



МІЛВОЛЬТМЕТР

МВЦ-108 МП

БАУИ.411134.001 НЕ

Настанова щодо експлуатування

Ця настанова щодо експлуатації призначена для ознайомлення обслуговуючого персоналу з конструкцією, принципом роботи, технічними характеристиками мілівольтметра цифрового МВЦ – 108 МП (далі -мілівольтметр), а також містить вказівки щодо правильної та безпечної його експлуатації.

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

Мілівольтметр призначений для вимірювання напруги постійного струму, е.р.с. перетворювачів термоелектричних (ПТ).

Мілівольтметр використовується в якості високоточного засобу вимірювань при проведенні прецизійних вимірювань, калібруванні, повірці та налаштуванні робочих засобів вимірювань в лабораторіях підприємств та науково-дослідних установ.

Мілівольтметр також застосовують для метрологічного контролю, первинної та періодичної повірки, калібрування перетворювачів термоелектричних типів К, L, J, R, S, та інших відповідно ДСТУ EN 60584-1:2016.

Відображення виміряних значень вхідної напруги, е.р.с. перетворювачів термоелектричних та її еквівалентної температури, температури вільних кінців термопарних перетворювачів та символів меню налаштувань здійснюється за допомогою дворядкового рідкокристалічного індикатора.

В мілівольтметрі передбачений зв'язок з персональним комп'ютером (ПК) через інтерфейс RS-485.

Мілівольтметр відповідає вимогам таких стандартів:
ДСТУ EN 61010-1:2014, ДСТУ EN 61010-2-030:2018 Технічного регламенту низьковольтного обладнання;
ДСТУ EN 61326-1:2016, Технічного регламенту електромагнітної сумісності обладнання.

Умови експлуатації:

– температура навколишнього середовища, °С для нормальних умов експлуатації	20 ± 2
– для робочих умов експлуатації	від 10 до 35
– відносна вологість повітря, %	від 30 до 80
– атмосферний тиск, кПа	від 84,0 до 106,7
– зміна температури навколишнього середовища протягом 1 год., °С	не більше 1

2 ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблиця 1

2.1 Діапазон вимірювання, мВ	від -100 до +100;
2.2 Границя допустимої основної абсолютної похибки у всьому діапазоні вимірювання при нормальних умовах експлуатації (20±2 °С), мВ	± 0,002
2.3 Додаткова похибка від зміни температури навколишнього повітря на 10 °С не перевищує ½ границі допустимої основної похибки	
2.4 Число десяткових розрядів індикації	6
2.5 Ціна найменшого розряду (ЦНР), мВ	0,0001
2.6 Вхідний опір, не менше, МОм	10
2.7 Границя допустимої основної абсолютної похибки вимірювання температури вільних кінців, °С	± (0,2+0,01 T-20), де T –температура вільних кінців
2.8 Напруга живлення, В; Гц	220 (+33/-44 В); 50 ± 1
2.9 Потужність споживання, не більше, Вт	2
2.10 Час встановлення робочого режиму після ввімкнення живлення, не більше, хв.	30
2.11 Ступінь захисту мілівольтметра	IP40
2.12 Кількість входів	2
2.13 Електричний опір ізоляції між вхідними колами, живлення та виходом на ПК не менше, МОм	20
2.14 Електрична ізоляція між колами живлення ,вхідними колами та виходом на ПК витримує випробувальну напругу змінного струму частотою 50 Гц (ефективне значення), В	1500
2.15 Середній термін служби, не менше, років	8
2.16 Маса мілівольтметра, не більше, кг	0,5
2.17 Габаритні розміри мілівольтметра, мм	147x50x140

3 КОМПЛЕКТНІСТЬ

3.1 Комплектність постачання мілівольтметра відповідає даним, поданим в таблиці 2.

Таблиця 2

Назва і умовна позначка	
Мілівольтметр цифровий МВЦ–108 МП	1 шт.
Блок живлення	1 шт.
Настанова з експлуатації	1 прим.
Конвертор RS485-USB	1 шт.
Сертифікат калібрування (за окремим замовленням)	1 шт.

4 БУДОВА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ

4.1. Мілівольтметр являє собою двоканальний цифровий вимірювальний прилад з автокомпенсацією зміщення нуля. Управління мілівольтметром здійснюється за допомогою клавіатури, розташованій на передній панелі, або за допомогою програмного забезпечення, встановленого на ПК.

