



Переклад виконано

ДП «ДержавтотрансНДІпроект»

Липень 2020

- Електронний Кодекс федерального регулювання (Electronic Code of Federal Regulations – e-CFR)
- Розділ 49. Транспорт
- Підрозділ В. Інше регулювання стосовно транспорту
- Глава V. Національна адміністрація з питань безпеки дорожнього руху, Департамент транспорту
- Частина 571. Федеральні стандарти з питань безпеки колісних транспортних засобів
- Підчастина В. Федеральні стандарти з питань безпеки колісних транспортних засобів (Federal Motor Vehicle Safety Standards – FMVSS)
- Розділ 571.305. Стандарт № 305 Транспортні засоби з електричним урухомленням: розлив електроліту та захист від ураження електричним струмом.

Стандарт № 305

Транспортні засоби з електричним урухомленням: розлив електроліту та захист від ураження електричним струмом

(49 CFR § 571.305)

(витяг із законодавства США станом на липень 2020 року)



ЗМІСТ



S1. Сфера застосування.	4
S2. Призначення.	4
S3. Застосування.....	4
S4. Визначення.....	4
S5. Загальні вимоги.	7
S5.1 Розлив електроліту з силових акумуляторів.	7
S5.2 Поводження з пристроями зберігання/перетворення електричної енергії	7
S5.3 Електробезпека.....	8
S5.4 Електробезпека під час нормальної роботи транспортного засобу.....	9
S5.4.1 Захист від прямого контакту	9
S5.4.2 Захист від непрямого контакту	11
S5.4.3 Електрична ізоляція.....	11
S5.4.4 Контролювання електричної ізоляції	12
S5.4.5 Захист від удару струмом під час заряджання.....	12
S5.4.6 Зменшення помилки водія	12
S6. Вимоги до випробувань.....	13
S6.1 Зруйнування зіткненням з фронтальним бар'єром	13
S6.2 Задній удар рухомого бар'єру	13
S6.3 Бічний удар деформуючого бар'єру	13
S6.4 Статичне перекидання після випробування ударом	13
S7. Умови випробувань.....	13
S7.1 Стан зарядження пристрою зберігання електричної енергії	14
S7.2 Стан транспортного засобу	14
S7.3 Статичні умови випробування на перекидання.....	15
S7.4 Умови випробування на задній удар рухомих бар'єром.....	15
S7.5 Умови випробування на бічний удар деформуючого бар'єру.....	15
S7.6 Процедура випробування електричної ізоляції	15
S7.7 Вимірювання напруги	16
S8. Процедура випробування бортової системи контролю електричної ізоляції	
.....	16

S9 Методи випробування фізичного бар'єрного захисту від ураження електричним струмом через прямий та непрямий контакт із джерелами високої напруги.	17
S9.1 Метод випробування для оцінки захисту від прямого контакту з джерелами високої напруги.	17
S9.2 Метод випробування для оцінки захисту від непрямого контакту з джерелами високої напруги	18
S9.3 Метод випробування для визначення напруги між відкритими струмопровідними частинами електрозахисних огорож та електричною масою, між відкритими струмопровідними частинами електричних захисних огорож.....	19
ДОДАТОК РИСУНКИ.....	20

§ 571.305 Стандарт № 305. Транспортні засоби з електричним урухомленням: розлив електроліту та захист від ураження електричним струмом.

S1. Сфера застосування. Цей стандарт визначає вимоги щодо обмеження розливу електроліту та утримання пристроїв зберігання/перетворення електричної енергії під час аварії та після неї, а також захисту від шкідливого ураження електричним струмом під час аварії, після неї та під час нормальної роботи транспортного засобу.

S2. Призначення. Метою цього стандарту є зменшення кількості загиблих та травмованих під час та після аварії, які виникають через розлив електроліту з накопичувачів електричної енергії, вторгнення пристроїв накопичення/перетворення електричної енергії у відділення для пасажирів та ураження електричним струмом, а також зменшення кількості загиблих та травмованих під час нормальної роботи транспортного засобу через ураження електричним струмом або помилку водія.

S3. Застосування. Цей стандарт поширюють на легкові автомобілі, а також на багатопільові пасажирські транспортні засоби, вантажні автомобілі та автобуси повної маси 4.536 кг або менше, які використовують електричні компоненти урухомлення з робочою напругою більше 60 вольт постійного струму (VDC) або 30 вольт змінного струму (VAC), чия швидкість, досягнута на відстані 1,6 км на горизонтальній поверхні з твердим покриттям, перевищує 40 км/год.

S4. Визначення.

Автоматичний роз'єднувач – пристрій, який у випадку задіяння відокремлює провідники від джерела високої напруги та електроурухомника або решти складників електроурухомника.

Рознім заряджання – струмопровідний пристрій, з'єднувач якого вставлено у впускний з'єднувач пристрою заряджання автомобіля та який забезпечує електричне з'єднання транспортного засобу із зовнішнім джерелом електроживлення з метою передачі енергії та обміну інформацією.

З'єднувач – пристрій, що забезпечує механічне з'єднання та роз'єднання високовольтних електричних провідників з відповідним сполучним компонентом, зокрема з його корпусом.

Прямий контакт – контакт людей з частинами під високою напругою.

Пристрій зберігання електричної енергії – джерело високої напруги, яке зберігає енергію для руху автомобіля. Сюди входять, але не вичерпуються цим, високовольтна батарея акумуляторів або акумулятор, акумуляторний накопичувач енергії та модуль конденсаторів.

Пристрій зберігання/перетворення електричної енергії – джерело високої напруги, яке накопичує або перетворює енергію для руху автомобіля. Сюди входять, але не вичерпуються цим, акумулятор високої напруги або акумуляторна батарея, блок паливних елементів, акумуляторний накопичувач енергії та модуль конденсаторів.

Система зберігання/перетворення електричної енергії означає сукупність електричних компонентів, які зберігають або перетворюють електричну енергію для урухомлення автомобіля. Сюди входять, але не вичерпуються цим, акумулятори високої напруги або акумуляторні батареї, блоки паливних елементів, акумуляторні системи зберігання енергії, конденсаторні модулі, інвертори, з'єднувачі та вентиляційні системи.

Електроурухомник означає сукупність електрично з'єднаних компонентів, яка охоплює, але не вичерпується ними, системи зберігання/перетворення електричної енергії та системи урухомлення.

Електрична маса (корпус) означає електропровідні частини транспортного засобу, електричний потенціал яких приймають за еталон, та які: (1) пов'язані між собою провідниками, і (2) не є джерелами високої напруги під час нормальної роботи транспортного засобу.

Електрична ізоляція джерела високої напруги в транспортному засобі означає електричний опір між джерелом високої напруги і будь-якою частиною електричної маси транспортного засобу, поділений на робочу напругу джерела високої напруги.

*Електрозахисна огорожа** – це частина, що забезпечує захист від прямого контакту з частинами під високою напругою з будь-якого напрямку доступу.

*Відкрита [незахищена**] електропровідна частина* – струмопровідна частина, якої можна торкатися відповідно до положень про ступінь захисту IPXXB***, до якої, зазвичай, не підводиться напруга, але вона може опинитися під електричною напругою за умови пошкодження ізоляції. Сюди входять частини під кришкою, якщо кришку можна зняти без використання інструментів.

