

**Рєєстратор
модель 12010 (1)
до системи моніторингу "DiaCard®"**



Керівництво з експлуатації

ЦИАУ.941111.013 KE (UG-101-UK)

На підприємстві впроваджено систему управління якістю згідно з
ДСТУ EN ISO 13485:2018.



© Copyright SOLVAIG Joint Stock Company.

Всі права охороняються законом.

Відтворення, переклад або будь-яке інше використання цього продукту (повністю, або частково) без попереднього письмового дозволу заборонені, за винятком випадків, передбачених законом про авторські права.

Зміст:

Позначення і скорочення	5
Вступ	6
Загальні відомості	7
Призначення	7
Застосування	7
Безпека.....	7
Комплектність	8
Акcesуари	8
Технічні характеристики	8
Розпакування і підготовка до роботи	10
Склад реєстратора	11
Зовнішній вигляд	11
Керування	11
<i>Кнопка "START/EVENT"</i>	<i>12</i>
Індикація	13
<i>Звукова індикація</i>	<i>13</i>
<i>Світлова індикація.....</i>	<i>13</i>
LED індикатори.....	13
Графічний OLED дисплей	14
Годинник-календар	15
Флешпам'ять.....	15
Модуль BLE	17
USB-інтерфейс	19
Модуль АТ.....	20
<i>Параметри "За замовчуванням"</i>	<i>22</i>
Параметри реєстратора	23
Параметри вимірювань	23
Протоколи вимірювань.....	24
<i>Коди помилок при вимірюванні АТ</i>	<i>25</i>
Живлення реєстратора.....	29
Вмикання реєстратора	29
Стан "Сон"	29
Вимкнення реєстратора.....	29
<i>Контроль напруги на акумуляторі.....</i>	<i>30</i>

Стан "Робота"	30
Стан "Заряджання"	31
Зарядка акумулятора	32
З'єднання реєстратора із ЗКП.....	34
Порядок роботи	35
Режим "Очікування"	35
<i>Разове вимірювання АТ</i>	<i>35</i>
Зчитування даних.....	37
Режим "Дослідження"	38
<i>Запуск на дослідження.....</i>	<i>38</i>
<i>На дослідженні.....</i>	<i>39</i>
<i>Вимірювання АТ.....</i>	<i>40</i>
<i>Зупинка дослідження.....</i>	<i>41</i>
За розрядом акумулятора.....	42
При під'єднанні до ЗКП/USB	42
При під'єднанні до ЗДЖ	42
Кнопкою.....	43
Із ЗКП/BLE	43
<i>Продовження дослідження</i>	<i>43</i>
Кнопкою.....	44
Із ЗКП/BLE	44
<i>Закінчення дослідження</i>	<i>44</i>
За часом.....	44
Кнопкою.....	45
Із ЗКП/USB.....	45
Із ЗКП/BLE	45
Сервіс.....	46
Гарантійні зобов'язання	46
Оновлення ПЗ	46
Заміна та утилізація акумулятора	47
Утилізація реєстратора	47

Позначення і скорочення

У цьому керівництві з експлуатації використовуються такі позначення і скорочення:

АТ	артеріальний тиск
ЗДЖ	зовнішнє джерело живлення
ЗКП	зовнішній керуючий пристрій (смартфон, планшет або ПК, на якому встановлено спеціальне ПЗ для роботи з реєстратором)
ПЗ	програмне забезпечення
Р-р, р-р	реєстратор
с	секунда
хв.	хвилина
год.	година
уд./хв.	ударів за хвилину
МК	мікроконтролер
МКЗ	мікроконтролер захисту
ЦМК	центральний мікроконтролер
САТ	систоличний артеріальний тиск
ДАТ	діастолічний артеріальний тиск
ПЛС	пульс
OLED	графічний дисплей на основі органічних світлодіодів
LED	світлодіод
RGB_LED	Матриця з 3-х світлодіодів червоного, зеленого і блакитного кольору
BLE	Bluetooth Low Energy – бездротовий інтерфейс зв'язку
USB	універсальний порт дротового зв'язку і живлення реєстратора
U01.01÷U99.99	коди зображень на OLED реєстратора (українська мова)

Вступ

Шановний користувачу!

Акціонерне товариство "Сольвейг" висловлює свою вдячність за Ваш вибір.

Зі свого боку ми гарантуємо максимальну ступінь відповідальності та працездатність придбаного Вами обладнання.

При всій своїй зовнішній простоті це обладнання є сучасним і технічно складним пристроєм, для роботи з яким потрібні певні знання і навички.

Рекомендуємо:

- уважно ознайомитися з цим керівництвом з експлуатації;
- використовувати оригінальні аксесуари або сертифіковані взаємозамінні витратні матеріали;
- для аналізу отриманих даних звертатися за допомогою до профільних лікарів, які мають відповідну кваліфікацію.

З усіх питань, які можуть виникнути під час експлуатації цього пристрою, а також з пропозиціями і зауваженнями, просимо звертатися до підприємства-виробника або до авторизованих представників.

Виробник залишає за собою право змінювати і доповнювати комплект постачання реєстратора і версії внутрішнього програмного забезпечення, які не погіршують технічних параметрів і функціональних властивостей даного обладнання.

! *Виробник гарантує отримання вказаних технічних параметрів тільки у випадку використання в комплекті з реєстратором оригінальних аксесуарів і якісних витратних матеріалів.*

У разі використання неоригінальних аксесуарів та витратних матеріалів неналежної якості користувач усвідомлено приймає на себе всі ризики і наслідки.

Загальні відомості

Призначення

Реєстратор модель 12010 (1) - портативний малогабаритний пристрій з автономним живленням (далі за текстом - Реєстратор), призначений для моніторингу артеріального тиску (АТ) і пульсу в амбулаторних умовах протягом тривалих інтервалів часу у складі "Системи моніторингу "DiaCard".

Вимірювання АТ виконується неінвазивним способом за допомогою оклюзійної манжети, яка одягається на руку (праву, ліву) або на ногу пацієнта. Вимірювання АТ виконується в повністю автоматичному режимі за попередньо заданими параметрами і розкладом, при цьому пацієнт має можливість відмінити будь-які вимірювання, та ініціювати додаткові поза розкладом.

Особливістю даного реєстратора є: надзвичайно малі розміри і вага, що дозволяє застосовувати його майже на всіх вікових групах, за виключенням немовлят.

Застосування потужного компресора, електромагнітного клапану лінійного травлення, робить роботу реєстратора максимально ефективною і зручною.

Система автоматичного контролю тиску дозволяє виконувати вимірювання АТ із постійною заданою швидкістю, як на накачуванні (компресії), так і на скиданні (декомпресії) тиску з манжети.

Для роботи реєстратора у складі системи використовується зовнішній керуючий пристрій (далі - ЗКП), у якості якого виступає ПК стандарту IBM-PC ОС Windows 10÷11 (32/64) з встановленим спеціалізованим ПЗ "Системи моніторингу "DiaCard" (в базовий комплект постачання реєстратора не входить – замовляється окремо. Замовлення можна оформити у відділі продажів компанії, у офіційних представників або на сайті <https://www.solvaig.com> у розділі "Магазин").



Для тестування та метрологічної перевірки реєстратора використовується спеціальне ПЗ, яке надається спеціалізованим центрам та лабораторіям, що мають відповідні дозволи та ліцензії на проведення названих робіт (за запитом).

Застосування

Реєстратор 12010 (1) призначений для використання у складі СМ **DiaCard**:

- у відділеннях функціональної діагностики;
- у шпиталях, медично-санітарних частинах;
- у спортивній медицині, у науково-дослідних цілях та експедиціях;
- у домашніх умовах (відповідно до рекомендацій та під наглядом лікаря).

Безпека

Реєстратор відповідає вимогам стандарту ДСТУ EN 60601-1, що пред'являються до електричного обладнання з внутрішнім джерелом електроживлення і робочою частиною типу BF, клас безпеки IIa.

Комплектність

1. Реєстратор модель 12010 (1)	шт. 1
2. Манжета тип: "AM", з камерою на 1 трубку	шт. 1
3. Фіксатор манжети	шт. 1
4. Магістраль повітряна (125 см) на 1 трубку, з відповідними з роз'ємами	к-т 1
5. Чохол захисний на реєстратор, з ремнями на поперек і через плече	к-т 1
6. Блок живлення мережевий \sim /+5 В 1.5÷2.0 А с роз'ємом USB (AF) або Type-C	шт. 1
7. Кабель USB (AM / Type-C або Type-C / Type-C) універсальний	шт. 1
8. Керівництво з експлуатації	шт. 1
9. Пакування транспортне (коробка картонна)	шт. 1

Акcesуари

1. Манжети, тип: "AM", "CM", "AS", "AL" - з камерою на 1 трубку
2. Фіксатор манжети
3. Магістраль повітряна (125 см) на 1 трубку, без роз'ємів
4. Роз'єм для з'єднання реєстратора з повітряною магістраллю
5. Роз'єм для з'єднання повітряної магістралі з манжетою
6. Чохол захисний на реєстратор
7. Ремінь на поперек
8. Ремінь через плече

Технічні характеристики

Параметри	Значення
Метод вимірювання	осцилометричний
Спосіб вимірювання АТ	на накачуванні на стравлюванні
Автоматичне визначення діапазону накачування	Є
Збереження графіків тиску за кожним вимірюванням:	Є
Діапазон вимірювання тиску, мм рт.ст.:	
- загальний;	0÷330
- систолічний	50÷280
- діастолічний	30÷240
Частота пульсу, уд./хв.	30÷180
Похибка вимірювання:	
- артеріального тиску, мм рт.ст.	±2 (30÷150), ±3 (150÷280)
- пульсу, уд./хв.	±1 (30÷100), ±2 (100÷180)
Кількість вимірювань (на 1-му заряді акумулятора)	до 600

Параметри	Значення
Протоколи вимірювання: - вбудовані (не редагуються), шт.: день/ніч - програмовані (погодинні, редагується із ЗКП), шт.	5: 30/60, 20/60, 15/60, 20/30, 15/30 1: S (спеціальний, із ЗКП)
Інтервали по між вимірюваннями (на дослідженні), хв.	5, 10, 15, 20, 30 або 60
Захисний інтервал (на дослідженні), хв.	3
Повтор помилкового вимірювання "За розкладом"	Є
Вимірювання "На вимогу", кнопкою	Є
Типорозміри манжет, що використовуються: - дитяча середня, тип / розмір (см) - доросла мала, тип / розмір (см) - доросла середня, тип / розмір (см) - доросла велика, тип / розмір (см)	CM / 16÷24 AS / 24÷32 AM / 28÷40 AL / 32÷42
Швидкість зміни тиску при вимірюванні, мм рт.ст./с	2, 3, 4, 5 або 6
Обмеження тривалості вимірювання: - для дітей (на манжеті CM), с - для дорослих (на манжетах AS, AM і AL), с	90 120
Обмеження максимально тиску: - для дітей (на манжеті CM), мм рт.ст. - для дорослих (манжетах AS, AM і AL), мм рт.ст.	< 180 (140÷180), крок 10 < 280 (140÷280), крок 10
Пасивний період: - початок, год. - кінець, год.	22 (20÷00) 08 (06÷10)
Час повного скидання тиску із системи, с	≤ 6.0
Тривалість дослідження, годин	24÷168, крок 24
Пам'ять даних: тип, об'єм, МБ	флеш, 16
Інтерфейс зв'язку із ЗКП: - дротовий - бездротовий	USB-2.0 FS (CDC) BLE-5.0
Годинник – календар	Є
Індикація світлова: - зарядка акумулятора, тип, колір - робота р-ра: тип, розмір, розподільна здатність - робота р-ра (при вимкненому дисплеї), тип, колір	RGB_LED, червоний / зелений OLED 0.91" 128x32, monochrome LED, блакитний
Звукова індикація	зумер
Керування: внутрішнє / зовнішнє	кнопка / ЗКП
Комбінований запуск на дослідження	Є
Живлення, акумулятор (не знімний), тип, В / мАгод.	Li-Pol, 3.7 / 1500
Габаритні розміри, мм	51 x 87 x 21
Вага з акумулятором (без аксесуарів), г	≤ 110
Клас, тип виробу	III, BF

Параметри	Значення
Захист від пилу і вологи	IP 40

Розпакування і підготовка до роботи

Перед початком роботи необхідно вийняти реєстратор і всі аксесуари з пакування.

Якщо обладнання до цього зберігалось в вологому, неопалюваному приміщенні, перед вмиканням його необхідно витримати 2÷3 години при температурі 18÷20°C і відносній вологості повітря не вище 60%.

Продезинфікувати реєстратор, аксесуари, а також чохол і ремені серветкою, зволоженою у 3% розчині перекису водню або будь-якому іншому дезінфікуючому розчині, призначеному для таких цілей.

! Категорично забороняється проводити дезінфекцію, а також видаляти залишки клею від лейкопластирів розчинами, що містять лугу, кислоти, спирти або розчинники.

Порядок подальших дій викладений у наступних розділах.

Склад реєстратора

Зовнішній вигляд

Реєстратор спроектований з урахуванням особливостей роботи і експлуатації приладів для тривалого моніторингу. Корпус реєстратора виготовляється із спеціального ударостійкого АБС – пластику світло-сірого кольору, що при відносно малій вазі забезпечує необхідний захист від механічних пошкоджень.

На верхній панелі реєстратора розташований графічний OLED дисплей, який для захисту прикритий панеллю із прозорого PVC-пластику. З лівого боку від OLED дисплею розташовано віконце датчика освітлення. В середній частині панелі розташоване прозоре віконце для RGB_LED індикатора зарядки акумулятора.

