1 Визначення термінів, скорочень.

- ЕККР - Електронний контрольно-касовий реєстратор;
- ФП - Фіскальна пам'ять;
- ПРК - Паливо-роздавальна колонка;
- ЗП - Зовнішній по відношенню до ЕККР пристрій (наприклад – пристрій для введення і візуалізації інформації, ПЕВМ);
- ЧЕК - Фіскальний документ встановленого зразка, що підтверджує факт реалізації товару, послуги;
- КОМАНДА - Послідовність символів встановленого формату;
- СИМВОЛ - Байт даних відповідно до таблиці ASCII (кирилиця, альтернативне кодування (старша половина як CP866));

2 Інтерфейси та протоколи.

2.1 Комунікаційний інтерфейс.

Призначення ліній та рівні сигналів комунікаційного порту ЕККР відповідають інтерфейсу RS232. Використання ліній (з боку ЗП) :

TXD	передача
RXD	прийом
CTS и DSR	об'єднанні (готовність ЕККР +12v RS232)
DTR	готовність ЗП (+12v RS232);
GND	спільний

2.2 Фізичний протокол.

Обмін інформацією між ЕККР і ЗП здійснюється асинхронно з 8-у бітами даних, з контрольним бітом (парність), з двома стоп-бітами.

ЕККР забезпечує прийом-передачу на стандартних швидкостях: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200 бод.

Для забезпечення оптимального (безперервного) режиму роботи друкуючого пристрою ЕККР, швидкість асинхронного каналу повинна складати не менше 38400 бод. ***Рекомендована швидкість - 115200 бод.***

2.3 Транспортний протокол.

2.3.1 Дані передаються блоками змінної довжини (до 255 символів). Кожен блок включає в себе логічно завершену інформацію.
Структура блоку даних:

- Від ЗП до ЕККР: **<початок> <команда_та_параметри> <довжина> <кінець> [<CRC>],**

тут :

<початок>	1 символ chr(253)I
<команда_та_параметри>	n (від 4-х до 252-х) символів з діапазону [chr(0)..chr(252)]
<довжина>	1 символ з кодом (n+1) , тобто з діапазону [chr(5)..chr(253)]
<кінець>	1 символ chr(254)
<CRC> (опціонально)	2 символи з розрахунковим значенням

- Від ЕККР до ЗП: **<початок> <інформація> <довжина> <кінець> [<CRC>],**

тут:

<початок>	1 символ chr(253)I
<інформація>	n (від 3-х до 252-х) символів з діапазону [chr(0)..chr(252)]
<довжина>	1 символ з кодом (n+1) , тобто з діапазону [chr(5)..chr(253)]
<кінець>	1 символ chr(254)
<CRC> (опціонально)	2 символи з розрахунковим значенням

2.3.2 Символи з кодами 254 та 255 не можуть входити в <інформацію> та в <команду>.

2.3.3 У випадку переповнення буферу прийому (прийнято більше 253 символів після символу <початок>), ЕККР ігнорує всі прийняті раніше символи та очікує <початок>.

2.3.4 Опціонально інформація, що передається по каналу зв'язку, може бути захищена за допомогою контрольної суми CRC з використанням X.25 CCITT полінома x16+x12+x5+1. Контрольна сума представляє із себе два символи, які додаються до блоку даних після символу <кінець>. Розрахунок CRC ведеться по всім символам блоку даних починаючи з символу <початок> до символу <кінець> включно. Ці два символи CRC представляють із себе послідовно молодший та старший байти 16-разрядного без знакового цілого, значення якого розраховується наступним чином:

- приклад на мові «С»:

```
unsigned int CountCRC16(void *mem, uint16_t len)
    {
    uint16_t a, crc16;
    char *pch;
    pch = (char *)mem;
    crc16 = 0;
    while(len--)
        {
        crc16 ^= *pch;
        a = (crc16^(crc16<<4))&0x00FF;
        crc16 = (crc16>>8)^(a<<8)^(a<<3)^(a>>4);
        pch += 1;
        }
    return(crc16);
    }
```

додавання контрольної суми до блоку даних в функції підготовки блока:

```
uint16_t i, j;
j = CountCRC16F(buf, i);
memcpy(&buf[i], &j, 2);
```

тут параметр **mem** є посилання на рядок блоку даних, що містить всі службові символи (<початок>,<довжина> та <кінець>).

2.4 Стан ЕККР та встановлення зв'язку.

2.4.1 По відношенню до ЗП ЕККР знаходиться у двох станах;

- <З'ЄДНАНИЙ>.
- <РОЗ'ЄДНАНИЙ>.

2.4.2 У стан <РОЗ'ЄДНАНИЙ> ЕККР переходить в момент включення живлення або із стану <З'ЄДНАНИЙ> якщо не виявив сигнал готовності від ЗП більше 2 секунд.

2.4.3 У стан <З'ЄДНАНИЙ> ЕККР переходить із стану <РОЗ'ЄДНАНИЙ> при виявленні сигналу готовності від ЗП після виконання процедури початкової ініціалізації (перевірка ФП, ініціалізація ПРК), що визначається ***наявністю сигналу готовності від самого ЕККР***.

