



КОРПОРАЦІЯ
**ЕНЕРГОРЕСУРС
ІНВЕСТ**

КАТАЛОГ

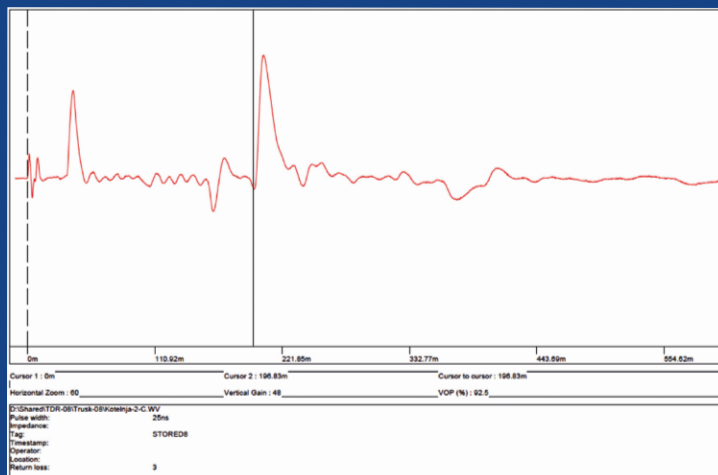


Прилади системи дистанційного контролю та моніторингу попередньо теплоізованих трубопроводів. Технічні характеристики

ISO 9001:2008

ISO 14001:2006

Редакція - 3



Контакти

Рудомир Андрій Володимирович 067 674 54 20

Перший заступник Президента

Шмалюк Андрій Дмитрович 067 676 27 71

Заступник Президента

Єрмаков Олександр Петрович 067 220 88 79

Головний інженер

Андрійчук Ярослав Мирославович 067 674 20 45

Директор департаменту виробництва та логістики

Кріль Ярослав Васильович 067 444 84 12

Заступник начальника відділу супроводу замовлень

79035, м.Львів, вул. Зелена, 131

т. (032) 225-66-16, 225-54-37

факс (032) 225-54-39

www.energoresurs.com

Зміст

Увага!	2
Контакти	3
Зміст	4
1. Прилад контрольно-монтажний LX 9024 (індикатор)	5
2. Прилад контрольно-монтажний ПКМ-1 (індикатор)	7
3. Детектор дефектів ДД-1	9
4. Детектор дефектів АСН-4N	11
5. Детектор дефектів ДД-2	13
6. Детектор дефектів АСН-4В	15
7. Детектор дефектів SAI-2b	17
8. Рефлектометр-локалізатор LIM05 (стаціонарний)	19
9. Рефлектометр-локалізатор (переносний)	22

Увага!

- «Система дистанційного контролю та моніторингу попередньо теплоізольованих спіненим поліуретаном трубопроводів теплових мереж» (далі СДКМ) є імпульсною системою типу «Nordic».
- Прилади контролю СДКМ відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.5-31:2007, ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007, ТУ У В.2.5-26.5-30336890-025:2017 та EN14419.

1 Прилад контрольно-монтажний LX 9024 (індикатор)



Прилад контрольно-монтажний (індикатор) LX 9024 (А-4-02) використовується як індикатор контролю з'єднань проводів системи дистанційного контролю і моніторингу (СДКМ) та стану теплоізоляції під час монтажу попередньо теплоізольованих труб та елементів теплових мереж.

Прилад контрольно-монтажний LX 9024 використовується під час виконання монтажних робіт, під час приймання СДКМ в експлуатацію та під час експлуатації тепломережі з СДКМ.

Згідно вимог Європейської норми EN14419 мінімальний опір ППУ ізоляції для теплових мереж довжиною 1 км не менше 10 МОм. Для ділянок менших ніж 1 км мінімальний опір ППУ ізоляції розраховується згідно з вказаною нижче формулою:

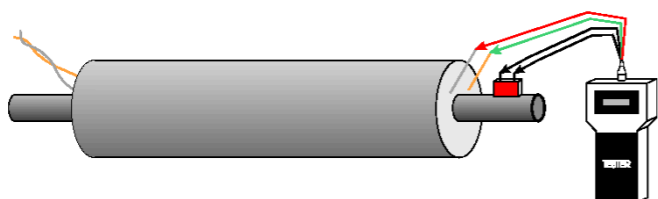
$$R_{\min} = R_{I\min} \frac{L_{\max}}{L}$$

де:

$R_{I\min}$ - мінімальне значення опору ППУ ізоляції рівне 10 МОм для теплової мережі довжиною $L_{\max} = 1$ км.
 L_{\max} - максимальна довжина теплової мережі 1 км.
 L (км) - довжина ділянки теплової мережі $L < L_{\max}$
 R_{\min} (МОм) - мінімальне значення опору ППУ ізоляції для теплової мережі довжиною L ; $L < L_{\max}$

Європейська норма не охоплює систему дистанційного контролю і моніторингу де використовується фетр. Для такої СДКМ діє окрема норма, згідно якої: $R_{I\min} = 10$ кОм для $L_{\max} = 1$ км. Для цієї норми вище вказана формула має також сенс.

В контрольно-монтажному приладі LX 9024 використовується цифровий дисплей. Завдяки цьому є можливе висвічування текстових повідомлень. Вони стосуються характерних станів, які виникають у вимірювальному каналі: прилад LX 9024, сталева труба, ППУ ізоляція, мідні проводи, захисна оболонка.



