

ПРОТОКОЛ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ
ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА З ПРИЛАДАМИ
МКС-05 «ТЕРРА» ТА РКС-01 «СТОРА»

(для виконання приладів з встановленим модулем Bluetooth)

В цьому документі прийнято такі скорочення та позначення:

Фотонне іонізуюче випромінювання – гамма- та рентгенівське випромінювання;

ЕД – амбієнтний еквівалент дози фотонного іонізуючого випромінювання;

ПЕД – потужність амбієнтного еквівалента дози фотонного іонізуючого випромінювання;

ПК - персональний комп'ютер.

Інформаційний обмін між ПК та приладами МКС-05 «ТЕРРА» або РКС-01 «СТОРА» (далі – прилад) відбувається по інтерфейсу Bluetooth з використанням Serial Port Profile (SPP). Швидкість обміну: 115200 біт/с; формат слова даних: 8N1.

Після активації інформаційного обміну приладу з ПК (див. настанову щодо експлуатування на прилад), прилад автоматично встановлює Bluetooth-з'єднання з ПК та починає передавати кадр „Початок обміну”. До цього моменту ПК є пасивним пристроєм, який чекає кадру „Початок обміну”. Після прийому кадру „Початок обміну” ПК передає приладу кадр „Підтвердження початку обміну” та стає активним пристроєм - починає передавати приладу кадри запитів та очікує у відповідь кадри з даними.

Примітка – Кожен наступний кадр запиту можна передавати лише після того, як було отримано відповідь на поточний кадр запиту. Передавати одразу декілька кадрів запиту неприпустимо.

Відразу після початку обміну прилад готовий передавати результати вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті, або передавати поточні результати вимірювань в реальному масштабі часу, тобто працювати як інтелектуальний блок детектування (далі – ІБД). Після завершення передачі інформації з енергонезалежної пам'яті, але до передачі кадру «Завершення обміну», прилад також може перейти в режим роботи ІБД. В режим роботи ІБД прилад переводить прийом кадру «Запит результату вимірювання». Після того, як прилад перейшов в режим роботи ІБД, робота з вмістом енергонезалежної пам'яті неможлива. Завершити режим роботи ІБД можна тільки передачею кадру «Переключення режиму роботи» з параметром «вимикання».

Під час роботи з вмістом енергонезалежної пам'яті приладу, ПК повинен передавати кадри з інтервалом не більше 2000 мс. Більший інтервал буде сприйнято як розрив зв'язку

(міжкадровий timeout). В режимі роботи ІБД часовий інтервал між кадрами повинен бути не більше 20 с.

В кожному з режимів часовий інтервал між байтами одного кадру не повинен перевищувати 5 мс.

Формати кадрів наведені нижче.

КАДРИ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІНОГО ОБМІНУ

Формат кадру «Початок обміну» - від приладу до ПК

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру Байт AAh
1	0	1	0	1	0	1	0	
0	0	1	0	0	0	0	0	D7...D0 – код кадру «Початок обміну»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» – тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» – тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
байт								Кількість кадрів даних, які будуть передані при роботі з вмістом енергонезалежної пам'яті приладу
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

Формат кадру «Підтвердження початку обміну» - від ПК до приладу

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
0	0	1	0	0	0	0	0	D7...D0 – код кадру «Підтвердження початку обміну»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» – тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» – тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

КАДРИ ДЛЯ РОБОТИ З ВМІСТОМ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОЇ ПАМ'ЯТІ

Формат кадру «Холостий» - від ПК до приладу

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h - ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
X	0	1	0	0	1	0	1	D6...D0 - код кадру «Холостий»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» - тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» - тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

Формат кадру «Підтвердження холостого кадру» - від приладу до ПК

Формат кадру «Підтвердження холостого кадру» - Від приладу до ПК								
7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h - ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
X	0	1	0	0	1	0	1	D6...D0 - код кадру «Підтвердження холостого кадру»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» - тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» - тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

Формат кадру «Запрос даних з енергонезалежної пам'яті» - від ПК до приладу

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
1/0	0	1	0	0	0	0	1	D6...D0 – код кадру «Запрос даних з енергонезалежної пам'яті» D7=0 – запрос нового кадру даних D7=1 – запрос на повтор останнього кадру даних
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» – тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» – тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