* відповідно до ДСТУ 60204-1:2015. – прим. перекладача

** відповідно до ДСТУ 60204-1:2015. – прим. перекладача

*** Див., наприклад, ДБН В.2.5-27-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. – прим. перекладача

Зовнішнє джерело живлення – джерело живлення, зовнішнє для транспортного засобу, яке забезпечує електроенергію для заряджання пристрою зберігання електричної енергії в транспортному засобі через рознім заряджання.

Система паливних елементів – система, що містить блок(-и) паливних елементів, систему обробки повітря, систему управління витратою пального, випускную систему, систему теплового управління та систему охолодження.

Частина під високою напругою – частина джерела високої напруги, що перебуває під напругою.

Джерело високої напруги – будь-який електричний компонент, який міститься в електроурухомнику або підключений до електроурухомника провідником і має робочу напругу більше 30 В змінного або 60 В постійного струму.

Непрямий контакт – контакт людей з відкритими струмопровідними частинами.

*Струмовідна частина** (*частина під напругою*) – струмопровідна частина транспортного засобу, яка перебуває під напругою за нормальної роботи транспортного засобу.

Багажник – місце в транспортному засобі для розміщення багажу, відокремлене від салону передньою чи задньою перегородкою та обмежене дахом, кришкою капота чи багажника, підлогою та бічними стінками, а також електрозахисними огорожами, передбаченими для захисту людей від прямого контакту з частинами під високою напругою.

Пасажи́рський салон – простір для розміщення пасажирів, обмежений дахом, підлогою, бічними стінками, дверима, зовнішнім заскленням, передньою перегородкою та задньою перегородкою або задніми дверима, а також електрозахисними огорожами, передбаченими для захисту пасажирів від прямого контакту з частинами під високою напругою.

Можливий активний режим руху – режим автомобіля, коли натискання на педаль прискорювача (або вмикання еквівалентного органу управління) або відпускання педалі гальмової системи приводить до урухомлення транспортного засобу електроурухомником.

Система урухомлення означає сукупність електричних або електромеханічних компонентів чи ланцюгів, які урухомлюють транспортний засіб, використовуючи енергію, що подається джерелом високої напруги. Сюди

входять, але не вичерпуються ними, електродвигуни, інвертори/конвертори та електронні контролери.

Ступінь захисту IPXXB – захист від контакту з частинами під високою напругою. Його випробовують перевірянням електрозахисних огорож шарнірним випробувальним штифтом IPXXB, рисунок 7b.

Ступінь захисту IPXXD – захист від контакту з частинами під високою напругою. Його випробовують перевірянням електрозахисних огорож шарнірним випробувальним штифтом IPXXD, рисунок 7a.

Вимикач електроживлення – пристрій для розімкнення електричного ланцюга під час проведення перевірок та обслуговування електричної системи урухомлення транспортного засобу.

VAC (volts of alternating current) означає напругу у вольтах змінного струму (AC), виражену як середнє квадратичне значення.

VDC (volts of direct current) означає напругу у вольтах постійного струму (DC).

Вхідний зарядний пристрій транспортного засобу – пристрій електромобіля, який є вхідною частиною розніму заряджання для передачі енергії та для обміну інформацією із зовнішнім джерелом живлення.

Робоча напруга – найвища середньоквадратична напруга джерела напруги, яка може виникати на його клеммах або між його клемми та будь-якими електропровідними частинами в режимі розімкненої мережі або в нормальних робочих умовах.

S5. Загальні вимоги. Кожен транспортний засіб, для якого застосовують цей стандарт, повинен відповідати вимогам S5.1, S5.2 та S5.3 під час випробувань відповідно до S6 за умов S7.

S5.1 Розлив електроліту з силових акумуляторів. Не більше 5,0 літрів електроліту з силових акумуляторних батарей може проливатися поза салонем, та жоден видимий слід електроліту не повинен бути у салоні.

Проливання вимірюють з моменту припинення руху транспортного засобу протягом 30 хвилин після випробування на зіткнення з бар'єром та протягом будь-якого статичного перекидання після випробування на зіткнення з бар'єром.

S5.2 Поводження з пристроями зберігання/перетворення електричної енергії. Під час та після кожного випробування, зазначеного в S6 цього стандарту:

(a) Пристрої зберігання/перетворення електричної енергії повинні залишатися прикріпленими до транспортного засобу щонайменше одним компонентом кріпленням, кронштейном або будь-якою конструкцією, яка передає навантаження з пристрою на конструкцію транспортного засобу, і

(b) Пристрої для зберігання/перетворення електричної енергії, розташовані поза приміщенням для пасажирів, не повинні входити у салон.

S5.3 Електробезпека. Після кожного випробування, зазначеного в S6 цього стандарту, кожне джерело високої напруги в транспортному засобі повинно відповідати одній з таких вимог: вимогам щодо електричної ізоляції підпункту (a), вимогам щодо рівня напруги підпункту (b) або, вимогам щодо фізичного бар'єрного захисту підпункту (c).

(a) Електрична ізоляція джерела високої напруги, визначена відповідно до процедури, визначеної в S7.6, повинна бути більшою або рівною одному з таких значень:

(1) 500 Ом/вольт для джерела високої напруги змінного струму; або

(2) 100 Ом/вольт для джерела високої напруги, якщо воно підключене провідником до джерела високої напруги постійного струму, але за умови що джерело високої напруги змінного струму відповідає вимогам щодо фізичного бар'єрного захисту, визначеним у S5.3 (c) (1) і S5.3 (c) (2); або

(3) 100 Ом/вольт для джерела високої напруги постійного струму.

(b) Значення напруги V_1 , V_2 та V_b джерела високої напруги, виміряні відповідно до процедури, визначеної в S7.7, повинні бути меншими або рівними 30 В змінного струму для компонентів змінного струму або 60 В постійного струму для компонентів постійного струму.

(c) Захист від ураження електричним струмом у разі прямого та непрямого контакту (фізичний бар'єрний захист) повинен бути доведений виконанням таких трьох умов:

(1) Джерело високої напруги (змінного або постійного струму) відповідає ступеню захисту IPXXB при випробуванні відповідно до процедури, зазначеної в S9.1 з допомогою випробувального штифта IPXXB для випробування на відповідність IPXXB, показаного на рис. 7a і 7b;

(2) Опір між відкритими струмопровідними частинами електрозахисної огорожі джерела високої напруги та електричною масою є менше 0,1 Ом під час випробування відповідно до процедур, визначених у S9.2. Крім того, опір між відкритою електропровідною частиною

електрозахисної огорожі джерела високої напруги та будь-якими іншими одночасно доступними відкритими струмопровідними частинами електрозахисних огорож в межах 2,5 метрів від неї повинен бути меншим 0,2 Ом у випадку випробування з використанням процедур випробовувань, зазначених у S9.2; та

- (3) Напруга між відкритими струмопровідними частинами електрозахисної огорожі джерела високої напруги та електричною масою менша або рівна 30 В змінного струму або 60 В постійного струму, виміряних відповідно до S9.3. Крім того, напруга між відкритою струмопровідною частиною електрозахисної огорожі джерела високої напруги та будь-якими іншими одночасно доступними відкритими струмопровідними частинами електрозахисних огорож в межах 2,5 метрів від неї має бути меншою або рівною 30 В змінного струму або 60 В постійного струму, якщо вимірюють відповідно до S9.3.

