтіння колірності чи фазове тремтіння.

ДОДАТОК Е  
(довідковий)

**ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО ОБҐРУНТУВАННЯ СТАНДАРТУ**

Додаткову інформацію щодо обґрунтування стандарту вміщено в додатку G стандарту EN 55103-1.

ДОДАТОК НА  
(довідковий)

**АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК ТЕРМІНІВ**

<b>електромагнітна обстановка, ЕМО</b> ( <i>electromagnetic environment</i> ) .....	HD2
<b>електромагнітна сумісність</b> ( <i>electromagnetic compatibility</i> ) .....	4.1
<b>напряга диференційного виду</b> ( <i>differential mode voltage</i> ) .....	HD4
<b>напряга загального виду</b> ( <i>common mode voltage</i> ) .....	HD3
<b>неоднорідне поле</b> ( <i>inhomogeneous field</i> ) .....	A.1.1.3
<b>однорідне магнітне поле</b> ( <i>homogeneous field</i> ) .....	A.1.1.1
<b>перехідний (процес), перехід (прикметник та іменник)</b> ( <i>transient (adjective and noun)</i> ) .....	HD1
<b>порт</b> ( <i>port</i> ) .....	4.2
<b>порт робочого заземлення</b> ( <i>functional earth port</i> ) .....	4.8
<b>порт-корпус</b> ( <i>enclosure port</i> ) .....	4.3
<b>протокол випробування</b> ( <i>test report</i> ) .....	4.7
<b>професійна апаратура</b> ( <i>professional apparatus</i> ) .....	4.4
<b>професійна апаратура керування освітлювальними установками</b> <b>для видовищних заходів</b> ( <i>professional entertainment lighting control apparatus</i> ) .....	4.6
<b>професійна цифрова апаратура</b> ( <i>professional digital apparatus</i> ) .....	4.5
<b>псевдооднорідне поле</b> ( <i>pseudo homogeneous field</i> ) .....	A.1.1.2
<b>симетричні порти</b> .....	B.1.1

ДОДАТОК НБ  
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ, ІДЕНТИЧНИХ МС,  
НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В EN 55103-1**

ДСТУ 4210:2003 Електромагнітна сумісність. Професійна аудіо-, відео- й аудіовізуальна апаратура та апаратура керування освітлювальними установками. Частина 1. Емісія завад. Норми та методи вимірювання (EN 55103-1:1996, IDT)

ДСТУ EN 50082-1:2003 Електромагнітна сумісність. Загальний стандарт щодо несприйнятливості. Частина 1. Побут, торгівля та легка промисловість (EN 50082-1:1992, IDT)

ДСТУ EN 50082-2:2003 Електромагнітна сумісність. Загальний стандарт щодо несприйнятливості. Частина 2. Промислове устаткування (EN 50082-2:1992, IDT)

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

ДСТУ EN 55020:2003 Електромагнітна несприйнятливість мовленнєвих приймачів та підключеного до них обладнання (EN 55020:1994, IDT)

ДОДАТОК НВ  
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ**

У цьому додатку наведено перелік технічних відхилів і доповнень до стандарту стосовно EN 55103-2.

Пункт/підпункт	Модифікації
<b>Розділ 4</b>	Додано визначення термінів із ДСТУ IEC 60050 (161):2003
<u>Пояснення:</u> У стандарті використано долучені терміни безпосередньо чи через поняття, базовані на долучених термінах. Полегшено користування стандартом	
<b>Рисунок А.3</b>	Долучено пояснення щодо напису на рисунку
<u>Пояснення:</u> Наведено для усунення невизначеності в рисунку	
<b>Додаток НА</b>	Уведено покажчик термінів за українською абеткою
<u>Пояснення:</u> Полегшено користування стандартом для національного користувача	
<b>Додаток НБ</b>	Уведено перелік стандартів та інших документів щодо електромагнітної сумісності (емісія завад) технічних засобів, на які є посилання у стандарті, та чинних в Україні стандартів щодо емісії завад
<u>Пояснення:</u> Інформацію наведено для довідки.	

---

621.397	33.160
621.396	35.020
778	37.040
	37.060
	37.100

**Ключові слова:** електромагнітна сумісність, несприйнятливість, електромагнітне оточення, норми, методи випробовування, аудіо-, відео-, аудіовізуальна апаратура, освітлювальні установки.

---

Редактор **М. Клименко**  
Технічний редактор **О. Касіч**  
Коректор **О. Ніколаснко**  
Верстальник **І. Сохач**

---

Підписано до друку 10.03.2005. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 3,25. Зам. Ціна договірна.

---

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