

Лабораторная работа №4

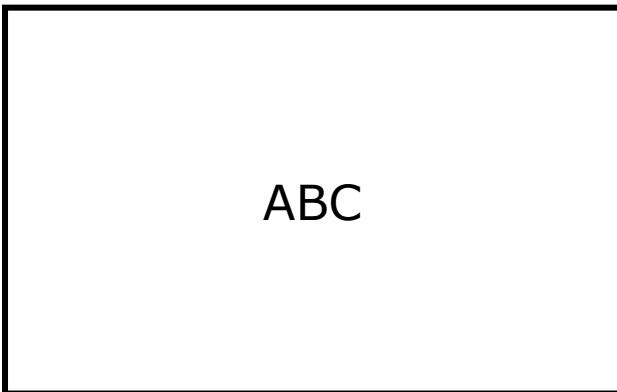
Последовательный интерфейс SPI
ЖКИ

Задание на ЛР4

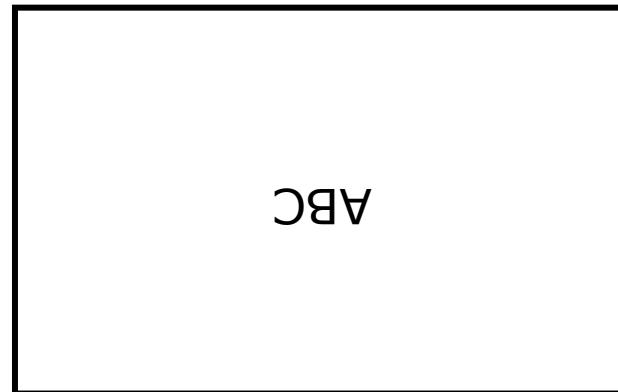
В соответствии с вариантом задания написать программу, которая используя заданный шрифт и параметры дисплея выводит на число, по нажатию на кнопку S1 изменяет данное число, а по нажатию кнопки S2 производит некоторую операцию над изображением на экране