Формат кадру «Дані з енергонезалежної пам'яті» - від приладу до ПК

Головний кадр «Дані з енергонезалежної пам'яті» від приладу до ПК								
7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h - ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
1/0	0	1	0	0	0	0	1	D6...D0 - код кадру «Дані з енергонезалежної пам'яті» D7=0 - нові дані D7=1 - повтор
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» - тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» - тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
0	0	0	0	0	0	D1	D0	D0 - мол./старша половина сегмента D1=1 - ознака: кадр з даними
байт								лічильник кадрів, збільшується тільки при передачі нових кадрів даних
байт 0								$\frac{1}{2}$ сегменту даних з енергонезалежної пам'яті (256 байт)
байт 1								
. . .								
байт 2								
байт 255								
контроль								
								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

Формат кадру «Дані з енергонезалежної пам'яті» - від приладу до ПК

Головний кадр «Дані з енергонезалежної пам'яті»								
7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h - ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
1/0	0	1	0	0	0	0	1	D6...D0 - код кадру «Дані з енергонезалежної пам'яті» D7=0 - нові дані D7=1 - повтор
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» - тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» - тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
0	0	0	0	0	0	D1	D0	D1=0, D0=0 - ознака: більше немає даних для передачі
байт								лічильник кадрів
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

**Формат кадру «Запит ЕД з енергоне залежної пам'яті» - від ПК до приладу
(тільки для МКС-05 «ТЕРРА»)**

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
0	0	1	0	0	0	1	1	D6...D0 – код кадру «Запит ЕД з енергонезалежної пам'яті»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу = 7				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

**Формат кадру «ЕД з енергоне залежної пам'яті» - від приладу до ПК
(тільки для МКС-05 «ТЕРРА»)**

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
0	0	1	0	0	0	1	1	D6...D0 – код кадру «ЕД з енергонезалежної пам'яті»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу = 7				старша цифра (7)				
мантиса ст. байт								накопичене значення ЕД *, (float MSP430)
порядок								
мантиса мол. байт								
мантиса сер. байт								
десятки годин				години				Час накопичення ЕД * Двійково-десятковий код
тисячі годин				сотні годин				
десятки секунд				секунди				
десятки хвилин				хвилини				
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

* Накопичення ЕД відбувається у всіх режимах роботи приладу, крім вимірювання густини потоку бета-випромінювання; накопичене значення ЕД та час накопичення ЕД оновлюються в буфері передачі приладу з періодом 2 с;

Формат кадру «Стерти дані з енергонезалежної пам'яті» - від ПК до приладу

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
X	0	1	0	0	1	1	0	D6...D0 – код кадру «Стерти дані з енергонезалежної пам'яті»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» – тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» – тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
X	X	X	X	X	X	D1	D0	D0=1 – стерти результати вимірювань ПЕД та густини потоку бета-випромінення D1=1 – стерти накопичене значення ЕД та час накопичення ЕД (тільки для МКС-05 «ТЕРРА»)
секунди								Поточний час ПК, двійково-десятковий код (встановлюється у приладі при стиранні результатів вимірювань ПЕД та густини потоку бета-випромінення)
хвилини								
години								
число місяця								
місяць								
день тижня								
рік – 2000								
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

Формат кадру «Підтвердження стирання даних» - від приладу до ПК

Формат кадру «Підтвердження стирання даних» - вид приладу ДС-ПК								
7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h - ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
0	0	1	0	0	1	1	0	D6...D0 - код кадру «Підтвердження стирання даних»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» - тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» - тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

**Формат кадру «Завершення обміну» - від ПК до приладу
(тільки при роботі з вмістом енергонезалежної пам'яті)**

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
X	0	1	0	0	1	0	0	D6...D0 – код кадру «Кінець обміну»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» – тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» – тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

**Формат кадру «Підтвердження завершення обміну» - від приладу до ПК
(тільки при роботі з вмістом енергонезалежної пам'яті)**

