

ТЕРМО-АКУСТИЧНИЙ ТЕЧЕШУКАЧ А-10ТЗ

**Інструкція з експлуатації
А10ТЗ-1.00.02 ІЕ**

Київ. 2019 р.

Дана Інструкція з експлуатації А10ТЗ-1.00.02 ІЕ призначена для вивчення складу і принципу дії термо-акустичного течешукача А-10ТЗ (далі по тексту “А-10ТЗ”).

В ІЕ наведені загальні відомості зі складу “А-10ТЗ”, викладено методику використання і вказано ряд вимог, виконання яких необхідно для правильної експлуатації.

До роботи з “А-10ТЗ” допускаються інженерно-технічний персонал, який має необхідну підготовку та ознайомлений з даною інструкцією з експлуатації.

УВАГА !

У зв'язку зі зміною схеми підключення датчиків ВДМ-6, ВДГ-6 і ИКДТ-2 до вхідного роз'єму блока оператора течешукача А-10ТЗ сумісність з попередніми моделями відсутня. Зміни внесені з метою реалізації функцій автоматичного включення електроживлення і вибору режиму роботи при підключенні датчиків.

ВМІСТ

№	Найменування розділу	Стор.
1	Опис і робота	3
1.1	Призначення	3
1.2	Характеристики	3
1.3	Склад виробу	4
1.4	Будова і робота	9
2	Використання за призначенням	12
3	Правила зберігання	13
4	Право власності, авторські права	13
5	Сертифікат відповідності і гарантії виробника	13
6	Оновлення програмного забезпечення	14
7	Інформація для заказа течешукача	14
8	Додатки	15

1 ОПИС І РОБОТА

1.1 ПРИЗНАЧЕННЯ

Термо-акустичний течешукач А-10ТЗ призначений для визначення місць витоків підземних трубопроводів гарячого і холодного водопостачання, тепломереж, інших інженерних комунікацій. Інформаційними параметрами для виявлення витоків є рівень вібрації та температура ґрунту над трубопроводом.

Відмінною особливістю течешукача є можливість безконтактного вимірювання температури, яка з успіхом використовується для пошуку течей в тепломережах, будинкових системах "тепла підлога" та інш., для відслідковування прокладки теплотрасс.

1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ

Аналогова частина віброакустичного тракта включає фільтри, схему автоматичного регулювання підсилення (АРП) та підсилювач низькою частоти (ПНЧ) для головних телефонів. Часові характеристики АРП підібрані таким чином, щоб виконувалась функція "захисту слуха оператора" від різких звукових впливів. Рівень сигналу на виході ПНЧ (гучність) регулюється контролером.

В течешукачі використовуються наступні датчики:

- Вібродатчик з магнітним тримачем для металевих трубогонів ВДМ-6.
- Датчик теплового випромінювання ИКДТ-2.
- Трьохножне оснащення для встановлення ВДМ-6 на ґрунт.

Вбудований контролер течешукача приймає команди оператора, які надходять з клавіатури, управляє фільтрами, вимірює рівень вхідного вібросигналу, вибирає підсилення ПРП датчика, управляє ПНЧ, організує роботу з датчиком теплового випромінювання, відображає результати вимірювань на екрані вбудованого дисплея.

В різних режимах роботи течешукача на дисплеї відображаються осереднений рівень вібрації ґрунту, мінімальний рівень вібрації і температура ґрунту.

Варіанти комплектації течешукача наведені у таблиці 1.

Основні параметри течешукача наведені у таблиці 2.

1.3. СКАД ВИРОБУ

1.3.1. Варіанти комплектації течешукача наведені у табл.1, основні характеристики – у табл.2:

Таблиця 1. Варіанти комплектації течешукача А-10ТЗ

№	Найменування	Х	У
3	Вібродатчик з магнітним тримачем	ВДМ-6	ВДМ-6
4	Датчик теплового випромінювання	ИКДТ-2	-
5	Оснащення трьохножки для установки ВДМ-6 на поверхню ґрунта	+	+
6	Головні телефони	+	+
7	Зарядний пристрій	+	+
8	Інструкція з використання	+	+
9	Транспортно-робоче укладання (чемоданчик)	+	+

