



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПРИЛАДИ ЕЛЕКТРИЧНІ ВИМІРЮВАЛЬНІ ОДНОКООРДИНАТНІ РЕЄСТРУВАЧІ

Частина 2. Рекомендовані додаткові
методи випробовування
(IEC 61143-2:1992, MOD)

ДСТУ 4207:2003

Видання офіційне

БЗ № 1 – 2003/33

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2004

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Державне Київське конструкторське бюро «Луч»
РОЗРОБНИКИ: **В. Новіков** (керівник розробки); **М. Новікова**
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 5 липня 2003 р.
№ 120 з 2004–07–01
- 3 Національний стандарт відповідає IEC 61143-2:1992 Electrical measuring instruments — X-t recorders — Part 2: Recommended additional test methods (Прилади електричні вимірювальні. Однокоординатні реєструвачі. Частина 2. Рекомендовані додаткові методи випробовування), окрім підрозділу 2.13, де введено технічний відхил на доповнення, та додатково введено підрозділи Н.1.2, Н.3.2, Н.3.4, Н.3.5, Н.3.6, Н.3.7, Н.3.8, Н.3.17, Н.3.18, Н.4.1, Н.4.6, Н.4.10, Н.4.19
Ступінь відповідності — модифікований (MOD)
Переклад з англійської (en)
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

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

Держспоживстандарт України, 2004

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	IV
Вступ	V
1.1 Сфера застосування	1
Н.1.2 Загальні умови випробовування	1
2.11 Контролювання основної похибки	2
2.12 Додаткова похибка через зсув нуля	3
2.13 Взаємний вплив різних вимірюваних кіл чисельних і багатоканальних реєструвачів	4
Н.3.2 Зміна показів, спричинена впливом температури довкілля	4
Н.3.4 Зміна показів, спричинена зміною положення реєструвача	5
Н.3.5 Зміна показів, спричинена впливом зовнішнього магнітного поля	5
Н.3.6 Зміна показів, спричинена впливом пульсацій вимірюваної величини постійного струму	6
Н.3.7 Зміна показів, спричинена впливом спотворювання вимірюваної величини змінного струму	7
Н.3.8 Зміна показів, спричинена впливом частоти вимірюваної величини змінного струму	7
Н.3.17 Зміна показів, спричинена впливом напруги допоміжного живлення	7
Н.3.18 Зміна показів, спричинена впливом частоти допоміжного живлення	8
Н.4.1 Граничні значення температур	8
Н.4.6 Тривале перевантаження реєструвача	9
Н.4.10 Вплив вібрації та удару	9
Н.4.19 Тривкість маркування	9
4.20 Визначання значення зони нечутливості	10
6 Вплив паразитних величин	10
6.1 Завади загального типу	10
6.2 Завада послідовного (паралельного) типу	10
7 Випробовування на роботу в динамічному режимі	10
7.1 Час встановлювання показу	10
7.2 Амплітудно-частотна характеристика	11
7.3 Викид	11
Додаток НА Перелік чинних в Україні стандартів, ідентичних МС, на які є посилання у цьому стандарті	11
Додаток НБ Перелік технічних відхилів та їхнє пояснення	12

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є переклад IEC 61143-2:1992 Electrical measuring instruments — X-t recorders — Part 2: Recommended additional test methods (Прилади електричні вимірювальні. Однокоординатні реєструвачі. Частина 2. Рекомендовані додаткові методи випробовування).

Відповідальний за цей стандарт — Державне Київське конструкторське бюро «Луч».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту було внесено такі редакційні зміни:

— слова «IEC 61143-2», «ця частина стандарту IEC 61143» замінено на «цей стандарт»;

— структурні елементи цього стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України.

До стандарту було внесено технічні відхилення (на доповнення) у підрозділах Н.1.2, Н.2.13, Н.3.2, Н.3.4, Н.3.5, Н.3.6, Н.3.7, Н.3.8, Н.3.17, Н.3.18, Н.4.1, Н.4.6, Н.4.10, Н.4.19, які виділено ризикою ліворуч проти відповідного тексту.

Повний перелік технічних відхилень разом з обґрунтуванням наведено в національному додатку НБ.

У цьому стандарті є посилання на IEC 61143-1:1992, який впроваджується в Україні як національний стандарт із наданням йому добровільного статусу як ДСТУ 4206–2003, IEC 60051-9:1988 в Україні впроваджено як ГОСТ 30012.9–93 (МЭК 51-9–88).

Перелік чинних в Україні стандартів, ідентичних МС, посилання на які є в цьому стандарті, наведено в національному додатку НА.

Копії міжнародних стандартів, на які є посилання у тексті стандарту, можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ».

ВСТУП

Цей стандарт установлює рекомендовані додаткові методи випробовування однокоординатних реєструвачів, охоплюючи контроль основної похибки та додаткових похибок через зсув нуля, взаємний вплив різних вимірювальних кіл, вимірювання значення зони нечутливості, визначання впливу паразитних величин та завад загального типу, випробовування динамічних характеристик, визначання часу встановлення показу, визначання діапазону амплітудно-частотної характеристики та викиду.

Цей стандарт призначено використовувати разом із IEC 61143-1:1992 Electrical measuring instruments—X-t recorders — Part 1: Definitions and requirements (Прилади електричні вимірювальні. Однокоординатні реєструвачі. Частина 1. Визначення понять та вимоги) та IEC 60051-9:1988 Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories — Part 9: Recommended test methods (Прилади аналогові електровимірювальні показувальні та допоміжні частини до них. Частина 9. Рекомендовані методи випробовування).