(Підказка: при роботі з блоком енергонезалежної пам'яті)								
7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
0	0	1	0	0	1	0	0	D6...D0 – код кадру «Підтвердження завершення обміну»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» – тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» – тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума із врахуванням перенесення

КАДРИ ДЛЯ РОБОТИ З ПОТОЧНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИМІРЮВАНЬ

Формат кадру «Запит результату вимірювання» - від ПК до приладу

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
X	X	0	0	0	0	0	0	D5...D0–код кадру «Запит результату вимірювання»
байт 0								резерв
байт 1								
байт 2								
байт 3								
0								резерв
контроль								арифметична контрольна сума з урахуванням перенесення

Формат кадру «Поточний результат вимірювання» - від приладу до ПК

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h - ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
X	X	0	0	0	0	0	0	D5...D0-код кадру «Поточний результат вимірювання»
цифра 2			мол. цифра (1)			Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» - тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» - тип приладу=8)		
цифра 4			цифра 3					
цифра 6			цифра 5					
тип приладу			старша цифра (7)					
мантиса ст. байт								Результат вимірювання *, (float MSP430)
порядок								
мантиса мол. байт								
мантиса сер. байт								
мантиса ст. байт								Статистична похибка вимірювання, (float MSP430)
порядок								
мантиса мол. байт								
мантиса сер. байт								
резерв				фізична величина				D3...D0-фізична величина, що вимірюється 0 - ПЕД (результат вимірювання передається в мкЗв/год); 1 - густина потоку бета-випромінювання (результат вимірювання передається в кілочастинок/(см ² · хв.));
D7	D6	D5	0	0	0	D1	D0	Результати самотестування приладу D0=1 - батарея розряджена D1=1 - відмова детекторів D0 D5 D6 - стан батареї 0 0 0 - Заряд 100% 0 1 0 - Заряд 75% 0 0 1 - Заряд 50% 0 1 1 - Заряд 25% 1 X X - Заряд 0% Ознака достовірного результату вимірювання D7=0 - результат достовірний D7=1 - результат недостовірний **
мантиса ст. байт								Напруга батареї живлення приладу (Вольт), (float MSP430)
порядок								

мантиса мол. байт	
мантиса сер. байт	
контроль	арифметична контрольна сума з урахуванням перенесення

* - результати вимірювання оновлюються в буфері передачі приладу з періодом 2 с. Послідовність оновлення переривається та розпочинається з початку, якщо відбувся перезапуск вимірювання.

** - дивись настанову щодо експлуатування на прилад.

Формат кадру «Переключення режиму роботи» - від ПК до приладу

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру Байт AAh
1	0	1	0	1	0	1	0	
X	X	0	0	0	0	0	1	D5...D0–код кадру «Переключення режиму роботи»
мол. байт								Поточний час ПК, передається як число секунд, що пройшли від 00:00:00 1 січня 2002р до поточного часу (двійкове число) (встановлюється у приладі тільки якщо в енергонезалежній пам'яті відсутні результати вимірювань ПЕД та щільності потoku)
сер. байт								
сер. байт								
ст. байт								
байт								Номер режиму, у який необхідно переключити прилад: 0 – режим без змін («холостий» кадр) 1 – вимикання; 2 – вимірювання ПЕД; 3 – вимірювання густини потоку частинок бета-випромінювання; 255 – перезапуск вимірювання
контроль								арифметична контрольна сума з урахуванням перенесення

Формат кадру «Підтвердження» - від приладу до ПК

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру Байт AAh
1	0	1	0	1	0	1	0	
D7	D6	0	0	0	0	0	1	D5...D0–код кадру «Підтвердження» D7 = 0 – норма переключення D7 = 1 – помилка
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код (для МКС-05 «ТЕРРА» – тип приладу=7; для РКС-01 «СТОРА» – тип приладу=8)
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума з урахуванням перенесення

**Формат кадру «Запит ЕД» - від ПК до приладу
(тільки для МКС-05 «ТЕРРА»)**

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру Байт AAh
1	0	1	0	1	0	1	0	
X	X	0	0	0	1	0	0	D5...D0–код кадру «Запит ЕД»
байт 0								резерв
байт 1								
байт 2								
байт 3								
0								резерв
контроль								арифметична контрольна сума з урахуванням перенесення