Таблиця 2. Основні технічні характеристики течешукача А-10ТЗ

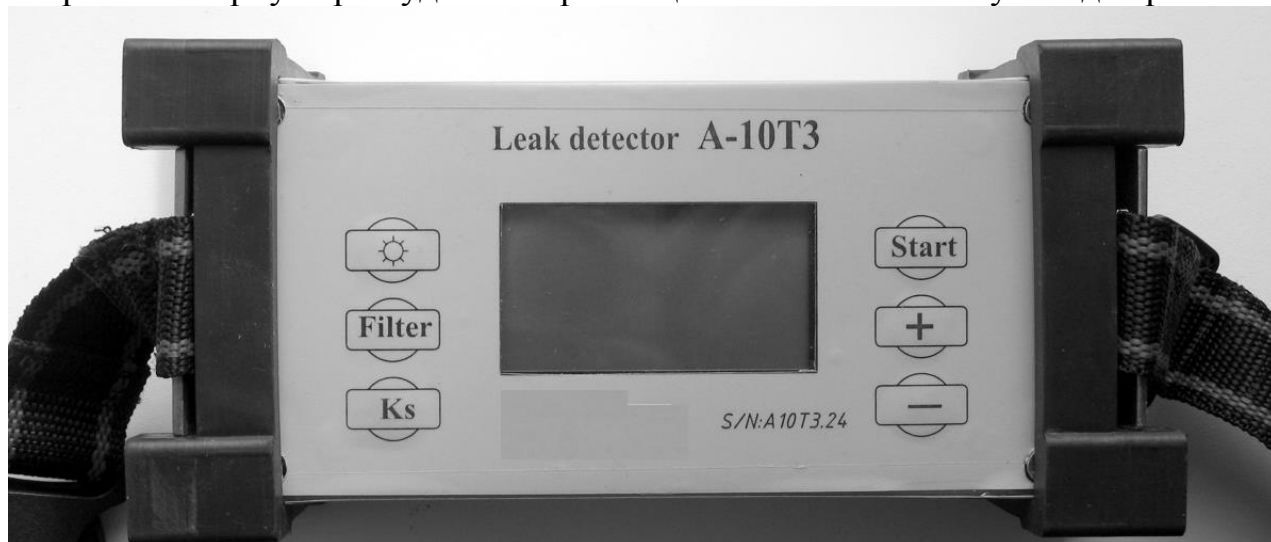
№	Найменування характеристики	Значення*
Віброакустчні характеристики		
1	Число віброакустчних каналів	1
2	Чувствительность акселерометра	10 мВ/м/сек ²
3	Підсилення сигналу в датчику	0 дБ, 40 дБ
4	Смуга робочих частот	47 ... 3500 Гц
5	Фільтри	4 шт. (А0, А, В, С)
6	Система “захисту слуха”	Є
7	Автоматне регулювання підсилення	60 дБ
8	Інтервал вимірювання, не більше	1 сек
Теплометричні характеристики		
9	Число тепловимірювальних каналів	1
10	Метод вимірювання	Безконтактний
11	Дискретність температурного каналу	0,02 °С (*)
12	Точність температурного каналу	0,5 °С (*)
13	Час вимірювання температури	1 сек
Дисплей		
14	Тип	ЖКІ, графічний
15	Видима область	58 x 32 мм
16	Число точок	64 x 128
17	Підсвітка	Світлодіодна
Електроживлення		
18	Акумулятор	Літій-полімерний, 7,4 В, 3800 мА/год
19	Час роботи без підзарядки	20 год
Температурний діапазон		
20	Блок оператора	-10 ... +50°С

Продовження таблиці 2

№	Найменування характеристики	Значення*
21	Вібродатчики	-20 ... +95°C
Вагогабаритні характеристики		
22	Блок оператора	195 x 95 x 70 мм, 1,0 кг
23	Вібродатчик ВДГ-6 (без рукояті)	Ø 147 x 105 мм, 1,7 кг
24	Вібродатчик ВДМ-6 (без кабеля)	Ø 60 x 85 мм, 0,6 кг
25	Інфрачервоний датчик ИКДТ-2	Ø 75 x 75 мм, 0,25 кг
26	Довжина кабеля вібродатчика ВДГ-6	1,2 м
27	Довжина кабеля вібродатчика ВДМ-6	5 м
28	Довжина кабеля інфрачервоного датчика ИКДТ-2	1,2 м
29	Повний комплект	430 x 300 x 120 мм, 6,2 кг

(*) Примітка: Течешукач А-10ТЗ є індикаторним пристроєм, його точностні параметри не підлягають державній метрологічній атестації і повірці.

1.3.2. Конструкція блоку оператора (БО) течешукача А-10ТЗ (мал.1) герметична, використовуються 6-кнопкова клавіатура і два зовнішніх роз'єма для підключення датчика (7 контактів), головних телефонів і зарядного пристрою (4 контакти). Для відображення інформації використовується графічний дисплей. Боковини корпусу течешукача мають м'які гумові буфера, які оберігають корпус при будь-якої орієнтації. На боковинах є вушка для ременя.



