



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ EN IEC 62040-1:2020
(EN IEC 62040-1:2019, IDT; IEC 62040-1:2017, IDT)

СИСТЕМИ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ

Частина 1. Вимоги щодо безпеки

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Силові перетворювачі» (ТК 31)
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 25 листопада 2020 року № 408 з 2021-06-01
- 3 Національний стандарт відповідає EN IEC 62040-1:2019 Uninterruptible power systems (UPS) — Part 1: Safety requirements (Системи безперебійного живлення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки) і внесений з дозволу CENELEC, Rue de la Science 23, B-1040 Brussels, Belgium. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CENELEC
Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленними в національній стандартизації України
- 5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
здля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2021

ЗМІСТ

Національний вступ	C. V
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять	3
4 Захист від небезпек	8
5 Вимоги до випробування	18
6 Вимоги до інформації та маркування	31
Додатки	37
Додаток А (обов'язковий) Додаткова інформація щодо захисту проти ураження електричним струмом	37
Додаток М (довідковий) Випробувальні щупи для визначення доступу	38
Додаток АА (довідковий) Мінімальний та максимальний поперечний переріз мідних провідників, придатних для під'єднання до затискачів для зовнішнього провідника	39
Додаток ВВ (обов'язковий) Еталонні навантаги	39
Додаток СС (обов'язковий) Вентиляція відділень для свинцево-кислотних акумуляторних батарей	43
Додаток DD (довідковий) Настанови щодо відключення акумуляторних батарей під час транспортування	44
Додаток EE (довідковий) Процедура випробування короткочасним витримуваним струмом. Настанови та типові значення	46
Додаток FF (довідковий) Максимальний ефект нагрівання під час випробування трансформаторів	49
Додаток GG (обов'язковий) Вимоги до кріпильних засобів устаткування, встановлюваного в стійку	50
Бібліографія	51
Додаток ZA (обов'язковий) Нормативні посилання на міжнародні видання та їхні європейські відповідники	53
Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України, ідентичних європейським та міжнародним нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті	54
Рисунок 101 — Приклади дизайну отворів для запобігання вертикальному доступу	10
Рисунок 102 — Випробувальна схема для змінення опорного потенціалу, спричиненого навантагою. Однофазний вихід	25
Рисунок 103 — Випробувальна схема для змінення опорного потенціалу, спричиненого навантагою. Трифазний вихід	25
Рисунок 104 — Попереджувальна етикетка щодо напруги зворотного живлення	33
Рисунок М.101 — Випробувальний суглобистий палець (IP2X)	38
Рисунок ВВ.1 — Еталонна резистивна навантага	40

Рисунок ВВ.2 — Еталонна індуктивно-резистивна навантага (послідовне з'єднання елементів)	40
Рисунок ВВ.3 — Еталонна індуктивно-резистивна навантага (паралельне з'єднання елементів)	40
Рисунок ВВ.4 — Еталонна ємнісно-резистивна навантага (послідовне з'єднання елементів)	41
Рисунок ВВ.5 — Еталонна ємнісно-резистивна навантага (паралельне з'єднання елементів)	41
Рисунок ВВ.6 — Еталонна нелінійна навантага	41
Рисунок DD.1 — Попереджувальна етикетка для виробів, що транспортують з відключеним акумулятором	45
Рисунок DD.2 — Попереджувальна етикетка для виробів, що транспортують з підключеним акумулятором	45
Рисунок EE.1 — 3-провідна випробувальна схема для СБЖ, випробовуваної короткочасним витримуваним струмом	46
Рисунок EE.2 — 4-провідна випробувальна схема для СБЖ, випробовуваної короткочасним витримуваним струмом	47
Рисунок EE.3 — 2-провідна випробувальна схема для однофазної СБЖ, випробовуваної короткочасним витримуваним струмом	48
Таблиця 1 — Перелік термінів	3
Таблиця 101 — Конфігурація вхідного порту СБЖ	9
Таблиця 102 — Категорії перенапруги	11
Таблиця 103 — Граничні значення найбільшої температури для магнітних елементів в автономному режимі	13
Таблиця 22 — Перелік випробувань	18
Таблиця 104 — Короткочасний витримуваний струм	27
Таблиця 105 — Граничні значення температури обмоток трансформатора	29
Таблиця А.101 — Порівняння граничних значень робочої напруги	37
Таблиця АА.1 — Поперечні перерізи провідників (взято з IEC 61439-1:2011)	39
Таблиця FF.1 — Етапи випробування	49

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN IEC 62040-1:2020 (EN IEC 62040-1:2019, IDT; IEC 62040-1:2017, IDT) «Системи безперебійного живлення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN IEC 62040-1:2019 (версія en) «Uninterruptible power systems (UPS) — Part 1: Safety requirements».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 31 «Силові перетворювачі».

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «ця частина IEC 62040» і «цей документ» замінено на «цей стандарт»;
 - структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
 - у розділі «Нормативні посилання» та «Бібліографії» наведено «Національні пояснення», виділені рамкою;
 - вилучено «Передмову» до EN IEC 62040-1:2019 як таку, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;
 - додано довідковий додаток НА (Перелік національних стандартів України, ідентичних європейським та міжнародним нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті).
- Копії нормативних документів, посилання на які є в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИСТЕМИ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ

Частина 1. Вимоги щодо безпеки

UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS (UPS)

Part 1. Safety requirements

Чинний від 2021-06-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт застосовують до пересувних, стаціонарних, закріплених або вбудованих систем безперебійного живлення (далі — СБЖ), які застосовують у низьковольтних розподільчих системах і призначено для встановлення в зонах, доступних *звичайній людині*, або в зонах обмеженого доступу, як застосовно. СБЖ забезпечує вихідну напругу змінного струму з фіксованою частотою за напруги порту, що не перевищує 1 000 В змінного струму або 1 500 В постійного струму та містить пристрій накопичення енергії. Цей стандарт поширюється на підмкні та постійно підключені СБЖ, що складається із системи взаємопов'язаних або автономних блоків, які встановлюють, експлуатують та обслуговують у межах СБЖ у спосіб, визначений виробником.

Примітка 1. Типові конфігурації СБЖ, зокрема перетворювачі напруги та/або частоти та інші конфігурації, визначено в IEC 62040-3, стандарті на виріб для СБЖ щодо випробування та технічних характеристик.

Примітка 2. СБЖ зазвичай підключають до свого пристрою накопичення енергії за допомогою ланки постійного струму. Як приклад пристрою накопичення енергії в цьому стандарті застосовують хімічну акумуляторну батарею. Є альтернативні пристрої, і тому, якщо в тексті цього стандарту зазначено «акумулятор», це треба розуміти як «пристрій накопичення енергії».

Цей стандарт визначає вимоги щодо *убезпечення звичайної людини*, яка контактує з СБЖ, та, якщо конкретно визначено, *кваліфікованого фахівця*. Метою цього стандарту є зниження ризиків пожежі, ураження електричним струмом, теплових, енергетичних і механічних небезпек під час застосування та оперування і, якщо конкретно визначено, під час технічного обслуговування та зберігання.

Цей стандарт на виріб гармонізовано з відповідними частинами публікації з групи безпеки IEC 62477-1:2012 для силових електронних перетворювальних систем і містить додаткові вимоги стосовно СБЖ.

Цей стандарт не поширюється на:

- СБЖ, які мають вихід постійного струму;
- системи для роботи на рухомих платформах, охоплюючи, але не обмежуючись ними, літальні апарати, кораблі та автотранспорт;
- зовнішні вхідні та вихідні розподільчі щити змінного чи постійного струму, охоплені їх конкретним стандартом на виріб;
- автономні статичні системи перемикання, охоплені IEC 62310-1;
- системи, у яких вихідну напругу безпосередньо отримують з обертової машини;
- телекомунікаційне обладнання, крім СБЖ у такому обладнанні;
- аспекти функціональної безпеки, на які поширюється IEC 61508 (усі частини).

Примітка 3. Навіть якщо цей стандарт не поширюється на перелічені вище застосування, його зазвичай використовують як настанови для цих застосувань.

Примітка 4. Спеціальні застосування СБЖ зазвичай регулюються іншими вимогами, на які поширюються інші стандарти, наприклад СБЖ для медичних застосувань.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи, на які є посилання, обов'язкові для застосування цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують лише наведені видання. У разі недатованих посилань застосовують останнє видання зазначеного документа (разом з будь-якими змінами).

Застосовують розділ 2 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити такими нормативними посиланнями:

IEC 60364-4-42 Low-voltage electrical installations — Part 4-42: Protection for safety — Protection against thermal effects

IEC 60384-14 Fixed capacitors for use in electronic equipment — Part 14: Sectional specification — Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains

IEC TR 60755 General requirements for residual current operated protective devices

IEC 60947-2:2006 Low-voltage switchgear and controlgear — Part 2: Circuit-breakers¹⁾

IEC 60950-1:2005 Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements

IEC 61000-2-2:2002 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2-2: Environment — Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public low-voltage power supply systems

IEC 61008-1 Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) — Part 1: General rules

IEC 61009-1 Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) — Part 1: General rules

IEC 62040-2:2005 Uninterruptible power systems (UPS) — Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements²⁾

IEC 62477-1:2012 Safety requirements for power electronic converter systems and equipment — Part 1: General.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60364-4-42 Низьковольтні електричні установки. Частина 4-42. Захист для убезпечення. Захист проти теплових впливів

IEC 60384-14 Конденсатори постійної ємності для електронної апаратури. Частина 14. Групові технічні умови. Конденсатори постійної ємності для притлумлення електромагнітних завад та підключення до мереж електроживлення

IEC TR 60755 Загальні вимоги до захисних пристроїв, керованих диференційним струмом

IEC 60947-2:2006 Низьковольтна комутаційна апаратура та апаратура керування. Частина 2. Автоматичні вимикачі

IEC 60950-1:2005 Обладнання інформаційних технологій. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги

IEC 61000-2-2:2002 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 2-2. Електромагнітна обстановка. Рівень сумісності для низькочастотних кондуктивних збурень та сигналів у низьковольтних системах електроживлення загальної призначеності

IEC 61008-1 Автоматичні вимикачі диференційного струму без вбудованого захисту від надструму побутової та подібної призначеності (ВАДС). Частина 1. Загальні правила

IEC 61009-1 Автоматичні вимикачі диференційного струму з вбудованим захистом від надструму побутової та подібної призначеності (ВАДЗН). Частина 1. Загальні правила

IEC 62040-2:2005 Системи безперебійного живлення (СБЖ). Частина 2. Вимоги до електромагнітної сумісності (ЕМС)

IEC 62477-1:2012 Вимоги щодо безпечності силових електронних перетворювальних систем та устаткування. Частина 1. Загальні положення.

¹⁾ 4-е видання (2006). Це четверте видання було замінене у 2016 році 5-м виданням IEC 60947-2:2016 Низьковольтна комутаційна апаратура та апаратура керування. Частина 2. Автоматичні вимикачі.

²⁾ 2-е видання (2005). Це друге видання було замінене у 2016 році 3-м виданням IEC 62040-2:2016 Джерела безперебійного живлення (СБЖ). Частина 2. Вимоги до електромагнітної сумісності (ЕМС).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Застосовують розділ 3 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

Доповнити такими новими термінами, визначеннями позначених ними понять та новими примітками.

Таблиця 1 — Перелік термінів

Терміни	Номер терміна		Терміни	Номер терміна	
	62040-1	62477-1		62040-1	62477-1
суміжне коло		3.1	силовий напівпровідниковий прилад		3.34
активна потужність	3.111		первинна потужність	3.108	
повна потужність	3.112		очікуваний струм короткого замикання; I_{cp}	3.122	
зворотне живлення	3.127		захисне еквіпотенціальне з'єднання		3.36
захист від зворотного живлення	3.128		устаткування класу захисту I		3.37
основна ізоляція		3.2	устаткування класу захисту II		3.38
основний захист		3.3	устаткування класу захисту III		3.39
обхідне з'єднання	3.110		захисне уземлення		3.40
експлуатаційні випробування		3.4	захисний провідник		3.41
шнур	3.109		захисний імпеданс		3.42
клас визначальної напруги		3.5	(електричне) захисне екранування		3.43
подвійна ізоляція		3.6	(електричне) захисне відокремлення		3.44
визначальна напруга класу As		3.7	силовий (електронний) перетворювач; СЕП		3.45
визначальна напруга класу Ax		3.8	силова електронна перетворювальна система; СЕПС		3.46
замикання на землю	3.131		нормований умовний струм короткого замикання; I_{cc}	3.120	
електричний пробій		3.9	номінальний струм	3.117	
(електрична) ізоляція		3.10	номінальна навантага	3.115	
(електронне) (силове) перетворення		3.11	нормований піковий витримуваний струм; I_{pk}	3.118	
оболонка		3.12	нормований короткочасний витримуваний струм; I_{cw}	3.119	
посилений захист		3.13	характеристика	3.113	
очікуваний строк служби		3.14	номінальне [нормоване] значення	3.114	
наднизька напруга (НН)		3.15	номінальна напруга	3.116	
захист за наявності несправності		3.16	опорна нелінійна навантага	3.126	
затискач зовнішньої електропроводки		3.17	опорна випробувальна навантага	3.125	

Кінець таблиці 1

Терміни	Номер терміна		Терміни	Номер терміна	
	62040-1	62477-1		62040-1	62477-1
протипожежна оболонка		3.18	посилена ізоляція		3.47
функційна ізоляція		3.19	зона обмеженого доступу		3.48
небезпечна енергія	3.107		приймально-здавальне випробування		3.49
небезпечна струмовідна частина		3.20	вибірковий контроль		3.50
небезпечна напруга	3.106		система безпечної наднизької напруги; СБНН		3.51
установка		3.21	резервний захист від короткого замикання		3.52
проінструктована особа	3.103		зона доступу для технічного обслуговування	3.105	
лінійна навантага	3.123		захисний пристрій від короткого замикання; ЗПКЗ	3.130	
струмовідна частина		3.22	безпосереднє відокремлення		3.53
шлях з низьким імпедансом	3.121		умова одиночної несправності		3.54
низька напруга; низьковольтний		3.23	кваліфікований фахівець	3.102	
мережа живлення; живлення від мережі		3.24	реакція переляку		3.55
м'язова реакція		3.25	додаткова ізоляція		3.56
нелінійна навантага	3.124		пристрій захисту від пере-напруг; ПЗПН		3.57
коло з опосередкованим живленням		3.26	система		3.58
виріб відкритого типу		3.27	напруга системи		3.59
звичайна людина	3.104		режим використання накопиченої енергії; автономний режим	3.129	
струм короткого замикання на виході		3.28	короткочасна перенапруга		3.60
захищена система безпечної наднизької напруги; ЗСБНН		3.29	струм дотику		3.61
постійно підключене устаткування		3.30	випробування типу		3.62
підмикне устаткування типу А		3.31	вентрикулярна фібриляція		3.63
підмикне устаткування типу В		3.32	робоча напруга		3.64
порт		3.33	система безперебійного живлення; СБЖ	3.101	
			зона еквіпотенціального з'єднання		3.65

Примітка 1. Якщо не встановлено іншого, то застосовуючи терміни «напруга» та «струм», мають на увазі їх дійове значення.

Примітка 2. Несинусоїдні сигнали вимірюють відповідними вимірювальними приладами, що дають достовірні показники дійових значень.

3.101 система безперебійного живлення; СБЖ (*uninterruptible power system; UPS*)

Комбінація перетворювачів, перемикачів та пристроїв накопичення енергії (таких як акумулятори), об'єднані в систему електроживлення, щоб підтримувати безперервність живлення навантаги в разі зниження потужності на вході.

Примітка. Безперервне живлення навантаги відбувається, коли напруга та частота перебувають у межах номінальної смуги ustalених та перехідних відхилів, а за спотворення та переривання — у межах, визначених для вихідного порту. Провал вхідної потужності виникає, коли напруга та частота перебувають поза межами номінальної смуги ustalених та перехідних відхилів, або за спотворення чи переривання — поза межами, визначеними для СБЖ

3.102 кваліфікований фахівець (*skilled person*)

Особа з відповідною освітою та досвідом, що дає їй змогу усвідомлювати ризик та уникати небезпек, які може створити устаткування.

Примітка. Така особа має доступ до зон обмеженого доступу

[IEC 60050-195:1998, 195-04-01, змінено: слово «(електротехнічний)» було вилучено з терміна, а у визначенні слово «електроенергія» замінено на «устаткування». Додано примітку.]

3.103 проінструктована особа (*instructed person*)

Особа, яку *кваліфікований фахівець* відповідно консультує або наглядає за її роботою, що дозволяє їй усвідомлювати ризик та уникати небезпек, які може створити устаткування.

Примітка 1. Така особа має доступ до зон обмеженого доступу.

Примітка 2. Приклади діяльності, яку може здійснювати проінструктована особа, наведено в розділі 8 IEC 61140:2001

[IEC 60050-195:1998, 195-04-02, змінено: слово «(електротехнічний)» було вилучено з терміна, а примітку додано.]

3.104 звичайна людина (*ordinary person*)

Особа, яка не є ані *кваліфікованим фахівцем*, ані *проінструктованою особою*.

Примітка. Така особа не має доступу до зон обмеженого доступу та не навчена розпізнавати небезпеки. Така особа може в іншому випадку мати доступ до устаткування чи може перебувати поблизу устаткування. Звичайна особа навмисно не створюватиме небезпеки, а також не матиме доступу до небезпечних деталей за звичайних умов та умов одиночної несправності

[IEC 60050-195:1998, 195-04-03, змінено: додано примітку.]

3.105 зона доступу для технічного обслуговування (*service access area*)

Зона, доступна *кваліфікованим фахівцям* за допомогою інструменту, якщо *кваліфікованому фахівцю* необхідний доступ, незалежно від того, чи перебуває устаткування під напругою

3.106 небезпечна напруга (*hazardous voltage*)

Напруга, яка перевищує пікове значення 42,4 В або 60 В постійного струму, що є в колі, яке не відповідає вимогам ані до кола з обмеженим струмом, ані до кола телекомунікаційної мережі TNV-1.

Примітка. Під колом «обмеженого струму» мають на увазі «захист за допомогою захисного імпедансу», визначеного в 4.4.5.4 IEC 62477-1:2012

[IEC 60950-1:2005, 1.2.8.6 змінено: TNV замінено на TNV-1.]

3.107 небезпечна енергія (*hazardous energy*)

Доступний рівень потужності 240 ВА чи більше тривалістю 60 с чи більше, або рівень накопиченої енергії 20 Дж чи більше (наприклад, від одного чи кількох конденсаторів), з потенціалом 2 В та більше.

Примітка. Див. 4.5.1.2 IEC 62477-1:2012

3.108 первинна потужність (*primary power*)

Потужність, що постачає електроенергетична компанія чи місцевий генератор

3.109 шнур (*cord*)

Гнучкий кабель з обмеженою кількістю провідників невеликої площі поперечного перерізу

[IEC 60050-461:2008, 461-06-15]

3.110 обхідне з'єднання (*bypass*)

Альтернативний шлях передавання енергії, внутрішній чи зовнішній до СБЖ

3.111 активна потужність (*active power*)

Середнє значення миттєвої потужності p за періодичних умов, за один період T

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p dt$$

Примітка 1. Для синусоїдної напруги активна потужність є реальною частиною комплексної потужності \underline{S} , таким чином:
 $P = \operatorname{Re} \underline{S}$

Примітка 2. Одиниця вимірювання активної потужності в системі СІ — ват (Вт).

Примітка 3. На величину активної потужності впливає постійний струм, основний та гармонічні складники напруги та струму. У відповідних випадках прилади для вимірювання активної потужності повинні мати достатню пропускну здатність та бути здатними вимірювати будь-які значні несиметричні та гармонічні складники напруги живлення

[IEC 60050-131:2013, 131-11-42, змінено: додано третю примітку.]

3.112 повна потужність (*apparent power*)

Добуток від множення дійового значення напруги на дійове значення струму

3.113 характеристика (*rating*)

Сукупність номінальних значень та робочих умов машини, пристрою чи устаткування

[IEC 60050-151:2001, 151-16-11, змінено: доповнено словами «машини, пристрою чи устаткування».]

3.114 номінальне [нормоване] значення (*rated value*)

Значення величини, застосовуване для визначення вимог, зазвичай встановлюваних виробником для встановленого набору робочих умов елемента, пристрою, устаткування чи системи

[IEC 60050-151:2001, 151-16-08, змінено: слово «встановлюваних» було розширено до «зазвичай встановлюваних виробником».]

3.115 номінальна навантага (*rated load*)

Навантага чи стан, за якої(-го) СБЖ забезпечує на виході потужність, на яку СБЖ спроектовано.

Примітка 1. Номінальну навантагу виражають у повній потужності (ВА) та активній потужності (Вт), наслідком якої є (номінальний) коефіцієнт потужності, що охоплює вплив будь-якої застосованої комбінації лінійної та нелінійної навантаги, як це визначено в додатку ВВ.

Примітка 2. Номінальна навантага — це значення навантаги, застосовуваної для визначення вимог, зазвичай встановлюваних виробником для визначеного набору робочих умов елемента, пристрою, устаткування чи системи

3.116 номінальна напруга (*rated voltage*)

Вхідна чи вихідна напруга, встановлена виробником.

Примітка. Для трифазного джерела живлення номінальною напругою є міжфазна напруга

3.117 номінальний струм (*rated current*)

Вхідний чи вихідний струм СБЖ, установлений виробником

3.118 нормований піковий витримуваний струм; I_{pk} (*rated peak withstand current, I_{pk}*)

Значення пікового струму короткого замикання, визначене виробником СБЖ, який вона може витримати за заданих умов.

Примітка. У цьому стандарті значення I_{pk} стосується початкового значення асиметричного піка очікуваного випробувального струму, наведеного в таблиці 104

3.119 нормований короточасний витримуваний струм; I_{cw} (*rated short-time withstand current, I_{cw}*)

Дійове значення короточасного струму, визначене виробником СБЖ, який може протікати за заданих умов, встановлених у поняттях струму та часу

[IEC 61439-1:2011, 3.8.10.3, змінено: визначення було викладено в новій редакції, а слово «НКУ» замінено на «СБЖ».]

3.120 нормований умовний струм короткого замикання; I_{cc} (*rated conditional short-circuit current, I_{cc}*)

Дійове значення очікуваного струму короткого замикання, визначене виробником СБЖ, який вона може витримати протягом повного часу спрацьовування (часу вимикання) захисного пристрою від короткого замикання (ЗПКЗ) за заданих умов.

Примітка. Захисний пристрій від короткого замикання необов'язково є внутрішньою частиною СБЖ.

[IEC 61439-1:2011, 3.8.10.4, змінено: слово «дійове» додано до слова «значення», слово «НКУ» замінено на «СБЖ», а примітку викладено в новій редакції

3.121 шлях з низьким імпедансом (low impedance path)

Шлях, що містить пристрої, які для навантаги СБЖ представляють собою незначний імпеданс, такі як кабелі, комутаційні пристрої, пристрої захисту та пристрої фільтрування.

Примітка 1. Пристрої в шляху з низьким імпедансом зазвичай мають характеристики обмеження струму за умов короткого замикання.

Примітка 2. Прикладами таких пристроїв є струмообмежувальні плавкі запобіжники, струмообмежувальні автоматичні вимикачі, трансформатори та реактори

3.122 очікуваний струм короткого замикання; I_{cp} (prospective short-circuit current, I_{cp})

Дійове значення струму, який протікатиме, якщо провідники живлення кола буде закорочено провідником з незначним імпедансом, розміщеним якомога близько до виводів живлення СБЖ [IEC 61439-1:2011, 3.8.7, змінено: слово «НКУ» замінено на «СБЖ».]

3.123 лінійна навантага (linear load)

Навантага, у якій струм, отриманий від джерела, визначають за формулою:

$$I = U/Z,$$

де I — струм навантаги;
 U — напруга живлення;
 Z — постійний імпеданс навантаги.

Примітка. У результаті прикладення синусоїдної напруги до лінійної навантаги отримують синусоїдний струм.

[IEC 62040-3:2011, 3.2.4]

3.124 нелінійна навантага (non-linear load)

Навантага, у якій параметр Z (імпеданс навантаги) не є постійним, а змінюється залежно від інших параметрів, таких як напруга або час

[IEC 62040-3:2011, 3.2.5]

3.125 опорна випробувальна навантага (reference test load)

Навантага чи стан, за якої(-го) вихід СБЖ забезпечує *активну потужність* (Вт), на яку СБЖ спроектовано.

