

Избранные статьи из руководства по программированию и применению контроллеров CANNY®

**Данный документ автоматически сформирован на
основании содержания online-энциклопедии CANNY.**

**Актуальная версия документации доступна на сайте
<http://wiki.canny.ru/>**

1 CANNY CAN(LIN) monitor.....	1
1.1 Подготовка CANNY 7 для работы в качестве CAN(LIN) монитора.....	1
1.2 Порядок подключения к шине CAN.....	3
1.3 Порядок подключения к шине LIN.....	5
1.4 Клавиши управления CANNY CAN(LIN) monitor.....	7
1.5 Главное окно CANNY CAN(LIN) monitor.....	8
1.6 Главное меню CANNY CAN(LIN) monitor.....	9
1.7 Контрольная панель CANNY CAN(LIN) monitor.....	11
1.8 Журнал CANNY CAN(LIN) monitor.....	13
1.9 Командная строка CANNY CAN(LIN) monitor.....	15
1.10 Строка состояния CANNY CAN(LIN) monitor.....	15

1 CANNY CAN(LIN) monitor

CANNY CAN(LIN) monitor (ccm.exe) — утилита, входящая в состав интегрированной среды разработки CannyLab, позволяющая, используя контроллер CANNY 7 в качестве интерфейсного преобразователя, принимать и визуально анализировать данные CAN и LIN на экране ПК, копировать принятые данные в буфер обмена для последующей обработки. При работе с CAN возможна так же передача данных, при работе с LIN только прием.

1.1 Подготовка CANNY 7 для работы в качестве CAN(LIN) монитора

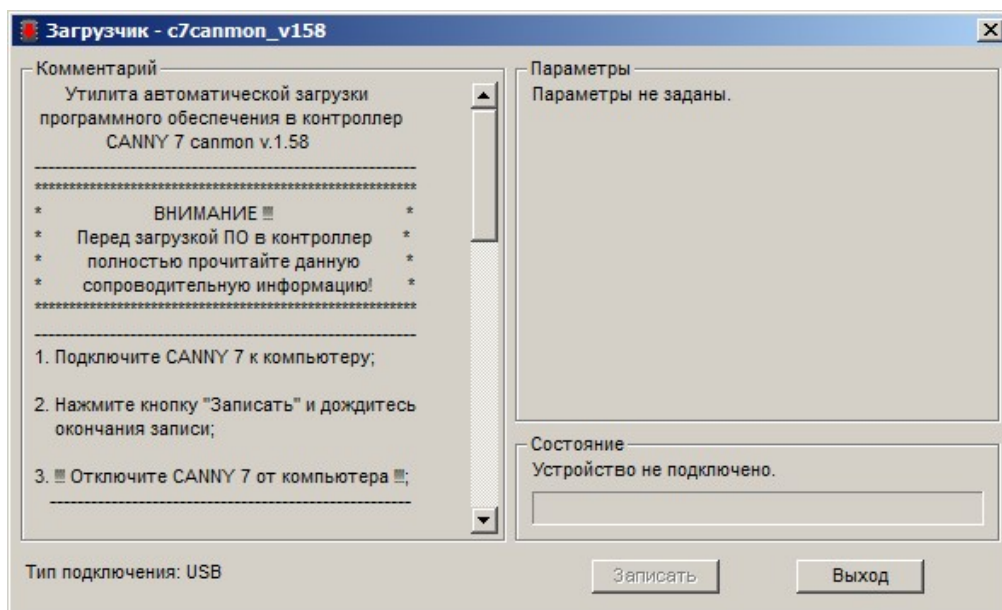
Для использования контроллера CANNY 7 в качестве интерфейсного преобразователя CAN(LIN)-to-USB необходимо загрузить в него специальное программное обеспечение, используя утилиту автоматической загрузки ПО контроллера, из состава интегрированной среды разработки CannyLab.

Специальное программное обеспечение расположено в каталоге установки cannylab: \css\canny7\c7canmon_vXXX.exe, где XXX - актуальная версия специального программного обеспечения контроллера.