**Формат кадру «ЕД» - від приладу до ПК
(тільки для МКС-05 «ТЕРРА»)**

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h - ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
X	X	0	0	0	1	0	0	D5...D0-код кадру «ЕД»
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу = 7				старша цифра (7)				
мантиса ст. байт								накопичене значення ЕД *, (float MSP430)
порядок								
мантиса мол. байт								
мантиса сер. байт								
Десятки годин, години								Час накопичення ЕД * Двійково-десятковий код
Тисячі годин, сотні годин								
Десятки секунд, секунди								
Десятки хвилин, хвилини								
контроль								арифметична контрольна сума з урахуванням перенесення

* Накопичення ЕД відбувається у всіх режимах роботи приладу, крім вимірювання густини потоку бета-випромінювання; накопичене значення ЕД та час накопичення ЕД оновлюються в буфері передачі приладу з періодом 2 с;

**Формат кадру «Стирання ЕД» - від ПК до приладу
(тільки для МКС-05 «ТЕРРА»)**

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
X	X	0	0	0	1	0	1	D5...D0–код кадру «Стирання ЕД»
байт 0								резерв
байт 1								
байт 2								
байт 3								
0								резерв
контроль								арифметична контрольна сума з урахуванням перенесення

**Формат кадру «Підтвердження» - від приладу до ПК
(тільки для МКС-05 «ТЕРРА»)**

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	Байт 55h – ознака початку кадру
1	0	1	0	1	0	1	0	Байт AAh
D7	D6	0	0	0	0	0	1	D5...D0–код кадру «Підтвердження» D7 = 0 – норма переключення D7 = 1 – помилка
цифра 2				мол. цифра (1)				Заводський номер приладу, двійково-десятковий код
цифра 4				цифра 3				
цифра 6				цифра 5				
тип приладу = 7				старша цифра (7)				
контроль								арифметична контрольна сума з урахуванням перенесення

Контрольна сума підраховується відповідно до рисунка 1.

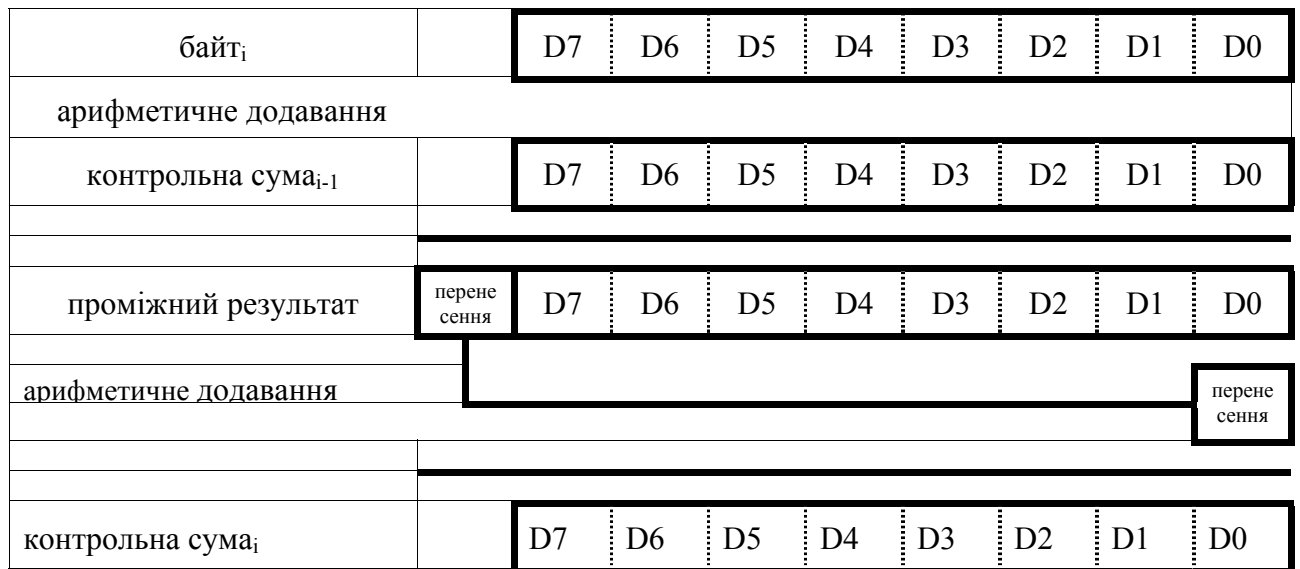


Рисунок 1 - Алгоритм підрахунку контрольної суми

Інформація в енергонезалежній пам'яті приладу зберігається у записах наступного формату.

