

# **ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ С8-53/1**

Инструкция по программированию

## Содержание

1	Общие сведения .....	3
2	Система команд .....	3
2.1	Общие команды .....	3
2.2	Подсистема DISPlay .....	3
2.3	Подсистема CHANnel .....	4
2.4	Подсистема TRIGger .....	5
2.5	Подсистема TBASE.....	6
2.6	Подсистема CURSor .....	7
2.7	Подсистема MEMory .....	8
2.8	Подсистема MEASure .....	9
2.9	Подсистема SERVice.....	9
3	Эмуляция панели управления .....	9
3.1	Команды управления.....	9
3.2	Команды отрисовки.....	9

## 1. Общие сведения

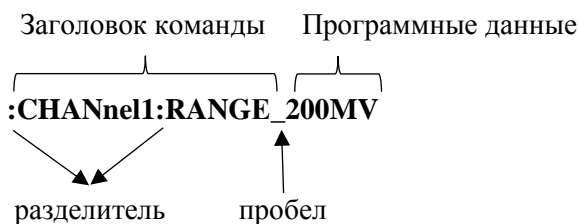
Данная инструкция предназначена для программирования осциллографа цифрового С8-53/1 (далее – осциллографа) в составе измерительной системы.

Прежде чем приступить к использованию осциллографа в измерительной системе, внимательно изучите данную инструкцию. В ней изложены все необходимые данные о составе команд, их назначениях и взаимодействиях, синтаксисе программных сообщений, правилах образования имен команд.

Осциллограф может быть включен в измерительную систему через последовательный интерфейс USB или в локальную компьютерную сеть посредством разъёма RJ45.

Осциллограф может дистанционно программироваться путём программных посылок, синтаксис которых соответствует стандарту SCPI-99 – Standard Commands for Programmable Instruments (Стандартные команды для программируемых приборов). Эти программные послылки состоят из последовательности командных блоков, представленных программными командами или запросами. Программная команда или запрос в свою очередь состоит из последовательности функциональных элементов, которые включают в себя разделители, заголовок команды, программные данные и символ окончания команды. Все это пересылается в осциллограф через системный интерфейс в коде **ASCII**.

Пример программной посылки представлен ниже.



Пробел применяется для отделения мнемоники команды от программных данных. Заголовок команды - это программная мнемоника, представляющая действия, которые должен выполнить осциллограф.

Окончание ввода программной посылки определяется получением кодов 0Dh или 0Ah.

## 2 Система команд

### 2.1 Общие команды

#### 2.1.1 Команда **\*IDN?**

Выводит идентификатор (данные об осциллографе) – производитель, тип, версия программного обеспечения, контрольная сумма прошивки в шестнадцатеричном виде.

#### 2.1.2 Команда **\*RST**

Сброс режимов в состояние по умолчанию.

### 2.2 Подсистема **DISPlay**

#### 2.2.1 Команда **DISPlay:MAPping** {LINES|POINTS|?}

Устанавливает/возвращает режим отображения сигнала

#### 2.2.2 Подсистема **DISPlay:ACCUMulate**

##### 2.2.2.1 Команда **DISPlay:ACCUMulate:NUMber** {DIS|1|2|4|8|16|32|64|128|INFINITY |?}

Устанавливает/возвращает максимальное количество последних реализаций на экране. Если задано {INFINITY} - на экран выводятся все принятые реализации и очистить экран можно командой DISPlay:AVerage:RESet. Если задано {1|DIS} – накопление выключено.

##### 2.2.2.2 Команда **DISPlay:ACCUMulate:MODE** {RESET|NORESET|?}

Устанавливает/возвращает режим накопления. {RESET} – после накопления заданного количества реализаций на экране экран очищается и реализации начинают накапливаться снова; {NORESET} – на экран всегда выводится заданное количество реализаций.

##### 2.2.2.3 Команда **DISPlay:ACCUMulate:CLEAR**

Очищает экран от накопленных реализаций.

#### 2.2.3 Подсистема **DISPlay:AVerage**

##### 2.2.3.1 Команда **DISPlay:AVerage:NUMber**{DIS|1|2|4|8|16|32|64|128|256|512|?}

Устанавливает/возвращает количество последних реализаций, по которым производится усреднение.