Спосіб підключення приладу LX 9024 до вимірювального каналу

1 Прилад контрольно-монтажний LX 9024 (індикатор)

Технічні дані для LX 9024

1. Подача інформації	на рідкокристалічному дисплеї 2x16 знаків, з підсвічуванням
2. Напруга під час вимірювання опору ППУ ізоляції у вимірювальному каналі	24 V DC
3. Граничні межі:	
Діапазон вимірювання опору ізоляції	0,1 кОм÷200 МОм
Діапазон вимірювання опору проводів СДКМ	0÷68 Ω
Діапазон вимірювання температури акумуляторів	-5÷50°C
4. Похибки вимірювання:	
Точність вимірювання опору ізоляції у діапазоні 0,1 кОм÷100 МОм	±5% ±2 цифри вимірюваного значення
Точність вимірювання опору проводів СДКМ	±5% ±2 цифри *)
5. Характеристики текстової інформації:	
Позначення результату вимірювання опору ізоляції	R=
Размірність опору ізоляції	kΩ, MΩ
Позначення результату вимірювання опору проводів СДКМ	r=
Размірність опору ізоляції проводів СДКМ	Ω
Позначення результату вимірювання довжини петлі	L=
Размірність довжини петлі	m
Відсутність контакту між приладом і сталеною трубою	Kontakt?
Вихід за межі вимірювань довжини петлі	L > 2 км
Обрив проводу в петлі	Przerwana petla
Сигналізація про розряд акумулятора на 80%	Akumulator 20%
Розряд акумулятора	Laduj akumulator
6. Характеристика живлення	Акумулятори NiCd 7,2 V/700mAh
7. Температура експлуатації	5÷50°C
8. Клас герметичності корпусу	IP65
9. Розміри приладу	223x105x40
10. Маса приладу	450гр.

*) - Точність вимірювання довжини теплової мережі залежить від допуску опору проводів сигнальної петлі.

2. Прилад контрольно-монтажний ПКМ-1 (індикатор)



Прилад контрольно-монтажний (індикатор) ПКМ-1 (А-4-01) використовується як індикатор контролю з'єднань проводів системи дистанційного контролю і моніторингу (СДКМ) та стану теплоізоляції під час монтажу попередньо теплоізованих труб та елементів теплових мереж.

Прилад контрольно-монтажний ПКМ-1 використовується під час виконання монтажних робіт, під час приймання СДКМ в експлуатацію та під час експлуатації тепломережі з СДКМ.

Результати замірів на приладі ПКМ-1 відображаються за допомогою стрілочного індикатора, шкала якого розбита на два діапазони, кожен з яких маркований різними кольорами: «зеленим» і «червоним». За допомогою приладу ПКМ-1 виконується контроль двох параметрів:

1. Контроль цілісності проводів (сигнальної петлі) СДКМ;
2. Контроль стану (опору) теплоізоляції.

Межа двох діапазонів «зеленого» і «червоного» відповідає граничному значенню результатів замірів для цих двох параметрів:

- опір теплоізоляції (мін.)	10кОм (при вимірювальній напрузі 100В);
- опір проводів (сигнальної петлі) СДКМ (макс.)	20Ω* (що відповідає близько 650÷700м.п. змонтованої ділянки тепломережі з СДКМ)

* - при результаті вимірювання опору проводів СДКМ більше 20Ω, необхідно звернути увагу на довжину контрольної ділянки та пересвідчитись, чи чисельні покази опору відповідають реальній довжині ділянки ТМ. Для розрахунків опір проводів СДКМ беруть $\approx 0,015$ Ом/м.п.

2. Прилад контрольно-монтажний ПКМ-1 (індикатор)

Технічні дані для ПКМ-1

1. Подача інформації	на стрілочному індикаторі, з підсвіткою
2. Вимірювання опору теплоізоляції (верхні покази шкали):	
Мінімальне значення опору ізоляції	10,0 кОм
Початок «зеленого» діапазону шкали	∞ Ом
Закінчення «зеленого» діапазону шкали початок «червоного»	10,0 кОм
Закінчення «червоного» діапазону шкали	0 Ом
3. Вимірювання опору проводів СДКМ (нижні покази шкали):	
Діапазон вимірювання опору проводів СДКМ	0÷ ∞ Ω («зелений» сектор)
Початок шкали	0 Ом
Початок «зеленого» діапазону шкали	1,0 Ом
Закінчення «зеленого» діапазону шкали початок «червоного»	20,0 Ом
Закінчення «червоного» діапазону шкали	∞ Ом
4. Живлення приладу	Батарея з чотирьох акумуляторів NiCd N-600AA
5. Напруга вимірювальна під час вимірювання опору ізоляції	100 V DC
6. Величина струму, що споживається від акумуляторів в режимі вимірювання:	
Опору ізоляції	130 mA
Опору проводів СДКМ	80 mA
7. Температура експлуатації	від -30 до +50°C
8. Клас герметичності корпусу	IP20
9. Розміри приладу	100 x 140 x 85
10. Маса приладу (без футляру, щупів та зарядного пристрою)	570 гр.
11. Маса приладу (в комплекті: футляр, щупи та зарядний пристрій)	1310 гр

Заходи безпеки при роботі з приладом ПКМ-1

Під час роботи приладу в режимі "ІЗОЛ." та натиснутій кнопці "ТЕСТ" на виходах пристрою формується постійна напруга до +100 В, тому проводити вимірювання опору ізоляції слід тільки після підключення затискачів типу "крокодил" до проводів СДКМ і сталеві труби

3. Детектор дефектів ДД-1



Детектор дефектів ДД-1, (А-4-03) – стаціонарний детектор призначений для контролю технічного стану чотирьох ділянок попередньо теплоізольованої тепломережі з системою дистанційного контролю та моніторингу. Кожна ділянка може мати довжину до 2000 м.

