

515

КОНТРОЛЬ



ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Сумісність технічних засобів
електромагнітна

СТІЙКІСТЬ ДО ПОТУЖНИХ
ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЗАВАД

Загальні положення

ДСТУ 2793—94

Видання офіційне

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
Київ

БЗ № 8—94/588

14500

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО Технічним Комітетом України з стандартизації в галузі електромагнітної сумісності та стійкості радіоелектронних, електронних та електротехнічних засобів (ТК 22)

2 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА ВВЕДЕНО В ДІЮ наказом Держстандарту України № 241 від 30 вересня 1994 р.

3 СТАНДАРТ ВІДПОВІДАЄ ГОСТ 29073—91, ГОСТ 29280—92

4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

5 РОЗРОБНИКИ: В. І. Кравченко (керівник теми), канд. техн. наук, Г. В. Височін, Ю. В. Голодняк, Н. Г. Єремєєва, Г. В. Кравченко, Г. Ф. Нескородов

Видання офіційне

© Держстандарт України, 1994

Цей стандарт не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований і розповсюджений без дозволу Держстандарту України.

ЗМІСТ

1 Галузь використання	с. 1
2 Нормативні посилання	2
3 Визначення, позначення та скорочення	2
4 Основні положення	4
5 Загальні вимоги до забезпечення електромагнітної стійкості ТЗ	4
6 Випробування ТЗ на електромагнітну стійкість	6
7 Оцінка результатів випробувань	8
Додаток А Перелік видів ТЗ, які підлягають випробуванням на відповідність вимогам електромагнітної стійкості до впливу ПЕМП природного та штучного походження	9
Додаток Б Класифікація джерел невідчужених ПЕМП природного та штучного походження	10
Додаток В Взаємозв'язок між видами ТЗ та джерелами ПЕМП	11
Додаток Г Перелік технічних характеристик, що визначають електромагнітну стійкість ТЗ	12
Додаток Д Класифікація ЗДЧ ЕМП, що впливають на електромагнітну стійкість ТЗ	13
Додаток Е Критерії вибору ступеня жорсткості випробувань ТЗ на електромагнітну стійкість	14

ДСТУ 2793—94

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СУМІСНІСТЬ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНА
СТІЙКІСТЬ ДО ПОТУЖНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЗАВАД

Загальні положення

СОВМЕСТИМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ
СТОЙКОСТЬ К МОЩНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ

Общие положения

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY OF TECHNICAL EQUIPMENT
RESISTANCE TO THE POWER ELECTROMAGNETIC INFLUENCE

General introduction

Чинний від 1996—01—01

1 Галузь використання

Цей стандарт поширюється на вперше розроблювані, виготовлені та імпортовані технічні засоби (ТЗ), функціонування яких (або їхніх складових частин) ґрунтується на принципах електротехніки, радіотехніки та електроніки і які в процесі експлуатації, транспортування та (або) зберігання перебувають або можуть опинитися під впливом зовнішніх діючих чинників електромагнітного поля (ЗДЧ ЕМП) природного та штучного походження.

Стандарт установлює загальні положення, пов'язані з забезпеченням стійкості ТЗ до потужних електромагнітних завад.

Стандарт не поширюється на електромагнітні впливи від джерел рентгенівського випромінювання.

Стандарт придатний для сертифікації.

2 Нормативні посилання

В цьому стандарті є посилання на такі стандарти:

ГОСТ 8.326—89 ГСИ. Метрологическая аттестация средств измерений

ГОСТ 5238—81 Установки проводной связи. Схемы защиты от опасных напряжений и токов, возникающих в линиях

ГОСТ 14857—76 Установки проводного вещания. Схемы защиты от опасных напряжений и токов, возникающих в линиях

ГОСТ 24555—81 Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ 27049—86 Защита оборудования проводной связи и обслуживающего персонала от атмосферных разрядов

ГОСТ 29037—91 Совместимость технических средств электромагнитная. Сертификационные испытания. Общие положения