S5.4 Електробезпека під час нормальної роботи транспортного засобу.

S5.4.1 Захист від прямого контакту.

S5.4.1.1 *Маркування.* Символ, показаний на рисунку 6, повинен бути виконаним на пристроях зберігання електричної енергії або поблизу них. Символ на рисунку 6 також повинен бути видним на електрозахисних огорожах, які у випадку їх видалення позначають частини під напругою джерел високої напруги. Символ повинен бути жовтим, а межі та стрілка – чорними.

S5.4.1.1.1 Маркування не потрібне для електрозахисних огорож, які не можуть бути фізично доступними, відкритими або знятими без використання інструментів. Розмітки не потрібні для електричних з'єднувачів або вхідних зарядних пристроїв автомобіля.

S5.4.1.2 *Кабелі високої напруги.* Кабелі для джерел високої напруги, які не розташовані в межах бар'єрів електричного захисту, повинні ідентифікуватися за зовнішнім покриттям помаранчевого кольору.

S5.4.1.3 *Вимикач електроживлення.* Для вимикача електроживлення, який можливо відкрити, розібрати або зняти без інструментів, під час випробовувань за процедурами, визначеними в S9.1, за допомогою випробувального штифта IPXXB, показаного на рисунках 7а та 7б, повинен бути забезпечений захист ступеню IPXXB.

S5.4.1.4 *Ступінь захисту частин, які перебувають під високовольтною напругою.*

(a) Для частин під високою напругою всередині пасажирського або багажного відділень під час випробовувань згідно з процедурами, визначеними в S9.1, за допомогою випробувального штифта IPXXD, показаного на рисунку 7a, слід забезпечити ступінь захисту IPXXD.

(b) Ступінь захисту IPXXB повинен бути забезпеченим високою напругою Для частин під високою напругою в місцях, відмінних від пасажирського або багажного відділень під час випробовувань згідно з процедурами, визначеними в S9.1, за допомогою випробувального штифта IPXXB, показаного на рисунках 7a та 7b, слід забезпечити ступінь захисту IPXXB.

S5.4.1.5 *З'єднувачі.* Усі з'єднувачі повинні забезпечувати захист від прямого контакту:

(a) З виконанням вимог, визначених у S5.4.1.4, коли компонент з'єднувача підключено до відповідного сполученого компонента; та,

(b) Якщо відповідні сполучені компоненти з'єднувача можуть бути роз'єднані без використання інструменту, з дотриманням щонайменше однієї з наведених нижче умов (1), (2) або (3) підпункту (b) цього розділу:

- (1) З'єднувач відповідає вимогам S5.4.1.4, коли сполучені компоненти можливо відділити;
- (2) Напруга частин під напругою стає меншою або рівною 60 В постійного струму або 30 В змінного струму протягом однієї секунди після того, як у з'єднувачі відокремлено з'єднані компоненти з'єднувача; або,
- (3) Щоб роз'єднати компоненти з'єднувача, потрібно щонайменше дві окремі дії, а також необхідно видалити інші компоненти, щоб роз'єднати зв'язані компоненти з'єднувача, та ці інші компоненти не можуть бути вилучені без використання інструментів.

S5.4.1.6 *Вхідний зарядний пристрій транспортного засобу.* Захист від прямого контакту з вхідним зарядним пристроєм транспортного засобу забезпечують дотриманням вимог, визначених у S5.4.1.4, коли рознім заряджання підключений до вхідного зарядного пристрою транспортного засобу; та дотримано принаймні одну з вимог підпунктів (a) або (b).

(a) вхідний зарядний пристрій автомобіля відповідає вимогам S5.4.1.4, коли рознім заряджання не підключений до нього; або

(b) напруга частин під високовольтною напругою стає рівною або меншою 60 В постійного струму чи рівною або меншою 30 В змінного струму протягом 1 секунди після того, як рознім заряджання буде відокремлено від вхідного зарядного пристрою транспортного засобу.

S5.4.2 Захист від непрямого контакту.

S5.4.2.1 Опір між усіма відкритими струмопровідними частинами електрозахисних огорож та електричною масою має бути менше 0,1 Ом під час випробування відповідно до процедур, визначених у S9.2.

S5.4.2.2 Опір між будь-якими двома одночасно доступними відкритими струмопровідними частинами електрозахисних огорож, що перебувають на відстані менше 2,5 метрів одна від одної, повинен бути меншим ніж 0,2 Ом під час випробування згідно з процедурами, визначеними в S9.2.

S5.4.3 Електрична ізоляція.

S5.4.3.1 *Електрична ізоляція джерел високої напруги змінного та постійного струму.* Електрична ізоляція джерела високої напруги, визначена відповідно до процедури, зазначеної в S7.6, повинна за величиною бути більшою або рівною одному з таких значень:

(a) 500 Ом/вольт для джерела високої напруги змінного струму;

(b) 100 Ом/вольт для джерела високої напруги змінного струму, якщо воно приєднане провідниками до джерела високої напруги постійного струму, але за умови, що джерело високої напруги змінного струму відповідає вимогам S5.4.1.4 щодо захисту від прямого контакту та S5.4.2 щодо захисту від непрямого контакту; або

(c) 100 Ом/вольт для джерела високої напруги постійного струму.

S5.4.3.2 *Виняток для джерел високої напруги стосовно вимог до електричної ізоляції.* Для джерела високої напруги, яке з'єднано провідником з електричним компонентом, що підключений провідником до електричної маси і має робочу напругу меншу або рівну 60 В постійного струму, не обов'язково відповідати вимогам S5.4.3.1 щодо електричної ізоляції, якщо напруга між джерелом високої напруги та електричною масою менша або рівна 30 В змінного струму або 60 В постійного струму.

S5.4.3.3 *Електрична ізоляція джерел високої напруги для заряджання пристрою зберігання електричної енергії.* Для вхідного пристрою заряджання транспортного засобу, призначеного для провідного підключення до зовнішнього джерела живлення змінного струму, електрична ізоляція між електричною масою та джерелами високої напруги, які з'єднані провідником із вхідним пристроєм заряджання транспортного засобу під час заряджання пристрою зберігання електричної енергії, повинна бути більшою або рівною 500 Ом/вольт у випадку роз'єднання розніму заряджання. Електричну ізоляцію вимірюють у частинах вхідного пристрою заряджання транспортного засобу, що

перебувають під високою напругою, і визначають у порядку, визначеному S7.6. Під час вимірювання акумуляторна система зберігання електричної енергії може бути від'єднана.

S5.4.4 Контролювання електричної ізоляції. Джерела високої напруги постійного струму транспортних засобів з системою паливних елементів повинні контролюватися за допомогою електричної системи контролювання електричної ізоляції, яка відображає попередження про втрату ізоляції під час випробування відповідно до S8. Система повинна контролювати свою власну готовність, а дисплей попередження має бути видно водієві, що сидить за кермом у призначеному місці для сидіння водія.