Мал.1. Блок оператора течешукача А-10ТЗ

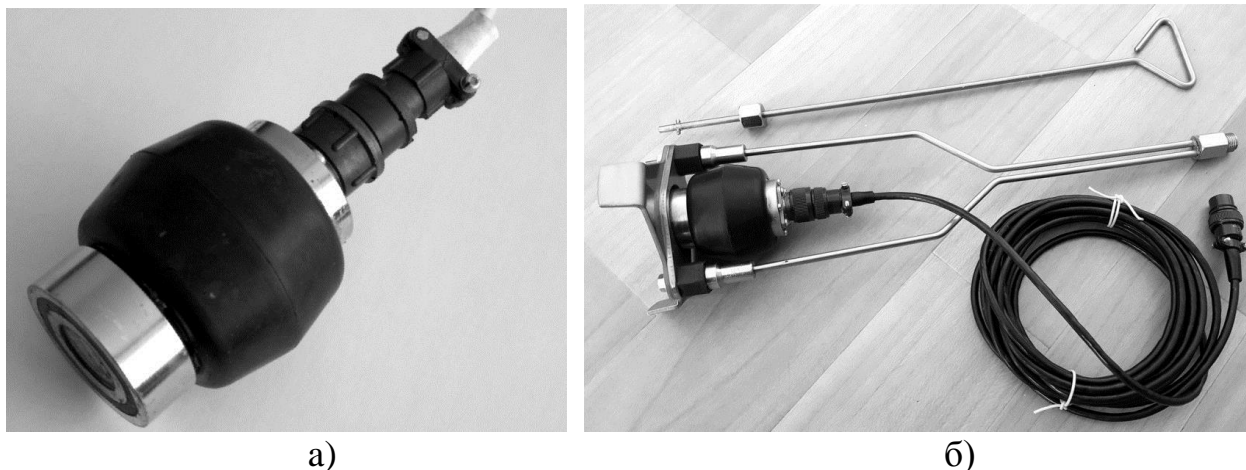
1.3.3. На передній панелі БО А-10ТЗ встановлено 6 кнопок:

- “☀” – Включення/відключення підсвітки;
- “Filter” – Переключення аналогових фільтрів;
- “Ks” – Переключення підсилення у вібродатчику (0 або 40 дБ);
- “Start” – Включення і перезапуск вимірювання мінімального рівня вібрації;
- “+” і “-” – Збільшення і зменшення гучності в головних телефонах.

1.3.4. На правій боковині корпуса течешукача А-10ТЗ встановлений 7-контактний герметичний раз'єм 2РМ18 для підключення одного з датчиків: ВДМ-6 або ИКДТ-2.

1.3.5. На лівій боковині корпуса течешукача А-10ТЗ встановлений 4-контактний герметичний раз'єм 2РМ14 для підключення головних телефонів чи зарядного пристрою.

1.3.6. Вібродатчик с магнітним тримачем ВДМ-6 (мал.2.а) має герметичний корпус с п'єзоелектричним акселерометром і попереднім підсилювачем. На корпусі ВДМ-6 розміщено гумовий захисний буфер. Магнітний тримач нез'ємний. На мал.2.б. представлено розбірне трьохніжне оснащення для встановлення ВДМ-6 на ґрунт.

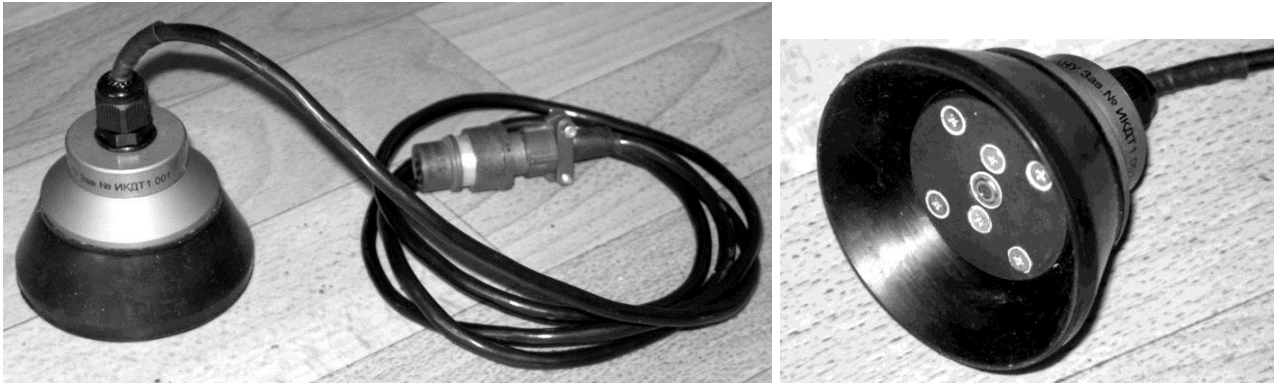


Мал.3. Вібродатчик ВДМ-6 (а)
і трьохніжне оснащення для встановлення на ґрунт (б)

1.3.7. Інфрачервоний (безконтактний) датчик теплового випромінювання ИКДТ-2 (см. мал.3). Конструкція датчика ИКДТ-2 має ряд особливостей:

- Чутливий елемент - інфрачервоний датчик.
- Цифровий вихідний сигнал.
- Гумовий захисний екран.
- Герметичне виконання.

Діаграма спрямованості датчика ИКДТ-2 представляє собою конус у 90 градусів. Рекомендована відстань до об'єкта, який досліджується: 5 ... 15 см.



а)

б)

Мал. 3. Безконтактний датчик теплового випромінювання ИКДТ-2.

