



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ОБЛАДНАННЯ РАДІОПЕРЕДАВАЛЬНЕ

Вимоги щодо безпеки
(EN 60215:1989, MOD)

ДСТУ 4755:2007

Видання офіційне

БЗ № 4-2007/86

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2009

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство — Український науково-дослідний інститут радіо і телебачення (ДП УНДІРТ) Державного департаменту з питань зв'язку та інформатизації (Держзв'язку) Міністерства транспорту та зв'язку України

РОЗРОБНИКИ: **Е. Бурова**; **Т. Груздєва**; **Л. Інготова**; **І. Кожухар**, канд. техн. наук; **П. Мухін** (науковий керівник); **В. Паніна**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 30 березня 2007 р. № 71

3 Національний стандарт відповідає EN 60215:1989 Safety requirements for radio transmitting equipment (Вимоги до радіопередавального обладнання щодо безпеки)

Ступінь відповідності — модифікований (MOD)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

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

Держспоживстандарт України, 2009

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	V
1 Сфера застосування	1
2 Предмет розгляду	1
1 ТЕРМІНОЛОГІЯ	
3 Терміни та визначення понять	2
2 УМОВИ НОРМАЛЬНОГО РЕЖИМУ Й УМОВИ НЕСПРАВНОСТІ	
4 Вступ	3
5 Умови нормального режиму	3
6 Умови несправності	4
3 КОМПОНЕНТИ Й КОНСТРУКЦІЯ	
7 Вступ	4
8 Компоненти	4
9 Конструкція	5
10 Маркування стосовно безпеки	6
4 ЗАХИСТ ВІД НЕБЕЗПЕЧНОГО УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ ТА РАДІОЧАСТОТНИХ ОПІКІВ ШКІРИ	
11 Вступ	6
12 Заземлення	6
13 Камери	7
14 Технічні положення щодо пристроїв захисту	8
15 Електропроводка	9
16 Ізоляція	9
17 Напруги в радіочастотному вихідному з'єднанні	9
5 ВИСОКІ ТЕМПЕРАТУРИ, ПОЖЕЖА ТА ІНШІ ДЖЕРЕЛА НЕБЕЗПЕКИ	
18 Вступ	9
19 Високі температури	10
20 Пожежобезпека	10
21 Вибух і детонація	10
22 Шкідливе випромінювання	11
23 Небезпечні матеріали	12
24 Небезпечне закорочування низьковольтних джерел	12

ДСТУ 4755:2007

Додаток А Міжнародні публікації, на які є посилання у цьому стандарті	12
Додаток В Ізоляційні проміжки й довжини шляху струму спливу	14
Додаток С Символи	14
Додаток D Настанова щодо оцінення компетентності персоналу у разі призначення на посаду як кваліфікованого	15
Додаток Е Настанова щодо запобіжних заходів, яких повинен вжити персонал, що працює з радіопередавальним обладнанням	16
Додаток НА Перелік технічних відхилів	18
Додаток НБ Перелік чинних в Україні стандартів та НД, на які є посилання в національних примітках і відхилах	19
Додаток НВ Перелік національних та міждержавних стандартів, згармонізованих із МС, на які є посилання в цьому стандарті	19

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є переклад EN 60215:1989 Safety requirements for radio transmitting equipment (Вимоги до радіопередавального обладнання щодо безпеки) з окремими технічними відхилами.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 155 «Радіотехнології».

Перелік міжнародних публікацій, на які є посилання у цьому стандарті, наведено в додатку А.

До стандарту внесено окремі зміни, зумовлені конкретними потребами промисловості України. Технічні відхили і додаткову інформацію було долучено безпосередньо до пунктів, яких вони стосуються, та позначено рамкою і заголовками «Національний відхил», «Національне пояснення», «Національна примітка». Повний перелік технічних відхилів разом з обґрунтуванням наведено в додатку НА.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— назву стандарту наведено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— крапку замінено на кому як вказівник десяткових знаків.

У національних примітках та технічних відхилах є посилання на чинні в Україні стандарти та НД, перелік яких наведено в додатку НБ.

У тексті цього стандарту є посилання на IEC 65:(1985), IEC 68-2 (1982), IEC 112:(1979), IEC 173:(1964), IEC 529:(1976), IEC 695, ISO 3864:(1984), які (чи їх пізніші версії) було впроваджено в Україні як національні чи міждержавні стандарти. Перелік їх наведено в додатку НВ.

Інші стандарти, на які є посилання, не впроваджено в Україні як національні і чинних замість них документів немає. Копії їх можна отримати в Головному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ОБЛАДНАННЯ РАДІОПЕРЕДАВАЛЬНЕ

Вимоги щодо безпеки

ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОПЕРЕДАЮЩЕЕ

Требования безопасности

RADIO TRANSMITTING EQUIPMENT

Safety requirements

Чинний від 2009-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на радіопередавальне обладнання, разом з усією необхідною для його нормальної роботи допоміжною апаратурою, як зазначено в IEC 60244-1, за функціонування якого відповідає кваліфікований персонал. Він також поширюється на допоміжну апаратуру, що охоплює комбіновані пристрої та узгоджувальні схеми за винятком антенних систем і відповідних фідерних ліній.

Цей стандарт не поширюється на конструкції передавачів з ізоляцією підвищеної безпеки із застосуванням подвійної ізоляції або армованої ізоляції та без забезпечення захисного заземлення.

Цей тип обладнання в IEC 60536 відносять до «Обладнання класу II» і зазвичай позначають символом, показаним в С.2.2.

2 ПРЕДМЕТ РОЗГЛЯДУ

Предметом розгляду цього стандарту є захист від:

- ураження електричним струмом;
- опіків шкіри людини;
- високої температури і пожежі;
- вибуху;
- шкідливого випромінювання;
- різноманітних шкідливих чинників.

Вимоги, що стосуються розроблення й конструкції та відповідних методів випробовування, охоплюють:

а) безпеку кваліфікованого персоналу під час роботи, виконання звичайних регулювань і, наскільки це доцільно, виявлення несправності та ремонтування обладнання;

б) безпеку персоналу, включаючи некваліфікований персонал під керівництвом кваліфікованого, якщо обладнання функціонує нормально, а також несправності, що можуть виникати за певних специфічних умов у звичайному режимі;

с) заходи щодо запобігання вогню та його поширенню.

Ці вимоги, безумовно, не гарантують безпеку некваліфікованого персоналу, що працює з обладнанням за ненормальних умов функціонування.

Випробовування, де доцільно, призначають для контролювання відповідності обладнання вимогам безпеки цього стандарту за нормальних умов функціонування, а також за заданих умов несправності. Випробовування треба виконувати на типовому комплекті обладнання, щоб визна-

чити, чи відповідає така конструкція вимогам цього стандарту. Випробовування не є обов'язковими або обмежувальними і їх можна змінити за згодою між виробником і покупцем.

Застосування цього стандарту, однак, не передбачає обмеження типових випробовувань. Стандарт також може бути застосований для приймального випробовування після монтування обладнання, для випробовування після модифікації частин обладнання і для випробовування у відповідних перервах, щоб гарантувати постійну безпечність обладнання протягом строку його служби.

1 ТЕРМІНОЛОГІЯ

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять:

3.1 кваліфікований персонал (*skilled personnel*)

Персонал вважають кваліфікованим, якщо він має необхідні знання та практичний досвід в електро- та радіотехніці, щоб правильно проаналізувати небезпечні явища, які можуть виникати під час роботи з радіопередавальним обладнанням, і вжити відповідних запобіжних заходів для забезпечення персоналу.

У додатку D наведено настанову щодо оцінювання компетентності персоналу у разі призначення його на посаду як кваліфікованого.

Примітка. Згадані вище визначення та настанова в додатку D докладно встановлюють вимоги до кваліфікованої людини. У деяких країнах ставлять жорсткіші вимоги до кваліфікації, навчання та досвідченості з формальною сертифікацією.

Національна примітка

В Україні вимоги до технічного персоналу радіопідприємств встановлюють згідно з НАОП 5.2.30-1.01.

Технічний персонал — це персонал, що проводить технічне обслуговування, ремонт та монтаж обладнання радіопідприємств.

3.2 електробезпечний (*electrically safe*)

Елемент вважають електробезпечним, якщо він не може спричинити небезпечного електричного шоку або радіочастотного опіку шкіри людини.