У цьому стандарті наведено детальні випробовування, що є характерні для однокоординатних реєструвачів. Умови випробовування та стандартні методи випробовування, яких необхідно дотримуватися, наведено в таких розділах стандарту IEC 60051-9:88:

1.2	3.5.2 ¹⁾
1.2.8	3.6 ²⁾
1.2.9	3.7
1.2.11	3.8
1.2.12	3.17
1.2.13	3.18
3.2	4.1
3.4	4.6
3.5	4.10
3.5.2	4.19
3.6	

Інші розділи з IEC 60051-9 також можна застосовувати, якщо вони стосуються цієї теми.

Для полегшення використання розділи стандарту нумерують згідно з IEC 60051-9.

Для однокоординатних реєструвачів постукування не дозволено.

У разі виникнення сумнівів треба користуватися цим стандартом або частиною 1 цього стандарту.

¹⁾ Вилучити.

²⁾ Вилучити.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПРИЛАДИ ЕЛЕКТРИЧНІ ВИМІРЮВАЛЬНІ
ОДНОКООРДИНАТНІ РЕЄСТРУВАЧІ

Частина 2. Рекомендовані додаткові методи випробовування

ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ОДНОКООРДИНАТНЫЕ РЕГИСТРАТОРЫ

Часть 2. Рекомендуемые дополнительные методы испытаний

ELECTRICAL MEASURING
INSTRUMENTS X-t RECORDERS

Part 2. Recommended additional test methods

Чинний від 2004-07-01

1.1 Сфера застосування

Див. ІЕС 61143-1

Н.1.2 Загальні умови випробовування

Методи випробовування, наведені в цьому стандарті, застосовують за наведених нижче умов, якщо не встановлено інше.

Н.1.2.1 Нормальні умови

Нормальні умови повинні відповідати значенням, встановленим у таблиці 1 стандарту ІЕС 61143-1. Якщо встановлено нормальний діапазон, то випробовування проводять в межах нормального діапазону.

Н.1.2.2 Паралакс

Для реєструвачів, у яких вказівником є стрілка, напрямок візування стрілки повинен бути перпендикулярний до циферблата реєструвача.

Для реєструвачів із дзеркальною шкалою напрямок візування повинен бути таким, щоб стрілка співпадала з її відображенням у дзеркалі.

Примітка. Необхідно уникати впливу похибки від паралаксу під час зчитування показів реєструвача.

Н.1.2.4 Термостабілізування

Усі реєструвачі повинні перебувати за нормальної температури достатньо часу для уникнення температурних градієнтів.

Примітка. Зазвичай 2 год вважають достатнім часом.

Н.1.2.5 Час попереднього ввімкнення

Згідно з 3.3.1 ГОСТ 30012.1.

Н.1.2.6 Встановлення механічного нуля

Перед кожною серією відлічування показів вказівник реєструвача, відімкненого від живлення, за допомогою коригувача механічного нуля встановлюють на нульову позначку або на відповідну контрольну позначку шкали таким чином:

- повертають коригувач нуля в напрямку, за якого вказівник зрушується до нульової позначки;
- у разі руху вказівника в напрямку, зазначеному в першому переліку, встановлюють вказівник на нульову позначку, одночасно постукуючи по корпусу реєструвача.

Обраний напрямок не змінюють, доки вказівник не встановиться на нульовій позначці;
 — якщо стрілка встановиться на нульовій позначці шкали, змінюють напрямок руху коригувача механічного нуля і пересувають його в межах механічного люфту, але без зміни положення стрілки.

Примітка. Реєструвачі, які не мають коригувача механічного нуля або у яких механічний нуль розміщено за межами шкали, не підлягають коригуванню.

Н.1.2.7. Установлювання електричного нуля

Перед кожною серією відлічування показів вказівник потрібно встановити на контрольну позначку шкали за допомогою коригувача електричного нуля, як указано в інструкції виробника.

Н.1.2.8 Похибки приладу, який застосовують під час випробовування

Випробовувати треба, застосовуючи робочі еталони, основна похибка яких не перевищує $1/4$ показника класу точності випробного реєструвача. Рекомендовано використовувати робочі еталони, основна похибка яких не перевищує $1/10$ показника класу точності випробного реєструвача.

Під час випробовування зміни показів реєструвача за можливості треба уникати впливу будь-якої впливної величини (наприклад, температури) на робочі еталони. В іншому випадку необхідно забезпечити, щоб робочий еталон не зазнавав впливу більшого ніж $1/4$ допустимої зміни показів випробного реєструвача, якщо обидва об'єкти піддаються впливу однієї й тієї самої впливної величини (наприклад, зміни частоти).

Виробники повинні враховувати похибки еталонного приладу з тим, щоб похибки усіх приладів були в межах основних похибок в момент випуску. Споживачі під час приймальних випробувань повинні додавати похибки свого робочого еталону до допустимої похибки випробного реєструвача; отримана таким чином сумарна похибка є межею допустимої похибки, встановленої для приймального випробовування.

Жодна з вказівок цього стандарту не відкидає спеціальних методів випробовування і (або) спеціальних еталонних методів вимірювання, які сприяють простішому і (або) точнішому проведенню випробовування.

Н.1.2.9 Методи зчитування показів

За можливості під час випробовування вказівник випробного реєструвача треба установити на позначку шкали, яку перевіряють, і відлік одержати на робочому еталоні.

