



**РЕЄСТРАТОР КОНТРОЛЬНО-КАСОВИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ  
MG N707TS**

**ПОСІБНИК З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ  
ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ**

**467261.001 ПР**

Київ  
2014

## ЗМІСТ

1 ВСТУП .....	3
2 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ .....	3
3 ОСНОВНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕККР .....	3
4 ФІСКАЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ .....	5
5 СКЛАД ЕККР .....	7
6 ПЛАТА СИСТЕМНА .....	7
Мікроконтролер .....	9
Пам'ять .....	10
Система електроживлення .....	11
Схема заряду акумулятора .....	12
Схема управління термопринтером .....	12
Інтерфейс USART .....	14
Схема сканування клавіатури .....	14
Управління звуковим сигналом .....	14
MicroSD .....	15
Ethernet .....	15
SMA .....	15
USB .....	15
7 ПЛАТА ПІДСВІЧУВАННЯ .....	15
Додаток А Блок-схема з'єднань .....	16
Додаток Б Схема плати системної .....	17
Додаток В Схема плати підсвічування .....	20
Аркуш реєстрації змін .....	21

## 1 ВСТУП

1.1 Цієї посібник з технічного обслуговування та поточного ремонту (далі – посібник) призначене для використання при проведенні технічного обслуговування та поточного ремонту реєстратора контрольно-касового електронного MG N707TS (надалі - ЕККР), який призначений для автоматизації проведення розрахунків з клієнтами в сфері торгівлі, громадського харчування та послуг і забезпечує реєстрацію продажу товар (наданих послуг) з видачею надрукованого документа (чека), автоматизацію обліку та контролю руху товарів, обчислення та збереження даних для контролю податкових відрахувань, видачі денних та періодичних фіскальних звітів

1.2 Технічне обслуговування і поточний ремонт виконують центри сервісного обслуговування (ЦСО), які мають договір з Виробником на право виконання цих робіт.

## 2 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

2.1 Не допускати до ремонту осіб, які не пройшли інструктаж з правил технічної експлуатації і техніки безпеки при експлуатації електроустановок до 1000 В і не ознайомились з експлуатаційною документацією на ЕККР.

2.2 У включеному ЕККР забороняється виймати і встановлювати блоки і складові частини ЕККР, роз'єднувати і з'єднувати роз'єми, виконувати монтажні й інші роботи.

2.3 При усуненні несправностей дозволяється використовувати паяльник із робочою напругою до 36 В, що гальванічно розв'язаний від основної мережі.

2.4 Під час пошуку несправностей все вимірювальне та контрольне обладнання повинно бути надійно заземлене..

2.5 Не залишайте без нагляду ЕККР, включеним в мережу живлення ї.

2.6 Компоненти, складові частини і проводи, що підлягають заміні, повинні замінюватись у відповідності з документацією виробника, не змінюйте відстань між компонентами схеми.

## 3 ОСНОВНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕККР

3.1 Основні функціональні та технічні характеристики реєстратора при роботі у складі комп'ютерно - касової системи наведені в таблиці 1 .

Таблиця 1

Найменування параметра (характеристики)	Значення (наявність) параметра
1 Режими роботи у складі комп'ютерно-касової системи:	
- попереднє програмування;	+
- реєстрація;	+
- звітність	+
2 Режими роботи автономно:	
- звітність	+
- тестування	+
- обнулення	+
3 Кількість касирів (операторів)	32
4 Кількість податкових груп та зборів:	
- з додатнім підсумком;	5
- з від'ємним підсумком;	5
- без оподаткування	1+1
5 Назва товару (послуги), символів	50
6 Коментар до назви товару, символів	92
7 Ціна товару	999.999, 99

Продовження таблиці 1

Найменування параметра (характеристики)	Значення (наявність) параметра
8 Ім'я касира (оператора), символів	15
9 Заголовок чека (початкове повідомлення), рядків довжиною 24 символів: програмування податкового, та реєстраційного номеру.	3+1+1
10 Заключне повідомлення чека, рядків довжиною 36 символів	1
11 Друк в чеку інформаційного рядка	+
12 Касові операції, що виконуються:	
- реєстрація оплати готівкою;	+
- реєстрація оплати платіжним чеком;	+
- реєстрація оплати платіжною картою	+
- реєстрація комбінованої оплати;	+
- множення ціни на кількість товару (послуг);	+
- множення ціни на дробову кількість товару з урахуванням не менше трьох знаків після коми;	+
- обчислення відсоткової надбавки і знижки;	+
- обчислення абсолютної надбавки і знижки;	+
- облік грошових сум;	+
- роздільний облік даних по товарах(послугах)	+
- обчислення суми здачі;	+
- анулювання операції до закриття касового чека;	+
- обчислення проміжних підсумків;	+
- обчислення загальних підсумків;	+
- реєстрація службового внесення грошей;	+
- реєстрація службової видачі грошей;	+
- реєстрація видачі грошей по різних податкових групах (видатковий чек);	+
- реєстрація продажу за кодами товарів;	+
- реєстрація видачі грошей по різних податкових групах (видатковий чек);	+
- реєстрація продажу за кодами товарів;	+
13 Виведення інформації:	
- на друк;	+
- на індикатор клієнта;	+
- у канал зв'язку з ЕОМ	+
14 Переключення режимів роботи з введенням паролів	+
15 Максимальна сума покупок в чеку	999.999, 99
16 Максимальна накопичена сума за день по податковій групі	999.999, 99
17 Термін зберігання інформації в ОЗП при відключенні живлення, годин, не менше	1440
18 Кількість розрядів індикатора клієнта	5 рядків по 24
19 Порядковий номер чека	1-9999
20 Мова повідомлення при друку і на індикаторі	українська
21 Напруга живлення, В	9±5% постійного струму 3,0 А
22 Потужність, що споживається в режимі друку, Вт:	27
23 габаритні розміри, мм, не більше ніж	146 x215 x 190
24 маса нетто, кг, не більше ніж	1,75

## 4 ФІСКАЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ

Процедури фіскалізації і персоналізації ЕККР проводяться за допомогою WEB - сторінки.