2.4.4 Під час переходу зі стану <РОЗ'ЄДНАНИЙ> в стан <З'ЄДНАНИЙ> через 1 секунду ЕККР виконує процедуру визначення швидкості приймання - передачі, очікуючи коректного прийому символу 'U' (код 55Н) – перша передача символу є передача для налаштування, друга – для перевірки. Повторна передача символу 'U' повинна починатися не раніше ніж через 1 милисекунду після попередньої (в бік збільшення час цієї затримки не обмежено).

При дотриманні цих вимог визначення швидкості відбувається після прийому другого символу 'U'. Встановлення швидкості прийому - передачі ЕККР підтверджується передачею на ЗП блока з ***<інформацією> 'READY'***.

2.4.5 У разі не підтвердження встановлення швидкості необхідно зняти сигнал готовності від ЗП на 3 секунди., перевести ЕККР в стан <РОЗ'ЄДНАНИЙ>, встановити сигнал готовності від ЗП (перевести ЕККР в стан <З'ЄДНАНИЙ>) і повторити передачу символів налаштування.

2.4.6 При великій кількості записів Z-звітів в ФП процес початкової ініціалізації ЕККР може затягнутися до 10 секунд. Тому:

- прикладні системи (ЗП), що мають можливість контролювати сигнал готовності від ЕККР, повинні починати процедуру налаштування швидкості за наявності цього сигналу від ЕККР;
- прикладні системи (ЗП), які не можуть контролювати сигнал готовності від ЕККР, повинні циклічно повторювати дії, за попереднім підпунктом до підтвердження встановлення швидкості.

2.4.7 Прийом - передачу даних ЕККР здійснює тільки в стані <З'ЄДНАНИЙ> зі встановленою швидкістю прийому - передачі.

2.4.8 При включенні живлення ЕККР початково встановлена швидкість прийому - передачі 57600 бод.

2.5 Протокол прикладної програми.

2.5.1 Під час обробки даних або виконання команди ЕККР ігнорує усі символи, що приймаються. Початок обробки даних (виконання команди) супроводжується передачею блоку з <інформацією> 'WAIT'. Про готовність приймати дані ЕККР повідомляє передачею блоку з <інформацією> 'READY'.

2.5.2 Під час тривалого виконання команди (обчислення або друк рядків)ЕККР періодично передає блок з <інформацією> 'WRK' або 'PRN' відповідно. Період передачі блоків 'WRK' і 'PRN' близько 2 с. Цей момент може використовуватися ЗП для визначення працездатності ЕККР після передачі команди та до прийняття блоків 'WAIT' і 'READY'.

2.5.3 Про аварійні результати обробки даних (виконання команди), аварійному стані функціональних вузлів, ЕККР завжди повідомляє передачею блоку даних з діагностичним повідомленням.

2.5.4 Якщо ЕККР успішно виконав потрібні командою дії, то перед 'READY' передається блок з <інформацією> 'DONE'. Наявність при цьому повідомлень про помилки свідчить про те, що вони не пов'язані з цією командою або не перешкоджали її успішному виконанню, та служать попередженням про можливе невиконання наступної подібної команди.

2.5.5 Формат команди от ЗП к ЕККР:

<ідентифікатор><параметр 1><параметр 2>,...<параметр n>

тут:

- <ідентифікатор> 4 символи з множини виконуваних команд
- <параметр і> m символів

Кількість параметрів, їх смислове значення і загальна довжина команди визначені окремо для кожного виду команди в наступних розділах.

2.5.6 Формати параметрів команд на ЕККР і інформації у відповідь від ЕККР.

Усі числові значення параметрів і відповідей представляються в символьному вигляді (десяткові або 16-річні цифри), ***з провідними нулями***. Десяті, соті і так далі частини сум, процентних ставок і так далі комами, крапками та іншими не відділяються.

Усі ***грошові суми представляються в мінімальних одиницях валюти*** (копійк ах, центах і ін.).

2.6 Граничні тимчасові інтервали і відновлення зв'язку.

Після кожного прийнятого від ЕККР символу ПЗ ЗП скидає лічильник максимального часу очікування в 0.

Звичайний час до отримання від ЕККР символу <початок> першого блоку даних після передачі команди або після отримання попереднього блоку даних складає ***3 секунди.***

Якщо після передачі команди на ЕККР час відсутності активності в каналі зв'язку з боку ЕККР (немає прийнятих від ЕККР символів) перевищує ***6 секунд*** - ЗП фіксує розрив зв'язку.

Після визначення розриву зв'язку рекомендується застосовувати наступну послідовність дій :

- Передати послідовність символів:

<початок>+<початок>+<кінець>+<кінець>+<кінець>+<кінець>.

- Якщо після цього в продовж ***1 секунди*** від ЕККР не прийнято символу ***<початок>,*** перейти до послідовності дій, описаній в процедурі повторного встановлення зв'язку.

- В іншому випадку (є активність в каналі зв'язку з боку ЕККР), з урахуванням вище граничних часових інтервалів, очікувати отримання блоку з <інформацією> '***SOFTBLOCK***' або '***READY***'.