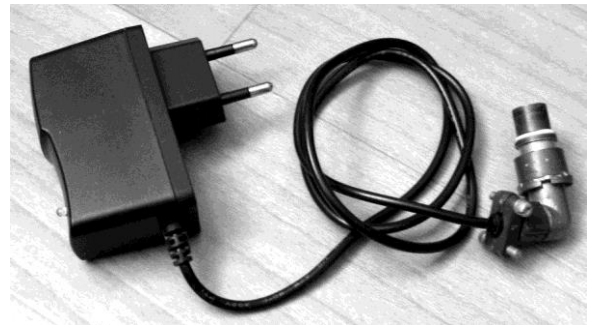
а) Загальний вигляд. б) Вигляд зі сторони чутливого елемента.

1.3.8. На головні телефони (наприклад, KOSS UR20, мал.4) встановлений роз'єм 2PM14.

1.3.9. Автоматичний зарядний пристрій (мал.5.) призначено для зарядки літій-полімерного акумулятора течешукача від мережі 220 в.



Мал.4. Головні телефони.



Мал.5. Зарядний пристрій

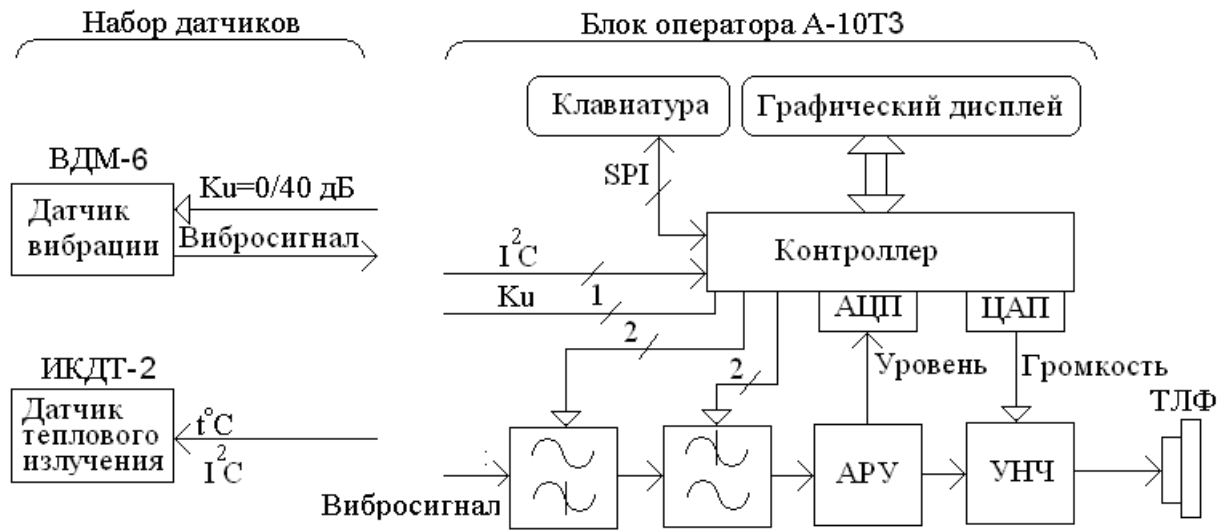
1.4. БУДОВА І РОБОТА

1.4.1. Включення електроживлення блока оператора течешукача А-10ТЗ відбувається автоматично при під'єднанні одного з датчиків до вхідного роз'єму 2PM18. При від'єднанні датчика електроживлення автоматично виключається.

1.4.2. Вибір режиму роботи течешукача відбувається автоматично в залежності від типу тиа підключеного датчика (датчик вібрації чи датчик температури)

1.4.3. Структурна схема течешукача А-10ТЗ наведена на мал.7. Течешукач має роздільні канали обробки вібросигнала і вимірювання температури. При підключенні вібродатчика ВДМ-6 працює канал обробки вібросигналу. При підключенні датчика ИКДТ-2 працює канал вимірювання температури.