Необхідно увійти в локальну мережу, ввести логін (service) і пароль (751426). Після цього відкривається початкова WEB-сторінка

uk ▼

IC30800001 Модель: MG N707TS №: IC30800001

Logout


Час	12.12.2014 15:32:15
Фіскальний №	9876543210
Податковий №	ПН 123456789012
Час оновлення внутрішнього ПЗ	20.11.2014
Версія	MG-07
ID_DEV	411041792 (18800000)




Сервіс

Фіскалізований: так

Останній звіт: #8 в 09.12.2014




Налаштування



Мережа

Ethernet **Активний.** IP:192.168.0.21

RNDIS **Активний.** IP:192.168.8.2



Модем

Після натискання на іконку «Сервіс», з'являється WEB-сторінка, в якій можна провести фіскалізацію

Фіскалізація

Час пристрою

Скидання

Назад

Заголовок чеку

№	Параметер	Строка
1	РЕЄСТРАТОР ПФП - 1	
2	УКРАЇНА 2014	
3	*****	
4	ПН 111222333444	
5	ФН 9988776655	

Податки

№	Відсоток податку	Відсоток збору
1	20.00%	0.00%
2	0.00%	0.00%
3	0.00%	0.00%
4	0.00%	0.00%

Заголовок в ФП

Податки в ФП

Фіскалізація

Необхідно запрограмувати всі необхідні параметри і натиснути клавішу «Фіскалізація».

Для персоналізації ЕККР, необхідно в початкової WEB -сторінки натиснути на іконку «Модем», після чого відкривається наступна WEB -сторінка

Стан

Налаштування

Документи

Назад

Модем

Персоналізовано з ID_SAM	1 (1)
Стан модему	Робота
Період зв'язку	00:15:00
Зв'язок через	00:03:02
Блокування через	71:48:02

Обмін

Лог

Модуль безпеки

Картка №	ff00000000001
ID_SAM	1 (1)
Номер еквайра	300
Сполучено з ID_DEV	562036736 (21800000)

Вимкнути

Персоналізація SAM

Персоналізація

Персоналізація виконується натисканням на відповідну клавішу.

## 5 СКЛАД ЕККР

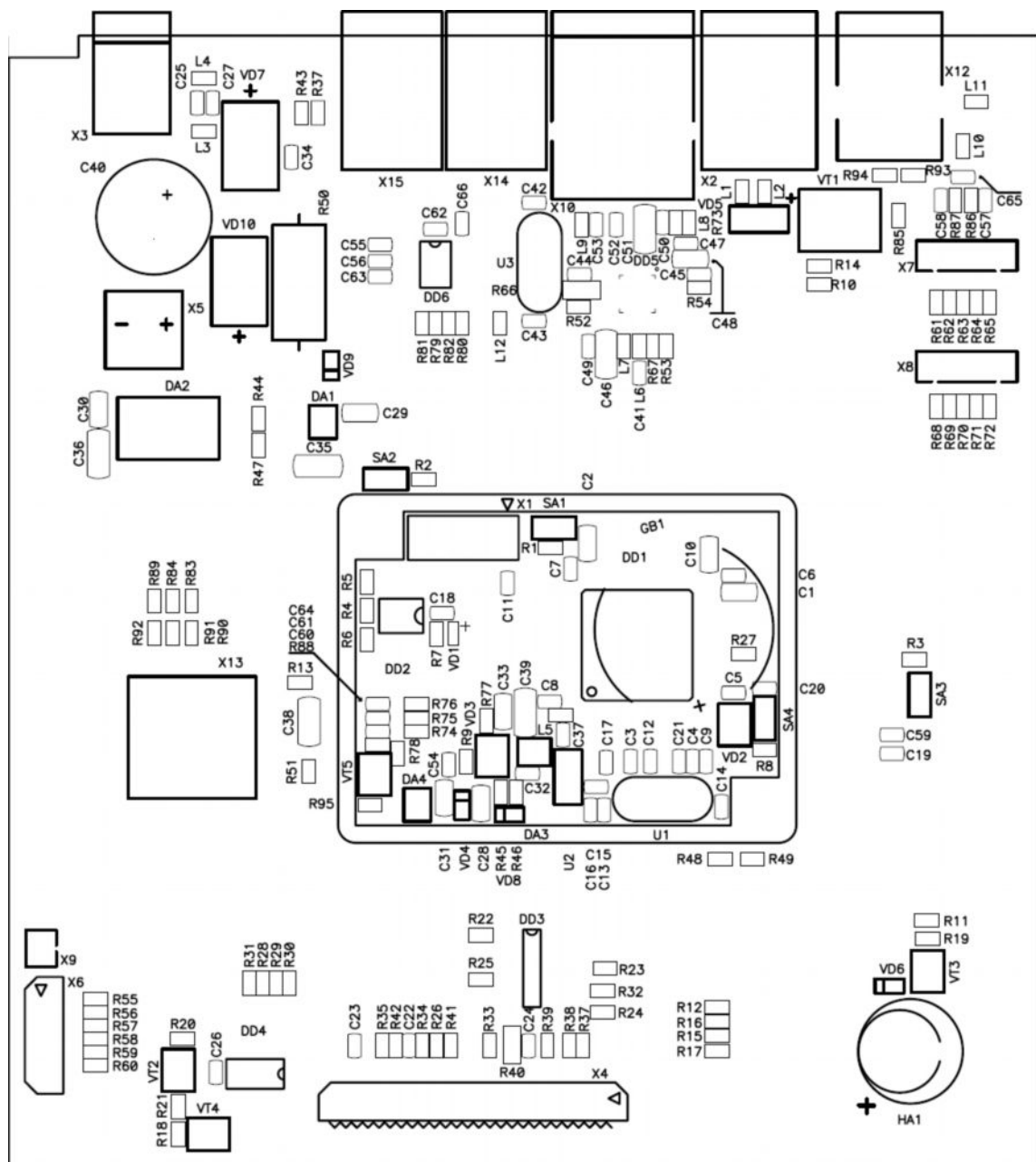
До складу пристрою входять:

- плата системна,
- **плата підсвічування;**
- вбудований індикатор клієнта

При складанні ЕККР вищевказані блоки з'єднуються між собою механічно і електрично. У всіх роз'ємах передбачені ключі для орієнтації роз'ємів, таким чином, виключається можливість невірної стикування, крім того, всі роз'єми мають різний формат, що виключає помилкову перестановку підключаються. Блок-схема ЕККР приведена в додатку А.

## 6 ПЛАТА СИСТЕМНА

Нижче на малюнку показано розташування елементів на платі системної. Схема електрична принципова приведена в додатку Б.