Примітка. Це визначення дозволяє вводити вихід СБЖ у випробувальний режим та відповідно до місцевих норм у вхідне джерело змінного струму

[IEC 62040-3: 2011, 3.3.5]

3.126 опорна нелінійна навантага (reference non-linear load)

Нелінійна навантага, яка за підключення до СБЖ споживає *повну потужність*, за якої СБЖ треба випробовувати.

Примітка. Подобиці щодо випробування наведено в ВВ.5

[IEC 62040-3:2011, 3.3.6, змінено: вираз «повна та активна потужність, для якої СБЖ спроектовано відповідно до додатка Е» замінено на «повну потужність, за якою СБЖ треба випробовувати» та додано примітку.

3.127 зворотне живлення (backfeed)

Стан, за якого напруга чи енергія, забезпечувана СБЖ, подається на будь-який із вхідних виводів, безпосередньо чи через шлях спливу під час роботи в *автономному режимі* та з *недоступною первинною потужністю*

[IEC 62040-3:2011, 3.2.3, змінено: вираз «у той час як вхідна потужність змінного струму» замінено на «з первинною потужністю».]

3.128 захист від зворотного живлення (backfeed protection)

Схема керування, що знижує ризик ураження електричним струмом через *зворотне живлення*

3.129 режим використання накопиченої енергії; автономний режим (stored energy mode)

Стабільний режим роботи СБЖ за таких умов:

а) вхідну потужність змінного струму відключено чи вона перебуває поза межами потрібного допустимого відхилю;

б) усю потужність отримують від пристрою накопичення енергії;

с) навантага перебуває в межах визначеної *характеристики СБЖ*.

[IEC 62040-3 2011, 3.2.10, змінено: слова «робота СБЖ» видалено з терміна, а в b) слово «система» замінено на «пристрій»]

3.130 захисний пристрій від короткого замикання; ЗПКЗ (*short-circuit protective device; (SCPD)*)

Пристрій, призначений для захисту кола чи частин кола від струмів короткого замикання їх роз'єднанням

[IEC 60947-1:2007, 2.2.21]

3.131 замикання на землю (*earth fault*)

Виникнення випадкового провідного шляху між струмовідним провідником і землею.

[IEC 60050-826:2004, 826-04-14, змінено: другий переважний термін «ground fault» видалено, як і примітки.]

4 ЗАХИСТ ВІД НЕБЕЗПЕК

Застосовують розділ 4 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

4.2 Пошкодження та аномальні умови

Застосовують 4.2 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

Замінити четвертий абзац 4.2 IEC 62477-1:2012 на таке.

Відповідність перевіряють аналізуванням або випробуванням згідно з 5.2.4.6 IEC 62477-1:2012.

Перевіряння відповідності за допомогою аналізування дозволено, лише коли таке аналізування переконливо показує, що в результаті пошкодження елементу не виникає жодної небезпеки.

4.3 Захист від короткого замикання та перевантаги

Застосовують 4.3 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким.

4.3.101 Вхідний змінний струм

Вхідний струм СБЖ не повинен перевищувати значення, встановленого виробником СБЖ, див. 6.2 а).

Визначаючи вхідний струм в усталеному стані, треба враховувати та регулювати споживання через додаткові функції, що пропонує чи надає виробник для включення в СБЖ або з ним, щоб отримати найнесприятливіший результат.

Примітка. Перехідний вхідний струм, що виникає внаслідок динамічних режимів, наприклад кидка струму чи струму перевантаги, не враховують.

Відповідність перевіряють, коли найбільший струм, виміряний чи обчислений (як застосовно) під час виконання випробування, встановленого в 5.2.3.102, не перевищує вхідного струму, визначеного виробником (див. 6.2).

4.3.102 Захист трансформатора

Трансформатори має бути захищено від перевищення температури.

Примітка. Засоби захисту охоплюють:

- захист від надструмів;
- внутрішні теплові переривачі;
- використання струмообмежувальних пристроїв.

Відповідність перевіряють придатними випробуваннями відповідно до 5.2.3.104.

4.3.103 Струм короткого замикання на вході змінного струму

Виробник СБЖ має зазначити нормований умовний струм короткого замикання (I_{cc}) або нормований короточасний витримуваний струм (I_{cw}) на кожному вхідному порту змінного струму СБЖ. Виробник СБЖ може вказати обидва. Окремі вхідні порти змінного струму СБЖ можуть мати свої характеристики.

СБЖ із вхідними портами змінного струму, яку може бути скомпоновано з перемичками чи шинами для представлення одного вхідного порту змінного струму чи кількох вхідних портів змінного струму, треба випробувати як такий, що має кілька вхідних портів змінного струму.

Випробування за допомогою встановлених перемичок або шин, які поєднують кілька вхідних портів змінного струму в один вхідний порт змінного струму, не потрібне, якщо конструкція перемичок або шин щонайменше настільки ж міцна, як і фазові провідники, з точки зору площі поперечного перерізу, механічної опорної конструкції та ізоляційного проміжку.

Для СБЖ з кількома вхідними портами змінного струму та різними характеристиками для кожного порту треба зазначати, якщо її скомпоновано як один вхідний порт змінного струму, характеристика якого дорівнює найнижчій характеристиці будь-якого порту (див. таблицю 101).

Таблиця 101 — Конфігурація вхідного порту СБЖ

Компоновка вхідного порту СБЖ	Вхідний порт(и) змінного струму	I_{cc}/I_{cw} характеристика
Один вхідний порт	Порт 1, наприклад, поєднання входів випрямляча та обхідного з'єднання	I_{cc}/I_{cw}
Кілька вхідних портів	Порт 1, наприклад, вхід випрямляча	I_{cc1}/I_{cw1}
	Порт 2, наприклад, вхід обхідного з'єднання	I_{cc2}/I_{cw2}
	Об'єднані порти 1 та 2	I_{cc1}/I_{cw1} або I_{cc2}/I_{cw2} , що з них менше

Крім винятків у 5.2.3.103.4, *характеристики* умовного струму короткого замикання та витримуваного струму треба перевіряти, здійснюючи коротке замикання на вихідному порту змінного струму лише в режимах роботи, у яких вихідна потужність подається на вхід змінного струму через шлях з низьким імпедансом. Загальну процедуру наведено в 5.2.3.103.1, а типові схеми для виконання випробування відповідно до ЕЕ.4 — на рисунках ЕЕ.1—ЕЕ.3.

Наслідки несправностей, що виникають в межах СБЖ, розглядають у 4.2, крім такого.

Якщо СБЖ має вхідний порт змінного струму без шляху з низьким імпедансом до вихідного порту змінного струму, то відповідність перевіряють, здійснюючи коротке замикання безпосередньо перед точкою, де вхідний шлях більше не представляє незначного імпедансу. Точка здійснення короткого замикання може бути внутрішньою точкою СБЖ.

Відповідність треба перевіряти в режимах роботи, у яких вихідна потужність подається або в результаті короткого замикання потрапляє на вхід змінного струму через шлях з низьким імпедансом. Перевіряти в автономному режимі не потрібно.

Примітка 1. Приклади таких режимів роботи охоплюють:

- СБЖ, залежне від вхідної напруги та частоти (VFD), що працює в нормальному режимі та/або режимі обхідного з'єднання;
- СБЖ, незалежне від вхідної напруги (VI), що працює в нормальному режимі та/або режимі обхідного з'єднання;
- СБЖ, незалежне від вхідної напруги та частоти (VFI), що працює в режимі обхідного з'єднання;
- СБЖ із вбудованим перемикачем обхідного з'єднання за роботи в режимі обхідного з'єднання для технічного обслуговування.

Примітка 2. Класифікацію СБЖ із технічними характеристиками VFD, VI та VFI детально описано в IEC 62040-3:2011.

4.3.104 Захист пристрою накопичення енергії

Пристрій накопичення енергії, внутрішній (вбудований) або зовнішній до СБЖ, має бути захищено від струму короткого замикання та від надструму.

Пристрій захисту від надструму, що забезпечує функції роз'єднувального пристрою, як визначено в 4.101.2, треба розташовувати якомога близько до пристрою накопичення енергії та застосовувати такі вимоги:

а) для переривання струму короткого замикання, що постачає пристрій накопичення енергії, пристрій захисту від надструму:

- не повинен потребувати струму, більшого за наявний струм короткого замикання;
- має бути спроектовано на переривання найбільшого допустимого струму короткого замикання;

б) кабелі, що з'єднують пристрій накопичення енергії, пристрій захисту від надструму та СБЖ, повинні витримувати:

- найбільший струм, необхідний СБЖ для роботи в автономному режимі;
- найбільший допустимий струм короткого замикання.

Найбільший допустимий струм короткого замикання визначають на виході повністю зарядженого пристрою накопичення енергії.

Відповідність зазначеним вище вимогам а) та б) підтверджують дослідженням характеристик захисного(-их) пристрою(-ів) та кабелів, що постачають (або визначають для встановлення) з урахуванням пристрою накопичення енергії (або ряду пристроїв накопичення енергії), які будуть обслуговувати.

Примітка. Настанови щодо струмових характеристик кабелів наведено в IEC 60287-1-1.

4.3.105 Перемикання несинхронізованої навантаги

Цю аномальну умову треба змодельовувати на СБЖ, яка використовує напівпровідниковий чи ручний перемикач, що підключає джерело живлення обхідного з'єднання до виходу СБЖ.

Відповідність визначають виконанням випробування відповідно до 5.2.3.105.

Примітка. Це випробування призначено для моделювання впливу передбачуваного зсуву з'єднання проводів у джерелах живлення на СБЖ.

4.4 Захист проти ураження електричним струмом

Застосовують 4.4 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

4.4.2.2.2 Таблиці для вибирання площі контакту та стану вологості шкіри

Застосовують 4.4.2.2.2 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче:

Доповнити таким текстом.

СБЖ, на які поширюється цей стандарт, за замовчуванням, призначено для застосування в приміщеннях за сухих умов навколишнього середовища та з доступом звичайних людей. Для застосування за замовчуванням вибирають таку площу контакту та стан вологості шкіри:

- а) площа контакту з тілом: «Рука» (таблиця 3);
- б) стан вологості шкіри: «Суха» (таблиця 4).

Примітка. Зазначені вище площа та стан визначають клас визначальної напруги СБЖ, яка має бути визначальною напругою класу А. Таким чином гранична напруга на частинах, до яких торкаються, має дорівнювати чи бути менше ніж 30 В (дійове значення), 42,4 В (пікове значення) або 60 В постійного струму.

Для різних площ контакту з тілом та/або станів вологості шкіри треба застосовувати за експлуатування різні умови навколишнього середовища та/чи обмеження доступу оператора.

Для устаткування, встановлюваного в зоні обмеженого доступу, дозволено такі винятки:

— дозволено контакт випробувального пальця (див. рисунок М.101) з неізольованими частинами кола за *небезпечної напруги*. Проте такі частини треба розташовувати чи захищати так, щоб ненавмисний контакт був малоімовірним;

— неізольовані частини, що мають рівень *небезпечної енергії*, треба розташовувати чи захищати так, щоб ненавмисне перекриття провідними матеріалами, яке може виникнути, було малоімовірним;

— немає жодної вимоги щодо контакту з неізольованими частинами кола, які відповідають граничним значенням визначальної напруги класів А1, А2, А3, А чи В (див. таблицю А.101).

Вирішуючи, чи ймовірний ненавмисний контакт чи ні, враховують необхідність отримання доступу до неізольованих частин або поруч з ними. Для визначення рівня *небезпечної енергії* див. 4.5.1.2 IEC 62477-1:2012.

Відповідність перевіряють огляданням та вимірюванням.

4.4.3.3 Захист за допомогою оболонок чи огорож

Замінити наявний заголовок та текст 4.4.3.3 IEC 62477-1:2012 на таке.

4.4.3.3 Отвори

Доступні отвори в оболонках мають відповідати принаймні ступеню захисту IP2X згідно з IEC 60529 у разі встановлення відповідно до інструкцій виробника, якщо виробник не визначив більш високий рівень захисту.

Будь-які розміри отворів не повинні перевищувати 5 мм, якщо такі отвори розташовані у верхній частині оболонки, висота якої не перевищує 1,8 м, та якщо їх розташовано над неізольованими частинами, що мають *небезпечну напругу*, крім випадків, коли конструкція перешкоджає вертикальному доступу до таких частин, наприклад через свій дизайн (див. рисунок 101).

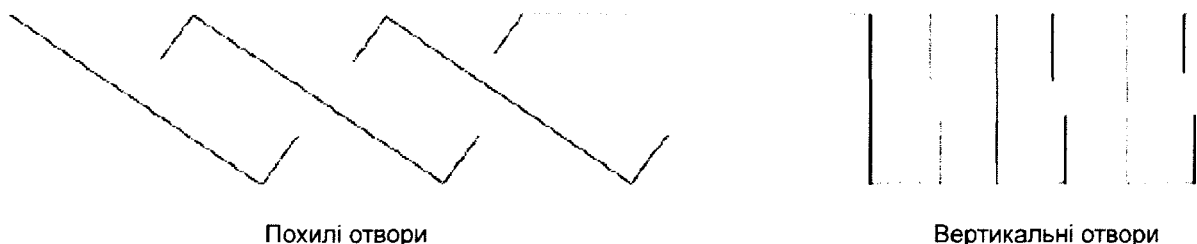


Рисунок 101 — Приклади дизайну отворів для запобігання вертикальному доступу

Відповідність перевіряють огляданням відповідно до 5.2.2.2 цього стандарту.

4.4.7.1.1 Впливові чинники

Застосовують 4.4.7.1.1 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким текстом.

Робочу напругу також можна вимірювати відповідно до додатка А.

4.4.7.1.2 Ступінь забрудненості

Застосовують 4.4.7.1.2 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким текстом.

Якщо іншого не встановлено виробником СБЖ, то СБЖ має бути придатна для встановлення в навколишніх середовищах зі ступенем забрудненості 2, див. таблицю 8 IEC 62477-1:2012.

4.4.7.1.3 Категорія перенапруги (КПН)

Застосовують 4.4.7.1.3 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким текстом.

Щонайменше СБЖ має бути придатна для встановлення в оточенні з категоріями перенапруги, наведеними в таблиці 102.

Для блоків СБЖ, спроектованих як частину паралельної конфігурації, струм, наведений в таблиці 102, представляє паралельну конфігурацію.

Таблиця 102 — Категорії перенапруги

Номинальний вихідний струм СБЖ (дійове значення)	Категорія перенапруги
А	КПН ^{а)}
$I \leq 16$	II
$16 < I \leq 75$	II
$75 < I \leq 400$	II
$400 < I \leq 500$	III
$500 < I$	III

Примітка. Загалом та залежно від режиму роботи категорія перенапруги (КПН), якій піддається критична навантага, така сама, що й на вході СБЖ. Цю категорію можна знизити за допомогою методів зниження категорії перенапруги (див. додаток I IEC 62477-1:2012).

^{а)} Встановлені КПН представляють типові установки відповідно до 4.4.7.1.3. Різні КПН можна застосовувати за спеціальних умов (див. додаток I IEC 62477-1:2012).

Якщо передбачено заходи для зниження імпульсів категорії перенапруги III до значень категорії II або значень категорії II до значень категорії I, то відповідну ізоляцію може бути спроектовано для знижених значень за умови, що після першої відмови, наприклад, заходи зі зниження має бути виконано, принаймні основні вимоги до ізоляції для першої категорії перенапруги.

Примітка. Настанови щодо зниження категорії перенапруги наведено в додатку I IEC 62477-1:2012.

4.4.7.1.7 Компоненти для шунтування ізоляції

Застосовують 4.4.7.1.7 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким текстом.

Конденсатор, приєднаний між двома фазовими провідниками в первинному колі чи між одним фазовим і нейтральним провідником, або між первинним колом і захисним уземленням, має відповідати одному з підкласів IEC 60384-14 або вимогам 4.4.7.1.7 IEC 62477-1:2012 та його треба застосовувати відповідно до його номінальних напруги та струму.

Для устаткування, підключеного до систем розподілення електроживлення з ізолюваною нейтраллю, елементи, підключені між фазою та землею треба обчислювати на міжфазову напругу. Проте в таких застосуваннях дозволено конденсатори, спроектовані для відповідної напруги фаза—нейтраль, якщо вони відповідають вимогам до підкласів Y1, Y2 або Y4 згідно з IEC 60384-14.

4.4.7.2.2 Кола з живленням від мережі

Застосовують 4.4.7.2.2 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким текстом.

План профілактичного обслуговування є альтернативою контролюванню доти, доки безперервність зниження перенапруги залишається однаковою.

4.4.7.7 Відстані на друкованих платах для функційної ізоляції

Застосовують 4.4.7.7 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

У другому абзаці перше речення замінити на такий текст.

Зменшення відстаней між елементами, змонтованими на друкованих платах, або зменшення відстаней на друкованих платах допустимо, якщо виконується все наведене нижче.

4.4.9 Розрядження конденсатора

Застосовують 4.4.9 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

У першому абзаці два пункти переліку замінити на такий текст:

- для підмикних СБЖ типу А час розрядження не повинен перевищувати 1 с або небезпечні струмовідні частини має бути захищено від безпосереднього контакту щонайменше IPXXB (див. 4.4.3.3);
- для підмикних СБЖ типу В час розрядження не повинен перевищувати 5 с або небезпечні струмовідні частини має бути захищено від безпосереднього контакту щонайменше IPXXB (див. 4.4.3.3);
- для постійно підключених СБЖ час розрядження не повинен перевищувати 15 с.

4.5 Захист від небезпек електричної енергії

4.5.2 Зони доступу для технічного обслуговування

Застосовують 4.5.2 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Після другого абзацу доповнити таким текстом.

Цю вимогу не застосовують до виводів, охоплених 4.4.9.

У зоні доступу для технічного обслуговування застосовують такі вимоги.

Неізольовані частини за небезпечної напруги має бути розташовано чи захищено так, щоб ненавмисний контакт з такими частинами був малоімовірним під час проведення технічного обслуговування інших частин устаткування. Неізольовані частини за небезпечної напруги має бути розташовано чи захищено так, щоб випадкові замикання на частини з безпечними потенціалами (наприклад, інструментами або випробувальними щупами, які використовує обслуговувальний персонал) були малоімовірними.

Відповідність перевіряють огляданням.

4.6 Захист від вогню та термічних небезпек

Застосовують 4.6 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

4.6.2.2 Елементи в колі, які становлять пожежну небезпеку

Застосовують 4.6.2.2 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким текстом.

Акумулятори повинні мати клас займистості НВ або вищий.

4.6.3.1 Загальні положення

Застосовують 4.6.3.1 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

Замінити «СЕПС» на «СБЖ».

У другому абзаці перший пункт переліку замінити на такий текст:

- кола всередині оболонки перебувають у межах обмежених джерел живлення, установлених у 4.6.5 цього стандарту.

4.6.3.3.2 Отвори у верхніх і бічних поверхнях протипожежних оболонок

Застосовують 4.6.3.3.2 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

Замінити третій абзац на такий текст.

Вимоги до випробувань наведено в 5.2.2.2 цього стандарту.

У четвертому абзаці замінити «IP3X» на «IP2X».

4.6.4 Граничні значення температури

4.6.4.1 Внутрішні деталі

Застосовують 4.6.4.1 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

У першому абзаці замінити слова «під час випробування відповідно до» на «під час випробування в нормальному режимі відповідно до».

Після першого абзацу доповнити таким текстом:

Магнітні елементи не повинні досягати температури, що перевищує температуру в таблиці 103, під час випробовування в автономному режимі відповідно до характеристик устаткування.

Примітка. У таблиці 103 наведено додаткові граничні значення температури для рідкісних та випадкових явищ.

Таблиця 103 — Граничні значення найбільшої температури для магнітних елементів в автономному режимі

Клас ізоляції, °C	Температура, отримана методом середнього опору, °C	Температура, отримана методами термопар, °C
105	127	117
120	142	132
130	152	142
155	171	161
180	195	185
200	209	199
220	216	206
250	234	224

4.6.5 Обмежені джерела живлення

Застосовують 4.6.5 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

У кінці першого абзацу доповнити таким текстом:

Потрібна відповідність як максимально допустимому струму, так і максимальній повній потужності, доступній від джерела живлення.

У другому абзаці перелік b) замінити на такий текст:

b) лінійний або нелінійний імпеданс обмежує вихідну потужність відповідно до таблиці 16. Якщо застосовують пристрій з позитивним температурним коефіцієнтом, то він має пройти відповідні випробування, встановлені в IEC 60730-1, розділи 15, 17, J.15 та J.17; або

4.7 Захист від механічних небезпек

Застосовують 4.7 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким пунктом.

4.7.101 Захист у зоні доступу для технічного обслуговування

Рухомі частини, які можуть спричинити травмування людей під час робіт з обслуговування, треба розміщувати чи забезпечувати захистом так, щоб ненавмисний контакт з рухомими частинами був малоімовірним.

Відповідність перевіряють огляданням.

4.8 Устаткування з живленням від кількох джерел

Замінити наявний текст 4.8 IEC 62477-1:2012 таким.

4.8.101 Загальні положення

Якщо устаткування забезпечено з'єднаннями з кількома джерелами живлення (наприклад, з різними напругами чи частотами, чи з резервним джерелом), то конструкція має бути такою, щоб було виконано всі наведені нижче умови:

- різні кола забезпечено окремими засобами з'єднання;
- рознімні з'єднання джерела, якщо є, невзаємозамінні, якщо неправильне з'єднання може створити небезпеку;
- небезпек, за вмістом цього стандарту, не повинно бути за нормальних умов або за умов одиночної несправності через наявність кількох джерел живлення. Такі дії, як відключення живлення чи знеструмлення, вважають нормальним режимом.

Відповідність перевіряють оцінюванням згідно з 4.2 IEC 62477-1:2012.

Разом з устаткуванням треба надавати інформацію про наявність кількох джерел живлення та процедуру їх відключення (див. IEC 62477-1:2012, 6.5.5).

Примітка. Приклади видів небезпек, які треба враховувати:

- a) зворотне живлення;
- b) ненавмисне секціонування;
- c) більш високі рівні струму дотику в разі одночасного підключення кількох джерел (якщо це є нормальним режимом для устаткування);
- d) небезпеки внаслідок пошкодження одного чи кількох приєднаних джерел через енергію від іншого джерела, наприклад від мережі електроживлення до генератора;
- e) пошкодження електропроводки через струми більші, ніж ті, що витікають з іншого джерела, для якого призначено електропроводку.

4.8.102 Захист від зворотного живлення

СБЖ має запобігати небезпечній напрузі чи небезпечній енергії на вхідних виводах змінного струму СБЖ після переривання вхідного живлення змінного струму.

Не повинно бути небезпеки ураження електричним струмом на вхідних виводах змінного струму під час вимірювання через 1 с після знеструмлення входу змінного струму для підмикних СБЖ або через 15 с — для постійно підключених СБЖ.

Для постійно підключеної СБЖ захист від зворотного живлення можна здійснювати зовні СБЖ, застосовуючи ізолювальний пристрій вхідної лінії змінного струму.

У цьому разі вимоги до захисту від зворотного живлення поширюються на вхідні виводи ізолювального пристрою. Постачальник СБЖ має надати чи визначити відповідний ізолювальний пристрій, який повинен мати додаткові маркування та інструкції відповідно до 6.4.3.101.

Відповідність перевіряють огляданням устаткування та відповідних монтажних схем, а також моделюванням умов несправності відповідно до 5.2.3.101.

Якщо для захисту від зворотного живлення використовують повітряний проміжок, то положення, наведені в таблицях 10 та 11 IEC 62477-1:2012 для шляхів струму спливу та ізоляційних проміжків, застосовують додатково до наведеного нижче.

a) За умови підтвердження від виробника, вихід СБЖ в автономному режимі можна розглядати як коло без перехідних процесів перенапруги категорії I (для цього треба визначити значення перенапруги категорії I у таблиці 9 IEC 62477-1:2012, застосовуючи відповідне дійове значення системи вихідної напруги СБЖ). Випробування імпульсною витримуваною напругою не потрібні, оскільки немає перехідної перенапруги, якщо вхідне джерело живлення змінного струму недоступно. Тому значення категорії перенапруги застосовують без випробування імпульсною напругою.

b) Шляхи струму спливу та ізоляційні проміжки мають відповідати вимогам для ступеня забрудненості 2 (див. IEC 62477-1:2012, таблиця 10 та таблиця 11).

c) Між виходом і входом СБЖ застосовують посилену чи рівнозначну ізоляцію, якщо під час роботи в автономному режимі не всі вхідні полюси відокремлені пристроєм захисту від зворотного живлення. У всіх інших випадках прийнятна основна ізоляція. Випробування імпульсною витримуваною напругою не потрібні, оскільки немає імпульсу, якщо вхідне джерело живлення змінного струму не доступне. Тому значення ступеня забрудненості застосовують без випробування імпульсною напругою.