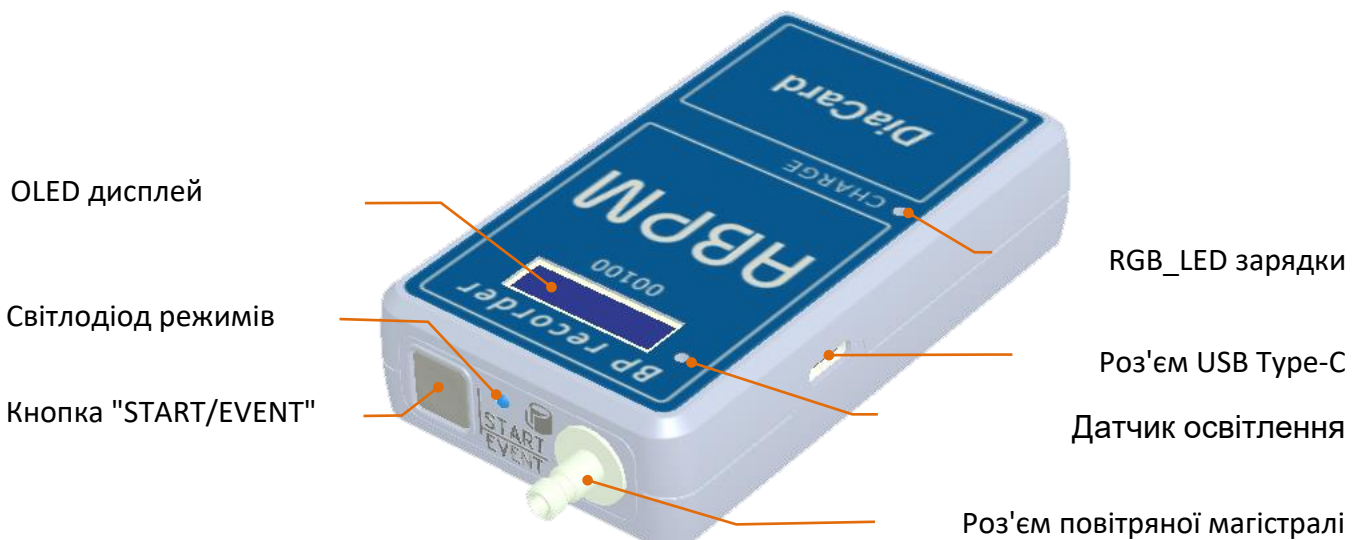


Рис.1

На лівій боковій поверхні розташований роз'єм USB-Туре С, який в робочому стані прикритий спеціальною захисною кришечкою - заглушкою.

На верхній боковій поверхні корпусу розташовані: кнопка "START/EVENT", LED індикатор роботи реєстратора і штекер роз'єму повітряної магістралі "реєстратор – манжета".

Керування

Основні електронні модулі і вузли реєстратора працюють під керуванням мікроконтролера архітектури ARM CORTEX M4 (далі – ЦМК).

Для захисту пацієнта від тривалого впливу підвищеного тиску в повітряній системі, під час вимірювання АТ, застосовується незалежна система контролю та аварійного вимикання, яка працює під керуванням окремого RISK-мікроконтролера (далі – МКЗ).

Категорія користувачів – без обмежень (відповідно до загальних вимог, що пред'являються до амбулаторного моніторингу АТ), за винятком дітей віком до 5 років та людей з психічними розладами, дослідження на яких мають виконуватися під наглядом навченого персоналу. Робота з реєстратором не вимагає професійних знань і навичок, проте, для інтерпретації отриманих даних необхідна участь кваліфікованого медичного персоналу.

Кнопка "START/EVENT"

Для оперативного управління роботою реєстратора використовується кнопка тактового типу "START/EVENT" (далі по тексту "кнопка"). Все інше керування роботою реєстратора виконується в автоматичному режимі або із ЗКП.

Натискання на кнопку відрізняється:

- *за тривалістю:*
 - коротке 0.1 ÷ 0.2 с;
 - довге 1 ÷ 6 с;
 - не визначене < 0.1 с, > 6 с, пауза по між натисканнями < 0.25 с або > 1 с;
- *за кількістю:*
 - одиночне 1 натискання з наступною паузою ≥ 1 с;
 - множинне 2 і більш натискань з паузою по між натисканнями ≥ 0,25 с, ≤ 1 с.

Для керування роботою реєстратора використовуються наступні варіанти тривалості і кількості натискань, таблиця 1:

Таблиця 1

Режим "Очікування"		
Натискання		Опис
1 довге	> 2 с	вмикання реєстратора
	> 1 с	виконання разового вимірювання АТ
	≥ 6 с	*виклик функції "Вимкнення реєстратора"
1 коротке	-	вивід реєстратора зі стану "Сон"
		вмикання OLED (за умови, що реєстратор увімкнений)
		* підтвердження створення BLE-пари
		* підтвердження очищення флешпам'яті при запуску на дослідження
		* підтвердження продовження роботи за критичних умов
		скасування звукового сигналу повідомлення
		припинення виведення повідомлення на OLED
перегляд параметрів "Дослідження", за умови, що OLED увімкнений		
2 коротких	< 1 с	запуск на дослідження
		скасування вимірювання АТ
4 коротких	< 1 с	переведення реєстратора в стан "Сон"
Режим "Дослідження"		
Натискання		Опис
1 довге		виконання позапланового вимірювання АТ на увімкненому OLED
1 коротке		вмикання OLED, без вимірювання АТ
		перенесення планового вимірювання АТ
		скасування позапланового або повторного вимірювання АТ
		скасування звукового сигналу поточного повідомлення
		припинення виведення на OLED поточного повідомлення
2 коротких	< 1 с	* виклик функції "Зупинення дослідження", на дослідженні (постановка на паузу)
		* виклик функції "Продовження дослідження", як що дослідження на паузі
3 коротких	< 1 с	* виклик функції "Завершення дослідження", на дослідженні
		* виклик функції "Завершення дослідження", як що дослідження на паузі

Індикація

Реєстратор обладнаний звуковою і світловою індикацією, яка використовується для інформування користувача про стан і умови виконання, або причини відмови. В більшості випадків, для надійного інформування, звукова індикація продубльована світловою.

Звукова індикація

Звуковий індикатор використовується в наступних випадках:

- *вмикання / вимкнення реєстратора;*
- *підтвердження натискання кнопки;*
- *підтвердження початку і завершення процесів і станів;*
- *індикація помилок в процесі роботи.*

Усі звукові сигнали поділяються за кількістю і тривалістю.

Разове вимкнення звукової індикації поточної події виконується за допомогою кнопки - за коротким натисканням безпосередньо під час звукової індикації.

Більш детальний опис роботи звукового індикатора розглянуто безпосередньо в кожному конкретному випадку.

Світлова індикація

До складу світлової індикації входять:

- *LED індикатори;*
- *графічний OLED дисплей.*

LED індикатори

Для індикації заряджання акумулятора застосовується RGB_LED, два з трьох:

- *червоний (постійно)* виконується зарядка акумулятора;
- *зелений (постійно)* акумулятор заряджений;
- *зелений (постійно), червоний (блимає, 0.5 с)* акумулятор пошкоджений, або відсутній.

Для індикації всіх інших режимів роботи реєстратора використовується окремий LED блакитного кольору, який працює при вимкненому OLED дисплеї, таблиця 2.

Таблиця 2

Індикація	Опис
У всіх режимах	
1 імпульс тривалістю 0.1 с	За будь-якого натискання на кнопку
1 імпульс тривалістю 0.1 с, періодом 10 с, безперервно	Розряд акумулятора нижче 20% (з дубл. звук. сигналом)
1 імпульс тривалістю 0.1 с, періодом 60 с, безперервно	Розряд акумулятора нижче 30% (з дубл. звук. сигналом)
2 імпульси тривалістю 0.1 с, інтервалом 0.5 с	Успішне закінчення вимірювання АТ
3 імпульси тривалістю 0.1 с, з інтервалом 0.25 с	Помилка в роботі будь-якого модуля чи процесу
5 імпульсів тривалістю 0.1 с, з інтервалом 1 с	Початок вимірювання АТ
Серія з 10 імпульсів, з періодом 1 с	Робота 10 с таймера
Серія з 10 імпульсів, з періодом 1 с	Розряд акумулятора нижче 10% (з дубл. звук. сигналом)
9 імпульсів тривалістю 0.1 с, 10 й – 1 с	Вимкнення за заданим часом очікування

Безперервно	Під час вимірювання АТ
Режим "Очікування"	
1 імпульс тривалістю 1 с	Увімк. / Вимк. реєстратора, виведення зі стану "Сон"
	Початок передачі даних
	Початок очищення флешпам'яті
1 імпульс тривалістю 2 с	Підтвердження запуску на дослідження
1 імпульс тривалістю 0.1 с, періодом 1 с, безперервно	Після встановлення з'єднання із ЗКП/BLE, за відсутності індикації інших поточних процесів
1 імпульс тривалістю 0.1 с, періодом 0.25 с, безперервно	Під час передачі даних із реєстратора на ЗКП
2 імпульси тривалістю 0.1 с, інтервалом 0.5 с	Успішне закінчення передачі даних
	Успішне закінчення очищення флешпам'яті
Серія з 10 імпульсів, з періодом 1 с	Робота 10 с таймера
	При запуску на дослідження - потрібне очищення флешпам'яті
2 імпульси тривалістю 0.1 с, з інтервалом 0.25 с, періодом 1 с, безперервно	Технологічний режим: - калібрування датчика тиску; - оновлення внутрішнього ПЗ реєстратора
1 імпульс тривалістю 0.1 с, періодом 0.5 с, безперервно	Форматування або зчитування флешпам'яті реєстратора
1 імпульс тривалістю 0.1 с, періодом 60 с	Зв'язок з ЗКП не встановлений, в очікуванні, не на дослідженні, OLED вимкнений
Режим "Дослідження"	
1 імпульс тривалістю 0.1 с, періодом 5 с, безперервно	За відсутності індикації інших поточних процесів

Вимкнення або зміна світлової індикації не передбачені.

Графічний OLED дисплей

В реєстраторі застосовується монохромний графічний OLED дисплей (далі – OLED), який призначений для створення інтерактивного інтерфейсу керування роботою приладу.

Вмикання OLED виконується, за 1 коротким натисканням на кнопку, а також при під'єднанні реєстратора до ЗКП/USB або ЗДЖ.

Під час роботи реєстратора OLED знаходиться в увімкненому стані, за виключення випадків очікування запуску на дослідження і на дослідженні в перервах по між вимірюваннями.

Вимикання OLED виконується автоматично, за таймером очікування, за винятком:

- *разові вимірювання АТ;*
- *оновлення внутрішнього ПЗ.*

Годинник-календар

Реєстратор обладнаний автономним "Годинником – календарем", який призначений для планування і параметризації кожного вимірювання за датою і часом виконання, згідно протоколу дослідження.

"Годинник – календар" починає працювати одразу після вмикання реєстратора, і працює безперервно до вимкнення реєстратора.

При вмиканні реєстратора в налаштуваннях "Годинника – календаря" дата і час стартують з 01.01.2024 і 00:00. Ці значення вважаються некоректними і потребують коригування, яке може бути виконано з ЗКП.

Якщо дата та/ або час не коригувалися (два окремих налаштування), то на OLED замість значень виводяться прокреслення (01.02 - 01.04).



Після коригування дати і часу прокреслення замінюються на відповідні значення (01.05).



За відсутності встановлених дати і часу запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!

Без встановлення дати і часу дозволено виконання разових вимірювань АТ.

Флешпам'ять

В реєстраторі використовується внутрішня незнімна флешпам'ять для збереження даних дослідження.

Під час кожного вмикання реєстратора, а також при будь-якому зверненні до флешпам'яті виконується автоматичне визначення статусу, розміру вільного / зайнятого місця, контроль цілісності.

Розрізняються наступні стани флешпам'яті, індикація яких виконується на OLED в панелі інструментів у вигляді відповідних піктограм, таблиця 3.

Таблиця 3

Стан	Піктограма	Опис
1		Флешпам'ять не містить записів (05.01). Дозволений запуск на дослідження.
2		Флешпам'ять містить записи попереднього незчитаного дослідження (05.02). Дозволено зчитування результатів дослідження. Для запуску на нове дослідження необхідно виконати очистку.
3		Флешпам'ять містить записи зчитаного дослідження (05.03). Дозволено повтор зчитування. Для виконання запуску на нове дослідження необхідно виконати очистку.
4		Флешпам'ять має помилки в роботі (05.05). Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!

В записі кожного вимірювання АТ більшу частину обсягу займають дані графіків тиску. Для зменшення об'єму запису вимірювання, дані графіків тиску записуються у

флешпам'ять із стисканням. "Карта пацієнта", а також службова інформація кожного вимірювання АТ зберігається у не стисненому вигляді.

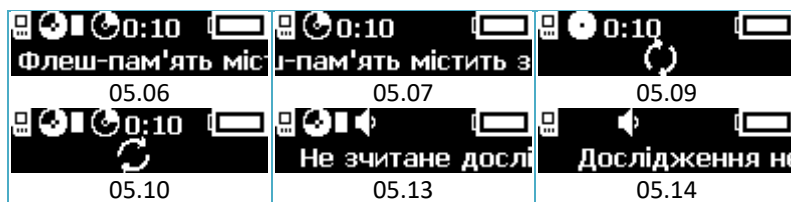
Якщо флешпам'ять має помилки в роботі, то звучать 3 звукових сигнали середньої тривалості, на OLED виводиться відповідне повідомлення (05.05 - [Помилка в роботі флешпам'яті. Подальша робота неможлива.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.



Флешпам'ять може бути очищена на реєстраторі при запуску на дослідження або із ЗКП при зчитуванні (із спеціального ПЗ).