Примітка. Робочий еталон повинен мати достатню розрізняльну здатність за шкалою (або кількістю цифр), щоб відлічувати покази з розрізненням не менше ніж $1/5$ показника класу точності випробного реєструвача.

Н.1.2.11 Випробовування реєструвача змінного струму на постійному струмі

Деякі реєструвачі змінного струму, як наприклад, електродинамічні, теплові або електростатичні, можна випробовувати за постійного струму, якщо це дозволено виробником. У цьому разі випробовування провадять відповідно до інструкцій для цього реєструвача, до того ж треба використовувати джерело постійного струму, не враховуючи коефіцієнт потужності і кут зсуву фаз.

У цьому разі похибку розраховують від середнього значення результатів вимірювання, що отримано за прямої і зворотної полярності кожного вимірювального кола. Інші випробовування, що стосуються вимірювання значень сили змінного струму, проводити не треба.

Н.1.2.12 Багатодіапазонні та багатфункційні реєструвачі

Усі діапазони вимірювання і функції треба випробовувати окремо.

Реєструвачі, які можуть бути використані з різними джерелами живлення, треба випробовувати окремо у разі підімкнення кожного із джерел живлення.

Н.1.2.13 Приєднувальні проводи для випробовування

Якщо виробник встановив вимоги щодо приєднувальних проводів, то під час випробовування треба застосовувати саме такі проводи, розміри та розташування яких під час випробовування не впливають на результати випробування.

2.11 Контролювання основної похибки

Реєструвач повинен працювати в нормальних умовах із підімкненим допоміжним колом.

2.11.1 Вимірювальне коло

Перед визначанням основної похибки запис на носії діаграми з лінійним поградуюванням має відповідати нулю і механізм приводу носія діаграми має бути увімкнено.

Похибки треба визначати, збільшуючи і зменшуючи значення вимірюваної величини таким чином.

2.11.1.1 Реєструвачі із неперервною лінією записування й одноканальні реєструвачі з пунктирною лінією записування

Методика:

Вхідну величину треба застосовувати і підвищувати досить повільно для того, щоб уникнути викиду, до значення, відповідного вхідній величині B_a . Зареєстроване значення B_x треба зчитувати після того, як досягнуто усталене значення і носій діаграми змістився принаймні на 2 мм.

Це перевіряння потрібно виконувати в п'яти приблизно однакових кроках у межах розмаху, разом із нижньою і верхньою межею діапазону вимірювання.

Для одноканального реєструвача з пунктирною лінією записування, треба провадити зчитування в момент записування пунктиру після досягнення незмінного значення. Під час перевіряння носій діаграми повинен запускатися на порівняно високій швидкості для можливості розпізнання окремих штрихів.

Розраховування:

Основну похибку, виражену у відсотках, треба обчислювати для кожного обраного кроку таким чином:

$$\frac{B_x - B_a}{A_s} \cdot 100,$$

де A_s — це розмах.

2.11.1.2 Для чисельних реєструвачів визначати похибки треба для кожного вимірювального кола по черзі, інші вимірювальні кола підімкнені до калібрувального джерела живлення, тобто їхній запис відповідає нижній межі розмаху.

2.11.1.3 Для багатоканальних реєструвачів провадять процедуру, аналогічну наведеній у 2.11.1.2.

2.11.2 Хронометрування

Методика:

Час записування T_x визначають переміщенням носія діаграми з часовим поградуванням між записами двох різких змін вимірюваної величини.

Дійсне значення T_a , яке позначає час між цими змінами, потрібно вимірювати, використовуючи лічильник часу достатньої точності, за допомогою якого можна визначити будь-яку похибку, навіть дуже незначну (як одна десята), порівняно з основною похибкою в хронометруванні.

Носій діаграми повинен бути запущений на достатньо довгий проміжок часу, перед першою різкою зміною, для того, щоб досягти постійної швидкості, а також для того, щоб спостерігати чітку зміну запису, як функцію часу.

Розраховування:

Основну похибку під час хронометрування виражають у відсотках від дійсного (точного) значення інтервалу минулого часу:

$$\frac{T_x - T_a}{T_a} \cdot 100$$

2.12 Додаткова похибка через зсув нуля

Перед визначанням додаткової похибки реєструвача запис повинен займати на носії діаграми з лінійним поградуванням приблизно 10 % розмаху та механізм приводу носія діаграми повинно бути ввімкнено. Зсув нуля повинно бути виключено. Найбільше зареєстроване значення B_a діаграми записують протягом 5 с або до отримання довжини запису не менше ніж 2 мм.

Методика:

Включити зсув нуля та застосовувати значення вхідної величини A_z , що відповідає значенню зсуву нуля.

Записати найбільше значення величини B_x протягом 5 с або до отримання довжини запису не менше ніж 2 мм.

Перевіряти треба, зменшуючи та збільшуючи значення вхідної величини.

Розраховування:

Додаткову похибку внаслідок зсуву нуля виражають у відсотках:

$$\frac{B_x - B_a}{A_z} \cdot 100$$

2.13 Взаємний вплив різних вимірюваних кіл чисельних і багатоканальних реєструвачів

Методика:

Зміну показів, що виникає від взаємодії між вимірювальними колами, визначають за допомогою подавання вхідного сигналу до одного кола (або каналу), підводячи вказівник до отримання відхилення, що дорівнює близько 50 % розмаху. Потім значення вхідної величини кожного наступного кола (каналу) одночасно змінюють до верхньої та нижньої меж вимірювального діапазону.

Вимірювання повинно бути проведено повторно для кожного вимірювального кола (каналу) по черзі.