Примітка 1. Прикладом ізолювального пристрою, що представляє собою повітряний проміжок, є контактор.

Примітка 2. Одним зі способів отримання ізоляції, еквівалентної посиленій ізоляції, є поєднання повітряного проміжку, який відповідає основним вимогам до ізоляції, та напівпровідникового(-их) ізолювального(-их) пристрою(-їв), як визначено в 5.2.3.101.5.

Відповідність перевіряють огляданням.

4.9 Захист від впливів навколишнього середовища

Застосовують 4.9 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким текстом.

СБЖ щонайменше має відповідати таким умовам у приміщенні: кліматичним, ступінь забрудненості та рівень вологості шкіри, як частини умов навколишнього середовища за експлуатування 3К2 згідно з таблицею 18 IEC 62477-1:2012. Виробник може вибрати відповідність умовам навколишнього середовища за експлуатування, жорсткішим ніж 3К2, якщо СБЖ має відповідне маркування (див. 6.2).

4.10 Захист від небезпек звукового тиску

Замінити наявний текст 4.10 IEC 62477-1:2012 на таке.

Вважають, що вимоги щодо захисту від небезпек звукового тиску перебувають поза сферою застосування цього стандарту, оскільки такі вимоги залежать від місцевих норм.

4.11 Електропроводка та з'єднання

Застосовують 4.11 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

4.11.8.2 З'єднувальна спроможність

Застосовують 4.11.8.2 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким текстом.

Виробник СБЖ має зазначити, чи придатні затискачі для підключення мідних чи алюмінієвих провідників, чи обох. Затискачі мають бути такими, щоб зовнішні провідники можна було з'єднати за допомогою засобів (гвинтів, з'єднувачів тощо), що забезпечують підтримування необхідного контактного тиску, відповідного струмовій характеристиці, та стійкості устаткування та кола до короткого замикання.

У разі відсутності спеціальної угоди між виробником СБЖ та покупцем, затискачі мають бути здатними вміщувати мідні провідники від найменшої до найбільшої площі поперечного перерізу, відповідній придатному номінальному струму (див. додаток АА).

Відповідність перевіряють огляданням, вимірюванням та встановленням провідників принаймні з найменшою та найбільшою площами поперечного перерізу придатного діапазону в додатку АА.

Доповнити такими пунктами.

4.11.101 Незнімні шнури

4.11.101.1 Захист шнура

На вхідному отворі для шнура устаткування, що має незнімний шнур і призначене пересуватися під час роботи, має бути забезпечено захисну манжету шнура. Альтернативно, вхід або прохідна втулка повинні мати гладкий, плавно закруглений отвір, воронкоподібний, з радіусом кривизни, що дорівнює щонайменше 50 % від загального діаметра шнура з найбільшою площею поперечного перерізу, що підключають.

Захисну манжету шнура має бути:

— сконструйовано так, щоб шнур було захищено від надмірного згинання там, де він входить в устаткування;

— виготовлено з ізоляційного матеріалу;

— надійно закріплено та виступати за межі устаткування за вхідний отвір на відстань, що дорівнює не менше ніж п'яти зовнішнім діаметрам або, для плоских шнурів, не менше ніж у п'ять разів більше, ніж більший розмір поперечного перерізу шнура.

4.11.101.2 Кріплення шнура та зниження напруження

Для устаткування з незнімним шнуром кріплення шнура треба постачати таке, щоб:

— місця з'єднання провідників шнура були позбавлені від напруження, та

— зовнішній покрив шнура було захищено від стирання.

Має бути неможливим уведення шнура назад в устаткування до такої міри, щоб шнур або його провідники, чи обидва, було пошкоджено чи було зміщено внутрішні частини устаткування.

Для незнімних шнурів, що містять захисний провідник уземлення, конструкція має бути такою, що якщо шнур має ковзати в своєму кріпленні, створюючи напруження на провідники, то захисний провідник уземлення має бути останнім, що піддається напруженню.

Кріплення шнура треба виготовляти з ізоляційного матеріалу чи мати підкладку з ізоляційного матеріалу, що відповідає вимогам до додаткової ізоляції. Проте, якщо кріплення шнура є прохідною втулкою, що включає електричне підключення до обплетення екранованого шнура, то цю вимогу не застосовують.

Конструкція кріплення шнура має бути такою, щоб:

— замінування шнура не погіршувало безпеки устаткування;

— для змінних шнурів було зрозуміло, як можна зняти напруження;

— шнури не затискалися гвинтами, які безпосередньо спираються на шнур, якщо лише кріплення шнура, включаючи гвинт, не виготовлено з ізоляційного матеріалу та розмір гвинта є порівняним з діаметром шнура, що затискають;

— не використовували такі методи, як зав'язування шнура у вузол або зав'язування шнура зі струною; та

— шнур не міг обертатися відносно корпусу устаткування настільки, щоб на електричні з'єднання впливало механічне напруження.

Відповідність перевіряють огляданням та наступними випробуваннями, які виконують з тим самим типом шнура, що постачають разом з устаткуванням.

Шнур піддають рівномірному витягуванню із зусиллям, що прикладають у найнесприятливішому напрямку:

- а) 30 Н для СБЖ масою до 1 кг включно;
- б) 60 Н для СБЖ масою від 1 кг до 4 кг включно;
- с) 100 Н для СБЖ масою понад 4 кг.

Випробування виконують 25 разів, кожний раз протягом 1 с. Під час випробовувань шнур не повинно бути пошкоджено. Це перевіряють візуальним огляданням та випробуванням напругою змінного чи постійного струму (випробування на діелектричну міцність) між провідниками шнура та доступними провідними частинами, з випробувальною напругою, що відповідає посиленій ізоляції.

Після випробування шнур не повинно бути зміщено у поздовжньому напрямку більше ніж на 2 мм; також не повинно бути відчутного напруження на з'єднаннях, а ізоляційні проміжки та шляхи струму спливу не повинні зменшуватися нижче значень, установлених в IEC 62477-1:2012, 4.4.7.4 та 4.4.7.5.

Доповнити такими пунктами.

4.101 Відключення СБЖ та роз'єднувальні пристрої

4.101.1 Пристрій аварійного перемикавання (роз'єднання)

СБЖ має бути забезпечено вбудованим окремим пристроєм аварійного перемикавання (або затискачами для підключення дистанційного пристрою аварійного перемикавання), що перешкоджатиме подальшому живленню навантаги через СБЖ за будь-якого режиму роботи. Якщо покладаються на додатковий пристрій відключення живлення в електропроводці будівлі, то в інструкції з установлення про це має бути зазначено. Ця вимога не є обов'язковою для підминого СБЖ, якщо це дозволено національними нормами.

Примітка. У деяких країнах пристрій аварійного перемикавання називають «АВЖ» (аварійне вимикання живлення).

Відповідність перевіряють огляданням та аналізуванням придатних монтажних схем.

4.101.2 Звичайні роз'єднувальні пристрої

Має бути передбачено засоби для відключення СБЖ від джерел змінного та постійного струму для обслуговування та випробування кваліфікованими фахівцями.

Засоби відключення та роз'єднувальні пристрої внутрішніх і зовнішніх джерел постійного струму, наприклад акумуляторної батареї, повинні розімкнути всі неугрунтовані провідники, приєднані до джерела постійного струму.

Засоби відключення та роз'єднувальні пристрої зовнішніх джерел змінного струму повинні розімкнути всі неугрунтовані провідники, приєднані до джерела змінного струму.

Примітка 1. Якщо це не стосується функційного застосування, засоби роз'єднання зазвичай розташовують у зоні доступу для технічного обслуговування чи поза устаткуванням та зазначають про це в інструкції з установлення. Додаткові настанови щодо вибирання роз'єднувальних пристроїв наведено в таблиці 2 IEC 60947-3:2008.

Примітка 2. Роз'єднувальні пристрої, призначені для обслуговування та випробування зазвичай спроектовано для роботи без навантаги за умови, що критичну навантагу можна перекинути (якщо застосовно) іншими засобами, наприклад за допомогою статичного перемикача живлення.

Якщо робота роз'єднувального пристрою змінює вихідну напругу СБЖ відносно потенціалу захисного уземлення, то робота цього пристрою має викликати занепокоєння. Альтернативно, відповідну застережну етикетку треба розміщувати поруч із цим роз'єднувальним пристроєм або його засобами керування.

Примітка 3. Така ситуація може виникнути під час розмикання чотириполюсного вхідного ізолятора, який забезпечує підключення нейтралі у СБЖ.

Якщо засоби приведення в дію роз'єднувального пристрою переміщуються вертикально, а не обертаються чи горизонтально, то положення засобів приведення в дію «Вгору» має бути положенням «УВІМК».

Якщо постійно підключений СБЖ отримує живлення більше ніж від одного зовнішнього джерела, то на кожному роз'єднувальному пристрої має бути чітке маркування з відповідною інструкцією щодо відключення всіх джерел від блоку.

4.102 Джерело накопиченої енергії

4.102.1 Загальні положення

Акумуляторні батареї, вибрані як джерело накопиченої енергії, щоб застосовувати їх з СБЖ, треба встановлювати з урахуванням вимог, зазначених в 4.102.

Акумуляторні батареї може бути встановлено в:

— окремих кімнатах чи будівлях для акумуляторних батарей або;

- окремих шафах або відділеннях, у приміщеннях або зовні них, або;
- акумуляторних відсіках або відділеннях в оболонці СБЖ.

Примітка. Вимоги до установлення акумуляторних батарей з регулювальним клапаном в окремому приміщенні, шафі чи відділенні має відповідати місцевим нормам.

4.102.2 Доступність та ремонтпридатність

Якщо необхідно, то має бути забезпечено доступ до полюсів акумуляторних батарей та з'єднувачів акумуляторів так, щоб їхню арматуру можна було перевірити на правильність затягування (крутного моменту) та, за потреби, відрегулювати. Акумуляторні батареї з рідким електролітом треба розташовувати так, щоб кришки акумуляторних елементів були доступні для випробування електроліту та регулювання рівнів електроліту.

Відповідність перевіряють огляданням та застосуванням інструментів та вимірювальних приладів, які постачає або рекомендує виробник акумуляторної батареї для стандартних умов.

4.102.3 Відстань між акумуляторними елементами

Акумуляторні елементи чи блоки, як застосовно, має бути встановлено з дотриманням вимог до вентиляції, температури акумулятора та ізоляції відповідно до вимог виробника акумуляторної батареї.

Акумуляторні батареї має бути розташовано та змонтовано так, щоб внаслідок переміщення акумулятора не відбувалося небажаного контакту виводів елементів із выводами суміжних елементів або з металевими частинами акумуляторного відділення.

Відповідність перевіряють огляданням та аналізуванням технічних даних від виробника акумулятора.

4.102.4 Ізоляція корпусу

Елементи в провідних корпусах повинні мати належну ізоляцію один між одним та шафами чи відділеннями. Ізоляція має відповідати вимогам до випробування змінним чи постійним струмом (випробування на діелектричну міцність) згідно з 5.2.3.4 IEC 62477-1:2012.

Відповідність перевіряють випробуванням.

4.102.5 Витікання електроліту

Щоб запобігти витіканню електроліту з акумуляторної батареї, має бути забезпечено належний захист, такий як електролітичний стійкий покрив на контейнерах і шафах акумуляторів.

Цю вимогу не поширюють на свинцево-кислотні акумуляторні батареї з регулювальним клапаном.

Відповідність перевіряють огляданням.

4.102.6 Вентиляція та концентрація водню

Оболонка СБЖ чи відділення, у якому розміщено вентилявану акумуляторну батарею:

— має відповідати вимогам до вентиляції, наведеним у додатку СС;

— може містити елементи, що створюють дугу, такі як відкриті плавкі вставки та контакти автоматичних вимикачів, реле, перемикачі, роз'єднувачі, перемикачі-роз'єднувачі та блоки з плавкими запобіжниками, якщо лише такі деталі встановлено на відстані не менше ніж на 100 мм нижче найнижчого вентиляційного отвору акумулятора; та

— не повинні давати виходу в інші закриті простори, де розташовано елементи, що створюють дугу.

Такі елементи, як з'єднувачі, давачі контролю (наприклад, термістори) та плавкі запобіжники, які розміщено в піску, не вважають елементами, що створюють дугу. Для приміщень з акумуляторними батареями, постаченими з СБЖ, в інструкціях з установлення треба надавати належну інформацію про необхідний потік повітря.

Відповідність перевіряють огляданням, обчисленням або вимірюванням.

4.102.7 Напруги заряджання

СБЖ має захищати акумуляторні батареї від надмірних напруг, зокрема за умови одиночної несправності всередині зарядного пристрою. Захист може бути забезпечено вимиканням зарядного пристрою або переривання струму заряджання.

Відповідність перевіряють оцінюванням кола чи випробуваннями.

4.102.8 Захист кола акумуляторної батареї

4.102.8.1 Захист від надструму та замикань на землю

Коло живлення від акумулятора має бути забезпечено захистом від надструму та замикання на землю та повинно відповідати вимогам, визначеним в 4.102.8.

Примітка. Замикання на землю в контексті 4.102.8 відрізняється від диференційного струму, струму спливу чи струму дотику, охоплених в 4.4.8 IEC 62477-1:2012.

4.102.8.2 Розташування захисних пристроїв

Захисний пристрій має бути спроектовано та розташовано так, щоб елементи цього пристрою, що створюють дугу, якщо вони є, не підлягали експлуатуванню там, де можуть виникати небезпечні рівні суміші водню з повітрям. Якщо батареї встановлено в окремому приміщенні чи шафі, захисний пристрій від надструму треба розташовувати якомога ближче до акумуляторної батареї згідно з застосовуваними правилами встановлення.

Примітка. Прикладами місць з небезпечними рівнями суміші водню з повітрям є місця, розташовані зверху вентиляційних отворів батареї та в закритих приміщеннях, де може затримуватися водень («повітряні кишень»).
Відповідність перевіряють огляданням.

4.102.8.3 Характеристики захисних пристроїв

Характеристика пристрою захисту від надструму має бути такою, щоб уникнути небезпеки через внутрішні несправності СБЖ, та для кола акумуляторної батареї треба виконувати аналізування кола згідно з 4.2 IEC 62477-1:2012.

Для СБЖ з живленням від окремої акумуляторної батареї *характеристику* пристрою захисту від надструму треба зазначити в інструкції з експлуатування й треба враховувати струмові характеристики провідників, що з'єднують СБЖ та акумуляторне джерело живлення, а також здатність акумуляторного джерела живлення витримувати струм короткого замикання.

Якщо виводи акумулятора не є постійно уземленими, пристрій захисту має захищати всі виводи.

Відповідність перевіряють аналізуванням та огляданням.

4.103 Підключення СБЖ до телекомунікаційних ліній

Виводи СБЖ, призначені для підключення до телекомунікаційних ліній, мають відповідати класифікації напруги телекомунікаційної мережі (TNV). Див. таблицю А.101 для порівняння класифікації TNV з класифікацією визначальної напруги.

Відповідність перевіряють аналізуванням.

5 ВИМОГИ ДО ВИПРОБУВАННЯ

Застосовують розділ 5 IEC 62477-1, як зазначено нижче.

5.1.5.3 Робочі параметри випробування

Застосовують 5.1.5.3 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

Замінити останній пункт переліку на такий текст.

— налаштування термореле, регульовальних пристроїв або подібних засобів керування, доступних звичайній людині:

— без використання інструменту,

— з використанням свідомо наданого інструменту.

Для СБЖ із зовнішніми елементами керування, призначеними для встановлення в зоні обмеженого доступу, ці елементи керування треба встановлювати з уставками виробника.

5.1.7 Перелік випробувань

Замінити наявний текст 5.1.7 IEC 62477-1:2012, включаючи таблицю 22, на таке.

У таблиці 22 надано перелік випробувань типу, приймально-здавальних випробувань та вибірових контролювань.

5.1.7.101 Перелік випробувань СБЖ

Таблиця 22 — Перелік випробувань

Випробування	Випробування типу	Приймально-здавальне випробування	Вибірковий контроль	Вимога(-и)		Методи випробування	
				IEC 62040-1	IEC 62477-1	IEC 62040-1	IEC 62477-1
Візуальне оглядання	×	×					5.2.1

Продовження таблиці 22

Випробування	Випробування типу	Приймально-здавальне випробування	Вибірковий контроль	Вимога(-и)		Методи випробування	
				IEC 62040-1	IEC 62477-1	IEC 62040-1	IEC 62477-1
Механічні випробування							
Випробування ізоляційних проміжків та шляхів струму спливу	×				4.4.7.1, 4.4.7.5		5.2.2.1
Випробування на відсутність доступу, охоплюючи випробування на енергетичну небезпеку після відключення	×			4.4.3.3	4.5.1.1		5.2.2.2
Випробування захисту від проникнення (характеристика IP)	×				4.12.1		5.2.2.3
Випробування оболонки на цілісність	×				4.12.1		5.2.2.4
Випробування на згин	×				4.12.1		5.2.2.4.2
Випробування сталим зусиллям 30 Н	×				4.12.1		5.2.2.4.2.2
Випробування сталим зусиллям 250 Н	×				4.12.1		5.2.2.4.2.3
Випробування на удар	×				4.12.1		5.2.2.4.3
Випробування на падіння	×				4.12.1		5.2.2.4.4
Випробування на збереження форми	×				4.12.1		5.2.2.4.5
Випробування на стійкість	×				4.12.1		5.2.2.5
Випробування устаткування, установлюваного на стіні або стелі	×				4.12.1		5.2.2.6
Випробування устаткування, установлюваного в стійку	×			Додаток GG		5.2.2.6.102	
Випробування кріплення органів ручного керування	×				4.12.1		5.2.2.7

Продовження таблиці 22

Випробування	Випробування типу	Приймально-здавальне випробування	Вибірковий контроль	Вимога(-и)		Методи випробування	
				IEC 62040-1	IEC 62477-1	IEC 62040-1	IEC 62477-1
Випробування захисту шнура	×			4.11.101		5.2.2.101	
Електричні випробування							
Випробування імпульсною напругою	× ^{a), c), f)}		× ^{b)}		4.4.3.2, 4.4.5.4, 4.4.7.1, 4.4.7.10.1, 4.4.7.10.2, 4.4.7.8.3		5.2.3.2
Випробування напругою змінного чи постійного струму (випробування на діелектричну міцність)	× ^{f)}	× ^{e)}			4.4.3.2, 4.4.5.4, 4.4.7.1, 4.4.7.10.1, 4.4.7.10.2, 4.4.7.8.4.2		5.2.3.4
Випробування на частковій розряди	× ^{a), f)}		× ^{b)}		4.4.7.1, 4.4.7.10.2, 4.4.7.8.3		5.2.3.5
Випробування захисного імпедансу	×	×			4.4.5.4		5.2.3.6
Вимірювання струму дотику	×				4.4.4.3.3		5.2.3.7
Розрядження конденсатора	×				4.4.9		5.2.3.8
Випробування обмеженого джерела живлення, охоплюючи випробування на енергетичну небезпеку	×				4.5.1.2, 4.6.5		5.2.3.9
Випробування на перевищення температури	×				4.6.4		5.2.3.10
Випробування захисту від зворотного живлення	×			4.8.102		5.2.3.101	
Захисне еквіпотенціальне з'єднання	×	×			4.4.4.2.2		5.2.3.11, 5.2.4.3
Вхідний струм	×			4.3.101		5.2.3.102	
Захист трансформатора	×			4.3.102		5.2.3.104	

Продовження таблиці 22

Випробування	Випробування типу	Прийнятно-здавальне випробування	Вибірковий контроль	Вимога(-и)		Методи випробування	
				IEC 62040-1	IEC 62477-1	IEC 62040-1	IEC 62477-1
Випробування джерела накопиченої енергії							
Випробування ізоляції корпусу	×	×		4.102.4			5.2.3.4
Вентиляція та концентрація водню	×			4.102.6		Додаток СС	
Напруги заряджання	×			4.102.7		Додаток СС	
Випробування електропроводки	×			4.11.101	4.11		5.2.3.10
Випробування за аномальної роботи							
Випробування коротким замиканням на виході	×				4.3.2.3		5.2.4.4
Короткочасний витримуваний струм	×			4.3.103		5.2.3.103	
Випробування на перемикання несинхронізованої навантаги	×			4.3.105		5.2.3.105	
Випробування перевантагою на виході	×				4.3		5.2.4.5
Випробування на пошкодження елементів	×				4.2		5.2.4.6
Випробування друкованих плат на коротке замикання	×				4.4.7.7		5.2.4.7
Випробування за втрати фази	×				4.2		5.2.4.8
Випробування за пошкодження охолодження	×				4.2, 4.7.2.3.6		5.2.4.9
Випробування з неробочим двигуном вентилятора	×				4.2		5.2.4.9.2
Випробування із забитими фільтрами	×				4.2		5.2.4.9.3

Кінець таблиці 22

Випробування	Випробування типу	Приймально-здавальне випробування	Вибірковий контроль	Вимога(-и)		Методи випробування	
				IEC 62040-1	IEC 62477-1	IEC 62040-1	IEC 62477-1
Випробування за втрати холодоагенту	×				4.7.2.3.6		5.2.4.9.4
Випробування матеріалів							
Випробування на займання від високоамперної дуги	× ^{a)}				4.4.7.8.2		5.2.5.2
Випробування на займання від розжареного дроту	× ^{a)}				4.4.7.8.2		5.2.5.3
Випробування на займання від проводу під напругою	× ^{a)}				4.4.7.8.2		5.2.5.4
Випробування на займистість	× ^{a)}				4.6.3		5.2.5.5
Випробування палаючим маслом	×				4.6.3.3.3		5.2.5.6
Випробування закріплених стиків	×				4.4.7.9		5.2.5.7
Випробування на вплив зовнішніх чинників							
Випробування сухим теплом	× ^{d)}				4.9		5.2.6.3.1
Випробування вологим теплом	× ^{d)}				4.9		5.2.6.3.2
Випробування гідростатичним тиском	×	×			4.7.2.3.3		5.2.7
<p>^{a)} Випробування типу елемента не потрібне, якщо таке випробування типу виконує постачальник відповідного елемента (див. IEC 62477-1:2012, 5.1.5.2).</p> <p>^{b)} Вибіркове контролювання елемента застосовують, лише якщо цього вимагає відповідний стандарт на елемент або якщо стандарту на елемент немає.</p> <p>Вибіркове контролювання не потрібне, якщо таке вибіркове контролювання виконує постачальник відповідного елемента.</p> <p>^{c)} Відповідність вимогам випробування типу імпульсною напругою можна підтвердити, виконуючи випробування типу на несприйнятливості згідно з IEC 62040-2:2005 (за умови дотримання відповідних критеріїв безпеки).</p> <p>^{d)} Відповідність вимогам випробування типу сухим та вологим теплом також підтверджують, виконуючи випробування типу сухим та вологим теплом згідно з IEC 62040-3:2011 (за умови дотримання відповідних критеріїв безпеки).</p> <p>^{e)} Передумови, визначені в 5.2.3.1 IEC 62477-1:2012, не потрібні.</p> <p>^{f)} Дозволено виконувати кілька випробувань після виконання передумови, визначеної в 5.2.3.1 IEC 62477-1:2012.</p>							

5.2 Вимоги до випробування

Застосовують 5.2 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

5.2.2.2 Випробування на відсутність доступу (випробування типу)

Замінити наявний текст 5.2.2.2 IEC 62477-1:2012 на таке.

Це випробування призначено, щоб показати, що струмовідні частини, захищені за допомогою оболонки чи огорож відповідно до 4.4.3.3, не доступні.

Це випробування треба виконувати як випробування типу оболонки СБЖ згідно з визначеною в IEC 60529 класифікацією оболонки для захисту від доступу до небезпечних частин.

Крім отворів, що перешкоджають вертикальному доступу, як зазначено нижче:

— випробувальний щуп IP2X (\varnothing 12,5 мм) не повинен проникати через верхню поверхню оболонки в разі зондування лише з вертикального напрямку $\pm 5^\circ$.

Крім того, для СБЖ заввишки не більше ніж 1,8 м такі отвори не повинні перевищувати 5 мм для будь-якого розміру відповідно до 4.4.3.3.

Відповідність перевіряють огляданням та випробуванням, як зазначено вище.