##### 2.2.3.2 Команда **DISPlay:AVerage:MODE**{ACCURACY|APPROXIMATE|?}

Устанавливает/возвращает режим усреднения. {ACCURACY} – усреднение производится по заданному количеству последних реализаций. {APPROXIMATE} – приблизительный режим усреднения. Его имеет смысл использовать, когда задано большее число реализаций, чем может поместиться в памяти.

##### 2.2.4 Команда **DISPlay:MINMAX**{DIS|1|2|4|8|16|32|64|128|?}

Устанавливает/возвращает количество последних измерений, по которым строятся ограничительные линии, огибающие минимумы и максимумы измерений. {DIS|1} – ограничительные линии не выводятся

#### 2.2.5 Команда **DISPlay:FILTR**{DIS|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|?}

Устанавливает/возвращает количество точек для расчёта сглаженной по соседним точкам реализации

#### 2.2.6 Команда **DISPlay:FPS** {1|2|5|10|25|?}

Устанавливает/возвращает максимальное количество реализаций, которое выводится в секунду.

#### 2.2.7 Подсистема **DISPlay:GRID**

##### 2.2.7.1 Команда **DISPlay:GRID:TYPE**{1|2|3|4|?}

Устанавливает/возвращает тип сетки.

##### 2.2.7.2 Команда **DISPlay:GRID: BRIGHTness** {<0...100>|?}

Устанавливает/возвращает яркость свечения сетки.

#### 2.2.8 Команда **DISPlay:SHIFT**{VOLT|DIV|?}

Устанавливает/возвращает режим удержания смещения по вертикали. {VOLT} – сохраняется напряжение смещения. {DIV} – Сохраняется положение смещения на экране.

#### 2.2.9 Подсистема **DISPlay:SETtings**

##### 2.2.9.1 Подсистема **DISPlay:SETtings:COLORS**

###### 2.2.9.1.1 Команда **DISPlay:SETtings:COLORS:SCHEME**{1|2|?}

Устанавливает/возвращает значение цветовой схемы

###### 2.2.9.2 Команда **DISPlay:SETtings:BRIGHTness**{<0...100>|?}

Устанавливает/возвращает значения яркости свечения дисплея.

###### 2.2.9.3 Команда **DISPlay:SETtings:LEVels**{<0...125>|?}

Устанавливает/возвращает время, в течение которого после поворота ручки смещения напряжения на экране остаётся вспомогательная метка уровня смещения.

###### 2.2.9.4 Команда **DISPlay:SETtings:TIME**{<1...99>|?}

Устанавливает/возвращает время, время, в течение которого сообщения будут находиться на экране.

###### 2.2.9.5 Команда **DISPlay:SETtings:STRING**{SHOW|HIDE|?}

При выборе {SHOW} слева сверху экрана выводится полный путь до текущей страницы меню. При выборе {HIDE} полный путь не показывается.

###### 2.2.9.6 Команда **DISPlay:SETtings:MARKERS**{HIDE|SHOW|AUTO|?}

Устанавливает/возвращает режим отображения дополнительных маркеров уровней смещения и синхронизации. {HIDE} – дополнительные маркеры никогда не показываются; {SHOW} – дополнительные маркеры всегда показываются; {AUTO} – дополнительные маркеры показываются в течение 5 секунд после поворота ручки смещения канала по напряжению или уровня синхронизации.

###### 2.2.9.7 Команда **DISPlay:SETtings:HIDEMENU**{NEVER|5|10|15|30|60|?}

Установка времени после последнего нажатия кнопки или поворота ручки, по истечении которого меню автоматически убирается с экрана.

## 2.3 Подсистема CHANnel

### 2.3.1 Команда CHANnel<n>:INPUT{0|1|OFF|ON|?}

Включает {1|ON} или отключает {0|OFF} отображение соответствующего канала. n – номер канала {1|2}.

{?} – выводит отображение соответствующего канала.