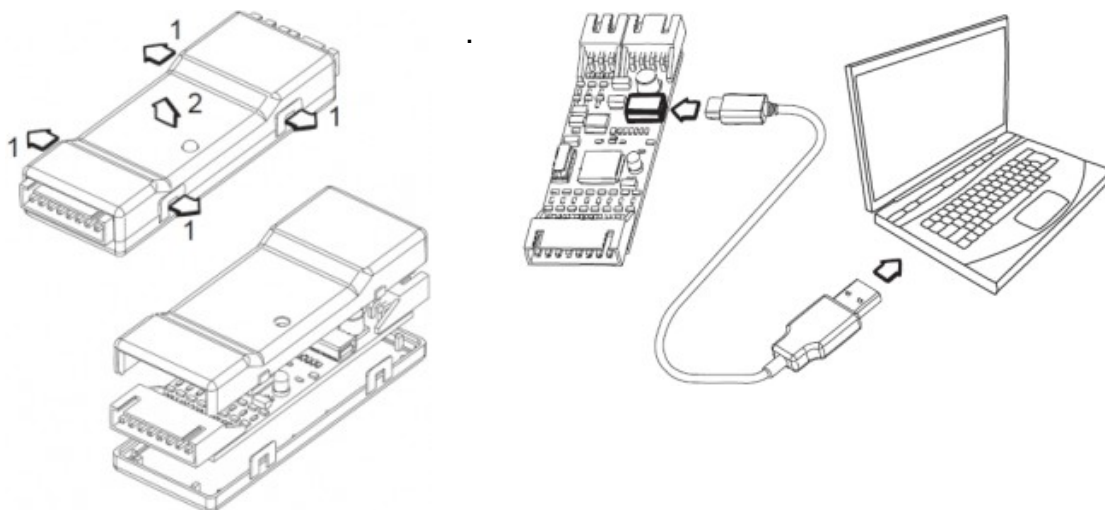
Примечание: Функция мониторинга шины LIN поддерживается начиная с версии 1.55 специального программного обеспечения контроллера (c7canmon_v155.exe) и версии 1.16 CANNY CAN(LIN) monitor

Процесс подготовки контроллера CANNY 7.

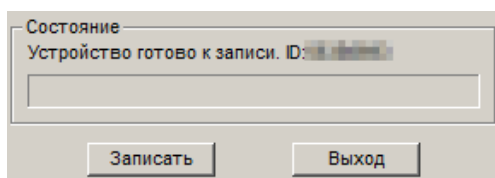
- ◇ Запустите файл c7canmon_vXXX.exe;
- ◇ В открывшемся окне приложения-загрузчика внимательно ознакомьтесь с сопроводительной информацией на панели "Комментарий", расположенной слева; при необходимости, воспользуйтесь вертикальной прокруткой



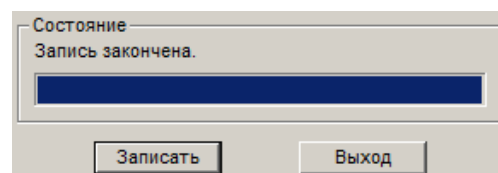
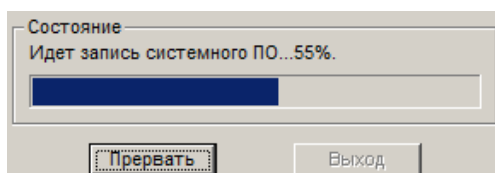
- ◇ Откройте корпус контроллера CANNY 7, подключите его к ПК используя кабель-переходник USB-miniUSB и, при необходимости, дождитесь окончания установки драйвера операционной системой;



Если подключение выполнено успешно, то в панели состояния отобразится серийный номер подключенного контроллера CANNY 7 и кнопка "Записать" станет активной



- ◇ Нажмите кнопку "Записать" и дождитесь окончания загрузки программного обеспечения в контроллер;



- ◇ Отключите контроллер от ПК.