Умови, за яких елемент вважають електробезпечним, такі:

а) пікове значення напруги між елементом і заземленням, а також між цим елементом і будь-яким іншим доступним елементом не перевищує 72 В в разі вимірювання приладом, що має внутрішній опір не менше ніж 10 кОм/В;

Національний відхил

В Україні згідно з ГОСТ 12.2.007.0 безпечна напруга становить не більше ніж 42 В.

або

б) пікове значення напруги перевищує 72 В, але граничні значення струму та ємності відповідають наведеним нижче:

Граничні значення сили струму

Частота	Граничне значення сили струму
Постійний струм	2 мА
< 1 кГц	0,7 мА (пікове значення)
Від 1 кГц до 100 кГц	0,7 f мА (пікове значення)
> 100 кГц	70 мА (пікове значення)

Граничні значення ємності

Діапазон напруг (U) (пікове значення), В	Граничне значення ємності, мкФ
Від 72 до 450	0,1
Понад 450 до 15 000	45/ U
> 15 000	675 000/ U^2

— де силу струму вимірюють на безіндукційному резисторі 2 кОм, приєднаному між елементом, що розглядають, та заземленням або будь-яким іншим доступним елементом, і де f — частота в кілогерцах;

— де вказано граничне значення, яке є ємністю між елементом і заземленням або будь-яким іншим доступним елементом, а пікову напругу (U) вимірюють у вольтгах приладом, що має внутрішній опір не менше ніж 10 кОм/В.

Примітка. Подальшу інформацію про впливи струму, що проходить крізь тіло людини, наведено в Е.2

3.3 довжина шляху струму спливу в повітрі (*creepage distance in air*)

Означає найкоротшу відстань, вимірювану у повітрі вздовж поверхні ізоляції між двома струмопровідними елементами

3.4 ізоляційний проміжок у повітрі (*clearance in air*)

Означає найкоротшу відстань, вимірювану у повітрі між двома струмопровідними елементами

3.5 вручну (*by hand*)

Означає, що операція не потребує застосування інструменту чи іншого предмета

3.6 доступний елемент (*accessible part*)

Елемент є доступним, якщо його можна торкнутися будь-якими стандартними випробувальними пальцями, описаними в IEC 60529, прикладаючи силу, що не перевищує 50 Н.

Крім того, щоб запобігти іскрінню, будь-який елемент, що перебуває під напругою, потрібно вважати доступним, якщо його відстань до випробувального пальця менша, ніж ізоляційний проміжок у повітрі, наведений у додатку В

3.7 камера (*enclosure*)

Означає простір, у якому розміщують окремі предмети обладнання, що можуть бути небезпечними і доступ до яких закрито чи заблоковано спеціально передбаченими засобами, наприклад дверима або захисною панеллю

3.8 захисний пристрій (*safety device*)

Означає будь-яку частину або компонент пристрою для захисту персоналу від можливого травмування.

2 УМОВИ НОРМАЛЬНОГО РЕЖИМУ Й УМОВИ НЕСПРАВНОСТІ

4 ВСТУП

У цьому розділі наведено низку умов нормального режиму та умов несправності, за яких обладнання може функціонувати безпечно для некваліфікованого персоналу під керівництвом кваліфікованого персоналу. Обладнання відповідатиме вимогам безпеки цього стандарту, якщо воно функціонує за умов нормального режиму, наведених у розділі 5, а також у разі, якщо початкова несправність відповідала умовам, докладно викладеним у розділі 6.

5 УМОВИ НОРМАЛЬНОГО РЕЖИМУ

a) Навколишні атмосферні умови для обладнання перебувають у таких межах:

- температура — від +5 °С до +45 °С;
- відносна вологість — від 45 % до 75 %;
- атмосферний тиск — від 86 кПа до 106 кПа (від 860 мбар до 1060 мбар),

або у межах жорсткіших умов, погоджених між виробником і покупцем.

Національна примітка

Атмосферний тиск від 86 кПа до 106 кПа становить від 645 мм рт. ст. до 795 мм рт. ст.

b) Напруга живлення і частота перебувають у межах, для яких обладнання було розроблено.

c) Для обладнання змінного струму форма кривої напруги джерела є в основному синусоїдною (див. розділ 5 IEC 60244-1 у визначенні «в основному синусоїдний»).

d) Для обладнання, що може працювати від змінного або постійного струму, кожне джерело додають окремо.

e) Затискачі захисного заземлення або контакти, за наявності, приєднано до «землі» (див. 12.1). Інші затискачі заземлення також має бути приєднано до «землі», крім затискачів, сконструйованих так, що їх затягують вручну, в цьому разі їх не від'єднують.

f) Оглядові двері, накладки чи інші захисні кришки, за наявності, закрито або зафіксовано на місці. Якщо конструкцією не передбачено відкривати або знімати їх вручну, то в цьому разі їх залишено відкритими або знято.

g) Обладнання функціонує в тому положенні, для якого його було спроектовано для застосування.

- h) Обладнання має свої легкодоступні органи керування у будь-якому положенні.
- i) Обладнання функціонує за вхідним сигналом за умов, заданих технічними вимогами до обладнання.

6 УМОВИ НЕСПРАВНОСТІ

Робота за умов несправності означає, що в обладнанні, яке функціонує за умов нормального режиму, наведених у розділі 5, разом з виникненням вторинних ініційованих несправностей наявна одна з перелічених нижче несправностей від а) до h). У свою чергу, несправності під час уведення в експлуатацію має бути застосовано окремо, у будь-якому зручному порядку.

- a) Коротке замикання через шляхи струму спливу, якщо вони менші, ніж величини, наведені у додатку В, хоча ізоляція відповідає положенню розділу 16.
- b) Коротке замикання через повітряні проміжки, якщо вони менші, ніж значення, наведені у додатку В.
- c) Потенційно небезпечна несправність будь-якого компонента, виявлена під час огляду обладнання і дослідження принципової схеми, хоча відомо, що компонент згідно з рекомендацією ІЕС щодо випробовування відповідає умовам застосування в обладнанні.
- d) Приєднання будь-якого несприятливого імпедансу до радіочастотного вихідного з'єднання, зокрема розімкнуті кола та кола короткого замикання.
- e) Несправність системи охолодження.
- f) Тривала робота моторів, призначених для роботи з перервами, крім засобу захисту, вмонтованого в обладнання.
- g) Блокування рухливих частин в обертових або лінійних пристроях, які працюють, якщо ці частини може бути зупинено через механічну несправність.
- h) Пропадання фази в трифазному джерелі живлення.

3 КОМПОНЕНТИ Й КОНСТРУКЦІЯ

7 ВСТУП

Призначення цього розділу — надати гарантію, що обладнання розроблено і сконструйовано так, щоб забезпечити персонал на весь строк служби обладнання.

Якщо метод випробовування не надано, то відповідність необхідно контролювати візуальним огляданням і, якщо призначено, функціональним перевірванням.

8 КОМПОНЕНТИ

8.1 Загальні вимоги

Компоненти не повинні бути навантаженими з перевищенням значень своїх паспортних даних за нормальних умов, а також, наскільки це доцільно, за умов несправності. Про нормальні умови та умови несправності докладно викладено в розділах 5 і 6.

Компоненти не підлягають випробовуванню, якщо відомо, що умови застосування їх в обладнанні відповідають рекомендації ІЕС щодо випробовування.

Якщо це не так, то компоненти необхідно випробовувати або в обладнанні, або поза ним за умов, еквівалентних відповідним у передавачі. Кількість компонентів, що підлягають випробовуванню, має бути узгоджено між виробником і покупцем.

8.2 З'єднувачі

a) З'єднувачі має бути розроблено так, щоб їх не могло бути сполучено якимось чином, що могло б створити небезпеку. Наприклад, з'єднувач, не призначений для живлення, не можна застосовувати як з'єднувач для електроживлення від мережі. З'єднувачі мережного живлення не треба використовувати для іншого застосування, наприклад для низьковольтних джерел або для сигнальних кіл.

b) З'єднувачі має бути сконструйовано так, щоб оберігати неізольований провідник, встановлений у з'єднувачі, з моменту сполучення з'єднувача й створення контакту з будь-якою іншою частиною.

с) З'єднувачі і внутрішньоапаратні з'єднання для службових застосувань, таких, як контроль та керування обладнанням, повинні мати ізоляційні проміжки й довжини шляхів струму спливу через повітря до інших кіл, принаймні, вдвічі більше ніж установлено у додатку В.