Направление текста

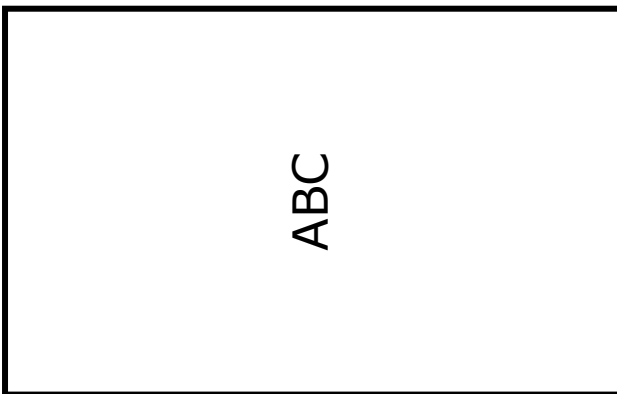
0°



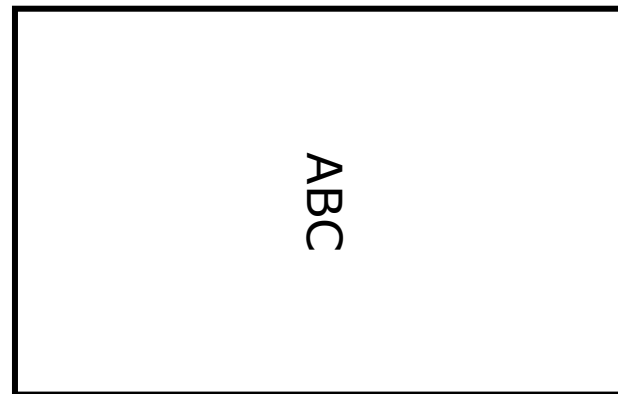
180°



90°

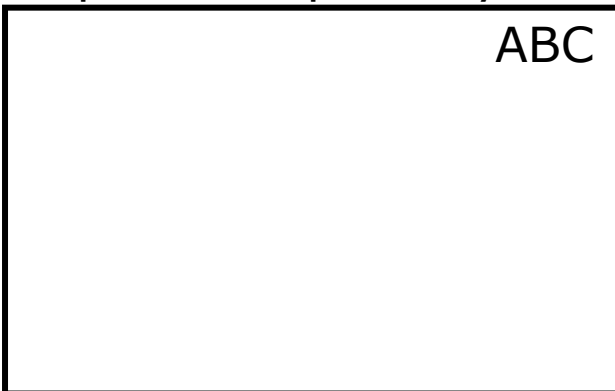


270°

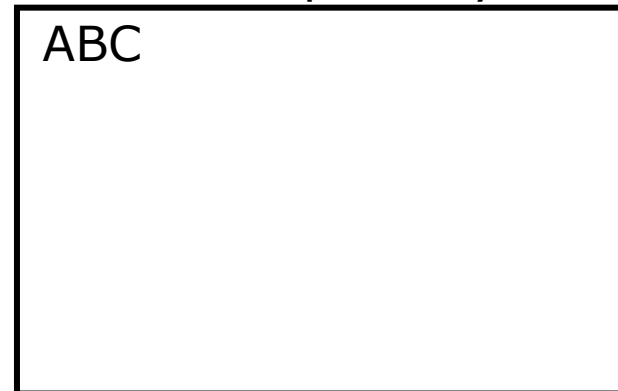


Позиция текста 0°

Правый верхний угол



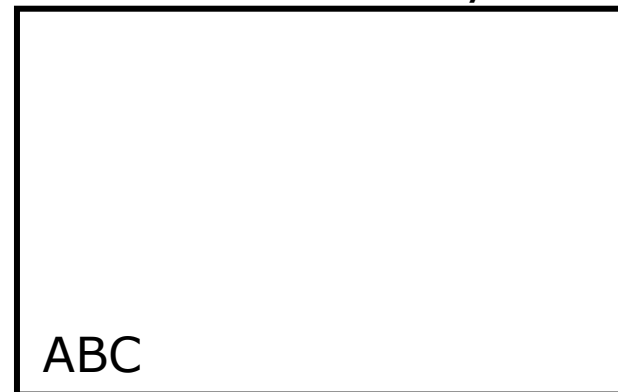
Левый верхний угол



Правый нижний угол