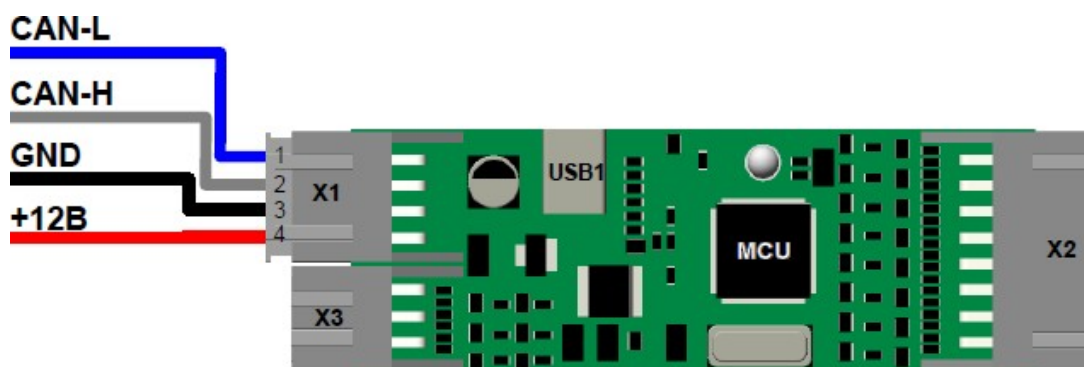
После успешной подготовка контроллера CANNY 7 к работе в качестве CAN(LIN) монитора необходимо правильно выполнить его подключение к исследуемой шине данных.

ВНИМАНИЕ! Для корректной работы CANNY CAN(LIN) monitor с LIN необходимо, чтобы контакты GND всех устройств LIN, контроллера CANNY 7 и ПК подключенного к контроллеру были надежно соединены между собой.