ГОСТ 29073—91 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам. Общие положения

ГОСТ 29280—92 Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Общие положения

3 Визначення, позначення та скорочення

В цьому стандарті подано такі терміни, визначення, позначення та скорочення:

- електромагнітна сумісність ТЗ — згідно з ГОСТ 29073;
- електромагнітна стійкість ТЗ (стійкість) — здатність ТЗ протистояти впливу зовнішніх діючих чинників електромагнітного поля до певного їхнього рівня;
- технічні засоби (ТЗ) — згідно з ГОСТ 29037;
- ПЕМП (потужні електромагнітні поля) — електромагнітні поля, вплив яких на ТЗ обов'язково викликає порушення їхнього нормального функціонування, часткову відмову або повний вихід із ладу у процесі експлуатації, транспортування та (або) зберігання цих засобів;
- ЗДЧ ЕМП (зовнішні діючі чинники електромагнітного поля) — електромагнітні явища, зовнішні відносно ТЗ або його складових

частин, які викликають або можуть викликати погіршення або втрату роботоздатності ТЗ;

— захист ТЗ від впливу ЗДЧ ЕМП — комплекс заходів та засобів, спрямованих на запобігання небезпечного та заважаючого впливу зовнішніх діючих чинників електромагнітного поля на ТЗ;

— якість функціонування ТЗ — згідно з ГОСТ 29073;

— сприйнятливість ТЗ до ЗДЧ ЕМП (сприйнятливість) — властивість ТЗ знижувати якість функціонування внаслідок впливу ЗДЧ ЕМП з регламентованими значеннями параметрів;

— ЕМО (електромагнітна обстановка) — сукупність електромагнітних (електричних і (або) магнітних) полів, струмів (напруг) в розглядуваній зоні;

— джерело впливу на ТЗ (джерело впливу) — пристрій або явища, що створюють в навколишньому середовищі зовнішні діючі чинники, які впливають на ТЗ;

— статичне (квазістатичне) електричне поле — електричне поле, створене нерухомими електричними зарядами;

— статичне (квазістатичне) магнітне поле — магнітне поле, створене нерухомими провідниками з постійним струмом або постійними магнітами;

— імпульсна завада — згідно з ГОСТ 29073;

— постійний струм — струм, який не змінюється з часом ні за силою, ні за напрямком;

— змінний струм — струм, що періодично змінюється за силою та напрямком;

— імпульсний струм — відхилення струму від постійного (нульового) значення, яке спостерігається протягом певного проміжку часу;

— небезпечний тракт ТЗ — зовнішнє електричне коло ТЗ, через яке ЗДЧ ЕМП уражає ці засоби;

— наводка в колі ТЗ — напруги і струми, що виникають в колах ТЗ внаслідок непередбачених зв'язків;

— ступінь жорсткості — згідно з ГОСТ 29280;

— імітувальний ЗДЧ ЕМП — чинник, що створюється навмисно з метою визначення рівня електромагнітної стійкості ТЗ під час випробувань цих засобів;

— ГР — грозові розряди;

- ЕСР — розряди статичної електрики;
- РЛС — радіолокаційні станції;
- ПРПЗ — потужні радіопередавальні засоби;
- ВЛЕП — високовольтні лінії електропостачання;
- КМЗ — контактна мережа залізниць;
- ВСО — високовольтне технологічне та медичне обладнання.

4 Основні положення

4.1 Надійність ТЗ під час їхньої експлуатації в складній ЕМО визначається рівнем електромагнітної стійкості цих засобів до уражаючого впливу ЗДЧ ЕМП природного та штучного походження.

4.2 Вимоги до електромагнітної стійкості ТЗ вважаються виконаними, якщо критерії якості функціонування ТЗ під час випробувань відповідають вимогам стандартів чи інших нормативних документів.