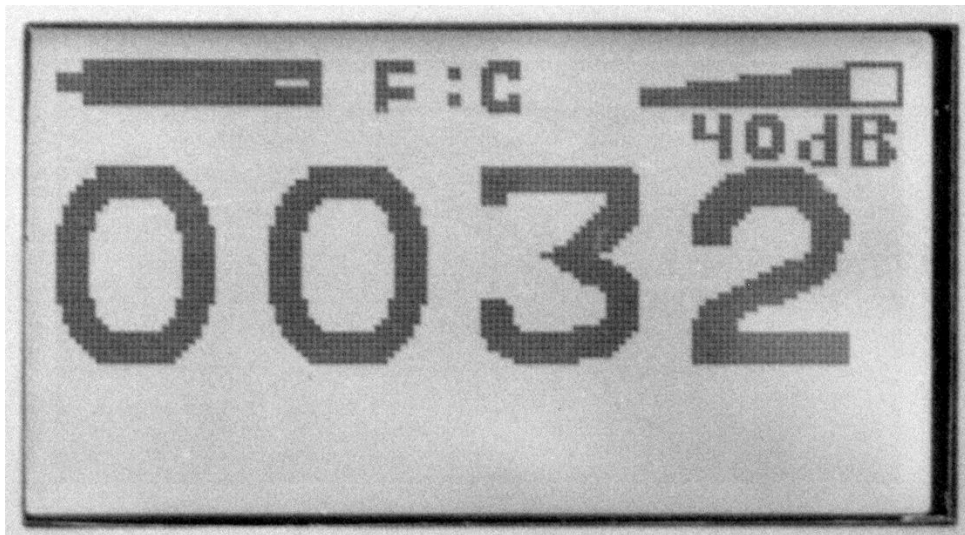
1.4.4. Течешукач має автоматичне регулювання рівня сигналу в головних телефонах – систему “захисту слуха” оператора. При зміні датчика, при появі раптових шумів звуковою удар по слуховому апарату оператора виключається автоматичною системою. Дякуючи цьому оператор менше стомлюється, і має можливість якісніше дослухатися до характеру звука.



Мал.7. Структурна схема течешукача А-10ТЗ

1.4.5. Підсвітка дисплею включається і відключається шляхом натискання на кнопку “☀”.

1.4.6. На мал.8 наведено приклад зображення екрану в режимі вимірювання рівня вібрації ґрунту. Відображаються вибраний фільтр (F:C), підсилення у датчику (40дБ), рівень вібрації (32), піктограму рівня гучності.



Мал.8. Приклад вигляду екрану у режимі вимірювання рівня вібрації (32) ґрунту

1.4.7. Після першого і наступних натискувань на кнопку “Start” у нижній частині екрана починає відображатися мінімальне значення рівня вібрації ґрунту за час, що минув з моменту останнього натискування на кнопку “Start”. Приклад вигляду екрану у цьому режимі наведено на Мал.9.

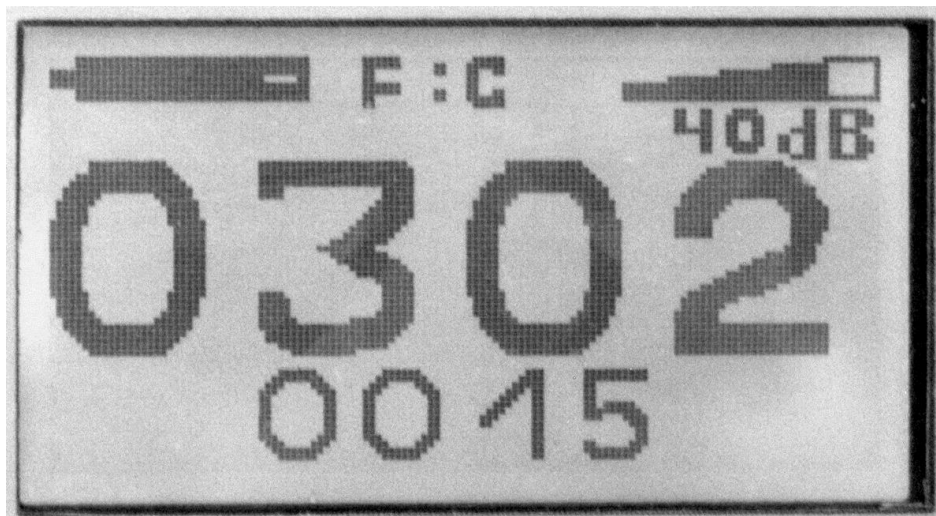


Рис.9. Приклад вигляду екрану у режимі вимірювання поточного (302) і мінімального (15) рівня вібрації ґрунту

1.4.8. Вибір коефіцієнта підсилення у датчику здійснюється шляхом натискування на кнопку “Ks” (0дБ чи 40 дБ)

1.4.9. Переключення фільтрів здійснюється шляхом натискування на кнопку “Filter” (при цьому циклічно перебираються фільтри А0, А, В, С).

1.4.10. Шляхом натискування на кнопки “+”, “-” здійснюється регулювання рівня гучності в головних телефонах.

1.4.11. На рис.10 представлений вид екрану в режимі вимірювання температури ґрунту. Температура відображається в градусах Цельсія (23,96) з дискретністю 0,02, знак температури (+ або -) над цифрами, позначка готовності (t).



Мал.10. Приклад екрану в режимі вимірювання температури ґрунту

1.4.11 Заряд вбудованого в БО течешукача літій-полімерного акумулятора здійснюється від мережевого (220) автоматичного зарядного пристрою, що входить в комплект поставки (мал.5). Зарядний пристрій підключається до 4-х контактної роз'єму.

Процес заряду відображається світлодіодним індикатором на корпусі зарядного пристрою: Червоний індикатор - проводиться заряд акумулятора, зелений індикатор - заряд завершений або зарядний пристрій не підключений до акумулятора БО.

2. ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

2.1. Основний метод виявлення пошкоджень (витоків) підземних трубопроводів - реєстрація максимуму рівня вібрації на поверхні ґрунту над трасою. Для тепломереж застосуємо додатковий метод - виявлення локального підвищення температури поверхні ґрунту над скупченням гарячої води, що вилілась з пошкодження.

2.2. У різних умовах рекомендується проводити вимірювання з кроком 0,2-0,5 м уздовж і поперек траси прокладання підземного трубопроводу. При вимірюванні рівня вібрації поверхні ґрунту потрібно дочекатися завершення перехідних шумів і спрацьовування системи АРП. Практично час вимірювання - 10 ... 15 секунд.

2.3. При наявності інтенсивних зовнішніх шумів (автотранспорт, будівельна техніка, пішоходи і т.п.) слід використовувати автоматичне вимірювання мінімального рівня шумів. У цьому випадку після установки дат-

чика в нову точку на поверхні ґрунту слід кожен раз натискати кнопку "Start" і чекати стабільного мінімального рівня сигналу.

2.4. У загальному випадку рекомендується починати роботу при установці підсилення в датчику "40 дБ". (Встановлюється шляхом натискання на кнопку "Ks"). При рівнях сигналу до 30 - наявність витоку сумнівно. При рівнях сигналу 30 ... 150 - можливо це шум витоку. Слід розбиратися з джерелом шуму, визначати його точне положення.

При більш високих рівнях вібрації - тим більше слід ставитися до цих результатів вимірювань дуже уважно.

2.5. Якщо рівень вібрації наближається до 2047 (це верхня межа шкали), слід встановити підсилення в датчику "0 дБ". Практично такі великі рівні вібрації можуть бути поблизу великих поривів трубопроводів, близько бойлерів і ін.

2.6. При пошуку витоків шляхом вимірювань на ґрунті в якості початкових рекомендується встановлювати фільтр "В" або "С", при вимірах безпосередньо на трубопроводі - фільтр "С" (високочастотний). У разі глибокого залягання трубопроводу може виявитися більш ефективним низькочастотний фільтр "А" або навіть "А0".

2.7. Рівень вібрації оцінюється за показниками цифрового індикатора. АРП по звуковому каналу дозволяє оцінювати характер звуку на слух. Для досвідченого оператора це дає можливість виявлення додаткових ознак витоку.

2.8. У течношукачі реалізований безконтактний метод вимірювання температури ґрунту. Час вимірювання - 1 сек. Діаграма спрямованості датчика - конус 90 градусів в нижньому напрямку. При вимірюванні температури датчик ІКДТ-2 можна ставити на ґрунт, можна плавно переміщати на відстані 10 см над поверхнею ґрунту.

2.9. Над трасою тепломережі може реєструватися підвищення температури на 0,5 ... 2 градуси, над витокіом (над місцем скупчення гарячої води) - додаткове підвищення температури на 0,3 ... 2 градуси. Виявляється навіть напрямок струму води по каналу теплотраси - в цьому напрямку повільніше спадає температура ґрунту уздовж траси.

2.10. Практично підтверджена можливість виявлення витоків в системах "Тепла підлога" при практично повній відсутності надлишкового тиску (акустичних шумів немає) - за показаннями теплотметричних вимірювань завдяки високій роздільній здатності - 0,02 ° С.

2.11. Для повноцінного використання течешукача рекомендується пройти відповідне навчання. Це є гарантією якісного і швидкого визначення місця розташування витоків трубопроводів.

2.12. Особлива увага: дотримання техніки безпеки при проведенні робіт, в тому числі вздовж автомагістралей!

3. ПРАВИЛА ЗБЕРІГАННЯ

3.1. У всіх випадках, коли течешукачем не проводиться безпосередніх вимірювань, його слід зберігати в сухому опалювальному приміщенні, вільному від парів кислот і лугів, при температурі 20 ± 10 ° С і відносній вологості не більше 80%.

4. ПРАВА ВЛАСНОСТІ, АВТОРСЬКІ ПРАВА

4.1. Течешукач “А-10ТЗ” (у тому числі: БО зав. № А10ТЗ. _____, датчик ВДМ-6 зав.№ _____ і датчик ИКДТ-2 зав.№ _____) виготовлений за замовленням:

і переданий кінцевому покупцю:

4.2. Покупець отримує у власність комплект апаратури по п.4.1 без урахування комп'ютерної програми (програмного забезпечення, ПЗ), встановленого в БО “А-10ТЗ”.

4.3. Комп'ютерна програма “Термо-акустический течеискатель” є виключною власністю Розробників. Замовник отримує у безстрокове користування один екземпляр цього ПЗ встановленого на течешукачі. Внесення змін, копіювання, передача третім особам (незарєєстрованим користувачам) цього ПЗ є порушенням прав власності та Авторських прав розробників.

5. СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ, ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

5.1. Виробник заявляє про відповідність продукції (течешукача А10ТЗ) технічним вимогам, викладеним у цій Інструкції з експлуатації А10ТЗ-1.00.02 ІЕ

5.2. Виробник проводить гарантійне обслуговування обладнання протягом 1 року.