д) З'єднувачі з нерознімним шнуром або кабелем повинні відповідати вимогам IEC 60065.

8.3 Вимикачі

Автоматичні вимикачі та вимикачі з ручним керуванням для мереж електроживлення й інших кіл живлення повинні мати достатню вмикальну і вимикальну здатність за умов нормального режиму. Автоматичні вимикачі повинні також мати достатню вмикальну і вимикальну здатність за умов несправності.

Вимикачі, зокрема автоматичні вимикачі й аварійні роз'єднувачі, повинні одночасно від'єднувати обладнання від усіх полюсів джерела живлення, що необхідно для створення безпеки обладнання.

Повинно бути забезпечено індикацію положення таких вимикачів «УВИМК» та «ВИМК» і її має бути чітко видно.

Примітка. У деяких країнах місцеві правила вимагають, щоб нейтральний полюс було ізольовано для підсилення безпеки обладнання, а в інших — щоб цього не робили.

8.4 Плавкі вставки запобіжників

Плавкі вставки запобіжників повинні мати закритий плавкий елемент. Номінальне значення плавкої вставки повинно бути промарковано на незнімній частині пристрою або поруч з нею.

8.5 Схильність компонентів до корозії

Обладнання має бути сконструйовано так, щоб не існувало небезпеки для персоналу у разі пошкодження будь-якого компонента внаслідок корозії.

Випробовування має бути узгоджено між виробником і покупцем і виконано після того, як обладнання було піддано відповідному випробовуванню на корозію, заданому в IEC 60068-2.

8.6 Напівпровідникові вимикачі й контактори

Перебуває на розгляді.

8.7 Оптопара

Перебуває на розгляді.

8.8 Волоконна оптика

Перебуває на розгляді.

9 КОНСТРУКЦІЯ

9.1 Загальні вимоги

а) Обладнання, наскільки це доцільно, має бути сконструйовано з незаймистих матеріалів і мати достатню міцність, щоб гарантувати безпечність.

б) Якщо провисання електричних з'єднань може становити небезпеку, то їх герметичність не повинна залежати від ступеня стиснення, прикладеного до ізоляційного матеріалу. Болти для електричного й механічного з'єднань має бути достатньою мірою зафіксовано.

с) Рухомі частини, здатні травмувати персонал, має бути належним чином огорожено.

д) Якщо частини обладнання може бути приведено в рух дистанційним керуванням, то треба вжити відповідних запобіжних заходів, щоб уникнути можливих травм.

е) Обладнання повинно бути механічно сконструйовано так, щоб мінімізувати можливість травмування персоналу, наприклад від гострих крайок, виступних ріжків, гарячих труб, вивільнення потенційної енергії від, наприклад, пружини тощо. Відповідно там мають бути візуальні застереження.

ф) Під час розроблення обладнання необхідно звернути увагу на те, щоб мінімізувати генерування акустичного шуму, оскільки надмірний шум може спричинити пошкодження слуху й нервової системи людини.

Якщо шум перевищує безпечне значення, рекомендоване в ISO 1999, то повинні бути відображені візуально застереження щодо допустимої безпечної тривалості його впливу й рекомендовано застосування засобів захисту органів слуху. Такі рівні шуму можуть бути, наприклад, у приміщеннях, що містять холодильну установку для потужних передавачів.

Національна примітка

Загальні вимоги безпеки за наявності шумів зазначено в ГОСТ 12.1.003.

9.2 Вологотривкість

Випробовування на перевірку вологотривкості має бути узгоджено між виробником і покупцем і повинно бути проведено після того, як обладнання було піддано відповідному випробовуванню на вплив вологого тепла, викладеному в IEC 60068-2.

Національна примітка

Випробовування Ca: вологе тепло, сталий режим визначають згідно з ГОСТ 28201 (МЭК 68-2-3).

9.3 Водонепроникність

Якщо задано, що передавач захищено від проникнення води (див. символи в С.3.1—С.3.4), то він має залишатися безпечним під час випробовувань за умов, погоджених між виробником і покупцем. Випробовування треба проводити після того, як обладнання було піддано відповідному випробовуванню на герметичність, викладеному в IEC 60068-2.

Національна примітка

Випробовування Q: герметичність визначають згідно з ГОСТ 28210 (МЭК 68-2-17).

9.4 Розміщення акумуляторних батарей

Місця розміщення акумуляторних батарей повинні забезпечувати відповідну вентиляцію для виведення токсичного газу і випаровувань і гарантувати, що витікання електроліту не пошкодить інші вузли і не наразить на небезпеку персонал.

10 МАРКУВАННЯ СТОСОВНО БЕЗПЕКИ

а) Маркування повинні бути такими, що не стираються (не змиваються), і залишатися чіткими й помітними увесь строк служби обладнання. Відповідність контролюють візуальним огляданням і такими тестами:

1. Не повинно бути можливим зняти маркування тертям без труднощів по черзі двома шматочками тканини — одним, змоченим водою, іншим — уайт-спіритом.

2. Маркування не повинні блякнути і ставати нечіткими через дію сонячних променів.

Умови цього випробовування перебувають на розгляді.

б) Маркування треба виконувати, якщо це доцільно, мовою, відповідною до зони, в якій обладнання будуть застосовувати. Щоб уникнути мовних проблем, рекомендовано застосовувати символи відповідно до додатка С.

в) Вимикачі й роз'єднувачі, особливо призначені для сприяння безпечності обладнання, повинні бути чітко промарковані, щоб запобігти неоднозначності між цими перемикачами та іншими. Маркування повинні відповідати згаданому вище пункту б).

г) Частина обладнання, які слугують захистом від шкідливої радіації й які передбачено знімати під час обслуговування, має бути промарковано відповідним застереженням.

**4 ЗАХИСТ ВІД НЕБЕЗПЕЧНОГО УРАЖЕННЯ
ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ ТА РАДІОЧАСТОТНИХ
ОПІКІВ ШКІРИ**

11 ВСТУП

У цьому розділі викладено основи конструювання, яких необхідно дотримуватися для передавачів з небезпечними напругами.

Якщо не задано метод випробовування, то відповідність треба контролювати візуальним огляданням і, якщо доцільно, функціональним перевірянням.

12 ЗАЗЕМЛЕННЯ

12.1 Затискач захисного заземлення

Доступні електропровідні елементи має бути надійно приєднано до захисного заземлення. Крім цього, необхідно дотримуватися таких положень:

а) *Обладнання має бути приєднано до фіксованої (стаціонарної) електропроводки*
Затискач захисного заземлення повинен бути окремим. Його потрібно розташовувати переважно поруч із затискачами мережного живлення й промаркувати символом відповідно до С.2.1.

Матеріал заземлювального затискача повинен бути електролітично сумісним з мідним заземлювальним проводом.

Заземлювальне з'єднання не повинно мати можливості бути ослабленим вручну.

б) *Обладнання має бути забезпечено нерознімним гнучким шнуром або кабелем*

Треба виконувати вимоги викладеного вище пункту а).

Крім того, шнур або кабель, застосовувані для приєднання обладнання до мережі живлення, повинні містити ізолюваний заземлювальний провід відповідного поперечного перерізу, кодований за кольором відповідно до IEC 60173. Цей провід має бути приєднано до затискача захисного заземлення обладнання і, якщо додають вилку, — до заземлювального контакту цієї вилки.

с) *Обладнання має бути забезпечено з'єднувачем мережного живлення*

З'єднувач мережного живлення повинен містити контакт захисного заземлення, який повинен бути невід'ємною частиною з'єднувача.

Контакт захисного заземлення має бути з'єднано раніше, ніж з'єднання контактів живлення; контакт захисного заземлення має бути розірвано після того, як буде розімкнено контакт живлення під час від'єднання з'єднувача.

д) *Застосування захисних затискачів і контактів не за призначенням*

Затискачі захисного заземлення і контакти захисного заземлення не повинні застосовуватися для інших потреб.

12.2 З'єднання із захисним заземленням

а) Засоби, застосовувані під час складання різних металевих деталей кожуха, вважають достатніми для забезпечення нерозривності заземлення, якщо вживані запобіжні заходи гарантують постійну оптимальну провідність і відповідно малий імпеданс до захисного заземлення у такий спосіб, щоб доступні деталі були електробезпечними як за нормальних умов, так і за умов несправності.

