

ДСТУ 3680—98
(ГОСТ 30586—98)

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СУМІСНІСТЬ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ
ЕЛЕКТРОМАГНІТНА

СТІЙКІСТЬ ДО ДІЇ
ГРОЗОВИХ РОЗРЯДІВ

Методи захисту

СОВМЕСТИМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ

СТОЙКОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ
ГРОЗОВЫХ РАЗРЯДОВ

Методы защиты

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY
OF TECHNICAL EQUIPMENT

IMMUNITY TO ACTION PRODUCED
BY LIGHTNING DISCHARGES

Methods protection

Чинний від 1999—07—01

1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Цей стандарт розповсюджується на нові радіоелектронні засоби, технічні засоби (ТЗ) вимірювання, контролю та управління технологічними та промисловими процесами, що розробляються, виготовляються та експлуатуються в стаціонарних (штатних) і польових умовах, включаючи електронно-обчислювальні машини, які застосовуються в автоматизованих системах управління та обробки даних різного призначення.

Стандарт установлює основні положення з вибору методів та засобів захисту ТЗ від уражувальної дії та дестабілізувального впливу грозових розрядів (далі грозозахисту ТЗ) і спрямований на реалізацію основних вимог забезпечення електромагнітної сумісності, підвищення завадовитривалості та стійкості ТЗ, що мають у своїй основі радіо- і електротехнічне обладнання відносно електромагнітних полів, струмів та напруг грозового походження.

Вимоги цього стандарту є обов'язковими.

Видання офіційне

1032

Стандарт не поширюється на радіоелектронну апаратуру і електротехнічні пристрої побутового призначення і ТЗ, розташовані в середині захисного заземлювального контура пристроїв високої напруги або поза цим контуром, якщо потенціал землі може досягати небезпечних значень.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі стандарти:

ДСТУ 2793–94 Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до потужних електромагнітних завад. Загальні положення

ГОСТ 464–79 Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов проводного вещания и антенн систем коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления

ГОСТ 5238–81 Установки проводной связи. Схемы защиты от опасных напряжений и токов, возникающих на линиях. Технические требования

ГОСТ 14857–76 Установки проводного вещания. Схемы защиты от опасных напряжений и токов, возникающих на линиях проводного вещания. Общие требования и нормы

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 измерения, контроля и управления промышленными процессами электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам. Общие положения

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

3 ВИЗНАЧЕННЯ

У цьому стандарті подані такі терміни і визначення:

— **електромагнітна сумісність ТЗ** — здатність ТЗ зберігати потрібну якість функціонування за дії на них електромагнітних завад з регламентованими значеннями параметрів та не створювати в цьому випадку електромагнітних завад іншим ТЗ;

— **технічні засоби** — електротехнічні, радіотехнічні та електронні вироби, обладнання та апаратура виробнично-технічного, народногосподарського та культурно-побутового призначення;

— **витривалість ТЗ до електромагнітних завад (завадовитривалість)** — здатність ТЗ зберігати потрібну якість функціонування за дії на них електромагнітних завад із регламентованими значеннями параметрів;

— **стійкість ТЗ до дії грозових розрядів (грозостійкість)** — здатність ТЗ протистояти уражувальній дії великих струмів, високих напруг (перенапруг) та електромагнітних полів грозових розрядів до певного їх рівня;

— **грозозахист ТЗ** — комплекс заходів та технічних засобів, спрямованих на застерігання та (або) запобігання небезпечній грозовій дії (впливу) на ТЗ, що заважає;

— **занесення високих потенціалів** — перенесення високих електричних потенціалів із зони розтікання струмів блискавки у землю в розглядувану галузь за надземними чи підземними провідниками;

— **імпульсний опір заземлювача** — електричний перехідний опір між електродами заземлювача та землею під час протікання струмів блискавки;

— **небезпечний тракт ТЗ** — зовнішнє електричне коло ТЗ, підвладне грозовій дії (впливу), що впливає на якість функціонування ТЗ;