4.3 Випробування ТЗ на відповідність вимогам електромагнітної стійкості є невід'ємною частиною сертифікації ТЗ, яка провадиться для підтвердження надійності та необхідного рівня якості ТЗ.

4.4 Перелік видів ТЗ, які підлягають випробуванням на відповідність вимогам електромагнітної стійкості до впливу ПЕМП природного та штучного походження, наведено у додатку А.

5 Загальні вимоги до забезпечення електромагнітної стійкості ТЗ

5.1 Радіоелектронне, електронне та електротехнічне обладнання ТЗ повинне бути стійким до уражаючого електромагнітного впливу таких джерел природного та штучного походження:

- ✓ — грозових розрядів;
- ✓ — розрядів статичної електрики;
- ✓ — радіолокаційних станцій;
- ✓ — потужних радіопередавальних засобів;
- ✓ — високовольтних ліній електропостачання;
- контактної мережі залізниць;
- високовольтного технологічного та медичного обладнання.

Класифікацію джерел ненавмисних ПЕМП природного та штучного походження наведено в додатку Б.

Взаємозв'язок між видами ТЗ, наведеними в додатку А, та джерелами ПЕМП (за §.1) наведено у додатку В.

5.2 Критичність ТЗ до уражаючого електромагнітного впливу залежить від виду ТЗ та джерел ПЕМП.

Визначення видів ТЗ, критичних до уражаючого впливу джерел ПЕМП, здійснюється шляхом:

- відокремлення небезпечних трактів, типових кіл та елементів радіо- та електротехнічного обладнання ТЗ, чутливих до електромагнітних впливів джерел ПЕМП;

- визначення рівнів прямих та наведених завадних струмів і напруг, що виникають в цих колах, від впливу ЗДЧ ЕМП та діють на входи (виходи) радіо- та електротехнічного обладнання ТЗ;

- порівняння цих струмів та напруг з допустимими за умовами зберігання роботоздатності ТЗ.

5.3 Перелік технічних характеристик, що визначають електромагнітну стійкість ТЗ, наведено у додатку Г.

5.4 Уражаючий електромагнітний вплив джерел ПЕМП на ТЗ визначається такими характеристиками ЗДЧ ЕМП:

- статичними (квазістатичними) електричними та магнітними полями;

- низькочастотними електромагнітними полями з частотою від $3 \cdot 10^2$ Гц до $3 \cdot 10^5$ Гц;

- високочастотними електромагнітними полями з частотою від $3 \cdot 10^6$ Гц до $3 \cdot 10^7$ Гц;

- дуже високочастотними електромагнітними полями з частотою від $3 \cdot 10^7$ Гц до $3 \cdot 10^8$ Гц;

- ультрависокочастотними електромагнітними полями з частотою від $3 \cdot 10^8$ Гц до $3 \cdot 10^9$ Гц;

- надвисокочастотними електромагнітними полями з частотою від $3 \cdot 10^9$ Гц до $3 \cdot 10^{10}$ Гц;

- імпульсними електромагнітними полями (електромагнітними імпульсами);

- постійним струмом;

- змінним струмом;

- імпульсним струмом.

Класифікацію ЗДЧ ЕМП, що впливають на електромагнітну стійкість, наведено у додатку Д.

5.5 Досягнення необхідного рівня електромагнітної стійкості ТЗ до впливу ЗДЧ ЕМП природного та штучного походження забезпечується реалізацією ефективного захисту таких небезпечних трактів ТЗ:

- антен та антено-фідерних пристроїв;
- повітряних провідних та кабельних ліній зв'язку;
- підземних кабельних ліній зв'язку;
- міжблочних ліній зв'язку;
- мереж електроживлення;
- систем робочих (захисних) заземлювань та спільних точок.

5.6 Захист радіо- та електротехнічного обладнання ТЗ за їхніми входами (виходами) від уражаючого впливу ЗДЧ ЕМП виконується відповідно до вимог ГОСТ 5238, ГОСТ 14857, ГОСТ 27049.