### 2.3.2 Команда CHANnel<n>:COUPling{GND|AC|DC?}

{GNC} – вход канала подключён к земле; {AC} – связь по переменному току; {DC} – связь по постоянному току.

{?} – возвращает режим канала по входу.

### 2.3.3 Команда CHANnel<n>:FILTR{0|1|OFF|ON|?}

Устанавливает/возвращает ограничение полосы пропускания канала. {1|ON} – включить ограничение полосы пропускания канала; {0|OFF} – отключить ограничение полосы пропускания канала.

### 2.3.4 Команда CHANnel<n>:INVert{0|1|OFF|ON|?}

Устанавливает/возвращает режим инвертирование по каналу.

### 2.3.5 Команда CHANnel<n>:PROBE{X1|X10|?}

Устанавливает/возвращает множитель по каналу.

### 2.3.6 Команда CHANnel<n>:RANGE{2MV|5MV|10MV|20MV|50MV|100MV|200MV|500MV|1V|2V|5V|10V|20V|?}

Устанавливает/возвращает коэффициент отклонения канала в диапазоне от 2мВ/дел до 20В/дел (без учёта делителя).

### 2.3.7 Команда CHANnel<n>:SHIFT{<-300...+300>|?}

Устанавливает/возвращает смещение нулевой линии канала по вертикали в диапазоне от -300 до +300 точек относительно центра экрана. В одной клетке сетки помещается 20 точек.

## 2.4 Подсистема TRIGger

### 2.4.1 Команда TRIGger:MODE{AUTO|WAIT|SINGLE|?}

Устанавливает/возвращает режим запуска синхронизации. {AUTO} – автоматический запуск, при котором импульс синхронизации приходит автоматически, с некоторой периодичностью. {WAIT} – ждающий режим, в котором развёртка запускается в момент времени, когда напряжение на канале синхронизации начинает превышать (или наоборот, быть меньше, в зависимости от установки TRIGger:SLOPE) напряжение синхронизации (TRIGger:LEVEL).

### 2.4.2 Команда TRIGger:SOURCE{1|2|EXT|?}

Устанавливает/возвращает источник синхронизации. {1} – канал 1, {2} – канал 2, {EXT} – внешняя.

### 2.4.3 Команда TRIGger:SLOPE{RISE|FALL|?}

Устанавливает/возвращает

2.4.4 Команда **TRIGger:COUPling**{DC|AC|LF|HF|?}

{DC} – полный сигнал; {AC} – переменный сигнал; {LF} – фильтр нижних частот; {HF} – фильтр верхних частот.

2.4.5 Подсистема **TRIGger:SEARCH**

2.4.5.1 Команда **TRIGger:SEARCH:MODE**{AUTO|HAND|?}

2.4.5.2 Команда **TRIGger:SEARCH:FIND**

2.4.6 Команда **TRIGger:LEVEL**{<-200...+200>|?}

## 2.5 Подсистема **TBASE**

2.5.1 Команда **TBASE:PEAKdetect**{0|1|OFF|ON|?}

Включает/выключает/возвращает режим пикового детектора.

2.5.2. Команда **TBASE:SHIFT**{<-1024... 16000>|?}

Устанавливает/возвращает смещение сигнала на экране относительно точки синхронизации в точках экрана. В одной клетке содержится 20 точек.

2.5.3 Команда **TBAS:SCALE**{2NS|5NS|10NS|20NS|50NS|100NS|200NS|500NS|1US|2US|5US|10US|20US|50US|100US|200US|500US|1MS|2MS|5MS|10MS|20MS|50MS|100MS|200MS|500MS|1S|2S|5S|10S|?}

Устанавливает/возвращает коэффициент развёртки в диапазоне от 2нс/дел до 10с/дел.

## 2.6 Подсистема **CURSor**

2.6.1 Команда **CURSor:SHOW** {0|1|ON|OFF|?}

Указывает, выводить ли курсоры, когда не открыта страница меню КУРСОРЫ/УСТАНОВИТЬ.