Інформація про стан теплоізоляції сигналізується світлодіодами та відповідною інформацією на рідкокристалічному дисплеї.

За допомогою світлодіодів інформується про два основних стани теплоізоляції:

- **Добрий стан «СПРАВНИЙ»** (зелений світлодіод) – Чотири ділянки тепломережі знаходяться в доброму стані;
- **Аварія «ОПИС АВАРІЇ»** (червоний світлодіод) – мінімум одна з ділянок тепломережі знаходиться в незадовільному технічному стані.

На дисплеї висвічується інформація результатів контролю окремо для кожної ділянки тепломережі.

Ці дані містять наступну інформацію:

- Ідентифікаційний номер ділянки тепломережі;
- Визначення технічного стану ділянки тепломережі (добрий стан, аварія);
- Інформація про дефект (зволоження ізоляції, обрив проводу, коротке замикання);
- Цифровий результат заміряного опору ізоляції між сталевією трубою та мідним проводом.

Результати замірів опору ізоляції лежать в діапазоні 50 Ом ÷ 1,0 МОм. Тому спостерігаючи за зміною опору ізоляції, можна зробити висновок про інтенсивність та швидкість поширення вологи на кожній ділянці тепломережі.

Архів даних: пам'ять останніх 25 виявлених дефектів (аварій) з можливістю їх перегляду на дисплеї приладу та можливістю архівування цих даних на комп'ютері за допомогою СОМ-порту та шини RS-232

У приладі використано таймер – час / календар, за допомогою якого забезпечується відображення на екрані РКД як поточного часу і дати, так і часу і дати минулих 25 аварійних режимів.

3. Детектор дефектів ДД-1

Технічні дані для ДД-1

1. Максимальна довжина контрольованих ділянок тепломережі	4x2000 м
2. Граничне мінімальне значення опору теплоізоляції між мідним проводом і сталевією трубою	150 Ω
3. Похибка вимірювання опору ізоляції	±10%
4. Опис інформації:	
Опір ізоляції на кожній з ділянок тепломережі в межах норми	Зелений світлодіод, «СПРАВНИЙ»
Мінімум на одній ділянці тепломережі опір ізоляції поза межами норми	Червоний світлодіод, «АВАРІЯ»
5. Опис інформації на рідкокристалічному дисплеї:	
Ідентифікаційний номер ділянки тепломережі	K1÷K4
Опір - 0 Ом < R < 60 Ом	«К.3» (Петля не розірвана)
Опір - 60 Ом < R < 160 Ом	«Волога» (Петля не розірвана)
Опір - 160 Ом < R	«Справний» (Петля не розірвана)
Опір - 0 Ом < R < 240 Ом	«К.з» (Петля розірвана)
Опір - 240 Ом < R < 400 Ом	«Волога, обрив» (Петля розірвана)
Опір - 400 Ом < R	«Сухий обрив» (Петля розірвана)
Діапазон показів результатів замірів опору теплоізоляції між сталевією трубою та мідним проводом	50 Ом ÷ 1,0 МОм
6. Характеристика живлення	220В, 50Гц, 50мА
7. Характеристика виходу «Аварійна сигналізація-тривога» для управління зовнішнього сигнального пристрою:	
Стан контактів реле під час «Аварії» або при відсутності живлення	розімкнені
Допустима напруга на стиках:	30В (зм/пост)
змінний струм	0,25А
постійний струм	0,25А
Потужність з'єднання	15Вт
Максимальний струм постійного навантаження	0,25А
8. Температура оточуючого середовища	-10°C ÷ +50°C
9. Клас герметичності корпусу	IP65
11. Розміри приладу	220x155x80
12. Маса приладу	1550 г.

4. Детектор дефектів ACN-4N



Прилад типу ACN-4N (A-4-04) призначений для контролю 4-х ділянок попередньо теплоізольованої тепломережі з проводами системи дистанційного контролю і моніторингу (СДКМ). Довжина кожної ділянки сигнальної петлі до 2000 м.

В основі роботи приладу закладений принцип вимірювання опору теплоізоляції між проводом сигнальної петлі і сталевією трубою. У випадку зменшення опору теплоізоляції нижче порогового, прилад індукує сигнал про аварію.

У стандартному виконанні приладу ACN-4N відразу після його вмикання індукується порогів опір теплоізоляції рівний 150 Ом.

Результати вимірювань індукуються світлодіодами або у вигляді інформації на цифровому індикаторі.

Діод: зелений колір Стан: Добрий	Зелений діод означає, що 4-ри ділянки тепломережі знаходяться в доброму стані
Діод: червоний колір Стан: Аварія	Червоний діод означає, що принаймні одна з 4-х ділянок тепломережі знаходяться в аварійному стані

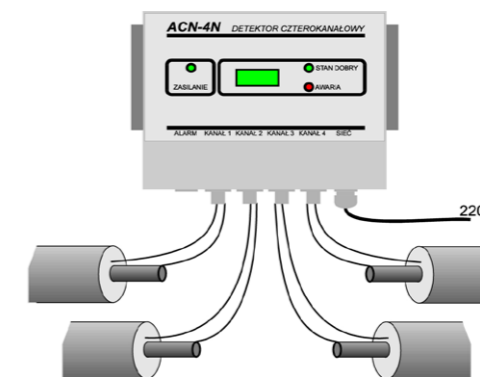
Більш детальна інформація вимірювань індукується на цифровому індикаторі приладу.

Нижче подано перелік всієї інформації, яка індукується. При цьому збережено форму, в якій ця інформація подається на індикаторі.