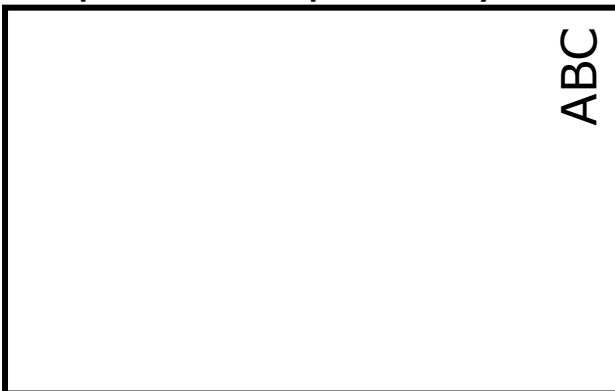


Левый нижний угол

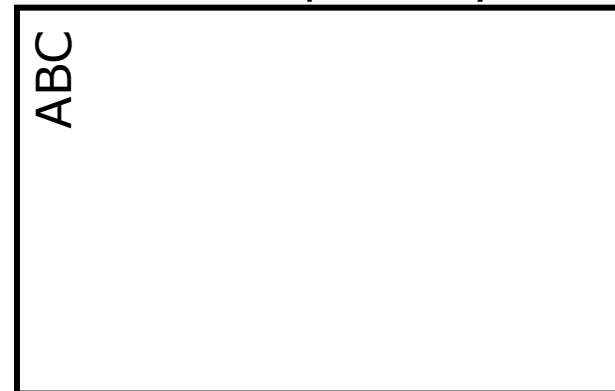


Позиция текста 90°

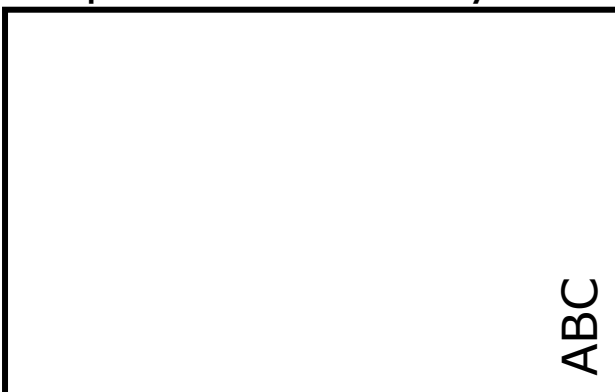
Правый верхний угол



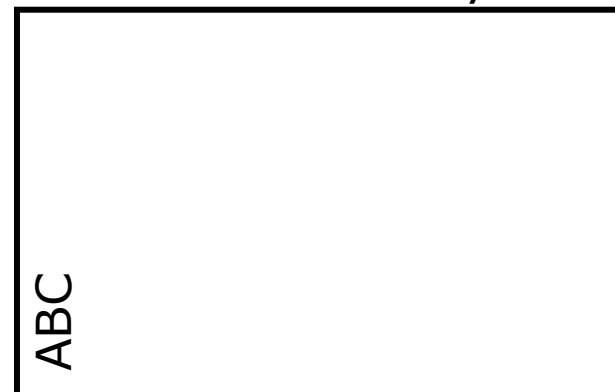
Левый верхний угол



Правый нижний угол

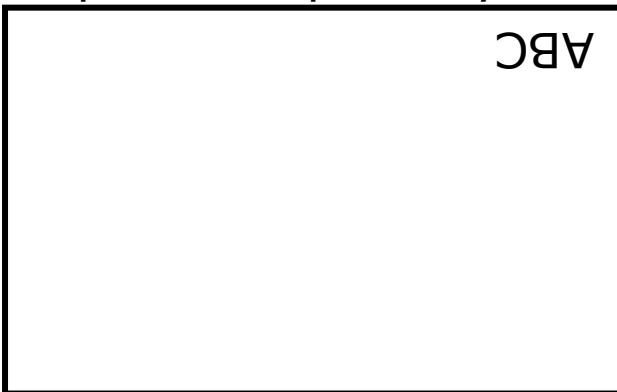


Левый нижний угол

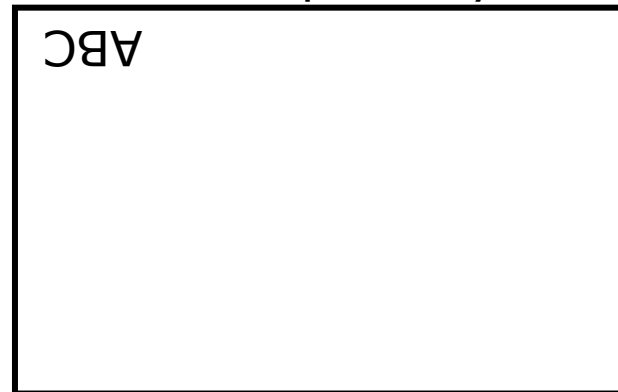


