МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ МЕТРОЛОГІЇ ВИМІРЮВАЛЬНИХ І УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ»
(ДП НДІ «СИСТЕМА»)

79008, м. Львів, вул. М. Кривоноса, 6

СВІДОЦТВО ПРО КАЛІБРУВАННЯ

Реєстраційний № СК8.635-2019

Дата реєстрації: 29 жовтня 2019 р.

А С 051543

1 Об'єкт калібрування

Назва	Прилади автоматичні реєструючі слідкуючого врівноваження
Умовне позначення	КСУ2
Заводський номер	№ L090176 - L090181
Виробник	ТзОВ „Львівський приладобудівний завод", 81110, Львівська обл., Пустомитівський р-н, с. Зимна Вода, вул. Львівська, 3
Дата виготовлення	жовтень 2019 р.
2 Назва та адреса замовника	КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО ВИКОНАВЧОГО ОРГАНУ КИЇВРАДИ (КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІ) «КИЇВТЕПЛОЕНЕРГО» 01001, м. Київ, пл. І. Франка, буд. 5
3 Місце калібрування	ДП НДІ «Система», 79008, м. Львів, вул. Кривоноса, 6
4 Метод калібрування	У0428690/8.039-2019МК Інструкція. Метрологія. Прилади автоматичні реєструючі слідкуючого врівноваження. Методика калібрування

Директор В.В. Паракуда

Серія АА № 44236

Всі вимірювання мають простежуваність до одиниць Міжнародної системи SI, які відтворюються національними еталонами НМІ.

Дане свідоцтво про калібрування може бути відтворене тільки повністю. Будь-яка публікація або часткове відтворення змісту свідоцтва можливе лише з письмової згоди ДП НДІ «Система»

5 Засоби калібрування

Вимірювач-калібратор уніфікованих сигналів еталонний Fluke 7526 A, сертифікат калібрування Fluke Calibration Wuhu Laboratory № 3000161284 від 11.03.2019, простежуваність до Міжнародної системи одиниць (SI) через визнані національні метрологічні інститути (NIST, PTB. NPL. NIM. NRC)

6 Умови довкілля при калібруванні:

- атмосферний тиск	від 1017до 1020 кПа;
- температура повітря	від 21 °С;до 23 °С;
- відносна вологість повітря	від 45 % до 50 %.

7 Результати калібрування та невизначеність вимірювань

Результати калібрування та невизначеність вимірювань зазначено у протоколі калібрування № У04728690/8.635-2019ПК від 29.10.2019 р.

8 Додаткова інформація:

8.1 Міжкалібрувальний інтервал встановлюється користувачем засобу вимірювальної техніки

8.2 Калібрування здійснено у відповідності до ст. 27 Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» № 1314-VII від 5 червня 2014 року

Додаток Протокол калібрування № У04728690/8.635-2019ПК на 6 стр.

Виконавець калібрування,
начальник НДВ-13 Ю.Р. Каліцінський

44236

ПРОТОКОЛ № У04728690/8.635-2019ПК
калібрування приладів автоматичних реєструючих слідкуючого врівноваження типу КСУ2 (№ L090176 - L090181

29 жовтня 2019 р.

1 Загальні відомості

Прилади автоматичні реєструючі слідкуючого врівноваження типу КСУ2 призначені для:

- вимірювального перетворення сигналів опору від термоперетворювачів опору за ДСТУ 2858 та ДСТУ IEC 60751, сигналів напруги постійного струму від перетворювачів термоелектричних за ДСТУ 2857, уніфікованих сигналів напруги та сили постійного струму в покази температури та інші неелектричні величини, а також в покази електричних величин у вигляді числових значень, графіків, гістограм;
- реєстрації, зберігання та відображення інформації.

Умови проведення досліджень:

температура навколишнього середовища, ° С	від 21 до 23
відносна вологість повітря, %	від 45 до 50
атмосферний тиск, кПа	від 1017 до 1020
напруга мережі змінного струму, В	від 228 до 234
частота змінного струму, Гц	від 49,98до 50,02

2 Методи та операції калібрування

Метод, операції досліджень під час калібрування, їх послідовність регламентовані документом " Інструкція. Метрологія. Прилади автоматичні слідкуючого врівноваження. Методика калібрування. У0428690/8.039-2019МК ".