“Пустий” запис – довжина 1 байт

Заголовок	01
-----------	----

Запис „Результат вимірювання ПЕД” – довжина 13 байт

Заголовок								02	
мол. байт								Час проведення вимірювання, число секунд, що пройшли від 00:00:00 1 січня 2002р (двійкове число)	
сер. байт									
сер. байт									
ст. байт									
мол. байт								№ точки Двійково-десятковий код	
ст. байт									
мантиса ст. байт								ПЕД, мкЗв/год (float MSP430)	
порядок									
мантиса мол. байт									
мантиса сер. байт									
байт								Статистична похибка вимірювання Двійковий код	
X	X	X	X	X	D2	D1	D0	D0=0 інф. достовірна D1=1 перевищення порогу дози D2=1 перевищення порогу ПЕД	

Запис „Результат вимірювання густини потоку бета-випромінення” – довжина 13 байт

Заголовок								03							
мол. байт								Час проведення вимірювання, число секунд, що пройшли від 00:00:00 1 січня 2002р (двійкове число)							
сер. байт															
сер. байт															
ст. байт															
мол. байт								№ точки Двійково-десятковий код							
ст. байт															
мантиса ст. байт								густина потоку бета-випромінення, 10 ³ * част/(см ² *хв) (float MSP430)							
порядок															
мантиса мол. байт															
мантиса сер. байт															
байт								Статистична похибка вимірювання Двійковий код							
X	X	X	X	X	D2	D1	D0	D0=0 інф. достовірна D1=1 перевищення порогу дози D2=1 перевищення порогу густини потоку бета-випромінення							

Енергонезалежна пам'ять приладу організована у сегменти довжиною 512 байт. Довжина сегмента не кратна довжині записів „Результат вимірювання ПЕД” та „Результат вимірювання густини потоку бета-випромінення”, тому 507 байт кожного сегменту займають записи з результатами вимірювання, а останні 5 байт займають “пусті” записи.

У приладі використовується 32х бітовий формат з плаваючою точкою (назовемо його float MSP430).

```

;=====
;  MSB.31          .23                               LSB.0
;  |-----|
;  | e.7 ... e.0 | знак | m.22 ..... m.0 |
;  |-----|.-----|
;
;=====

```

У цьому форматі мантиса представлена 23-ма молодшими бітами. 24-й біт мантиси у представленні числа відсутній. За визначенням цей біт завжди дорівнює 1 (нормалізоване число).

Порядок представлений 8-ма старшими бітами. Порядок «зміщений» на 0x7F.

Приклади представлення чисел з плаваючою комою:

```

0      = 00 00 00 00
+0.5   = 7F 00 00 00
+1      = 80 00 00 00
-1      = 80 80 00 00
+2      = 81 00 00 00
+3      = 81 40 00 00
-3      = 81 C0 00 00

```


Для демонстрації роботи з поточними результатами вимірювань від приладів МКС-05 «ТЕРРА» або РКС-01 «СТОРА» по описаному вище протоколу призначена програма Terra_Demo.exe. Для роботи з цією програмою ПК повинен бути обладнаний адаптером Bluetooth-інтерфейсу, а також встановлене та відповідно налаштоване програмне забезпечення (далі - ПЗ) Bluetooth-інтерфейсу. Для прикладу, наведемо порядок роботи з Bluetooth-USB адаптером BlueWalker та налаштування ПЗ IVT Blue Soleil, яке надається з цим адаптером.