5.2.2.4.4 Випробування на падіння

Замінити наявний текст у 5.2.2.4.4 IEC 62477-1:2012 на таке.

СБЖ масою 18 кг або менше піддають такому випробуванню.

Зразок скомплектованого устаткування піддають трьом ударам у результаті його падіння на горизонтальну поверхню в положеннях, що надають найнесприятливіші результати.

Горизонтальну поверхню треба виготовляти з деревини листяних порід завтовшки не менше ніж 13 мм, покладеної на два шари фанери завтовшки (19—20) мм; усе це має спиратися на бетонну чи подібну жорстку підлогу.

Висота падіння має становити 750 мм.

Відповідність перевіряють згідно з вимогами 5.2.2.4.1 IEC 62477-1:2012.

5.2.2.6 Випробування устаткування, установлюваного на стіні або стелі

Замінити наявний заголовок і текст у 5.2.2.6 IEC 62477-1:2012 на таке.

5.2.2.6 Випробування устаткування, установлюваного на стіні, стелі чи у стійці

5.2.2.6.101 Випробування устаткування, установлюваного на стіні та стелі

Устаткування монтують згідно з інструкцією виробника. Спрямоване вниз зусилля, що додають до маси устаткування, прикладають через геометричний центр устаткування протягом 1 хв. Додаткове зусилля має бути втричі більше від ваги устаткування, але не менше ніж 50 Н. Устаткування та пов'язані з ним кріпильні засоби мають залишатися з'єднаними під час випробування.

5.2.2.6.102 Випробування устаткування, установлюваного у стійці

Вимоги до устаткування, встановленого в стійку, наведено в додатку GG.

Доповнити таким підпунктом.

5.2.2.101 Випробування захисту шнура

Устаткування розміщують так, щоб вісь захисної манжети *шнура* в точці, де шнур виходить з нього, становила кут у 45° , коли *шнур* не напружений. Потім до вільного кінця шнура прикріплюють масу, що дорівнює $10D^2$ г, де D — зовнішній діаметр або, для плоских шнурів, менший розмір поперечного перерізу шнура, у міліметрах. Якщо захисну манжету шнура виготовлено з температурно-чутливого матеріалу, випробування виконують за $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. Плоскі шнури згинають у площині найменшого опору. Відразу після прикріплення маси радіус викривлення шнура ніде не повинен бути менше ніж $1,5 D$.

Відповідність перевіряють огляданням, вимірюванням та, за потреби, наведеним вище випробуванням зі шнуром, що постачають з устаткуванням.

5.2.3 Електричні випробування

5.2.3.9 Випробування обмеженого джерела живлення (випробування типу)

Замінити наявний текст 5.2.3.9 IEC 62477-1:2012 на таке.

Якщо вимагає 4.6.5, то коло обмеженої потужності треба випробовувати, як зазначено нижче, з устаткуванням, що працює за нормальних робочих умов.

Якщо потреба в обмеженому джерелі живлення залежить від пристрою(-ів) захисту від надструму, наведених в таблиці 17, то цей(-і) пристрій(-ів) має бути закорочено.

Якщо обмежене джерело живлення перебуває за нормальних робочих умов, а змінювана резистивна навантага є єдиною навантагою, підключеною до обмеженого джерела живлення, то резистивну навантагу треба відрегулювати для отримання максимальної *повної потужності*. За потреби виконують подальше регулювання, щоб підтримувати максимальну *повну потужність* протягом часу, визначеного в таблиці 16 або 17, як застосовно.

Якщо обмежене джерело живлення перебуває за нормальних робочих умов, а змінювана резистивна навантага є єдиною навантагою, підключеною до обмеженого джерела живлення, то резистивну навантагу треба відрегулювати для отримання максимального струму. За потреби виконують подальше регулювання, щоб підтримувати максимальний струм протягом часу, визначеного в таблиці 16 або 17, як застосовно.

Змодельовані несправності в системі регулювання, необхідні відповідно до 4.6.5, с), застосовують за зазначених вище максимальних вимірних значень.

Випробування витримано, якщо після його завершення максимальна допустима *повна потужність* та максимальний доступний струм не перевищують граничних значень, установлених в таблиці 16 або таблиці 17, як застосовно.

5.2.3.10 Випробування на перевищення температури (випробування типу)

Замінити дев'ятий абзац 5.2.3.10 IEC 62477-1:2012 на таке.

Скоригована температура матеріалу чи елемента не повинна перевищувати температури, наведеної в таблиці 14 IEC 62477-1:2012 або в таблиці 103, як застосовно.

Доповнити такими підпунктами:

5.2.3.101 Випробування захисту від зворотного живлення (випробування типу)

5.2.3.101.1 Загальні положення

СБЖ не повинна допускати надмірного струму дотику між будь-якими парами вхідних виводів живлення СБЖ за роботи в автономному режимі. Якщо виміряна напруга розімкненого кола не перевищує дійового значення 30 В (пікове значення 42,4 В, 60 В постійного струму), то вимірювання струму дотику не треба виконувати.

Відповідність перевіряють випробуваннями, визначеними в 5.2.3.101.2, 5.2.3.101.3 та 5.2.3.101.5, як застосовно. Умову одиночної несправності визначають, закоротивши будь-який елемент, відмова якого може негативно вплинути на захист від зворотного живлення, або відключивши такі елементи.

5.2.3.101.2 Випробування підмикного СБЖ

СБЖ має спочатку працювати в нормальному режимі. Потім вхідні виводи змінного струму чи вилку(-и) треба відключити. Це призведе до роботи СБЖ в автономному режимі. Під час випробовувань без навантаги, за повної навантаги та зі змінням опорного потенціалу, спричиненим навантагою, як описано в 5.2.3.101.4, має бути перевірено такі відповідні характеристики:

а) струм не повинен перевищувати 3,5 мА за вимірювання між будь-якими двома вхідними виводами чи частинами, доступними *звичайній людині*, із застосуванням вимірювальних приладів, наведених у додатку L;

б) захист має спрацювати протягом 1 с для підмикного СБЖ типу А та протягом 5 с для підмикного СБЖ типу В із відключеними вхідними виводами.

Потім треба створити умову одиночної несправності. Випробування, зазначене вище, повторюють і відповідність знову перевіряють.

5.2.3.101.3 Випробування постійно підключеного СБЖ

СБЖ має спочатку працювати в нормальному режимі. Потім вхідні виводи змінного струму, крім захисного провідника уземлення, треба відключити від мережі змінного струму. Це призведе до роботи СБЖ в автономному режимі. Під час випробовувань без навантаги та за умов повної навантаги має бути перевірено такі відповідні характеристики:

а) струм не повинен перевищувати 3,5 мА за вимірювання між будь-якими двома вхідними виводами із застосуванням вимірювальних приладів, наведених у додатку L;

б) захист має спрацювати протягом 15 с після відключення вхідних виводів.

Потім треба створити умову одиночної несправності. Випробування, зазначене вище, повторюють та відповідність знову перевіряють.

Якщо передбачено зовнішній ізолювальний пристрій захисту від зворотного живлення, то відповідність треба визначати доречним огляданням схеми та підтвердженням, що засоби, необхідні для спрацювання зовнішнього ізолювального пристрою зворотного живлення, відповідають технічній документації виробника СБЖ для роботи такої схеми.

5.2.3.101.4 Метод моделювання змін еталонного потенціалу, спричинених навантагою підмикних СБЖ

Метод, детально описаний в 5.2.3.101.4, застосовують для створення зміни опорного потенціалу, необхідної для 5.2.3.101.2. Зміни опорного потенціалу може бути спричинено сукупністю іншого відповідного навантаження через струми спливу на землю та можуть виникати, коли СБЖ працюватиме в автономному режимі. Цей стан моделюють за допомогою випробувальних схем, наведених на рисунках 102 або 103. Рисунок 103 застосовують до трифазних систем, а також ця схема моделює ефект асиметричних однофазних навантаж.

Примітка 1. У деяких країнах вимагають, щоб в установках будівель або в системі передавання вхідну нейтраль відключали одночасно з фазами. У цьому разі потенціал напруги СБЖ із вхідною нейтраллю викликає занепокоєння, якщо в настанові щодо встановлення чітко не зазначено, що СБЖ застосовують лише із симетричними трифазними навантагами.

Примітка 2. До підмикового СБЖ (див. 5.2.3.101.2) застосовують 5.2.3.101.4.

Примітка 3. С моделює відповідну ємність. Значення С незмінне, як показано на рисунках 102 та 103.

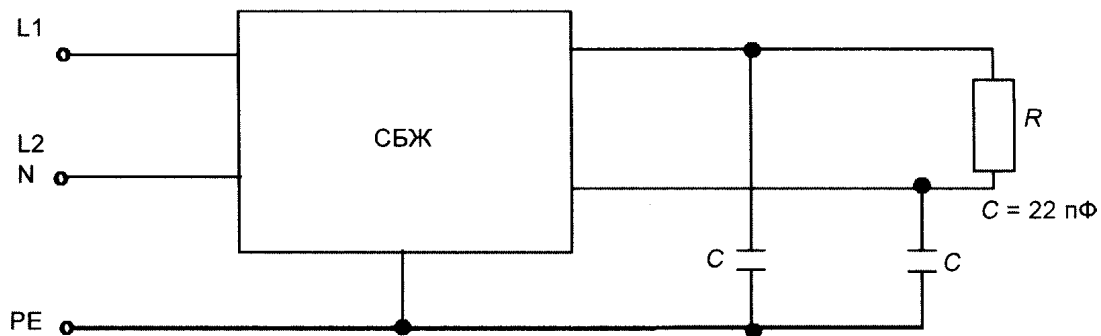


Рисунок 102 — Випробувальна схема для змінення опорного потенціалу, спричиненого навантагою. Однофазний вихід

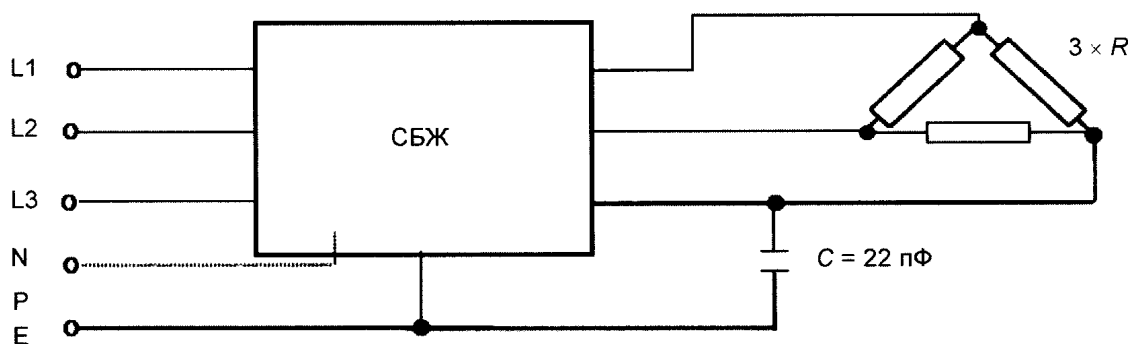


Рисунок 103 — Випробувальна схема для змінення опорного потенціалу, спричиненого навантагою. Трифазний вихід

Значення резистивної навантаги R має дорівнювати значенню, зазначеному виробником як максимальна навантага за коефіцієнта потужності, що дорівнює одиниці.

5.2.3.101.5 Напівпровідниковий захист від зворотного живлення

Додатково до вимог 5.2.3.101.2 та 5.2.3.101.3, якщо захист від зворотного живлення залежить від потужного напівпровідникового ізолювального пристрою(-їв) та ізолювальні пристрої не є резервними, то елементи, необхідні для забезпечення захисту від зворотного живлення, мають витримувати наслідки вимог щодо несприйнятливості згідно з розділом 7 IEC 62040-2:2005 та випробування на вплив зовнішніх чинників згідно з 5.2.6 IEC 62477-1:2012.

5.2.3.102 Випробування вхідним струмом

За номінальної вхідної напруги відповідно до 6.2, а) та відключеного пристрою накопичення енергії (або повністю зарядженого) вимірюють усталений вхідний струм СБЖ, коли вона живить свою номінальну навантагу.

За таких самих умов номінальної навантаги та вхідної напруги вимірюють або альтернативно екстраполюють номінальний вхідний струм через комбіновані ефекти, що виникають внаслідок струму перезаряджання акумуляторної батареї за номінальної вхідної напруги:

а) для СБЖ з окремим входом обхідного з'єднання, оцінюють вхідний номінальний струм обхідного з'єднання;

б) для СБЖ з іншими входами, інші номінальні вхідні струми оцінюють за допомогою випробування.

Примітка. Виробника попереджено про можливий вплив допустимих відхилів вхідної напруги на споживаний вхідний струм.

Якщо СБЖ має більше однієї номінальної вхідної напруги, то вхідний струм вимірюють за кожної номінальної вхідної напруги.

5.2.3.103 Випробування короткочасним витримуваним струмом (випробування типу)

5.2.3.103.1 Загальна процедура

Вхід змінного струму СБЖ треба підключити до джерела живлення, здатного подавати очікуваний випробувальний струм відповідно до таблиці 104. СБЖ має бути у відповідному режимі роботи (див. 4.3.103.2) та, крім того, працювати без навантаги та за номінальної вхідної напруги та частоти. Після цього треба замкнути вихідні виводи СБЖ накоротко. СБЖ, спроектовану з кількома входами, можна випробовувати за будь-якої з її номінальних вхідних напруг за умови, що застосовувані елементи переривання сертифіковані чи їх випробувано для переривання очікуваного випробувального струму за найвищої номінальної вхідної напруги. Кожний вхідний порт змінного струму СБЖ треба випробовувати окремо.

Примітка 1. Виробник може виконати додаткові випробування за інших номінальних напруг та струмів.

Примітка 2. Для розгляду в наступній редакції цього стандарту, здатність переривати струм короткого замикання на шляху з низьким імпедансом треба перевірити для забезпечення. Таке перевіряння можна включати у випробування чи аналізування стандартів на елементи. Прикладами є СБЖ, які за нормального режиму роботи не подають живлення на вихідні виводи через шлях з низьким імпедансом, але в разі короткого замикання через вихідні виводи автоматично перемикаються на шлях з низьким імпедансом.

Примітка 3. Для розгляду в наступній редакції цього стандарту буде оцінено, чи дозволятимуть випробування за напруг, нижчих за номінальну, та за умови фазового струму мінімальної тривалості, визначеної в таблиці 104, чи може виробник потім визначити I_{cw} таким фазовим струмом, зареєстрованим під час випробовування.

СБЖ з однофазним виходом треба випробовувати, закорочуючи вихідну фазу та нейтральний провідник.

СБЖ з багатофазовим виходом треба випробовувати, закорочуючи всі вихідні фазові провідники. Одне випробування із замкненими разом фазовими провідниками є прийнятним засобом виконання випробування.

СБЖ з багатофазовим та нейтральним виходом також треба випробовувати, закорочуючи нейтральний провідник і фазовий провідник, найближчий до нейтрального виводу, якщо останній є. Проте випробування між фазою та нейтраллю не потрібні, якщо конструкція нейтралі, принаймні так само міцна, що й фазові провідники з точки зору поперечного перерізу, механічної опори та ізоляційного проміжку.

Коли вхідний порт змінного струму СБЖ не має шляху з низьким імпедансом між вхідним і вихідним портами, коротке замикання треба здійснювати за допомогою закорочувального кабелю або шини з площею поперечного перерізу не менше, ніж площа поперечного перерізу, рекомендована виробником для вхідної проводки однофазного провідника. Довжина та установка закорочувального кабелю або шини мають бути такими, щоб мати незначний імпеданс.

СБЖ має бути у відповідних режимах роботи (див. 4.3.101.2) та, крім того, працювати без навантаги та за номінальної вхідної напруги й частоти.

Для кожного випробування на коротке замикання можна застосовувати новий зразок СБЖ або відремонтований СБЖ.

Виняток: Можна виконувати випробування на СБЖ без напруги, якщо аналізування підтверджує, що на результати випробування це не вплине.

Примітка 4. Прикладами такого винятку є випробування:

- шлях обхідного з'єднання для технічного обслуговування та
- конструкція СБЖ, яка потребує виконання внутрішнього короткого замикання.

Якщо виробник установлює нормований короткочасний витримуваний струм, вищий, ніж наведено в таблиці 104, то для випробування застосовують установлене значення.

Випробувальну установку вважають придатною, коли очікуваний випробувальний струм доступний протягом мінімальної тривалості, визначеної в таблиці 104.

Таблиця 104 — Короткочасний витримуваний струм

Номинальний вихідний струм СБЖ I (дійове значення), А	Очікуваний випробувальний струм ^{a)}		Початковий коефіцієнт асиметричного пікового струму ^{e)} (I_{pk}/I_{cw})	Мінімальна тривалість очікуваного випробувального струму ^{f)} (цикли 50/60 Гц)
	I_{cp} (дійове значення), А ^{b)}	Типовий коефіцієнт потужності ^{c)}		
$I \leq 16$	1 000 ^{c), d)}	0,95	1,42	1,5
	3 000	0,9		
$16 < I \leq 75$	6 000	0,7	1,53	1,5
$75 < I \leq 400$	10 000	0,5	1,70	1,5
$400 < I \leq 500$	10 000	0,5	1,70	3,0
$500 < I$	$20 \times I$ або 50 кА, що з них нижче	$0,5 - 0,3 \times$ $\times (I_{cp}/20 - 500)/2000$ або 0,2, що з них вище	$(0,5 I_{cp}/20 + 3150)/2000$ або 2,2, що з них нижче	3,0

Примітка 1. Залежно від характеристик СБЖ фактичні значення спостережень під час випробовування можуть відрізнятися від наведених у цій таблиці.

Примітка 2. Якщо встановлене значення I_{cp} вище, ніж визначено в цій таблиці, то застосовують умови, наведені в 6.4.3.102.

Примітка 3. Мінімальну тривалість очікуваного випробувального струму може бути збільшено, якщо цього вимагають національні норми.

a) Під поняттям «очікуваний випробувальний струм», у контексті цього стандарту, треба розуміти «очікуваний струм короткого замикання (I_{cp})», див. 3.122.

b) Значення згідно з IEC 60947-6-1:2005/IEC 60947-6-1:2005/AMD1:2013, таблиця 4.

c) Лише підмийний СБЖ.

d) Типовий струм короткого замикання в мережах загальної призначеності, спроектованих на 75 А і нижче, призначений для живлення устаткування з номінальним струмом 16 А або нижче, можна обчислити, спираючись на еталонні імпеданси згідно з IEC TR 60725:2005: фазний провідник $0,24 + j0,15$ Ом і нейтральний провідник $0,16 + j0,10$ Ом. Для джерел живлення 230 В/400 В це призводить до типових струмів короткого замикання 0,5 кА (230 В) та 0,7 кА (400 В).

e) З IEC 60947-1:2007, таблиця 16.

f) З IEC 60947-6-1:2005/IEC 60947-6-1:2005/AMD1:2013, 5.3.6.1.

Якщо СБЖ має вхід змінного струму без шляху з низьким імпедансом між входом і виходом змінного струму, то коротку треба накладати безпосередньо перед точкою, де вхідний шлях більше не представляє незначного імпедансу.

Відповідність перевірено, якщо після закінчення випробування виконано такі критерії.

a) У СБЖ не повинно бути полум'я, розплавленого металу чи палаючих частинок, крім, наприклад, металевих частинок, які зазвичай викидаються з автоматичного вимикача під час усунення несправності.

Примітка 5. Детальніші настанови, як застосовно, наведено в 4.6.

b) Не повинно бути жодного займання від струмовідних частин на рамах чи оболонці СБЖ.

Цілий випробувальний плавкий запобіжник оболонки, визначений в додатку EE, вказує на відповідність.

Випробувальний плавкий запобіжник оболонки не застосовують для СБЖ з непровідними рамами чи оболонкою (наприклад, пластиковим корпусом).

c) Елементи, наприклад опори шин, застосовувані для монтування струмовідних частин, не повинні відриватися від свого початкового положення.

d) Будь-які двері оболонки не повинні швидко відкриватися (що спричинить травмування), якщо їх зачинено лише на звичайну засувку.

e) Жоден провідник не повинен витягуватися із затискача з'єднувача та не повинно бути пошкоджено провідника чи його ізоляції.

f) СБЖ має успішно витримати випробування напругою змінного чи постійного струму (випробування на діелектричну міцність), як визначено в 5.2.3.4 IEC 62477-1:2012.

5.2.3.103.2 Нормований умовний струм короткого замикання на вхідному порту

Якщо виробник установлює нормований умовний струм короткого замикання, то очікуваний випробувальний струм короткого замикання (I_{cp}) визначають відповідно до таблиці 104.

Якщо виробник установлює нормований умовний струм короткого замикання, вищий, ніж наведено в таблиці 104, то встановлене значення треба застосовувати як очікуваний випробувальний струм короткого замикання (I_{cp}).

Усі захисні пристрої від короткого замикання має бути встановлено всередині СБЖ і, якщо застосовно, зовні СБЖ згідно з інструкціями виробника. Якщо виробник визначає внутрішні чи зовнішні альтернативні захисні пристрої від короткого замикання, то випробування треба виконувати з кожним альтернативним захисним пристроєм від короткого замикання.

Примітка 1. Прикладами альтернативних захисних пристроїв від короткого замикання є автоматичні вимикачі в литому корпусі від різних виробників або з різними каталожними номерами.

Після того, як випробувальний струм короткого замикання стане доступним на вхідному порту СБЖ, випробування вважають завершеним, коли мине мінімальна тривалість очікуваного випробувального струму, наведена в таблиці 104. Незалежно від того, чи перестав протікати струм після розімкнення внутрішнього чи зовнішнього захисного пристрою чи механізму, або через виникнення несправності елемента.

Шунтувальний перемикач SW чи будь-який встановлений закорочувальний кабель або шини мають залишатися замкненими, доки не закінчиться мінімальна тривалість очікуваного випробувального струму, наведена в таблиці 104.

Відповідність перевірено, якщо після закінчення випробування виконано такі критерії.

а) У СБЖ не повинно бути полум'я, розплавленого металу чи палаючих частинок, крім, наприклад, металевих частинок, які зазвичай викидаються з автоматичного вимикача під час усунення несправності.

Примітка 2. Детальніші настанови, як застосовно, наведено в 4.6.

б) Не повинно бути жодного займання від струмовідних частин на рамах чи оболонці СБЖ.

Цілий випробувальний плавкий запобіжник оболонки, визначений в додатку EE, вказує на відповідність.

Випробувальний плавкий запобіжник оболонки не застосовують для СБЖ з непровідними рамами чи оболонкою (наприклад, пластиковим корпусом).

с) Елементи, наприклад опори шин, застосовувані для монтування струмовідних частин, не повинні відриватися від свого початкового положення.

д) Будь-які двері оболонки не повинні швидко відкриватися (що спричинить травмування), якщо їх зачинено лише на звичайну засувку.

е) Жоден провідник не повинен витягуватися із затискача з'єднувача та не повинно бути пошкоджено провідника чи його ізоляції.

ф) СБЖ має успішно витримати випробування напругою змінного чи постійного струму (випробування на діелектричну міцність), як визначено в 5.2.3.4 IEC 62477-1:2012.

Після випробування СБЖ не обов'язково має перебувати в робочому стані.

5.2.3.103.3 Характеристика короткочасного витриманого струму на вхідному порту

Якщо виробник установлює характеристику короткочасного витриманого струму, то очікуваний випробувальний струм короткого замикання (I_{cp}) визначають відповідно до таблиці 104.

Якщо виробник установлює характеристику короткочасного витриманого струму вищу, ніж наведено в таблиці 104, то встановлене значення треба застосовувати як очікуваний випробувальний струм короткого замикання (I_{cp}).

Випробування вважають завершеним, коли очікуваний випробувальний струм є доступним протягом мінімальної тривалості очікуваного випробувального струму, наведеної в таблиці 104. Хоча реальний струм, що протікає, може відрізнятися від очікуваного випробувального струму короткого замикання (I_{cp}), очікуваний випробувальний струм короткого замикання має бути визначено характеристикою короткочасного витриманого струму.

Відповідність перевірено, якщо після закінчення випробування виконано такі критерії.

а) У СБЖ не повинно бути полум'я, розплавленого металу чи палаючих частинок, крім, наприклад, металевих частинок, які зазвичай викидаються з автоматичного вимикача під час усунення несправності.

Примітка 1. Детальніші настанови, як застосовно, наведено в 4.6.