Позиция текста 180°

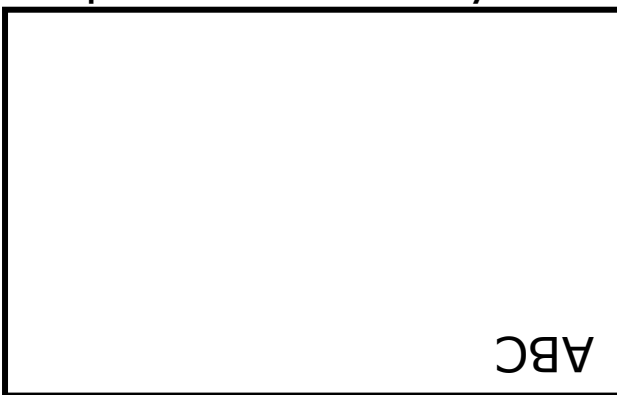
Правый верхний угол



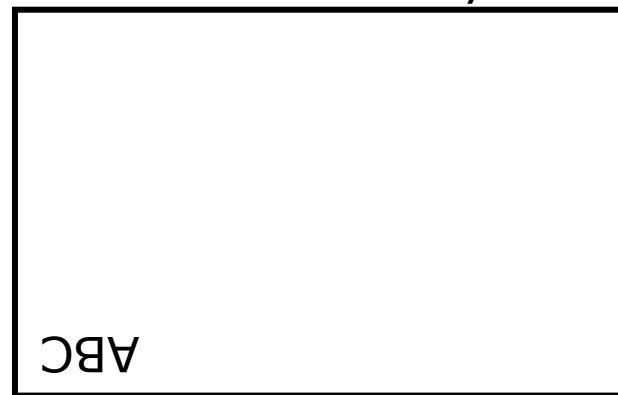
Левый верхний угол



Правый нижний угол

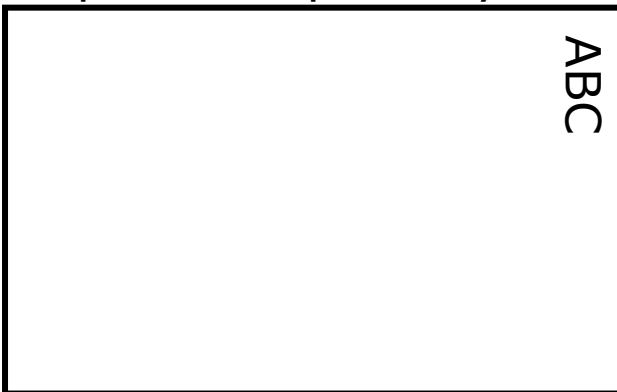


Левый нижний угол



Позиция текста 270°

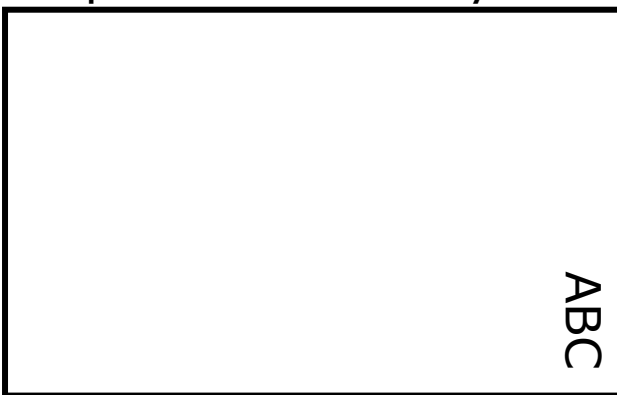
Правый верхний угол