Якщо в флешпам'яті реєстратора зберігаються дані, то при спробі виконати разове вимірювання АТ або запуск нового дослідження, автоматично ініціюється процес очищення - звучить 1 довгий звуковий сигнал, на OLED виводиться відповідне повідомлення (05.06 - [Флешпам'ять містить записи незчитаного дослідження. Для видалення натисніть кнопку.](#)) або (05.07 - [Флешпам'ять містить записи зчитаного дослідження. Для видалення натисніть кнопку.](#)). На наступному кроці на OLED в панель інструментів виводиться 10-ти секундний таймер. Для підтвердження очищення флешпам'яті необхідно протягом роботи таймера 1 раз натиснути на кнопку.

Після натискання на кнопку на OLED виводиться динамічна піктограма процесу очищення (05.09 ÷ 05.10), час виведення - 10 с.



Якщо очистка виконана успішно, то звучать два коротких звукових сигнали, після чого автоматично запускається процес, який викликає процедуру очищення флешпам'яті.

Якщо під час роботи таймеру кнопка не буде натиснута, то очищення флешпам'яті скасовується. Звучить 1 довгий звуковий сигнал, на OLED виводиться відповідне повідомлення (05.13 - [Незчитане дослідження не видалено. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!](#)) або (05.14 - [Дослідження не видалено. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого на OLED виводиться повідомлення, яке передувало процедурі очищення флешпам'яті.

Якщо в процесі очистки буде виявлено пошкодження флешпам'яті, або будь-які помилки в її роботі, то на OLED виводиться повідомлення (05.05), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.

Всі інші варіанти роботи з флешпам'яттю будуть розглянуті у відповідних розділах.

Модуль BLE

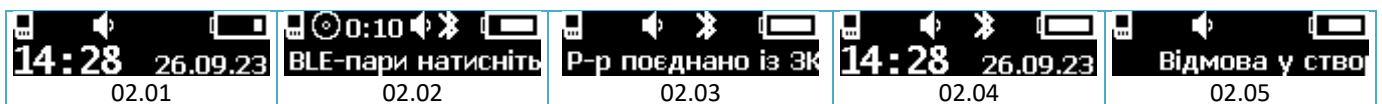
Реєстратор обладнаний модулем бездротового зв'язку стандарту BLE 5.0, далі - BLE. BLE використовується у наступних випадках:

- проведення разових вимірювань АТ із ЗКП/BLE: запуск, переривання, отримання результатів вимірювання;
- підготовка реєстратора до проведення дослідження з ЗКП/BLE, заповнення "Картки пацієнта";
- запуск на дослідження;
- отримання інформації під час дослідження: напруги на акумуляторі, стану флешпам'яті;
- зупинка / поновлення дослідження;
- закінчення дослідження;
- зчитування результатів дослідження;
- оновлення внутрішнього ПЗ реєстратора;
- вимкнення реєстратора.

Розрізняються наступні стани BLE:

- вимкнений або несправний;
- увімкнений:
 - з'єднання не встановлено;
 - запит на створення пари, та / або встановлення з'єднання із ЗКП/BLE;
 - з'єднання встановлено;
 - виконується обмін даними по між реєстратором і ЗКП/BLE.

BLE вмикається одразу після вмикання реєстратора, за умови що рівень напруги на акумуляторі >10%, і залишається увімкненим протягом всього часу роботи реєстратора, за виключення стану "Сон".



При вмиканні OLED BLE починає транслювати своє "ім'я", яке складається з назви моделі і номера реєстратора, наприклад "12010.1_00001", і готовий до створення пари з будь-яким сумісним ЗКП/BLE, при цьому на панелі інструментів OLED будь-яка індикація відсутня (02.01). При вимкненні OLED BLE призупиняє трансляцію свого "ім'я", але готовий до з'єднання з ЗКП/BLE, з яким раніше вже була створена пара.



Створення пари дозволено тільки в режимі "Очікування"

При надходженні на реєстратор запиту від сумісного ЗКП/BLE на створення пари звучить 1 сигнал середньої тривалості. На OLED в панель інструментів виводиться динамічна піктограма "BLE" і 10 с таймер, протягом роботи якого з боку реєстратора може бути наданий дозвіл на створення пари. В наступні 9 с, з інтервалом 1 с звучать короткі звукові сигнали, в 10-ту секунду - довгий (02.02 - [Для створення BLE-пари натисніть кнопку.](#)). Створення пари виконується по 1 короткому натисканню на кнопку під час роботи таймеру.

Як що протягом встановленого інтервалу часу буде наданий дозвіл на створення пари - звучать 2 коротких звукових сигнали, піктограма BLE перестає блимати і

виводиться статично. На OLED виводиться відповідне повідомлення (02.03 - [Реєстратор поєднано із ЗКП/BLE.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого на OLED дисплей виводиться вікно поточного стану (02.04).



BLE реєстратора не підтримує режим Multipoint.

Одразу після під'єднання до ЗКП/BLE реєстратор призупиняє трансляцію свого імені, а також забороняє будь-яке під'єднання до іншого ЗКП/BLE, з яким раніше була створена пара.

Як що протягом встановленого інтервалу часу дозвіл на створення пари не буде наданий, на OLED виводиться відповідне повідомлення (02.05 - [Відмова у створенні BLE-пари із ЗКП/BLE.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого на OLED виводиться попереднє вікно стану (02.01).



На час виведення важливих повідомлень, будь-які піктограми панелі інструментів OLED, які не мають відношення до повідомлення, можуть приховуватися.

Після кожного встановлення з'єднання BLE модуля реєстратора із ЗКП/BLE і завантаження спеціального ПЗ, автоматично виконується синхронізація календаря і годинника реєстратора з календарем і годинником ЗКП, перевіряється налаштування обраної мови інтерфейсу реєстратора відповідно до мови інтерфейсу ЗКП. Як що в переліку мов реєстратора відсутня мова інтерфейсу ЗКП, то автоматично застосовується англійська мова.

Після встановлення з'єднання модуля BLE реєстратора із ЗКП/BLE, робота таймера переведення реєстратора у стан "Сон" призупиняється.

Реєстратор може бути запущений на дослідження із ЗКП/BLE (за відсутності передавання даних по між реєстратором і ЗКП/BLE), при цьому від'єднання реєстратора від ЗКП/BLE не вимагається.

Після розриву з'єднання із ЗКП/BLE звучить 2 коротких звукових сигнали, LED блакитного кольору перестає виконувати індикацію, OLED вмикається, таймер переведення реєстратора у стан "Сон" відновлює свою роботу.

При виявленні несправності BLE лунають 3 сигнали середньої тривалості, на OLED виводиться відповідне повідомлення (02.06 - [BLE реєстратора несправний. Скористуйтеся ЗКП/USB.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.



Несправність BLE не впливає на спроможність виконання реєстратором разового вимірювання АТ, або проведення дослідження, а лише обмежує можливість швидких налаштування і контролю станів реєстратора. Реєстратор може бути налаштований на дослідження із ЗКП/USB, або запущений на дослідження з налаштуваннями "За замовчуванням".

При несправному BLE зчитування даних, як разових вимірювань АТ так і дослідження, може бути виконано через ЗКП/USB.

USB-інтерфейс

Реєстратор обладнаний дротовим USB-інтерфейсом стандарту 2.0 (CDC), який призначений для приєднання реєстратора до сумісного ЗКП/USB за допомогою стандартного data-кабелю (потребує застосування спеціального ПЗ), що дозволяє виконувати наступні операції, а саме:

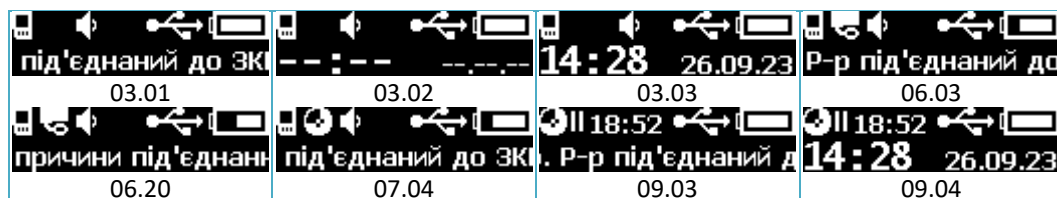
- підготовка реєстратора до проведення дослідження;
- автоматичне скасування будь-якого вимірювання АТ, яке виконував реєстратор в момент під'єднання до ЗКП/USB;
- автоматична зупинка дослідження;
- закінчення дослідження;
- зчитування результатів разових вимірювань АТ і дослідження;
- тестування реєстратора;
- оновлення внутрішнього ПЗ.

Під'єднання реєстратора до ЗКП/USB може бути виконано у будь-якому режимі і стані реєстратора, послідовність і реакція на під'єднання розглянуті в таблиці 4.

Таблиця 4

Стан реєстратора	Дії після під'єднання	OLED дисплей
Вимкнений	Вмикається, заставка, стартове налаштування, тестування базових модулів, далі ...	00.01 03.01, 03.02
У стані "Сон"	Прокидається, далі ...	03.01, 03.02, 03.04
	Після коригування дати і часу	03.03, 03.05
Спроба виконати разове вимірювання АТ	Вимірювання заборонено, далі ...	06.03, 03.03
Реєстратор виконував разове вимірювання АТ	Вимірювання скасовується, далі ...	06.20, 03.03
Спроба запустити на режим "Дослідження"	Запуск заборонено, далі ...	07.04, 03.03
Реєстратор перебував режимі "Дослідження"	Дослідження зупиняється і стає на паузу	09.03, 09.04

В кожному випадку звучить 1 довгий звуковий сигнал, на OLED виводиться відповідне повідомлення, час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.



- 03.01 [Реєстратор під'єднаний до ЗКП/USB.](#)
- 06.03 [Реєстратор під'єднаний до ЗКП/USB. Вимір ЗАБОРОНЕНО!](#)
- 06.20 [Вимір АТ скасовано з причини під'єднання до ЗКП/USB.](#)
- 07.04 [Реєстратор під'єднаний до ЗКП/USB. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!](#)
- 09.03 [Дослідження зупинено. Реєстратор під'єднаний до ЗКП/USB.](#)

При приєднанні реєстратора до ЗКП/USB, будь-яке вимірювання АТ з міркувань безпеки – ЗАБОРОНЕНО, дозволяється робота електронних вузлів, без вмикання компресора.

Модуль АТ

Модуль АТ призначений для вимірювання артеріального тиску осцилометричним методом (за пульсаціями повітря в компресійній манжеті на пацієнтах широкої вікової групи і різної анатомічної будови: на дітях, підлітках і на дорослих, за виключенням немовлят. Для правильного вимірювання АТ, особливо в режимі "Дослідження" необхідно виконати певні налаштування, редагування яких виконується виключно із ЗКП, при цьому передбачена можливість запуску реєстратора на дослідження без під'єднання до ЗКП з параметрами "За замовчуванням".

Перед виконанням вимірювань АТ необхідно вибрати потрібний типорозмір компресійної манжети, який прив'язаний до обхвату руки вище ліктя досліджуваного пацієнта.

Модуль АТ розрахований на роботу з 4-ма базовими типорозмірами манжет: CM, AS, AM і AL, при цьому не виключається можливість використання інших типорозмірів, з попередньою перевіркою і адаптуванням до одного з названих типів манжет, таблиця 5.

Таблиця 5.

CM / 16÷24 см	дитяча середня (child medium)
- об'єм компресійної камери (орієнтовно)	150-250 мл повітря;
- спосіб вимірювання	<u>на страелюванні;</u>
- обмеження максимального тиску	180 мм рт.ст., діапазон 140÷180 мм рт.ст.
AS / 24÷32 см	доросла мала (adult small)
- об'єм компресійної камери (орієнтовно)	300-400 мл повітря;
- спосіб вимірювання	<u>на накачуванні;</u>
- обмеження максимального тиску	280 мм рт.ст., діапазон 140÷280 мм рт.ст.
AM / 28÷40 см	доросла середня (adult medium)
- об'єм компресійної камери (орієнтовно)	450-550 мл повітря;
- спосіб вимірювання	<u>на накачуванні;</u>
- обмеження максимального тиску	280 мм рт.ст., діапазон 140÷280 мм рт.ст.
AL/ 32÷42 см	доросла велика (adult large)
- об'єм компресійної камери (орієнтовно)	600-800 мл повітря;
- спосіб вимірювання	<u>на накачуванні;</u>
- обмеження максимального тиску	280 мм рт.ст., діапазон 140÷280 мм рт.ст.

Всі параметри, пов'язані з типорозміром манжети застосовуються автоматично (доступні для окремого редагування).

Після вибору типу манжети автоматично обирається група: дорослі або діти, що впливає на встановлення і можливість редагування максимально припустимого тиску в манжеті, а саме:

- дорослі 140÷280 мм рт.ст., з кроком 10 мм рт.ст., "За замовчуванням" 280;
- діти 140÷180 мм рт.ст., з кроком 10 мм рт.ст., "За замовчуванням" 180.

В залежності від профілю АТ пацієнта (гіпотонічний, нормальний або гіпертонічний) надається можливість обрати швидкість зміни тиску в манжеті під час вимірювання в діапазоні від 2 до 6 мм рт.ст./с з кроком 1. Цей параметр задається 1 раз на весь період поточного дослідження, однак для разових вимірювань АТ із ЗКП дозволено змінювати під кожне вимірювання. Рекомендована швидкість вимірювання АТ вказана у таблиці 6.

Таблиця 6.

Профіль АТ	САТ, максимальний мм рт.ст.	Швидкість вимірювання мм рт.ст./с
гіпотонія	≤ 90	2
	≤ 120	3
нормотонія	≤ 180	4
гіпертонія	≤ 220	5
	> 220	6

Особливістю модулю АТ є запис графіків тиску повітря в манжеті за кожним вимірюванням, що надає додаткові можливості подальшого перегляду, повторної обробки і редагування результатів на ЗКП, з ціллю об'єктивної візуальної верифікації.