Засоби калібрування та їх простежуваність

Вимірювач-калібратор уніфікованих сигналів еталонний Fluke 7526 A, № 4540667, сертифікат калібрування Fluke Calibration Wuhu Laboratory № 3000161284 від 11.03.2019, простежуваність до Міжнародної системи одиниць (СІ) через визнані національні метрологічні інститути (NIST, PTB. NPL. NIM. NRC);

Допоміжні засоби вимірювань:

цифровий термометр-гігрометр	НТС-1;
мультиметр	Picotest M3500A;
барометр	МД-49А.

3 Результати калібрування та невизначеність вимірювань

Оброблення результатів вимірювань під час калібрування та оцінка невизначеності вимірювань виконано згідно вимог нормативних документів з метрології ДСТУ ISO/IEC Guide 98-3: 2018 (ISO/IEC Guide 98-3:2008, IDT) Невизначеність вимірювань. Частина 3. Настанова щодо подання невизначеності у вимірюванні (GUM:1995), ДСТУ-Н РМГ 43:2006 Метрологія. Застосування «Руководства по выражению неопределенности измерений (РМГ

43:2001, IDT)» та Рекомендації КООМЕТ R/GM/32:2017 Калибровка средств измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений и оценивания неопределённости» та ін.).

Результати вимірювань під час калібрування подано у таблицях 1-6.

Таблиця 1

Результати вимірювань під час калібрування приладу КСУ2 № L090176

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, мА	Покази приладу (результати вимірювань), мА					
		Кількість та номер спостереження					
		Хід	1	2	3	4	5
0,000	0,000	→	0,005	0,000	0,000	0,000	0,003
		←	0,001	0,002	0,001	0,004	0,002
1,000	1,000	→	1,010	1,013	1,012	1,012	1,013
		←	1,000	1,001	1,002	1,001	1,001
2,000	2,000	→	2,005	2,010	2,010	2,010	2,012
		←	1,997	1,999	2,002	2,002	2,000
3,000	3,000	→	3,013	3,013	3,014	3,014	3,015
		←	2,999	3,000	3,000	3,004	3,004
4,000	4,000	→	4,015	4,012	4,013	4,014	4,015
		←	4,004	4,003	4,004	4,003	4,003
5,000	5,000	→	4,998	4,999	5,000	4,999	5,001
		←	4,990	4,991	4,991	4,992	4,992

Таблиця 2

Результати вимірювань під час калібрування приладу КСУ2 № L090177

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, мА	Покази приладу (результати вимірювань), мА					
		Кількість та номер спостереження					
		Хід	1	2	3	4	5
0,000	0,000	→	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000
		←	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000
1,000	1,000	→	1,015	1,015	1,015	1,016	1,016
		←	1,006	1,007	1,008	1,008	1,008
2,000	2,000	→	2,011	2,014	2,015	2,017	2,015
		←	2,004	2,008	2,007	2,010	2,009
3,000	3,000	→	3,018	3,018	3,018	3,018	3,018
		←	3,011	3,012	3,010	3,012	3,012
4,000	4,000	→	4,014	4,012	4,013	4,014	4,015
		←	4,004	4,002	4,005	4,004	4,004
5,000	5,000	→	5,007	5,005	5,006	5,006	5,005
		←	5,000	5,000	5,000	5,002	5,001

Таблиця 3

Результати вимірювань під час калібрування приладу КСУ2 № L090178

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, т/год	Покази приладу (результати вимірювань), т/год					
		Кількість та номер спостереження					
		Хід	1	2	3	4	5
0,000	0,0	→	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
		←	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,250	2000,0	→	2003,2	2011,2	2012,8	2012,8	2012,8
		←	1993,6	1995,2	1996,8	1993,6	1996,8
2,500	4000,0	→	4000,0	4012,8	4012,8	4008,0	4008,0
		←	3988,8	3985,6	3987,2	3984,0	3988,8
3,750	6000,0	→	6016,0	6020,8	6012,8	6009,6	6008,0
		←	5984,0	5984,0	5985,6	5987,2	5988,8
5,000	8000,0	→	8008,0	8006,4	8008,0	8004,8	8006,4
		←	7998,4	7996,8	7996,8	7995,2	7995,2