- Підключити до одного з USB-портів ПК Bluetooth-USB адаптер та встановити ПЗ IVT Blue Soleil у відповідності до інструкції, яка супроводжує це ПЗ.
- Запустити на виконання ПЗ IVT BlueSoleil.
- Вибрати з меню **Мой Bluetooth->Свойства устройства**. В закладці **Общие**, в компоненті **Имя устройства** задати ім'я пристрою. Перші 10 символів імені пристрою обов'язково повинні бути встановлені в CHECKPOINT - решта символів можуть бути присутні за бажанням оператора. В закладці **Доступность**, в компоненті **Режим связи** встановити радіокнопку **Доступен для подключения**, в компоненті **Режим поиска** встановити радіокнопку **Режим: доступ для обнаружения**, в компоненті **Режим сопряжения** встановити радіокнопку **Принимает соединения**.
- Вибрати з меню **Мой Bluetooth->Безопасность**. В закладці **Общие** в компоненті **Уровень безопасности** встановити радіокнопку **Низкий**. Це значить, що прилади будуть мати доступ до Bluetooth-сервісу ПК без необхідності вводу коду доступу. При необхідності контролю доступу приладів до Bluetooth-сервісу ПК потрібно в закладці **Общие** в компоненті **Уровень безопасности** встановити радіокнопку **Средний**. При цьому, в закладці **Сервисы** для сервісу **Серийный порт А** повинен бути встановлений індикатор **Аутентификация**. В цьому випадку, при кожному підключенні приладу до Bluetooth-інтерфейсу ПК необхідно буде вводити код аутентифікації (PIN): 0000.
- Вибрати з меню **Инструменты->Мое устройство Bluetooth**. В закладці **Устройство Bluetooth** встановити радіокнопку **USB**.
- Вибрати з меню **Мои сервисы->Свойства**. В закладці **Серийный порт А** встановити індикатор **Автоматически включать этот сервис при каждом запуске моего Bluetooth**. Зафіксувати для подальшого використання значення компоненти **Сервис серийного порта** (COM-порт, до якого буде підключатись прилад). В закладці **Серийный порт В** очистити індикатор **Автоматически включать этот сервис при каждом запуске моего Bluetooth**.
- Закрити головне вікно ПЗ IVT BlueSoleil.

Для роботи з програмою Terra_Demo.exe можуть використовуватись і інші адаптери Bluetooth-інтерфейсу. В цьому випадку, налаштування відповідного ПЗ Bluetooth-інтерфейсу, яке надається з таким адаптером, повинні по змісту відповідати вище наведеним налаштуванням IVT BlueSoleil.

Програма Terra_Demo.exe (далі - програма) не потребує встановлення. Після запуску програми виводиться її вікно й активізується закладка **Настройка** (рисунок 2).

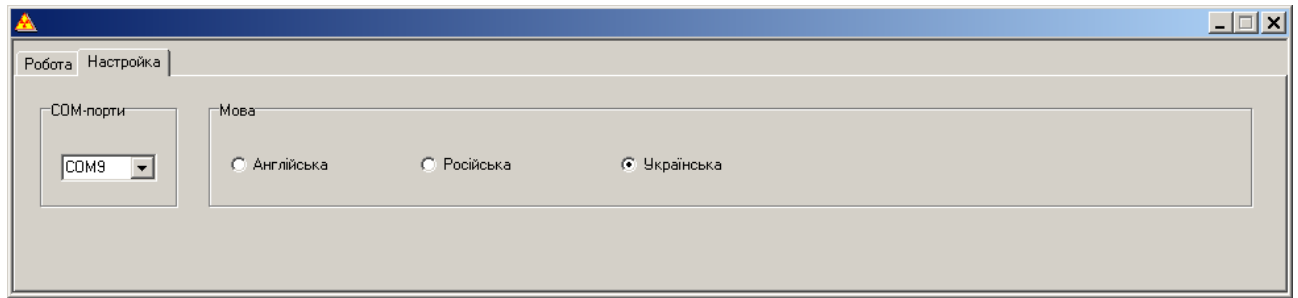


Рисунок 2 - Вікно програми з активною закладкою **Настройка**.