- **система заземлення грозозахисту** — пристрій, який призначений для захисту ТЗ від занесення високих потенціалів та дестабілізуючого впливу на ці засоби електромагнітних завад грозових розрядів шляхом з'єднання із землею;
- **пряма поразка блискавкою ТЗ (прямий удар)** — грозова дія, під час якої канал блискавки безпосередньо контактує з ТЗ;
- **електромагнітна дія блискавки на ТЗ** — дія на ТЗ електричних та магнітних (електромагнітних) полів грозових розрядів;
- **імпульсна електрична міцність ТЗ** — здатність обладнання, виробів та елементів ТЗ виконувати свої функції та зберігати параметри в межах норм, установлених в НД, у процесі або після дії імпульсу напруги заданої амплітуди, форми і тривалості;
- **захисний заземлювальний пристрій** — пристрій, призначений для з'єднання з землею проводів нейтралі обмоток силових трансформаторних підстанцій, блискавковідводів, розрядників, екранів апаратури та проводів внутрішньостанційного монтажу, металевих оболонок броньованого кабелю, металевих цистерн, підсилювальних пунктів, які не обслуговуються, металевих частин силового обладнання установок провідного зв'язку та радіотрансляційних вузлів, установок для витримання кабелю під тиском та іншого обладнання, які звичайно не знаходяться під напругою, але можуть опинитися під напругою в разі ушкодження ізоляції струмопровідних проводів, та призначені для забезпечення вирівнювання потенціалів металевих частин обладнання з потенціалом землі та тим самим забезпечують захист обслуговуючого персоналу та апаратури від виникнення на них небезпечної різниці потенціалів відносно землі.

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 ТЗ та системи, що забезпечують їх нормальне функціонування, повинні мати надійний захист від:

- прямих поразок (ударів) блискавок;
- електромагнітних дій грозових розрядів;
- занесення високих потенціалів;
- струмів та напруг, що виникають в небезпечних трактах ТЗ під час грозових розрядів.

Захист від одного з видів уражувальної (дестабілізуючої) дії грозових розрядів не виключає необхідності забезпечення захисту від інших їх видів і повинен здійснюватися комплексно.

4.2 Вибір конкретних методів і схем захисту ТЗ для різних їх типів здійснюється під час розробки цих засобів з проведенням необхідних досліджень, спрямованих на забезпечення збереження потрібного рівня працездатності ТЗ в умовах активної грозової діяльності.

4.3 Вимоги до грозозахисту ТЗ встановлюються з умов експлуатації ТЗ, інтенсивності грозової діяльності, важливості цих засобів, аварійних та економічних наслідків, пов'язаних з виходом їх з ладу, а також економічних міркувань, але не нижче вимог РД 34.21.122 блискавкозахисту будов та споруд, віднесених до першої категорії.

4.4 Усі без винятку ТЗ, що мають небезпечні тракти, відповідно до ДСТУ 2793 повинні бути обов'язково захищені з боку входу та виходу цих трактів, а також з боку кіл електропостачання, включаючи дистанційні.

4.5 Грозозахист засобів зв'язку — за ГОСТ 5238, засобів провідного мовлення — за ГОСТ 14857, повітряних провідних ліній зв'язку, підвісних кабельних ліній зв'язку і підземних кабельних ліній зв'язку — за ГОСТ 27049.

4.6 Значення електричних опорів систем, що заземлюються, грозозахисних пристроїв ТЗ — за ГОСТ 464.

Норми опорів заземлення іскрових розрядників та струмовідведень — за ГОСТ 14857.

4.7 Системи грозозахисту ТЗ, що застосовуються, повинні забезпечувати безпеку експлуатації цих засобів обслуговуючим персоналом.

5 ЗАХИСТ ВІД ПРЯМИХ УДАРІВ БЛИСКАВКИ

5.1 Захист ТЗ від прямих ударів блискавки здійснюється за допомогою природних або штучних блискавковідводів.

5.2 Експлуатація ТЗ в стаціонарних (штатних) умовах повинна здійснюватися в будівлях та спорудах, обладнаних системою блискавкозахисту за РД 34.21.122 [1].

5.3 Експлуатація ТЗ в польових умовах повинна здійснюватися в захисних зонах природних або штучних блискавковідводів. Зони захисту блискавковідводів визначаються за РД 34.21.122 [1].

6 ЗАХИСТ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ДІЙ ГРОЗОВИХ РОЗРЯДІВ

6.1 Елементна база, блоки, вузли та системи ТЗ, чутливі до дестабілювальної дії електромагнітних полів грозових розрядів повинні бути обов'язково розташовані у захисних електромагнітних екранах.

6.2 Конструкція захисних електромагнітних екранів повинна забезпечувати послаблення полів грозових розрядів, що несуть завади, до потрібних за умовами збереження працездатності ТЗ рівнів.