Розраховування:

Зміну сигналу записування вимірювального кола під час вимірювання виражають у відсотках від розмаху, в якому було виявлено цю зміну.

Жодна зміна показів не повинна перевищувати половини показника класу точності.

Н.3.2 Зміна показів, спричинена впливом температури довкілля

Н.3.2.1 Методика:

1) Встановлюють реєструвач на нуль і записують значення вхідної величини (B_R) за показами робочого еталону за нормальних умов, підводячи вказівник реєструвача не менше ніж до п'яти позначок шкали, приблизно рівномірно розташованих за шкалою, охоплюючи верхню та нижню межі діапазону вимірювання. Якщо встановлено нормальний діапазон температур, то випробовування проводять за верхньої межі нормального діапазону.

2) Піддають реєструвач впливу температури, що дорівнює верхній межі робочого діапазону застосування, що перевищує нормальну температуру, протягом часу, достатнього для досягнення температурної стабільності, але не менше ніж 2 год. Записують значення вхідної величини (B_X), що спричинює відхил вказівника до тих самих позначок шкали, що зазначено в 1).

3) Витримують реєструвач за нормальної температури до досягнення температурної стабільності, але не менше ніж 2 год. Записують значення вхідного сигналу за показами робочого еталону (B_T), яке спричинює ті самі відхилення вказівника, що зазначені в 1). Якщо для температури встановлено нормальний діапазон, то випробовування проводять за нижньої межі нормального діапазону.

4) Піддають реєструвач впливу температури, що дорівнює нижній межі робочого діапазону застосування, розташованій нижче нормальної температури, протягом часу, достатнього для досягнення температурної стабільності, але не менше ніж 2 год. Записують значення вхідної величини (B_Y), що спричинює відхил вказівника до тих самих позначок шкали, що зазначені в 1).

Н.3.2.2 Розраховування зміни показів

Зміну показів у відсотках за верхньої межі застосування розраховують для кожної обраної позначки шкали за формулою:

$$\frac{B_R - B_X}{A_F} \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Аналогічно розраховують для показів, отриманих за нижньої межі робочого діапазону застосування:

$$\frac{B_T - B_Y}{A_F} \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Якщо абсолютне значення зміни показів за температури, нижчої та вищої нормальної температури неоднакове, то за зміну показів, спричинену впливом температури довкілля, беруть більшу із них із відповідним знаком.

Н.3.4 Зміна показів, спричинена зміною положення реєструвача**Н.3.4.2** Реєструвачі без маркування робочого положення**Н.3.4.2.1** Методика:

1) Встановлюють реєструвач у нормальне положення.
 2) Записують значення вхідної величини (B_R) за показами зразкового засобу вимірювання за нормальних умов, підводячи вказівник реєструвача не менше ніж до п'яти позначок шкали, розташованих приблизно рівномірно по шкалі, охоплюючи верхню та нижню межі діапазону вимірювання.

3) Нахиляють реєструвач на 90° , тобто так, щоб монтажна площина стаціонарних реєструвачів була горизонтальною, а опорна площина переносних реєструвачів зайняла вертикальне положення. Установлюють нульове положення вказівника та записують значення вхідного сигналу (B_W), що спричинює відхил вказівника до тих самих позначок шкали, що зазначені в 2).

Н.3.4.2.2 Розраховування зміни показів

Абсолютне значення зміни показів у відсотках, спричинене впливом зміни положення реєструвача для кожної обраної позначки шкали, дорівнює максимальному відхиленню значень, зазначених в 3.4.2, та його розраховують за формулою:

$$\left| \frac{B_R - B_W}{A_F} \right| \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Н.3.5 Зміна показів, спричинена впливом зовнішнього магнітного поля**Н.3.5.1** Методика для реєструвачів:

1) Записують значення вхідної величини (B_R) за показами робочого еталону за нормальних умов, підводячи вказівник реєструвача послідовно не менше ніж до п'яти позначок шкали, розташованих приблизно рівномірно по шкалі, охоплюючи верхню та нижню межі діапазону вимірювання.

2) Піддають реєструвач впливу зовнішнього магнітного поля напруженістю $0,4 \text{ кА/м}$, яке створюється струмом такого роду і такої частоти, як струм, що діє на механізм реєструвача. Поле повинно створюватися котушкою прямокутного перерізу з середнім діаметром 1 м , товщина якої в напрямку радіуса мала порівняно з її діаметром. У такій котушці 400 ампер-витків створюють поле напруженістю близько $0,4 \text{ кА/м}$. Випробний реєструвач треба помістити в середину котушки. Зміну показів реєструвача треба визначати за поступового збільшення обертів котушки та зміни фази зовнішнього магнітного поля, щоб отримати максимальну зміну показів реєструвача.

Реєструвач, найбільші габаритні розміри якого перевищують 250 мм , треба випробовувати котушкою, середній діаметр якої не менше ніж у чотири рази перевищує максимальний розмір реєструвача. Струм повинен бути таким, щоб у центрі котушки створювалося вищезазначене значення напруженості зовнішнього магнітного поля.

Примітка 1. За узгодженням між виробником та споживачем дозволено застосовувати для випробовування інші пристрої (наприклад, котушку Гельмгольца), які створюють відповідне однорідне магнітне поле.

3) Повторюють дії, зазначені в 3.5.1.1) за найнесприятливіших умов, що встановлені в 3.5.1.2), та записують значення (B_X).

Примітка 2. Напруженість магнітного поля за частот від 1 кГц до 20 кГц треба зменшити коефіцієнтом $1/f$, де f — частота в кілогерцах. За частоти вище 20 кГц випробовування не проводять.