Для захисних панелей, незадіяних панелей, інших захисних кришок тощо звичайні різьбові з'єднання вважають достатніми, щоб гарантувати нерозривність за умови, що до них не приєднано електричного обладнання. Якщо до згаданих вище частин приєднують електричні елементи, то треба використовувати окремі проводи, що забезпечують достатньо малий імпеданс.

б) Провідники захисного заземлення не дозволено застосовувати для іншого призначення.

Національна примітка

Додаткові вимоги до захисного заземлення визначають згідно з ГОСТ 12.2.007.0.

13 КАМЕРИ

Вимоги до пристроїв захисту, що запобігають доступу до камер, поки є небезпечні напруги, наведено в 13.1 (див. 3.7 і 3.8 щодо визначень камери і пристрою безпеки).

Допустимі напруги, що залишаються на обладнанні після того, як було відкрито камери, наведено в 13.2. У 13.3 описано деякі додаткові положення щодо безпеки.

13.1 Пристрої захисту, пов'язані з камерами

а) Не повинно бути можливості відкрити оглядові двері або зняти захисні панелі та інші захисні кришки, сконструйовані для знімання вручну, поки не усунуто всі небезпечні напруги і доступні частини пристроїв не зроблено електробезпечними.

Крім того, рекомендовано, щоб усі частини пристроїв, які перебувають під піковою напругою понад 1000 В відносно землі, було заземлено через захисний заземлювальний роз'єднувач ще до того, як таке відкривання або знімання стало можливим.

б) Захист необхідно виконувати захисними пристроями, що утворюють частину обладнання. Конструкція захисної системи повинна бути такою, щоб безпека персоналу не залежала лише від задовільного функціонування реле, контакторів, автоматичних вимикачів тощо, які є пристроями з електричним приводом, або застосовують гідравлічні чи пневматичні пристрої.

с) Взаємодія захисного механізму з блокуванням засобів доступу повинна бути настільки ефективною, щоб унеможливити доступ до камери без правильно функціонувальних пристроїв захисту. Для досягнення цього зазвичай необхідна механічна система.

д) Не повинно бути можливим повторної появи небезпечних напруг, поки встановлене заземлювальне з'єднання, якщо воно взагалі встановлено, не буде відімкнено заземлювальним роз'єднувачем і будь-які захисні кришки знову не буде повернуто на місце й оглядові двері не буде закрито.

е) Захисна система обладнання з оглядовими дверима камер повинна містити пристрій, щоб надавати можливості будь-якій особі, що входить до камери, запобігти закриванню дверей і повторній появі небезпечних напруг, поки вона всередині.

13.2 Напруги, що залишаються на обладнанні

а) Частина обладнання, що стали доступні після того, як було відкрито оглядові двері, а захисні панелі чи інші захисні кришки, сконструйовані для зняття вручну, було знято, повинні бути електробезпечними відповідно до 3.2.

б) Крім напруг, що дозволені відповідно до 3.2, а), дозволено мати напруги на обладнанні, які не відповідають вимогам б) того самого пункту, за умови, що ці напруги недоступні і їхні пікові значення не перевищують 354 В відносно землі у разі вимірювання приладом з внутрішнім опором не менше ніж 10 кОм/В.

Для запобігання доступу треба застосовувати окремі захисні кришки, які неможливо зняти вручну. На цих кришках має бути відповідне попередження згідно з б) розділу 10.

13.3 Додаткові положення

а) Наскільки можливо, як додатковий захід безпеки, має бути передбачено заземлювальні зонди.

Такі зонди повинні мати ізолювану рукоятку, що витримує напругу, яка може з'явитися на обладнанні з жорстким провідним гаком на одному кінці. Гнучкий провідник з відповідним поперечним перерізом повинен помітно приєднувати провідний гак до землі. Якщо на провіднику є ізоляція, то вона повинна бути прозорою й вільно лежати вздовж провідника. Замість цього можна використовувати ізоляційні шайби.

б) Конструкція обладнання повинна бути такою, щоб неможливо було отримати ураження електричним струмом, торкаючись зовнішніх поверхонь з ізоляційного матеріалу, таких, як вікна оглядових пристроїв, декоративні елементи, які не заземлюють.

Відповідність контролюють випробовуванням під напругою відповідно до 3.2.

14 ТЕХНІЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ

а) Пристрої захисту має бути сконструйовано за принципом «безаварійний». Вони продовжують діяти або переходять до стану, що забезпечує захист персоналу у разі несправності усередині пристрою.

б) Не повинно бути можливої помилкової індикації безпеки.

с) Функціонування захисних пристроїв повинно бути таким, щоб перехід від стану «безпечний» до стану «небезпечний» не міг виконуватися без попереджувальної дії, також не повинно бути неоднозначності між станом «безпечний» і станом «небезпечний».

д) Не повинно бути можливим виведення з ладу захисного пристрою вручну.

е) Конструкція захисних пристроїв повинна передбачати їх роботу протягом усього строку служби обладнання, незважаючи на можливі порушення правил його експлуатації.

ф) Аварійні заземлювальні вимикачі має бути сконструйовано й змонтовано так, щоб замикання контактів було безпосередньо видимим з безпечної відстані.

г) Ручки, кнопки тощо, які утворюють частину захисної системи, має бути надійно закріплено на своїх місцях.

Механічні приводи повинні бути такими, щоб унеможливити помилки або неправильні показання. Це повинно бути забезпечено певними засобами, такими як ключі, повністю безпечні контактні штири тощо.

h) Усі частини захисної системи, включаючи механічні з'єднання, підшипники, конічні штифти тощо, повинні бути достатньо доступними для огляду та обслуговування.

15 ЕЛЕКТРОПРОВОДКА

а) Усі провідники та кабелі мають бути відповідно захищені від будь-якого ризику механічного пошкодження, якому вони можуть бути піддані за нормальних умов експлуатації.

б) Провідники усередині обладнання, які призначено для контролювання, роботи на клавіатурі, регулювання або модулювання і які приєднують до зовнішньої навантаги, має бути захищено від можливого контакту з іншими провідниками усередині обладнання відповідною ізоляцією і переважно фізично відокремленою або із застосуванням заземленого екрана.

в) Завершальне монтування гнучких кабелів повинно гарантувати, що електричні з'єднання будуть вільні від механічного напруження і кабелі будуть захищені від тертя.

16 ІЗОЛЯЦІЯ

а) Якщо довжини шляхів струму спливу менші від встановлених у додатку В, то ізоляційний матеріал не повинен піддаватись трекінгу та бути займистим.

Для некерамічних матеріалів порівнювальний індекс трекінга необхідно визначати випробувальним методом, викладеним в IEC 60112.

Ізоляційний матеріал вважають трекінгостійким, якщо порівнювальний індекс трекінга дорівнює або більше ніж 175.

Займистість повинно бути перевірено згідно з випробуванням, наведеним в IEC 60695.

б) Менші довжини шляхів струму спливу допустимі усередині термоелектронних ламп, на цоколях і патронах електронних ламп, реле, вилок і розетках, платах з друкованим монтажем, транзисторах, мікромодулях і аналогічних пристроях за умови, що вони відповідають власним технічним вимогам.

Національна примітка

Опір ізоляції та електричну міцність встановлюють згідно з ГОСТ 12.2.006 (МЭК 65), 10.3.

17 НАПРУГИ В РАДІОЧАСТОТНОМУ ВИХІДНОМУ З'ЄДНАННІ

а) Дозволено використовувати радіочастотні вихідні з'єднання передавача, які не є електробезпечними, особливо з'єднання неекранованих (відкритих) фідерів, якщо персонал не може випадково наблизитися до небезпечного місця. Там, де необхідно, повинні бути огорожі чи екрани.

б) Наскільки можливо, радіочастотне вихідне з'єднання повинно бути налаштовано так, щоб виводити на землю будь-які заряди, що, наприклад, виникли через акумулювання електростатичних зарядів, які можуть спричинювати небезпечні напруги.

Потрібно звернути увагу на той факт, що високі напруги можуть бути на вихідних контактах передавача через взаємодію з іншими передавачами, що працюють у тому самому вузлі. В таких випадках повинно бути передбачено засоби, що роблять частини з'єднань електробезпечними.