2.6.2 Команда **CURSor:FOLLOW<n>** {0|OFF|TIME|VOLT|BOTH|?}

Определяет, какие значения отслеживать курсорами автоматически. {0|OFF} – отслеживание не производится; {TIME} – курсор времени автоматически перемещается в позицию, соответствующую курсору напряжения; {VOLT} – курсор напряжения автоматически перемещается в позицию, соответствующую курсору времени; {BOTH} – действует аналогично одновременно выбранным {TIME} и {VOLT}.

<n> - номер курсора {1|2}.

2.6.3 Команда **CURSor:SHOWFREQ** {0|1|ON|OFF|?}

Если выбрано {1|ON}, в правом верхнем углу экрана всегда выводится значение частоты сигнала, длительность одного периода которого равна расстоянию между курсорами времени.

2.6.4 Подсистема **CURSor:SET**

2.6.4.1 Команда **CURSor:SET:CHANnel** {1|2|?}

Устанавливает/возвращает номер канала, управление которым производится вращением ручки УСТАНОВКА.

2.6.4.2 Команда **CURSor:SET:VOLT<n> {<0...200>|?}**

Устанавливает/возвращает абсолютное значение курсора напряжения<n>. При этом верхней границе сетки соответствует 0, нижней границе соответствует 200.

2.6.4.3 Команда **CURSor:SET:TIME<n> {<0...280>|?}**

Устанавливает/возвращает абсолютное значение курсора времени <n>. При этом левой границе сетки соответствует 0, правой границе соответствует 280.

2.6.4.4 Команда **CURSor:SET:TIME {100|?}**

{100} – устанавливает значение процентных измерений между курсорами времени в 100%. {?} – возвращает текущее расстояние между курсорами времени в процентах от изначально установленного.

2.6.4.5 Команда **CURSor:SET:VOLT {100|?}**

{100} – устанавливает значение процентных измерений между курсорами времени в 100%. {?} – возвращает текущее расстояние между курсорами времени в процентах от изначально установленного

## 2.7 Подсистема MEMory

2.7.1 Команда **MEMory:SAMPLEs {281|512|1024|?}**

Устанавливает/возвращает количество отсчётов в одной реализации.

2.7.2 Подсистема **MEMory:LAST**

2.7.2.1 Команда **MEMory:LAST:NEXT**

Выбирает следующую (более дальнюю по времени) реализацию.

2.7.2.3 Команда **MEMory:LAST:PREV**

Выбирает предыдущую (более ближнюю по времени) реализацию.

Примечание. пп. 2.7.2.1 и 2.7.2.3 Реализации хранятся в циклическом буфере и после самой дальней реализации идёт самая ближняя. Аналогично после самой ближней реализации идёт самая дальняя.

2.7.2.4 Команда **MEMory:LAST:LENGTH {ALL|EXIST}**

Возвращает количество доступных сохранений для заданных настроек {ALL}, либо число сохранённых реализаций в памяти {EXIST}.

2.7.2.5 Команда **MEMory:LAST:GET <1...>**

Возвращает заданную реализацию.

2.7.3 Подсистема **MEMory:INT**

2.7.3.1 Команда **MEMory:INT:SHOW {CUR|SAVE|BOTH|?}**

Устанавливает/сообщает, какие сигналы показывать на странице меню ПАМЯТЬ/ВНУТР ЗУ. {CUR} – текущий, {SAVE} – сохранённый, {BOTH} – оба.

2.7.3.2 Команда **MEMory:INT:SHOWALWAYS {0|1|OFF|ON|?}**



Определяет/сообщает, будет ли показан на экране сохранённый сигнал после выхода из режима ПАМЯТЬ/ВНУТР ЗУ. {1|ON} – сигнал показывается всегда, {0|OFF} – сигнал не показывается.

#### 2.7.3.3 Команда **MEMory:INT:DELeTe** <1...22>

Удаляет заданную реализацию из внутреннего запоминающего устройства.

#### 2.7.3.4 Команда **MEMory:INT:SELeCt** <1...22>

Выбирает (выводит на экран) заданную реализацию.

#### 2.7.3.5 Команда **MEMory:INT:SAVE** {INT|EXT}

Сохраняет во внутреннюю память {INT} или на внешнее запоминающее устройство {EXT} текущую реализацию.