S5.4.5 Захист від удару струмом під час заряджання. Для транспортних засобів із пристроєм зберігання електричної енергії, який можна заряджати за допомогою з'єднання провідником із заземленим зовнішнім джерелом електроживлення, слід передбачити пристрій, що забезпечує підключення електричної маси до заземлення провідником. Цей пристрій повинен забезпечувати підключення до заземлення перед подачею зовнішньої напруги на транспортний засіб і зберігати з'єднання доти, доки зовнішня напруга не буде знята з транспортного засобу.

S5.4.6 Зменшення помилки водія.

S5.4.6.1 Індикатор можливого активного режиму руху. Принаймні миттєву вказівку має бути надано водієві щоразу, коли транспортний засіб вперше переведено в можливий активний режим руху після ручного ввімкнення системи урухомлення. Цю вимогу не застосовують в умовах, коли урухомлення транспортного засобу забезпечують за рахунок двигуна внутрішнього згорання прямо або побічно, коли транспортний засіб уже перебуває в можливому активному режимі руху після ручного ввімкнення системи урухомлення.

S5.4.6.2 Індикатор можливого активного режиму руху у випадку виходу з транспортного засобу.

Водій, який виходить з транспортного засобу, повинен бути повідомлений звуковим або візуальним сигналом про те, що транспортний засіб все ще перебуває у можливому активному режимі руху.

S5.4.6.3 Запобігання від'їзду. Якщо бортовий пристрій зберігання електричної енергії заряджається зовні, рух транспортного засобу більше як на 150 мм за допомогою своєї системи урухомлення не повинен бути можливим, допоки рознім заряджання від зовнішнього джерела електроенергії фізично буде підключений до вхідного пристрою заряджання транспортного засобу таким чином, що дозволяє заряджати пристрій зберігання електричної енергії.

S6. Вимоги до випробувань. Кожен транспортний засіб, до якого застосовують цей стандарт, в умовах S7 повинен відповідати вимогам будь-якої однієї застосовної послідовності випробувань на бар'єрне зіткнення/статичне перекидання, не замінюючи транспортний засіб під час послідовних випробувань. Конкретний транспортний засіб не повинен відповідати подальшим вимогам випробувань після того, як він зазнав разової послідовності випробувань на бар'єрне зіткнення/статичне перекидання.

S6.1 Зруйнування зіткненням з фронтальним бар'єром. Транспортний засіб має відповідати усім вимогам за S5.1, S5.2 та S5.3, коли він рухається в поздовжньому напрямку вперед з будь-якою швидкістю не більше 48 км/год і стикається з закріпленим бар'єром, який встановлено перпендикулярно до напрямку руху транспортного засобу або під будь-яким кутом величиною до 30 градусів у будь-якому напрямку від перпендикуляра до напрямку руху транспортного засобу.

S6.2 Задній удар рухомого бар'єру. Транспортний засіб повинен відповідати вимогам S5.1, S5.2 та S5.3, коли в нього ззаду ударяє бар'єр, що відповідний S7.3 (b) частини 571.301 цієї глави, і рухається з будь-якою швидкістю не більше 80 км/год (50 миль/год) з манекенами відповідно до S6.2 частини 571.301 цієї глави.

S6.3 Бічний удар деформуючого бар'єру. Транспортний засіб повинен відповідати вимогам S5.1, S5.2 та S5.3, коли його з боку ударяє бар'єр, який відповідає частині 587 цієї глави, що рухається з будь-якою швидкістю не більше 54 км/год, з відповідними частині 57249 CFR випробувальними манекенами, як визначено в частині 571.214 цієї глави.

S6.4 Статичне перекидання після випробування ударом. Транспортний засіб повинен відповідати вимогам S5.1, S5.2 та S5.3 після обертання його на поздовжній осі до кожного наступного кроку в 90 градусів після кожного випробування на удар, визначеного в S6.1, S6.2 та S6.3.

S7. Умови випробувань. Коли транспортний засіб випробовується відповідно до S6, він має відповідати вимогам від S5.1 до S5.3 з дотриманням умов від S7.1 до S7.7. Всі вимірювання для обчислення значення(-нь) напруги та електричної ізоляції виконують мінімум через 5 секунд після того, як транспортний засіб прийде у стан спокою в ході випробувань, визначених у S6. Якщо зазначено діапазон, транспортний засіб повинен бути спроможним відповідати вимогам у всіх точках діапазону.

S7.1 Стан зарядження пристрою зберігання електричної енергії. Пристрій зберігання електричної енергії має бути зарядженим, як визначено у підпунктах (a), (b) або (c):

(a) максимальним зарядом відповідно до рекомендованих виробником процедур заряджання автомобіля – як зазначено в інструкції з експлуатації для власника транспортного засобу або на марковині, яка постійно закріплена на транспортному засобі; або

(b) якщо виробник в інструкції з експлуатації для власника або на марковині, яка постійно закріплена на транспортному засобі, не надав рекомендацій щодо процедур заряджання – не менше 95 відсотків максимальної ємності пристрою зберігання електричної енергії; або

(c) якщо пристрій (пристрої) зберігання електричної енергії перезаряджається(-ються) тільки джерелом енергії на борту транспортного засобу – до будь-якого стану заряду в межах нормальної робочої напруги, визначеної виробником транспортного засобу.

S7.2 Стан транспортного засобу. Перемикач або пристрій, що забезпечує нормальне живлення системи урухомлення від системи зберігання/перетворення електричної енергії перебуває у ввімкненому положенні або в положенні готовності до роботи.

S7.2.1 Стоянкове гальмо вимкнене, а передача, якщо така є, перебуває в нейтральному положенні. Під час випробування відповідно до S6.3 стоянкове гальмо увімкнене.

S7.2.2 Шини накачані відповідно до технічних характеристик виробника.

S7.2.3 Транспортний засіб, охоплюючи випробувальні прилади та інструменти, завантажують таким чином:

(a) легковий автомобіль завантажують до спорядженої маси транспортного засобу плюс маса його номінального вантажу і маса багажу, забезпечена ємністю багажника, а також необхідні випробувальні манекени, як зазначено в S6, що утримуються тільки засобами, які встановлені в транспортному засобі для утримання у сидячому положенні.

(b) багатоцільовий пасажирський автомобіль, вантажівка або автобус з повною масою 4536 кг або менше завантажують до спорядженої маси транспортного засобу плюс необхідні манекени, як зазначено в S6, плюс 136 кг або маса номінального вантажу та багажу, забезпечена місткістю багажника, залежно від того що менше. Кожен манекен утримують лише засобами, які встановлені в транспортному засобі для утримання у сидячому положенні.

S7.3 Статичні умови випробування на перекидання. Крім умов S7.1 та S7.2, для проведення статичних випробувань на перекидання, визначених у S6.4, застосовують умови S7.4 розділу 571.301 цієї глави.

S7.4 Умови випробування на задній удар рухомих бар'єром. До проведення випробування на удар заднього рухомого деформуючого бар'єру, зазначеного в S6.2, крім умов S7.1 та S7.2, застосовують умови S7.3 (b) та S7.6 571.301 цієї глави.