Кожному вимірюванню АТ призначається код, який формалізує отриманий результат або причину помилки вимірювання. Розшифровку кодів помилок вимірювання артеріального тиску див. в таблиці "[Коди помилок при вимірюванні АТ](#)".

Причини, які можуть призвести до неможливості виконати вимірювання АТ, умовно поділені на дві групи:

- *помилка користувача:*
 - неправильне накладення манжети;
 - використання манжети неправильного типорозміру;
 - неналежне виконання вимог під час виконання вимірювань АТ;
- *помилка системи:*
 - несправність електронних і механічних компонентів модуля АТ;
 - порушення цілісності пневмосистеми, як зовнішньої, так і внутрішньої частин.

Вимірювання АТ може бути виконано:

- *в стані "Очікування"* – разове за допомогою кнопки або із ЗКП/BLE;
- *на "Дослідженні"*:
 - "контрольне" при запуску на дослідження, незалежно від обраного протоколу;
 - "за розкладом" згідно обраного протоколу;
 - "повторне" при помилці, або перенесенні вимірювання АТ "за розкладом";
 - "на вимогу" користувачем, за допомогою кнопки.

На дослідженні всі вимірювання АТ "за розкладом", виконані з помилкою, або відмінені користувачем, повторюються автоматично через 3 хвилини 1 раз.

На дослідженні, між останнім і наступним вимірюваннями АТ встановлюється "захисний інтервал", який дорівнює 3-м хвилинам. Захисний інтервал вираховується з моменту закінчення останнього вимірювання (повного скидання тиску), протягом якого будь-які вимірювання АТ заборонені.



Для разових вимірювань АТ захисний інтервал не застосовується.

Якщо на дослідженні час початку будь-якого вимірювання накладається на "захисний інтервал", то таке вимірювання зсувається до закінчення "захисного інтервалу".

! Повторні вимірювання, виконані з помилкою, є остаточними і не повторюються. Всі результати повторного вимірювання зберігаються у флешпам'яті "як є", що слугує доказом правильності роботи реєстратора і ПЗ.

В режимі "Очікування" результати разових вимірювань АТ і коди помилок виводяться на OLED.

В режимі "Дослідження" результати вимірювань АТ і коди помилок на OLED не виводяться, доступні тільки після зчитування на ЗКП. Це зроблено свідомо, для запобігання психологічного впливу будь-якої інформації на результати вимірювання АТ.

Для забезпечення діючих вимог з безпеки вимірювання АТ, модуль АТ працює під керуванням і контролем двох незалежних мікроконтролерів: центрального (ЦМК) і захисту (МКЗ), які дублюють параметри безпеки.

ЦМК забезпечує:

- *контроль максимального тиску;*
- *контроль аварійного тиску з урахуванням групи "дорослі" або "діти";*
- *контроль аварійної тривалості вимірювання з урахуванням групи "дорослі" або "діти";*
- *припинення вимірювання АТ, при порушенні параметрів безпеки.*

МКЗ забезпечує:

- *контроль максимально дозволеного тиску з урахуванням групи "дорослі" або "діти";*
- *контроль максимально дозволеного часу надлишкового тиску з урахуванням групи "дорослі" або "діти";*
- *примусове припинення вимірювання АТ при порушенні максимально дозволених параметрів безпеки.*

У разі, коли при вимірюванні АТ, будь-який з контрольованих параметрів перевищить межі максимально дозволених параметрів безпеки, МКЗ примусово вимкне живлення модуля АТ, в наслідок чого виконується аварійне швидке скидання повітря з пневматичної системи реєстратора.

Для підвищення надійності в роботі системи захисту і безпеки пацієнта контроль максимального тиску і тривалості вимірювання продубльовані на ЦМК. Параметри, які контролює ЦМК на 5-30% більші за параметри, які контролює МКЗ, що дозволяє ЦМК проводити всі вимірювання на більш широкому діапазоні тиску і тривалості.

На всіх режимах роботи у перервах між вимірюваннями модуль АТ вимикається.

Параметри "За замовчуванням"

Параметри "За замовчуванням" призначені для налаштування технічних параметрів реєстратора, а також параметрів і налаштувань для проведення, як разових вимірювань АТ, так і на дослідженні, без програмування реєстратора із ЗКП.

При першому вмиканні реєстратора параметри "За замовчуванням", копіюються з прошивки ЦМК у спеціальну область флешпам'яті, де в подальшому вони доступні для редагування і використання.

Редагування більшості параметрів "За замовчуванням" доступне з ЗКП.

В подальшому, при вимкненні реєстратора, параметри "За замовчуванням" зберігаються і при наступному вмиканні не потребують коригування.

Всі параметри "За замовчуванням" мають дозволені діапазони, або стани, які контролюються ЦМК. Як що із незрозумілих причин будь-який параметр "За замовчуванням" не відповідає дозволеному діапазону, або переліку станів, то такий параметр "За замовчуванням" автоматично виправляється на параметр, який прописаний у прошивці ЦМК.

Всі параметри "За замовчуванням" поділяються на 2 групи:

- параметри реєстратора;
- параметри вимірювань.

Параметри реєстратора

Параметри реєстратора "За замовчуванням" призначені для налаштування реєстратора і не мають безпосереднього відношення до вимірювання АТ, таблиця 7.

Таблиця 7

Назва	Параметр
Календар:	
- день;	01 (01÷31, крок 1 день);
- місяць;	01 (01÷12, крок 1 місяць);
- рік	2024 (2024÷2050, крок 1 рік)
Годинник:	
- година;	12 (00÷23, крок 1 година)
- хвилина.	00 (00÷59, крок 1 хвилина)
Пасивний період:	
- початок, год;	22 (20÷24, крок 1 година)
- кінець, год.	08 (06÷10, крок 1 година)
Засинання реєстратора, годин	1 (1, 6, 12, 24)
Вимкнення реєстратора, діб	30 (30, 90, 180, 360)
Яскравість OLED дисплей	5 (1÷10, крок 1)
Орієнтація OLED дисплей: Підготовка /Дослідження	N/N (N/N, N/R, R/R, R/N), де: N – нормальне, R – перевернуто на 180°
Вимкнення OLED дисплей, хв.	1 (1, 2, 5, 10)
Звук реєстратор	Увімк. (Увімк. / Вимк.)
Звук в "Пасивний період" (вночі)	Увімк. (Увімк. / Вимк.)
Мова інтерфейсу	UA (UA – українська, EN – англійська)

Параметри вимірювань

Параметри вимірювань "За замовчуванням" використовуються для налаштування разових вимірювань АТ і на дослідженні - визначають специфічність проведення дослідження з урахуванням персональних біометричних даних пацієнта, стану захворювання, передбачуваного діагнозу і умов проведення дослідження.

Більшість параметрів вимірювань "За замовчуванням" є уніфікованими і не потребують коригування, що дозволяє запускати реєстратор на нове дослідження без ЗКП, таблиця 8.

Таблиця 8

Назва	Параметр
Тривалість, год.	24 (24, 48, 72, 96, 120, 144, 168)
Манжета, тип/ см	CM / 16÷24, AS / 24÷32, AM / 28÷40 , AL / 32÷42
Швидкість, мм рт.ст/с	4 (2, 3, 4, 5, 6)
Максимальний тиск:	
- дорослі, мм рт.ст.;	280 (140÷280, крок 10)
- діти, мм рт.ст.	180 (140÷180, крок 10)
Протоколи:	
- вбудовані: день / ніч, хв.	30/60, 20/60, 15/60, 20/30, 15/30
- програмовані із ЗКП	S – доба поділена на 24 ділянки по 1 годині, з індивідуальним інтервалом по між вимірюваннями: 5, 10, 15, 20, 30 або 60 хв. на кожній ділянці
Запис з стисканням	Увімк. (Увімк. / Вимк.)
Запис разових вимірювань АТ	Вимк. (Увімк. / Вимк.)

Протоколи вимірювань

Протоколи вимірювань призначені для встановлення інтервалів поміж плановими вимірюваннями АТ протягом доби на режимі "Дослідження".

Артеріальний тиск за своєю природою є інерційним і не змінюється миттєво, тому вимірювання АТ прийнято виконувати через певні інтервали часу. Інтервал по між вимірюваннями АТ залежить від активності пацієнта з урахуванням часу доби і може становити від 10 до 30 хвилин в "Активний період" і від 30 до 60 хвилин – в "Пасивний період". Чим вище активність пацієнта, тим частіше потрібно виконувати вимірювання. Таким чином, для максимально гнучкого проведення дослідження достатньо змінювати налаштування поміж вимірюваннями 1 раз на годину.

В налаштуваннях реєстратора передбачено 6 протоколів: 5 уніфікованих (не редагуються, таблиця 9) і 1 – спеціальний "S" (редагується, таблиця 10) – вибір і редагування доступне із ЗКП. Будь-який з 6 протоколів можна обрати як параметр "За замовчуванням".

Уніфіковані протоколи вказуються двома значеннями, наприклад: 30/60, де 30 хвилин - інтервал по між вимірюваннями в "Активний період", а 60 хвилин – у "Пасивний період".

Таблиця 9.

Протокол	інтервал по між вимірюваннями АТ, хв.	
	Активний період	Пасивний період
1	30	60
2	20	60
3	15	60
4	20	30
5	15	30

В уніфікованих протоколах інтервали по між запланованими вимірюваннями залежать від налаштувань "Пасивний період". Змінюючи налаштування "Пасивний період" автоматично змінюються і інтервали по між вимірюваннями в певні часові інтервали доби.

В протоколі "S" інтервали по між вимірюваннями прив'язані виключно до годинних інтервалів часу доби, і не чутливі до налаштування "Пасивний період", що доцільно при виконанні нестандартних досліджень АТ- "За замовчуванням" див. таблиця 10.

Таблиця 10.

інтервал доби, год. (початок, 00÷12)											
00÷01	01÷02	02÷03	03÷04	04÷05	05÷06	06÷07	07÷08	08÷09	09÷10	10÷11	11÷12
60	60	60	60	30	30	20	20	15	15	15	10
Інтервал по між вимірюваннями АТ, хв.											
інтервал доби, год. (продовження, 12÷24)											
12÷13	13÷14	14÷15	15÷16	16÷17	17÷18	18÷19	19÷20	20÷21	21÷22	22÷23	23÷24
10	10	10	15	15	15	20	20	30	30	60	60
Інтервал по між вимірюваннями АТ, хв.											

При підготовці реєстратора для запуску на дослідження в "Карті пацієнта" формується таблиця інтервалів, за якими виконуються всі планові вимірюваннями АТ протягом всього дослідження. У випадках, коли дослідження тривають більше 24 годин (1 доби), то протокол вимірювань першої доби розповсюджуються на всі інші дні.

Коди помилок при вимірюванні АТ

Таблиця 11.

Код	Назва помилки	Опис помилки	Повт.	Причина	Дія
0	Без помилки	Вимірювання виконано успішно	-	-	-
1	Несправність датчика тиску	Пошкодження датчика тиску	-	Порушення умов експлуатації	Експлуатацію заборонено. Звернутися до служби сервісу
2	Розгерметизація повітряної системи	Протягом 30 с з моменту вмикання компресора тиск в системі не досяг 30 мм рт.ст.	+	Манжета не під'єднана до реєстратора	Перевірити під'єднання манжети до реєстратора
				Пошкодження зовнішньої повітряної системи реєстратора	Перевірити цілісність всіх компонентів зовнішньої повітряної системи
				Пошкодження внутрішньої пневматичної системи реєстратора	Експлуатацію заборонено. Звернутися до служби сервісу
3	Низька швидкість накачування	Тиск в системі більше ніж 30 мм рт.ст., водночас швидкість накачування	+	Часткове пошкодження зовнішньої повітряної системи	Перевірити герметичність з'єднань зовнішньої повітряної системи

Код	Назва помилки	Опис помилки	Повт.	Причина	Дія
		< 1 мм рт.ст./с		Часткове пошкодження внутрішньої повітряної системи	Експлуатацію заборонено. Звернутися до служби сервісу
				Манжета нещільно встановлена на руку	Перевірити правильність накладення манжети
4	Низька швидкість стравлювання	Тиск в системі > 30 мм рт. ст., водночас швидкість стравлював. < 2 мм рт.ст./с	+	Несправність клапана травлення	Усунути перетискання зовнішньої повітряної магістралі
5	Ппульсації не виміряні	При досягненні тиску >150 мм.рт.ст., якщо не виявлено хоча б 2 пульсації з інтервалом 0.3÷2 с. В процесі накачування була виявлена висока рухова активність.	+	Манжета встановлена неправильно	Перевірити правильність встановлення манжети
				Висока активність пацієнта під час вимірювання	Припинити будь-яку рухову активність під час вимірювання АТ
6	Систолічний тиск не виміряний	Перешкоди під час вимірювання в області систолічного тиску.	+	Манжета встановлена неправильно	Перевірити правильність встановлення манжети
				Висока активність пацієнта під час вимірювання	Припинити будь-яку рухову активність під час вимірювання АТ
7	Діастолічний тиск не виміряний	Перешкоди під час вимірювання в області діастолічного тиску.	+	Манжета встановлена неправильно	Перевірити правильність встановлення манжети
				Висока активність пацієнта під час вимірювання	Припинити будь-яку рухову активність під час вимірювання АТ
8	Некоректні результати вимірювання	Діапазон вимірювань тиску, мм рт.ст.: САТ: 50÷280;	+	Манжета встановлена неправильно	Перевірити правильність встановлення манжети