### 2.7.4 Подсистема **MEMory:EXT**

#### 2.7.4.1 Команда **MEMory:EXT:AUTO** {0|1|OFF|ON|?}

Устанавливает/сообщает, нужно ли автоматически выводить содержимое каталога при подключении внешнего диска (страница меню ПАМЯТЬ/ВНЕШН ЗУ/КАТАЛОГ).

## 2.8 Подсистема **MEASure**

#### 2.8.1 Команда **MEASure:SHOW** {0|1|OFF|ON|?}

Включает/отключает отображение результатов автоматических измерений на экране.

#### 2.8.2 Команда **MEASure:NUMber** {1|2|1X5|2X5|3X5|6X1|6X2|?}

Устанавливает/возвращает количество и расположение на экране автоматических измерений. {1} – одно измерение в левом нижнем углу сетки; {2} – два измерения в левом нижнем углу сетки; {1X5} – одна строка с пятью измерениями внизу сетки; {2X5} – две строки по пять измерений внизу сетки; {3X5} – три строки по пять измерений внизу сетки; {6X1} – один столбик с шестью измерениями с левого края сетки; {6X2} – два столбика по шесть измерений с левого края сетки.

#### 2.8.3 Команда **MEASure:CHANnel** {1|2|BOTH|?}

Определяет канал, для которого будут производиться измерения. {1} – для канала 1; {2} – для канала 2; {BOTH} – для обоих каналов.

#### 2.8.4 Команда **MEASure:ASSIGN** <1...15> {VMAX|VMIN|VPP|VMAXSTEADY|VMINSTEADY|VAMPL|VAVERage|VRMS|EJECTion+|EJECTTion-|PERIOD|FREQuency|RISetime|FALLtime|DURATION+|DURATION-|DUTY+|DUTY-|DELAY+|DELAY-|PHASE+|PHASE-|?}

Назначает автоматическое измерение конкретной позиции на экране.

{1...15} – порядковый номер позиции, которой будет назначено измерение. Отсчёт ведётся относительно экрана слева направо сверху вниз;

{VMAX} – максимальное значение сигнала по напряжению;

{VMIN} – минимальное значение сигнала по напряжению;

{VPP} – разность между максимальным и минимальным значениями сигнала по напряжению;

{VMAXSTEADY} – наибольшее установившееся значение сигнала по напряжению;  
 {VMINSTEADY} – наименьшее установившееся значение сигнала по напряжению;  
 {VAMPL} – амплитудное напряжение сигнала;  
 {VAVERage} – среднее значение за период сигнала;  
 {VRMS} – среднеквадратичное значения напряжения сигнала;  
 {EJECTion+} – выброс на фронте сигнала;  
 {EJECTion-} – выброс на спаде сигнала;  
 {PERIOD} – период;  
 {FREQuency} – частота;  
 {RISEtime} – длительность фронта;  
 {FALLtime} – длительность спада;  
 {DURATION+} – длительность положительного импульса сигнала. Измеряется на уровне 0,5 от амплитудного значения сигнала;  
 {DURATION-} – длительность отрицательного импульса сигнала. Измеряется на уровне 0,5 от амплитудного значения сигнала;  
 {DUTY+} – скважность положительного импульса периодического сигнала;  
 {DUTY-} – скважность отрицательного импульса периодического сигнала;  
 {DELAY+} – время между фронтами сигналов первого и второго каналов, в секундах;  
 {DELAY-} – время между спадами сигналов первого и второго каналов, в секундах;  
 {PHASE+} – разность фаз между фронтами сигналов первого и второго каналов, в градусах;  
 {PHASE-} – разность фаз между спадами сигналов первого и второго каналов, в градусах.

#### 2.8.5 Команда **MEASure:MARKER** {<1...15>|0|OFF|?}

Выводит на экран маркер(ы), соответствующий(е) измерению, находящемуся на заданной позиции <1...15>. {0|OFF} – отключить маркер.