5.3. Самостійна розбірка, ремонт обладнання і заміна акумулятора не допускається.

5.4. Післягарантійне обслуговування проводиться за додатковою угодою.

7. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ЗАМОВЛЕННЯ ТЕЧЕШУКАЧА

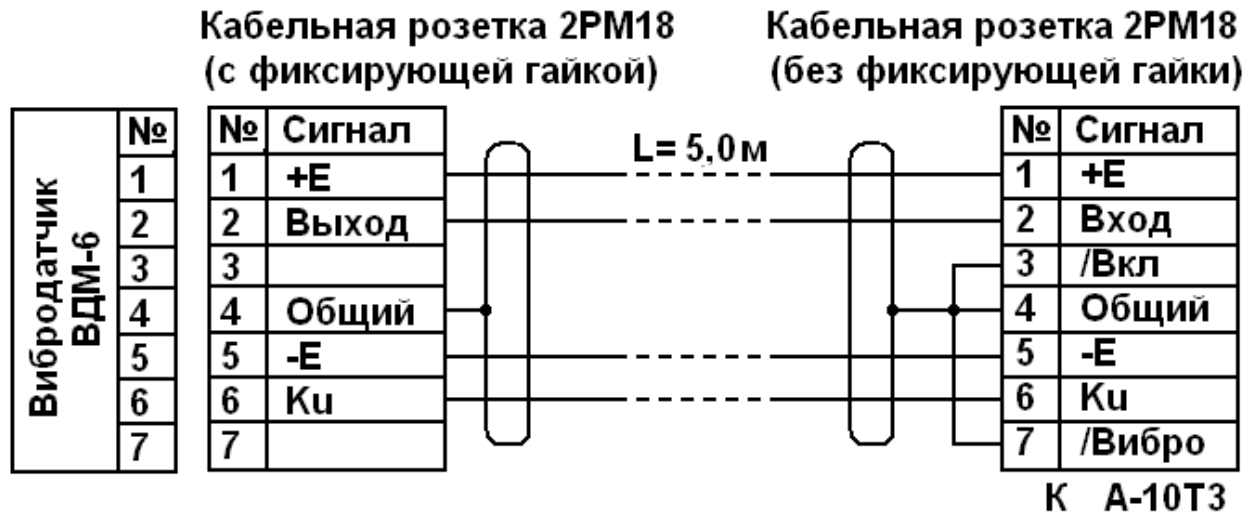
При замовленні течешукача А-10ТЗ слід вказати: варіант комплектації Х або Y (докладніше див. П.1.3.1., Табл.1.), Або у формі .:

1. А 10Т-ХЗ - 2018 - варіант комплектації "Х",
2. А 10Т-YЗ - 2018 - варіант комплектації "Y".

Примітка: с 2018 р. планово здійснюється запуск у виробництво тільки комплектації Х і Y, варіанти поставки з датчиками ВДГ-6 доступні тільки за спеціальним замовленням.

8. ДОДАТКИ

8.1. На Мал.11 і Мал.12 наведені схеми підключення датчиків до вхідного гнізда блоку оператора течешукача А-10ТЗ. Перемичка між контактами 3 і 4 кабельної розетки ініціює включення електроживлення в блоці оператора. Перемичка між контактами 4 і 7 кабельної розетки переводить блок оператора в режим вимірювання рівня вібрації, при її відсутності встановлюється режим вимірювання температури.