S7.5 Умови випробування на бічний удар деформуючого бар'єру. До проведення випробування на бічний удар деформуючого бар'єру, зазначеного в S6.3, крім умов S7.1 та S7.2, застосовують умови S8.9, S8.10 та S8.11 від 571.214 цієї глави.

S7.6 Процедура випробування електричної ізоляції. До вимірювання електричної ізоляції, визначеного в підпункті (a) пункту S5.3, крім умов S7.1 та S7.2, застосовують умови S7.6.1 – S7.6.7.

S7.6.1 Перед будь-яким випробуванням на бар'єрний удар, систему накопичення/перетворення енергії підключають до системи урухомлення транспортного засобу, а запалювання транспортного засобу переводять у положення "ввімкнено" (приведена в дію система урухомлення). Оминають будь-які пристрої або системи, які не дозволяють системі урухомлення ввімкнути живлення в момент удару, коли запалювання транспортного засобу ввімкнене, а важіль коробки передач – у нейтральному положенні. Для джерела високої напруги, яке має автоматичний роз'єднувач, фізично вміщений в його корпусі, вимірювання величини електричної ізоляції після випробування проводять зі сторони автоматичного роз'єднувача, підключеного до електроурухомника або до решти електроурухомника, якщо джерело високої напруги – це компонент, який міститься в електроурухомнику. Для джерела високої напруги, яке має автоматичний роз'єднувач, фізично не вміщений в його корпус, вимірювання електричної ізоляції після випробування проводять як зі сторони автоматичного роз'єднувача джерела високої напруги, так і зі сторони автоматичного роз'єднувача, підключеного до електроурухомника або до решти електроурухомника, якщо джерело високої напруги є компонентом, що міститься в електроурухомнику.

S7.6.2 Вольтметр, використовуваний у цьому випробуванні, має внутрішній опір не менше 10 МОм.

S7.6.3 Величину напруги вимірюють, як показано на рисунку 1, і записують значення напруги джерела високої напруги (V_b). Перед будь-яким

випробуванням транспортного засобу на удар, V_b дорівнює або перевищує номінальну робочу напругу, як зазначено виробником транспортного засобу.

S7.6.4 Напругу V_1 між негативним полюсом джерела високої напруги та електричною масою вимірюють, як показано на рисунку 2.

S7.6.5 Напругу V_2 між позитивним полюсом джерела високої напруги та електричною масою вимірюють, як показано на рисунку 3.

S7.6.6 Якщо V_1 більша або рівна V_2 , вставте резистор відомого опору (R_o) між негативним полюсом джерела високої напруги та електричною масою. За допомогою встановленого R_o виміряйте напругу (V_1'), як показано на рисунку 4 між негативним полюсом джерела високої напруги та електричною масою. Обчисліть опір електричної ізоляції (R_i) за наведеною формулою. Розділіть R_i (в Ом) на робочу напругу від джерела високої напруги (в вольтах), щоб отримати величину електричної ізоляції (в Ом/вольт).

S7.6.7 Якщо V_2 більше V_1 , вставте резистор відомого опору (R_o) між позитивним полюсом джерела високої напруги та електричною масою. За допомогою встановленого R_o виміряйте напругу (V_2'), як показано на малюнку 5 між позитивним полюсом джерела високої напруги та електричною масою. Обчисліть опір електричної ізоляції (R_i) за наведеною формулою. Розділіть R_i (в Ом) на робочу напругу від джерела високої напруги (в вольтах), щоб отримати величину електричної ізоляції (в Ом/вольт).

S7.7 *Вимірювання напруги.* Для визначення рівня напруги джерела високої напруги, зазначеного в S5.3 (b), напругу вимірюють, як показано на рисунку 1. Напругу V_b вимірюють через дві клеми джерела напруги. Напруги V_1 і V_2 вимірюють між джерелом і електричною масою. Для джерела високої напруги, яке має автоматичний роз'єднувач, фізично вміщений в його корпус, напругу вимірюють після випробування зі сторони автоматичного роз'єднувача, підключеного до електроурухомника, або до решти електроурухомника, якщо джерело високої напруги є компонентом, що міститься в електроурухомнику. Для джерела високої напруги, яке має автоматичний роз'єднувач, фізично не вміщений в його корпусі, напругу вимірюють після випробування як зі сторони автоматичного роз'єднувача джерела високої напруги, так і зі сторони автоматичного роз'єднувача, приєднаного до електроурухомника або до решти електроурухомника, якщо джерело високої напруги є компонентом, що міститься в електроурухомнику.

S8. *Процедура випробування бортової системи контролю електричної ізоляції.* Перед будь-яким випробуванням на удар, бортову систему контролю

електричної ізоляції слід випробувати на відповідність вимогам S5.4.4 за допомогою такої процедури.

(1) Пристрій зберігання електричної енергії перебуває в стані зарядження, визначеному в S7.1.

(2) Перемикач або пристрій, що забезпечує нормальне живлення від системи зберігання/перетворення електричної енергії в системі урухомлення, перебуває у ввімкненому положенні або в положенні готовності до дії.

(3) Визначте опір ізоляції джерела високої напруги, R_i , за допомогою системи контролю електричної ізоляції, використовуючи процедуру, наведену в S7.6.2 – S7.6.7.

(4) Вставте резистор із опором R_o , що рівний або перевищує $1/(1/(95 \text{ помножити на } \underline{\text{робочу напругу}} \text{ джерела високої напруги)} - 1/R_i)$ та менше $1/(1/(100 \text{ помножити на } \underline{\text{робочу напругу}} \text{ джерела високої напруги)} - 1/R_i)$ між позитивним полюсом джерела високої напруги та електричною масою.

(5) Індикатор системи контролю електричної ізоляції повинен відобразити попередження і бути видимим для водія, який сидить на місці водія, призначеному для сидіння.

S9 Методи випробування фізичного бар'єрного захисту від ураження електричним струмом через прямий та непрямий контакт із джерелами високої напруги.

S9.1 Метод випробування для оцінки захисту від прямого контакту з джерелами високої напруги.

(a) Будь-які частини, що оточують компоненти високої напруги, відкриваються, демонтуються або знімаються без використання інструментів.

(b) Вибраний штифт вставляють в будь-які проміжки або отвори електрозахисної огорожі із випробувальною силою $10 \text{ Н} \pm 1 \text{ Н}$ у разі штифта IPXXV або від 1 до 2 Н у разі штифта IPXXD. Якщо штифт частково або повністю проникає крізь електричний захисний бар'єр, його встановлюють у кожному можливому положенні для оцінки контакту з частинами під високовольтною напругою. Якщо часткове або повне проникнення в електрозахисну огорожу відбувається за допомогою штифта IPXXV, то штифт IPXXV розміщують таким чином: починаючи з прямого положення, обидва шарніри випробувального штифта повертають поступово під кутом до 90 градусів відносно осі сусідньої секції випробувального штифта та встановлюють у кожному можливому положенні.