Програмне забезпечення можна завантажити з сайту за посиланням:

<https://thermo.lviv.ua/download/>

На передній панелі мілівольтметра також розміщений букво-цифровий рідкокристалічний індикатор для відображення вимірних значень напруги (або е.р.с. перетворювача термоелектричного і еквівалентної температури) для двох каналів вимірювання та температури вільних кінців (температура холодного спаю).

Зовнішній вигляд передньої панелі мілівольтметра наведено на рисунку 1.

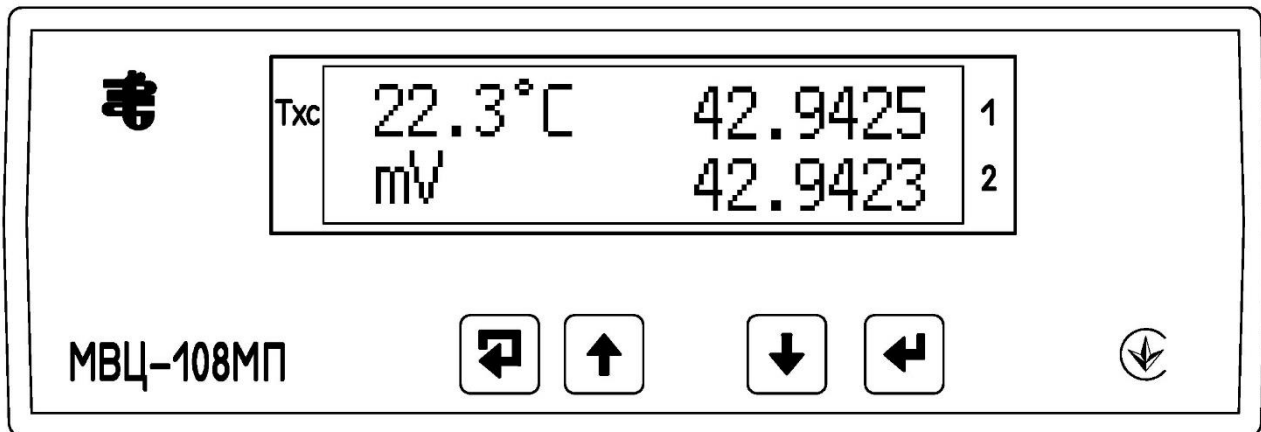





Рисунок 1.

 - кнопка для входу в меню налаштувань та вводу вибраного параметру налаштування в програму приладу;

 ,  - кнопки вибору параметру налаштування в вибраному пункті меню;

 - кнопка повернення меню налаштувань на крок назад.

Зовнішній вигляд задньої панелі мілівольтметра наведено на рисунку 2.

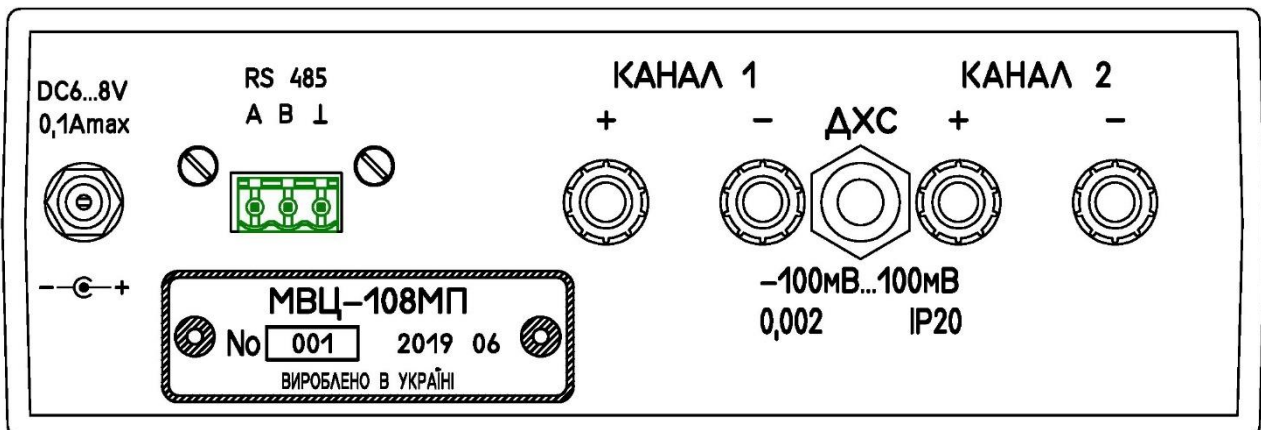


Рисунок 2.