Сторона установки елементів

зворотна сторона**Плата системна складається з наступних функціональних вузлів:**

- мікроконтролер ( DD1 ) - виробляє сигнали необхідні для роботи всіх інших вузлів апарату, працює під управлінням внутрішньої програми;
- пам'ять ( DD2 ) - служить для зберігання програмних установок та електронного журналу;
- резервне джерело живлення - літійовий акумулятор (GB1);
- основний і годинниковий кварц;
- система живлення - складається з стабілізатора напруги на DA3, який забезпечує необхідні  $3,3 \text{ В} \pm 2\%$  для роботи мікроконтролера у всіх режимах роботи; стабілізатори напруги DA1 , DA2 , DA4, що забезпечують напруги живлення  $+ 3,3\text{В}$  і  $+5\text{В}$  відповідно для вузлів, які відключаються в режимі мікроспоживання. До складу системи живлення входять також ключ ( VT4 ) для відключення живлячої напруги від термодрукуючої головки і мотора принтера і VT5 для відключення напруги живлення від Smart карти;
- схема виведення інформації на індикатор;



- схема управління термодрукуючим механізмом;
- схема заряду акумулятора;
- схема управління грошовим ящиком;
- схема обміну даними по Ethernet;
- схема обміну даними з SmaCard ;
- схема обміну даними з Com портами;
- схема обміну даними з USB портами;
- схема сканування клавіатури.

### **Мікроконтролер**

Мікроконтролер є центральним елементом фіскального модуля. У ЕККР застосований мікроконтролер STM32F207 фірми " STMicroelectronics ", працюючий при напрузі живлення  $3,3 \text{ В} \pm 10\%$ . Керуюча програма записана у внутрішню пам'ять мікроконтролера, зовнішні шини даних/адреси не використовуються, що значно підвищило надійність системи і виключило необхідність складного пошуку несправностей у зовнішніх шинах. Таким чином, перелік несправностей, які можуть перешкоджати нормальній роботі контролера, відносно невеликий, і тестування інших вузлів плати системної можна проводити за допомогою спеціальних тестових підпрограм при функціонуючому мікроконтролері.

Розглянемо сигнали, необхідні для правильної роботи мікроконтролера DD1:

- живлячи напруги, потрібна наявність  $3,3 \text{ В} \pm 10\%$  на виводах 11, 19, 28, 50, 75 і 100 щодо "корпусних" вивідів 10, 27, 74, 99 і 20. Також повинні бути присутнім і бути справні блокувальні конденсатори C3-C11. Відсутність живлячої напруги хоча б на одному із зазначених вивідів може привести до невірної роботи контролера. Стабілізатор напруги DA3 в нормальних умовах (при справності схеми і достатньої вхідної напрузі) повинен виробляти напругу  $3,3 \text{ В} \pm 2\%$ ;
- сигнал високого рівня на вході початкового скидання "RES/" (вивід 14). Для розрішення роботи контролера, сигнал "RES/" повинен мати високий рівень, який формується високоомним резистором всередині контролера, підключеним до шини живлення. Сигнал низького рівня на вході "RES/" блокує роботу мікроконтролера;
- наявність і справність осцилятора U1 (кварцовий резонатор на 12,00 МГц) і справних фазовращаючих конденсаторів C13 і C14. Функціонування внутрішнього тактового генератора легко перевірити по наявності меандру з частотою 12,00 МГц на виході "OSC\_OUT" (вивід 13). Залежно від режиму на даному виході буде присутнім або безперервний меандр (рис. 1, робочий режим) або пачки імпульсів з частотою 12,00 МГц, з тривалістю пачки 0,4-0,8 мс і періодом 1 сек (рис. 2, режим мікроспоживання);
- наявність і справність кварцового резонатора U2, на частоту 32768 Гц. Слід зазначити, що внутрішній генератор, який використовує U2 повинен працювати у всіх режимах (робочому, мікроспоживання та аварійному).

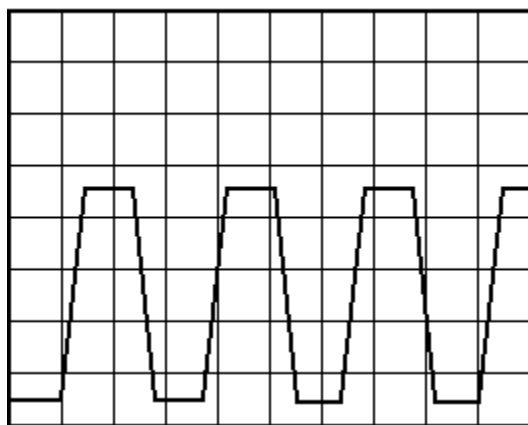


Рисунок 1 1В / 100нс

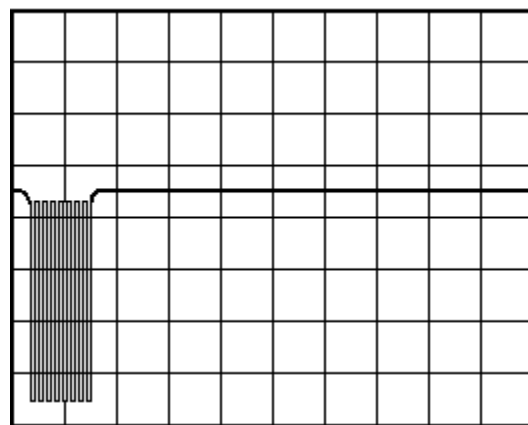


Рисунок 2 1В / 500мкс

Розглянемо докладніше режими функціонування мікроконтролера. При нормальному живленні і наявності всіх перерахованих вище сигналів контролер може знаходитися в двох режимах - робочому і режимі мікроспоживання.

У робочому режимі мікроконтролер проводить сканування індикатора і матриці клавіатури, обробляє сигнали інтерфейсів, обслуговує натискання клавіш і виконує команди оператора. Обидва внутрішніх генератора на резонаторах U1 і U2 працюють. Споживаний мікроконтролером в робочому режимі струм не повинен перевищувати 100 мА.

У режимі мікроспоживання мікроконтролер зупиняє основний генератор, що працює на U1, що призводить до зниження споживаного мікросхемою DD1 струму до 2,0 мА. Активним залишається тільки генератор 32768 Гц використовує резонатор U2. Один раз в секунду мікроконтролер виробляє опитування для виявлення натискання кнопки включення/виключення живлення. Слід зазначити, що при вході в цей режим від живлення відключаються всі споживачі енергії і вся плата системна повинна споживати від акумулятора струм, що не перевищує 150 мА. Більший струм споживання може свідчити про наявність несправності на платі системної.

Перехід з робочого режиму в режим мікроспоживання відбувається при наступних умовах:

- натискання кнопки включення/виключення живлення;
- зниження напруги акумулятора до 6,4В-6,6 В, детектіруємих АЦП мікроконтролера DD1 (сигнал "VHDR", вхід 10):
- у разі відсутності стаціонарного живлення (у разі відключеного акумулятора і зовнішнього джерела живлення) в мікроконтролері активним залишається тільки блок годин реального часу, який живиться від резервного акумулятора GB1.