5 ВИСОКІ ТЕМПЕРАТУРИ, ПОЖЕЖА ТА ІНШІ ДЖЕРЕЛА НЕБЕЗПЕКИ

18 ВСТУП

Завдання цього розділу — гарантувати неможливість травмування персоналу частинами обладнання, що стали надмірно гарячими під час нормальної експлуатації, і також не допустити виникнення високотемпературних умов, які могли б спричинити пожежу чи іншу небезпеку. Цей розділ також поширюється на низку додаткових небезпечних факторів, для запобігання яким обладнання повинно бути відповідно сконструйовано.

Якщо метод випробування не задано, то відповідність необхідно контролювати візуальним огляданням і, якщо доцільно, функціональним випробуванням.

19 ВИСОКІ ТЕМПЕРАТУРИ

19.1 Підвищення допустимої температури за умов нормального режиму

Температури нагрівання жодної з доступних частин обладнання не повинні сягати значень, що могли б зашкодити персоналу і спричинити пошкодження електричної ізоляції або погіршення механічної міцності.

В IEC 60065 наведено детальні максимальні значення підвищення безпечної температури за умов нормального режиму.

Однак, інші чинники, такі, як комфорт оператора й необхідність забезпечити прийнятні умови праці, можуть часто диктувати підвищення нижнього рівня допустимої температури.

19.2 Підвищення температури за умов несправності

За встановлених умов несправності (див. розділ 6) жодна з частин обладнання не повинна нагріватися до температури, яка може призвести до небезпеки або пожежі, виділення легкозаймистих або токсичних газів.

Відповідність цій вимозі необхідно контролювати таким випробовуванням.

Якщо підвищення температури обмежено спрацьовуванням теплового розчеплювача, перевантажувального розчеплювача або запобіжника, то температуру потрібно вимірювати 2 хв після спрацьовування пристрою.

Якщо такий пристрій не встановлено, то температури потрібно вимірювати до досягнення максимальної температури, але не довше ніж 6 год роботи обладнання.

Температури потрібно порівнювати з максимальними температурами безпечної роботи застосовуваних компонентів і матеріалів. Максимальні значення підвищення температури за умов несправності, наведені в IEC 60065, може бути використано як орієнтир.

20 ПОЖЕЖОБЕЗПЕКА

Обладнання повинно бути сконструйовано так, щоб мінімізувати можливість пожежі та її поширення.

Національна примітка

Обладнання повинно бути зі ступенем захисту оболонки не менше IP44 згідно з ПУЕ для пожежонебезпечних зон класу П-IIa.

Застосуванню займистих компонентів та матеріалів, наприклад невогнетривкої пластмаси, необхідно запобігати всюди, де це доцільно. Див. також розділ 16, а) і 19.2.

Якщо неможливо уникнути застосування компонентів, що містять займисті речовини, то необхідно вжити заходів, щоб не допустити витікання цих речовин і запобігти їхньому контакту з компонентом, який може нагріватися до температури, близької до точки займання речовин, інакше ізоляцію компонента може бути пошкоджено.

21 ВИБУХ І ДЕТОНАЦІЯ

21.1 Загальні вимоги

Компоненти, які можуть вибухнути або детонувати, має бути так захищено, щоб персонал не наражався на небезпеку.

21.2 Вибух

Електронно-променеві трубки й осцилографи вимірювальної або контрольної апаратури з максимальним розміром екрана більше ніж 16 см повинні бути або вибухобезпечні, або корпус повинен забезпечити відповідний захист від наслідків вибуху.

Вибухонебезпечні трубки повинні бути забезпечені захисним екраном, який неможливо зняти вручну. Якщо застосовують окремий екран зі скла, то він не повинен бути в контакт з поверхнею трубки. Якщо екран знімний, то він повинен мати чітко видиме застереження літерами не менше ніж 3 мм заввишки. Застереження має наголошувати, що екран має бути встановлено раніше, ніж обладнання стане доступним для користування.

Відповідність треба контролювати візуально і, якщо необхідно, то перевірками, описаними в IEC 60065 для вибухобезпечних трубок або для обладнання, що має вибухонебезпечні трубки.

21.3 Детонація

Компоненти, що можуть спричинити небезпеку через вибух, має бути забезпечено запобіжним клапаном або вони повинні мати чітко промарковане «місце можливого руйнування» на своїй конструкції, щоб запобігти розвиткові надлишкового тиску.

Запобіжний клапан або «місце можливого руйнування» потрібно розташовувати так, щоб не створювати небезпеки персоналові в разі його спрацювання.

22 ШКІДЛИВЕ ВИПРОМІНЕННЯ

22.1 Неіонізувальні випромінювання, зокрема електромагнітні поля

Передавач має бути сконструйовано так, щоб не було небезпеки для персоналу від паразитного або неіонізувального радіочастотного випромінювання від камери.

Електричні або магнітні компоненти будь-яких паразитних електричних і магнітних полів від передавального обладнання не повинні перевищувати 200 В/м або 0,5 А/м відповідно у діапазоні частот від 30 МГц до 30 ГГц.

Національний відхил

Згідно з ГОСТ 12.1.006 напруженість електричного поля становить:

- 500 В/м або 50 А/м, відповідно, у діапазоні частот від 0,06 МГц до 3 МГц;
- 300 В/м, у діапазоні частот від 3 МГц до 30 МГц;
- 80 В/м, у діапазоні частот від 30 МГц до 300 МГц.

Ці граничні значення й діапазон частот умовні. Зазначені рівні приблизно відповідають густині потужності розсіювання випромінювання 100 Вт/м^2 (10 мВт/см^2) і відповідають відстаням від доступних поверхонь обладнання понад 5 см.

Національний відхил

Згідно з ГОСТ 12.1.006 у діапазоні частот від 300 МГц до 300 ГГц інтенсивність електромагнітного поля характеризують густиною потоку енергії, яка не повинна перевищувати 10 Вт/м^2 (1000 мкВт/см^2).

Примітка. Граничні значення, наведені в цьому пункті, стосуються характеристик обладнання. У певних випадках за нижніми граничними значеннями й/або максимальною тривалістю опромінювання персоналу треба стежити, щоб вони відповідали національним нормам на опромінювання тієї країни, в якій працює передавач. Див. Е.8.1.

Національна примітка

Національні норми на опромінювання визначають згідно з ГОСТ 12.1.006.

Відповідність треба контролювати за нормальних умов роботи, використовуючи елементи антени, електрично короткі порівняно з довжиною хвилі.

Стандартний метод вимірювання, що базується на вимірюваннях компонентів електричного й/або магнітного поля малими зондами, перебуває на розгляді.

22.2 Іонізувальні випромінювання

Обладнання має бути сконструйовано так, щоб воно не створювало небезпеки для персоналу внаслідок шкідливого іонізувального випромінювання.

Відповідність необхідно контролювати вимірюванням кількості іонізувального випромінювання поблизу зовнішньої поверхні камери.

Це значення має бути менше ніж 36 пА/кг ($0,5 \text{ мР/год}$), виміряного за нормальних умов функціонування у будь-якій легкодоступній точці за 5 см від зовнішньої поверхні. Ця вимога відповідає Публікації 15 (1969 р.) Міжнародної Комісії з радіологічного захисту (I.C.R.P.).

Метод вимірювання, яким потрібно користуватися, має бути таким, щоб було охоплено відповідний спектр іонізувального випромінювання.

22.3 Загальні вимоги до радіоактивних матеріалів

Застережне повідомлення повинно бути прикріпленим до обладнання, в якому застосовано трубки чи інші предмети, що містять радіоактивні матеріали.

У настанові щодо обладнання повинні бути детальні інструкції стосовно застосування, зберігання й розміщення таких пристроїв разом з повідомленням, що пояснює небезпеку, пов'язану з цими матеріалами.

Примітка. Потрібно дотримуватися вимог Національних положень щодо контролю використання радіоактивного матеріалу. Деякі країни мають положення стосовно реєстрації, зберігання і розміщення пристроїв, які містять радіоактивні матеріали.

23 НЕБЕЗПЕЧНІ МАТЕРІАЛИ

Будь-які небезпечні матеріали, що містяться в обладнанні, повинно бути перелічено в настанові щодо обладнання, в якій мають бути докладні інструкції стосовно безпечного використання, зберігання й розміщення матеріалів разом з повідомленням, що пояснює джерела небезпеки, пов'язані з матеріалами, що містяться в компонентах.

Примітка. Деякі країни можуть мати положення стосовно контролювання, зберігання і розміщення небезпечних матеріалів.