6 Випробування ТЗ на електромагнітну стійкість

6.1 Випробування ТЗ є основним критерієм визначення відповідності ТЗ вимогам електромагнітної стійкості.

6.2 ТЗ потрібно піддавати випробуванням на стійкість до електромагнітних впливів джерел ПЕМП з регламентованими значеннями параметрів:

- утворених ГР в разі безпосереднього влучення ТЗ блискавкою;
- обумовлених ЕСР між транспортними засобами, пристроями або операторами і корпусами ТЗ від накопичених на поверхні тіла людини, пристрою або транспортного засобу зарядів;
- імпульсних електромагнітних полів зовнішніх джерел — ГР, ЕСР, РЛС, що впливають в цілому на ТЗ;
- випромінюваних радіочастотних та індустриальних електромагнітних полів ПРПЗ, ВЛЕП, КМЗ та ВСО;
- імпульсних струмів та напруг, що впливають на ТЗ по лінії керування та передачі інформації, включаючи кола електроживлення та заземлювання.

6.3 Вид випробувань ТЗ на електромагнітну стійкість і ступінь жорсткості випробувань встановлюється у стандартах і (або) в інших

нормативній документації на ТЗ конкретного типу і вибираються найбільш близькими до реальних умов експлуатації ТЗ.

6.4 Під час випробувань ТЗ на відповідність вимогам електромагнітної стійкості встановлюються чотири ступеня жорсткості, які зазначаються в нормативних документах на вимоги до проведення випробувань.

Критерії вибору ступеня жорсткості випробувань ТЗ на електромагнітну стійкість наведено у додатку Е.

6.5 Якщо умови експлуатації ТЗ заздалегідь не задані або не відомі, їхнє обладнання повинне підлягати усім видам випробувань на вплив ЗДЧ ЕМП з найвищими ступенями жорсткості.

6.6 Випробування ТЗ на електромагнітну стійкість повинні проводитись як під час штатного функціонування ТЗ, так і в режимі транспортування та (або) зберігання.

6.7 Випробування ТЗ на електромагнітну стійкість провадять методом:

- відтворення ЗДЧ ЕМП, що впливають на ТЗ в цілому або його окремі частини;
- імітування струмів та напруг, що виникають в небезпечних трактах радіо- та електротехнічного обладнання ТЗ під впливом ЗДЧ ЕМП, які безпосередньо впливають на вхідні (вихідні) кола цих засобів.

6.8 Для порівняння результатів випробувань зразків ТЗ випробувальні ЗДЧ ЕМП повинні відтворюватися та імітуватися достатньо однорідними та повторюваними.

Допустимий розкид параметрів випробувальних ЗДЧ ЕМП встановлюється в нормативних документах на вимоги до проведення випробувань.

- 6.9 Випробування на електромагнітну стійкість провадять для:
- серійно виготовлених ТЗ — під час сертифікаційних та типових випробувань;
 - розроблюваних ТЗ — під час приймальних випробувань;
 - імпортованих ТЗ — під час сертифікаційних випробувань.

6.10 Порядок відбору зразків ТЗ для випробувань встановлює ГОСТ 29073.

6.11 Для проведення випробувань ТЗ на електромагнітну стійкість повинні використовуватися засоби вимірювань, які мають клеймо

чи свідотство про Держпівірку. Нестандартні засоби вимірювання, що використовуються під час цих випробувань, повинні бути атестовані згідно з ГОСТ 8.326, випробувальне обладнання — згідно з ГОСТ 24555.

7 Оцінка результатів випробувань

7.1 Під час випробувань ТЗ на електромагнітну стійкість використовують критерії оцінки стійкості за групами ТЗ, які визначено в таблиці 1.