Перехід з режиму мікроспоживання в робочий режим відбувається при наступних умовах

- при натискання кнопки включення/виключення живлення
- скидання мікроконтролера, що викликається вбудованим супервізором - при зниженні напруги живлення мікроконтролера до 2,6 В

### Пам'ять

У ЕКР застосована Flash пам'ять серії AT45 фірми Atmel - мікросхема D2. Мікросхеми серії AT45 являють собою Flash пам'ять з низьким споживанням, великим обсягом даних і сторінковою організацією. Доступ до даних, що знаходяться в пам'яті, з боку контролера здійснюється по послідовному інтерфейсу SPI. Розглянемо докладніше сигнали, використовувані мікроконтролером при обміні даними з пам'яттю типу AT45:

- "SCK" (DD1, вихід 89 - DD2, вхід 2) - тактовий сигнал інтерфейсу SPI, по позитивному фронту сигналу відбувається обмін одним бітом даних. У режимі мікроспоживання на цьому виході мікроконтролер формує сигнал високого рівня,

в робочому режимі на цьому виході присутній низький рівень. У циклі обміну інформацією на цій лінії повинен спостерігатися меандр з частотою приблизно 920 КГц;

- "MOSI" (DD1, вихід 91 - DD2, вхід 1) - вихід послідовних даних SPI від мікроконтролера і вхід даних мікросхеми пам'яті. У режимі мікроспоживання на даному виході формується сигнал низького рівня;
- "MISO" (DD1, вхід 90 - DD2, вихід 8) - вхід послідовних даних SPI мікроконтролера і вихід даних мікросхеми пам'яті. У режимі мікроспоживання на даному виході формується стан високого рівня за допомогою внутрішнього високоомного резистора мікроконтролера, підключеного до напруги живлення;
- "MRES/" (DD1, вихід 72 - DD2, вхід 3) - сигнал початкової ініціалізації мікросхеми пам'яті DD2. Сигнал низького рівня ініціалізує мікросхему. У робочому режимі за відсутності звернення контролера до пам'яті на даному виході формується сигнал низького рівня. Даний сигнал встановлюється в стан високого рівня безпосередньо перед початком обміну. У режимі мікроспоживання на даному виході повинен бути присутнім сигнал високого рівня.
- Слід зазначити, що при несправності мікросхеми пам'яті або ліній інтерфейсу SPI апарат видає безліч повідомлень про помилки пам'яті і повідомлення про фатальні помилки.

### Система електроживлення

Система електроживлення складається з таких елементів:

- джерело живлення, зібраний на мікросхемі DA3. Призначенням даного вузла є забезпечення напруги  $3,3 \text{ В} \pm 2\%$  для живлення мікроконтролера DD1 і мікросхеми пам'яті DD2. Зниження вхідного живлячої напруги до критичного рівня відбувається зазвичай при розрядженому акумуляторі або в режимі друку, коли струм споживання може зростати до 2,5 А. При цьому живлення мікроконтролера залишається стабільним завдяки ланцюзі, що відв'язує на VD3, VD4 і C31;
- феритовий фільтр L5 зменшує випромінюються ланцюгами живлення перешкоди в ефір, що покращує електромагнітну сумісність;
- ключ для подачі напруги живлення на термоголовку на VT4. Подача напруг живлення на друкуючий пристрій має відбуватися в певному порядку, подача напруги живлення на термоголовку (сигнал "+HDR") при відсутності напруги живлення логічних схем принтера (висновок 10 роз'єму X4) може привести до виходу друкуючого пристрою з ладу. Призначення ключа на VT4 складається в подачі живлячих напруг на термоголовку в певній послідовності під управлінням мікроконтролера. На виводі 82 DD1 (сигнал "SHH") за відсутності печатки у всіх режимах формується сигнал низького рівня, внаслідок чого транзистор VT3 закритий, транзистор VT4 також закривається. При необхідності подачі напруги на термоголовку для здійснення друку на виході 82 DD1 формується сигнал високого рівня, і транзистор VT3 відкривається, відкриваючи VT4, і на лінії "+HDR" з'являється напруга, що подається з акумулятора. Транзистор VT4 підібраний таким чином, що навіть при струмі 2 А падіння напруги на ньому не перевищує 0,6 В. У режимі мікроспоживання транзистори VT3 і VT4 закриті;
- відключаються джерела стабілізованої напруги живлення (DA1, DA2 і DA4) на вузли схеми, в яких немає необхідності в режимі мікроспоживання. До таких вузлів відносяться блок індикації, клавіатура, Flash карта, а також логічні схеми друкувального пристрою. У режимі мікроспоживання, коли необхідно відключити непотрібні в даному режимі блоки, на виході 26 мікроконтролера DD1 (сигнал "SD5/") і на виході 15 мікроконтролера DD1 (сигнал "SD\_EN") формуються сигнали низького рівня і живить напруга перестає подаватися на лінії

"+3,3X", "+5X" і "+MPWR". У робочому режимі на виході 26 DD1 формується напруга високого рівня, що дозволяє роботу мікросхем DA1, DA2;

- резервний акумулятор GB1, що забезпечує живлення блоку годин реального часу мікроконтролера DD1. Діод VD2 забезпечує подачу живлення на лінію "+BAT" одночасно з появою напруги живлення мікроконтролера незалежно від положення перемикача на роз'ємі SA3. Установка перемикача на SA3 допускається тільки при включеному основному живленні, тому за відсутності основного живлення через GB1 буде протікати великий струм, що призведе до швидкого розряду акумулятора.

### Схема заряду акумулятора

Плата системна оснащена схемою заряду акумулятора. Дана схема складається з вхідного фільтра на конденсаторі C25, C27 і індуктивностях L3, L4.

Струм заряду акумулятора протікає через діод VD7 і резистор R50. Заряд акумулятора припиняється, якщо напруга заряду вирівнюється з напругою акумулятора.

Для підзарядки акумулятора використовується блок живлення постійної напруги  $7.5\text{В} \pm 5\%$  3A, що підключається через роз'єм X3.

По мірі збільшення ступеня заряду акумулятора, напруга на ньому буде зростати, а зарядний струм - зменшуватися. Процес заряду акумулятора триває до зростання напруги на акумуляторі до рівня 7,2В - 7,5 В. Після цього зарядний струм перестає протікати.

За допомогою ланцюга на R36, R43, C20 мікроконтролер DD1 визначає наявність підключеного блоку живлення.

### Схема управління термопринтером

Підсистема управління термодрукуючим механізмом складається з наступних основних вузлів:

- драйвер приводу крокового двигуна - мікросхема DD4;
- інтерфейс управління термодрукуючий головою;
- схема вимірювання температури друкуючої головки;
- схема виявлення кінця паперової стрічки.

Розглянемо роботу кожного з цих вузлів окремо.