б) Не повинно бути жодного займання від струмовідних частин на рамах чи оболонці СБЖ.

Цілий випробувальний плавкий запобіжник оболонки, визначений в додатку EE, вказує на відповідність.

Випробувальний плавкий запобіжник оболонки не застосовують для СБЖ з непровідними рамами чи оболонкою (наприклад, пластиковий корпус).

с) Елементи, наприклад опори шин, застосовувані для монтування струмовідних частин, не повинні відриватися від свого початкового положення.

д) Будь-які двері оболонки не повинні швидко відчинятися (що спричинить травмування), якщо їх зачинено лише на звичайну засувку.

е) Жоден провідник не повинен витягуватися із затискача з'єднувача та не повинно бути пошкоджено провідника чи його ізоляції.

ф) СБЖ має успішно витримати випробування напругою змінного чи постійного струму (випробування на діелектричну міцність), як визначено в 5.2.3.4 IEC 62477-1:2012.

Після випробування СБЖ не обов'язково має перебувати в робочому стані.

5.2.3.103.4 Звільнення від випробування

Від випробування короточасним витримуваним струмом звільняють:

а) СБЖ з установленими I_{cw} та/або I_{cc} , жодний з яких не перевищує 10 кА;

б) СБЖ, захищені струмообмежувальними пристроями зі струмом обривання не більше ніж 17 кА за максимально допустимого очікуваного струму короткого замикання на виводах вхідного кола СБЖ;

с) СБЖ із живленням від трансформаторів, номінальна потужність яких не перевищує 10 кВА на фазу для номінальної вторинної напруги не менше ніж 110 В або 1,6 кВА на фазу для номінальної вторинної напруги менше ніж 110 В, та чий імпеданс короткого замикання не менше ніж 4 %;

д) СБЖ, що є варіантом контрольного зразка СБЖ, випробуваної на відповідність вимогам до випробувань, наведеним у 5.2.3.103.1.

Настанови щодо визначення, чи є СБЖ варіантом контрольного зразка СБЖ, наведено в 10.11.3 IEC 61439-1:2011 та в таблиці 13 або 10.11.4.

Примітка. Зазначені вище умови звільнення від випробувань узгоджують цей стандарт з 10.11.2 IEC 61439-1:2011.

Відповідність перевірено, якщо виконано принаймні одну з умов звільнення.

5.2.3.104 Випробування захисту трансформатора

Трансформатори має бути піддано випробуванню в СБЖ на перевагу та за аномальних умов. Застосовують такі умови.

Якщо випробування відповідно до 5.2.3.104 виконують за змодельованих умов на стенді, то ці умови мають охоплювати будь-який захисний пристрій, що захищав би трансформатор у комплектному устаткованні. Трансформатори для імпульсних джерел живлення випробовують у комплектному джерелі живлення чи в комплектному устаткованні. Випробувальні навантаги підключають до виходу блоку джерела живлення. Лінійний або ферорезонансний трансформатор мають кожну вторинну обмотку, навантажувану по черзі, при цьому будь-які інші вторинні обмотки навантажуються між нулем і їх заданим максимумом, щоб отримати максимальний ефект нагрівання. Вихід блоку імпульсного джерела живлення навантажують, щоб отримати максимальний ефект нагрівання в трансформаторі.

Примітка. Приклади навантаги для досягнення максимального ефекту нагрівання наведено в додатку FF.

Таблиця 105 — Граничні значення температури обмоток трансформатора

Максимальна температура, °C

Метод захисту	Класи нагрівостійкості ^{a)}							
	105 (A)	120 (E)	130 (B)	155 (F)	180 (H)	200 (N)	220 (R)	250 (-)
Захист внутрішнім або зовнішнім імпедансом	150	165	175	200	225	245	265	295
Захист захисним пристроєм, що спрацьовує протягом першого часу	200	215	225	250	275	295	315	345

Кінець таблиці 105

Метод захисту	Класи нагрівостійкості ^{a)}							
	105 (A)	120 (E)	130 (B)	155 (F)	180 (H)	200 (N)	220 (R)	250 (-)
Захист будь-яким захисним пристроєм, що спрацює:								
— щонайбільше після першого часу;	175	190	200	225	250	270	290	320
— середнє арифметичне значення протягом другої години та протягом сімдесяти другої години	150	165	175	200	225	245	265	295
^{a)} Раніше застосовували наведені в круглих дужках позначки від A до R згідно з IEC 60085, що відповідають класам нагрівостійкості ізоляції від 105 до 220.								

Випробовують лише трансформатори, які з'єднують основну, додаткову чи посилену ізоляцію; або забезпечують живлення, зовні стосовно виробу.

Текст у 5.2.3.104 стосовно трансформатора також стосується магнітних елементів в цілому.

Відповідність перевіряють, коли максимальна температура трансформатора не перевищує значення в таблиці 105, і визначають, як наведено нижче:

— із зовнішнім захистом від надструму: у момент спрацювання, щоб визначити час дії захисту від надструму; можна застосовувати технічний паспорт захисного пристрою від надструму, що містить залежність часу спрацювання від струму;

— із тепловим розчіплювачем з автоматичним скиданням та після випробування протягом 400 год;

— із тепловим розчіплювачем з ручним скиданням у момент спрацювання чи після стабілізації температури;

— для струмообмежувальних трансформаторів: після стабілізації температури.

5.2.3.105 Випробування на перемикання несинхронізованої навантаги

5.2.3.105.1 Загальні положення

Вимоги до перемикання несинхронізованої навантаги, визначені в 4.3.105, має бути змодельовано за допомогою СБЖ, що працює в нормальному режимі та в автономному режимі, доки живить свою номінальну еталонну навантагу.

Випробування в нормальному режимі не виконують для СБЖ, де навантагу зазвичай живлять від джерела обхідного з'єднання, наприклад для СБЖ з резервною топологією.

Джерело обхідного з'єднання має бути встановлено на найнесприятливіший рівень номінальної напруги, якщо це створює більш жорсткі умови.

5.2.3.105.2 Зсув фаз

Джерело обхідного з'єднання зміщено на 120 електричних градусів стосовно нормального чергування фаз для трифазного живлення чи на 180 електричних градусів для однофазного живлення. Напівпровідниковий або ручний вимикач треба піддавати одній операції перемикання навантаги від виходу СБЖ до джерела обхідного з'єднання.

Відповідність визначають згідно з 5.2.4.2 IEC 62477-1:2012.

5.2.4 Аномальна робота та випробування на змодельовані несправності

5.2.4.1 Загальні положення

Застосовують 5.2.4.1 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

Замінити в дев'ятому абзаці 5.2.4.1 IEC 62477-1:2012 «СЕПС» на «СБЖ».

Після дев'ятого абзацу 5.2.4.1 IEC 62477-1:2012 доповнити таким текстом.

Приклади, у яких можна застосовувати менший очікуваний струм короткого замикання, доступний від випробувального джерела живлення, охоплюють ситуації, коли:

— шлях струму несправності, що розглядають, не є шляхом з низьким імпедансом; або

— у результаті струм обривання від джерела живлення дорівнює чи менше ніж 10 кА; або

— результат не залежить від очікуваного струму короткого замикання, доступного від джерела живлення.

5.2.6.4 Випробування вібрацією (випробування типу)

Замінити наявний текст 5.2.6.4 IEC 62477-1:2012 на таке.

Умови навколишнього середовища за замовчуванням, що застосовують до СБЖ у межах сфери застосування цього стандарту, не вимагають відповідності з випробуваннями вібрацією.

Проте треба виконувати випробування вібрацією, якщо за експлуатування застосовують інші умови навколишнього середовища.

5.2.6.5 Випробування соляним туманом (випробування типу)

Замінити наявний текст 5.2.6.5 IEC 62477-1:2012 на таке.

Умови навколишнього середовища за замовчуванням, що застосовують до СБЖ у межах сфери застосування цього стандарту, не вимагають відповідності з випробуваннями соляним туманом.

Проте треба виконувати випробування соляним туманом, якщо за експлуатування застосовують інші умови навколишнього середовища.

5.2.6.6 Випробування пилом та піском (випробування типу)

Замінити наявний текст 5.2.6.6 IEC 62477-1:2012 на таке.

Умови навколишнього середовища за замовчуванням, що застосовують до СБЖ у межах сфери застосування цього стандарту, не вимагають відповідності з випробуваннями пилом та піском.

Проте треба виконувати випробування пилом та піском, якщо за експлуатування застосовують інші умови навколишнього середовища.

6 ВИМОГИ ДО ІНФОРМАЦІЇ ТА МАРКОВАННЯ

Застосовують розділ 6 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

6.1 Загальні положення

Замінити наявний текст 6.1 IEC 62477-1:2012 на таке.

6.1.101 Довговічність

Будь-яке маркування, якого вимагає цей стандарт, має бути довговічним і розбірливим. Розглядаючи довговічність маркування, треба враховувати вплив на нього нормального застосування.

Відповідність перевіряють огляданням та протиранням маркування вручну протягом 15 с шматочком тканини, змоченим водою, і знову протягом 15 с шматочком тканини, просоченим уайт-спіритом, або протягом 30 с шматочком тканини, змоченим 70 % ізопропіловим спиртом. Після цього випробування маркування має бути розбірливим; має бути неможливо легко знімати маркувальні таблички й вони не повинні скручуватися.

Уайт-спірит, застосовуваний для випробування, є аліфатичним розчинником гексану, з вмістом ароматичних речовин 0,1 % від об'єму, значенням каурібутенолу 29, початковою температурою кипіння приблизно 65 °C, кінцевою температурою кипіння приблизно 69 °C і масою на одиницю об'єму приблизно 0,7 кг/л.

Альтернативно, можна як н-гексан застосовувати гексан марки реагенту з мінімальним вмістом 85 %.

Примітка. Позначення «н-гексан» — це хімічна назва для «звичайного» чи вуглеводню з прямим колом. Цей уайт-спірит надалі ідентифікують як сертифікований гексан марки реагенту (Американське Хімічне Товариство) (CAS № 110-54-3).

6.1.102 Знімні частини

Маркування, якого вимагає цей стандарт, не можна розміщувати на знімних частинах, які після заміни спричинять невідповідність.

6.2 Інформація для вибору

Замінити наявний текст 6.2 IEC 62477-1:2012 на таке.

Кожна СБЖ, яку постачають як окремий виріб, треба передавати з інформацією стосовно її функції, електричних характеристик і призначеного навколишнього середовища так, щоб можна було визначити її відповідність призначенню та сумісність з іншими частинами системи.

Ця інформація охоплює перелічене нижче, але не обмежується цим:

а) на паспортній табличці:

- назва чи торгова марка підприємства-виробника, постачальника чи імпортера;
- каталожний номер або рівноцінний замінник;

- значення електричних характеристик для кожного силового порту, як застосовно:
 - вхідна(-и) напруга(-и) чи діапазон(и) вхідної напруги;
 - вхідний(-и) струм(и) чи діапазон(и) вхідного струму (див. 5.2.3.102);
 - вихідна(-и) напруга(-и);
 - вихідний(-и) струм(-и);
 - вихідна повна потужність;
 - вихідна активна потужність або коефіцієнт вихідної потужності;
 - частота(-и) чи діапазон(и) частоти;
 - I_{cc} та/або I_{cw} (див. 6.4.3.102);
 - кількість фаз і нейтраль (наприклад, 3 Ph + N);
 - клас захисту лише для СБЖ класу II (див. 6.3.7.3.3);
- б) на паспортній табличці або в настановах для користувача:
 - тип системи електроживлення (наприклад, TN, IT), до якої СБЖ може бути підключено;
 - тип системи електроживлення (наприклад, TN, IT), що подають на навантагу;
 - тип системи електроживлення (наприклад, TN, IT), що подають на пристрій накопичення енергії;
 - струм короткого замикання на виході згідно з 4.3.2.3 та 5.2.4.4 IEC 62477-1:2012;
 - характеристики пристроїв захисту згідно з 4.3.2 та 5.2.4.4 IEC 62477-1:2012;
 - вид охолоджувальної рідини та проектний тиск для СБЖ з рідинним охолодженням;
 - характеристика IP оболонки;
 - навколишнє середовище експлуатування та зберігання;
 - діапазон робочої температури навколишнього середовища (якщо інший, ніж від 15 °C до 30 °C);
 - посилання на відповідний(-и) стандарт(и) для виготовлення, випробування чи застосування;
 - посилання на інструкції з установлення, експлуатування й технічного обслуговування.

Якщо йдеться про діапазон, то між мінімальними та максимальними номінальними значеннями треба ставити тире (—), а коли надають кілька значень або діапазонів, їх треба розділити похилою рисою (/).

Устаткування з діапазоном *номінальної напруги* має бути помарковано найбільшим *номінальним струмом* або діапазоном струму.

Приклад

(100—240) В; 2,8 А

або

(100—240) В; (2,8—1,2) А

Для устаткування з кількома *номінальними напругами* відповідні *номінальні струми* має бути позначено так, щоб різні струмові характеристики було відокремлено похилою рисою (/), а залежність між *номінальною напругою* та відповідним *номінальним струмом* чітко відстежувалась.

Приклад

(100—120) В; 2,8 А / (200—240) В; 1,4 А

або

(100—120) В; (2,8—2,4) А / (200—240) В; (1,4—1,2) А

6.3 Інформація для встановлення та введення в експлуатування

Застосовують 6.3 IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

Замінити наявний текст 6.3.7.3.3 IEC 62477-1:2012 на таке.

Устаткування класу захисту II має бути помарковано на паспортній табличці символом IEC 60417-5172 (2011-01) (див. додаток С). Якщо таке устаткування має оснащення для приєднання провідника уземлення з функційних причин (див. 4.4.6.3), то це оснащення треба позначити символом IEC 60417-5018 (2011-01) (див. додаток С).

Доповнити таким підпунктом.

6.3.101 Настанови щодо встановлення СБЖ

Виробник повинен надати настанови щодо рівня компетенції, необхідного для встановлення. У відповідних випадках настанови щодо встановлення повинні містити посилання на національні правила з прокладання електропроводки. Окремі настанови застосовують до:

— СБЖ, спроектованої лише для розташування в зоні обмеженого доступу: у настановах щодо встановлення треба чітко зазначити, що СБЖ можна встановлювати лише відповідно до вимог застосування, зокрема й вимог IEC 60364-4-42. Такі СБЖ можуть не відповідати вимогам до протипожежної оболонки, визначеним в 4.6.3 IEC 62477-1:2012;

— СБЖ, призначеної для постійного підключення за допомогою стаціонарної електропроводки до джерела змінного струму чи до навантаги, або до окремого пристрою накопичення енергії, наприклад акумуляторної батареї, яка не входить до комплексу поставки; у настановах щодо встановлення треба чітко вказати, що встановлювати СБЖ може лише *кваліфікований фахівець* і якщо роз'єднувального пристрою для відключення електромережі не вбудовано в устаткування (див. 4.101.2), то відповідний та легкодоступний роз'єднувальний пристрій треба встановити в стаціонарній електропроводці;

— підмийної СБЖ типів А чи В із пристроєм накопичення енергії, наприклад з акумуляторною батареєю, уже встановленою постачальником; настанова щодо встановлення має бути доступною, наприклад, у настанові для користувача, у якій зазначають, чи потрібен для встановлення *кваліфікований фахівець*. Якщо роз'єднувального пристрою для відключення електромережі не вбудовано в устаткування (див. 4.101.2) або якщо як роз'єднувальний пристрій призначено застосовувати вилку шнура, то в настанові щодо встановлення зазначають, що розетку електромережі, що живить СБЖ, має бути розміщено поблизу СБЖ та бути легкодоступною. Якщо з міркувань безпеки шнур СБЖ має бути підключено до уземленої мережевої розетки, то про цю вимогу має бути зазначено в настанові з маркування чи встановлення СБЖ. Таку саме вимогу до маркування застосовують до будь-якого спеціального еквіпотенціального уземлювального з'єднання з іншим устаткуванням, підключеним до СБЖ, або з навантагами класу I.

Примітка. Підмийні шнури зазвичай завдовжки 2 м або менше.

6.4 Інформація для експлуатування

Застосовують 6.4 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

6.4.3 Етикетки, знаки та сигнали

Застосовують 6.4.3 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити такими підпунктами:

6.4.3.101 Зворотне живлення, пов'язане з розподіленням енергії

Щоб попередити обслуговувальний персонал (це повинні бути *кваліфіковані фахівці*) про ситуацію зі зворотним живленням, не спричинену СБЖ, обов'язково треба забезпечити етикетку. Ситуація зі зворотним живленням може виникнути, коли є певна несправність навантаги, коли СБЖ працює в автономному режимі або коли живлення на незбалансовані навантаги подають через певну систему розподілення енергії, наприклад систему з уземленою через імпеданс нейтраллю.

Настанови щодо встановлення для постійно підключеної СБЖ мають передбачати розміщення попереджувальної етикетки:

— постачальником СБЖ на вхідних затискачах СБЖ та

— установником, який має бути *кваліфікованим фахівцем*, на всіх пристроях відключення *первинної потужності*, установлених віддалено від зони СБЖ та у зовнішніх точках доступу, якщо такі є, між такими пристроями відключення та СБЖ,

якщо

а) автоматичне відключення зворотного живлення (див. 4.8.102) передбачено зовні устаткування, або

б) вхід СБЖ підключено через зовнішні пристрої відключення, які розмикаючись, відключають нейтраль, або

с) СБЖ підключено до розподільчої системи електроживлення з ізолюваною нейтраллю (див. 4.4.7.1.6.1 IEC 62477-1:2012).

Попереджувальна етикетка має містити формулювання, наведене на рисунку 104, або аналогічне:

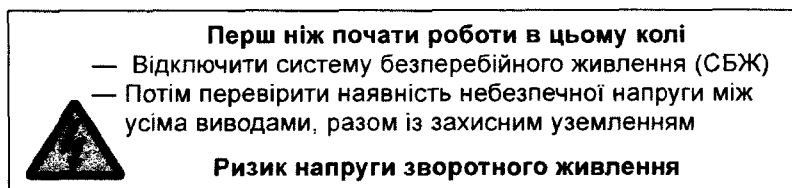


Рисунок 104 — Попереджувальна етикетка щодо напруги зворотного живлення

Примітка. Захист від зворотного живлення в разі несправностей, що виникають у СБЖ, описано в 4.8.102.

6.4.3.102 *Захист в установці будинку***6.4.3.102.1** Загальні положення

Виробник СБЖ повинен визначати, як застосовно, *нормований короткочасний витримуванний струм* (I_{cw}) та/або *нормований умовний струм короткого замикання* (I_{cc}). Цей струм має дорівнювати чи перевищувати *очікуваний струм короткого замикання* (I_{cp}), установлений в таблиці 104.

Наведену вище вимогу не застосовують до СБЖ, для яких I_{cc} та/або I_{cw} дорівнює або менше ніж 10 кА.

6.4.3.102.2 Нормований умовний струм короткого замикання (I_{cc})

Для СБЖ з *нормованим умовним струмом короткого замикання* (I_{cc}), що було перевірено за допомогою захисного пристрою(-ів) від надструму, який(-і) не постачали з СБЖ, треба надавати інформацію, що характеризує пристрій захисту від надструму так:

а) якщо *захисний пристрій від короткого замикання* визначено згідно зі стандартом IEC на виріб, то на СБЖ або в настанові для користувача треба надавати таку інформацію.

Нормований умовний струм короткого замикання (I_{cc}) потребує, щоб наступний встановлений установником захисний пристрій від короткого замикання, установлювався вище вхідного порту(-ів) змінного струму СБЖ:

— наприклад, мініатюрний автоматичний вимикач згідно з IEC 60947-2, часострумова характеристика С:

— характеристика або тип *захисного пристрою від короткого замикання* (наприклад, триполюсний, 40 А, вимикальна здатність за струмом короткого замикання 10 кА за 125 В/поліус).

б) для всіх інших *захисних пристроїв від короткого замикання* на СБЖ або в настанові для користувача треба надавати таку інформацію:

Нормований умовний струм короткого замикання (I_{cc}) потребує, щоб наступний встановлений установником захисний пристрій від короткого замикання установлювався перед вхідним портом змінного струму СБЖ:

— назва підприємства-виробника(-ів) *захисних пристроїв від короткого замикання*;

— характеристика або тип *захисного пристрою від короткого замикання*;

— каталожний номер виробника *захисного пристрою від короткого замикання*.

6.4.3.102.3 Очікуваний струм короткого замикання (I_{cp})

Якщо вказане значення I_{cp} вище, ніж установлене в таблиці 104, то застосовують таке:

а) якщо зазначене вище значення I_{cp} дорівнює чи менше ніж 10 кА: застосовують значення, що відповідає наступному вищому рядку, ніж застосовуваний рядок таблиці 104;

б) якщо зазначене вище значення I_{cp} більше ніж 10 кА: переважними значеннями є 16, 20, 25, 35, 50, 65, 85, 100 кА і застосовують значення, що відповідає рядку $500 < I$ таблиці 104.

Приклад

Коли визначене значення I_{cp} є більш високим:

1) якщо заявлено, що СБЖ на 50 А витримує $I_{cp} = 8$ кА (замість 6 кА), то застосовують значення рядка $75 < I < 400$ в таблиці 104;

2) якщо заявлено, що СБЖ на 1 000 А витримує $I_{cp} = 85$ кА (замість $20 \cdot 1\,000 = 20$ кА), то застосовують значення рядка $500 < I$ в таблиці 104.

Потім установник може перевірити, що *очікуваний струм короткого замикання*, який виникає на вхідних виводах змінного струму пристрою, дорівнює або менше значення, зазначеного виробником СБЖ. В іншому разі, за узгодженості між виробником та покупцем, треба знайти рішення. Таке рішення може полягати в застосуванні зовнішніх струмообмежувальних пристроїв захисту від надструму чи відповідного налаштування СБЖ.

Незалежно від того, чи є СБЖ одним блоком чи блоком, вбудованим у паралельну систему, *очікуваний струм короткого замикання* на вході змінного струму, що перевіряють, є доступним у відповідній точці приєднання кожного блоку.

6.4.3.102.4 Вимоги до установки будівлі

Якщо захист внутрішньої проводки підмийного устаткування типу В чи постійно підключеного устаткування покладають на установку будівлі, то в настановах щодо встановлення устаткування треба про це зазначити, а також визначити необхідні вимоги до захисту від короткого замикання чи захисту від надструму, чи, за потреби, для обох.

Якщо захист проти ураження електричним струмом СБЖ покладають на пристрої диференційного струму в колі установки будівлі, а конструкція СБЖ така, що за будь-яких нормальних чи аномальних робочих умов можливий струм короткого замикання на землю зі складником постійного струму, то в настановах щодо встановлення має бути визначено пристрої диференційного струму в будівлі як типу В згідно з IEC 60755 для трифазного СБЖ, так і типу А згідно з IEC 61008-1 або IEC 61009-1 для однофазного СБЖ.

Примітка. Зазвичай розглядають національні правила з прокладання електропроводки, якщо є, щодо вимог до захисту мереж загальної призначеності.

6.4.3.103 Акумуляторні батареї, установлені в оболонці СБЖ

Акумуляторні батареї, установлені в оболонці СБЖ, має бути розташовано так, щоб мінімізувати ризик ураження електричним струмом від ненавмисного контакту з виводами, а спосіб їх приєднання має бути таким, щоб мінімізувати ризик короткого замикання та ураження електричним струмом під час обслуговування та замінування.

У настанові для користувача має бути зазначено, у якому обсязі, якщо потрібно, технічне обслуговування акумуляторної батареї може виконувати *звичайна людина*. Також конструкція СБЖ має відповідати вимогам 4.11.5 IEC 62477-1:2012 і запобігати короткому замиканню (наприклад, не допускати короткого замикання затискачів у разі розміщення на провідній поверхні).

Крім того, у настанові має бути долучено такі інструкції чи подібні попередження:

ОБЕРЕЖНО:

- Не утилізуйте акумуляторні батареї у вогні. Вони можуть вибухнути.
 - Не відкривайте та не пошкоджуйте акумуляторних батарей. Звільнений електроліт шкідливий для шкіри та очей. Він може бути токсичним.
 - Акумуляторні батареї можуть становити небезпеку ураження електричним струмом та опіків від високого струму короткого замикання.
 - Пошкоджені акумуляторні батареї можуть досягати температури, що перевищує опікові порогові для поверхонь дотику.
- Під час роботи з акумуляторними батареями треба дотримуватися таких застережних заходів:
- a) відключити джерело зарядки перед підключенням або відключенням виводів акумулятора;
 - b) не одягати жодних металевих предметів, зокрема годинників та кілець;
 - c) не класти інструменти чи металеві деталі на акумуляторні батареї;
- і крім того, якщо технічне обслуговування акумуляторної батареї не може виконувати *звичайна людина*, то застосовують таке:
- d) застосовувати інструменти з ізольованими ручками;
 - e) одягнути гумові рукавички та чоботи;
 - f) визначити, чи уземлено, навмисно чи ненавмисно, акумуляторну батарею. Контакт з будь-якою частиною уземленої батареї може спричинити ураження електричним струмом та опіків високим струмом короткого замикання. Ризик таких небезпек може бути зменшено, якщо під час встановлювання та обслуговування недоліки буде усувати *кваліфікований фахівець*.