Таблиця 4

Результати вимірювань під час калібрування приладу КСУ2 № L090179

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, т/год	Покази приладу (результати вимірювань), т/год					
		Кількість та номер спостереження					
		Хід	1	2	3	4	5
0,000	0,0	→	0,000	0.000	0,000	0,000	0,000
		←	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,250	2000,0	→	2000,0	2006,4	2003,2	2008,0	2003,2
		←	1990,4	1992,0	1992,0	1992,0	1995,2
2,500	4000,0	→	4016,0	4006,4	4008,0	4006,4	4008,0
		←	3996,8	3993,6	4000,0	3993,6	3995,2
3,750	6000,0	→	6004,8	6003,2	6004,8	6006,4	6004,8
		←	5993,6	5995,2	5993,6	5996,8	5992,0
5,000	8000,0	→	8016,0	8022,4	8019,2	8022,4	8024,0
		←	8008,0	8011,2	8008,0	8008,0	8009,6

Таблиця 5

Результати вимірювань під час калібрування приладу КСУ2 № L090180

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, т/год	Покази приладу (результати вимірювань), т/год					
		Кількість та номер спостереження					
		Хід	1	2	3	4	5
0,000	0,0	→	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		←	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
1,000	1000,0	→	1002,0	1001,0	1000,0	1001,0	1002,0
		←	999,0	998,0	999,0	998,0	999,0

Кінець таблиці 5

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, т/год	Покази приладу (результати вимірювань), т/год					
		Кількість та номер спостереження					
		Хід	1	2	3	4	5
		←	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
2,000	2000,0	→	2004,0	2006,0	2005,0	2007,0	2007,0
		←	2003,0	2005,0	2004,0	2005,0	2003,0
3,000	3000,0	→	3014,0	3014,0	3013,0	3014,0	3013,0
		←	3008,0	3009,0	3010,0	3010,0	3008,0
4,000	4000,0	→	4004,0	4003,0	4004,0	4005,0	4006,0
		←	3999,0	3998,0	3998,0	3999,0	3998,0
5,000	5000,0	→	5003,0	5005,0	5005,0	5005,0	5006,0
		←	4999,0	5001,0	5000,0	4998,0	5000,0

Таблиця 6

Результати вимірювань під час калібрування приладу КСУ2 № L090181

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, т/год	Покази приладу (результати вимірювань), т/год					
		Кількість та номер спостереження					
		Хід	1	2	3	4	5
0,000	0,000	→	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		←	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,000	1000	→	1008,0	1009,0	1007,0	1009,0	1006,0
		←	1000,0	1000,0	1001,0	1000,0	1000,0
2,000	2000	→	2014,0	2010,0	2012,0	2013,0	2014,0
		←	2005,0	2003,0	2002,0	2003,0	2003,0
3,000	3000	→	3016,0	3017,0	3017,0	3017,0	3017,0
		←	3006,0	3008,0	3006,0	3006,0	3008,0
4,000	4000	→	4015,0	4016,0	4017,0	4017,0	4017,0
		←	4009,0	4008,0	4010,0	4010,0	4009,0
5,000	5000	→	5012,0	5010,0	5012,0	5012,0	5011,0
		←	5003,0	5005,0	5005,0	5004,0	5005,0

Результати оброблення даних та характеристик невизначеності приладів КСУ2 подано у таблицях 7 - 12.