В якості драйвера приводу крокового двигуна використовується спеціалізована мікросхема DD4 - BA6845FS. Мікросхема містить два Н-моста з вихідним струмом до 1А і низьким вихідним падінням напруги (сума падіння на обох вихідних транзисторах ("верхньому" і "нижньому") типово становить 0,5 В при протікає струмі 0,4 А).

Кроковий двигун друкуючого механізму містить по дві обмотки з типовим опором 15 Ом. Максимальна напруга на лінії "+HNR" з урахуванням падіння напруги на VT4 становить 6,0 В, тому максимальний струм, що протікає через кожен з обмоток обмежується їх провідникові на рівні 0,4 А. Обидві обмотки підключені безпосередньо до виходів Н-мостів мікросхеми DD4. Розглянемо таблицю станів для вентиля BA6845FS. Під позначенням "+VCC" розуміється напруга, що подається на вхід живлення "VCC" (виводи 11 і 14 DD4), під позначенням "GND" - потенціал на виводах "GND" (виводи 8, 1 DD4), на логічні входи "DIR" і "SD/" (входи 5, 4 і 12,13 відповідно) подаються сигнали логічних рівнів.

Вхід "DIR" (4,5)	Вхід "SD/" (12,13)	Вихід "OUT1" (2,7)	Вихід "OUT2" (15,10)	Режим обмотки
Логічний "0"	Логічний "1"	" +HNR"	"GND"	Прямий струм
Логічний "1"	Логічний "1"	"GND"	" +HNR"	Обернений струм
Логічний "0"	Логічний "0"	Відключений	Відключений	Останов

Логічний "1"	Логічний "0"	Відключений	Відключений	Останов
--------------	--------------	-------------	-------------	---------

Як видно з таблиці, при подачі на вхід "SD/" низького рівня, виходи відключаються і струм через обмотку не протікає. Входи "DIR" керують напрямком струму, що протікає через обмотки. На всіх логічних входах мікросхеми DD4 мікроконтролер видає низький рівень весь час в робочому режимі і режимі мікроспоживання, за винятком часу друку або пересування паперу. У цих режимах використовуються крокові двигуни механізмів для приводу паперової стрічки чека. На лінії "MOT" (входи "SD/" DD4, вихід 97 мікроконтролера DD1) з'являються високі рівні, що дозволяють протікання струму через обмотки двигуна, на лініях "PH1" (вихід 84 мікроконтролера DD1) і "PH2" (вихід 85 мікроконтролера DD1) з'являються меандри, зрушені один щодо одного на чверть періоду, як показано на малюнку 3. Період проходження сигналів і, отже, швидкість обертання двигуна залежить від режиму роботи принтера. У режимі друку швидкість подачі паперу визначається часом активації нагрівальних елементів термоголовки, яке залежить від величини напруги живлення, температури головки, щільності виведеного тексту і параметрів, визначених користувачем. Мінімальна тривалість напівперіоду фази при друці порожнього рядка або прогоні паперу становить 1200 мкс. У режимі прогону паперової стрічки швидкість обертання двигуна залежить від наявності паперу, обумовленою за допомогою датчика. При виявленні паперу напівперіод дорівнює 1200 мкс, при відсутності - 8000 мкс.

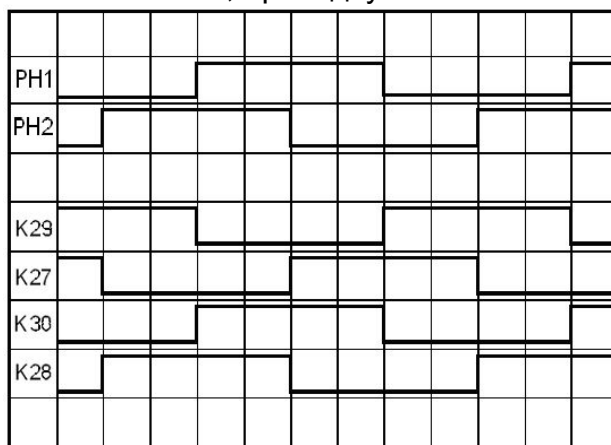


Рисунок 3

Якщо при натисканні клавіші прогону стрічки, двигун не обертається, обертається слабо або у зворотний бік - то проблема або в сигналах "MOT", "PH1", "PH2", в мікросхемі DD4, або в обмотках двигуна, або в з'єднанні в роз'ємі X10. Перевірте наявність сигналів за допомогою осцилографа, натискаючи клавішу прогону стрічки. Потім проконтролюйте наявність сигналів безпосередньо на контактах роз'єму X4 при відключеному двигуні (можлива відмова одного з виходів DD4), і, нарешті, підключіть принтер і перевірте проходження сигналів на кроковий двигун. Не буде зайвим також перевірити справність обмоток двигуна і відсутність замикань між ними.

Механізм друку також містить датчик визначення наявності паперу і датчик закриття кришки. Датчик визначення наявності паперу являє собою оптопару-світлодіод (анод - контакт 24 X4, катод - контакт 23 X4) і прп-фототранзистор (емітер контакт 23 X4, колектор контакт 22 X4). При наявності паперу світло відбивається і потрапляє на фототранзистор, відкриваючи його, утворюючи на контакті 22 X4 напругу низького рівня, утворюючи сигнал "PAP". При наявності паперу, на лінії "PAP" (вхід 7 мікроконтролера DD1) утворюється напруга низького рівня. Якщо паперу немає, на лінії "PAP" через резистор R26 формується напруга високого рівня.

Далі розглянемо інтерфейс управління друкуючої головкою термопринтера. Даний інтерфейс містить сигнали: "DAT", "CLK" і "LAT/", які видаються з мікроконтролера

DD1 (контакти 54, 47, 81) і надходять на управління друкуючої головкою термопринтера. Сигнал "DAT" - це сигнал послідовних даних, що завантажуються у внутрішні регістри друкуючої головки. По фронту сигналу "CLK" відбувається завантаження одного біта даних. При друку тексту сигнал "CLK" має вигляд меандру з частотою від 3 МГц до 8 МГц, сигнал "DAT" також хаотично змінюється. Сигнал "LAT/" є сигналом внутрішньої перезавантаження, на цьому виході в режимі друку повинні з'являтися короткі негативні імпульси тривалістю приблизно 500 нс і частотою проходження 300 - 1200 Гц.

Роботою друкуючої головки управляє також сигнал "STB". При наявності сигналу високого рівня на цьому вході логіка друкуючої головки включає нагрівальні елементи, згідно з даними завантаженням в неї по інтерфейсу управління. У режимі друку (але не в режимі прогону стрічки) на цій лінії формується високий рівень.