Відповідність перевіряють огляданням.

6.5 Інформація для технічного обслуговування

Застосовують 6.5 IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити такими пунктами.

6.5.101 Інформація про акумуляторну батарею для технічного обслуговування

6.5.101.1 Маркування на акумуляторній батареї

Зовнішні акумуляторні шафи чи відділення для акумуляторів усередині СБЖ має бути забезпечено такою чіткою та розбірливою інформацією, розміщеною в такому місці, щоб її відразу побачив *кваліфікований фахівець* під час обслуговування СБЖ:

- a) тип акумуляторної батареї (свинцево-кислотна, нікелево-кадмієва тощо) та кількість блоків чи елементів;
- b) номінальна напруга повної акумуляторної батареї;
- c) номінальна ємність повної акумуляторної батареї (не обов'язково);
- d) застережна етикетка, що зазначає енергетичне або електричне ураження та хімічну небезпеку, та посилання на вимоги щодо технічного обслуговування, поводження та утилізації, описані в настанові для користувача.

Виняток. Підмикне устаткування типу А СБЖ, що постачають з внутрішніми акумуляторними батареями чи окремими шафами акумуляторів, призначеними для розташування під або над, або поруч з СБЖ, з'єднане вилками та розетками для встановлення *звичайною людиною*, має бути оснащено лише застережною етикеткою (див. d) вище) на зовнішньому боці блоку.

6.5.101.2 Інформація в інструкції з експлуатування

6.5.101.2.1 Загальні положення

Наведені нижче інструкції надають залежно від того, чи перебуває акумулятор усередині, чи його встановлено зовні та чи постачає акумуляторну батарею виробник СБЖ або інші постачальники. Інструкції треба розміщувати в настанові для користувача або як описано в цьому підпункті.

а) Убудована акумуляторна батарея:

- інструкції мають містити достатню інформацію, яка дозволяє замінити акумулятор на відповідний рекомендований тип;
- інструкції з техніки безпеки, що дозволяють отримати доступ *кваліфікованому фахівцю*, має бути зазначено в настановах щодо встановлення та обслуговування;
- якщо акумуляторні батареї встановлює *кваліфікований фахівець*, має бути надано інструкції щодо з'єднань, зокрема моменти затягування затискачів.

Настанови для користувача повинні містити такі інструкції:

- обслуговування акумуляторних батарей повинен виконувати чи контролювати персонал, обізнаний з акумуляторами та необхідними застережними заходами;
- якщо батареї замінюють, то треба їх замінювати на той самий тип і таку саме кількість акумуляторів або комплектів акумуляторів.

б) Зовнішні акумуляторні батареї:

- в інструкціях з установаження має бути зазначено напругу, ємність в ампер-годинах, режим заряджання та метод захисту, необхідні за встановлення для узгодження із захисними пристроями СБЖ, якщо акумуляторну батарею постачає не виробник СБЖ;
- виробник акумулятора має надавати інструкції щодо елементів акумулятора.

с) Зовнішні акумуляторні шафи:

- зовнішня(-і) шафа(-и) акумуляторних батарей, яку(-і) постачають з СБЖ, повинна(-і) мати відповідні інструкції з установаження для визначення розмірів кабелів для підключення до СБЖ, якщо кабелі не постачає виробник СБЖ. Там, де елементи чи блоки акумуляторної батареї не постачають заздалегідь змонтованими та підключеними, інструкцію з установаження елементів чи блоків акумуляторної батареї повинен надавати виробник батареї, якщо їх не зазначено в інструкціях виробника СБЖ. Захист від енергетичної небезпеки треба виконувати згідно з 4.5 IEC 62477-1:2012.

6.5.101.2.2 Інструкція щодо замінування акумуляторної батареї

У настанові для користувача має бути зазначено, у якому обсязі, якщо потрібно, може обслуговувати акумуляторну батарею *звичайна людина*. Також конструкція СБЖ має відповідати 4.11.5 IEC 62477-1:2012 і запобігати короткому замиканню (наприклад, не допускати короткого замикання затискачів у разі розміщення на провідній поверхні).

ДОДАТКИ

Застосовують додатки IEC 62477-1:2012, як зазначено нижче.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

**ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО ЗАХИСТУ
ПРОТИ УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ**

Застосовують додаток А IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким пунктом.

А.101 Порівняння граничних значень робочої напруги

У таблиці А.101 наведено порівняння граничних значень класів усталеної визначальної напруги, застосовуваних у цьому стандарті, зі значеннями, установленними в інших стандартах.

Таблиця А.101 — Порівняння граничних значень робочої напруги

Граничні значення робочої напруги, В			Клас визначальної напруги	Клас джерела енергії ¹⁾ (ДЕ)	Клас напруги телекомунікаційної мережі ²⁾ (НТМ)
Напруга змінного струму (дійове значення)	Напруга змінного струму (пікове значення)	Напруга постійного струму (середнє значення)			
U_{ACL}	U_{ACPL}	U_{DCL}	(IEC 62477-1:2012)	(IEC 62368-1:2014)	(IEC 60950-1:2005)
8	11,3	22	A1	ДЕ1 ^{b), h)}	НТМ-1 ^{f)}
12	17	28	A2		
20	28,3	48	A3		
30	42,4	60	A ^{a)}		
50	71	120	B	ДЕ2 ^{c), i)}	НТМ-2 ^{g)} , НТМ-3 ^{f)}
> 50	> 71	> 120	C	ДЕ3 ^{d)}	

^{a)} Граничне значення визначальної напруги класу А розглядають лише для одного кола. Якщо в СБЖ доступно більше одного кола з визначальною напругою класу А та напруга двох кіл може під час оцінювання підсумовуватися за умови одиночної несправності, то граничне значення становить 25 В (дійове значення) змінного струму.

^{b)} Граничні значення ДЕ1 або напруги класу 1 для напруг змінного струму за частот, що не перевищують 1 кГц за нормальних та аномальних умов, та умов одиночної несправності елемента, пристрою або ізоляції, не є захисним засобом. За частот, більших за 1 кГц, граничні значення для напруг змінного струму (дійове значення) лінійно збільшуються у функції частоти до максимального значення 70 В (дійове значення) за частот, що дорівнюють чи більше ніж 100 кГц.

^{c)} Граничні значення ДЕ2 або напруги класу 2 для напруг змінного струму за частот, що не перевищують 1 кГц за нормальних та аномальних умов, та умов одиночної несправності. На частотах, більших за 1 кГц, граничні значення для напруги змінного струму (дійове значення) лінійно збільшуються у функції частоти до максимального значення 140 В (дійове значення) за частот, що дорівнюють чи більше ніж 100 кГц.

^{d)} Граничні значення ДЕ3 або напруги класу 3 перевищують граничні значення напруги ДЕ2 або класу 2.

^{e)} Граничні значення напруги кіл НТМ за нормальних робочих умов.

^{f)} Перенапруги від телекомунікаційних мереж та кабельних розподільчих систем, можливі в колах НТМ-1 та НТМ-3 за нормальних робочих умов.

^{g)} Перенапруги від телекомунікаційних мереж, неможливі в колах НТМ-2 за нормальних робочих умов.

^{h)} Граничне значення ДЕ1 або напруги класу 1 для повторюваного імпульсу з часом вимикання менше ніж 3 с становить 42,4 В (пікове значення), а з часом вимикання, що дорівнює чи більше ніж 3 с, становить 60 В (пікове значення).

ⁱ⁾ Граничні значення ДЕ2 або напруги класу 2 для повторюваного імпульсу з часом вимикання менше ніж 3 с становить 70,7 В (пікове значення). Для часу вимикання, що перевищує 3 с, граничні значення напруги ДЕ2 також залежать від періоду часу, коли імпульс увімкнено з нижньою межею 120 В (пікове значення) за час увімкнення, що дорівнює чи більше ніж 200 мс, та з верхньою межею 196 В (пікове значення) за час увімкнення, що дорівнює чи менше ніж 10 мс.

^{j)} Джерела електричної енергії, отриманої від конденсатора, та поодинокі імпульси, визначені в IEC 62368-1:2014, тут не розглядають.

ДОДАТОК М
(довідковий)

ВИПРОБУВАЛЬНІ ЩУПИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДОСТУПУ

Застосовують додаток М IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче.

Доповнити таким рисунком після рисунка М.3.

Наведений нижче рисунок лише для зручності відтворено з IEC 60529.

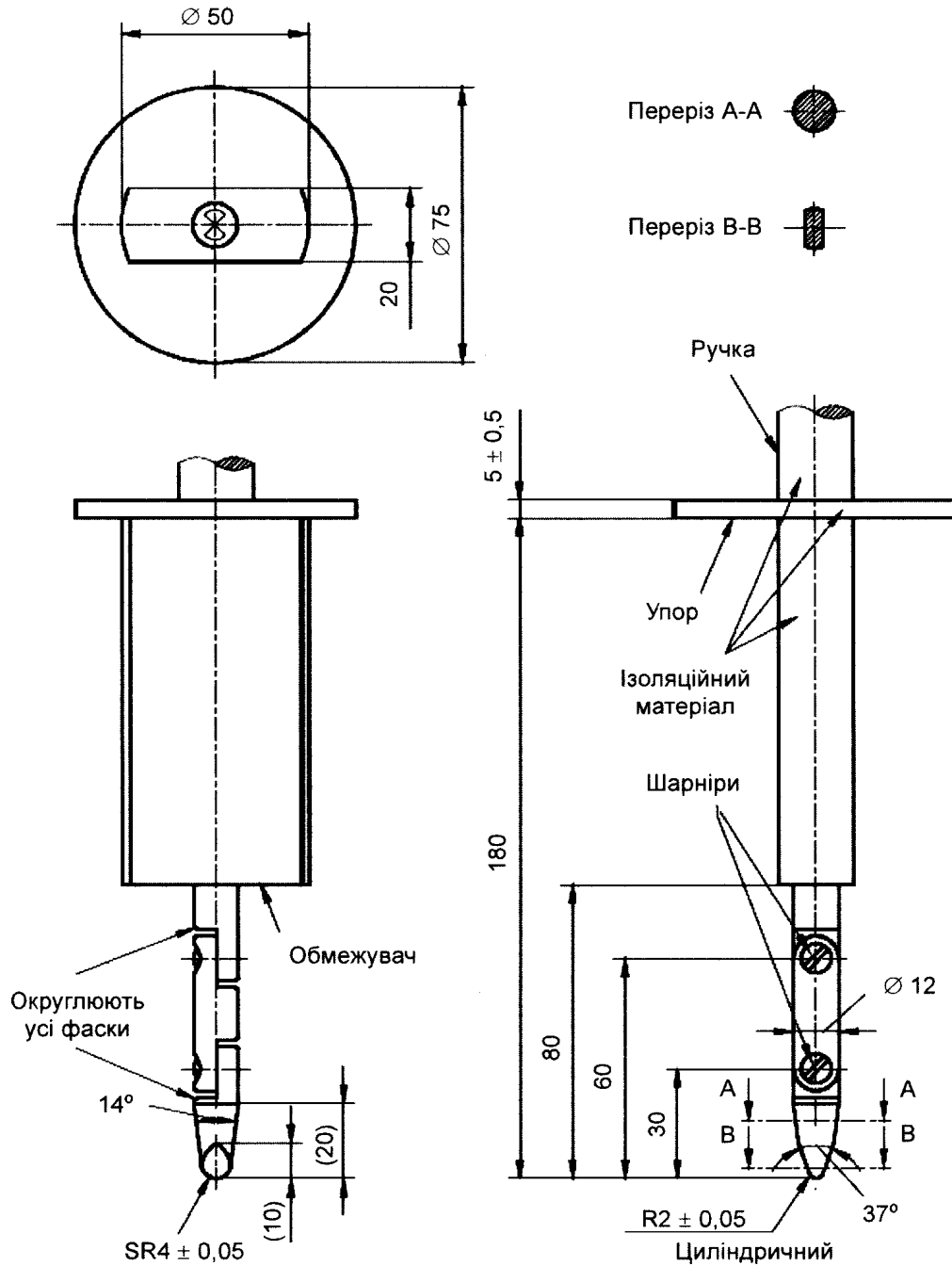


Рисунок М.101 — Випробувальний суглобистий палець (IP2X)

Доповнити такими додатками.

ДОДАТОК АА
(довідковий)**МІНІМАЛЬНИЙ ТА МАКСИМАЛЬНИЙ ПОПЕРЕЧНИЙ ПЕРЕРІЗ
МІДНИХ ПРОВІДНИКІВ, ПРИДАТНИХ ДЛЯ ПІД'ЄДНАННЯ
ДО ЗАТИСКАЧІВ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ПРОВІДНИКА**

У таблиці АА.1 наведено настанови щодо мінімального діапазону поперечного перерізу кабелю, для якого має бути спроектовано затискач, якщо до затискача підключено один мідний кабель.

Таблиця АА.1 — Поперечні перерізи провідників (взято з IEC 61439-1:2011)

Номинальний струм	Одножильні чи багатожильні провідники		Гнучкі провідники	
	Площа поперечного перерізу		Площа поперечного перерізу	
	мінімальна	максимальна	мінімальна	максимальна
А	мм ²		мм ²	
6	0,75	1,5	0,5	1,5
8	1	2,5	0,75	2,5
10	1	2,5	0,75	2,5
12	1	2,5	0,75	2,5
16	1,5	4	1	4
20	1,5	6	1	4
25	2,5	6	1,5	4
32	2,5	10	1,5	6
40	4	16	2,5	10
63	6	25	6	16
80	10	35	10	25
100	16	50	16	35
125	25	70	25	50
160	35	95	35	70
200	50	120	50	95
250	70	150	70	120
315	95	240	95	185

Якщо зовнішні провідники підключено безпосередньо до вбудованого обладнання, то є чинними поперечні перерізи, визначені у відповідних технічних умовах.

Якщо необхідні провідники, відмінні від визначених у таблиці, то це має бути узгоджено між виробником комплекту та покупцем.

ДОДАТОК ВВ
(обов'язковий)**ЕТАЛОННІ НАВАНТАГИ****ВВ.1 Загальні положення**

СБЖ треба навантажувати згідно з *номінальною навантагою*, визначеною виробником в інструкції з експлуатування.

Примітка. У цьому додатку описано *лінійні та нелінійні навантаги*.

Найпоширенішими типами *лінійних навантаж* є:

- резистивна;
- індуктивно-резистивна;
- ємнісно-резистивна.

Нелінійними навантагами можуть бути:

- випрямлена ємнісна навантага;
- навантага, керована тиристорним або магнітним підсилювачем (фазове керування).

У діапазоні низької потужності < 3 кВ · А випрямляч з мостовою схемою та ємнісною навантагою є найпоширенішим. Навантагу характеризують такими символами:

- S — вихідна повна потужність, В · А;
- P — вихідна активна потужність, Вт;
- λ — коефіцієнт потужності = P/S ;
- U — вихідна напруга, В;
- f — частота, Гц.

ВВ.2 Еталонна активна навантага

Щоб отримати резистивну навантагу, СБЖ навантажують резистором до номінальної потужності, див. рисунок ВВ.1.



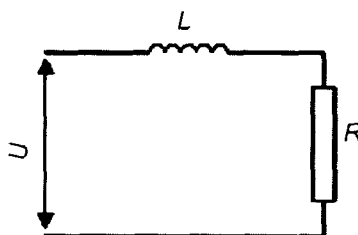
$$R = \frac{U^2}{P}$$

Рисунок ВВ.1 — Еталонна резистивна навантага

ВВ.3 Еталонні індуктивно-резистивні навантаги

Щоб отримати індуктивно-резистивну навантагу, послідовно чи паралельно резистору підключають індуктивність. Резистор (R) та індуктивність (L) надають такими формулами.

а) Послідовне з'єднання (див. рисунок ВВ.2)

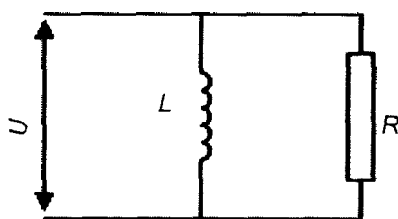


$$R = \frac{U^2}{S} \lambda \text{ (Ом)}$$

$$L = \frac{U^2 \sqrt{1 - \lambda^2}}{2\pi f S} \text{ (Гн)}$$

Рисунок ВВ.2 — Еталонна індуктивно-резистивна навантага
(послідовне з'єднання елементів)

б) Паралельне з'єднання (див. рисунок ВВ.3)



$$R = \frac{U^2}{S \lambda} \text{ (Ом)}$$

$$L = \frac{U^2}{2\pi f S \sqrt{1 - \lambda^2}} \text{ (Гн)}$$

Рисунок ВВ.3 — Еталонна індуктивно-резистивна навантага
(паралельне з'єднання елементів)

ВВ.4 Еталонні ємнісно-резистивні навантаги

Щоб отримати ємнісно-резистивну навантагу, ємність та резистор підключають або послідовно, або паралельно. Резистор (R) та ємність (C) надають такими формулами.

а) Послідовне з'єднання (див. рисунок ВВ.4)

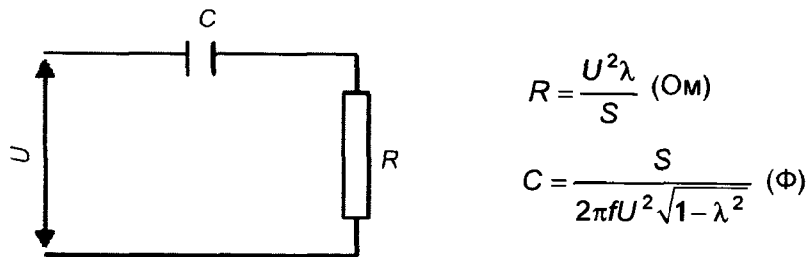


Рисунок ВВ.4 — Еталонна ємнісно-резистивна навантага (послідовне з'єднання елементів)

б) Паралельне з'єднання (див. рисунок ВВ.5)

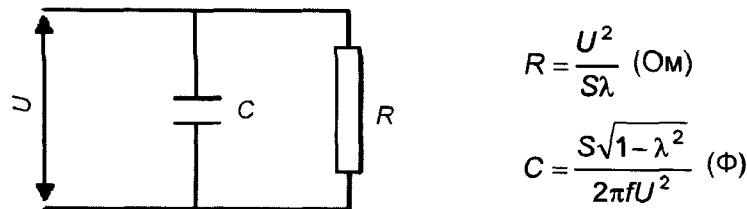


Рисунок ВВ.5 — Еталонна ємнісно-резистивна навантага (паралельне з'єднання елементів)

ВВ.5 Еталонна нелінійна навантага**ВВ.5.1 Загальні положення**

Щоб змодельовати однофазну стаціонарну навантагу випрямляч/конденсатор, СБЖ навантажують діодним випрямлячем з мостовою схемою, до якого паралельно підключені конденсатор та резистор на виході, див. рисунок ВВ.6.

Повну однофазну навантагу може бути сформовано з однієї навантаги чи з кількох еквівалентних навантаг, з'єднаних паралельно.

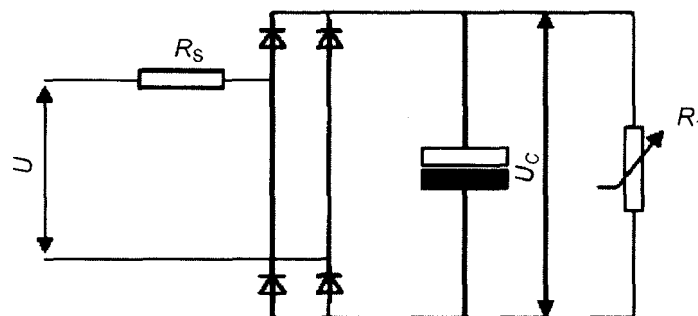


Рисунок ВВ.6 — Еталонна нелінійна навантага

- де U_c — випрямлена напруга, В;
 R_1 — резистор навантаги, що представляє 66 % *активної потужності* від загальної *повної потужності* S ;
 R_s — послідовний лінійний резистор, що представляє 4 % *активної потужності* від загальної *повної потужності* S (моделювання спаду напруги на 4 % в лініях електропередавання, див. IEC 60364-5-52).

Примітка 1. Нижче наведено дані для частоти 50 Гц, спотворення вихідної напруги не більше ніж 8 % згідно з IEC 61000-2-2 та коефіцієнта потужності $\lambda = 0,7$ (тобто 70 % повної потужності S буде розсіюватися як активна потужність на двох резисторах R_1 та R_s).

Напруга пульсації у 5 % від подвійної амплітуди напруги на конденсаторі U_C відповідає сталій часу $R_1 \cdot C = 0,15$ с.

На підставі пікової напруги, спотворення фазової напруги, спаду напруги в кабельних лініях та за напруги пульсацій у випрямленій напрузі, середнє значення випрямленої напруги U_C становить:

$$U_C = \sqrt{2} \cdot (0,92 \cdot 0,96 \cdot 0,975) \cdot U = 1,22 U,$$

де значення резисторів R_S , R_1 та конденсатора C обчислюють так:

$$R_S = 0,04 \cdot U^2 / S;$$

$$R_1 = (U_C)^2 / (0,66 \cdot S);$$

$$C = 0,15 \text{ с} / R_1.$$

Примітка 2. Резистор R_S перебуває на боці змінного чи постійного струму мостового випрямляча.

Примітка 3. Реальні значення для елементів, застосовуваних у випробуванні, перебувають у діапазоні щодо обчислених значень:

R_S : ± 10 %;

R_1 — регулюють під час випробовування для отримання номінальної вихідної *повної потужності*;

C : -0 %/+25 %.

Примітка 4. Значення конденсатора C дійсно для 50 Гц та комбінацій частот 50 Гц та 60 Гц.

Примітка 5. Цей стандарт не охоплює електронних баластів, що живлять постійним струмом (IEC 61347 (усі частини) та IEC 60925).

ВВ.5.2 Метод випробування

Застосовують таку процедуру випробування.

а) Спочатку коло *нелінійної еталонної навантаги* треба підключити до вхідного джерела живлення змінного струму за номінальної вихідної напруги, визначеної для випробуваної СБЖ.

б) Імпеданс вхідного джерела живлення змінного струму не повинен спричиняти спотворення форми вхідного сигналу змінного струму більше ніж на 8 % під час живлення цієї еталонної навантаги (див. IEC 61000-2-2).

с) Резистор R_1 треба відрегулювати для отримання номінальної *повної потужності* на виході (S), визначеної для випробуваної СБЖ.

д) Після регулювання резистора R_1 *еталонну нелінійну навантагу* підключають до виходу випробуваної СБЖ без подальшого регулювання.

е) Еталонну навантагу застосовують без додаткового регулювання, доки виконують усі випробування для отримання параметрів, необхідних за нелінійної навантаги, як визначено у відповідних пунктах.

ВВ.5.3 Підключення еталонної нелінійної навантаги

Еталонну нелінійну навантагу підключають так.

а) Для однофазної СБЖ застосовують *еталонну нелінійну навантагу* з *повною потужністю* S , що дорівнює номінальній *повній потужності* СБЖ до 33 кВА включно.

б) Для однофазної СБЖ з номінальним значенням понад 33 кВ · А застосовують *нелінійну навантагу* з *повною потужністю* S 33 кВ · А та *лінійну навантагу* до номінальної *повної та активної потужності* СБЖ.

с) Для трифазної СБЖ, призначеної для однофазних навантаг, однакові однофазні *нелінійні навантаги* треба підключати між фазою та нейтраллю або між фазами, залежно від конфігурації національної енергосистеми, для якої спроектовано СБЖ з номінальною *повною та активною потужністю* до 100 кВ · А включно.

д) Для трифазної СБЖ з номінальною потужністю понад 100 кВ · А треба застосовувати навантаги відповідно до розділу 3 та *лінійну навантагу* до номінальної *повної та активної потужності* СБЖ включно.