В ній необхідно вибрати мову інтерфейсу: Англійська, Російська або Українська, а також COM-порт, до якого буде підключатись прилад по Bluetooth-інтерфейсу (цей COM-порт відображається у компоненті “Сервіс серійного порта” програмного забезпечення Bluetooth адаптера).

Далі необхідно вибрати закладку **Робота** та натиснути кнопку **Старт** (рисунок 3).

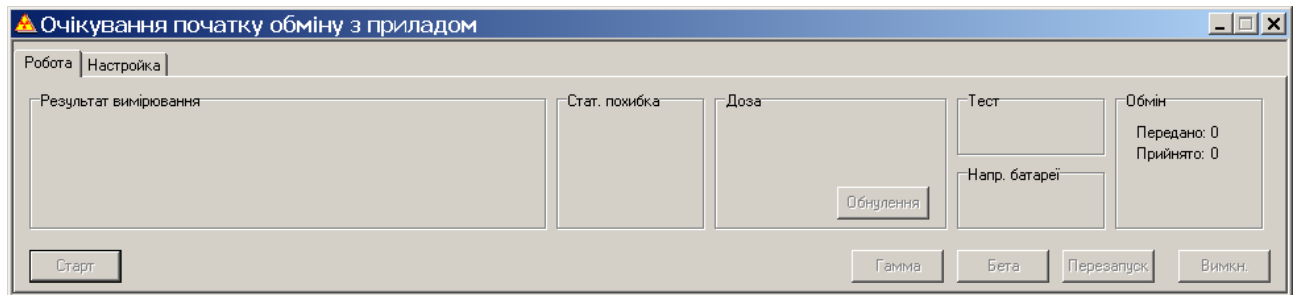


Рисунок 3 - Вікно програми з активною закладкою **Робота**.
ПК очікує встановлення з'єднання з приладом.

При цьому ПК починає очікувати встановлення з'єднання з приладом (прийому кадру „Початок обміну” від приладу та передачу йому кадру „Підтвердження початку обміну”). Після встановлення з'єднання з приладом, ПК розпочинає роботу з результатами вимірювань від нього.

При встановленні з'єднання з приладом РКС-01 «СТОРА», робота з результатами вимірювань виконується так. ПК, з інтервалом 1 с, передає кадр «Запит результату вимірювання», приймає у відповідь кадр «Поточний результат вимірювання» та відображає інформацію з нього у вікні програми. Кадр «Запит ЕД» не передається, тому що прилад РКС-01 «СТОРА» не вимірює ЕД.

Робота з результатами вимірювань від приладу МКС-05 «ТЕРРА» дещо відрізняється від роботи з результатами вимірювань від приладу РКС-01 «СТОРА». При встановленні з'єднання з приладом МКС-05 «ТЕРРА», ПК, так само як і випадку з приладом РКС-01 «СТОРА», передає з інтервалом 1 с кадр «Запит результату вимірювання», приймає у відповідь кадр «Поточний результат вимірювання» та відображає інформацію з нього у вікні програми. Але замість кожного десятого кадру «Запит результату вимірювання» ПК передає кадр «Запит ЕД» і, відповідно, приймає у відповідь кадр «ЕД» та відображає інформацію з нього у вікні програми.

Вигляд вікна програми з інформацією, що отримана від приладу МКС-05 «ТЕРРА», наведений на рис. 4.

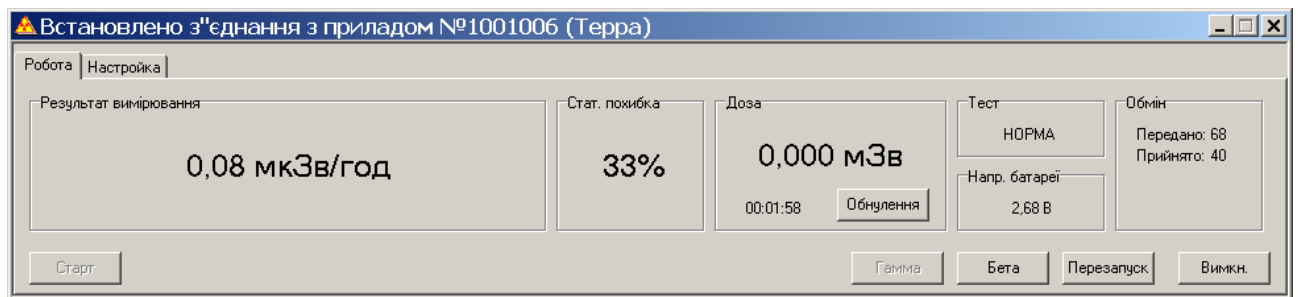


Рисунок 4 - Вікно програми з активною закладкою **Робота** після встановлення з'єднання з приладом.