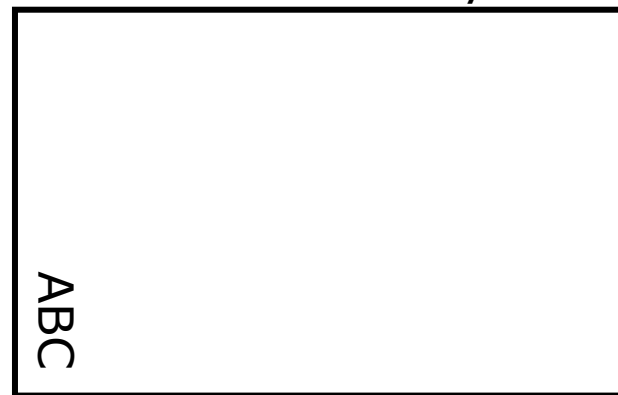
Левый верхний угол



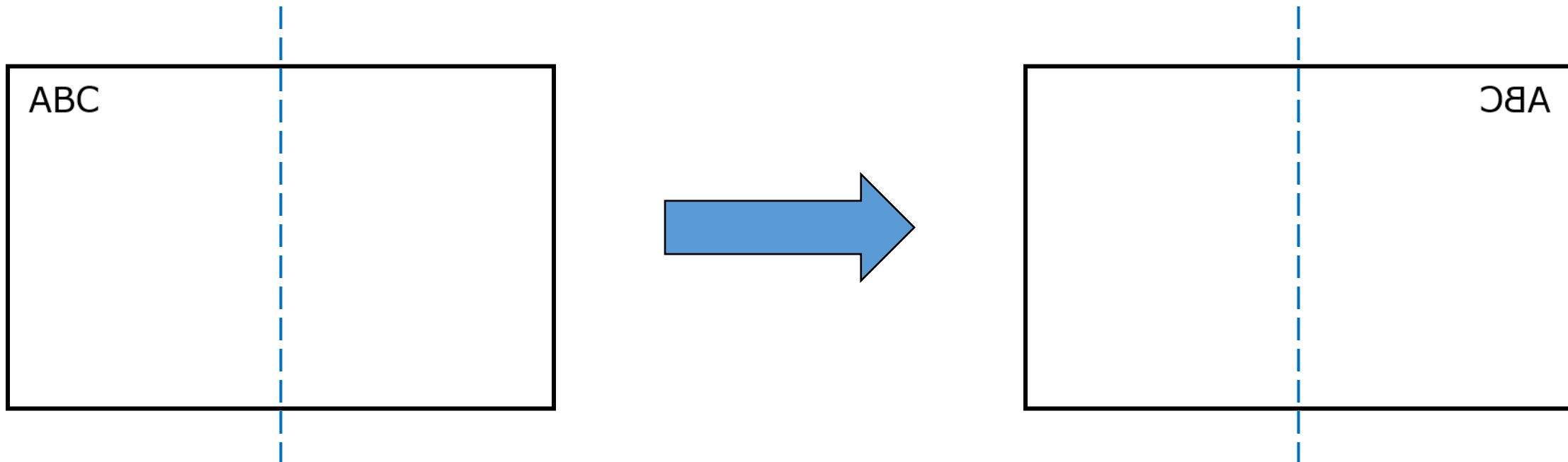
Правый нижний угол



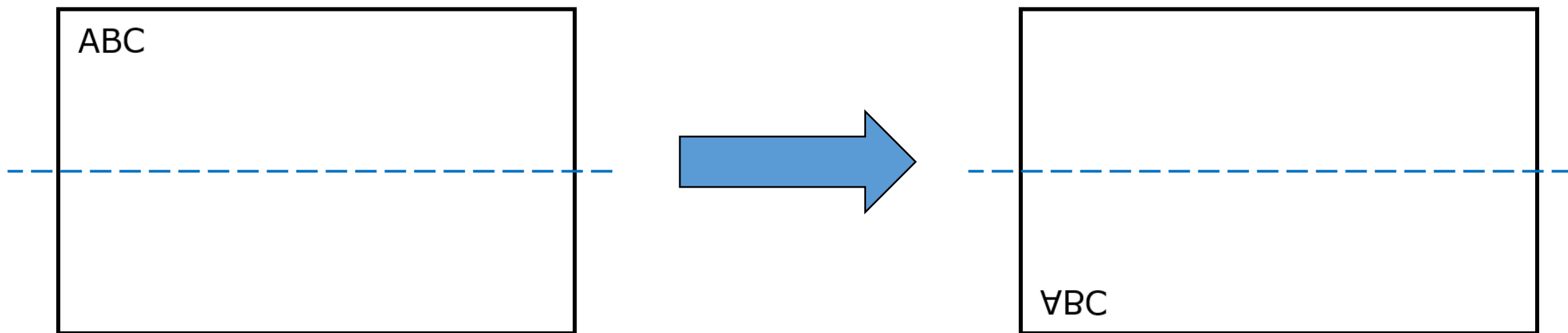
Левый нижний угол



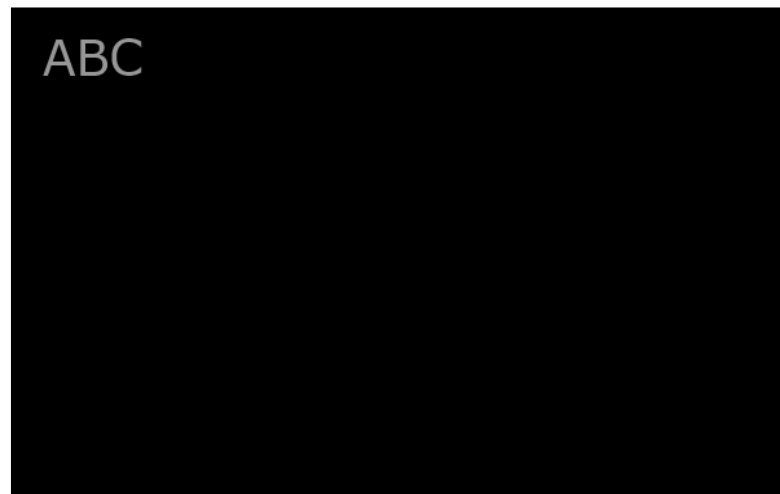
Отразить горизонтально



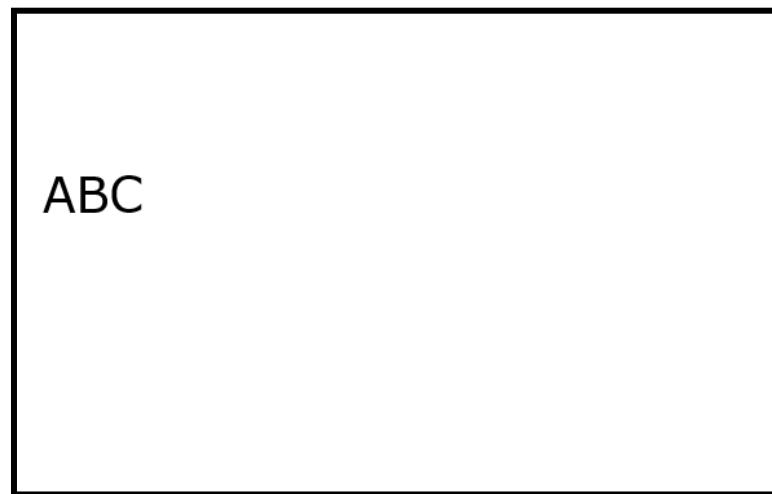
Отразить вертикально



Инверсный режим



Скроллинг на ...