Код	Назва помилки	Опис помилки	Повт.	Причина	Дія
		ДАТ: 30÷240 САТ-ДАТ > 15 ПЛС: 30÷180 уд./хв.		Висока рухова активність пацієнта під час вимірювання	Припинити будь-яку рухову активність під час вимірювання АТ
9	Систолічний тиск за межами максимального заданого	При будь-якому вимірюванні контролюється максимально заданий тиск, вище якого тиск не накачується	+	Неправильно задано максимально припустиме значення тиску в системі	В налаштуваннях АТ збільшити верхню межу максимально припустимого значення тиску в системі і повторити вимірювання
10	Перевищення припустимого тиску	Тиск в системі досяг припустимого макс., мм рт.ст.: 300 - для дорослих; 200 - для дітей	-	Несправність модуля АТ.	Експлуатацію заборонено. Звернутися до служби сервісу
11	Перевищення припустимого часу вимірювання	Перевищення часу надлишкового тиску в системі: 120 с – для дорослих; 90 с – для дітей	-	Манжета встановлена нецільно	Перевірити правильність встановлення манжети
				Неправильно вибраний типорозмір манжети (великий)	Вибрати типорозмір манжети відповідно до рекомендацій (за обхватом руки)
				Часткове пошкодження зовнішньої повітряної магістралі	Перевірити герметичність з'єднань зовнішньої повітряної системи
				Часткове пошкодження внутрішньої повітряної системи	Експлуатацію заборонено. Звернутися до служби сервісу
12	Перевищення часу швидкого стравлювання	Після повного відкриття клапана, тиск в системі має впасти від 300 (або поточного) до 15 мм рт.ст. не більше ніж за 10 с	-	Несправність клапана травлення	Експлуатацію заборонено. Звернутися до служби сервісу

Код	Назва помилки	Опис помилки	Повт.	Причина	Дія
13	Перервано кнопкою	Під час вимірювання була натиснута кнопка скасування вимірювання	+	Неможливість пацієнтом виконати вимоги з нерухомості	Для планового вимірювання - скасування вимірювання з повтором через 3 хвилини
14	Вимірювання перервано через зниження напруги на акумуляторі нижче припустимого	Напруга на елементах живлення під час вимірювання знизилася нижче припустимого рівня	-	Розряджені або неякісні елементи живлення	Зарядити акумулятор або звернутися до сервісної служби
15	Помилка калібрування датчика тиску	Помилка в калібрувальній таблиці	-	Пошкодження датчика тиску	Експлуатацію заборонено. Звернутися до служби сервісу
16	Внутрішня помилка роботи модуля АТ	Розбіжність контрольної суми, розбіжність методу і кількості каналів	-	Разовий характер - не задекларована умова, яка не впливає на роботу модуля АТ	Повторити вимірювання АТ.
				Багаторазове повторення: 2 і більше разів, свідчить про несправність модуля АТ	Експлуатацію заборонено. Звернутися до служби сервісу
17	Модуль АТ не готовий до нового вимірювання	Помилка відображається в разі надходження команд під час виконання контролером функцій, які не можуть бути перервані	-	Разовий характер - не задекларована умова, яка не впливає на роботу модуля АТ	Вимкнути і увімкнути реєстратор. У разі повторенні помилки потрібно звернутися в службу сервісу.
				Багаторазове повторення: 2 і більше разів, свідчить про несправність модуля АТ	Експлуатація заборонена. Звернутися до служби сервісу

Живлення реєстратора

Реєстратор живиться від внутрішнього (незмінного) літій-полімерного акумулятора.

Реєстратор постачається у вимкненому стані, що дозволяє безпечно зберігати його впродовж тривалого терміну часу, а також транспортувати будь-яким видом транспорту.

Завдяки спеціальному вузлу комутації споживання акумулятора у вимкненому стані відсутнє, за виключенням саморозряду акумулятора.

Вмикання реєстратора

Реєстратор може бути увімкнений:

- *вручну* за допомогою кнопки;
- *автоматично* при під'єднанні до ЗКП/USB або ЗДЖ.

Вмикання реєстратора за допомогою кнопки виконується по довгому натисканню і утриманню протягом більш ніж 2 с за умови, якщо напруга на акумуляторі > 3.5 В.

Реєстратор вмикається автоматично при під'єднанні до працюючого ЗКП/USB або сумісного ЗДЖ при будь-якому рівні напруги на акумуляторі.

Стан "Сон"

Після вмикання, як що реєстратор протягом тривалого часу не використовується, переводиться у стан "Сон".

В стані "Сон" призупиняються більшість процесів, працює "годинник – календар", контроль напруги на акумуляторі, натискання на кнопку і таймер вимкнення реєстратора.

Реєстратор може бути переведений у стан "Сон" за наступних умов:

- *знаходиться в стані "Очікування";*
- *не виконується разове вимірювання АТ;*
- *не під'єднаний до ЗДЖ, ЗКП/BLE або ЗКП/USB;*
- *не виконується оновлення внутрішнього ПЗ.*

Реєстратор переводиться у стан "Сон":

- *за 4-ма короткими натисканнями на кнопку з інтервалом не більше 1 с;*
- *за таймером очікування.*

Вивід реєстратора з стану "Сон" виконується за будь-яким натисканням на кнопку або при під'єднанні до працюючого ЗКП/USB або сумісного ЗДЖ.

Вимкнення реєстратора

Реєстратор може бути вимкнений за наступних умов:

- *знаходиться в стані "Очікування";*
- *не виконується разове вимірювання АТ;*
- *не під'єднаний до ЗКП/BLE, ЗКП/USB, або до ЗДЖ;*
- *не виконується оновлення внутрішнього ПЗ.*

Реєстратор вимикається:

- *після натискання кнопки і утримання в натиснутому стані ≥ 6 с з виводом повідомлення на OLED дисплей і підтвердженням кнопкою (захист від помилкового натискання) - вимкнення відмінюється, як що натискання продовжуються ≥ 10 с);*
- *за таймером вимкнення;*
- *при розряді акумулятора < 3.3 В.*

Контроль напруги на акумуляторі

Для адаптивного керування процесами і режимами роботи, в реєстраторі реалізована функція постійного вимірювання напруги на акумуляторі у всіх станах: "Робота", "Заряджання", "Сон".

Стан "Робота"

Діапазон напруги на акумуляторі стану "Робота" 3.5÷3.8 В відповідає 0÷100%.

Діапазон напруги акумулятора 3.30÷3.50 В (<0%) є частково робочим і використовується виключно для стану "Сон".

Індикація рівня напруги акумулятора виводиться на OLED у вигляді піктограм "батарея".

Весь робочий діапазон поділений на 10 піддіапазонів з кроком 10%, кожен з яких визначає дозволена функціональність реєстратора, таблиця 2.

Таблиця 8.

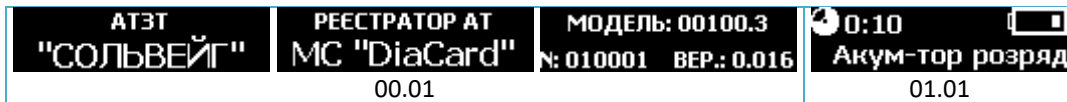
Піддіапазон		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Піктограма	-											
Напруга, В	3.30÷3.50	3.50÷3.55	3.55÷3.58	3.58÷3.60	3.60÷3.62	3.62÷3.64	3.64÷3.66	3.66÷3.68	3.68÷3.70	3.70÷3.75	3.75÷3.80	>3.80
Напруга, %	<0	0÷10	10÷20	20÷30	30÷40	40÷50	50÷60	60÷70	70÷80	80÷90	90÷100	>100
Режим "Підготовка"												
Р-р вимкнений												
Р-р увімкнений												
Стан "Сон"												
Вимірювання АТ												
- відміна вим. АТ												
Запуск дослідж.												
Режим "Дослідження"												
Вимірювання АТ												
Зупинка дослідж.												
Режим "Тест"												
Тестування												
Повірка												
Оновлення ПЗ												
Режим ЗКП/USB												

- робота функції дозволена або активна
- робота функції заборонена з виведенням повідомлення про те, що недостатньо напруги живлення
- робота функції поза робочого діапазону напруги

Як що рівень напруги на акумуляторі < 3.3 В, то реєстратор вимкнений. При спробі увімкнути реєстратор за допомогою кнопки - нічого не відбувається.

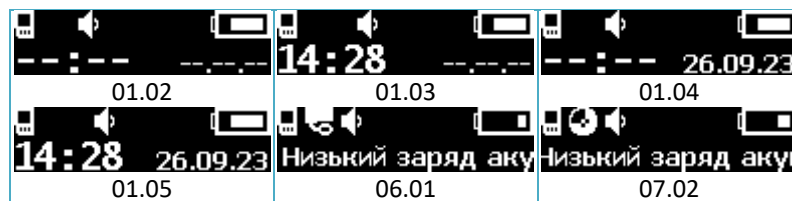
Як що рівень напруги на акумуляторі знаходиться в діапазоні 3.30÷3.50 В (< 0%), то при натисканні на кнопку, звучить 1 довгий сигнал. Як що реєстратор був вимкнений, то він не вмикається. Як що реєстратор знаходився у стані "Сон", то він залишається у цьому стані і надалі. При зниженні напруги на акумуляторі <3.30 В реєстратор автоматично вимикається, звучить 1 довгий звуковий сигнал, будь-яка інша індикація відсутня.

Як що рівень напруги на акумуляторі знаходиться в діапазоні 0÷10%, то після натискання кнопки і утримання протягом 2 с, звучить 1 довгий звуковий сигнал. На OLED виводиться стартова заставка з назвою виробника, інформацією про систему, до складу якої входить реєстратор і відомості про реєстратор (00.01), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого на OLED виводиться наступне повідомлення (01.01 – Акумулятор розряджений, робота неможлива. Реєстратор буде вимкнено.). Запускається 10 с таймер вимкнення, в такт кожної секунди звучить 9 коротких звукових сигналів, 10-й – довгий, після чого реєстратор вимикається.



Як що реєстратор знаходився у стані "Сон", а дата і час відкориговані, на OLED одразу виводиться відповідне повідомлення поточного стану реєстратора (01.01).

Як що рівень напруги на акумуляторі >10%, то автоматично вмикається BLE (01.02 - 01.05), при цьому будь-яка індикація стану BLE відсутня. Дозволено створення пари і встановлення з'єднання із ЗКП/BLE.



При спробі виконати вимірювання АТ, або запустити реєстратор на дослідження звучить 1 довгий звуковий сигнал, на OLED виводиться попереджувальне повідомлення (06.01 - Низький заряд акумулятора. Вимір ЗАБОРОНЕНО!), або (07.02 - Низький заряд акумулятора. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.

Як що, під час будь-якої операції, режиму чи стану, напруга знижується <10%, то операція переривається, BLE реєстратора вимикається, реєстратор автоматично переходить у стан "Сон".

Як що рівень напруги на акумуляторі >30% - дозволено виконання разових вимірювань АТ.

Як що рівень напруги на акумуляторі >60% - дозволено всі операції.

Всі інші варіанти дозволів працюють аналогічно, згідно графіків станів, таблиця 8.

Стан "Зарядження"

В стані "Зарядження" напруга на акумуляторі може змінюватися в діапазоні 0÷4.2 В.

Індикація рівня напруги акумулятора виводиться на OLED у вигляді піктограм "батарея", таблиця 9, з деякими відмінностями, а саме:

Таблиця 9.

Піддіапазон	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Піктограма											
Напруга, В	≥3.300	≥3.385	≥3.470	≥3.555	≥3.640	≥3.725	≥3.810	≥3.895	≥3.980	≥4.065	≥4.150
Напруга, %	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	99%

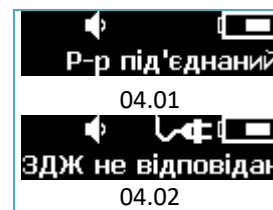
- < 2.90 В динамічна,
- ≥ 2.90 ÷ ≤ 3.30В статична,

- $> 3.30 \div < 4.15 \text{ В}$ динамічні, \leftrightarrow \div \leftrightarrow (див. Таблиця 9);
- $\geq 4.15 \text{ В}$ статична, ;
- акумулятор заряджений, під'єднане ЗДЖ статична, ;
- контролер зарядки несправний динамічна, ;
- акумулятор втратив ємність $< 1/2$ номіналу динамічна, ;
- акумулятор зарядився миттєво динамічна, ;
- напруга на акумуляторі не підвищується динамічна, ;
- акумулятор не зарядився за 6 годин динамічна, ;
- акумулятор вичерпав к-сть циклів зарядки динамічна, .

Зарядка акумулятора

Реєстратор обладнаний спеціальним окремим контролером, який керує процесом заряджання акумулятора, при цьому ЦМК контролює дотримання умов заряджання.

При під'єднанні кабелю ЗДЖ до USB роз'єму реєстратора, незалежно від стану, в якому знаходиться реєстратор, звучить 1 довгий звуковий сигнал, вмикається OLED, виводиться відповідне повідомлення (04.01 - [Реєстратор під'єднаний до ЗДЖ.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.



Загальне живлення реєстратора перемикається з акумулятора на ЗДЖ, що є необхідною умовою для виконання базових умов зарядки акумулятора.

! Зарядка акумулятора від ЗКП/USB ЗАБОРОНЕНА!

Для зарядки акумулятора використовується ЗДЖ, яке входить у базовий комплект. Дозволяється використання будь-якого іншого ЗДЖ, яке відповідає стандарту DCP, з відповідними вихідними параметрами напруги і струму. Як що ЗДЖ не відповідає вимогам стандарту DCP, то звучить 2 довгих звукових сигнали, на OLED виводиться відповідне повідомлення (04.02 - [ЗДЖ не відповідає стандарту DCP. Зарядка акумулятора неможлива.](#)), час виведення – постійно, до від'єднання несумісного ЗДЖ від реєстратора.