Примітка 3. Для реєструвачів, маркованих символом F-30, значення напруженості зовнішнього магнітного поля повинно відповідати зазначеному на реєструвачі, а не значенню $0,4 \text{ кА/м}$, встановленому за цією методикою.

Н.3.5.2 Методика для приладдя:

1) Подають вхідну величину, значення якої дорівнює номінальному, на вхід приладдя, з'єднаного з реєструвачем так, щоб одержати відповідний показ, і записують значення вхідної величини (B_R) за показом робочого еталону.

2) Піддають приладдя впливу зовнішнього магнітного поля напруженістю 0,4 кА/м, створеного струмом такого самого роду і частоти, як струм, що збуджує приладдя. Магнітне поле створюють пристроєм, зазначеним у 3.5.1.2).

3) Подають відповідну вхідну величину на приладдя, з'єднані, як зазначено в 3.5.2.1), щоб одержати ті самі покази реєструвача, що зазначені в 3.5.2.1) за найнесприятливіших умов, зазначених у 3.5.2.2). Записують значення вхідної величини (B_X). При цьому не піддають впливу зовнішнього магнітного поля ні реєструвач, ні зразковий засіб вимірювання.

Примітка 1. Напруженість магнітного поля за частоти від 1 кГц до 20 кГц треба зменшити коефіцієнтом $1/f$, де f — частота в кілогерцах. За частоти вище 20 кГц випробовування не проводять.

Примітка 2. Для приладдя, маркованого символом F-30, значення напруженості зовнішнього магнітного поля повинно відповідати зазначеному на приладді, а не значенню 0,4 кА/м, встановленому в 3.5.2.2).

Примітка 3. Приладдя з обмеженою взаємозамінністю і невзаємозамінне приладдя можна випробовувати разом зі своїм реєструвачем.

Н.3.5.3 Розраховування зміни показів

Абсолютне значення зміни показів у відсотках, спричинене впливом зовнішнього магнітного поля, розраховують як максимальний відхил за формулою:

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Н.3.6 Зміна показів, спричинена впливом пульсацій вимірюваної величини постійного струму

Н.3.6.1 Методика для реєструвачів:

1) Підмикають робочий еталон із нехтовно малою похибкою від пульсацій, подають вхідну величину постійного струму, який спричинює відхил вказівника випробного реєструвача до позначки шкали, що відповідає 80 % від верхньої межі діапазону вимірювання. Записують значення вхідної величини (B_R) за показом робочого еталону.

2) За постійного значення вхідної величини постійного струму подають напругу або струм пульсацій частотою 45 Гц, що відповідають помаркованому значенню або 20 % від значення вхідної величини постійного струму. Повільно збільшують частоту до 65 Гц і знаходять частоту, що спричинює максимальну зміну показів. Потім змінюють вхідну величину постійного струму так, щоб отримати той самий показ, що і в 3.6.1.1). Записують значення вхідної величини (B_X) за показом робочого еталону.

3) Повторюють дії, зазначені в 3.6.1.2), використовуючи частоту пульсацій зі значенням від 90 Гц до 130 Гц і записують значення вхідної величини (B_Y) за показом робочого еталону.

Примітка. Якщо складник пульсації спричинює коливання вказівника, то середнє значення коливання треба вважати за показ.

Н.3.6.2 Методика для приладдя:

1) Підмикають робочий еталон із нехтовно малою похибкою від пульсацій до приладдя, з'єднаного з реєструвачем, що має нехтовно малу похибку від пульсацій, подають вхідну величину постійного струму, який спричинює відхил вказівника випробного реєструвача до позначки шкали, що відповідає 80 % від номінального значення, щоб отримати відповідний показ, і записують значення вхідної величини (B_R) за показом робочого еталону.

2) Підтримуючи значення вхідної величини постійного струму незмінним, подають напругу, що пульсує, або струм частотою 45 Гц, що відповідають помаркованому значенню або 20 % від значення вхідної величини постійного струму. Повільно підвищують частоту до 65 Гц, щоб знайти частоту, що викликає максимальну зміну показів реєструвача. Потім змінюють вхідну величину постійного струму так, щоб отримати той самий показ, що і в 3.6.2.1). Записують значення вхідної величини (B_X) за показом робочого еталону.

3) Повторюють дії, зазначені в 3.6.2.2), використовуючи частоту пульсацій зі значенням від 90 Гц до 130 Гц і записують значення вхідної величини (B_Y) за показом робочого еталону.

Примітка. Якщо складник пульсації спричинює коливання вказівника, то середнє значення коливання треба вважати за показ.

Н.3.6.3 Розрахування зміни показів

Абсолютне значення зміни показів у відсотках, спричинене впливом пульсацій вимірюваної величини постійного струму, дорівнює максимальному значенню відхилу, розрахованому за формулами:

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \cdot 100, \text{ або } \left| \frac{B_R - B_Y}{A_F} \right| \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Н.3.7 Зміна показів, спричинена впливом спотворювання вимірюваної величини змінного струму**Н.3.7.1 Методика:**

1) Підмикають на вхід реєструвача робочий еталон, що має нехтовно малу похибку від впливу спотворювання форми кривої, і подають синусоїдну вхідну величину, яка спричинює відхил вказівника до позначки шкали випробного реєструвача, що відповідає 80 % від верхньої межі діапазону вимірювання. Записують значення вхідного сигналу (B_R) за показами робочого еталону.