Національна примітка

Класифікацію та загальні вимоги безпеки щодо небезпечних матеріалів визначають згідно з ГОСТ 12.1.007.

24 НЕБЕЗПЕЧНЕ ЗАКОРОЧУВАННЯ НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ДЖЕРЕЛ

Провідники й затискачі в обладнанні, що містить вузли з великою силою струму/низькою напругою, такі, як джерела розжарювання ламп і багатопарні акумуляторні батареї, хоча й електробезпечні, як визначено в 3.2, все ж можуть спричинити значне іскріння або перегрівання, якщо випадково їх закоротити, з можливістю нанесення шкоди персоналові й ризику виникнення пожежі.

Обладнання, що містить такі вузли з великою силою струму/низькою напругою, повинно бути розроблено й сконструйовано так, щоб мінімізувати можливість небезпечного закорочування.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

МІЖНАРОДНІ ПУБЛІКАЦІЇ, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ У ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

Публікація IEC:		EN/HD (дата видання)
IEC Publication 65: (1985) (mod)	Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use	HD 195 S5 (09.88)
CEE Publication 1:(1976)		—
IEC Publication 68-2:	Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests. To be used in conjunction with IEC Publication 68-1 (1982): Part 1: General and Guidance	HD 323 series
IEC Publication 112:(1979)	Method of Determining the Comparative and the Proof Tracking Indices of Solid Insulating Materials Under Moist Conditions	HD214S2 (04.80)
IEC Publication 173:(1964)	Colours of the Cores of Flexibles Cables and Cords	HD27S1 (09.78)
IEC Publication 244-1: (1968)	Methods of Measurement for Radio Transmitters, Part 1: General Conditions of Measurement, Frequency, Output Power and Power Consumption	HD236.1 S1 (05.77)
IEC Publication 417:(1973)	Graphical symbols for Use on Equipment. Index, Survey and Compilation of the Single Sheets	HD 243 S7 (01.88)
IEC Publication 479	Effects of Current Passing Through the Human Body	—
IEC Publication 529:(1976)	Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures	HD 365 S3 (05.85)
IEC Publication 536:(1976)	Classification of Electrical and Electronic Equipment with Regard to Protection Against Electric Shock	HD366S1 (05.77)

IEC Publication 617:	Graphical Symbols for Diagrams.	—
IEC Publication 657:(1979)	Non-ionizing Radiation Hazards in the Frequency Range from 10 MHz to 300 000 MHz	—
IEC Publication 695:	Fire Hazard Testing	HD 444 series
ISO Standard 1999:(1975)	Acoustics — Assessment of Occupational Noise Exposure for Hearing Conservation Purposes	—
ISO Standard 3864:(1984)	Safety Colours and Safety Signs	—
Publication 15 of the I.C.R.P.:(1969)	Report of the Plenary Session of the International Commission for Radiological Protection, held in Philadelphia	—
Publication of the W.H.O.:(1981)	World Health Organization: Environmental Health Criteria 16	—

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ		
Публікації IEC:		EN/HD (дата видання)
IEC 60065: (1985) (мод.)	Вимоги безпеки до мереж електроживлення електронної та аналогічної апаратури побутової та аналогічної загальної призначеності	HD 195 S5 (09.88)
CEE 1:(1976) 60068-2:	Базові методи випробування на вплив чинників довкілля. Частина 2. Випробування. Треба використовувати разом з публікацією IEC 60068-1 IEC (1982): Частина 1. Загальні положення й настанова	HD 323 серії
IEC 60112:(1979)	Метод визначення порівняльних і нормативних показників трекінга твердих ізоляційних матеріалів за умов вологості	HD214S2 (04.80)
IEC 60173:(1964)	Кольори жил гнучких кабелів і шнурів	HD27S1 (09.78)
IEC 60244-1:(1968)	Методи вимірювання для радіопередавачів. Частина 1. Загальні умови вимірювання. Частота, вихідна потужність і споживана потужність	HD236.1 S1 (05.77)
IEC 60417:1973	Графічні символи для використання на обладнанні. Показчик, огляд і складання одноразових таблиць	HD 243 S7 (01.88)
IEC 60479 IEC 60529:(1976)	Впливи струму, що проходить крізь тіло людини Класифікація ступенів захисту, забезпечуваного оболонками	HD 365 S3 (05.85)
IEC 60536:(1976)	Класифікація електричного й електронного обладнання стосовно захисту від ураження електричним струмом	HD366S1 (05.77)
IEC 60617:	Графічні символи для діаграм	—
IEC 60657:(1979), IEC 60657:1979	Небезпека неіонізуючого випромінювання в діапазоні частот від 10 МГц до 300 000 МГц	—
IEC 60695:	Випробування на пожежонебезпечність	HD 444 серії
ISO 1999:(1975)	Акустика. Оцінення впливу промислового шуму для охорони слуху	—
ISO 3864:(1984)	Кольори безпеки і знаки безпеки	—
ICRP 15:(1969)	Звіт Пленарної сесії Міжнародної комісії з радіологічного захисту, що відбулась у Філадельфії	—
WHO:(1981)	Всесвітня організація охорони здоров'я: 16 критеріїв санітарного стану довкілля	—

ДОДАТОК В
(довідковий)ІЗОЛЯЦІЙНІ ПРОМІЖКИ Й ДОВЖИНИ
ШЛЯХУ СТРУМУ СПЛИВУ

Ізоляційні проміжки й довжини шляху струму спливу між елементами мають бути достатніми, щоб запобігти пошкодженню за таких умов, як осідання пилу й вологи.

Ізоляційні проміжки й довжини шляху струму спливу в повітрі, наведені нижче в таблиці, — це мінімальна фактична відстань з урахуванням допусків у вузлах та окремих елементах.

Напруга постійного струму або пікова (U), В	Середньоквадратичне значення напруги ($U\sqrt{2}$), В	Ізоляційний проміжок, мм	Довжина шляху струму спливу, мм
Від 72 до 354	Від 50 до 250	3	3
Понад 354 до 500	Понад 250 до 360	3	4
» 500 » 1400	» 360 » 1000	$2 + \frac{U}{500}$	$2 + \frac{U}{250}$
» 1400	» 1000	Якщо не узгоджено іншого критерію між виробником і покупцем, то відстані мають бути такими, щоб не міг виникати статичний розряд, якщо відповідні елементи випробовують за напруги $2U$, В	
U — напруга постійного струму або пікова напруга змінного струму (до частоти 1000 Гц) за умов стандартного режиму, тобто нормальний режим експлуатації +10 %.			

Примітка. Якщо ізолювальний елемент містить западину й/або виступ менше ніж 1 мм завширшки, то ізоляційний проміжок вимірюють не по поверхні западини й/або виступу, а тільки поперек своєї (власної) ширини.

Якщо ізоляційний проміжок складається з двох і більше повітряних проміжків, послідовно розділених електропровідними елементами, то проміжком завширшки менше ніж 1 мм під час обчислення загальної відстані нехтують.







ДОДАТОК С
(довідковий)

СИМВОЛИ








Наскільки це можливо, наведені нижче символи відповідають наведеним у публікаціях IEC 60417 та IEC 60617.

С.1 Загальні символи

Спеціальні символи, що ототожнюють вхідні та вихідні з'єднувачі, наведено в IEC 60417.

С.1.1 Джерело змінного струму		(417-IEC-5032)
С.1.2 Джерело постійного струму		(417-IEC-5031)
С.1.3 Джерело змінного і постійного струму		(417-IEC-5033)
С.1.4 Трифазне джерело змінного струму з частотою f		(617-1 IEC-02-02-04)
С.1.5 Заземлення		(417-IEC-5017)
С.1.6 Антена		(417-IEC-5039)

С.2 Символи безпеки

С.2.1 <i>Захисне заземлення</i>		(417-IEC-5019)
С.2.2 <i>Обладнання надійно безпечної конструкції (обладнання класу II)</i>		(417-IEC-5172)
С.2.3 <i>Небезпечні значення напруги</i>		(417-IEC-5036)
Для позначення наявності напруги зі значеннями, що перевищують допустимі відповідно до 3.2 бажано застосовувати такий символ*):		
С.2.4 <i>Іонізувальне випромінювання</i>		
Для позначення наявності електронно-променевиx трубок, що створюють іонізувальне випромінювання, бажано застосовувати такий символ*):		
		На розгляді
С.3 Ступені захисту від вологості		
С.3.1 <i>Краплезахиснений</i>		(одна крапля)
С.3.2 <i>Бризкозахиснений</i>		(одна крапля у трикутнику)
С.3.3 <i>Водозахиснений</i>		(дві краплі)
С.3.4 <i>Водонепроникний</i>		(дві краплі у трикутнику)

Національна примітка

В Україні символи С.1.1, С.1.2, С.1.3, С.1.5, С.1.6, С.2.1, С.2.2, С.2.3 застосовують згідно з ГОСТ 25874, символ С.1.4 — згідно з ГОСТ 2.721.