Процес зарядки починається відповідно до напруги на акумуляторі. В панелі інструментів OLED виводиться лічильник часу заряджання, розмірність 0:00 (годин:хвилини). Піктограма "Годинник" під час процесу зарядки - динамічна.

Час зарядки акумулятора, розрядженого до 0% становить не більше $1.5 \div 2$ години.



У правому куті панелі інструментів OLED виводиться піктограма "батарея", яка змінюється в залежності від напруги на акумуляторі. Зліва від піктограми "батарея", виводиться піктограма у вигляді мережевого штекера з шнуром, яка залишається весь час під'єднання ЗДЖ до реєстратора.

Як що, після під'єднання ЗДЖ до реєстратора напруга на акумуляторі $< 2.9 \text{ В}$, то вмикається спеціальний режим відновлення малим струмом, що дорівнює 10% від стандартного струму зарядки (04.03 – [Виконується зарядка акумулятора. Режим відновлення.](#)).

04.03	04.04	04.05	04.06	04.07

Після того, як напруга на акумуляторі досягне рівня ≥ 2.9 В, вмикається режим стандартної зарядки (04.04 - Виконується зарядка акумулятора. Ємність: 0%). При переході по між режимами, підрахунок часу заряджання продовжується. Під час зарядки змінюється індикація піктограми "батарея" і відсоток ємності в текстовому рядку (04.05 - Виконується зарядка акумулятора. Ємність: 43%, 04.06 - Виконується зарядка акумулятора. Ємність: 99%).

При досягненні напруги на акумуляторі 4.2 ± 0.05 В зарядка автоматично припиняється, про що свідчитиме зміна кольору RGB_LED зарядки з червоного на зелений. Зупиняється підрахунок часу заряджання. Звучать 10 серій звукових сигналів, або до будь-якого натискання на кнопку. На OLED виводиться відповідне повідомлення (04.07 - Акумулятор заряджений. Від'єднайте ЗДЖ.), яке залишається до від'єднання ЗДЖ від реєстратора.



Звукова індикація закінчення зарядки не працює, як що налаштований годинник, а закінчення процесу заряджання потрапляє в інтервал "Пасивний період".

Після закінчення режиму зарядки реєстратор може нетривалий час (до 12 годин) перебувати в стані під'єднання до ЗДЖ. Більш довготривале перебування у стані під'єднання до ЗДЖ може негативно вплинути на стан акумулятора.

Як що напруга на акумуляторі знизиться < 3.9 В, то процес заряджання розпочнеться знову автоматично.

Як що акумулятор заряджається швидше за звичайне, то це свідчить про значну втрату ємності. При втраті ємності більше 50% акумулятор визначається, як не придатний для експлуатації і потребує заміни. Процес зарядки не припиняється, однак після його закінчення на OLED виводиться відповідне повідомлення (04.08 - Акумулятор втратив ємність і потребує заміни.), яке залишається до від'єднання ЗДЖ від реєстратора.

04.08	04.09	04.10	04.11	04.12

Як що після під'єднання ЗДЖ до реєстратора напруга на акумуляторі майже одразу перевищить 4.2 В, це свідчитиме, що акумулятор пошкоджений. Зарядка миттєво припиняється, лічильник підрахунку часу зарядки не починає роботу, на OLED виводиться відповідне повідомлення (04.09 - Акумулятор пошкоджений і потребує заміни.), яке залишається до від'єднання ЗДЖ від реєстратора.

Як що протягом 10 хвилин після початку заряджання акумулятора напруга на ньому не підвищується, а інколи може почати знижуватися, то це свідчитиме про вихід з ладу контролеру зарядки. Зарядка припиняється, лічильник часу заряджання зупиняється, на OLED виводиться відповідне повідомлення (04.10 - Модуль зарядки акумулятора несправний. Зверніться на сервіс.), яке залишається до від'єднання ЗДЖ від реєстратора.

Максимально дозволений час заряджання акумулятора становить 6 годин. Як що за цей час акумулятор з будь-яких причин не зарядиться до 4.2 ± 0.05 В, то це свідчитиме про несправність модуля зарядки. Процес зарядки скасовується, а RGB_LED індикація вмикається. На OLED виводиться відповідне повідомлення (04.11 - Модуль зарядки акумулятора несправний. Зверніться на сервіс.), яке залишається до від'єднання ЗДЖ від реєстратора.

Як що під час зарядки напруга на акумуляторі перевищить 4.25 В, при цьому контролер зарядки не припинить заряджання, то ЦМК скасує дозвіл на заряджання і

заборонить процес, як "критично-небезпечний". Лічильник підрахунку часу заряджання зупиняється, на OLED виводиться відповідне повідомлення (04.12 - [Контролер зарядки несправний. Зверніться на сервіс.](#)), яке залишається до від'єднання ЗДЖ від реєстратора, а також наступні 5 с після від'єднання, або до натискання на кнопку.

При приєднаному до реєстратора ЗДЖ, заборонені наступні дії:

- *разове вимірювання АТ (06.04 - [Реєстратор під'єднаний до ЗДЖ. Вимір ЗАБОРОНЕНО!](#));*
- *запуск на дослідження (07.03 - [Реєстратор під'єднаний до ЗДЖ. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!](#)).*



При спробі виконати будь-яку з вказаних операцій звучить 1 довгий звуковий сигнал, на OLED виводиться відповідне повідомлення, час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого повертається попереднє повідомлення.

! Під час заряджання акумулятора діє таймер вимкнення OLED.

З'єднання реєстратора із ЗКП

Реєстратор обладнаний 2 інтерфейсами зв'язку, за допомогою яких він може бути з'єднаний із ЗКП: бездротовий – BLE-5.0 і дротовий - USB-2.0 FS (CDC).

Обидва інтерфейси багато в чому дублюють один одного, однак є від'ємності, перелік яких наведений у таблиці 10.

Таблиця 10

Перелік операцій	BLE	USB
Автоматичне вмикання реєстратора	ні	так
Живлення, при розрядженому акумуляторі	ні	так
Разові вимірювання АТ	так	ні
Швидкість зчитування даних	до 2 Мб/с	до 12 Мб/с
Калібрування датчика тиску	так	так, але не бажано
Оновлення ПЗ ЦМК і МКЗ	так	так
Запуск на дослідження	так	ні
Контроль реєстратора на дослідженні	так	ні
Зупинка дослідження	так	так (автоматично при приєднанні)
Продовження дослідження	так	ні
Закінчення дослідження	так	так

Для уникнення колізій і неконтрольованих ситуацій одночасна робота ЗКП/BLE і ЗКП/USB заборонена, пріоритет надається ЗКП/USB.

При встановлені з'єднання із ЗКП і застосування спеціального ПЗ, кнопка працює виключно, для вмикання / вимкнення OLED.

Початок кожної команди або дії, яка надходить із ЗКП на реєстратор, індикуюється 1 коротким звуковим сигналом – закінчення: вдале – 2 короткими, не вдале – 2 або 3 середньої або довгої тривалості (більш детально індикація описана у відповідних розділах).

Порядок роботи

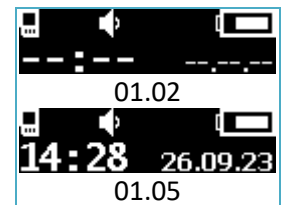
Реєстратор може працювати у 2-х режимах:

- "Очікування";
- "Дослідження".

Режим "Очікування"

Після вмикання реєстратора і виконання стартових перевірок, реєстратор переходить в режим "Очікування", доступні наступні дії:

- під'єднання до ЗКП/BLE або ЗКП/USB;
- виконання разових вимірювань АТ;
- запуск на дослідження;
- продовження дослідження (після призупинення);
- закінчення дослідження;
- заряджання;
- тестування, повірка;
- оновлення ПЗ;
- перехід у стан "Сон";
- вимкнення реєстратора.



При першому вмиканні реєстратора необхідно встановити час і дату внутрішнього "Годинника – календаря" (01.02, 01.05) – операція виконується із ЗКП (необхідне спеціальне ПЗ).



Без встановленої дати і часу запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!

В подальшому, як що реєстратор не буде вимикатися, встановлення часу і дати не вимагається.

Як що реєстратор не виконує будь-які дії, не під'єднаний до ЗКП/BLE, ЗКП/USB, або до ЗДЖ, не знаходиться на дослідженні, то через заданий інтервал часу реєстратор переходить у стан "Сон", при цьому всі налаштування зберігаються, продовжує працювати годинник – календар, будильник (як що увімкнений).

Як що реєстратор знаходиться у стані "Сон" більше заданого інтервалу, то виконується повне вимкнення. Годинник і календар зупиняються, при наступному вмиканні потребуватиме налаштування. Всі налаштування, які відносяться до "За замовчуванням" зберігаються у спеціальній флешпам'яті реєстратора.

Разове вимірювання АТ

Разове вимірювання АТ запускається за 1 довгим натисканням на кнопку тривалістю більше 1 секунди.

Як що реєстратор не запрограмований на дослідження, то для виконання разових вимірювань АТ використовуються параметри "За замовчуванням", редагування яких доступне з ЗКП.

Як що реєстратор запрограмований на дослідження, то разове вимірювання АТ виконується з параметрами з "Картки пацієнта".

Перегляд параметрів налаштування доступний при увімкненому OLED дисплей - 1 коротке натискання на кнопку (07.06), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.

Тривалість: 168 Протокол: 1	Манжета: АМ Макс. тиск: 280 Швидкість: 4	Макс. тиск: 280 Швидкість: 4	Низький заряд акумулятора	Дослідження не
	07.06		06.01	05.12

Перед виконанням разового вимірювання АТ, виконується перевірка на низький рівень напруги на акумуляторі. Звучить 2 довгих звукових сигнали, на OLED виводиться відповідне повідомлення (06.01 - **Низький заряд акумулятора. Вимір АТ ЗАБОРОНЕНО!**), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого реєстратор повертається до попереднього стану режиму "Очікування".

Якщо обмежувальні фактори відсутні, то запускається вимірювання АТ.

0:05 Не рухайтеся! 06.05	0:04 ↑ 024 мм рт.ст. 06.06	0:07 ♥↑ 042 мм рт.ст. 06.07	0:24 ♥↑ 138 мм рт.ст. 06.08
0:35 ↑ 178 мм рт.ст. 06.09	0:39 ↓ 162 мм рт.ст. 06.10	0:42 ♥↓ 154 мм рт.ст. 06.11	0:44 ♥↓ 137 мм рт.ст. 06.12
1:18 ♥↓ 053 мм рт.ст. 06.13	1:23 ↓ 041 мм рт.ст. 06.14	132 / 86 78 06.15	#06 Вимір АТ викона 06.16

Процес вимірювання складається з наступних етапів:

- *підготовка (06.05 - **Не рухайтеся!** Виконується підготовка до виміру.);*
- *вимірювання на накачуванні:*
 - швидке накачування - до 25 мм рт.ст. (06.06);
 - накачування з дотриманням заданої швидкості до визначення САТ +10 мм рт.ст.;
 - докачування +20 мм рт.ст. (за потреби);
 - швидке скидання тиску при максимальному відкритому клапані (06.10);
- *вимірювання на стравлюванні:*
 - швидке накачування автоматичного визначення САТ +20 мм рт.ст.;
 - докачування +20 мм рт.ст. (за потреби);
 - стравлення з дотриманням заданої швидкості до визначення ДАТ -10 мм рт.ст. (06.11 – 06.13);
 - швидке скидання тиску при максимальному відкритому клапані (06.14);
- *вивід результатів вимірювання (06.15), або коду помилки (06.16 - **Вимір АТ виконано з помилкою.**).*

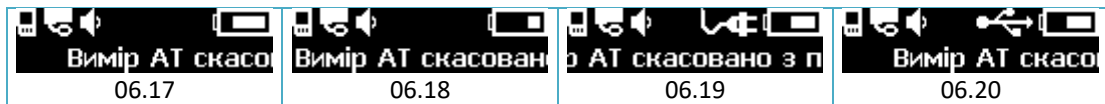
Весь процес вимірювання АТ відображається на OLED.

Вимірювання АТ вважається закінченим після скидання тиску нижче 15 мм рт.ст.

У разі коректного закінчення вимірювання АТ звучить 2 короткі звукові сигнали, на OLED виводиться результат (06.15), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого реєстратор повертається до попереднього стану режиму "Очікування".

У разі некоректного закінчення вимірювання АТ звучить 1 довгий звуковий сигнал, на OLED виводиться повідомлення з кодом помилки (06.16 - **Вимір АТ виконано з помилкою.**), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого реєстратор повертається до попереднього стану режиму "Очікування".

Опис кодів помилок вимірювань АТ див. розділ "Коди помилок при вимірюванні АТ".



Разове вимірювання АТ може бути скасоване у будь-який момент часу:

- за подвійним натисканням на кнопку з інтервалом поміж вимірюваннями < 1 с (06.17 - *Вимір АТ скасовано кнопкою.*);
- за розрядом акумулятора (06.18 - *Вимір АТ скасовано з причини розрядки акумулятора.*);
- при під'єднанні р-ра до ЗДЖ (06.19 - *Вимір АТ скасовано з причини під'єднання до ЗДЖ.*);
- при під'єднанні р-ра до ЗКП/USB (06.20 - *Вимір АТ скасовано з причини під'єднання до ЗКП/USB.*).

При під'єднанні реєстратора до ЗКП/BLE, доступне виконання разових вимірювань АТ з передаванням результатів до ЗКП/BLE (використовується спеціальне ПЗ, встановлене на ЗКП).

Зчитування даних

Дані дослідження, яке містяться у флешпам'яті реєстратора, можуть бути зчитані до ЗКП/BLE або ЗКП/USB.