(c) Подача низької напруги (не менше 40 В та не більше 50 В) послідовно з відповідною лампою може бути підключена між штифтом та будь-якими частинами під високовольтною напругою всередині електрозахисної огорожі для виявлення контакту з частинами під високовольтною напругою.

(d) Щоб перевірити, чи торкається штифт частин під високовольтною напругою всередині електрозахисної огорожі, можна використовувати дзеркало або оптоволоконний ендоскоп.

(e) Ступінь захисту IPXXD або IPXXB перевірено, коли виконані такі умови:

(i) Штифт не торкається частин під високою напругою. Штифтом IPXXB можна керувати, як зазначено в S9.1 (b), для оцінки контакту з частинами під високовольтною напругою. Для полегшення оцінки можуть бути використані методи, визначені в S9.1 (c) або S9.1 (d). Якщо для перевірки ступеня захисту IPXXB або IPXXD використовують метод S9.1 (c), лампа не повинна світитися.

(ii) Упорна поверхня штифта не повністю проникає крізь електрозахисну огорожу.

S9.2 Метод випробування для оцінки захисту від непрямого контакту з джерелами високої напруги. За вибором виробника захист від непрямого контакту з джерелами високої напруги визначають за допомогою методу випробувань у підпункті (a) або підпункті (b).

(a) Метод випробування з використанням тестера опору. Тестер опору підключають до вимірювальних точок (електрична маса та будь-яка відкрита струмопровідна частина електрозахисних огорож або будь-які дві одночасно доступні відкриті електропровідні частини електрозахисних огорож, що перебувають на відстані менше 2,5 метрів одна від одної), а опір вимірюють використовуючи тестер опору, здатний подавати рівні струму щонайменше 0,2 А з роздільною здатністю 0,01 Ом або менше. Опір між двома відкритими струмопровідними частинами електрозахисних огорож, що перебувають на відстані менше 2,5 метрів одна від одного, може бути обчислений, з використанням окремо виміряних опорів відповідних частин електричного кола.

(b) Метод випробування з використанням джерела живлення постійного струму, вольтметра та амперметра.

(1) Підключіть джерело живлення постійного струму, вольтметр та амперметр до вимірювальних точок (електричної маси та будь-якої відкритої струмопровідної частини або будь-яких двох одночасно доступних відкритих

струмопровідних частин, що перебувають на відстані менше 2,5 метрів одна від одної), як показано на рисунку 8.

(2) Відрегулюйте напругу живлення DC так, щоб струм став більшим за 0,2 А.

(3) Виміряйте струм I та напругу V , показані на рисунку 8.

(4) Обчисліть опір R за формулою, $R = V/I$.

(5) Опір між двома одночасно доступними відкритими струмопровідними частинами електрозахисних огорож, що перебувають на відстані менше 2,5 метрів одна від одної, може бути розрахований, з використанням окремо вимірних опорів відповідних частин електричного кола.

S9.3 Метод випробування для визначення напруги між відкритими струмопровідними частинами електрозахисних огорож та електричною масою, між відкритими струмопровідними частинами електричних захисних огорож.

(a) Підключіть вольтметр до вимірювальних точок (відкрита струмопровідна частина електрозахисної огорожі та електрична маса або будь-які дві одночасно доступні відкриті струмопровідні частини електрозахисних огорож, що перебувають на відстані менше 2,5 метрів одна від одної).

(b) Виміряйте напругу.

(c) Напруга між двома одночасно доступними відкритими струмопровідними частинами електричних захисних бар'єрів, що перебувають на відстані менше 2,5 метрів один від одного, може бути розрахована, використовуючи окремо виміряні напруги між електрозахисними огорожами та електричною масою.

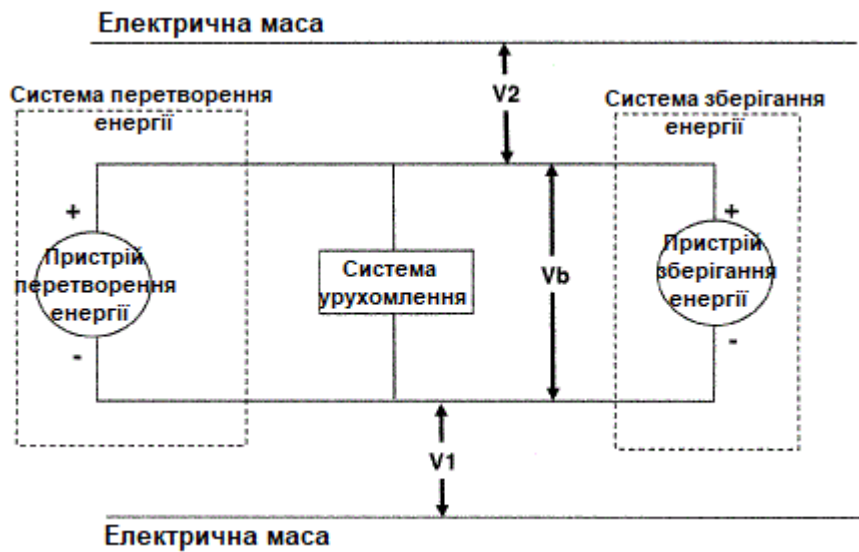
ДОДАТОК
РИСУНКИ

Рисунок 1. Вимірювання напруги джерела високої напруги відповідно до пунктів S7.6.3 та S7.7.

Figure 1. S7.6.3 and S7.7 Voltage Measurements of the High Voltage Source
<https://www.ecfr.gov/graphics/er29jy11.008.gif>.

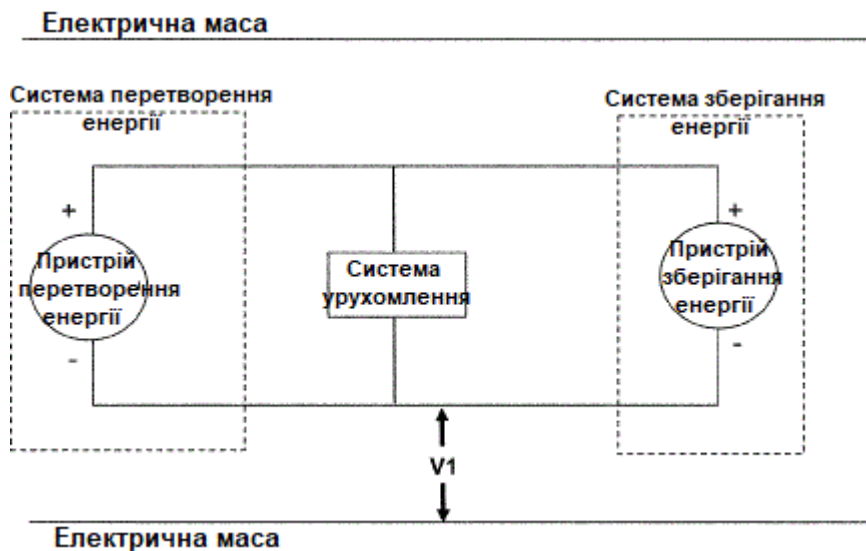


Рисунок 2. Вимірювання напруги V1 між негативним полюсом джерела високої напруги та електричною масою відповідно до пункту S7.6.4.