Кольори символів С.2.3, С.2.4 відповідають ДСТУ ISO 3864-1.

ДОДАТОК D
(довідковий)**НАСТАНОВА ЩОДО ОЦІНЕННЯ
КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕРСОНАЛУ У РАЗІ ПРИЗНАЧЕННЯ
НА ПОСАДУ ЯК КВАЛІФІКОВАНОГО**

Визначення «кваліфікований» у 3.1 допускає гарантування того, що персонал вважають кваліфікованим лише у тому разі, якщо у нього вистачає компетентності брати відповідальність як за власну безпеку, так і за безпеку некваліфікованого персоналу, з безпосереднім контролем під час роботи з передавачем.

Компетентність у цьому контексті потребує відповідних технічних знань, відповідного практичного досвіду і відповідного досконалого знання монтажу конкретного передавача, щоб запобігти небезпеці персоналу.

Вимоги до навчання кваліфікованого персоналу не треба обмежувати лише технічними питаннями. Краще навчити надавати першу допомогу, особливо методів оживлення: штучного дихання і зовнішнього серцевого натиснення (масажу серця).

Фактично неможливо визначити чіткі критерії технічної компетентності, навчання і досвіду, потрібні кваліфікованій людині, оскільки це залежить від типу передавача і відповідних посадових обов'язків, діапазон яких від нормального режиму роботи простого передавача до експлуатаційного обслуговування складного передавача, що має високі напруги, описано в додатку Е.

*)) Цей символ можна комбінувати із застережливими символами і кольорами, наведеними в стандарті ISO 3864.

НАСТАНОВА ЩОДО ЗАПОБІЖНИХ ЗАХОДІВ, ЯКИХ ПОВИНЕН ВЖИТИ ПЕРСОНАЛ, ЩО ПРАЦЮЄ З РАДІОПЕРЕДАВАЛЬНИМ ОБЛАДНАННЯМ

Е.1 Вступ

Щоб гарантувати безпеку персоналу, що працює з радіопередавальним та допоміжним обладнанням, треба мати повне уявлення про небезпечні потенційні чинники, що мають свої наслідки.

Стосовно цього треба робити таке:

— уживати спеціальних запобіжних заходів у разі використання напруг, пікові значення яких перевищують 1000 В;

— уживати спеціальних запобіжних заходів у разі використання височастотних напруг, що часто значно перевищують наведені вище напруги;

— враховувати дії електромагнітних полів, наявних поблизу антен і антенних уводів, що можуть спричинити небезпеку виникнення пожежі, небезпеку ураження електричним струмом та нанесення опіків персоналу;

— враховувати вибухонебезпечність, якщо є горючі газу;

— враховувати ризик падіння персоналу, який працює на спорудах і будівлях, внаслідок шоку через випадковий контакт з дротами під напругою.

Е.2 Небезпечні напруги й струми

По суті, сила струму, більша ніж напруга, є критерієм сили ураження. Проходження навіть дуже малого струму крізь тіло людини може спричинити СМЕРТЬ.

Напруга, необхідна для створення смертельної сили струму, залежить від опору тіла, умов контакту, шляху проходження крізь тіло тощо.

Докладну інформацію про наслідки ураження електричним струмом наведено в IEC 60479.

Е.3 Ураження електричним струмом: надання першої допомоги

Ураження електричним струмом може призвести до порушення природного дихання. Негайна дія — поновлення дихання, тому найважливіше, щоб персонал був добре обізнаний з різними методами штучного дихання і масажу серця.

У разі високовольтних аварій необхідна невідкладна медична допомога, щоб запобігти наслідкам дії отруйних продуктів в організмі, спричинених серйозними опіками.

У всіх випадках треба викликати медичну допомогу.

Необхідно навчити весь персонал, зайнятий в експлуатації й технічному обслуговуванні передавального обладнання, в якому можуть бути небезпечні напруги, застосовувати штучне дихання й, якщо необхідно, уживати заходів щодо додаткового навчання цього персоналу надання першої допомоги.

Е.4 Функціонування передавального обладнання

Е.4.1 Обладнання необхідно постійно тримати в стані, що відповідає вимогам безпеки.

Е.4.2 Через однакові проміжки часу стан обладнання і належне функціонування захисних засобів та засобів безпеки має контролювати кваліфікований персонал, наділений відповідними повноваженнями.

Функціональний контроль треба виконувати стосовно систем блокування дверей, механічних блокувальних пристроїв, роз'єднувачів, заземлювальних роз'єднувачів, шунтувальних пристроїв та захисних пристроїв від наднапруг і надструмів.

Згаданий вище контроль потрібно виконувати також після того, як спрацюють захисні пристрої та запобіжні механізми за умов несправностей.

У кожному випадку захисні пристрої не можна видозмінювати або відмикати, крім заміни, а також не можна змінювати схем без спеціального дозволу відповідного органу.

Е.4.3 Усі кришки, що захищають від випадкового контакту з небезпечними напругами, за умов нормального режиму повинні бути у закритому стані. Їх можна відкривати лише під час регламентних робіт або ремонту з дозволу відповідального кваліфікованого персоналу.

Е.4.4 Усі металеві корпуси і кришки електричного та електронного обладнання повинні бути ефективно заземлені, а також потрібно дбати про справний стан цих захисних заземлювальних пристроїв.

Е.4.5 Приміщення з обладнанням відкритої конструкції потрібно вважати камерою у значенні 3.7 цього стандарту.

Е.4.6 Перед увімкненням радіопередавача відповідний кваліфікований персонал повинен сам переконатися, що немає нікого за роботою з обладнанням та з його антенною системою, що ні всередині обладнання, ні на ньому не залишилося ні інструменту, ні випробовувальної техніки, ні переносних ламп і що всю випробовувальну і допоміжну апаратуру, з'єднану для випробовувань, вимкнено.

Е.5 Порядок забезпечення відсутності напруги

Е.5.1 Перед початком роботи на обладнанні його треба від'єднати від мережі електроживлення. Це від'єднання потрібно завжди контролювати візуальним оглядом. Крім того, треба вжити запобіжних заходів, щоб забезпечити неможливість відновлення електроживлення, поки виконують роботу (див. також 13.1).

Після того як мережу електроживлення від'єднали, всі інші лінії, такі, як лінії контролювання, блокування та модуляції, має бути відімкнено, якщо вони несуть небезпечні напруги. Більше того, антена або антенно-фідерна лінія повинні бути відімкнені від антенного терміналу, щоб запобігти введенню небезпечних напруг через чутливий елемент антени.

Якщо відімкнути антену або антенно-фідерну лінію неможливо, то треба вживати відповідних заходів, наприклад заземлення, за необхідності в кількох місцях, щоб забезпечити відсутність напруги. Ці заземлювальні з'єднання повинні бути дуже короткими порівняно з довжиною хвилі.

Е.5.2 Конденсатори, які приєднують до кола, ізолюваного від власного живлення, повинні бути розряджені й мати свої виводи постійно закороченими, а корпус — заземленим на весь період роботи.

Е.5.3 Електричні заряди, накопичувані електротехнічним обладнанням, у разі зупинення можуть, у певних випадках, бути достатніми, щоб спричинити серйозне ураження. Це треба враховувати під час приєднання до можливо «мертвої» (знеструмленої) машини. Тому всі механізми повинні бути розряджені й заземлені з використанням адекватно ізолюваного для цього провідника. Операцію розрядження треба повторювати кілька разів.

Е.5.4 Перед виконанням поточного ремонту на автоматичному або дистанційно керованому обладнанні схеми дистанційного вмикання повинні бути від'єднані.