1: Стан Добрий	Ділянки тепломережі з номером (1...4) знаходяться в доброму стані
1: Сухо xxxx Ом	Ця інформація висвітлюється завжди після індикації (Стан Добрий). В другій частині індикатора може висвітлюватись опір між мідним проводом та трубою сталевією. Величина вимірювання в даному випадку знаходиться в межах 151 ... 1200 Ом. Опір вищий 1200 Ом не висвітлюється.
1: Аварія	Ділянка тепломережі з номером (1...4) знаходиться в аварійному стані. Наступна інформація описує причину аварії.
1: Контакт	На контрольованій ділянці (1...4) тепломережі виникло коротке замикання мідного проводу зі сталевією трубою. Вимірюваний опір є менший ніж 50 Ом.
1: Сухо Обрив	В даному випадку наявний обрив мідного проводу, причиною чого може бути неякісне з'єднання або механічний обрив проводу. Опір ізоляції між мідним проводом і сталевією трубою є більшим 1200 Ом.
1: Вологість xxxx Ом	Інформація "Вологість" висвітлюється разом зі значенням опору ізоляції. Межі вимірюваних величин 51 – 150 Ом. Такий малий опір характерний для пориву.

4. Детектор дефектів ACN-4N

Спосіб підключення чотирьох сигнальних петель до детектора ACN-4N



Технічні дані для ACN-4N

1. Максимальна довжина контрольованих ділянок тепломережі	4x2000 м
2. Порогова межа опору теплоізоляції між мідним проводом і сталевією трубою	1200 Ом
3. Похибка вимірювання опору теплоізоляції	±10 %
4. Характеристика сигналізації:	
В кожній контрольній ділянці тепломережі опір ізоляції більший 150 Ом. Чотири петлі не пошкоджені	Діод: зелений Опис: Стан Добрий
Мінімум в одній з чотирьох ділянок тепломережі опір теплоізоляції менший 150 Ом або (і) одна сигнальна петля пошкоджена	Діод: червоний Опис: Стан Аварія
5. Характеристики і опис індукованої інформації:	
Ідентифкаційний номер ділянки тепломережі	1÷4
Опір теплоізоляції більший 150 Ом, сигнальна петля не пошкоджена	Стан Добрий
Опір теплоізоляції менший 150 Ом, сигнальна петля пошкоджена	Аварія
Порив (опір теплоізоляції менший 150 Ом)	Волога
Контакт (опір теплоізоляції менший 50 Ом)	Контакт
Розрив в сигнальній петлі	Розрив
Межі індикованого опору теплоізоляції	50 ÷ 1200 Ом
6. Живлення приладу	220В, 50Гц, 3 ВА
7. Характеристика виходу «Аварійна сигналізація-тривога» для управління зовнішнього сигнального пристрою:	
Стан контактів реле під час «Аварії» або при відсутності живлення	розімкнені
Допустимі напруги на контактах:	
змінна напруга	30 В
постійна напруга	24 В
Потужність з'єднання	30 Вт – DC; 60 ВА – AC
Максимальний струм	1А – DC; 0,5 А – AC
8. Клас захисту приладу	IP 54
9. Клас захисту ізоляції	В
10. Розміри приладу	210x200x120
11. Маса приладу	1560 гр

5. Детектор дефектів ДД-2



Детектор дефектів ДД-2, (А-4-05) – стаціонарний детектор з автономним живленням, призначений для контролю технічного стану чотирьох ділянок попередньо теплоізольованої тепломережі з системою дистанційного контролю та моніторингу. Кожна ділянка може мати довжину до 2000 м. Інформація про стан теплоізоляції сигналізується світлодіодами та відповідною інформацією на рідкокристалічному дисплеї.

За допомогою світлодіодів інформується про два основних стани теплоізоляції:

- Добрий стан «СПРАВНИЙ» (зелений світлодіод) – Чотири ділянки тепломережі знаходяться в доброму стані;
- Аварія «ОПИС АВАРІЇ» (червоний світлодіод) – мінімум одна з ділянок тепломережі знаходиться в незадовільному технічному стані.

На дисплеї висвічується інформація результатів контролю окремо для кожної ділянки тепломережі.

Ці дані містять наступну інформацію:

- Ідентифікаційний номер ділянки тепломережі;
- Визначення технічного стану ділянки тепломережі (добрий стан, аварія);
- Інформація про дефект (зволоження ізоляції, обрив проводу, коротке замикання);
- Цифровий результат заміряного опору ізоляції між сталевією трубою та мідним проводом.

Результати замірів опору ізоляції лежать в діапазоні $50\text{ Ом} \div 1,0\text{ МОм}$. Тому спостерігаючи за зміною опору ізоляції, можна зробити висновок про інтенсивність та швидкість поширення вологи на кожній ділянці тепломережі.

Архів даних: пам'ять останніх 25 виявлених дефектів (аварій) з можливістю їх перегляду на дисплеї приладу та можливістю архівування цих даних на комп'ютері за допомогою COM-порту та шини RS-232

У приладі використано таймер – час / календар, за допомогою якого забезпечується відображення на екрані РКД як поточного часу і дати, так і часу і дати минулих 25 аварійних режимів.