Figure 2. S7.6.4 Measurement for V1 Voltage between the Negative Side of the High voltage Source and the Electrical Chassis
<https://www.ecfr.gov/graphics/er29jy11.009.gif>.

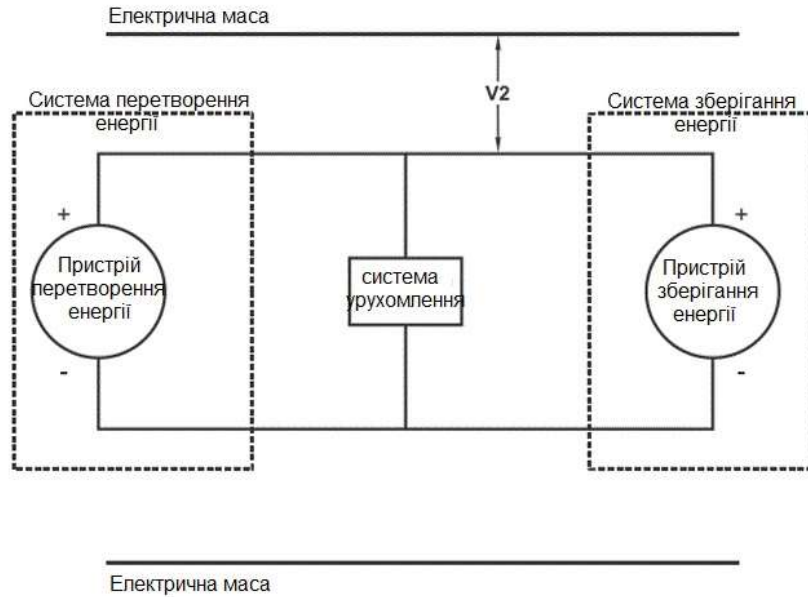


Рисунок 3. Вимірювання напруги V_2 між позитивним полюсом джерела високої напруги та електричною масою

Figure 3. S7.6.5 Measurement for V_2 Voltage between the Positive Side of the High Voltage Source and the Electrical Chassis
<https://www.ecfr.gov/graphics/er29jy11.010.gif>

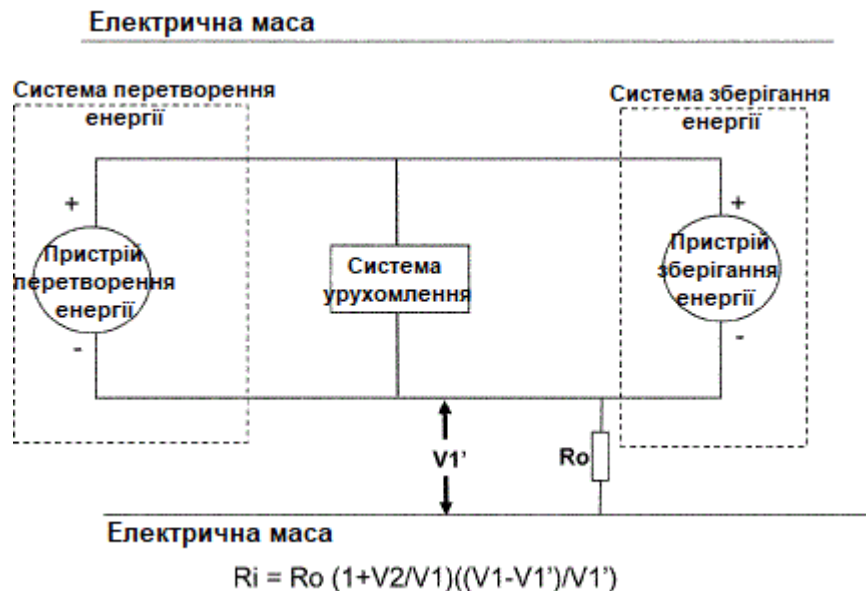


Рисунок 4. Вимірювання напруги V_1' через резистор між негативним полюсом джерела високої напруги та електричною масою.

Figure 4. S7.6.6 Measurement for V_1' Voltage across Resistor between Negative Side of the High Voltage Source and Electrical Chassis
<https://www.ecfr.gov/graphics/er29jy11.011.gif>

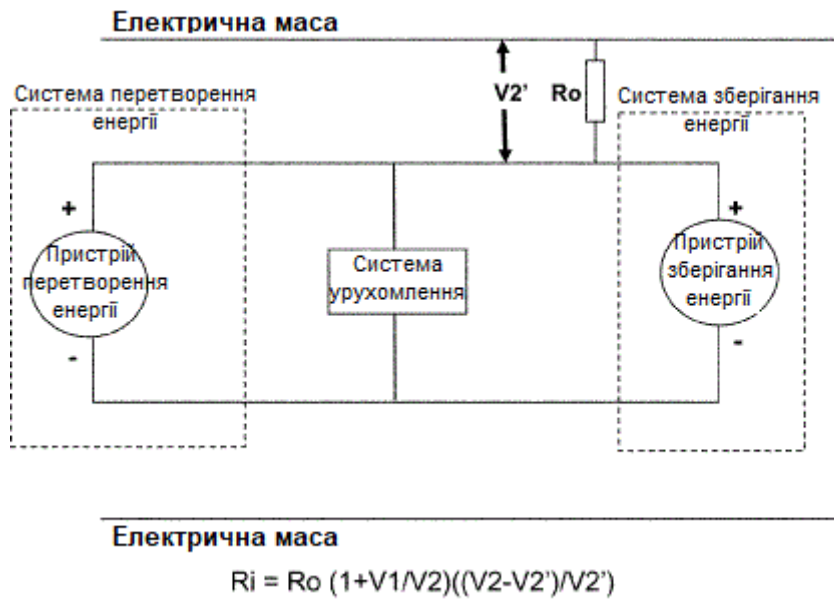


Рисунок 5 Вимірювання напруги V_2' через резистор між позитивним полюсом джерела високої напруги та електричною масою.

Figure 5. S7.7.7 Measurement for V_2' Voltage across Resistor between Positive Side of the High Voltage Source and Electrical Chassis
<https://www.ecfr.gov/graphics/er29jy11.012.gif>.



Рисунок 6. Маркування високовольтного обладнання відповідно до пункту S5.4.1.1

Figure 6. S5.4.1.1 Marking of high Voltage Equipment
<https://www.ecfr.gov/graphics/er27se17.006.gif>.