ДОДАТОК СС
(обов'язковий)**ВЕНТИЛЯЦІЯ ВІДДІЛЕНЬ ДЛЯ СВИНЦЕВО-КИСЛОТНИХ
АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ****СС.1 Загальні положення**

Оболонка чи відділення, де розміщено акумуляторну батарею та можливе утворення газів під час потужного розрядження, перезарядження чи подібного використання, мають бути вентильованими. Засоби вентиляції повинні забезпечити потік повітря по всій оболонці чи відділенню, щоб знизити ризик підвищення тиску чи накопичення газової суміші, наприклад водень—повітря, що може загрожувати здоров'ю людей.

Вимоги цього додатка передбачають, що газова суміш є воднево-повітряною, легшою за повітря. Отже, для відповідності, крім отворів для впуску повітря в нижній частині оболонки чи акумуляторного відділення, необхідні вентиляційні отвори в самих верхніх частинах, де може накопичуватися така газова суміш.

СС.2 Нормальні умови

Нижній рівень вибуху (НРВ) водню в суміші водень—повітря за нормальних умов тиску та температури становить 4 % від об'єму. Засоби вентиляції відповідно до СС.1 мають запобігати концентрації водню за нормальних умов експлуатування та зарядження понад 0,8 % від об'єму, що зазвичай за аномальних ситуацій охоплює коефіцієнт безпеки 5.

Свинцево-кислотна акумуляторна батарея з повним зарядом, коли більша частина зарядної енергії перетворюється на газ, буде генерувати приблизно $0,028 \text{ З м}^3$ газоподібного водню на елемент на кожні споживані 63 А-год ($= 0,45 \times 10^{-3} \text{ м}^3/\text{А-год}$). Якщо достатність необхідної вентиляції не є очевидною, то визначення виконують вимірюванням концентрації газу за нормальних та аномальних умов, як визначено в цьому додатку.

За умови, що СБЖ забезпечено колом регулювання, яке запобігає збільшенню зарядного струму акумулятора та напруги в разі збільшення вхідної напруги змінного струму в межах, визначених для роботи СБЖ, можна використовувати наведену нижче формулу для обчислення необхідного потоку повітря для відділення свинцево-кислотної акумуляторної батареї, який відповідає вимогам цього додатка до вентиляції.

$$Q = v q s n I C,$$

де Q — потік вентиляційного повітря, $\text{м}^3/\text{год}$;

v — необхідне розбавлення водню $(100 - 4)/4 = 24$;

$q = 0,45 \times 10^{-3} \text{ м}^3/\text{А-год}$ — об'єм генерованого водню;

s — коефіцієнт безпеки;

n — кількість елементів в акумуляторній батареї;

$I = 2 \text{ А}/100 \text{ А-год}$ — звичайні батареї із заливними елементами;

$I = 1 \text{ А}/100 \text{ А-год}$ — звичайні батареї із заливними елементами та електродами зі сплаву з низьким вмістом сурми;

$I = 0,5 \text{ А}/100 \text{ А-год}$ — звичайні батареї із заливними елементами та рекомбінаційними пробками;

$I = 0,2 \text{ А}/100 \text{ А-год}$ — свинцево-кислотні акумуляторні батареї з регульовальним клапаном;

C — номінальна ємність акумуляторної батареї за розрядження протягом 10 год, А-год.

Примітка 1. Для забезпечення вирівнювання (прискореного зарядження) у разі батарей з регульовальним клапаном, що працюють у більш широкому діапазоні температур навколишнього середовища, коефіцієнти I відповідають типовим значенням $2,4 \text{ В/елемент}$ за 25°C .

Примітка 2. Для акумуляторних батарей, крім свинцево-кислотних, застосовують інші значення I , які надає виробник акумуляторних батарей.

Прийнявши, що коефіцієнт безпеки $s = 5$, формулу для Q можна спростити введенням отриманого значення:

$$v q s = 0,054 \text{ м}^3/\text{А-год};$$

$$Q = 0,054 n I C;$$

Q — потік повітря, $\text{м}^3/\text{год}$.

Цей об'єм потоку вентиляційного повітря переважно забезпечується природним потоком повітря, у іншому разі — примусовою вентиляцією.

Вхідні та вихідні отвори мають надавати вільний доступ потоку повітря. Середня швидкість повітря через отвори має бути принаймні 0,1 м/с (= 360 м/год).

За такої кількості природного повітряного потоку у відділенні акумуляторної батареї мають бути вхідні та вихідні отвори для повітря з вільною площиною щонайменше:

$$A \geq Q/360 \text{ [м}^2\text{]}.$$

Примітка 3. Природну вентиляцію застосовують, якщо електрична потужність для генерування водню залишається нижче певних меж. В іншому разі вентиляційні повітряні отвори перевищують прийнятні розміри. Межі природної вентиляції залежать від ємності акумуляторної батареї та кількості елементів, а також від технології виготовлення батареї (вентильовані елементи, елементами з регульовальними клапанами) та напруги заряджання акумуляторної батареї.

Наведений вище метод обчислення надає достатній рівень захисту від вибуху за умови, що гарячі (> 300 °C) або елементи, що можуть створити іскру, перебувають на достатній відстані від вентиляційних пробок або вихідних отворів зниження тиску газу. В акумуляторних приміщеннях відстань у 500 мм розглядають як таку, що забезпечує достатню безпеку. В акумуляторних відділеннях або шафах, батареях, убудованих в СБЖ, дозволено зменшувати цю відстань залежно від рівня вентиляції (див. 4.102.6).

Сама висока швидкість заряджання, зазначена вище, це максимальна швидкість заряджання, яка не спричиняє спрацювання захисного пристрою від перегрівання чи надструму.

СС.3 Умови блокування

Засоби вентиляції для оболонки чи відділення, у яких розміщена акумуляторна батарея, мають відповідати вимогам СС.1 за умов випробування, наведених в 4.2 IEC 62477-1:2012. Під час і після випробування максимальна концентрація газоподібного водню не повинна бути більше ніж 2 % від об'єму.

СС.4 Умови перезаряджання

Якщо потрібне вимірювання, щоб визначити, чи відповідає відділення акумуляторної батареї вимогам СС.2, треба підключити батарею до кола живлення, відрегульованого на 106 % від номінальної напруги, а потім піддати її семигодинному перезаряджання, застосовуючи повністю заряджену батарею. Будь-які елементи керування, пов'язані із зарядним пристроєм акумуляторної батареї чи колом заряджання, які повинен налаштовувати оператор, який може бути звичайною людиною, має бути налаштовано на найбільш жорсткий режим заряджання.

Виняток 1. Цю вимогу не поширюють на СБЖ, застосовувану із зарядним пристроєм батареї, який не досліджують із СБЖ.

Виняток 2. Цю вимогу не поширюють на СБЖ, забезпечену колом регулювання, що запобігає збільшенню зарядного струму та напруги акумуляторної батареї в разі збільшення вхідної напруги змінного струму з номінальним значенням до 106 % від номінального значення.

Під час і після випробування максимальна концентрація газоподібного водню не повинна бути більше ніж 2 % від об'єму. Вимірювання треба виконувати відбиранням проб повітря всередині відділення акумуляторної батареї через 2 год, 4 год, 6 год та 7 год з початку випробування. Зразки повітря всередині акумуляторного відділення беруть у місці, де вірогідна найбільша концентрація газоподібного водню, застосовуючи відсмоктувальний пристрій, забезпечений обладнанням для вимірювання концентрації, або інші еквівалентні засоби.

ДОДАТОК DD (довідковий)

НАСТАНОВИ ЩОДО ВІДКЛЮЧЕННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ПІД ЧАС ТРАНСПОРТУВАННЯ

DD.1 Застосовувані вироби

Цей довідковий додаток застосовують до СБЖ та акумуляторних шаф, що містять внутрішні акумуляторні батареї. На цей час ці положення використовують лише як настанову. Технічні комітети можуть вирішити змінити цей додаток у нормативний додаток в майбутньому.

DD.2 Відключення акумуляторної батареї

Виробники повинні забезпечити відключення акумуляторної батареї для транспортування. Засоби треба розташовувати якомога ближче до акумуляторної батареї та до виводів, що підключено до будь-яких інших електричних пристроїв або кіл, зокрема друкованих вузлів.

DD.3 Маркування пакування

На коробці для доставки треба наклеїти запобіжну етикетку, щоб попередити людей, чи відключено акумуляторну батарею в пакуванні, чи ні.

Виробникам треба застосовувати етикетку, наведену на рисунку DD.1, для виробів, у яких акумуляторну батарею було відключено перед транспортуванням.



Рисунок DD.1 — Попереджувальна етикетка для виробів, що транспортують з відключеним акумулятором

Виробникам треба застосовувати етикетку, наведену на рисунку DD.2, для виробів, у яких акумуляторну батарею не було відключено перед транспортуванням.

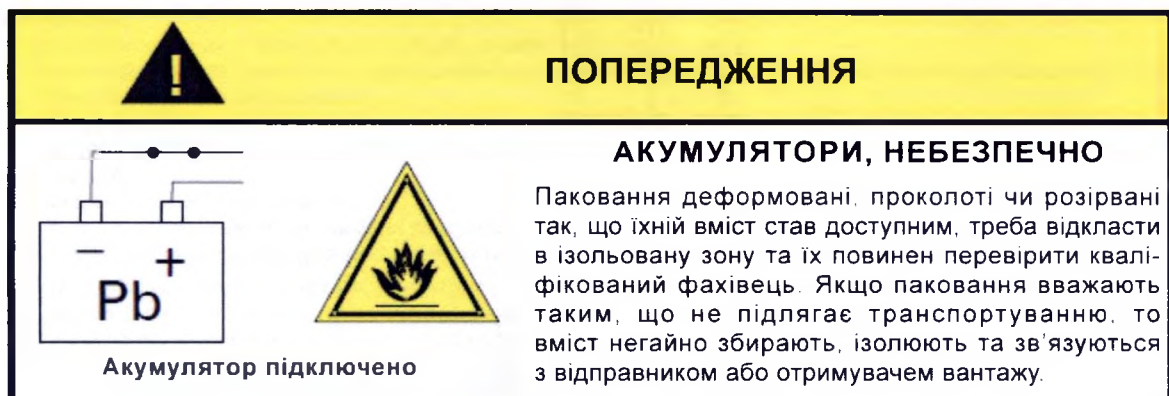


Рисунок DD.2 — Попереджувальна етикетка для виробів, що транспортують з підключеним акумулятором

Символ «Pb» на батареї на рисунках DD.1 та DD.2 стосується свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Цей хімічний символ може бути замінено іншим хімічним символом для інших хімічних батарей.

DD.4 Огляд пошкоджень

Картонні пакування деформовані, пробиті чи розірвані так, що їхній вміст став доступним, треба відкласти в ізольовану зону та *кваліфікований фахівець* повинен їх перевірити. Якщо пакування вважають таким, що його не можна транспортувати, то його вміст негайно збирають, ізолюють та зв'язуються з відправником або отримувачем вантажу. Виробники повинні повідомити ці настанови відправникам та обробникам відповідних товарів.

DD.5 Важливість процедури безпечного поводження

Виробники СБЖ провели комплексні випробування, щоб гарантувати безпечність устаткування, яке постачають по всьому світу, транспортуючи його повітряним транспортом. Тим не менш, важливо розуміти, що СБЖ та акумуляторні шафи, що містять внутрішні акумуляторні батареї, можуть спричинити пожежу, задимлення чи інші подібні небезпеки в разі пошкодження. З цими виробами треба поводитися обережно та негайно оглядати за наявності пошкоджень.

ДОДАТОК ЕЕ
(довідковий)ПРОЦЕДУРА ВИПРОБУВАННЯ
КОРОТКОЧАСНИМ ВИТРИМУВАНИМ СТРУМОМ.
НАСТАНОВИ ТА ТИПОВІ ЗНАЧЕННЯ

ЕЕ.1 Загальні положення

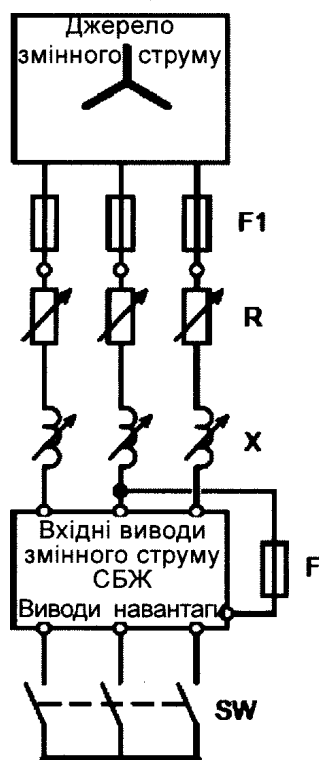
У цьому додатку подано схеми та методи, типові для випробування короточасним витримуваним струмом відповідно до 5.2.3.103. Для виконання цього випробування можна використовувати випробувальні схеми на рисунках ЕЕ.1, ЕЕ.2 чи ЕЕ.3, як застосовно.

Примітка. Детальніші настанови наведено в 10.11.5.2 IEC 61439-1:2011.

Плавкий запобіжник оболонки може містити мідний дріт діаметром 0,8 мм і довжиною щонайменше 50 мм або еквівалентний чи швидкодійний плавкий елемент (наприклад, на 30 А типу gL або CC без витримки часу) для виявлення струму короткого замикання.

Альтернативно дозволено підключати плавкий запобіжник оболонки до неугрунтованої центральної точки джерела змінного струму, якщо є. Див. рисунок ЕЕ.2

Для однофазного СБЖ див. рисунок ЕЕ.3.

**Умовні позначки:**

Джерело змінного струму — номінальна напруга, неугрунтоване, 3-провідне;

F1 — умовний пристрій захисту від короточасних витримуваних струмів, наприклад плавкі запобіжники чи автоматичний вимикач, як визначив виробник;

R — регульований резистор;

X — реактивний опір джерела, реалізований за допомогою лінійних реакторів, які можуть бути регульованими та з повітряним осердям;

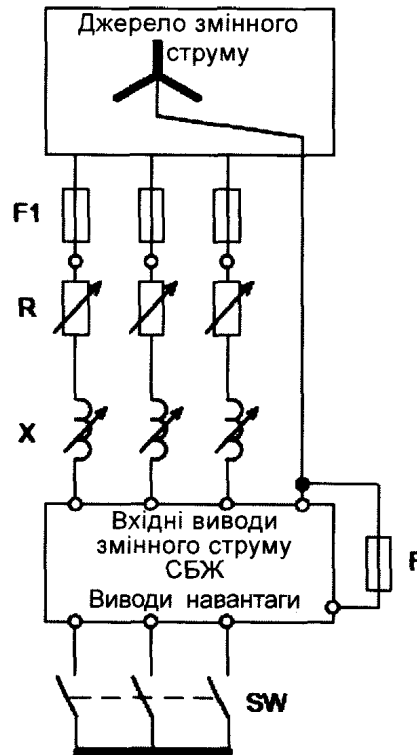
СБЖ — випробовуване устаткування;

F — плавкий запобіжник оболонки (для позитивної перевірки утворення дуги до рами, якщо є);

SW — шунтувальний вимикач, розташований, як показано, або перед обмежувальним імпедансом.

Примітка. Оскільки характеристики перехідної відновної напруги випробувальних кіл, охоплюючи великі реактори з повітряним осердям, не характерні для звичайних умов експлуатації, то будь-який реактор з повітряним осердям у кожній фазі зазвичай шунтують резистором (не показано на схемі), що приймає приблизно 0,6 % струму через реактор.

Рисунок ЕЕ.1 — 3-провідна випробувальна схема для СБЖ, випробовуваної короточасним витримуваним струмом



Умовні позначки:

Джерело змінного струму — номінальна напруга, неугрунтоване, 4-провідне;

F1 — умовний пристрій захисту від короткочасних витримуваних струмів, наприклад плавкі запобіжники чи автоматичний вимикач, як визначив виробник;

R — регульований резистор;

X — реактивний опір джерела, реалізований за допомогою лінійних реакторів, які можуть бути регульовані та з повітряним осердям;

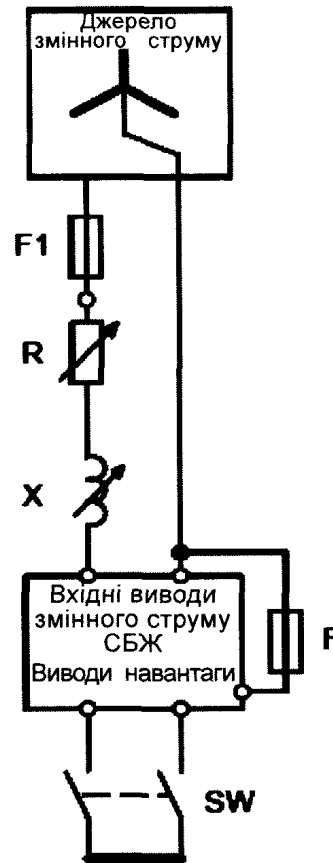
СБЖ — випробовуване устаткування;

F — плавкий запобіжник оболонки (для позитивної перевірки утворення дуги на рамі, якщо є);

SW — шунтувальний вимикач, розташований, як показано, або перед обмежувальним імпедансом.

Примітка. Оскільки характеристики перехідної відновної напруги випробувальних кіл, охоплюючи великі реактори з повітряним осердям, не характерні для звичайних умов експлуатування, то будь-який реактор з повітряним осердям у кожній фазі зазвичай шунтують резистором (не показано на схемі), що приймає приблизно 0,6 % струму через реактор.

Рисунок ЕЕ.2 — 4-провідна випробувальна схема для СБЖ, випробовуваної короткочасним витримуваним струмом

**Умовні позначки:**

Джерело змінного струму — номінальна напруга, неугрунтоване, 2-провідне;

F1 — умовний пристрій захисту від короткочасних витримуваних струмів, наприклад плавкі запобіжники чи автоматичний вимикач, як визначив виробник;

R — регульований резистор;

X — реактивний опір джерела, реалізований за допомогою лінійних реакторів, які можуть бути регульовані та з повітряним осердям;

СБЖ — випробуване устаткування;

F — плавкий запобіжник оболонки (для позитивної перевірки утворення дуги на рамі, якщо є);

SW — шунтувальний вимикач, розташований, як показано, або перед обмежувальним імпедансом.

Примітка. Оскільки характеристики перехідної відновної напруги випробувальних кіл, охоплюючи великі реактори з повітряним осердям, не характерні для звичайних умов експлуатації, то будь-який реактор з повітряним осердям у кожній фазі зазвичай шунтують резистором (не показано на схемі), що приймає приблизно 0,6 % струму через реактор.

Рисунок ЕЕ.3 — 2-провідна випробувальна схема для однофазної СБЖ, випробовуваної короткочасним витримуваним струмом

ЕЕ.2 Установка для випробування

Вихід СБЖ треба налаштувати, як описано в 5.2.3.103.1.

ЕЕ.3 Калібрування випробувальної схеми

Активний та реактивний опір випробувального кола, якщо його підключити до джерела вхідного змінного струму, мають забезпечувати струм, наведений у таблиці 104, і відповідати умовам випробувань, визначеним у таблиці 104. Реактивний опір джерела позначено символом X і реалізовано за допомогою реакторів з лінійною характеристикою, які можуть бути регульованими та мають повітряне осердя. Їх треба з'єднувати послідовно з резисторами R. Паралельне підключення реакторів є прийнятним, якщо ці реактори мають практично однакову сталу часу. Виводи до випробовуваного блоку має бути охоплено калібруванням.

ЕЕ.4 Процедура випробування

Отже, етапи випробування такі.

а) Регулюють імпеданс випробувальної установки так, щоб забезпечити необхідний очікуваний випробувальний струм короткого замикання (I_{cp}) без СБЖ відповідно до таблиці 102.

б) Уводять СБЖ або схему, що випробовують, та забезпечують відповідний шлях струму.

с) Створюють струм короткого замикання.

д) Перевіряють відповідність.

Випробування треба виконувати, як визначено в 5.2.3.103.

Фазовий струм(и) треба реєструвати під час випробовування, щоб перевірити, що умови калібрувального випробування не було перевищено.

Виробник СБЖ може визначити номінальний умовний струм короткого замикання (I_{cc}) і зазначити захисний пристрій F1, який будуть застосовувати разом з випробовуваним пристроєм, яке має бути розміщено між вхідними виводами СБЖ та джерелом вхідного змінного струму. Вимикач SW має бути встановлено на виводах навантаги СБЖ. Коли вимикач SW замкнено, випробувальний струм треба підтримувати, доки його не буде перервано F1 або до закінчення встановленої тривалості випробувального струму.

ЕЕ.5 Критерії відповідності випробування

Див. 5.2.3.103.

ДОДАТОК FF
(довідковий)

**МАКСИМАЛЬНИЙ ЕФЕКТ НАГРІВАННЯ
ПІД ЧАС ВИПРОБОВУВАННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ**

У 5.2.3.104 є вимога навантажувати трансформатори так, щоб забезпечити максимальний ефект нагрівання. У цьому додатку наведено приклади різних методів створення цього стану. Можливі й інші методи та відповідність з 5.2.3.104 не обмежується цими прикладами.

FF.1 Визначення найбільшого вхідного струму

Визначають значення вхідного струму за номінальної навантаги (I_r , див. етап А таблиці FF.1). Значення може бути визначено за допомогою випробування чи за даними виробника.

Навантагу підключають до вихідної обмотки чи до виходу блоку імпульсного джерела живлення під час вимірювання вхідного струму. Навантагу регулюють якомога швидше, щоб забезпечити найбільше значення вхідного струму (I_m , див. етап В таблиці FF.1), яке може бути витримано приблизно 10 с роботи. Потім випробування повторюють відповідно до етапу С та, за потреби, етапів D—J таблиці FF.1. Потім вхідний струм на кожному етапі реєструють та підтримують доти, доки:

а) температура трансформатора стабілізується без операцій будь-якого елементу чи захисного пристрою (внутрішній захист), і в цьому разі додаткові випробування не виконують; або

б) спрацьовує елемент або захисний пристрій, у цьому разі негайно реєструють температуру обмотки, а потім виконують випробування відповідно до FF.2 залежно від типу захисту.

Якщо будь-який елемент або захисний пристрій спрацьовує протягом 10 с після подачі первинної напруги, то значення I_m реєструють безпосередньо перед спрацьовуванням елементу чи захисного пристрою. Під час випробовувань, визначених в етапах С—J таблиці FF.1, змінну навантагу регулюють до необхідного значення якомога швидше та, за потреби, підрегулюють через 1 хв після подачі первинної напруги. Послідовність етапів від С до J може бути зворотною.

Таблиця FF.1 — Етапи випробування

Етапи	Вхідний струм трансформатора чи імпульсного джерела живлення
А	Вхідний струм за номінальної навантаги (I_r)
В	Найбільше значення вхідного струму після 10 с роботи (I_m)
С	$I_r + 0,75 (I_m - I_r)$

Кінець таблиці FF.1

Етапи	Вхідний струм трансформатора чи імпульсного джерела живлення
D	$I_r + 0,50 (I_m - I_r)$
E	$I_r + 0,25 (I_m - I_r)$
F	$I_r + 0,20 (I_m - I_r)$
G	$I_r + 0,15 (I_m - I_r)$
H	$I_r + 0,10 (I_m - I_r)$
J	$I_r + 0,05 (I_m - I_r)$

FF.2 Процедура випробування на перевантагу

Якщо випробування відповідно до FF.1 призводить до умови FF.1, b), то залежно від типу захисту застосовують таке.

Електронний захист. Струм або зменшують з кроком 5 % від струму за умови FF.1, b), чи збільшують з кроком 5 % від номінальної навантаги, щоб знайти максимальну перевантагу, за якої температура стабілізується без спрацьовування будь-якого електронного захисту.

Тепловий захист. Застосовують перевантагу так, щоб робоча температура залишалася на кілька градусів нижче номінальної температури спрацьовування теплового захисту.

Захист від надструму. Застосовують перевантагу так, щоб струм протікав відповідно до залежності струму від часу спрацьовування пристроїв захисту від надструму.

ДОДАТОК GG
(обов'язковий)

**ВИМОГИ ДО КРІПІЛЬНИХ ЗАСОБІВ УСТАТКОВАННЯ,
ВСТАНОВЛЮВАНОВОГО В СТІЙКУ**

GG.1 Загальні положення

Ці вимоги застосовують до кріпильних засобів устаткування з масою понад 7 кг, яке можна встановлювати в стійку та витягати зі стійки для настроювання, обслуговування тощо.