Джерела напруги або первинні термоперетворювачі під'єднуються до входів мілівольтметра напругу або через компенсаційний кабель.

В місці розташування затискачів вимірювальних входів розміщений інтегральний датчик холодного спаю (ДХС) для вимірювання температури клем затискачів з метою компенсації температури вільних кінців термоперетворювача.

У мілівольтметрі передбачений вихідний інтерфейс RS-485 для зв'язку з комп'ютером (ПК) за допомогою конвертора RS485-USB.

Результати вимірювань відображаються на рідкокристалічному індикаторі або в вікні програми візуалізації ПК в виді числових значень.

4.2. Мілівольтметр складається з чотирьох основних модулів:

- модуль вимірювальний - призначений для вимірювання напруги постійного струму, е.р.с. перетворювачів термоелектричних (ПТ) типів К, L, J, R, S з врахуванням температури вільних кінців (холодного спаю);

- модуль інтерфейсу з програмним забезпеченням - призначений для передачі та обробки даних вимірювань на ПК по інтерфейсу RS-485 з гальванічною розв'язкою, а також візуалізації та архівації результатів вимірювання за допомогою програмного забезпечення для графічного інтерфейсу користувача.

Програмне забезпечення дає можливість записувати в таблицю результати вимірювань по двох каналах, визначати різницю вимірювань між двома каналами, переводити дані вимірювань у температуру згідно стандартної функції залежності «Е.Р.С.»-температури типів термопар, що підключені до вимірювальних входів;

- модуль індикації - призначений для індикації результатів вимірювань по двох каналах, індикації температури вільних кінців та відображення символів меню налаштувань.

Тип індикатора: LCD, букво-цифровий, дворядковий 16x2;

- модуль живлення - призначений для забезпечення відповідними напругами модулів мілівольтметра. В склад модуля входять: мережевий адаптер (220В, $U_{\text{вих}}=9\text{ В}$, $I=0,5\text{ А}$) та стабілізатори живлення внутрішніх вузлів.

5 МАРКУВАННЯ І ПЛОМБУВАННЯ

5.1. На шильдику, що знаходиться на задній частині мілівольтметра, нанесено:

- тип мілівольтметра;
- діапазон вимірювання;
- потужність споживання;
- дата виготовлення і порядковий номер мілівольтметра за системою нумерації підприємства-виробника.

5.2. Пломбування мілівольтметра виконується мастичною пломбою в місці гвинтового з'єднання.

6 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

6.1. Вказівки щодо заходів безпеки.

Перед вмикання мілівольтметра в мережу перевірте шнур живлення на відсутність можливих порушень ізоляції.

Пуск і наладка мілівольтметра повинні проводитись тільки персоналом, який ознайомився з даною настановою і пройшов інструктаж з техніки безпеки.

Не рекомендовано проводити зовнішні з'єднання або роз'єднання, не вимкнувши мілівольтметр з мережі живлення.

У випадку виникнення аварійних умов і режимів роботи мілівольтметр необхідно негайно вимкнути.

6.2. Підготовка до роботи і порядок роботи.

Порядок дій при підготовці до роботи наступний:


- якщо потрібний зв'язок з ПК: з'єднати між собою мілівольтметр і ПК відповідно до схеми зовнішніх з'єднань (рисунок. 3);

- під'єднати первинний термоперетворювач або інше джерело напруги до мілівольтметра;

- підключити мілівольтметр до мережі живлення через блок живлення;

- **перед вимірюванням дати приладу прогрітись не менше 30 хв..**


Виставлення необхідних параметрів і режимів:

- натисканням протягом 3 секунд кнопки  ввійти в пункт меню налаштувань **Sensor type**.



- повторно натиснути кнопку  і кнопками ,  вибрати один з двох режимів вимірювання:

U - вимірювання напруг постійного струму в мВ;

TC - вимірювання з перетворенням напруг постійного струму у температуру в °С згідно вибраного типу ТП (K, L, J, R, S).