2) Накладають на вхідну величину, зазначену в 3.7.1), третю гармоніку, амплітуда якої становить 20 % від амплітуди основної вхідної величини, зазначеної в 3.7.1), і змінюють амплітуду цієї сумарної вхідної величини так, щоб отримати такий самий показ робочого еталону, який зазначено в 3.7.1). Змінюють різницю фаз між основною вхідною величиною та її третьою гармонікою так, щоб домогтися максимального впливу на реєструвач. Потім змінюють амплітуду сумарної вхідної величини так, щоб отримати той самий показ, зазначений в 3.7.1). Записують значення вхідної величини (B_X) за показом робочого еталону.

3) Розрахування зміни показів

Зміну показів у відсотках, спричинену впливом спотворювання вимірюваної величини змінного струму, розраховують за формулою:

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Н.3.8 Зміна показів, спричинена впливом частоти вимірюваної величини змінного струму

Якщо в випробуваннях буде потрібно значення вхідної величини, що перевищує максимально допустиме значення для реєструвача, то треба обрати менше значення.

Н.3.8.1 Методика:

1) Записують значення вхідної величини (B_R) за показами робочого еталону за нормальних умов, за яких вказівник підводять послідовно до п'яти позначок шкали, розташованих приблизно рівномірно, охоплюючи нижню та верхню межі діапазону вимірювання.

2) Змінюють частоту вхідного сигналу в межах, встановлених на реєструвачі конкретного виду, і повторюють дії, наведені в 3.8.1.1), за всіх змінених значень частоти. Записують значення вхідної величини (B_X).

Н.3.8.2 Розрахування зміни показів

Абсолютне значення зміни показів у відсотках, спричинене впливом частоти вимірюваної величини змінного струму, дорівнює максимальному із значень, розрахованих для всіх обраних позначок шкали за формулою:

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Н.3.17 Зміна показів, спричинена впливом напруги допоміжного живлення**Н.3.17.1 Методика:**

1) Живлять реєструвач номінальною напругою нормальної частоти або напругою та частотою, значення яких лежать у межах нормального діапазону, і подають на вхід реєструвача вхідну величину, яка підведе вказівник до позначки шкали, найближчої до 80 % від верхньої межі діапазону вимірювання. Записують значення вхідної величини (B_R) за показом робочого еталону.

2) Зменшують напругу живлення до нижньої межі номінального діапазону застосовування і записують значення вхідної величини (B_X), що дає покази на тій самій позначці шкали, що зазначені в 3.17.1.1).

3) Збільшують напругу живлення до верхньої межі номінального діапазону застосовування і записують значення вхідної величини (B_Y), що дає покази на тій самій позначці шкали, що зазначені в 3.17.1.1).

Н.3.17.2 Розраховування зміни показів

За абсолютне значення зміни показів у відсотках, спричинене впливом напруги допоміжного живлення, беруть найбільше зі значень, розрахованих за формулами:

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \cdot 100, \text{ або } \left| \frac{B_R - B_Y}{A_F} \right| \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Н.3.18 Зміна показів, спричинена впливом частоти допоміжного живлення

Н.3.18.1 Методика:

1) Живлять реєструвач номінальною напругою нормальної частоти або частоти, значення якої лежить у межах нормального діапазону, подають на вхід реєструвача вхідну величину, яка підведе вказівник до позначки шкали, найближчої до 80 % від верхньої межі діапазону вимірювання. Записують значення вхідної величини (B_R) за показами робочого еталону.

2) Зменшують частоту живлення до нижньої межі номінального діапазону застосовування і записують значення вхідної величини (B_X), що дає покази на тій самій позначці шкали, що і зазначені в 3.18.1.1).

3) Збільшують частоту живлення до верхньої межі номінального діапазону застосовування і записують значення вхідної величини (B_Y), що дає покази на тій самій позначці шкали, що і зазначені в 3.18.1.1).

Н.3.18.2 Розраховування зміни показів

За абсолютне значення зміни показів у відсотках, спричинене впливом частоти допоміжного живлення, беруть найбільше із значень, розрахованих за формулами:

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \cdot 100, \text{ або } \left| \frac{B_R - B_Y}{A_F} \right| \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Н.4.1 Граничні значення температур

Н.4.1.1 Методика:

1) Піддають реєструвач впливу температури, що дорівнює верхньому граничному значенню ± 2 °С, за постійної вхідної величини, що відповідає 80 % від верхньої межі діапазону вимірювання, протягом 16 год.

2) Піддають реєструвач впливу температури, що дорівнює нижньому граничному значенню ± 2 °С, за постійної вхідної величини, що відповідає 80 % від верхньої межі діапазону вимірювання, протягом 8 год.

3) Повторюють дії, зазначені в 4.1.1.1).

4) Повторюють дії, зазначені в 4.1.1.2).

5) Повторюють дії, зазначені в 4.1.1.1). Одразу після закінчення 16-годинного періоду і все ще за високої температури повільно збільшують і зменшують вхідну величину, щоб вказівник досягнув верхньої межі діапазону вимірювання та вернувся на нуль.

6) Повторюють дії, зазначені в 4.1.1.2). Одразу після закінчення 8-годинного періоду і все ще за низької температури повільно збільшують і зменшують вхідну величину, щоб вказівник досягнув верхньої межі діапазону вимірювання і вернувся на нуль.

7) Установлюють нормальне значення температури довкілля та витримують реєструвач за цієї температури не менше ніж 2 год. Установлюють нуль і повторюють визначання основної похибки.