## 2.9 Подсистема **SERVice**

### 2.9.1 Команда **SERVice:AUTOFind**

Запустить автоматический поиск сигнала

### 2.9.2 Подсистема **SERVice:CALibrator**

#### 2.9.2.1 Команда **SERVice:CALibrator:SET** {AC|DC|GND|?}

Устанавливает/возвращает режим работы встроенного калибратора. {AC} – однополярный меандр частотой 1кГц, амплитудой 4В; {DC} – постоянное напряжение величиной 4В; {GND} – 0В.

#### 2.9.2.2 Команда **SERVice:CALibrator:RUN**

Запускает процедуру калибровки. Перед этой командой нужно подать напряжение со встроенного калибратора на входы 1, 2 осциллографа.

### 2.9.3 Команда **SERVICE:SOUND** {0|1|ON|OFF|?}

Включает/отключает звук.

### 2.9.4 Команда **SERVICE:LANGUAGE** {RUSSian|ENGLISH|?}

Устанавливает язык меню.

### 2.9.5 Подсистема **SERVICE:TIME**

#### 2.9.5.1 Команда **SERVICE:TIME:SET** {д м г час мин сек|?}

Устанавливает/запрашивает текущее время. Входные данные:

д – день <1...31>;

м – месяц <1.12>;

г – год <00...99>, что соответствует года 2000...2099;

час – часы <0...23>;

мин – минуты <0...59>;

сек – секунды <0...59>.

## 3 Эмуляция панели управления

В системе команд предусмотрены команды для эмуляции панели управления. Они делятся на две группы – команды управления, принимаемые осциллографом; и команды, возвращаемые осциллографом.

### 3.1 Команды управления

#### 3.1.1 Команда **KEY:**{CHAN1|CHAN2|SERVICE|DISPLAY|TIME|MEMORY|TRIG|START|CURSORS|MEASURES|HELP|MENU|1|2|3|4|5|} {DOWN|UP}

Команда посылает нажатие/отпускание кнопки на панели управления. Кнопки:

{CHAN1} – «КАНАЛ 1»;

{CHAN2} – «КАНАЛ 2»;

{SERVICE} – «СЕРВИС»;

{DISPLAY} – «ДИСПЛЕЙ»;

{TIME} – «РАЗВ»;

{MEMORY} – «ПАМЯТЬ»;

{TRIG} – «СИНХР»;

{START} – «ПУСК/СТОП»;

{CURSORS} – «КУРСОРЫ»;

{MEASURES} – «ИЗМЕР»;

{HELP} – «ПОМОЩЬ»;

{MENU} – «МЕНЮ»;

{1} – «1»;

{2} – «2»;

{3} – «3»;

{4} – «4»;

{5} – «5».

После названия кнопки идёт её состояние:

{DOWN} – вниз;

{UP} – вверх.

3.1.2 Команда **GOVERNOR**:{RSHIFT1|RSHIFT2|RANGE1|RANGE2|SET|TSHIFT|TBASE|TRIGLEV} {RIGHT|LEFT}

Посылает поворот ручки влево/вправо:

{RSHIFT1} – смещение по вертикали первого канала;

{RSHIFT2} – смещение по вертикали второго канала;

{RANGE1} – «ВОЛЬТ/ДЕЛ» канала 1;

{RANGE2} – «ВОЛЬТ/ДЕЛ» канала 2;

{SET} – «УСТАНОВКА»;

{TSHIFT} – смещение по горизонтали;

{TBASE} – «ВРЕМЯ/ДЕЛ»;

{TRIGLEV} – «УРОВЕНЬ».

## 3.2 Команды отрисовки

3.2.1 Команда **DISPLAY:AUTOSEND** {1|2|3}

Посылает запрос на приём очередного отрисовываемого кадра. Значение параметра:

{1} – запрос первого кадра. По этому запросу дополнительно к командам отрисовки приходят палитра и шрифты;

{2} – запрос всех последующих кадров. По этому запросу приходят только команды отрисовки;

{3} – запрос первого кадра, по которому дополнительно приходит только палитра. Шрифты по этому запросу не присылаются.

В ответ на этот запрос приходит массив байт, представляющий собой непрерывный набор команд с параметрами. Описание команд ниже. Число после двоеточия в формате команды означает количество байт, отведённых под данное поле.