Якщо якість друку низька і не залежить від параметрів налаштування або друк взагалі відсутній, то слід перевірити лінії "CLK", "DAT", "LAT/", "STB" і схему вимірювання температури головки і входної напруги живлення. За двома останніми параметрами мікроконтролер розраховує час активації термоголовки, і при несправності ланцюгів вимірювання цих параметрів розрахований час буде недостатнім для друку. Термодрукуюча головка містить напівпровідниковий резистор, опір якого залежить від температури. Мікроконтролеру необхідно знати температуру друкуючої головки, щоб розрахувати час активації нагрівальних елементів. Для цього за допомогою вбудованого АЦП (вхід 18 мікроконтролера DD1) вимірюється напруга на дільнику R40/терморезистор, що подається через RC фільтр на R33 і C21. Так ж в принтері передбачений датчик положення валика. При закритті кришки валик встановлюється в робоче положення при цьому замикаючи контакти датчика положення валика. Один контакт датчика з'єднаний з земляним проводом, а інший через резистор R35 с живленням + 5V. При замиканні контактів датчика низький рівень через резистор R27 подається на вхід мікроконтролера DD1 (вхід 26 мікроконтролера DD1).

### **Інтерфейс USART**

Плата системна підтримує два повнодуплексні канали послідовного асинхронного прийому і передачі даних, що мають апаратну підтримку, інтегровану на кристалі мікроконтролера. Вихід даних першого каналу - сигнал "TXD3" - вихід 68 мікроконтролера DD1, вихід даних другого каналу - сигнал "TXD1" - вихід 78 DD1. Вхід даних першого каналу - сигнал "RXD3" - вхід 69 DD1, вхід даних другого каналу - сигнал "RXD1" - вхід 79 DD1. При відсутності обміну на виходах всіх каналів (виходи 68, 78 DD1) в робочому режимі повинні бути присутніми сигнали високого рівня.

Сигнали в TTL рівнях з мікроконтролера подаються через резистори R79 - R82 на мікросхему перетворювача рівня в формат інтерфейсу RS-232. З виходу перетворювача рівня сигнали надходять на роз'єми X14 і X15.

### **Схема сканування клавіатури**

Сканування клавіатури відбувається сигналами "KD0"... "KD2" надходить через резистори R55...R57 з виводів 98, 1...5 мікроконтролера DD1 на роз'єм X6, відповідні сигнали "KR0"... "KR2" з колонок матриці подаються на входи 3, 4, 5 DD1. Якщо немає натиснутих клавіш, то на лініях "KR0"... "KR2" високий рівень. При натисканні на клавішу, сигнал низького рівня надійде на один з входів "KR0"... "KR2". За номером виходу ("KD0"... "KD2") та номером виявленого "KR0"... "KR2" мікроконтролер визначає номер натиснутої клавіші.

### **Управління звуковим сигналом**

В якості джерела звукового сигналу може бути використаний пьезоізлучатель або випромінювач електродинамічного типу. Управління здійснюється через транзистор VT2, подаючи на базу сигнал "SND" з виходу мікроконтролера DD1 (вивід 40).

### MicroSD

Карта MicroSD підключається через роз'єм X13. Сигнали "CDCMD", "SDCLK", "SDD0" з мікроконтролера DD1 (виходи 83, 80, 65) через резистори R90, R91, R92 подаються на роз'єм X13. Сигнал "SD\_EN" включення живлення для карти MicroSD надходить з виводу 15 мікроконтролера DD1 на мікросхему DA4.

### Ethernet

Для підключення мікроконтролера до середовища Ethernet використовується мікросхема DD5 яка спеціалізованими сигналами ("ETXD0", "ETXD1", "ETXEN", "ERXD0", "ERXD1", "ECRSDV", "EREFCLK", "EMDIO", "EMDC", "EIRQ/", "ERES/") підключається до мікроконтролера DD1 (контакти 51, 52, 48, 33, 34, 32, 24, 25, 16, 44, 46) відповідно. Виходи мікросхеми DD5 йдуть на роз'єм X10.

### SMA

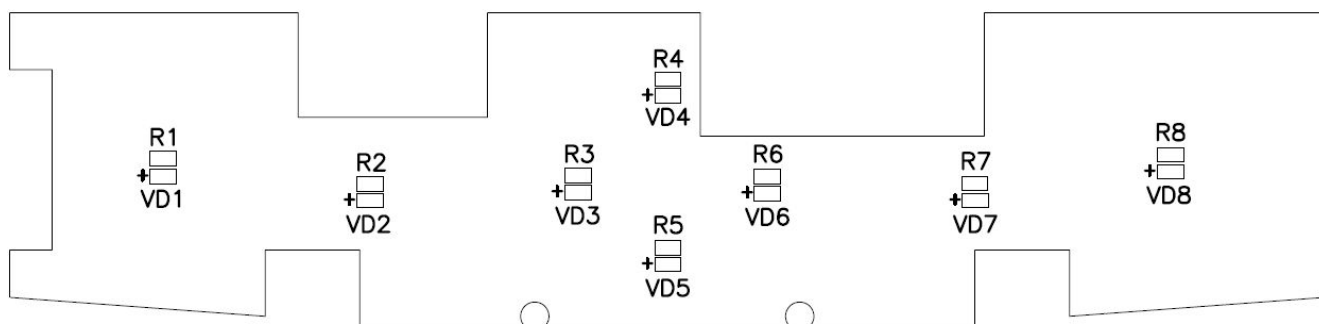
Для підключення SMA карти використовується роз'єм X11. Сигнали "SC\_CLK", "SC\_RST/", "SC\_IO" через резистори R74, R75, R77 подаються з мікроконтролера DD1 (виводи 88, 92, 86). Транзистор VT5 призначений для подачі напруги живлення і управляється сигналом "SC\_PWR" через резистор R78 з виводу 93 мікроконтролера DD1.

### USB

Для підключення USB використовується роз'єм X12. Сигнали "USBDM" і "USBDP" через фільтр R86, R87, C57, C58, C65 подаються з мікроконтролера DD1 (виводи 70, 71).

### 7 ПЛАТА ПІДСВІЧУВАННЯ

Нижче на малюнку показано розташування елементів на платі підсвічування. Схема електрична принципова приведена в додатку В.



Плата підсвічування знаходиться під табличкою на якій розміщені індикатори і допоміжні кнопки и підсвічує її.