6.3 Захисні електромагнітні екрани обов'язково повинні бути заземлені підключенням до низькоомної системи заземлення грозозахисту, яка відповідає вимогам 7.1.

Підключення електромагнітних екранів до системи заземлення грозозахисту повинно здійснюватися за 7.4.

6.4 ТЗ та їх системи, що включають підвідні лінії зв'язку та мережі електропостачання, повинні бути розташовані на безпечних з точки зору стійкості до електромагнітних завад грозових розрядів відстанях від струмовідведень і струмопровідних частин і конструкцій, якими можуть текти струми блискавки.

6.5 ТЗ повинні розташовуватися (розміщуватись) на відстанях не менше 3 м від струмовідведень і струмопровідних частин та конструкцій, включаючи металеві елементи залізобетонних носійних конструкцій будівель.

6.6 Підвідні до ТЗ проводи та кабелі повинні бути прокладені в заземлених металевих екранах та закритих жолобах на відстанях не менше 1 м від струмопровідних частин та конструкцій.

6.7 Під час конструювання та проектування ТЗ елементна база, внутрішнє обладнання, системи, блоки та вузли повинні вибиратися з підвищеним ступенем електромагнітної стійкості.

6.8 Експериментальна перевірка ефективності захисних заходів від електромагнітних дій грозових розрядів — за ГОСТ 29280.

7 ЗАХИСТ ВІД ЗАНЕСЕННЯ ВИСОКИХ ПОТЕНЦІАЛІВ

7.1 Для захисту ТЗ від занесення високих потенціалів у місцях експлуатації цих засобів повинна бути обладнана спеціальна низькоомна система заземлення грозозахисту з опором меншим за опір робочого та захисного заземлення, але не більше 0,5 Ом.

7.2 Система заземлення грозозахисту обладнується автономно і повинна бути ізольована від усіх інших заземлювальних пристроїв (робочого, захисного, вимірювального тощо).

Дозволяється використовувати систему заземлення грозозахисту в якості заземлення захисту від електростатичної індукції.

7.3 Система заземлення грозозахисту повинна мати лише один заземлювач будь-якого типу, що забезпечує опір заземлення відповідно до 7.1.

Відстань між неізольованими частинами цього заземлювача та заземлювальних пристроїв інших видів повинна бути не менше 20 м.

7.4 Підключення до системи заземлення грозозахисту здійснюється за одноточковою схемою найкоротшим шляхом за допомогою заземлювальних проводів, які забезпечують контакт з перехідним електричним опором, значення якого не більше 0,03 Ом на один контакт.

7.5 Для запобігання занесення високих потенціалів в ТЗ та місця їх експлуатації вводи (виводи) будь-якого призначення повинні виконуватися кабелями підземного прокладання.

Кабелем повітряного прокладання допускається виконання лише вводів антено-фідерних пристроїв.

7.6 Для виключення можливості занесення високих потенціалів в ТЗ по підземних кабельних лініях зв'язку, в тому числі і по кабелях електроживлення, заземлювачі захисту від прямих ударів блискавки повинні бути віддалені від цих комунікацій на максимально можливі за технологічними вимогами відстані. Найменші допустимі відстані — за РД 34.21.122 [1].

7.7 Металева броня та оболонка кабелів, у тому числі кабелів з ізоляційним покриттям металевої оболонки, крім кабелів електроживлення, повинні бути приєднані біля вводу (виводу) у місцях експлуатації ТЗ до системи заземлення грозозахисту.

Металева броня та оболонки кабелів електроживлення у місцях вводу повинні бути приєднані до захисного заземлення електрообладнання.

7.8 Вводи повітряних ліній зв'язку в ТЗ та їхні виводи повинні здійснюватися через кабельну вставку підземного прокладання довжиною не менше 50 м.

7.9 У місці переходу повітряної лінії в кабель повинні бути виконані такі вимоги:

— металева броня та оболонка кабеля, а також штирі чи гаки ізоляторів повітряної лінії повинні бути приєднані до заземлювача з імпульсним опором не більше 10 Ом;

— між кожною жилою кабеля та заземленими елементами повинні бути захисні повітряні іскрові проміжки з міжелектродною відстанню 2–3 мм або встановлено низьковольтний вентиляційний розрядник типу РВН-0,5.

7.10 Перехід повітряної лінії електроживлення в кабельну здійснюється відповідно до правил влаштування електропристроїв.