Н.4.1.2 Розраховування значення похибки

Похибку розраховують за формулами, зазначеними в розділі 2 цього стандарту.

Н.4.6 Тривале перевантаження реєструвача**Н.4.6.1** Методика:

- 1) Вимірюють і записують довжину шкали (B_{SL}) в одиницях довжини.
- 2) Установлюють нуль і прикладають перевантаження, значення яких встановлені в 7.3.1 ДСТУ 4206:2003 на період 2 год.
- 3) Зменшують вхідну величину до нуля. Негайно вимірюють і записують відхил вказівника від нуля (B_{TD}) в одиницях довжини шкали.
- 4) Приблизно через 2 год після виконання дій, зазначених у 4.6.1.3), встановлюють нуль і повторюють визначання похибки, як зазначено в розділі 2 цього стандарту.

Н.4.6.2 Розраховування

Вплив тривалого перевантаження у відсотках розраховують, як зазначено в розділі 2 цього стандарту для відповідного визначання основної похибки. Часовий вплив тривалого перевантаження у відсотках довжини шкали розраховують за формулою:

$$\frac{B_{TD}}{B_{SL}} \cdot 100.$$

Н.4.10 Вплив вібрації та удару**Н.4.10.1** Методика:

- 1) Установлюють нуль та подають за нормальних умов на вхід реєструвача величину, яку повільно збільшують, необхідну для послідовного підведення вказівника не менше ніж до п'яти позначок шкали, розташованих приблизно рівномірно, охоплюючи нижню та верхню межі діапазону вимірювання, як за прямого, так і за зворотного напрямку. Записують значення вхідної величини (B_R) за показом робочого еталону.
- 2) Установлюють реєструвач у нормальне робоче положення та у вимкненому стані закорочують усі вимірювальні кола. Піддають реєструвач синусоїдній вібрації, параметри якої встановлено в 8.4.1 ДСТУ 4206:2003.
- 3) У відімкненому стані та в разі всіх закорочених вимірювальних кіл піддають реєструвач дії удару, параметри якого встановлено в 8.4.2 ДСТУ 4206:2003.
- 4) Установлюють нуль та записують значення вхідної величини (B_X), необхідне для підведення вказівника до тих самих позначок шкали, що зазначені в 4.10.1.1), як за прямого, так і за зворотного руху вказівника.

Примітка. Реєструвач повинно бути встановлено так, щоб одна з трьох осей ударів була паралельна осі обертання рухомого елемента.

Н.4.10.2 Розраховування

За абсолютне значення зміни показів у відсотках, спричинене впливом вібрації та удару, приймають найбільше із значень, визначених для кожної обраної позначки шкали за прямого та зворотного руху вказівника, розрахованих за формулою:

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \cdot 100,$$

де A_F — нормувальне значення.

Н.4.19 Тривкість маркування

Методика:

- 1) Злегка потирають ділянку з маркуванням протягом 15 с чистою тканиною, змоченою бензином.
- 2) Повторюють дію, зазначену в 1), замінивши бензин водою.
- 3) Обстежують маркування, визначивши його чіткість.

4.20 Визначання значення зони нечутливості

Наведену далі методику використовують для визначання значення зони нечутливості, яка становить близько 50 % від її розмаху.

Методика:

Початкове значення відповідає значенню вхідної величини, яке менше ніж у 5 разів обраного значення еквіваленту показника класу точності. Вхідну величину потім повільно збільшують до тих пір, доки обране значення не буде досягнуто, та зареєстроване значення, B_b , записують протягом 5 с або до отримання довжини запису не менше ніж 2 мм.

Цю операцію потім виконують повторно, починаючи із значення вхідної величини, більшого в 5 разів від обраного значення еквіваленту показника класу точності, а потім зменшують значення вхідної величини до тих пір, доки обране значення не буде досягнуто. Зареєстроване значення позначають B_a .

Розраховування:

Зона нечутливості є собою абсолютною різницею між двома записаними значеннями, вираженими у відсотках:

$$\frac{|B_a - B_b|}{A_z} \cdot 100.$$

6 ВПЛИВ ПАРАЗИТНИХ ВЕЛИЧИН

Метод для визначання впливу паразитних величин описано в додатку А стандарту ІЕС 61143-1. Вимірювання потрібно проводити посередині розмаху.

Під час випробовування будь-яке з'єднання з землею (заземлення), а також приєднання до будь-якого внутрішнього екрану, повинно бути обумовлено виробником.

6.1 Завади загального типу

Ці випробовування проводять за напруги постійного струму, а потім за напруги змінного струму, який має частоту, що дорівнює частоті джерела електроживлення. Співвідношення фаз між напругою від джерела живлення та паразитною напругою змінного струму повинно бути відрегульовано до досягнення максимального впливу.

Якщо виробник вказав значення паразитного складника для будь-яких інших значень частоти, або частотного діапазону, то проводять ті самі випробовування.

6.2 Завада послідовного (паралельного) типу

6.2.1 Записування вимірюваних величин постійного струму

Ці випробовування проводять за змінної напруги (струму) в мережі, яка має частоту, що дорівнює частоті джерела електроживлення. Співвідношення фаз між напругою від джерела живлення і змінною паразитною напругою (струмом) повинно бути відрегульовано до досягнення максимального впливу.

Якщо виробник вказав значення паразитних напруг (сил струмів) для будь-яких інших значень частоти, або частотного діапазону, то проводять ті самі випробовування.

6.2.2 Записування вимірюваних величин змінного струму

Ці випробовування проводять за сталої напруги (постійного струму), а частота вимірюваної величини змінюється в межах точно встановлених меж діапазону частотної характеристики.