5. Детектор дефектів ДД-2

Технічні дані для ДД-2

1. Максимальна довжина контрольованих ділянок тепломережі	4x2000 м
2. Граничне мінімальне значення опору теплоізоляції між мідним проводом і сталевією трубою	150 °
3. Похибка вимірювання опору ізоляції	±10%
4. Опис інформації:	
Опір ізоляції на кожній з ділянок тепломережі в межах норми	Зелений світлодіод, «СПРАВНИЙ»
Мінімум на одній ділянці тепломережі опір ізоляції поза межами норми	Червоний світлодіод, «АВАРІЯ»
5. Опис інформації на рідкокристалічному дисплеї:	
Ідентифікаційний номер ділянки тепломережі	K1÷K4
Опір - $0\text{ Ом} < R < 60\text{ Ом}$	«К.З.» (Петля не розірвана)
Опір - $60\text{ Ом} < R < 160\text{ Ом}$	«Волога» (Петля не розірвана)
Опір - $160\text{ Ом} < R$	«Справний» (Петля не розірвана)
Опір - $0\text{ Ом} < R < 240\text{ Ом}$	«К.з.» (Петля розірвана)
Опір - $240\text{ Ом} < R < 400\text{ Ом}$	«Волога, обрив» (Петля розірвана)
Опір - $400\text{ Ом} < R$	«Сухий обрив» (Петля розірвана)
Діапазон показів результатів замірів опору теплоізоляції між сталевією трубою та мідним проводом	$50\text{ Ом} \div 1,0\text{ МОм}$
6. Характеристика живлення	батарея живлення напругою 3,6 В, ємністю 5500 мА•год
7. Характеристика виходу «Аварійна сигналізація-тривога» для управління зовнішнього сигнального пристрою:	
Стан контактів реле під час «Аварії» або при відсутності живлення	розімкнені
Допустима напруга на стиках:	30В (зм/пост)
змінний струм	0,25А
постійний струм	0,25А
Потужність з'єднання	15Вт
Максимальний струм постійного навантаження	0,25А
8. Температура оточуючого середовища	-10°C ÷ +50°C
9. Клас герметичності корпусу	IP65
11. Розміри приладу	220 x 155 x 80
12. Маса приладу	950 г.

6. Детектор дефектів ACN-4B



Детектор дефектів ACN-4B, (A-4-06) – стаціонарний детектор з автономним живленням призначений для контролю технічного стану чотирьох ділянок попередньо ізованої тепломережі з системою дистанційного контролю та моніторингу. Кожна ділянка може мати довжину до 2000 м.

Періодичність виконання замірів: одна година.
Інформація про стан теплоізоляції сигналізується світлодіодами та відповідною інформацією на рідкокристалічному дисплеї.
За допомогою світлодіодів інформується про два основних стани теплоізоляції:

- Добрий стан (STAN DOBRY) (зелений діод) – чотири ділянки тепломережі знаходяться в доброму стані;
- Аварія (AWARIA) (червоний діод) – мінімум одна з ділянок тепломережі знаходиться в незадовільному технічному стані.

На дисплеї висвічується інформація результатів контролю окремо для кожної ділянки тепломережі.

Ці дані містять наступну інформацію:

- Ідентифікаційний номер ділянки тепломережі;
- Визначення технічного стану ділянки тепломережі (добрий стан, аварія);
- Інформація про дефект (зволоження ізоляції, обрив проводу, коротке замикання);

Кожен цикл вимірювання закінчується індикацією стану батареї живлення.

У стандартній версії детектор ACN-4B сигналізує про наявність свища та як наслідок зволоження ізоляції, коли заміряний опір між сталевією трубою і мідним проводом має значення не більше 150 Ω.

Детектор ACN-4B може бути виконаний зі спеціальним модулем ACN-MTB (A-4-08), призначеним для передавання цифрових даних про стан тепломережі в центральний пункт збору даних. Ця інформація включає в себе ідентифікаційний номер приладу, номер ділянки тепломережі, яка контролюється, а також її стан (добрий стан, аварія, тип аварії).

6. Детектор дефектів ACN-4B

Технічні дані для ACN-4B

1. Максимальна довжина контрольованих ділянок тепломережі	4 x 2000 м
2. Граничне мінімальне значення опору теплоізоляції між мідним проводом і сталевією трубою	150 Ω
3. Похибка вимірювання опору ізоляції	±10%
4. Опис інформації: Опір ізоляції на кожній з ділянок тепломережі більший 150Ω	Зелений світло діод, пульсуюче світіння Добрий стан
Мінімум на одній ділянці тепломережі опір ізоляції менший 150 Ω	Червоний світло діод, пульсуюче світіння Аварія
5. Опис інформації на рідкокристалічному дисплеї:	
Ідентифікаційний номер ділянки тепломережі	1÷4
Опір ізоляції більший 150 Ω	Добрий стан
Опір ізоляції менший 150 Ω	Аварія
Зволоження теплоізоляції (опір ізоляції менший 150 Ω)	Волога
Коротке замикання (опір ізоляції менший 50 Ω)	К. З.
Електричний обрив у вимірювальній петлі	Обрив
Стан батареї живлення	Ah
Інформація про розряд батареї	battery
6. Характеристика живлення	Батарея 3,6В
7. Термін роботи приладу з батареєю 3,6В/6,5Ah	до 2 років
8. Характеристика виходу «Аварійна сигналізація-тривога» для управління зовнішнього сигнального пристрою:	
Стан контактів реле під час «Аварії» або при відсутності живлення	розімкнені
Допустимі напруги на контактах:	
змінна напруга	30 В
постійна напруга	24 В
Потужність з'єднання	30 Вт – DC; 60 ВА - AC
Максимальний струм	1А – DC; 0,5 А - AC
9. Температура оточуючого середовища	0°C ÷ +50°C
10. Клас герметичності корпусу	IP54
11. Клас захисту ізоляції	В
12. Розміри приладу	210 x 200 x 120
13. Маса приладу	1570г.