Таблиця 1

Група ТЗ	Критерії оцінки стійкості ТЗ під час впливу та (або) після впливу
Стійкі	Нормальне функціонування з параметрами, що відповідають технічним умовам
Нестійкі	Незворотні порушення в елементній базі або погіршення параметрів, які призводять до повної відмови або виходу з ладу

ДОДАТОК А (довідковий)

Перелік

видів ТЗ, які підлягають випробуванням на відповідність вимогам електромагнітної стійкості до впливу ПЕМП природного та штучного походження

До основних видів ТЗ, що підлягають випробуванням на відповідність вимогам електромагнітної стійкості, належать:

- авіаційна та ракетно-космічна техніка;
- обладнання електрорухомого складу міського та залізничного транспорту;
- електричне та електронне обладнання автомобілів та пристроїв, що містять двигуни внутрішнього згорання;
- автоматизовані системи керування технологічними та промисловими процесами усіх видів, включаючи системи аварійного захисту;
- пристрої та обладнання провідного зв'язку та системи передачі даних;
- телевізійна та відеоапаратура;
- радіоприймальні та радіопередавальні засоби;
- засоби обчислювальної техніки та інформатики;
- автоматизовані, цифрові та інші засоби вимірювання;
- виробн електронної техніки;
- електрообладнання та радіоелектронні засоби промислового, народногосподарчого та медичного призначення.

ДОДАТОК Б
(довідковий)

Класифікація джерел неавтономних ПЕМП
природного та штучного походження



ДОДАТОК В
(довідковий)

Взаємозв'язок між видами ТЗ та джерелами ПЕМП

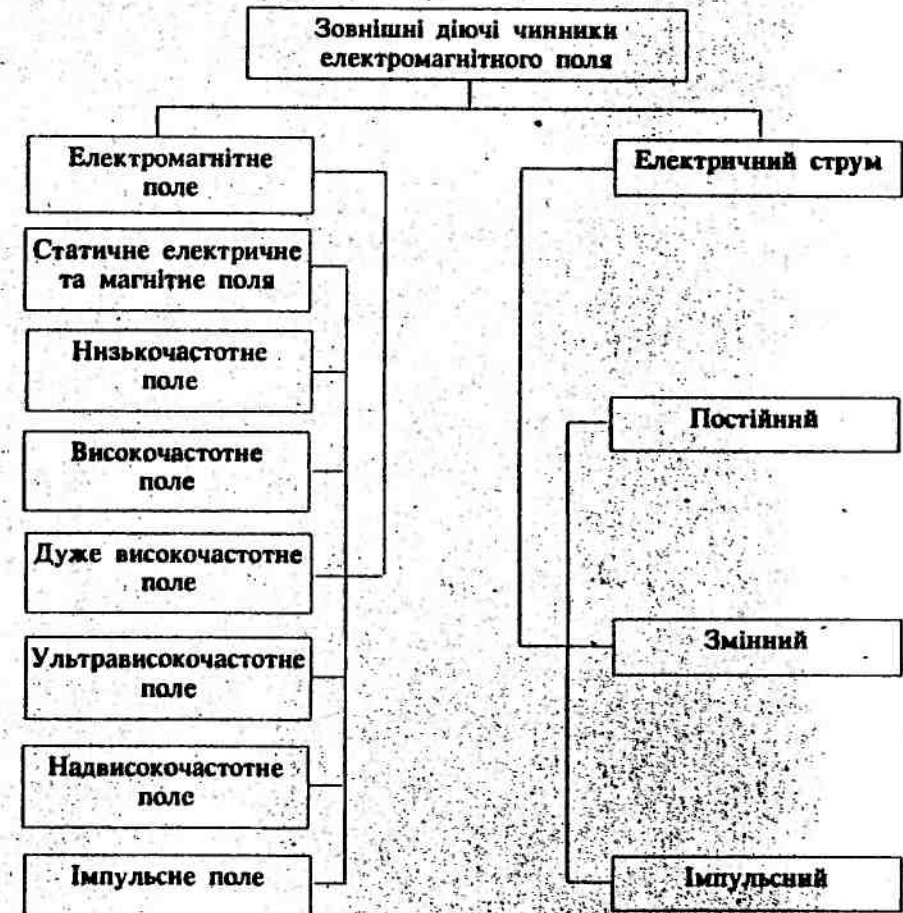
Вид ТЗ	Джерела ПЕМП						
	ГР	ЕСР	РЛС	ПРПЗ	ВЛЕП	КМЗ	ВСО
Авіаційна та ракетно-космічна техніка	+	+	+	+	+	+	
Обладнання електрорухомого складу міського та залізничного транспорту	+				+	+	
Електротехнічне та електронне обладнання автомобілів та пристроїв, які містять двигуни внутрішнього згоряння	+	+	+	+	+	+	+
Автоматизовані системи керування технологічними і промисловими процесами усіх видів, включаючи системи аварійного захисту	+	+			+	+	+
Пристрої та обладнання провідного зв'язку	+		+	+	+	+	
Телевізійна та відеоапаратура	+	+	+	+	+	+	+
Радіоприймальні та радіопередавальні засоби	+	+	+	+	+	+	+
Засоби обчислювальної техніки та інформатики	+	+	+	+	+	+	+
Автоматизовані цифрові та інші засоби вимірювання	+	+	+	+	+	+	+
Вироби електронної техніки	+	+	+				
Електрообладнання та радіоелектронні засоби промислового, народного господарчого та медичного призначення	+	+	+	+			+