Інформація від приладу відображається у таких групах:

- **РЕЗУЛЬТАТ ВИМІРЮВАННЯ** – тут відображається результат вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання або густини потоку бета-випромінювання. Недостовірний результат вимірювання відображається сірим кольором, достовірний – чорним (стосовно ознаки достовірності результату вимірювання див. настанову щодо експлуатування на прилад).
- **Стат. похибка** – тут відображається статистична похибка результату вимірювання.
- **Тест** – У цій групі відображається результат самотестування приладу. При справному приладі тут відображається повідомлення **Норма**. При відмові лічильників Гейгера-Мюлера приладу – **Лічильники**, а при розряді батареї живлення приладу - **Батарея**. Повідомлення про відмови відображаються червоним кольором.
- **Напр. батареї** – тут відображається напруга батареї живлення приладу.
- **Доза** (ця група активна тільки для приладу МКС-05 «ТЕРРА») – тут відображається накопичене значення ЕД, час накопичення ЕД та кнопка **Обнулення** для обнулення цих значень. При натисканні на цю кнопку ПК призупиняє роботу з результатами вимірювань приладу (передачу кадрів запитів «Запит результату вимірювання», «Запит ЕД») та передає кадр запиту «Стирання ЕД». Після того, як буде отримано кадр «Підтвердження», ПК відновлює роботу з результатами вимірювань приладу.
- **Обмін** – тут відображається кількість переданих приладу, та отриманих від приладу інформаційних кадрів.

У нижній частині вікна **Робота** розташовані кнопки **Старт**, **Гамма**, **Бета**, **Перезапуск** та **Вимкн.**

Кнопки виконують такі функції:

- **Старт** – розпочинає роботу програми по інтерфейсу Bluetooth – ПК очікує встановлення з'єднання з приладом (очікує прийому кадру „Початок обміну” від приладу та передає йому кадр „Підтвердження початку обміну”), а після встановлення з'єднання – розпочинає роботу з результатами вимірювань приладу (щосекундну передачу кадрів запитів «Запит результату вимірювання» або «Запит ЕД» та відображення отриманої у відповідь інформації).
- **Гамма** – Переключає режим роботи приладу. При натисканні на цю кнопку ПК призупиняє роботу з результатами вимірювань приладу та передає кадр запиту «Переключення режиму роботи» з номером режиму 2 (вимірювання ПЕД). Після того, як буде отримано кадр «Підтвердження», ПК відновлює роботу з результатами вимірювань приладу.

- **Бета** – Переключає режим роботи приладу. При натисканні на цю кнопку ПК призупиняє роботу з результатами вимірювань приладу та передає кадр запиту «Переключення режиму роботи» з номером режиму 3 (вимірювання густини потоку бета-випромінювання). Після того, як буде отримано кадр «Підтвердження», ПК відновлює роботу з результатами вимірювань приладу.
- **Перезапуск** – Перезапускає процес вимірювання приладу. При натисканні на цю кнопку ПК призупиняє роботу з результатами вимірювань приладу та передає кадр запиту «Переключення режиму роботи» з номером режиму 255 (перезапуск вимірювання). Після того, як буде отримано кадр «Підтвердження», ПК відновлює роботу з результатами вимірювань приладу.
- **Вимкн.** – Вимикає прилад. При натисканні на цю кнопку ПК зупиняє роботу з результатами вимірювань приладу та передає кадр запиту «Переключення режиму роботи» з номером режиму 1 (вимикання). Після того, як буде отримано кадр «Підтвердження», ПК відображає інформацію про вимкнення приладу у заголовку вікна програми. Програма готова до роботи з іншим приладом.