Е.6 Порядок перевіряння відсутності напруги

Після того як обладнання було ізолювано згідно з Е.5, відсутність напруги треба перевірити на робочому місці. Це можна зробити, застосовуючи індикатори напруги, вимірювальні прилади, газосвітні лампи для індикації радіочастотних напруг або інші придатні засоби.

Е.7 Виконання робіт за наявності в колах напруги

Робота за наявності в колах напруг, що перевищують граничні значення, встановлені в 3.2, b), або робота поблизу таких схем має бути обмежена до мінімуму. Цю роботу треба виконувати *лише за таких умов*:

- роботу повинні виконувати уповноважені особи, кваліфіковано обізнані в електротехніці, у присутності принаймні однієї особи, яку було проінструктовано і яка здатна вимкнути напругу без затримки і, більше того, її було навчено надавати першу допомогу, застосовуючи штучне дихання і масаж серця;

- має бути забезпечено неможливість шкідливого іонізувального або неіонізувального випромінювання;

- роботу треба виконувати у такий спосіб, щоб не існувало загрози від іскріння або проходження електричного струму крізь тіло;

- для безпечного виконання роботи треба застосовувати належне обладнання, вимірювальні засоби та інструменти;

- для виявлення зон небезпеки треба проводити відповідні вимірювання;

- роботу треба виконувати лише за незаперечних доказів того, що, наприклад, у разі відсутності напруг неможливо завершити роботу або виявити місце несправності.

Примітка. У деяких країнах можна застосовувати жорсткіші правила і/або норми.

Е.8 Інші шкідливі чинники

Е.8.1 Небезпека радіочастотного випромінення

а) Максимальні рівні густини потужності в мікрохвильовому діапазоні й/або електричні й магнітні компоненти напруженості поля на низьких радіочастотах, впливу яких персонал може зазнавати, не повинні перевищувати граничних значень відповідних країн. Для країн, які не мають навіть національного стандарту на допустимі рівні неіонізувального випромінення, повинна бути отримана настанова з публікації IEC 60657 і публікації Всесвітньої організації охорони здоров'я: 16 критеріїв якості довкілля (1981).

Примітка. Граничні значення, наведені в 22.1, стосуються характеристик передавального обладнання, за винятком антенних систем, діапазону частот від 30 МГц до 30 ГГц. Нижче ніж 30 МГц можуть бути вищі граничні значення.

Національний відхил
Відповідно до ГОСТ 12.1.006 в Україні використовують діапазон частот від 60 кГц до 300 ГГц.

б) Персонал ніколи не повинен безпосередньо дивитися на мікрохвильовий випромінювач, рефлектор, хвилевод, рупорну або випромінювальну систему з гостронаправленим променем під час випромінювання.

ДОДАТОК НА
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ

У цьому додатку наведено повний перелік технічних відхилів від EN 60215.

Пункт/підпункт	Модифікації
3.2 «а) пікове значення напруги між елементом і заземленням, а також між цим елементом і будь-яким іншим доступним елементом не перевищує 72 В у разі вимірювання приладом, що має внутрішній опір не менше ніж 10 кОм/В»	<i>Замінити</i> «72 В» на «не більше 42 В»
<i>Пояснення:</i> Враховано вимоги чинного в Україні ГОСТ 12.2.007.0	
22.1 Другий абзац: «Електричні або магнітні компоненти будь-яких паразитних електричних і магнітних полів від передавального обладнання не повинні перевищувати 200 В/м або 0,5 А/м, відповідно, у діапазоні частот від 30 МГц до 30 ГГц»	<i>Замінити</i> на: «200 В/м або 0,5 А/м, відповідно, у діапазоні частот від 30 МГц до 30 ГГц» на: « — 500 В/м або 50 А/м, відповідно, у діапазоні частот від 0,06 МГц до 3 МГц; — 300 В/м, у діапазоні частот від 3 МГц до 30 МГц; — 80 В/м, у діапазоні частот від 30 МГц до 300 МГц»
Третій абзац: «Ці граничні значення й діапазон частот умовні. Зазначені рівні приблизно відповідають густині потужності розсіювання випромінення 100 Вт/м ² (10 мВт/см ²) і відповідають відстаням від доступних поверхонь обладнання понад 5 см»	<i>Замінити</i> на: «У діапазоні частот від 300 МГц до 300 ГГц інтенсивність електромагнітного поля характеризують густиною потоку енергії, яка не повинна перевищувати 10 Вт/м ² (1000 мкВт/см ²)»

Пункт/підпункт	Модифікації
Додаток Е, Е.8.1. «Примітка. Граничні значення, наведені в 22.1, стосуються характеристик передавального обладнання, за винятком антенних систем, діапазону частот від 30 МГц до 30 ГГц. Нижче 30 МГц можуть бути вищі граничні значення»	<i>Замінити</i> «від 30 МГц до 30 ГГц» на «від 60 кГц до 300 ГГц»
<i>Пояснення:</i> Враховано вимоги чинного в Україні ГОСТ 12.1.006.	

ДОДАТОК НБ
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК ЧИННИХ В УКРАЇНІ СТАНДАРТІВ
ТА НД, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ
В НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИМІТКАХ І ВІДХИЛАХ**

ГОСТ 2.721–74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения (ЕСКД. Позначення умовні графічні в схемах. Позначення загального застосування)

ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (ССБП. Шум. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.006–84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля (ССБП. Электромагнітні поля радіочастот. Допустимі рівні на робочих місцях і вимоги до проведення контролю)

ГОСТ 12.1.007–76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (ССБП. Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.2.007.0–75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (ССБП. Вироби електротехнічні. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 25874–83 Аппаратура радиоэлектронная, электронная и электротехническая. Условные функциональные обозначения (Аппаратура радіоелектронна, електронна і електротехнічна. Умовні функціональні позначки)

НАОП 5.2.30-1.01–83 Правила техники безопасности при спорудженні та експлуатації радіопідприємств

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Минэнерго СССР. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1986.— 648 с. (Правила побудови електрообладнання (ПБЕ). Міненерго СРСР. — 6-те вид., перероб. і доп. — М.: Энергоатомиздат, 1986. — 648 с.)

ДОДАТОК НВ
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ
ТА МІЖДЕРЖАВНИХ СТАНДАРТІВ,
ЗГАРМОНІЗОВАНИХ ІЗ МС, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ
В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

ДСТУ IEC 60065:2004 Аудіо-, відео- та аналогічне електронне обладнання. Вимоги безпеки (IEC 60065:2001, IDT)

ДСТУ IEC 60173:2004 Кольори ізольованих жил гнучких кабелів і шнурів (IEC 60173:1964, IDT)

ДСТУ ISO 3864-1:2005 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки для робочих та місць громадського призначення (ISO 3864-1:2002, IDT)

ГОСТ 12.2.006–87 (МЭК 65–85) Безопасность аппаратуры электронной сетевой и сходных с ней устройств, предназначенных для бытового и аналогичного общего применения. Общие требова-

ния и методы испытаний (Безпечність апаратури електронної мережної і подібних до неї пристроїв, призначених для побутового й аналогічного загального застосування. Загальні вимоги і методи випробовування)

ГОСТ 14254–96 (МЭК 529–89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (Ступені захисту, забезпечувані оболонками (Код IP))

ГОСТ 27473–87 (МЭК 112–79) Материалы электроизоляционные твердые. Метод определения сравнительного и контрольного индексов трекинговости во влажной среде (Матеріали електроізоляційні тверді. Метод визначення порівняльного і контрольного індексів трекінгостійкості у вологому середовищі)

ГОСТ 27483–87 (МЭК 695-2-1–80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой (Випробовування на пожежонебезпечність. Методи випробовування. Випробовування нагрітим дротом)

ГОСТ 28201–89 (МЭК 68-2-3–69) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Са: влажное тепло, постоянный режим (Основні методи випробовувань на вплив зовнішніх чинників. Частина 2. Випробовування. Випробовування Са: вологе тепло, постійний режим)

ГОСТ 28210–89 (МЭК 68-2-17–78) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Q: герметичность (Основні методи випробовування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2. Випробовування. Випробовування Q: герметичність)

Код УКНД 33.060.20

Ключові слова: вимірювання, вимоги безпеки, ізоляція, компоненти, маркування, обладнання радіопередавальне, пристрої, радіозв'язок.

Редактор **Н. Кунцевська**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **Т. Нагорна**
Верстальник **І. Барков**

Підписано до друку 12.06.2009. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 2,79. Зам. Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 р., серія ДК, № 1647