При виборі режиму **U** натиснути кнопку  і вернутись в пункт **Sensor type**.

Далі натисканням кнопок  або  вибрати пункт меню **Digital filter** або **Communication**.

Вхід в ці пункти меню здійснюється натисканням кнопки . Після вибору пункту меню потрібно ще раз натиснути кнопку .


Вхід в меню **Digital filter** дає можливість при вимірюваннях використовувати два різні типи цифрової фільтрації (**1** або **2**) або відключити цифровий фільтр (**OFF**). Це дає можливість підвищити стабільність показів (час вимірювання збільшується до 3,5 секунди).




Тип фільтру **1** – медіанний без усереднення (7 вимірювань).


Тип фільтру **2** – медіанний з усередненням (3 виміри).


Вхід в меню **Communication** дає можливість налаштувати параметри з'єднання з комп'ютером по шині RS-485.



При виборі режиму роботи **ТС**:

- натиснути кнопку  та увійти в пункт меню вибір типу термопар (Choose TC);

- кнопками ,  вибрати тип термопар та натиснути кнопку  щоб перейти в наступний пункт меню **Compensation TC** (компенсація температури вільних кінців термоперетворювача).

Після вибору параметру налаштування в залежності від способу вимірювання е.р.с. термоперетворювача з включеною або виключеною компенсацією температури вільних (ON чи OFF) для підтвердження вибору натиснути кнопку  та вернутись в пункт меню **Sensor type**.

Далі провести можливі налаштування згідно описаним для режиму роботи з джерелом напруги **U** або перейти в режим вимірювання та індикації натисканням кнопки .

На індикаторі відображається виміряне значення напруги в мВ при виборі режиму **U** або величина е.р.с. в мВ та еквівалентна температура в °C згідно вибраного типу ПТ (K, L, J, R, S), а також температура вільних кінців (температура холодного спаю) при виборі режиму **ТС**. В режимі **ТС** зміна відображення між е.р.с. в мВ та еквівалентною температурою в °C згідно вибраного типу ПТ (K, L, J, R, S) здійснюється натисканням кнопок , .

Для мінімізації на вході паразитних значень е.р.с. вхідні затискачі необхідно встановлювати в місцях з постійною температурою або після різких змін її витримати певний час для встановлення температурної рівноваги.

Для сумісної роботи мілівольметра з ПК необхідно встановити та запустити програмне забезпечення.