8 ЗАХИСТ ВІД СТРУМІВ ТА НАПРУГ, ЩО ВИНИКАЮТЬ В НЕБЕЗПЕЧНИХ ТРАКТАХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

8.1 Вхідні (вихідні) кола ТЗ, які мають зв'язок з небезпечними трактами цих засобів, повинні мати схеми грозозахисту, що забезпечують обмеження імпульсних напруг та струмів, які виникають в цих трактах під час грозових дій до рівнів, що задовольняють умови збереження працездатності ТЗ.

8.2 Схеми грозозахисту повинні розроблятися з урахуванням діючого захисту небезпечних трактів від грозових дій за 4.5.

8.3 Захист вхідних (вихідних) кіл ТЗ повинен розроблятися за каскадним (східчастим) принципом із застосуванням гібридних схем захисту, які містять у собі розрядники, згладжувальні фільтри, нелінійні обмежувачі напруги, стабілітрони, діоди.

8.4 Ступені захисту розробляються за принципом: перший ступінь (грубий захист) повинен забезпечувати зниження грозових перенапруг до рівня не більше 1 кВ; другий ступінь (середній захист) повинен знижувати амплітуду напруги завад з 1 кВ до 100 В, третій ступінь

(точний захист) повинен забезпечувати зниження напруги завад з 100 В до 0,1 В.

Необхідність застосування у схемах грозозахисту того або іншого ступеня визначається вимогами 8.1 і 8.2.

8.5 Основу схем захисту повинні складати іскрові і (або) газонаповнені розрядники з підвищеною напругою пробою (перший ступінь) і низьковольтні газонаповнені розрядники (другий ступінь), динамічна напруга спрацьовування яких на останньому каскаді повинна бути менша за імпульсну електричну міцність елементів вхідних (вихідних) кіл ТЗ відносно землі.

8.6 Розрядники, які використовуються в схемах захисту, повинні застосовуватися спільно з елементами, які забезпечують згладжування залишкового викиду напруги під час спрацьовування.

У разі застосування іскрових розрядників типу IP в їхні кола послідовно необхідно підключити нелінійний опір типу СН 2-2А.

У разі використання газонаповнених розрядників типу Р паралельно з ними через згладжувальний дросель або струмообмежувальний опір залежно від виду захисного кола повинні бути включені вирівнювачі типу ВОЦ, ВК або ВС, або варистори типу СН або ВР.

8.7 Вирівнювачі типу ВК повинні застосовуватися для кіл електроживлення постійного струму, ВС — для кіл електроживлення змінного струму, ВОЦ — для вхідних (вихідних) кіл, що мають напівпровідникові прилади.

Варистори типу СН повинні застосовуватися для імпульсних кіл та кіл постійного та змінного струму, ВР — для кіл, що мають напівпровідникові прилади та інтегральні мікросхеми.

8.8 Для досягнення необхідного рівня обмеження перенапруг за допомогою напівпровідникових елементів захисту (третьій ступінь) слід використовувати такий послідовний ряд: від 100 до 10 В — обмежувальний діод; від 10 до 1 В — стабілітрон; від 1 до 0,1 В — кремнієвий діод.

8.9 Конструктивно схеми захисту повинні бути виконані у вигляді відокремленого вбудованого або виносного екранованого блока, електромагнітний екран якого обов'язково повинен бути підключений до системи заземлення грозозахисту відповідно до вимог 7.4.

Дозволяється розташування схем захисту у спільному корпусі ТЗ, якщо ці схеми не мають розрядників будь-якого типу.

8.10 Стан приладів захисту (відстань між електродами іскрових розрядників, розрядна напруга газонаповнених розрядників, відсутність пробойів в напівпровідникових обмежувальних приладах) повинен перевірятися перед початком грозового періоду (навесні), після сильних грозових розрядів та після виконання різних ремонтних робіт у захисних пристроях.

8.11 Випробування схем грозозахисту вхідних (вихідних) кіл ТЗ залежно від виду небезпечних трактів, що підключаються, здійснюється імпульсами напруги та струму за ГОСТ 29280.

ДОДАТОК А
(інформаційний)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 РД 34.21.122–87 Інструкція по устроюству молниезащиты зданий и сооружений

ДСТУ 3680-98 (ГОСТ 30586-98)

УДК 621.3.01/03:006.354

29.020

Ключові слова: електромагнітна сумісність, стійкість, грозові розряди, методи захисту

Українська міжгалузьева організація стандартизації та метрології ДСТУ 3680-98 (ГОСТ 30586-98)