Ці вимоги не застосовують до устаткування, закріпленого на місці та забезпеченого складальними вузлами або стійками з верхнім монтувальним положенням на висоті менше ніж 1 м від підлоги.

Для цих вимог застосовувати механічні кріпильні засоби для такого устаткування будуть називати напрямними рейками. Мета цих вимог — знизити ризик травмування, утримуючи устаткування в безпечному положенні та запобігаючи деформуванню напрямних рейок, кріпильних засобів, пошкодженню устаткування, а також ковзанню устаткування повз кінці напрямних рейок.

Примітка 1. Напрямні рейки охоплюють роликові напрямні, фрикційні напрямні або інші подібні кріпильні засоби.

Примітка 2. Конструкції напрямних з інтегрованих частин/вузлів кінцевого виробу (наприклад, висувні лотки для паперу в ксероксах/принтерах) не вважають устаткуванням, що встановлюють у стійку.

Напрямні рейки повинні мати кінцевий обмежувач, який запобігає ненавмисному сповзанню устаткування з кріпильних засобів.

GG.2 Випробування на механічну міцність, змінюване зусилля

Напрямні рейки має бути встановлено в стійку з устаткуванням чи подібним комплектом згідно з інструкціями виробника. Якщо устаткування перебуває у витягнутому положенні, то додатково до ваги устаткування треба прикладати зусилля вниз через центр тяжіння протягом 1 хв за допомогою відповідного випробувального пристрою, що забезпечує контакт по круглій поверхні діаметром 30 мм. Якщо прикладання цього зусилля може пошкодити устаткування, то під випробувальним пристроєм можна розмістити металеву пластину або інші засоби для розподілення зусилля. Загальне зусилля обчислюють, виходячи з маси устаткування та додаткової маси, визначеної нижче.

Примітка. Це додаткове зусилля призначено для врахування інших предметів або пристроїв, які можна покласти поверх установленого в стійці устаткування, коли воно перебуває у витягнутому положенні під час встановлювання іншого устаткування.

Для устаткування, установленного на напрямних рейках, коли напрямні змонтовано горизонтально з кожного боку устаткування, загальне зусилля, прикладене до напрямних, має дорівнювати більшому з двох таких значень:

- 150 % від маси устаткування плюс 330 Н; або
- 150 % від маси устаткування плюс додаткова маса, де додаткова маса дорівнює масі устаткування чи 530 Н, залежно від того, що менше.

Для устаткування, установленного на напрямних рейках, коли напрямні змонтовано вертикально зверху та знизу устаткування в стійці, загальне зусилля, яке прикладають до напрямних рейок, має становити 150 % від маси устаткування, за мінімального зусилля 250 Н та максимального зусилля 530 Н.

Якщо опорну поверхню призначено для полиці, то розподілення зусилля через металеву пластину під випробувальним пристроєм не застосовують. Виробник повинен зазначити максимальне навантаження, призначене для розміщення на полиці, щоб визначити зусилля, яке має бути прикладено до полиці. На полицю має бути нанесено маркування для позначення максимальної ваги, яку можна покласти на полицю. Випробування зусиллям треба виконувати на рівні 125 % від максимальної ваги, установлені виробником. Зусилля треба прикладати безпосередньо за допомогою випробувального пристрою, що забезпечує контакт по круглій поверхні діаметром 30 мм.

GG.3 Випробування на механічну міцність, зокрема кінцевих обмежувачів, зусиллям 250 Н

Устаткування, установлене на напрямні рейки, вміщують у стійку згідно з інструкціями виробника. До устаткування, установленного на напрямних, прикладають статичне зусилля 250 Н по всіх напрямках, крім напрямку вгору, щоб охопити найнесприятливіше положення устаткування, установленного на напрямних рейках, протягом 1 хв. Зусилля прикладають до устаткування, установленного на напрямних рейках, у його повністю витягнутому (робочому) положенні, а також у його нормальному заглибленому (робочому) положенні за допомогою відповідного випробувального пристрою, що забезпечує контакт по круглій поверхні діаметром 30 мм. Зусилля прикладають по всій плоскій поверхні випробувального пристрою, що контактує з устаткуванням. Випробувальний пристрій не повинен повністю контактувати з нерівними поверхнями (наприклад, рифленими чи вигнутими поверхнями).

Примітка. Додаткові вимоги до випробування на динамічне зусилля на кінцевих обмежувачах на розгляді.

GG.4 Відповідність

Відповідність перевіряють огляданням та через доступні дані виробників. Якщо дані не доступні, то виконують випробування відповідно до GG.2 та GG.3.

Устаткування та пов'язані з ним напрямні рейки мають залишатися безпечними під час випробувань. Після кожного випробування треба виконувати один повний цикл пересування устаткування по напрямних. Якщо кріпильні засоби не можуть виконати один повний цикл без прив'язки, то до передньої центральної точки устаткування має бути прикладено горизонтально зусилля у 100 Н для повного втягування устаткування в стійку. Якщо устаткування не повністю втягнуто, то кріпильні засоби не повинні згинатися чи згинатися настільки, щоб спричинити травмування. Кінцеві обмежувачі мають утримувати устаткування в безпечному положенні та не дозволяти устаткуванню ковзати повз кінець напрямної рейки.

БІБЛІОГРАФІЯ

Застосовують «Бібліографію» IEC 62477-1:2012, а також зазначене нижче:

Доповнити такими посиланнями:

IEC 60076-11:2004 Power transformers — Part 11: Dry-type transformers

NOTE Harmonized as EN 60076-11:2004 (not modified)

IEC 60287-1-1:2006 Electric cables — Calculation of the current rating — Part 1-1: Current rating equations (100 % load factor) and calculation of losses — General

IEC 60364-5-52 Low-voltage electrical installations — Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment — Wiring systems

NOTE Harmonized as HD 60364-5-52

IEC 60925 D.C. supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps — Performance requirements³⁾

³⁾ Цей стандарт було скасовано, але в цьому документі його наведено як довідковий.

IEC 60947-1:2007 Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules

NOTE Harmonized as EN 60947-1:2007 (not modified)

IEC 60947-3:2008 Low-voltage switchgear and controlgear — Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units

NOTE Harmonized as EN 60947-3:2009 (not modified)

IEC 60947-6-1:2005 Low-voltage switchgear and controlgear — Part 6-1: Multiple function equipment — Transfer switching equipment

NOTE Harmonized as EN 60947-6-1:2005 (not modified)

IEC 60947-6-1:2005/AMD1:2013

NOTE Harmonized as EN 60947-6-1:2005/A1:2014 (not modified).

IEC 61347 (all parts) Lamp controlgear

NOTE Harmonized as EN 61347 (series)

IEC 61439-1:2011 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 1: General rules

NOTE Harmonized as EN 61439-1:2011 (not modified)

IEC 61508 (all parts) Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

NOTE Harmonized as EN 61508 (series)

IEC 62040-3:2011 Uninterruptible power systems (UPS) — Part 3: Method of specifying the performance and test requirements

NOTE Harmonized as EN 62040-3:2011 (not modified)

IEC 62103 Electronic equipment for use in power installations

IEC 62310-1 Static transfer systems (STS) — Part 1: General and safety requirements

NOTE Harmonized as EN 62310-1

IEC 62368-1:2014 Audio/Video, Information and communication technology equipment — Part 1: Safety requirements

NOTE Harmonized as EN 62368-1:2014/AC:2015 (not modified).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60076-11:2004 Силові трансформатори. Частина 11. Сухі трансформатори

Примітка. Гармонізовано як EN 60076-11:2004 (без змін).

IEC 60287-1-1:2006 Електричні кабелі. Обчислення номінального струму. Частина 1-1. Рівняння для номінального струму (за 100 % коефіцієнта навантаги) та обчислення втрат. Загальні положення

IEC 60364-5-52 Низьковольтні електричні установки. Частина 5-52. Вибірання та введення електричного устаткування. Системи електропроводки

Примітка. Гармонізовано як HD 60364-5-52.

IEC 60925 Електронний баласт, що працює від джерела постійного струму, для трубчастих люмінесцентних ламп. Вимоги до робочих характеристик

IEC 60947-1:2007 Низьковольтна комутаційна апаратура та апаратура керування. Частина 1. Загальні положення

Примітка. Гармонізовано як EN 60947-1:2007 (без змін).

IEC 60947-3:2008 Низьковольтна комутаційна апаратура та апаратура керування. Частина 3. Вимикачі, роз'єднувачі, вимикачі-роз'єднувачі та блоки плавких запобіжників

Примітка. Гармонізовано як EN 60947-3:2009 (без змін).

IEC 60947-6-1:2005 Низьковольтна комутаційна апаратура та апаратура керування. Частина 6-1. Багатофункційне устаткування. Устаткування для перемикання живлення

Примітка. Гармонізовано як EN 60947-6-1:2005 (без змін).

IEC 60947-6-1:2005/AMD1:2013

Примітка. Гармонізовано як EN 60947-6-1:2005/A1:2014 (без змін).

IEC 61347 (усі частини) Пристрої керування лампами

Примітка. Гармонізовано як EN 61347 (серія).

IEC 61439-1:2011 Низьковольтне комплектне устаткування розподілення та керування.
Частина 1. Загальні правила

Примітка. Гармонізовано як EN 61439-1:2011 (без змін).

IEC 61508 (усі частини) Системи електричні/електронні/програмовані електронні, пов'язані з функційною безпекою

Примітка. Гармонізовано як EN 61508 (серія).

IEC 62040-3:2011 Системи безперервного живлення. Частина 3. Метод визначення характеристик та вимоги до випробування

Примітка. Гармонізовано як EN 62040-3:2011 (без змін).

IEC 62103 Електронне устаткування, застосовуване в силових установках

IEC 62310-1 Статичні системи перемикання. Частина 1. Загальні вимоги та вимоги щодо безпеки

Примітка. Гармонізовано як EN 62310-1.

IEC 62368-1:2014 Аудіо-, відео-, інформаційне та комунікаційне технологічне устаткування.
Частина 1. Вимоги щодо безпеки

Примітка. Гармонізовано як EN 62368-1:2014/AC:2015 (без змін).

ДОДАТОК ZA (обов'язковий)

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ НА МІЖНАРОДНІ ВИДАННЯ ТА ЇХНІ ЄВРОПЕЙСЬКІ ВІДПОВІДНИКИ

Наведені нижче нормативні документи потрібні для застосування цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують лише наведені видання. У разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

Примітка 1. Якщо міжнародну публікацію змінено загальними змінами, позначеними (mod), то застосовують зазначені відповідні EN/HD

Примітка 2. Найактуальнішу інформацію про останні версії європейських стандартів, перелічених у цьому додатку, можна знайти за адресою: www.cenelec.eu.

Видання	Рік	Назва	EN/HD	Рік
IEC 60364-4-42 (mod)	—	Низьковольтні електричні установки. Частина 4-42. Захист для убезпечення. Захист проти теплових впливів	HD 60364-4-42	—
IEC 60384-14	—	Конденсатори постійної ємності для електронної апаратури. Частина 14. Групові технічні умови. Конденсатори постійної ємності для притлумлення електромагнітних завад та підключення до мереж електроживлення	EN 60384-14	—
IEC/TR 60755	—	Загальні вимоги до захисних пристроїв, керованих диференційним струмом		—
IEC 60947-2	2006	Низьковольтна комутаційна апаратура та апаратура керування. Частина 2. Автоматичні вимикачі	EN 60947-2	2006
IEC 60950-1 (mod)	2005	Устаткування інформаційних технологій. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги	EN 60950-1 + A11 + A12	2006 2009 2011
IEC 61000-2-2	2002	Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 2-2. Електромагнітна обстановка. Рівень сумісності для низькочастотних кондуктивних збурень та сигналізації в низьковольтних системах джерел живлення загальної призначеності	EN 61000-2-2	2002

Видання	Рік	Назва	EN/HD	Рік
IEC 61008-1 (mod)	—	Автоматичні вимикачі диференційного струму без убудованого захисту від надструму побутової та подібної призначеності (ВАДС). Частина 1. Загальні правила	EN 61008-1	—
IEC 61009-1 (mod)	—	Автоматичні вимикачі диференційного струму з убудованим захистом від надструму побутової та подібної призначеності (ВАДЗН). Частина 1. Загальні правила	EN 61009-1	—
IEC 62040-2	2005	Джерела безперебійного живлення (СБЖ). Частина 2. Вимоги електромагнітної сумісності (ЕМС)	EN 62040-2	2006
IEC 62477-1	2012	Вимоги щодо безпечності силових електронних перетворювальних систем та устаткування. Частина 1. Загальні положення	EN 62477-1	2012

ДОДАТОК НА
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ,
ІДЕНТИЧНИХ ЄВРОПЕЙСЬКИМ ТА МІЖНАРОДНИМ НОРМАТИВНИМ
ДОКУМЕНТАМ, ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

ДСТУ EN 60076-11:2015 Силові трансформатори. Частина 11. Трансформатори сухого типу (EN 60076-11:2004, IDT)

ДСТУ EN 60947-1:2017 (EN 60947-1:2007; A1:2011; A2:2014, IDT; IEC 60947-1:2007, A1:2010; A2:2014, IDT) Апаратура комутаційна та апаратура керування низьковольтна. Частина 1. Загальні правила

ДСТУ EN 60947-2:2019 (EN 60947-2:2017, IDT; IEC 60947-2:2016, IDT) Пристрої комплектні розподільчі низьковольтні. Частина 2. Автоматичні вимикачі

ДСТУ EN 60947-3:2015 (EN 60947-3:2009, IDT) Пристрої комплектні розподільчі низьковольтні. Частина 3. Вимикачі, роз'єднувачі, вимикачі-роз'єднувачі та комбінації запобіжник-комутаційний апарат

ДСТУ EN 60947-3:2015/Зміна № 1:2015 (EN 60947-3:2009/A1:2012, IDT)

ДСТУ EN 60947-3:2015/Зміна № 2:2016 (EN 60947-3:2009/A2:2015, IDT)

ДСТУ EN 60947-6-1:2018 (EN 60947-6-1:2005; A1:2014, IDT; IEC 60947-6-1:2005; A1:2013, IDT) Апаратура комутаційна та апаратура керування низьковольтна. Частина 6-1. Багатофункційна апаратура. Комутаційна апаратура перемикачів

ДСТУ EN 60950-1:2019 (EN 60950-1:2006, IDT; IEC 60950-1:2005, MOD) Обладнання інформаційних технологій. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги

ДСТУ EN 60950-1:2019 (EN 60950-1:2006, IDT; IEC 60950-1:2005, MOD)/Зміна № 12:2019 (EN 60950-1:2006/A12:2011, IDT)

ДСТУ EN 61000-2-2:2012 Електромагнітна сумісність. Частина 2-2. Електромагнітна обстановка. Рівні сумісності для низькочастотних кондуктивних завад і сигналів систем сигналізації в низьковольтних електропостачальних системах загальної призначеності (EN 61000-2-2:2002, IDT)

ДСТУ EN 61008-1:2019 (EN 61008-1:2012, IDT; IEC 61008-1:2010, MOD) Вимикачі автоматичні, керовані диференційним струмом, без умонтованого захисту від надструмів побутової та аналогічної призначеності (ВАДС). Частина 1. Загальні правила

ДСТУ EN 61008-1:2019 (EN 61008-1:2012, IDT; IEC 61008-1:2010, MOD)/Зміна № 1:2019 (EN 61008-1:2012/A1:2014, IDT; IEC 61008-1:2010/A1:2012, MOD)

ДСТУ EN 61008-1:2019 (EN 61008-1:2012, IDT; IEC 61008-1:2010, MOD)/Зміна № 11:2019 (EN 61008-1:2012/A11:2015, IDT)

ДСТУ EN 61009-1:2019 (EN 61009-1:2012, IDT; IEC 61009-1:2010, MOD) Вимикачі диференційного струму автоматичні з умонтованим захистом від надструмів побутової та аналогічної призначеності (RCCBs). Частина 1. Загальні правила

ДСТУ EN 61009-1:2019 (EN 61009-1:2012, IDT; IEC 61009-1:2010, MOD) /Зміна № 1:2019 (EN 61009-1:2012/A1:2014, IDT; IEC 61009-1:2010/A1:2012, MOD)

ДСТУ EN 61009-1:2019 (EN 61009-1:2012, IDT; IEC 61009-1:2010, MOD)/Зміна № 2:2019 (EN 61009-1:2012/A2:2014, IDT; IEC 61009-1:2010/A2:2013, MOD)

ДСТУ EN 61009-1:2019 (EN 61009-1:2012, IDT; IEC 61009-1:2010, MOD)/Зміна № 11:2019 (EN 61009-1:2012/A11:2015, IDT)

ДСТУ EN 61347-1:2018 (EN 61347-1:2015, IDT; IEC 61347-1:2015, IDT) Пристрої керування лампами. Частина 1. Загальні вимоги та вимоги щодо безпеки

ДСТУ EN 61347-2-2:2014 Пристрої керування лампами. Частина 2-2. Додаткові вимоги до електронних знижувальних перетворювачів із живленням від джерела змінного або постійного струму для ламп розжарювання (EN 61347-2-2:2012, IDT)

ДСТУ EN 61347-2-3:2014 Пристрої керування лампами. Частина 2-3. Додаткові вимоги до електронних пристроїв керування з живленням від джерел змінного та/або постійного струму для люмінесцентних ламп (EN 61347-2-3:2011, IDT)

ДСТУ EN 61347-2-3:2014/Зміна № 1:2019 (EN 61347-2-3:2011/A1:2017, IDT; IEC 61347-2-3:2011/A1:2016, IDT)

ДСТУ EN 61347-2-7:2014 Пристрої керування лампами. Частина 2-7. Додаткові вимоги до електронних пристроїв керування лампами для аварійного освітлення, з живленням від акумулятора (автономні) (EN 61347-2-7:2012, IDT)

ДСТУ EN 61347-2-8:2014 Пристрої керування лампами. Частина 2-8. Додаткові вимоги до пуско-регулювальних пристроїв для люмінесцентних ламп (EN 61347-2-8:2001, A1:2006, IDT)

ДСТУ EN 61347-2-9:2018 (EN 61347-2-9:2013, IDT; IEC 61347-2-9:2012, IDT) Пристрої керування лампами. Частина 2-9. Додаткові вимоги до електромагнітних пристроїв керування для розрядних ламп (крім люмінесцентних ламп)

ДСТУ EN 61347-2-10:2019 (EN 61347-2-10:2001; A1:2009; AC:2010, IDT; IEC 61347-2-10:2000; A1:2008, IDT) Пристрої керування лампами. Частина 2-10. Додаткові вимоги до електронних перетворювачів струму та перетворювачів для роботи з високочастотними трубчастими розрядними лампами холодного запалювання (неонових трубок)

ДСТУ EN 61347-2-11:2017 (EN 61347-2-11:2001; COR:2002; COR:2010, IDT; IEC 61347-2-11:2001, IDT) Пристрої керування лампами. Частина 2-11. Додаткові вимоги до різних електронних кіл, які застосовують у світильниках

ДСТУ EN 61347-2-12:2018 (EN 61347-2-12:2005; A1:2010; AC:2010, IDT; IEC 61347-2-12:2005; A1:2010, IDT) Пристрої керування лампами. Частина 2-12. Додаткові вимоги до електронних пуско-регулювальних пристроїв з живленням від змінного чи постійного струму для розрядних ламп (крім люмінесцентних ламп)

ДСТУ EN 61347-2-13:2017 (EN 61347-2-13:2014; A1:2017, IDT; IEC 61347-2-13:2014; A1:2016, IDT) Пристрої керування лампами. Частина 2-13. Додаткові вимоги до електронних пристроїв керування з живленням від змінного та постійного струму для світлодіодних модулів

ДСТУ EN 61439-1:2016 (EN 61439-1:2011, IDT) Устаткування розподілення та керування комплектне низьковольтне. Частина 1. Загальні правила

ДСТУ EN 61508-1:2019 (EN 61508-1:2010, IDT; IEC 61508-1:2010, IDT) Функційна безпечність електричних, електронних, програмованих електронних систем, пов'язаних із безпекою. Частина 1. Загальні вимоги

ДСТУ EN 61508-2:2019 (EN 61508-2:2010, IDT; IEC 61508-2:2010, IDT) Функційна безпечність електричних, електронних, програмованих електронних систем, пов'язаних із безпекою. Частина 2. Вимоги до електричних, електронних, програмованих електронних систем, пов'язаних із безпекою

ДСТУ EN 61508-3:2019 (EN 61508-3:2010, IDT; IEC 61508-3:2010, IDT) Функційна безпечність електричних, електронних, програмованих електронних систем, пов'язаних із безпекою. Частина 3. Вимоги до програмного забезпечення

ДСТУ EN 61508-4:2019 (EN 61508-4:2010, IDT; IEC 61508-4:2010, IDT) Функційна безпечність електричних, електронних, програмованих електронних систем, пов'язаних із безпекою. Частина 4. Визначення та скорочення

ДСТУ EN 61508-5:2019 (EN 61508-5:2010, IDT; IEC 61508-5:2010, IDT) Функційна безпечність електричних, електронних, програмованих електронних систем, пов'язаних із безпекою. Частина 5. Приклади методів для визначення рівнів повноти безпеки

ДСТУ EN 61508-6:2019 (EN 61508-6:2010, IDT; IEC 61508-6:2010, IDT) Функційна безпечність електричних, електронних, програмованих електронних систем, пов'язаних із безпекою. Частина 6. Настави щодо використання IEC 61508-2 та IEC 61508-3

ДСТУ EN 61508-7:2019 (EN 61508-7:2010, IDT; IEC 61508-7:2010, IDT) Функційна безпечність електричних, електронних, програмованих електронних систем, пов'язаних із безпекою. Частина 7. Огляд методик та заходів

ДСТУ EN IEC 62040-2:2019 (EN IEC 62040-2:2018, IDT; IEC 62040-2:2016, IDT) Системи гарантованого електропостачання. Агрегати безперебійного живлення. Частина 2. Вимоги до електромагнітної сумісності

ДСТУ EN 62310-1:2016 (EN 62310-1:2005, IDT) Системи перемикання статичні. Частина 1. Загальні вимоги та вимоги щодо безпечності

ДСТУ EN 62368-1:2017 (EN 62368-1:2014; AC:2015-05; AC:2015-02; AC:2015-11; AC:2017; A11:2017; IDT; IEC 62368-1:2014, MOD; Cor 1:2014; Cor 2:2015, IDT) Обладнання аудіо-, відео-, інформаційних та комунікаційних технологій. Частина 1. Вимоги щодо безпеки

ДСТУ EN 62477-1:2017 (EN 62477-1:2012; A1:2017, IDT; IEC 62477-1:2012, A1:2016, IDT) Вимоги щодо безпечності силових електронних перетворювальних систем та устаткування. Частина 1. Загальні положення

ДСТУ EN 62477-1:2017 (EN 62477-1:2012; A1:2017, IDT; IEC 62477-1:2012, A1:2016, IDT)/Зміна № 11:2018 (EN 62477-1:2012/A11:2014, IDT)

ДСТУ EN 62477-1:2016 (EN 62477-1:2012, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62477-1:2012/A1:2017, IDT; IEC 62477-1:2012/A1:2016, IDT).

ДСТУ IEC 60287-1-1:2009 Кабелі електричні. Обчислення номінальної сили струму. Частина 1-1. Співвідношення для обчислення номінальної сили струму (коефіцієнт навантаження 100 %) і обчислення втрат. Загальні положення (IEC 60287-1-1:2001, IDT)

ДСТУ IEC 60925:2010 Пристрої допоміжні для живлення трубчастих люмінесцентних ламп. Вимоги до характеристик електронних перетворювачів постійної напруги на змінну (IEC 60925:2001, IDT)

ДСТУ IEC 61347-2-4:2007 Пристрої керування лампами. Частина 2-4. Додаткові вимоги до електронних пускорегулювальних пристроїв з живленням від джерел постійного струму для загального освітлення (IEC 61347-2-4:2000, IDT)

ДСТУ IEC 62040-3:2004 Системи гарантованого електропостачання. Агрегати безперебійного живлення. Частина 3. Загальні технічні вимоги. Методи випробування (IEC 62040-3:1999, IDT)

ДСТУ IEC 62103:2010 Устаткування електронне для застосування в силових установках. Загальні вимоги та вимоги щодо безпечності (IEC 62103:2003, IDT).

Код згідно з НК 004: 29.200

Ключові слова: акумуляторна батарея, вимоги щодо безпеки, випробування, джерело живлення, зворотне живлення, комплектувальні елементи, маркування, небезпеки, режим накопиченої енергії, характеристики.