7. Детектор дефектів SAI-2b



Детектор дефектів SAI-2b, (A-4-07) – стаціонарний детектор з автономним живленням призначений для контролю технічного стану двох ділянок попередньо теплоізованої тепломережі з системою дистанційного контролю та моніторингу. Кожна ділянка може мати довжину до 7000 м.

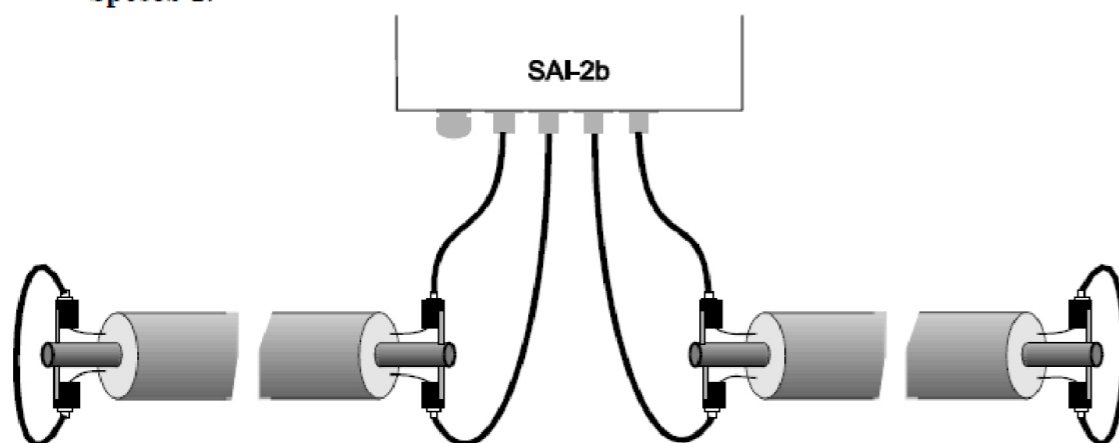
Інформація про стан теплоізоляції сигналізується світлодіодами та відповідною інформацією на рідкокристалічному дисплеї.

За допомогою світлодіодів інформується про два основних стани теплоізоляції:

- Добрий стан (SUCHO) (зелений діод) – дві ділянки тепломережі знаходяться в доброму стані;
- Аварія (AWARIA) (червоний діод) – мінімум одна з ділянок тепломережі знаходиться в незадовільному технічному стані.

На дисплеї висвічується інформація результатів контролю окремо для кожної ділянки тепломережі.

Спосіб підключення двох сигнальних петель до детектора



Ці дані містять наступну інформацію:

- Ідентифікаційний номер ділянки тепломережі;
- Визначення технічного стану ділянки тепломережі (добрий стан, аварія);
- Інформація про дефект (зволоження ізоляції, обрив проводу, коротке замикання);
- Інформація про величину опору ізоляції.

Детектор SAI-2b сигналізує про зволоження ізоляції, коли заміряний опір між сталеву трубою і мідним проводом має значення, яке виходить за межі діапазону $0,1k\Omega \div 1M\Omega$

Детектор SAI-2b може комплектуватися модулями, призначеним для передавання цифрових даних про стан тепломережі в центральний пункт збору даних.

7. Детектор дефектів SAI-2b

Технічні дані для SAI-2b

1. Максимальна довжина контрольованих ділянок тепломережі	$2 \times 7000 \text{ м}^1$
2. Граничне мінімальне значення опору теплоізоляції між мідним проводом і сталеву трубою при зволоженні	$0,1k\Omega \div 1M\Omega$
3. Похибка вимірювання опору ізоляції	$\pm 5\%$
4. Напруга вимірювальна	$\pm 15B$
5. Опис інформації:	
Опір ізоляції на кожній з ділянок тепломережі більший $200 M\Omega$	Зелений світло діод, пульсуюче світіння Добрий стан
Мінімум на одній ділянці тепломережі опір ізоляції у діапазоні $0,1k\Omega \div 1M\Omega$	Червоний світло діод, пульсуюче світіння Аварія
6. Опис інформації на рідкокристалічному дисплеї:	
Ідентифікаційний номер ділянки тепломережі	1÷2
Опір ізоляції більший $200 M\Omega$	Добрий стан
Опір ізоляції у діапазоні $0,1k\Omega \div 1M\Omega$	Аварія
Зволоження теплоізоляції (опір ізоляції у діапазоні $0,1k\Omega \div 1M\Omega$)	Волога
Коротке замикання (опір ізоляції у діапазоні $1\Omega \div 0,45M\Omega$)	К. З.
Електричний обрив у вимірювальній петлі (опір петлі $\geq 100k\Omega$)	Обрив
7. Характеристики текстової інформації:	
Величина закодованого граничного опору ізоляції	$XYk\Omega$
Размірність опору ізоляції	$\Omega, k\Omega, M\Omega$
Позначення вимірювальних каналів	1;2
Позначення опору ізоляції ділянки тепломережі	r=
Величина опору ізоляції більша ніж $200 M\Omega$	Sucho
Символ К.З.	C
Символ напруги	V
Відсутність контакту між приладом і сталеву трубою	Dolącz Rurę
Вихід за межі вимірювань довжини контрольованої ділянки	$L > L_{max}$
Обрив проводу в петлі	Przerwa
8. Спосіб передавання інформації в центральний пункт збору даних	
Характеристика виходу «Аварійна сигналізація-тривога» для управління зовнішнього сигнального пристрою:	
Стан контактів реле під час «Аварії» або при відсутності живлення	розімкнені
Допустимі напруги на контактах: змінна напруга / постійна напруга	30 B / 24 B
Потужність з'єднання	30 Bt-DC; 60 BA- AC
Максимальний струм	1A-DC; 0,5 A-AC
Модуль передачі даних LPS-RS 232	
Модуль передачі даних LPS-MBus	
Зовнішній модуль радіопередачі даних LPS-GSM	
9. Температура оточуючого середовища	$0^\circ C \div +50^\circ C$
10. Характеристика живлення	Батареї 5x1,5B (5xR20) або від мережі 220B 50Гц
7. Клас герметичності корпусу	IP68
10. Розміри приладу	154x125x90