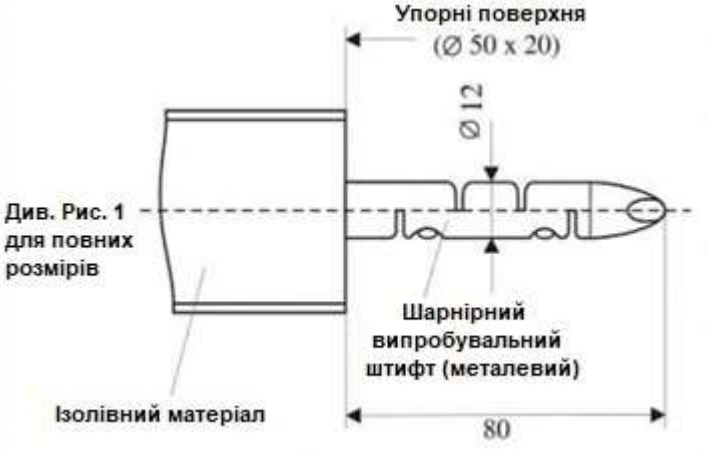

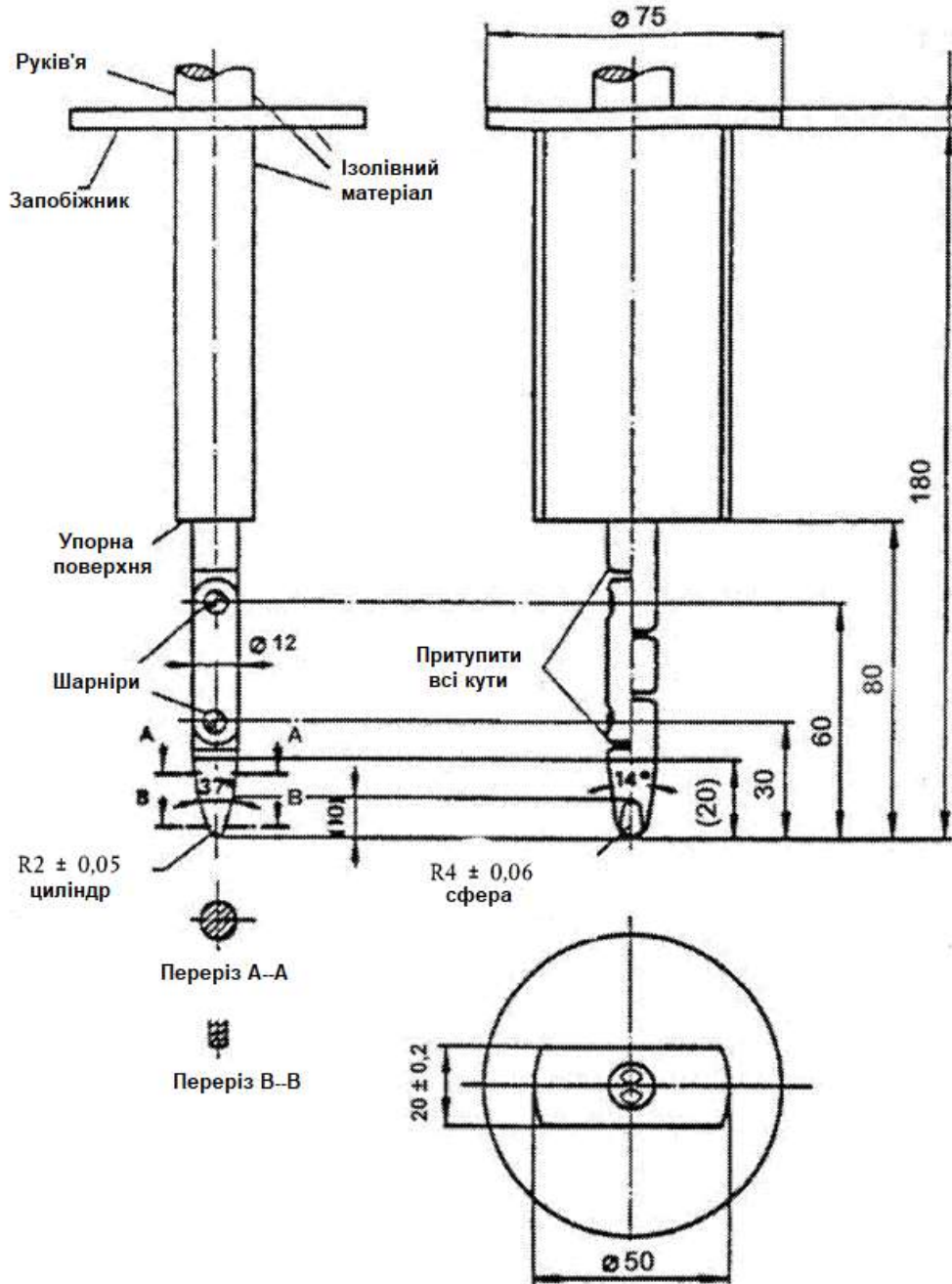
Перше число	Додаткова літера	Штифт (Розміри в мм)	Сила застосування
2	В	<p>Шарнірний випробувальний штифт*</p> 	10 Н ± 10%
4, 5, 6	D	<p>Випробувальний штифт, діаметр 1,0 мм, довжина 100 мм</p> 	1 Н ± 10%

Рисунок 7а. Випробувальний штифт для випробувань захисту від прямого контакту. Штифт IPXXB (вгорі) та штифт IPXXD (внизу).

* Відповідно до Правил ООН № 137



Матеріал: метал, якщо не зазначено інше.

Лінійні розміри наведено в міліметрах.

Загальні допуски на розміри без наведених конкретних допусків:

- на кути: 0/-10° може

- на лінійні розміри: до 25 мм: 0/-0,05 мм; понад 25 мм: ± 0,2 мм.

Обидва шарніри повинні дозволяти рух в одній площині та в одному напрямку в межах кута 90° з допуском від 0° до 10°.

Рисунок 7в. Шарнірний випробувальний штифт ІРХХВ

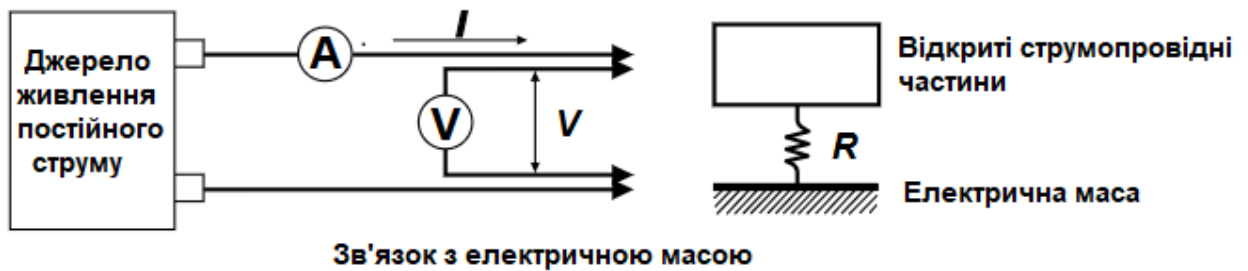


Рисунок 8. З'єднання для визначення опору між відкритими струмопровідними частинами електрозахисної огорожі та електричною масою.

[65 FR 579886, 27 вересня 2000 р. Із змінами, внесеними до 66 FR 60160, 3 грудня 2001 р.; 69 FR 51399, 19 серпня 2004 р.; 72 FR 51972, 11 вересня 2007 р.; 75 FR 12141, 15 березня 2010 р.; 75 FR 33527, 14 червня 2010 р.; 76 FR 45448, 29 липня 2011 р.; 80 FR 2325, 16 січня 2015; 82 FR 44960, 27 вересня 2017 року; 84 FR 44257, 23 серпня 2019]*

* Станом на липень 2020 року нових змін немає. – прим. перекладача