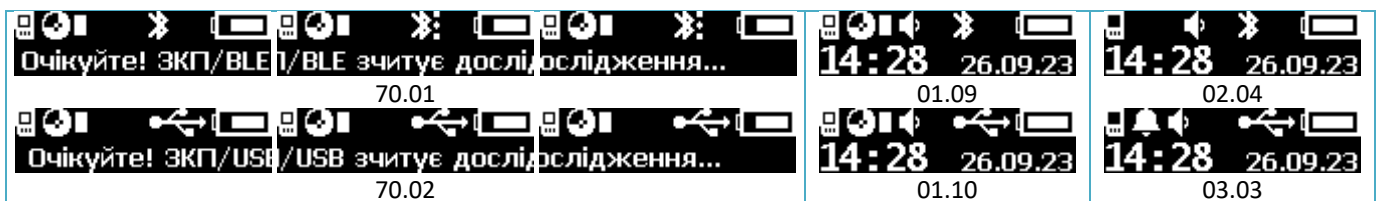
Зчитування даних можливо за умови, що реєстратор:

- знаходиться в режимі "Очікування";
- акумулятор має необхідний рівень заряду (для варіанту роботи із ЗКП/BLE);
- не виконує разове вимірювання АТ;
- не знаходиться у станах: тестування, калібрування датчика тиску, або оновлення ПЗ.

Для зчитування даних необхідно встановити на ЗКП спеціальне ПЗ і запустити відповідну функцію.

Якщо OLED вимкнений, індикація виконується за допомогою LED блакитного кольору.

Якщо OLED увімкнений, то виводиться відповідне повідомлення: для ЗКП/BLE (70.01 - *Очікуйте! ЗКП/BLE зчитує дослідження.*), для ЗКП/USB (70.02 - *Очікуйте! ЗКП/USB зчитує дослідження.*), час виведення – до закінчення зчитування, або до переривання зчитування за втратою зв'язку між реєстратором і ЗКП, або з боку ЗКП.



Після закінчення зчитування даних дослідження на ЗКП в "Карту пацієнта" дослідження записується статус "Зчитане" (01.09, 01.10).

Автоматичне видалення записів після зчитування даних дослідження не передбачено. Це дає змогу зчитувати записи дослідження нескінченну кількість разів.

Дані дослідження можуть бути видалені з реєстратора під час запуску на нове дослідження, або із ЗКП одразу після зчитування (02.04, 03.03).

Режим "Дослідження"

Запуск на дослідження

Запуск на дослідження виконується з режиму "Очікування".

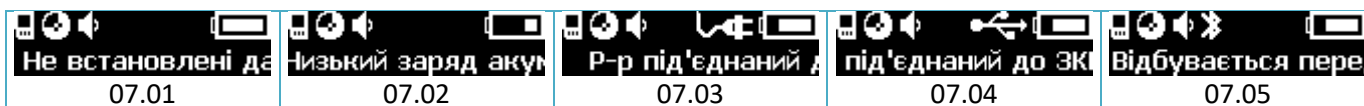
Для запуску на дослідження повинні бути витримані наступні умови:

- встановлені дата і час;
- напруга на елементах живлення $\geq 60\%$ (див. таблицю 2);
- флешпам'ять очищена;
- OLED дисплей увімкнений;
- реєстратор не обмінюється даними із ЗКП;
- не під'єднані ЗКП/USB або ЗДЖ.

Запуск на режим "Дослідження" може бути виконаний 2-ма способами:

- з реєстратора;
- із ЗКП/BLE (з використанням спеціального ПЗ).

Запуск на "Дослідження" з реєстратора виконується за подвійним натисканням на кнопку з інтервалом не більше ніж 1 с між натисканнями.



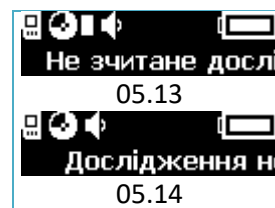
Запуск на дослідження неможливий, якщо не виконується хоча б одна з вищезазначених умов. В цьому разі лунає довгий звуковий сигнал, а на OLED виводиться відповідне повідомлення (07.01 - Не встановлені дата і час. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!, 07.02 - Низький заряд акумулятора. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!, 07.03 - Реєстратор під'єднаний до ЗДЖ. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!, 07.04 - Реєстратор під'єднаний до ЗКП/USB. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!, 07.05 - Відбувається передача даних до ЗКП/BLE. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого реєстратор повертається в режим "Очікування".

Для продовження роботи потрібно усунути причину і повторити запуск.



Якщо флешпам'ять містить записи попереднього незчитаного дослідження (05.06 - Флешпам'ять містить записи незчитаного дослідження. Для видалення натисніть кнопку.), або записи попереднього зчитаного дослідження (05.07 - Флешпам'ять містить записи зчитаного дослідження. Для видалення натисніть кнопку.), пропонується виконати очистку. Запускається таймер, який виводиться на OLED (05.09 – 05.10). Підтвердження очистки флешпам'яті виконується по короткому натисканню на кнопку.

Якщо протягом наступних 10 с очистка флешпам'яті не буде підтверджена, звучить 1 довгий звуковий сигнал, на OLED виводиться повідомлення (05.13 – Незчитане дослідження не видалено. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!), або (05.14 - Дослідження не видалено. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого реєстратор повертається в режим "Очікування".



Як що протягом наступних 10 с очистка флешпам'яті не буде підтверджена, звучить 1 довгий звуковий сигнал, на OLED виводиться повідомлення (05.13 – [Незчитане дослідження не видалено. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!](#)), або (05.14 - [Дослідження не видалено. Запуск на дослідження ЗАБОРОНЕНО!](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого реєстратор повертається в режим "Очікування".

У разі виконання всіх вищезазначених умов ініціюється процедура підготовки до запуску на дослідження. Виводиться вікно "Параметри дослідження" (07.06), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого запускається процедура підготовки (07.07, 07.08). В нижній частині вікна OLED виводиться динамічний бар, якій змінюється від 0 до 100% з кроком 10%, час виведення - 5 с.



Під час виконання запуску на дослідження всі натискання на кнопку, а також запити і команди від ЗКП/BLE ігноруються, за виключенням під'єднання до ЗКП/USB або ЗДЖ.

На дослідженні

На дослідженні доступні наступні операції:

- **вимірювання АТ;**
 - "за розкладом" (планове);
 - повторне (планове відкладене, або виконане з помилкою);
 - "на вимогу" (ініційоване пацієнтом за допомогою кнопки);
- **відміна будь-якого вимірювання АТ;**
- **зупинка дослідження (постановка на паузу);**
 - за допомогою кнопки;
 - з ЗКП/BLE, або ЗКП/USB;
 - при під'єднанні реєстратора до ЗДЖ;
 - при розряді акумулятора;
- **закінчення дослідження:**
 - автоматично (за часом тривалості дослідження);
 - вручну (за допомогою кнопки, або з спеціального ПЗ, при приєднанні до ЗКП/ BLE, або ЗКП/USB).



Загальний вигляд вікна OLED на дослідженні (08.01).

Вмикання OLED виконується по короткому натисканню на кнопку; вимкнення – за таймером вимикання OLED.

Коли OLED вимкнений, індикація станів виконується за допомогою LED, при цьому звукова індикація не залежить від стану і типу світлової індикації.

Вимірювання АТ

Всі вимірювання АТ у режимі "Дослідження" виконуються за однаковою схемою і відрізняються тільки причиною, в наслідок якої виконується вимірювання АТ, а саме:

- контрольне;
- за розкладом;
- повторне;
- на вимогу.

Контрольне вимірювання АТ виконується один раз, одразу після запуску реєстратора на дослідження з увімкненим OLED. У випадку вимірювання з помилкою контрольне вимірювання не повторюється.

Вимірювання АТ "За розкладом" і "Повторне" виконуються, як при увімкненому OLED дисплеї, так і при вимкненому.

Вимірювання "На вимогу" ініціюються пацієнтом за 1 довгим натисканням на кнопку при увімкненому OLED.

При увімкненому OLED (LED вимкнений), на місці таймеру тривалості дослідження виводиться таймер підготовки до початку вимірювання АТ (08.03 - [Не рухайтесь! Виконується підготовка до виміру.](#)).

08.03	08.04	08.05	08.06	08.07

Після початку вимірювання на місці таймера виводиться секундомір, який запускається після того, як тиск в системі перевищить 15 мм рт.ст. і рахує тривалість процесу вимірювання, до поки тиск в системі не знизиться нижче 15 мм рт. ст.

08.08	08.09	08.10	08.11	08.12

Під час вимірювання на OLED виконується відповідна індикація:

- при вимірюванні на накачуванні (08.04 – 08.08);
- при вимірюванні на стравлюванні: (08.04, 08.07 – 08.12).

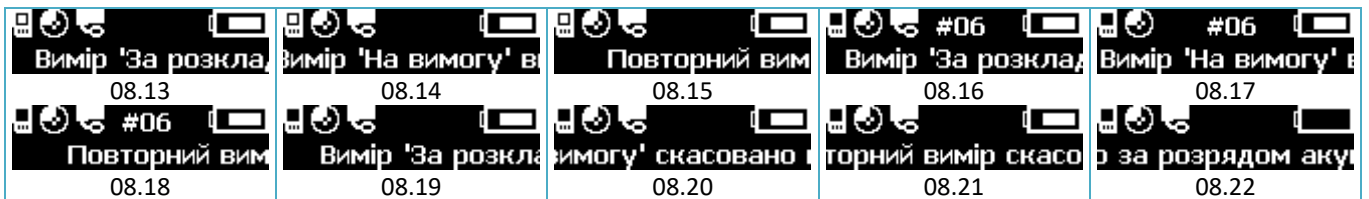


На дослідженні результати вимірювань на OLED не виводяться.

Будь яке вимірювання може закінчитися з наступними "результатами":

- [Вимір АТ 'За розкладом' виконано успішно. \(08.13\);](#)
- [Вимір АТ 'На вимогу' виконано успішно. \(08.14\);](#)
- [Повторний вимір АТ виконано успішно. \(08.15\);](#)
- [Вимір АТ 'За розкладом' виконано з помилкою. \(08.16\);](#)
- [Вимір АТ 'На вимогу' виконано з помилкою. \(08.17\);](#)
- [Повторний вимір АТ виконано з помилкою. \(08.18\);](#)
- [Вимір АТ 'За розкладом' скасовано кнопкою. \(08.19\);](#)

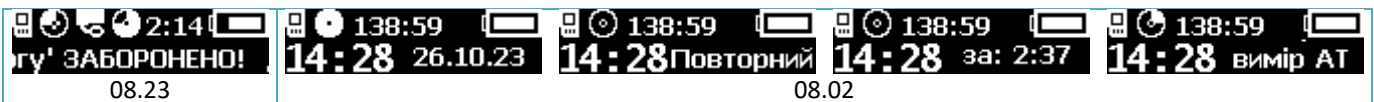
- *Вимір АТ 'На вимогу' скасовано кнопкою. (08.20);*
- *Повторний вимір АТ скасовано кнопкою. (08.21);*
- *Вимір АТ скасовано за розрядом акумулятора. (08.22).*



Після будь-якого вимірювання АТ, незалежно від результатів, встановлюється захисний інтервал, тривалістю 3 хвилини, під час якого будь-які вимірювання АТ заборонені. При спробі виконати вимірювання під час дії захисного інтервалу, звучать 2 довгих звукових сигнали, на увімкнений OLED виводиться повідомлення (08.23 - [Вимір АТ 'На вимогу' ЗАБОРОНЕНО! Діє захисний інтервал.](#)). На OLED виводиться таймер захисного інтервалу, час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.

Якщо інтервал часу між закінченням вимірювання "На вимогу" або повторного вимірювання АТ і початком наступного "За розкладом" становить менше ніж 3 хвилини, то час виконання вимірювання "За розкладом" зсувається, для збереження вимог захисного інтервалу – 3 хвилини.

Якщо час закінчення вимірювання "На вимогу" або повторного вимірювання перебиває вимірювання "За розкладом", то вимірювання "За розкладом" скасовується.



Всі вимірювання "За розкладом", які виконані з помилкою (08.16), або скасовані кнопкою (08.19) виконуються повторно через 3 хвилини (08.02 - [26.10.23 \ Повторний \ вимір АТ \ за: 2:37](#)). В центральній частині OLED, справа, на місці часу наступного планового вимірювання АТ виводиться таймер, який показує час (хвилини: секунди), до повторного вимірювання.

Повторне вимірювання, виконане з помилкою, не повторюється, результати вимірювання і графіки пишуться у тому вигляді, як є.

Будь-яке вимірювання АТ може бути скасоване в будь-який момент, за подвійним натисканням на кнопку з інтервалом не більше ніж 1 с між натисканнями – лунають 2 середніх сигнали, які повідомляють про скасування вимірювання. Надлишковий тиск прискорено скидається з повітряної системи реєстратора. Як що OLED увімкнений, то виводиться відповідне повідомлення (08.19-08.21), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.

Зупинка дослідження

У випадку, коли виникає непередбачена ситуація або дослідження триватиме дві і більше діб може виникнути потреба тимчасової зупинки, з подальшим продовженням.

Дослідження може бути зупинено у будь-який момент часу:

- *по між вимірюваннями АТ;*
 - за розрядом акумулятора;
 - кнопкою;
 - із ЗКП/BLE (через спеціальне ПЗ);
- *під час вимірювання АТ:*

- за розрядом акумулятора;
- при під'єднанні до ЗКП/USB;
- при під'єднанні до ЗДЖ.



Кількість зупинок / продовжень дослідження не обмежені.

При зупинці дослідження автоматично вмикається OLED. У лівому верхньому куті змінюється індикатор стану дослідження, при цьому таймер тривалості дослідження продовжує працювати (значення змінюються кожну хвилину).