*1 ... Стандартні установки. Можлива зміна стандартних установок таких як максимальна довжина контрольованої ділянки та мінімальний опір теплової ізоляції

8. Рефлектометр-локалізатор LIM05 (стаціонарний)



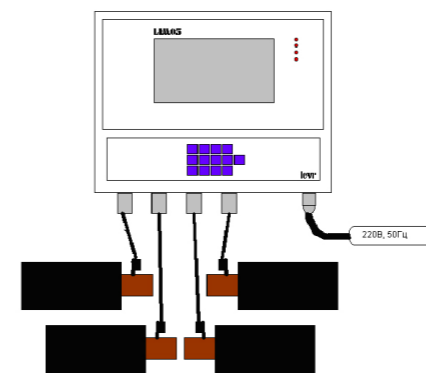
Виготовлення попередньоізованих труб в заводських умовах забезпечує повторюваність виробів з точки зору властивостей матеріалу, у першу чергу ППУ, та геометрії виробів (розміщення проводів СДКМ відносно сталеві труби)
Завдяки цьому у всіх елементах забезпечується повторюваність електричних параметрів, одним з яких є хвильовий опір, який становить 200 Ω .
Замір виконується між сталевією трубою і проводом СДКМ. Це значення хвильового опору 200 Ω незалежне від довжини тепломережі і діаметру трубопроводу.

Рефлектометр (локалізатор) LIM05 – стаціонарний прилад призначений для контролю технічного стану чотирьох ділянок попередньо теплоізованої тепломережі з системою дистанційного контролю та моніторингу (рис.1). Кожна ділянка може мати довжину до 2500 м.
Інформація про стан теплоізоляції сигналізується світлодіодами та відповідною інформацією на рідкокристалічному дисплеї.

Це значення може змінюватись з наступних причин:

- Зміна віддалі між проводом СДКМ і сталевією трубою;
- Поява вологи в теплоізоляції;
- Неякісне з'єднання проводів СДКМ;
- Обрив проводу СДКМ.

8. Рефлектометр-локалізатор LIM05 (стаціонарний)



Відбиття сигналу від аварійних ділянок:

- Повне відбиття від місця обриву проводу СДКМ (додатня амплітуда) (рис. 2.1)
- Часткове відбиття від місця зволоження теплоізоляції (амплітуда відбитого сигналу від'ємна і залежить від інтенсивності зволоження, у випадку наявності кількох місць зволоження, амплітуда кожного наступного буде меншою від попередніх, у зв'язку з послабленням зондуєчого сигналу) (рис.2.2);

VOP – коефіцієнт, що зв'язує швидкість поширення струму у вакуумі (відповідає швидкості світла) та в будь-якому іншому середовищі (напр. у ППУ VOP 0,91÷0,93)

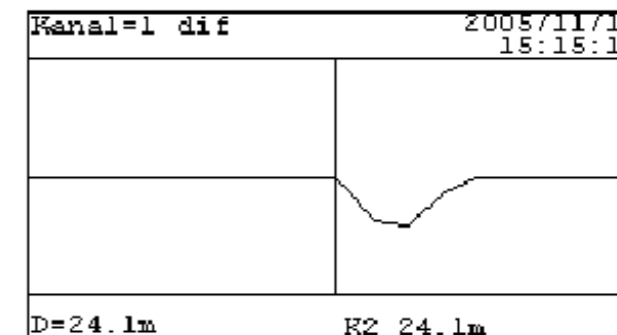
Поріг чутливості встановлюють в залежності від амплітуди зондуєчого сигналу та аналізу стану теплоізоляції контрольної ділянки тепломережі

Тимчасові (локальні) завади – відбиття зондуєчого імпульса значної амплітуди видимі на рефлектограмі, тривалість яких менша від тривалості зондуєчого імпульса (напр.: тривалість відбитого сигналу 1÷2 нс, а тривалість зондуєчого імпульса 10 нс)

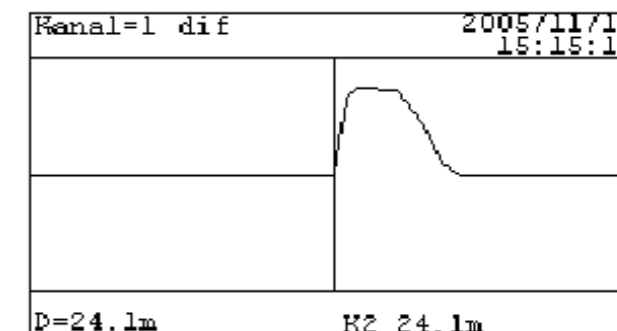
Результат контролю – різниця між запам'ятованим первинним станом теплоізоляції та дійсним на даний момент. В даному випадку первинний запам'ятований стан відображається у вигляді прямої лінії (рис.3).

Відображення неякісного монтажу СДКМ – неякісні з'єднання проводів СДКМ (непропаяні, слабо затиснуті) відображаються на рефлектограмі спотвореннями прямої доверху.