Мал.11. Схема підключення датчика ВДМ-6 до вхідного роз'єму А-10ТЗ

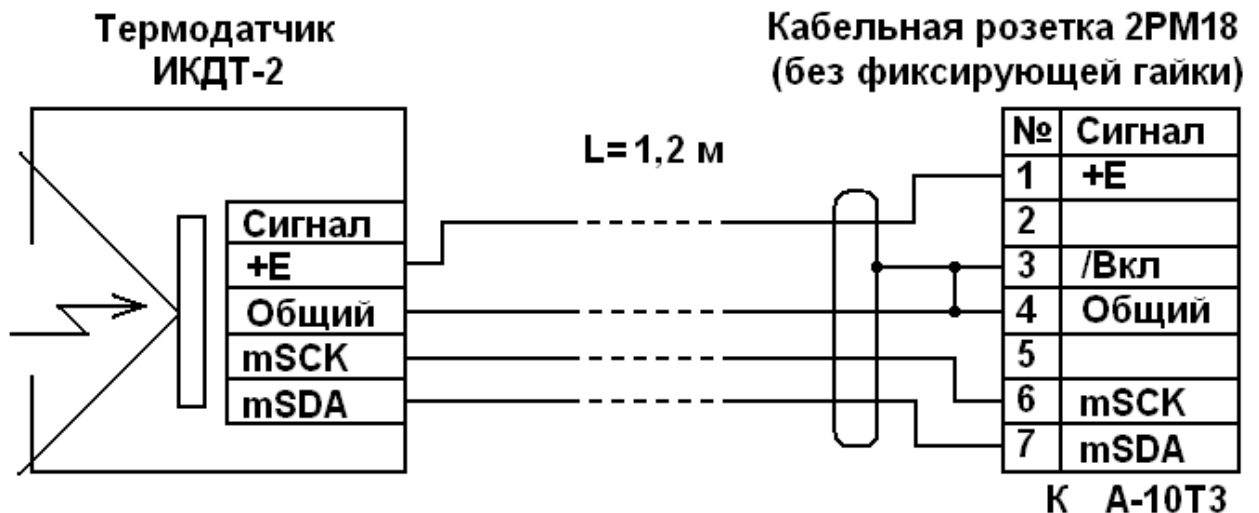


Рис.12. Схема підключення датчика ИКДТ-2 до вхідного роз'єму А-10ТЗ

8.2. На Мал.13 і Мал.14 наведені схеми підключення зарядного пристрою і головних телефонів.

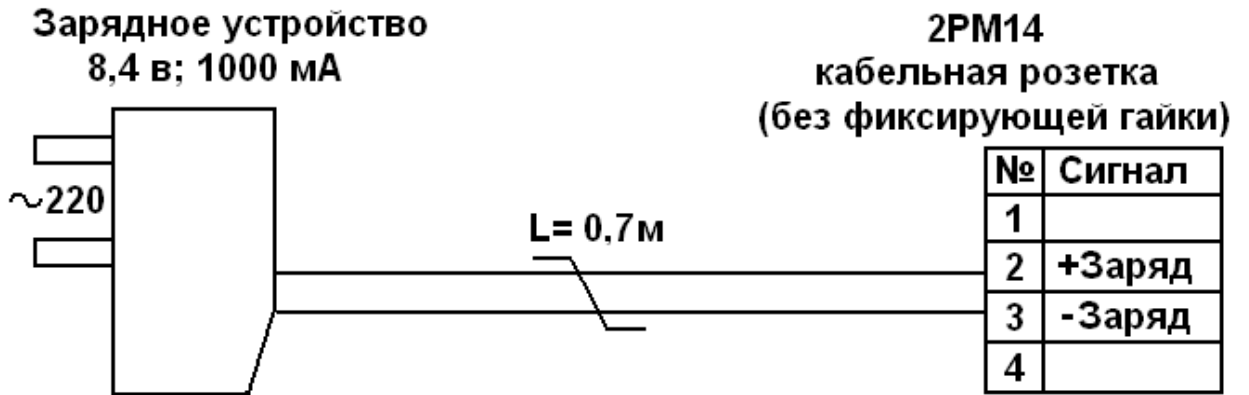


Рис.13. Схема підключення зарядного пристрою до БО А-10Т3

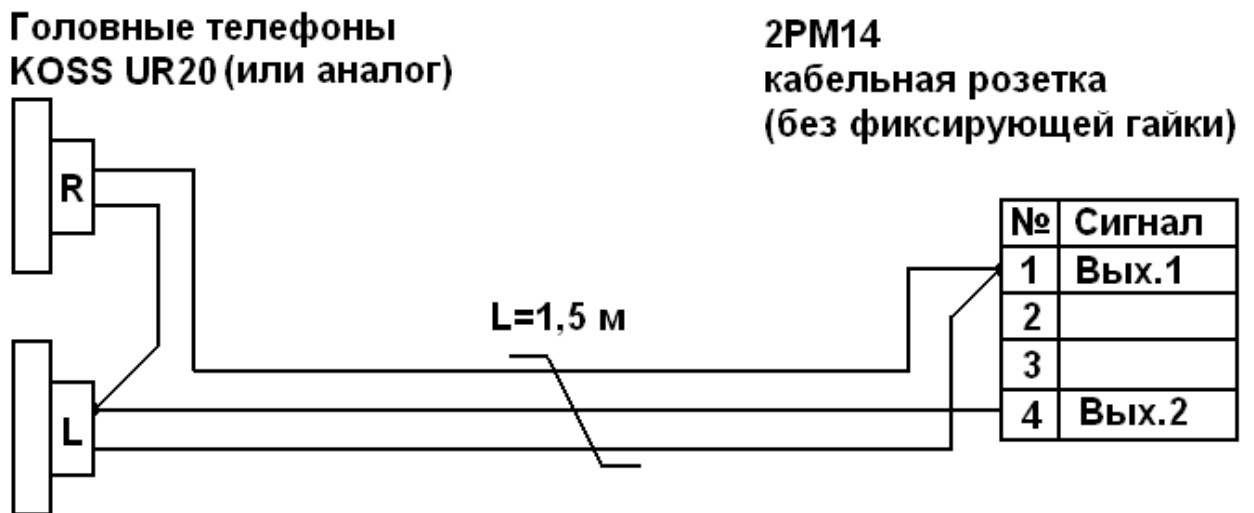


Рис.14. Схема підключення головних телефонів до БО А-10Т3