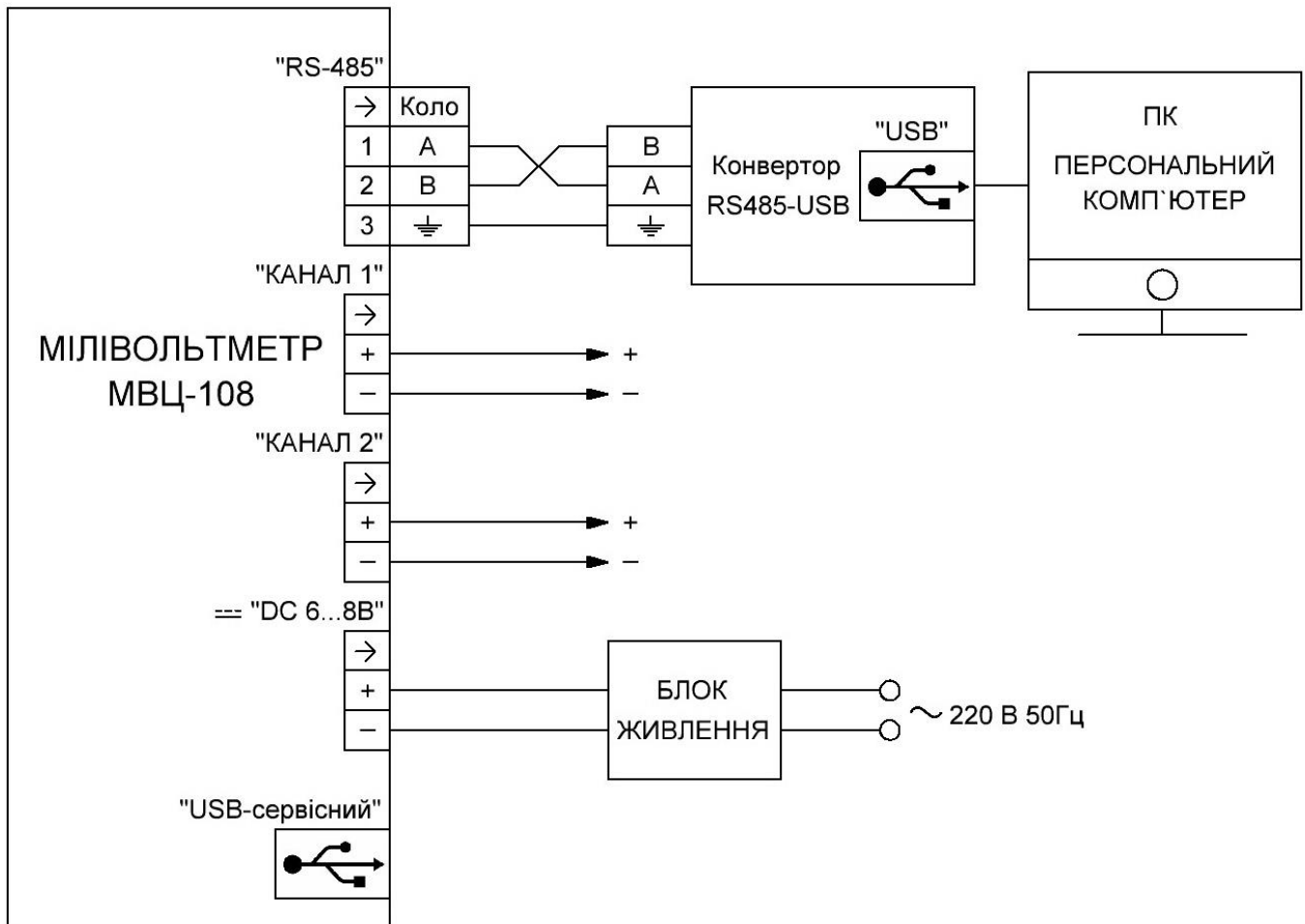


Рисунок 3. Схема з'єднань мілівольтметра

6.3. Можливі несправності та способи їх усунення наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Несправність	Спосіб усунення
Відсутня індикація	Перевірити наявність напруги в мережі живлення або цілісність шнура блока живлення
Нестабільність показів	Перевірити надійність з'єднання проводів з клеммами приладу

У всіх інших випадках виходу мілівольтметра з ладу, необхідно звертатись до підприємства-виробника.

6.4. Технічне обслуговування

Технічне обслуговування мілівольтметра зводиться до проведення профілактичних робіт в процесі експлуатації, виконання правил експлуатації і періодичного контролю метрологічних характеристик мілівольтметра, викладених у цій настанові.

При необхідності можливе проведення повірки або калібрування в спеціалізованих лабораторіях.

Профілактичні роботи проводяться не рідше одного разу на рік особами, які безпосередньо експлуатують мілівольтметр, і зводяться до зовнішнього його огляду.

Зовнішній огляд проводиться при вимкненому живленні і включає в себе перевірку з'єднувальних ліній, стану контактів, відсутності механічних пошкоджень.

7 КОНТРОЛЬ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК (КМХ)

Цей розділ встановлює методи КМХ мілівольтметра.

Рекомендований інтервал між проведення КМХ – 1 рік.

7.1. Операції при проведенні КМХ

7.1.1. При проведенні КМХ повинні бути виконані наступні операції, що вказані в таблиці 4.

Таблиця 4

Назва операції	Номер пункту методики контролю	Проведення операції при:	
		випуску з виробництва	експлуатації
Зовнішній огляд	7.4.1	+	+
Перевірка електричної міцності ізоляції	7.4.2	+	-
Перевірка електричного опору ізоляції	7.4.3	+	-
Опробування	7.4.4	+	+
Визначення основної абсолютної похибки	7.4.5	+	+
Визначення абсолютної похибки вимірювання температури вільних кінців	7.4.6	+	+
Перевірка функціонування мілівольтметра сумісно з ПК	7.4.7	+	-

7.2. Засоби КМХ

7.2.1. При проведенні КМХ, повірки (калібрування) повинні бути застосовані засоби вимірювальної техніки (ЗВТ), які вказані в таблиці 5.