Графічне відображення інформації на дисплеї:
Вигляд еха сигналу на екрані рефлектометра (локалізатора)



Зволоження теплоізоляції (к.з.)
рис.2.1



Обрив проводу СДКМ
рис.2.2

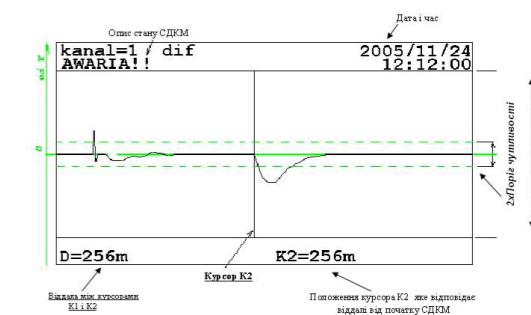


рис.3

8. Рефлектометр-локалізатор LIM05 (стаціонарний)

Технічні дані для LIM05

1. Кількість каналів	4
2. Максимальна довжина контрольної ділянки	3518м*VOP)*
3. Можливість встановлення швидкості поширення імпульсів VOP	в діапазоні 0,30-1,00
4. Роздільна здатність локалізації	±0,23 м
5. Точність вимірювання відстані	±1 м
6. Дисплей рідкокристалічний	Роздільна здатність 320x240
7. Клавіатура	16 клавiш
8. Роздільна здатність екрану	128x240 піксель
9. Тривалість вихідних імпульсів	12,5 нс; 25 нс; 50 нс; 75 нс
10. Амплітуда імпульсу	Регульована від 4,8В до 14,6В
11. Вихідний опір приладу	200 Ω
12. Максимальна чутливість вимірювань	1 мВ / піксель
13. Максимальний діапазон дії	3582 м при 0,99 VOP
14. Максимальний вхідний сигнал	до 250 В (змінний та постійний струм)
15. Інформація про аварію	4 діода по одному на канал
16. Автоматичне / ручне вимкнення фільтру шумів Опціонально: багаторівневе фільтрування	Стандартно: два фільтра;
17. Вихідні сигнали, стандартно Вх./вих. порт	RS-232 (можливість підключення модему GSM)
18. Живлення	230 В, 6 ВА
19. Температурний діапазон	0°C к +50°C
20. Герметичність	IP54 (на замовлення IP65)
21. Розміри	262x235x143 мм

9. Рефлектометр-локалізатор (переносний)



Прилади нагляду за станом тепломереж, які монтується стаціонарно, вимагають живлення 220В, місце захищене від несанкціонованого доступу, а також характеризуються низькою чутливістю до аварій, тобто реагують тільки на значні зволоження теплоізоляції, які вимагають негайної ліквідації. Залишається також проблема контролю тих ділянок тепломереж, де немає можливості підключення стаціонарних приладів. Оптимальним варіантом розв'язання таких проблем є використання паралельно зі стаціонарними приладами нагляду за станом тепломереж переносного рефлектометра, істотною перевагою якого є можливість збирати та систематизувати дані про стан теплоізоляції окремої ділянки трубопроводу та порівнювати їх у часі, що дає можливість виявити зміни стану

теплоізоляції тепломережі на їх початковій стадії та запобігти аваріям.
Технічні характеристики рефлектометра:

- Графічний образ стану тепломережі на графічному дисплею;
- Висока точність замірів ($\pm 3\text{см}$ плюс $\pm 0,01\%$ вимірюваної довжини);
- Графічне відображення інтенсивності аварій;
- Система запису замірів у пам'ять;
- Можливість архівації на комп'ютері (за допомогою порту RS-232);
- Моніторинг стану теплоізоляції тепломережі;
- Прилад переносний з автономним живленням;

Технічні дані:

1. Розміри	270x250x120 мм
2. Вага	2720 г.
3. Живлення	Акумулятор 12В, 1,3А
4. Температурний діапазон	-20°C до +60°C
5. Відносна вологість повітря	95%
6. Дисплей рідкокристалічний	Роздільна здатність 320x240
7. Роздільна здатність по горизонталі	< 610м: < 0,03м при 0,99 VOP < 0,03м при 0,99 VOP > 610м: 0,1м при довільному VOP
8. Роздільна здатність по вертикалі	14 біт при висвітленні на LCD моніторі 170 пікселів
9. Тривалість вихідних імпульсів	суб нс; 2 нс; 25 нс; 100 нс; 500нс
10. Максимальний діапазон дії	19,4 км при 0,99 VOP 11,7 км при 0,60 VOP Максимальна діапазон вимірювань залежить від ширини імпульсу та типу кабеля.
11. Точність замірів віддалі	±3 см плюс ±0,01% вимірюваної довжини
12. Максимальний вхідний сигнал	до 400 В (змінний та постійний струм) до 400 Гц та до 10 В при 1 МГц
13. Вихідний хвильовий опір	50, 75, 93, 125 та 200 Ω (±5%)
14. Можливість встановлення швидкості поширення імпульсів VOP	3 клавіатури в діапазоні 0,30-0,99 з точністю до 0,01
15. Запис результатів у пам'ять	Стандартно: 8 розрядів; Опціонально: 32 розряди з 16-ти бітною точністю по вертикалі.
16. Автоматичне / ручне вимикання фільтру шумів	Стандартно: два усереднюючі фільтри; Опціонально: багаторівневе фільтрування
17. Вихідні сигнали, стандартно Вх./вих. Порт	Гніздо типу BNC на передній панелі RS-232
18. Стандартна комплектація:	Акумулятор, адаптер; Інструкція з обслуговування; Кабелі для підключення; Дискета для роботи з PC
19. Додаткова комплектація:	Модуль додаткової пам'яті; Модуль додаткового фільтрування; Захисний футляр для рефлектометра