Таблиця 7

Значення характеристик невизначеності приладу КСУ2 № L090176

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, мА	Середнє арифметичне результатів вимірювань $\bar{x}_j$, мА	Стандартна невизначеність вимірювання за типом А $U_A(x_j)$ мА	Розширена невизначеність вимірювання $U(x_j)$,мА
0,000	0,000	0,001800	0,001751	0,006753
1,000	1,000	1,006500	0,005874	0,013089
2,000	2,000	2,004700	0,005438	0,012313
3,000	3,000	3,007600	0,006753	0,014688
4,000	4,000	4,008600	0,005562	0,012533
5,000	5,000	4,995300	0,004423	0,010564

Таблиця 8

Значення характеристик невизначеності приладу КСУ2 № L090177

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, мА	Середнє арифметичне результатів вимірювань $\bar{x}_j$, мА	Стандартна невизначеність вимірювання за типом А $U_A(x_j)$ мА	Розширена невизначеність вимірювання $U(x_j)$,мА
0,000	0,000	0,000500	0,001080	0,006165
1,000	1,000	1,011400	0,004274	0,010315
2,000	2,000	2,011000	0,004163	0,010133
3,000	3,000	3,014700	0,003529	0,009119
4,000	4,000	4,008700	0,005272	0,012021
5,000	5,000	5,003200	0,002860	0,008127

Таблиця 9

Значення характеристик невизначеності приладу КСУ2 № L090178

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, т/год	Середнє арифметичне результатів вимірювань $\bar{x}_j$, т/год	Стандартна невизначеність вимірювання за типом А $U_A(x_j)$ т/год	Розширена невизначеність вимірювання $U(x_j)$, т/год
0,000	0,0	0,000	0,000000	9,237604
1,250	2000,0	2002,880	8,626162	19,569772
2,500	4000,0	3997,600	11,907794	25,544384
3,750	6000,0	5999,680	14,967580	31,328056
5,000	8000,0	8001,600	5,542563	14,429599

Таблиця 10

Значення характеристик невизначеності приладу КСУ2 № L090179

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, т/год	Середнє арифметичне результатів вимірювань $\bar{x}_j$, т/год	Стандартна невизначеність вимірювання за типом А $U_A(x_j)$ т/год	Розширена невизначеність вимірювання $U(x_j)$, т/год
0,000	0,0	0,000	0,000000	9,237604
1,250	2000,0	1998,240	6,680519	16,243481
2,500	4000,0	4002,400	7,626853	17,832804
3,750	6000,0	5999,520	5,746651	14,745485
5,000	8000,0	8014,880	6,663466	16,215438

Таблиця 11

Значення характеристик невизначеності приладу КСУ2 № L090180

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, т/год	Середнє арифметичне результатів вимірювань $\bar{x}_j$, т/год	Стандартна невизначеність вимірювання за типом А $U_A(x_j)$ т/год	Розширена невизначеність вимірювання $U(x_j)$, т/год
0,000	0,0	0,000	0,000000	5,773502
1,000	1000,0	999,900	1,523884	6,528569
2,000	2000,0	2004,900	1,449138	6,460134
3,000	3000,0	3011,300	2,540779	7,691264
4,000	4000,0	4001,400	3,272783	8,727988
5,000	5000,0	5002,200	2,936362	8,235424

Таблиця 12

Значення характеристик невизначеності приладу КСУ2 № L090181

Номінальне (дійсне) значення вхідного сигналу, мА	Номінальне значення вихідного сигналу x_j, т/год	Середнє арифметичне результатів вимірювань $\bar{x}_j$, т/год	Стандартна невизначеність вимірювання за типом А $U_A(x_j)$ т/год	Розширена невизначеність вимірювання $U(x_j)$, т/год
0,000	0,0	0,000	0,000000	5,773502
1,000	1000,0	1004,000	4,109609	10,044346
2,000	2000,0	2007,900	5,130519	11,773794
3,000	3000,0	3011,800	5,329165	12,121606
4,000	4000,0	4012,800	3,881580	9,674709
5,000	5000,0	5007,900	3,784471	9,519570

Примітка. Розширена невизначеність отримана шляхом множення стандартної невизначеності на коефіцієнт k = 2, що визначає інтервал з рівнем довіри, який приблизно дорівнює 95 % при прийнятті нормального закону розподілу.

Рекомендований міжкалібрувальний інтервал - 2 роки.

Виконавець калібрування,
начальник НДВ-13 Ю.Р. Каліцінський