Таблиця 5

Номер пункту методики КМХ	ЗВТ, що використовуються при КМХ, їх нормативно-технічні характеристики
7.4.2	Пробивна установка УПУ – 1М. Діапазон зміни напруги до 10 кВ синусоїдальної форми частотою 50 Гц, похибка по напрузі не більше $\pm 5\%$
7.4.3	Мегаомметр М 4100/3, діапазон вимірювання 0 – 100 МОм, вихідна напруга 500 В.
7.4.5	Калібратор напруг ПЗ27, 3 розряд; компаратор напруг Р3003, 3 розряд, елемент нормальний насичений Х482 2 розряд.
7.4.6	Термометр цифровий ТО – Ц022Т, $\Delta = \pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$; кліматична камера МС-71.

Примітка. Допускається використання інших ЗВТ з характеристиками, які не поступаються наведеним вище.

7.2.2. Вимоги безпеки

При проведенні КМХ мілівольтметра повинні виконуватись ДНПАОП 40.1-1.21-98. "Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів" та "Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів "(ПТЕЕС).

КМХ мілівольтметра повинен проводити персонал, ознайомлений з будовою, принципом дії та методикою КМХ мілівольтметра, викладеними в даній настанові по експлуатації.

7.3. Умови КМХ і підготовка до неї

7.3.1. При проведенні КМХ повинні виконуватись наступні умови:

- температура навколишнього середовища $20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- відносна вологість повітря 30 – 80 %
- атмосферний тиск 84 – 106 кПа
- напруга мережі живлення 220 В +/-4.4 В
- частота мережі живлення $50 \pm 1\text{ Гц}$
- відсутність зовнішніх електричних і магнітних полів (окрім земного), відсутність вібрації, тряски, ударів.

7.3.2. Усі ЗВТ, що використовуються під час КМХ повинні мати метрологічне підтвердження.

7.4. Проведення КМХ

7.4.1. Зовнішній огляд.

При зовнішньому огляді встановлюють відповідність мілівольтметра наступним вимогам:

- перевіряють маркування, наявність необхідних надписів на панелях мілівольтметра;

- перевіряють комплектність.

Не допускається до КМХ мілівольтметр, якщо при його огляді виявлені наступні недоліки:

- відсутні, розхитані або пошкоджені зовнішні частини приладу, або перемикачі;

- всередині мілівольтметра є незакріплені деталі;

- наявність тріщин, обвуглення ізоляції та інші пошкодження.

7.4.2. Перевірка електричної міцності ізоляції

Випробувальну напругу пробивної установки УПУ – 1М прикладати між з'єднаними між собою виводами живлення мережі змінного струму та з'єднаними між собою входами і роз'ємом зв'язку з ПК, підвищувати повільно, починаючи з нуля до 1500 В протягом 30 с.

Мілівольтметр витримати під дією випробувальної напруги протягом 1 хв.

Потім напругу знизити до нуля і вимкнути установку.

Аналогічно прикласти випробувальну напругу між входами і роз'ємом зв'язку з ПК.

Результат операції перевірки вважається позитивним, якщо при дії випробувальної напруги не спостерігалось ознак пробою або поверхневого перекриття ізоляції.

7.4.3. Перевірка електричного опору ізоляції.

Мегаомметр з номінальною напругою 500 В почергово підключити між колами вказаними в п.7.4.2.

Покази слід знімати через 1 хв. після прикладання напруги.

Результат операції вважається позитивним, якщо електричний опір ізоляції перевищує 20 МОм.

7.4.4. Опробування.

Мілівольтметр необхідно прогріти протягом 30 хвилин.

Регулюючи вхідний сигнал, переконуються в тому, що в кожному з індикаторів вмикається кожен з передбачених в ньому символів, а при зміні полярності вхідної напруги відповідним чином змінюється знак вихідного коду.

Мілівольтметр бракують, якщо не вдається встановити хоча б один з можливих символів в одному з розрядів.

7.4.5. Визначення основної абсолютної похибки.

Підготувати ЗВТ відповідно до вимог експлуатаційної документації.

Вхід мілівольтметра приєднують до виходу робочого еталону, з якого подають відповідну напругу.