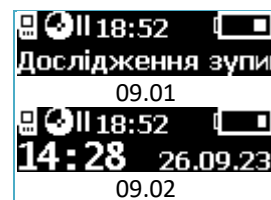


Під час зупинки дослідження таймер тривалості дослідження продовжує працювати.

Реєстратор вважається "Зупиненим" до закінчення дослідження.

За розрядом акумулятора

При знижені напруги на акумуляторі нижче 30% дослідження автоматично зупиняється - це може статися, як під час будь-якого вимірювання АТ, так і по між вимірюваннями. Звучить 1 довгий звуковий сигнал, автоматично вмикається OLED, на який виводиться відповідне повідомлення (09.01 - [Дослідження зупинено. Акумулятор розряджений.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку (09.02), яке залишається до моменту закінчення дослідження, або під'єднання до ЗДЖ (09.05).

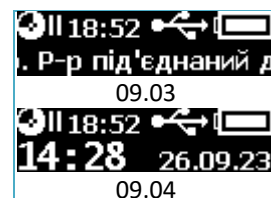


OLED вмикається за часом очікування (за налаштуваннями), при наступному вмиканні, повідомлення (09.02) відновлюється.

При під'єднанні до ЗКП/USB

При під'єднанні реєстратора до ЗКП/USB, дослідження автоматично зупиняється - це може статися як по між вимірюваннями АТ, так і під час будь-якого вимірюваннями.

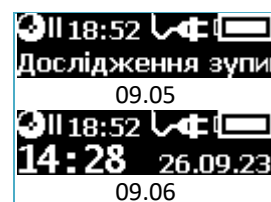
Звучить 1 довгий звуковий сигнал, автоматично вмикається OLED, на який виводиться відповідне повідомлення (09.03 - [Дослідження зупинено. Реєстратор під'єднаний до ЗКП/USB](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку (09.04), яке залишається постійно до моменту закінчення дослідження.



При під'єднанні до ЗДЖ

При під'єднанні реєстратора до ЗДЖ, дослідження автоматично зупиняється - це може статися як по між вимірюваннями АТ, так і під час будь-якого вимірювання.

Звучить 1 довгий звуковий сигнал, автоматично вмикається OLED, на який виводиться відповідне повідомлення (09.05 - [Дослідження зупинено. Реєстратор під'єднаний до ЗДЖ.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку, після чого запускається процедура "Заряджання".

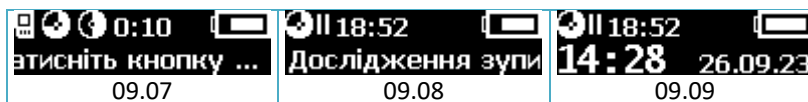


OLED вмикається за часом очікування (за налаштуваннями), при наступному вмиканні, повідомлення (09.06) відновлюється.

Після закінчення заряджання і від'єднання реєстратора від ЗДЖ дослідження може бути продовженим.

Кнопкою

Зупинення дослідження виконується по 3-м натисканням на кнопку з інтервалом поміж натисканнями не більш 1 с, за умови, що реєстратор не виконує вимірюваннями АТ. Як що реєстратор виконує вимірювання АТ, то спочатку треба зупинити вимірювання, а тільки потім виконати зупинку дослідження. Для запобігання випадковості, зупинка дослідження виконується через вікно підтвердження.



При першому натисканні вмикається OLED. Після третього натискання на OLED виводиться повідомлення (09.07 - [Для зупинки дослідження натисніть кнопку.](#)). Запускається 10 с таймер очікування підтвердження зупинення, який виводиться у лівому верхньому куті OLED дисплей.

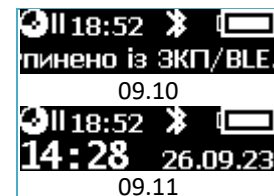
Підтвердження зупинки дослідження виконується по будь-якому натисканню на кнопку. Звучить 1 довгий звуковий сигнал, протягом наступних 5 с виводиться повідомлення (09.08 - [Дослідження зупинено кнопкою.](#)), або до будь-якого натискання на кнопку, після чого виводиться наступне повідомлення (09.09), яке залишається до моменту закінчення дослідження, під'єднання до ЗКП/USB (09.03), до ЗДЖ (09.05).

Як що протягом 10 с після запуску таймера підтвердження не буде, то реєстратор закриває вікно (09.07) і продовжує дослідження.

Із ЗКП/BLE

Під час дослідження дозволено з'єднання із ЗКП/BLE за умови, що існує пара, яка була створена попередньо в режимі "Очікування".

За допомогою спеціального ПЗ, яке встановлено на ЗКП передбачена можливість керування режимами і налаштуваннями реєстратора, в т.ч. і зупиняти дослідження, за умови, що реєстратор не виконує вимірювання АТ. Як що реєстратор виконує вимірювання АТ, то функція "Зупинити" – не активна, необхідно дочекатися закінчення вимірювання, або відмінити його, після чого можна буде зупинити дослідження.



Після надходження від ЗКП/BLE команди на зупинення дослідження звучить 1 довгий звуковий сигнал, вмикається OLED, на який виводиться відповідне повідомлення (09.10 - [Дослідження зупинено із ЗКП/BLE.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку (09.11).



Зупинення дослідження із ЗКП/BLE виконується без підтвердження.

Продовження дослідження

Продовження дослідження можливе за наступних умов:

- реєстратор має зупинене дослідження, час якого не закінчився;
- рівень заряду акумулятора $\geq 60\%$;
- реєстратор не під'єднаний до ЗКП/USB або ЗДЖ.

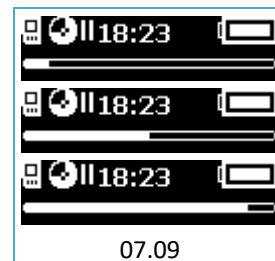
Дослідження може бути продовжене:

- з реєстратора кнопкою (07.09);
- із ЗКП/BLE, через спеціальний застосунок (07.10).

Кнопкою

Продовження дослідження виконується по подвійному натисканню на кнопку з інтервалом до 1 с, за умови, що реєстратор знаходиться у зупиненому стані (час дослідження не закінчився), має відповідний заряд акумулятора, не під'єднаний до ЗКП/USB, або ЗДЖ.

Звучить 1 довгий звуковий сигнал, автоматично вмикається OLED. Запускається процедура перевірки і підготовки продовження дослідження (07.09), при цьому контрольне вимірювання АТ не виконується, все інше, як і при запуску на дослідження.



Із ЗКП/BLE

Продовження дослідження "Із ЗКП/BLE" виконується за допомогою спеціального ПЗ, яке встановлено на ЗКП. Після отримання реєстратором від ЗКП команди на продовження дослідження звучить 1 довгий звуковий сигнал, автоматично вмикається OLED.

Запускається процедура перевірки і підготовки продовження дослідження (07.10), при цьому контрольне вимірювання АТ не виконується, все інше, як і при запуску на дослідження.



Закінчення дослідження

Дослідження може бути закінчено за такими ознаками або умовами:

- за часом (встановленою тривалістю);
- кнопкою;
- по переповненню флешпам'яті;
- із ЗКП/BLE або із ЗКП/USB.

Після закінчення дослідження, незалежно від ознак, виконуються наступні операції:

- в "Картку пацієнта" записується статус закінчення, виводиться відповідне повідомлення (01.08);
- перехід у режим "Очікування".

За часом

В "Картці пацієнта" кожного дослідження в параметрах дослідження присутній параметр "Тривалість дослідження" (07.06).



Одразу після початку дослідження запускається таймер заданої тривалості (08.01), який виводиться у лівому верхньому куті OLED протягом всього дослідження.

По досягненню таймера "00:00", дослідження автоматично закінчується, лунають 2 коротких звукових сигнали. На OLED виводиться повідомлення (09.12 - [Дослідження](#)

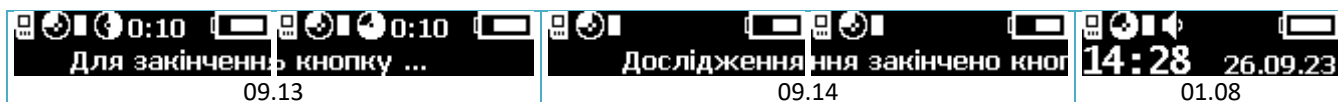
закінчено за заданою тривалістю.), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.

Кнопкою

Закінчення дослідження виконується по чотирьом натисканням на кнопку з інтервалом до 1 с, за умови, що реєстратор не виконує вимірювання АТ.

Для запобігання випадковості, закінчення дослідження виконується через вікно підтвердження.

При першому із 4-х натискань вмикається OLED. Після четвертого натискання на OLED виводиться відповідне повідомлення с запитом підтвердження (09.13 - [Для закінчення дослідження натисніть кнопку.](#)). Запускається 10 с таймер очікування підтвердження, який виводиться у лівому верхньому куті OLED.



Підтвердження застосування виконується по будь-якому натисканню на кнопку. Звучить 2 коротких звукових сигнали, на OLED виводиться повідомлення (09.14 - [Дослідження закінчено кнопкою.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.

Із ЗКП/USB

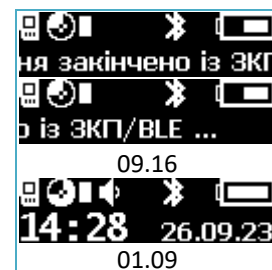
При під'єднанні реєстратора до ЗКП/USB, який перебуває на режимі "Дослідження", дослідження автоматично зупиняється (09.03 - [Дослідження зупинено. Реєстратор під'єднаний до ЗКП/USB.](#)), OLED автоматично вмикається.



В спеціальному ПЗ, яке встановлене на ЗКП, передбачена можливість закінчення дослідження. Реєстратор закінчує дослідження одразу після отримання відповідної команди. На OLED виводиться повідомлення (09.15 - [Дослідження закінчено із ЗКП/USB.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.

Із ЗКП/BLE

У разі під'єднання реєстратора до ЗКП/BLE, який перебуває на режимі "Дослідження" (необхідне попереднє створення пари в режимі "Очікування", в спеціальному ПЗ, яке встановлене на ЗКП), передбачена можливість закінчення дослідження. Реєстратор закінчує дослідження одразу після отримання відповідної команди. На OLED виводиться повідомлення (09.16 - [Дослідження закінчено із ЗКП/BLE.](#)), час виведення - 5 с, або до короткого натискання на кнопку.



Сервіс

У цьому розділі містяться умови виконання гарантійних зобов'язань та порядок оновлення внутрішнього програмного забезпечення модулів реєстратора.

Гарантійні зобов'язання

Термін гарантійних зобов'язань на реєстратор становить 12 місяців з моменту придбання, але не більше 24 місяців з моменту виготовлення.

Термін гарантійних зобов'язань на акумулятор становить 12 місяців з моменту придбання реєстратора.

Під гарантійними зобов'язаннями слід розуміти безкоштовне усунення будь-якої несправності, а також заміну будь-якого компонента, що є невід'ємною частиною від цілого.

Гарантія не розповсюджується на випадки:

- порушення цілісності – розкривання, сліди втручання;
- механічні пошкодження будь-якого елемента корпусу, включаючи кнопки і роз'єми;
- дії підвищених температур, рідин, потрапляння всередину сторонніх предметів;
- застосування неоригінальних аксесуарів, особливо джерел живлення.

Аксесуари (джерела живлення, дроти, кабелі, адаптери, електроди, чохли, ремені та інше) відносяться до витратних матеріалів з умовним терміном гарантії від 1 до 6 місяців з моменту придбання. Гарантія діє тільки в разі виявлення виробничого браку.

Вартість транспортування реєстратора або будь-якого аксесуара в сервісний центр і зворотно сплачує користувач.

Гарантійні вимоги покупця підтверджуються копією документа про придбання з обов'язковим зазначенням продавця і дати продажу.

Розрахунковий термін використання акумулятора складає 2 роки, після чого акумулятор підлягає заміні.



Несвоєчасна заміна акумулятора може призвести до його руйнування і незворотного пошкодження реєстратора.

Середній строк служби реєстратора становить до 5 років.

Оновлення ПЗ

В реєстраторі використовується 2 мікроконтролера: ЦМК і МКЗ.

Оновлення ПЗ ЦМК може бути виконано, як у спеціалізованому сервісному центрі, так і безпосередньо користувачем з використанням спеціального ПЗ для ПК, яке доступне для скачування на сайті виробника у описі даного продукту в розділі "Програми".

Оновлення МКЗ може бути виконано виключно у спеціалізованому сервісному центрі.

Заміна та утилізація акумулятора

У реєстраторі застосовується літій-полімерний акумулятор, що встановлюється в середину реєстратора при випуску на підприємстві-виробнику.

Розрахунковий строк служби акумулятора складає не менш ніж 2 роки з початку використання, або 500 циклів зарядження / розрядження.

У випадку зниження тривалості роботи реєстратора від повністю зарядженого акумулятора до 24-х годин і менше, акумулятор підлягає заміні.



Самостійна заміна акумулятора передбачає розкриття реєстратора, що є порушенням цілісності корпусу реєстратора і призводить до припинення гарантійних зобов'язань.

Заміна і утилізація акумулятора може бути виконана на підприємстві-виробнику або у спеціалізованих сервісних центрах.



Забороняється викидати реєстратор, або будь-який його компонент або аксесуар в контейнер з побутовими відходами.

Утилізація реєстратора

За умови закінчення терміну придатності, або неможливості відновлювального ремонту, реєстратор і всі аксесуари підлягають утилізації, згідно вимог, які пред'являються до електронних пристроїв і виробів з пластику і металів. Більш детальну інформацію див. у відповідних нормативних документах країни, в якій відбувається утилізація.