Настройка портов для работы с экраном

Линия	Назначение	Порт	SEL	DIR	OUT
LCD_BL_EN	Питание подсветки	7.6	0	1	1
LCD_CS	Выбор ведомого устройства	7.4	0	1	1
SCLK	Синхросигнал	4.3	1	x	x
LCD_RST	Сигнал сброса	5.7	0	1	1/0
LCD_D/C	Режим данных/команды	5.6	0	1	1/0
LCD_SIMO	Передача данных	4.1	1	x	x

Особенности

- Для экрана используется интерфейс UCB1
- Изменение регистров управления SPI должно осуществляться ТОЛЬКО при установленном бите UCSWRST в регистре UCxxCTL1

Настройка SPI

- Установить UCSWRST
- Выбрать 1 из 4 режимов синхронизации (UCCKPL и UCCKPH)
- Выбрать порядок передачи байт (UCMSB или UCLSB)
- Выбрать режим (UCMST, UCMODEx, UCSYNC)
- Выбрать источник тактирования (UCSSELx)
- Выбрать старший и младший байты делитель частоты (UCxxBR1 и UCxxBR0 соответственно)
- Сбросить UCSWRST

Команды для работы с экраном.

Управление отображением

Включение экрана:

1	0	1	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 – включение экрана

1	0	1	0	1	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 – выключение экрана

Включение всех пикселей:

1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 – включение всех пикселей

1	0	1	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 – отображение содержимого памяти

Инверсия экрана:

1	0	1	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 – нормальное отображение памяти

1	0	1	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 – отображение побитовой инверсии памяти

Команды для работы с экраном.

Адресация

Адресация столбцов:

0	0	0	0	CA[3..0]
---	---	---	---	----------

 – установка младшего байта номера столбца

0	0	0	1	CA[7..4]
---	---	---	---	----------

 – установка старшего байта номера столбца

Адресация строк (страниц):

1	0	1	1	PA[3..0]
---	---	---	---	----------

 – установка номера страницы

Команды для работы с экраном.

Порядок отображения

Отображение столбцов (порядок записи в память):

1	0	1	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 – нормальный порядок записи

1	0	1	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 – зеркальный порядок записи

Отображение строк:

1	1	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 – нормальный порядок отображения

1	1	0	0	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 – зеркальный порядок отображения

Скроллинг:

0	1	SL[5..0]
---	---	----------

 – установка начальной линии скроллинга

Команды для работы с экраном.

Управление питанием

Включение усилителя(PC[0]), регулятора (PC[1]) и повторителя (PC[2])

0	0	0	1	1	PC[2..0]
---	---	---	---	---	----------

 – 1 – вкл., 0 – выкл. (по умолчанию)

Выбор отношения сопротивлений для резисторного делителя:

0	0	0	1	0	PC[5..3]
---	---	---	---	---	----------

 – по умолчанию PC[5..3] = 100

Смещение напряжения делителя:

1	0	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 – 1/9 (по умолчанию)

1	0	1	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 – 1/7

Команды для работы с экраном.

Управление контрастом

Двухбайтовая команда управления контрастом:

1	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

– по умолчанию $PM[5..0] = 100000$

0	0	$PM[5..0]$
---	---	------------

При изменении контраста нужно учитывать, что напряжение должно быть менее 11,5 В (для повышения отказоустойчивости устройства).

Максимальное значение РМ для каждого значения резисторного делителя РС[5..3]

РС[5..3]	000b	001b	010b	011b	100b	101b	110b	111b
Max РМ[5..0]	63	63	63	63	63	62	48	37

Особенности работы с экраном

Необходимо учитывать, что контроллер поддерживает 132 столбца, а ширина экрана составляет 102

Программный сброс не изменяет данные в памяти

При установке зеркального отображения столбцов нужно обновить содержимое памяти (т.к. бит MX влияет только на сохранение данных в памяти)

При изменении контраста нужно учитывать значение делителя

Вопросы на защите

1. Работа с экраном (параметры, адресация, скроллинг и отражение)
2. Интерфейс SPI (характеристика интерфейса, назначение ведущего и ведомого устройства, прием и передача данных)

Вопросы?