3.2.2 Команда «1» - УСТАНОВИТЬ ТЕКУЩИЙ ЦВЕТ РИСОВАНИЯ.

Формат: 0x01, «номер цвета»:1,

где «номер цвета» - число от 0 до 15, устанавливающее номер цвета из палитры, который будет установлен в качестве текущего.

3.2.3 Команда «2» - ЗАПОЛНИТЬ ЦВЕТОМ ПРЯМОУГОЛЬНУЮ ОБЛАСТЬ.

Формат: 0x02, «координата x»:2, «координата y»:1, «ширина»:2, «высота»:1.

3.2.4 Команда «3» - КОНЕЦ КАДРА.

Формат: 0x03.

Получение этой команды означает, что отрисовка текущего кадра закончена и команд больше присылаться не будет. Для получения следующего кадра нужно послать команду DISPLAY:AUTOSEND 2.

3.2.5 Команда «4» - НАРИСОВАТЬ ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ ЛИНИЮ.

Формат: 0x04, «координата у»:1, «координата x1»:2, «координата x2»:2.

3.2.6 Команда «5» - НАРИСОВАТЬ ВЕРТИКАЛЬНУЮ ЛИНИЮ.

Формат: 0x05, «координата x»:2, «координата y1»:1, «координата y2»:1.

3.2.7 Команда «6» - НАРИСОВАТЬ ТОЧКУ.

Формат: 0x06, «координата x»:2, «координата y»:1.

3.2.8 Команда «7» - НАРИСОВАТЬ СИГНАЛ ЛИНИЯМИ.

Формат: 0x07, «координата x»:2, <координаты y>:281,

где <координаты y> - горизонтальные координаты отсчётов сигнала.

3.2.9 Команда «8» - ОТРИСОВАТЬ СТРОКУ ТЕКСТА.

Формат: 0x08, «координата x»:2, «координата y»:1, «N»:1,<символы>:N,

где N – количество символов в строке

3.2.10 Команда «9» - УСТАНОВИТЬ ЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТА.

Формат: 0x09, «номер цвета»:1, «значение цвета»:2,

где «номер цвета» - номер цвета – значение от 0 до 15;

«значение цвета» - значение цвета в формате R5G6B5.

3.2.11 Команда «10» - УСТАНОВИТЬ ТЕКУЩИЙ ШРИФТ.

Формат: 0x0A, «номер шрифта»:1.

3.2.12 Команда «13» - ОТРИСОВАТЬ МАССИВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЛИНИЙ.

Формат: 0x0D, «координата x»:2, «число линий»:1, <координаты y>,

где <координаты y> - набор пар «y1, y2», представляющих собой вертикальные координаты очередной вертикальной линии.

3.2.13 Команда «14» - ОТРИСОВАТЬ СИГНАЛ ТОЧКАМИ.

Формат команды аналогичен команде «7».

3.2.14 Команда «17» - НАРИСОВАТЬ МАССИВ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ЛИНИЙ ИЗ ТОЧЕК.

Формат: 0x11, «количество линий»:1, «координата x линий»:2, «количество точек в каждой линии»:1, «расстояние между точками»:1, <y>:«количество линий» \* 1,

где <y> - «количество линий» байт, каждый из которых представляет собой вертикальную координату очередной линии.

3.2.15 Команда «18» - НАРИСОВАТЬ МАССИВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЛИНИЙ ИЗ ТОЧЕК.

Формат: 0x12, «количество линий»:1, «координата y линий»:1, «количество точек в каждой линии»:1, «расстояние между точками»:1, «пустой байт»:1, <x>:«количество линий» \* 2,

где <x> - «количество линий» \* 2 байт, каждая пара из которых представляет собой горизонтальную координату очередной линии.

### 3.2.16 Команда «19» - ЗАГРУЗИТЬ ШРИФТ.

Формат:0x13, «номер шрифта»:1, «высота шрифта»:1, «пустые байты»:3, «описание символа»:256\*9

Каждое поле «описание символа» занимает 9 байт и имеет следующий формат:

«ширина символа»:1, «битовое поле»:8