Визначення основної похибки приладу здійснюють для наступних значень напруги: 0,000; 0,010; 0,030; 0,050; 0,070; 0,090; 0,100; 0,300; 0,500; 0,700; 0,900; 1,000; 3,000; 5,000; 7,000; 9,000; 10,000; 30,000; 50,000; 70,000; 90,000; 100,000 мВ.

Основна абсолютна похибка (Δ) мілівольтметра визначається як різниця між вимірним і номінальним значенням напруги. Отримане значення не повинно виходити за границі, які вказані у таблиці 1.

7.4.6. Визначення абсолютної похибки вимірювання температури вільних кінців проводиться методом безпосереднього звіряння одержаного значення температури клемної коробки мілівольтметра із значенням контрольного цифрового термометра.

Значення основної абсолютної похибки вимірювання температури вільних кінців визначається як різниця між значеннями показів температури мілівольтметра та контрольного цифрового термометра.

Для визначення похибки вимірювання температури вільних кінців в умовах експлуатації клемну коробку мілівольтметра поміщають в кліматичну камеру із температурою +10 °С, та +35 °С відповідно.

Отримані значення не повинні виходити за межі, які вказані у таблиці 1.

7.4.7. Перевірка функціонування мілівольтметра сумісно з ПК.

Перевірка функціонування мілівольтметра сумісно з ПК зводиться до перевірки правильності передачі вимірних значень мілівольтметра в ПК. Цей пункт, як правило суміщають з п.7.4.5. і порівнюють покази ПК з показами мілівольтметра.

8 РЕМОНТ

Мілівольтметр відноситься до невідновлювального на місці експлуатації, але відновлювального і ремонтпридатного в умовах підприємства-виробника виробу.

9 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

Зберігання проводиться в закритих вентилятованих приміщеннях при температурі від 5 до 40 °С і відносній вологості до 80 % при температурі 25 °С. В повітрі не повинно бути шкідливих домішок, що викликають корозію.

Транспортування мілівольтметра проводиться в упаковці підприємства-виробника всіма видами закритого транспорту, в тому числі літаками в герметичних опалювальних відсіках при температурі 25 ± 15 °С.

Під час завантажувально-розвантажувальних робіт і транспортування мілівольтметр не повинен зазнавати різких ударів та дії атмосферних опадів.

Спосіб укладання на транспортний засіб повинен виключати переміщення мілівольтметра, що запакований в транспортну тару.

10 УТИЛІЗАЦІЯ

Матеріали, з яких виготовлений мілівольтметр, не шкідливі для життя та здоров'я людей і не забруднюють навколишнє середовище.

Після закінчення терміну експлуатації та зберігання, мілівольтметр повинен бути демонтований з об'єкту експлуатації у встановленому порядку.

11 ВІДОМОСТІ ПРО ПРИЙМАННЯ

Мілівольтметр цифровий МВЦ – 108 МП № _____
заводський номер

прийнятий згідно з обов'язковими вимогами державних стандартів, діючою технічною документацією і визнаний придатним до експлуатування.

Дата виготовлення: _____

Начальник ВТК

МП _____
особистий підпис

_____ *Гурський Б.О.* _____
розшифрування підпису

рік, місяць, число

12 ВІДОМОСТІ ПРО ПАКУВАННЯ

Мілівольтметр цифровий МВЦ – 108 МП № _____
заводський номер

запакований згідно з вимогами, передбаченими в діючій технічній документації.

_____ *пакувальник* _____
посада

особистий підпис

розшифрування підпису

рік, місяць, число

13 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА ТА ВІДОМОСТІ ПРО РЕКЛАМАЦІЇ

Виробник гарантує відповідність мілівольтметра характеристикам цієї настанови протягом 18 місяців з моменту поставки, при дотриманні умов експлуатації та зберігання.

Гарантійний термін зберігання – 6 місяців з моменту виготовлення.

Про несправності мілівольтметра в період гарантійного терміну, споживачем повинен бути складений акт із зазначенням несправностей.

Акт із зазначенням адреси і номера телефону споживача висилається на адресу підприємства-виробника:

Україна, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3, ПрАТ НВО "Термоприлад",
тел.(032) 263-03-08, (032) 263-72-27, факс (032) 263-13-61,
e-mail: thermo@mail.lviv.ua, WEB-сайт: www.thermo.lviv.ua