7 ВИПРОБОВУВАННЯ НА РОБОТУ В ДИНАМІЧНОМУ РЕЖИМІ

Реєструвач повинен працювати в нормальних умовах за підімкнених до джерела живлення допоміжних (запасних) кіл. Повний опір зовнішнього вимірювального кола повинен мати стале значення в межах, установлених виробником. Коефіцієнт загасання або підсилення, якщо такий є, потрібно встановлювати відповідно до вимог виробника.

7.1 Час встановлювання показу

Час встановлювання показу треба вимірювати в напрямках збільшення та зменшення.

Для одноканальних реєструвачів із пунктирною лінією з часом встановлювання показу, меншим часу нанесення пунктиру, повинна бути застосована різка зміна вхідної величини, яку треба підтримувати протягом часу, тривалішого ніж час нанесення пунктиру.

Цей час потрібно поступово зменшувати доти, поки наступна точка не буде відповідати значенню динамічної рівноваги в межах відсотка розмаху еквіваленту показника класу точності.

Час між застосуванням зміни і наступною точкою є бажаним часом встановлювання показу.

Цю процедуру можна проводити автоматично за допомогою періодичної вхідної величини прямокутної форми з періодом, що дорівнює часу проведення пунктиру (вибірковий метод).

Для чисельних та багатоканальних реєструвачів застосовують ці самі випробовування, використовуючи спочатку одне вимірювальне коло (канал), а потім інші.

7.2 Амплітудно-частотна характеристика

Випробовування проводять, застосовуючи послідовно дві синусоїдні вхідні величини, що відповідають відхилам подвійної амплітуди 2/3 та 1/10 розмаху відповідно. При цьому частота змінюється в межах установленого діапазону амплітудно-частотної характеристики.

Значення частот, на яких девіація досягає 10 % за постійного струму (або низької частоти) відхилюваного значення, є межами амплітудно-частотної характеристики для кожного відхилюваного сигналу подвійної амплітуди.

Для реєструвачів із однополярними вхідними величинами синусоїдна вхідна величина, зазначена вище, повинна бути додана до відповідної постійної величини.

7.3 Викид

Викид потрібно визначати за допомогою випробовування, відповідно до 7.1.

Викид — це різниця, виражена у відсотках від розмаху між екстремальним відліком (перевищення відліку динамічної рівноваги в напрямку зміни) та кінцевим відліком динамічної рівноваги.

ДОДАТОК НА
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ЧИННИХ В УКРАЇНІ СТАНДАРТІВ, ІДЕНТИЧНИХ МС, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ У ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

ДСТУ 4206:2003 Прилади електричні вимірювальні. Однокоординатні реєструвачі. Частина 1. Визначення понять та вимоги

ГОСТ 30012.1–93 (МЭК 51-1–84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей

ГОСТ 30012.9–93 (МЭК 51-9–88) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 9. Рекомендуемые методы испытаний

ГОСТ 9999–94 (МЭК 258–68) Электроизмерительные самопишущие приборы прямого действия и вспомогательные части к ним.

ДОДАТОК НБ
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ ТА ЇХНЄ ПОЯСНЕННЯ

Пункт/підпункт	Модифікації
1.1 Сфера застосування	Доповнити підрозділами і пунктами: Н.1.2, Н.1.2.1, Н.1.2.2, Н.1.2.4, Н.1.2.5, Н.1.2.6, Н.1.2.7, Н.1.2.8, Н.1.2.9, Н.1.2.11, Н.1.2.12, Н.1.2.13, Н.3.2, Н.3.2.1, Н.3.2.2, Н.3.4, Н.3.4.2, Н.3.4.2.1, Н.3.4.2.2, Н.3.5, Н.3.5.1, Н.3.5.2, Н.3.5.3, Н.3.6, Н.3.6.1, Н.3.6.2, Н.3.6.3, Н.3.7, Н.3.7.1, Н.3.8, Н.3.8.1, Н.3.8.2, Н.3.17, Н.3.17.1, Н.3.17.2, Н.3.18, Н.3.18.1, Н.3.18.2, Н.4.1, Н.4.1.1, Н.4.1.2, Н.4.6, Н.4.6.1, Н.4.6.2, Н.4.10, Н.4.10.1, Н.4.10.2, Н.4.19, розкривши їхній зміст.

Пояснення:

Доповнення зроблено для зручності користування цим стандартом відповідно до ГОСТ 30012.9 з нумерацією підрозділів і пунктів згідно з цим ГОСТом.

Пункт/підпункт	Модифікації
2.13 Взаємний вплив різних вимірюваних кіл чисельних і багатоканальних реєструвачів	Доповнити в кінці підрозділу таким реченням: «Жодна зміна показів не повинна перевищувати половини показника класу точності».

Пояснення:

Доповнення зроблено для обмеження зміни показів реєструвача відповідно до 8.6.2 ГОСТ 9999.

17.220.20

Ключові слова: основна похибка, вимірювальна схема, лінія записування, вхідні кола, одноканальні реєструвачі, багатоканальні реєструвачі, графік, додаткова похибка, зсув нуля, амплітудно-частотна характеристика.

Редактор **С. Мельниченко**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **О. Ніколаєнко**
Комп'ютерна верстка **І. Сохач**

Підписано до друку 09.09.2004. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,86. Зам. Ціна договірна.

Редакційно-видавничий відділ ДП «УкрНДНЦ»
03115, Київ, вул. Святошинська, 2