Примітка. Знаком «+» відмічено джерела ПЕМП, які уражають даний вид ТЗ

ДОДАТОК Г
(довідковий)Перелік
технічних характеристик,
що визначають електромагнітну стійкість ТЗ

До технічних характеристик, що визначають електромагнітну стійкість ТЗ, належать:

- рівень напруг та струмів джерел ПЕМП;
- рівень напруженості електричних, магнітних, електромагнітних полів джерел ПЕМП;
- рівень напруг та струмів, що виникають в небезпечних трактах ТЗ в разі прямих та посередніх впливів джерел ПЕМП, включаючи їхній гальванічний вплив;
- рівень сприйнятливості ТЗ до електричних, магнітних, електромагнітних полів джерел ПЕМП;
- рівень сприйнятливості ТЗ до завад в колах живлення, керування та передачі інформації;
- рівень сприйнятливості ТЗ до динамічних змін (підвищень, знижень та зникань) напруги в мережі електропостачання;
- рівень потужності (енергії) завад на входах (виходах) небезпечних трактів ТЗ;
- рівень імпульсної електричної міцності ізоляції та елементної бази вхідних (вихідних) кіл ТЗ.

ДОДАТОК Д
(довідковий)Класифікація ЗДЧ ЕМП,
що впливають на електромагнітну стійкість ТЗ

ДОДАТОК Б
(довідковий)Критерії вибору ступеня жорсткості випробувань ТЗ
на електромагнітну стійкість

Ступені жорсткості випробувань ТЗ на відповідність вимогам електромагнітної стійкості повинні вибиратися з урахуванням ЕМО, в якій може опинитися ТЗ.

Ступені жорсткості доцільно запроваджувати на основі таких рекомендацій:

— ступень жорсткості 1 — встановлюється для ЕМО з помірними характеристиками ЗДЧ ЕМП;

— ступень жорсткості 2 — встановлюється для ЕМО з середніми характеристиками ЗДЧ ЕМП;

— ступень жорсткості 3 — встановлюється для тяжкої ЕМО з максимальними характеристиками ЗДЧ ЕМП;

— ступень жорсткості 4 — встановлюється за погодженням між споживачем та виробником та відповідає ЕМО з екстремальними характеристиками ЗДЧ ЕМП.

УДК 681.3: 006.354

Э09

Ключові слова: електромагнітна стійкість, потужні електромагнітні завади, зовнішні діючі чинники, технічні засоби, випробування на електромагнітну сумісність, електромагнітна обстановка