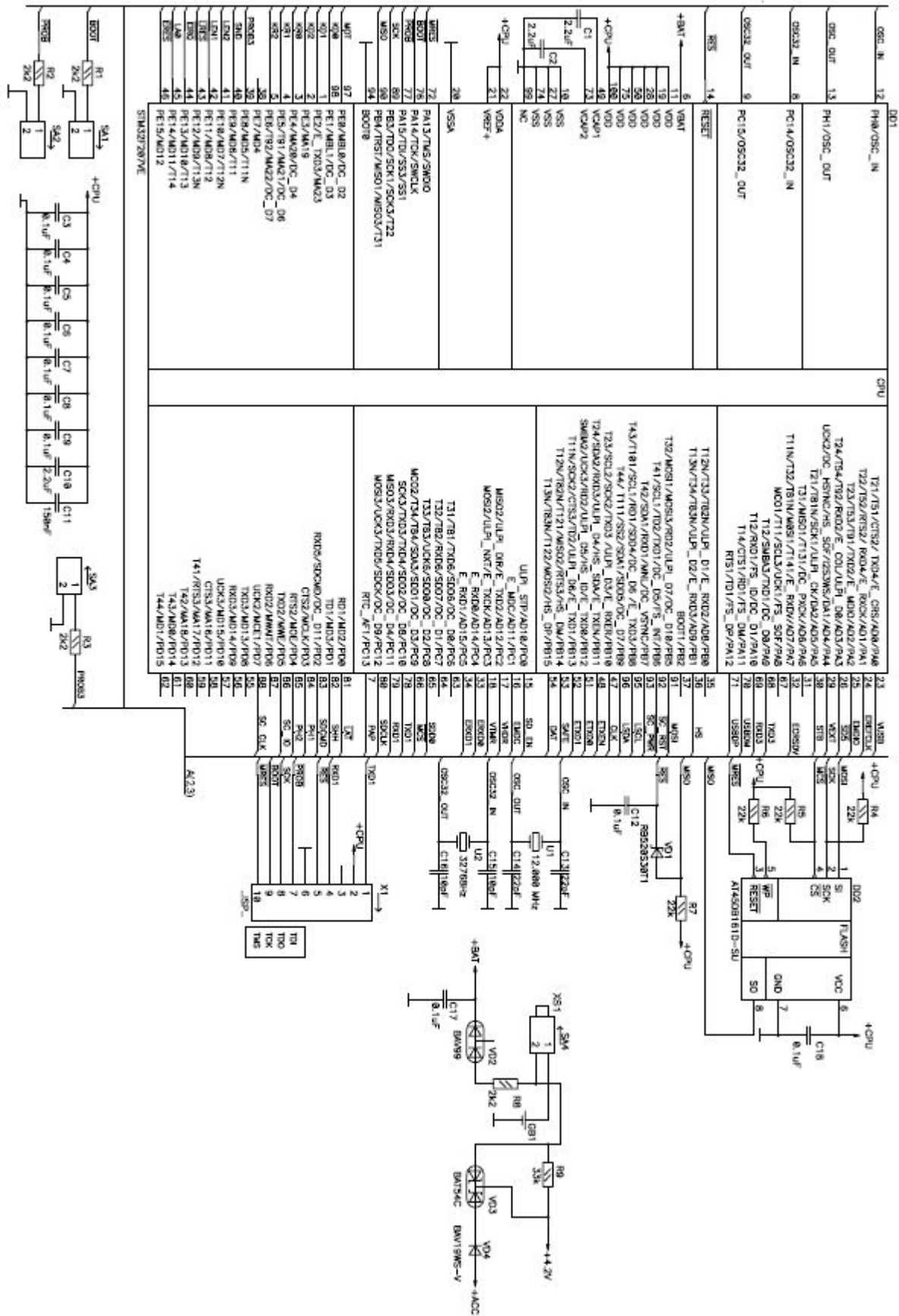


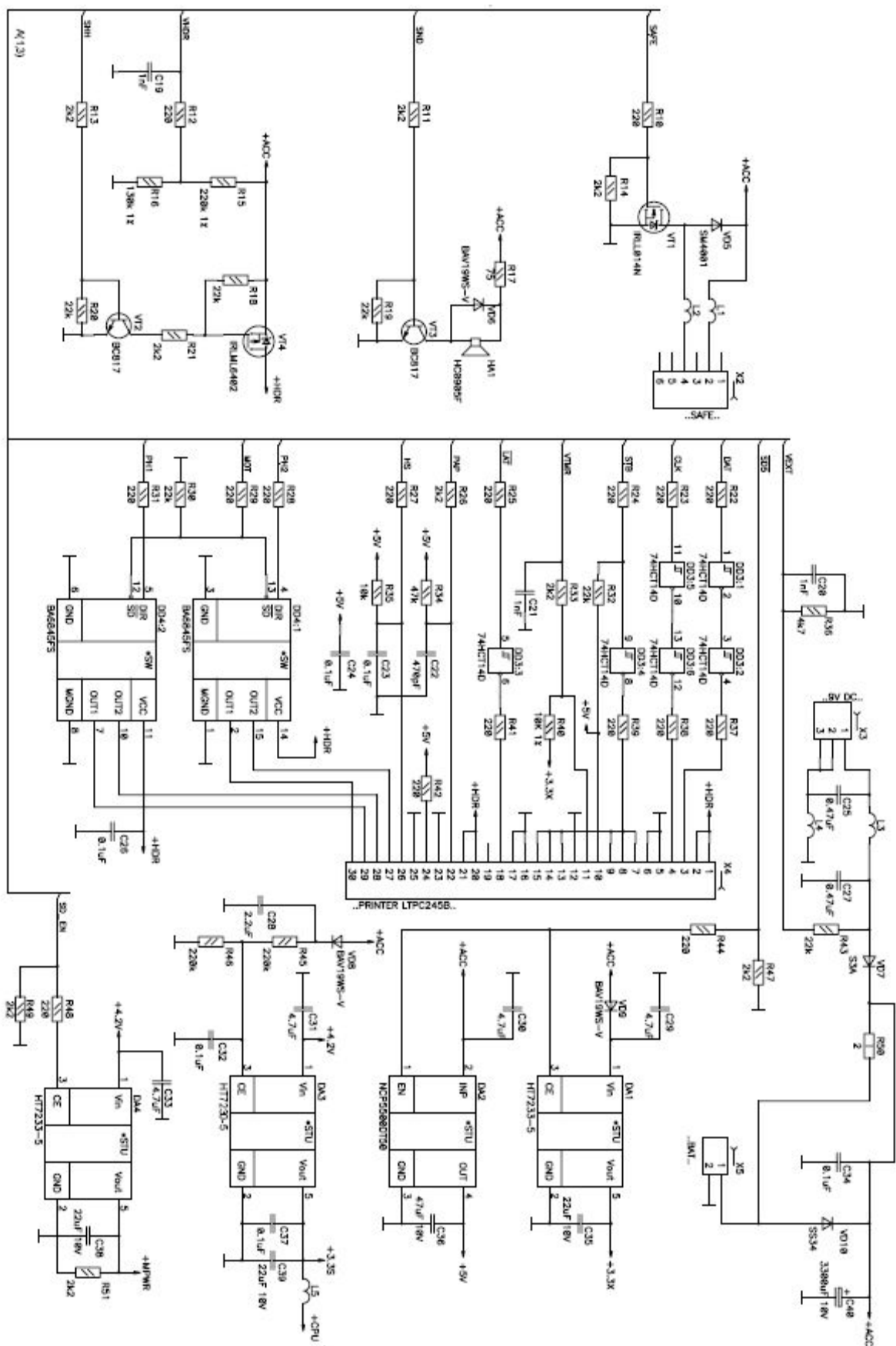
## Блок-схема з'єднань

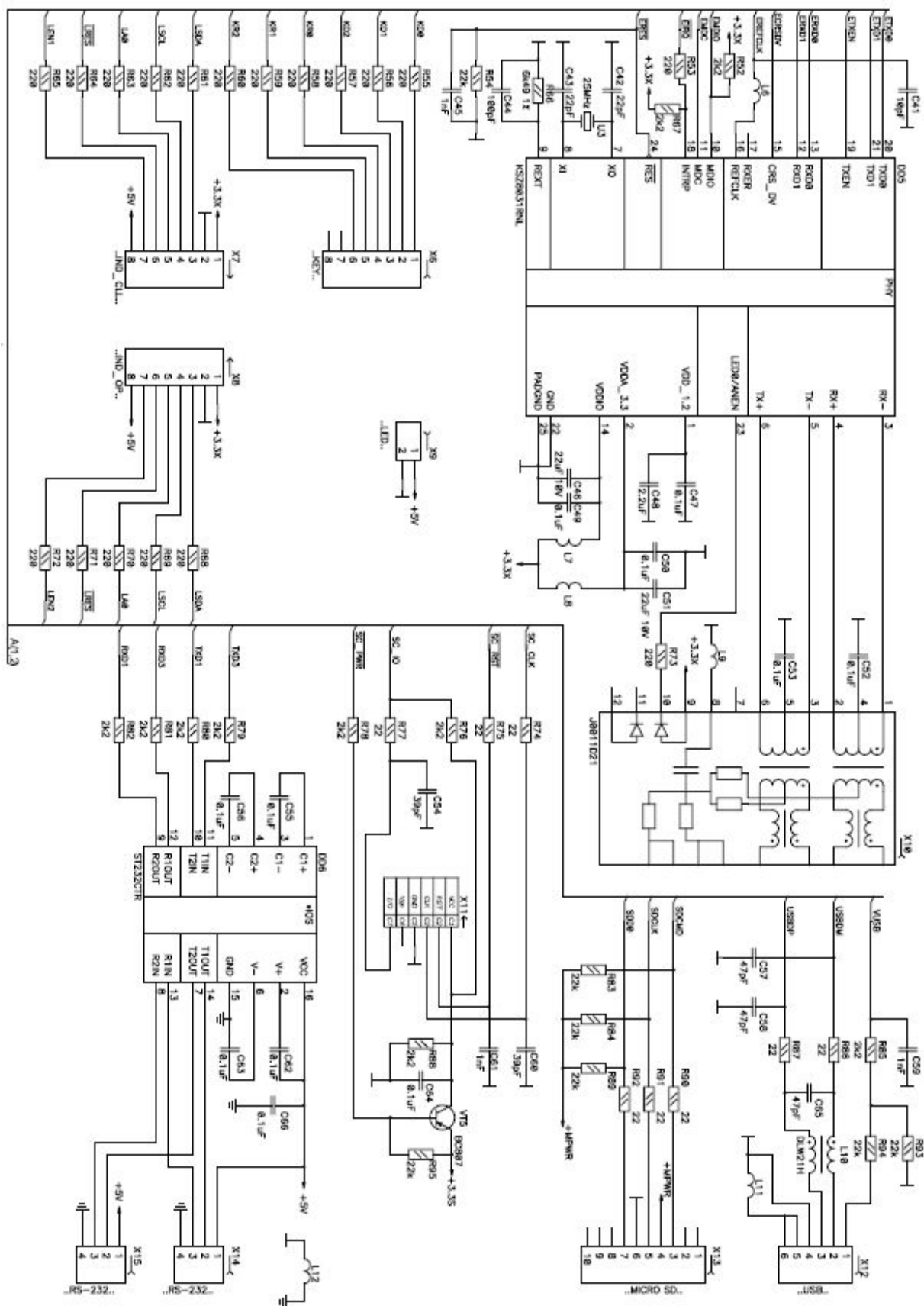




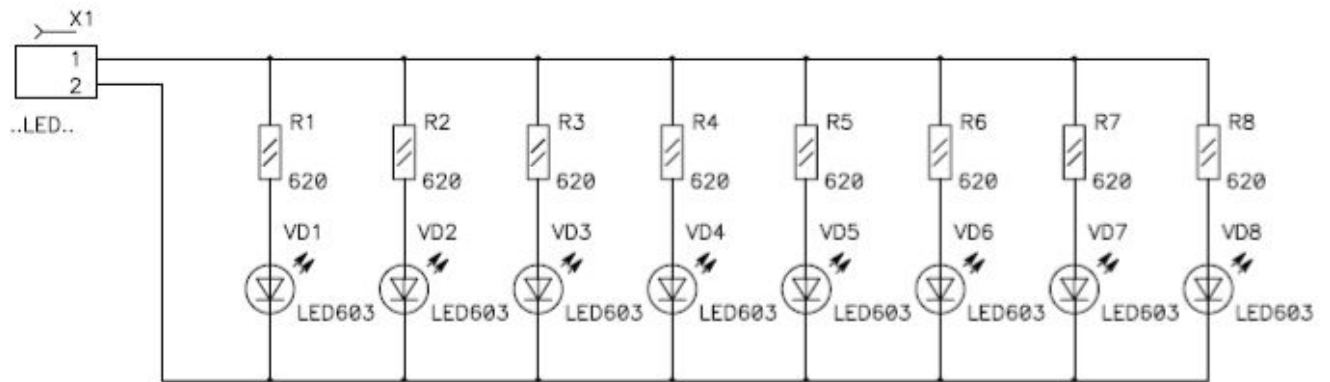
## Додаток Б Схема плати системної







## Додаток В Схема плати підсвічування



## Аркуш реєстрації змін

Зм. .	Номери аркушів (стор.)				Всього аркушів (сторінок) в докумен- ті	№ до- куме- нта	Вхід- ний №	Під- пис	Дата
	Зміне- них	Заміне- них	Нових	Анульо- ваних					