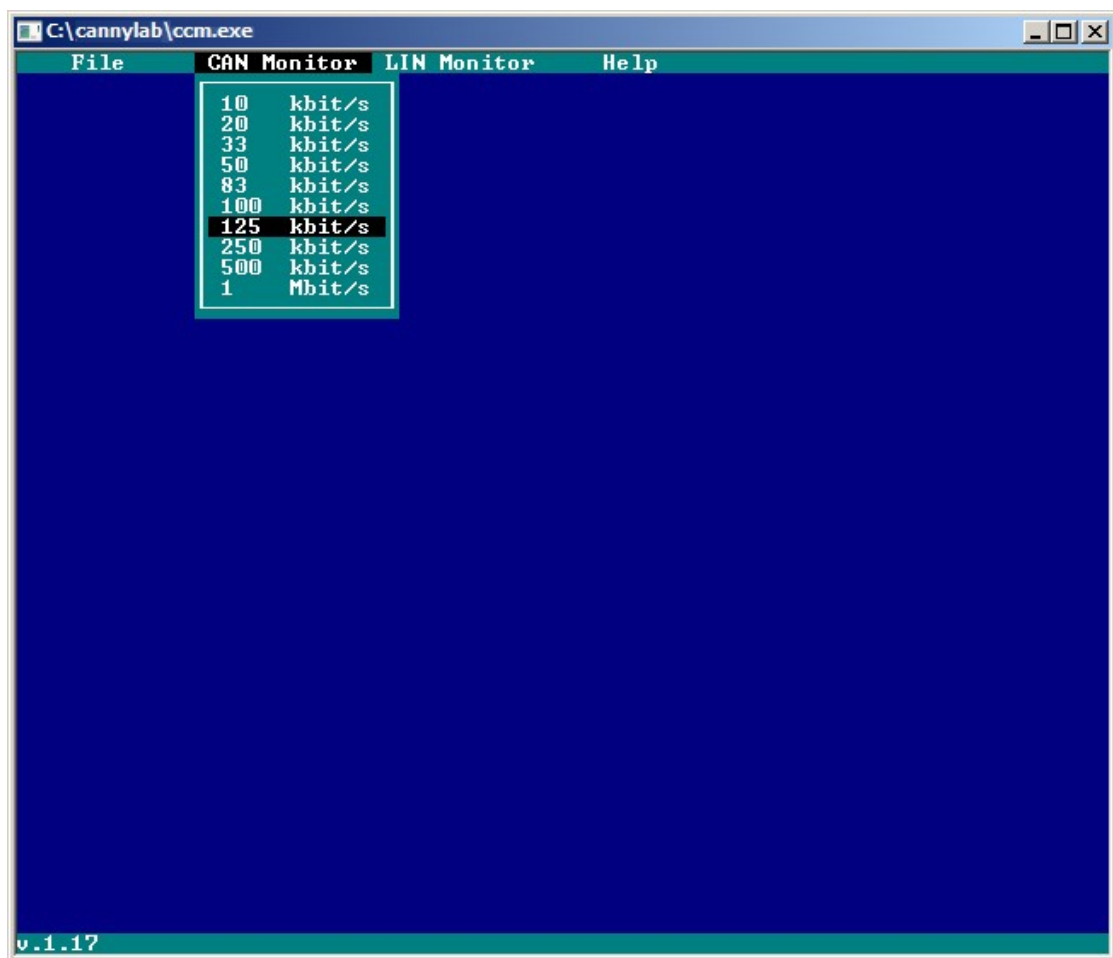
1.2 Порядок подключения к шине CAN

Исходное состояние: контроллер отключен от ПК, питания и шины передачи данных.

- ◇ Выполните подключение проводов 4х-контактного разъема: красный провод - +12В, черный провод - GND, серый провод - CAN-H, синий провод - CAN-L;



- ◇ Подключите 4х-контактный разъем к контроллеру. Двухцветный встроенный светодиод контроллера начнет циклически переключаться;
- ◇ Подключите контроллер к ПК, используя кабель-переходник USB-miniUSB (не входит в комплект поставки контроллера);
- ◇ Запустите CANNY Lab и выберите в главном меню пункт CAN/LIN монитор, либо запустите файл **ccm.exe** из корневого каталога интегрированной среды разработки CannyLab;
- ◇ Используя пункт главного меню *CAN Monitor* программы ccm.exe, из предлагаемого списка, выберите предполагаемую скорость обмена данными в исследуемой CAN-шине



Если подключение устройства было выполнено правильно, то в строке состояния CANNY CAN(LIN) monitor будет отображено сообщение об успешном подключении, либо информация о соединении с шиной CAN.

v.1.17 Connected.

cui: 0 can: 125 counters: rx 1 tx 0

При этом, если шина активна, то в контрольной панели появятся данные CAN, сгруппированные по идентификаторам сообщений, журнал будет наполняться полученными сообщениями в хронологическом порядке.

C:\cannylab\ccm.exe														
File	CAN Monitor				LIN Monitor				Help					
[*] 028	FF	FF	FF	FF	FF	..	..	..	.....	2	0.022	..	..	..
[*] 048	FF	FF	FF	FF	FF	..	..	..	.....	2	0.023	..	..	..
[*] 06b	FF	FF	FF	FF	FF	FF	00	..	.....	2	0.021	..	..	..
[*] 078	FF	FF	FF	FF	FF	04	00	..	.....	2	0.025	..	..	..
[*] 120	00	..	..	..	..	..	..	..	.....	12	0.023	..	..	..
[*] 1e9	20	20	20	20	20	20	20	20	.....	1	0.000	..	..	..
[*] 260	FF	FF	FF	FF	20	..	..	..	.....	4	0.035	..	..	..
[*] 405	11	FF	FF	FF	FF	FF	53	..	.....S	2	0.024	..	..	..
[*] 4f3	00	..	..	..	..	..	..	..	.....	2	0.030	..	..	..

0x120	0x00									1316761	.....
0x120	0x00									1316784	.....
0x120	0x00									1316787	.....
0x120	0x00									1316810	.....
0x120	0x00									1316833	.....
0x120	0x00									1316856	.....
0x260	0xFF	0xFF	0xFF	0x20						1322882	.....
0x1e9	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20		1322888	.....
0x260	0xFF	0xFF	0xFF	0x20						1322917	.....
0x4f3	0x00									1322924	.....
0x4f3	0x00									1322954	.....

cui:	51	can:	125	counters:	rx	30	tx	0
------	----	------	-----	-----------	----	----	----	---

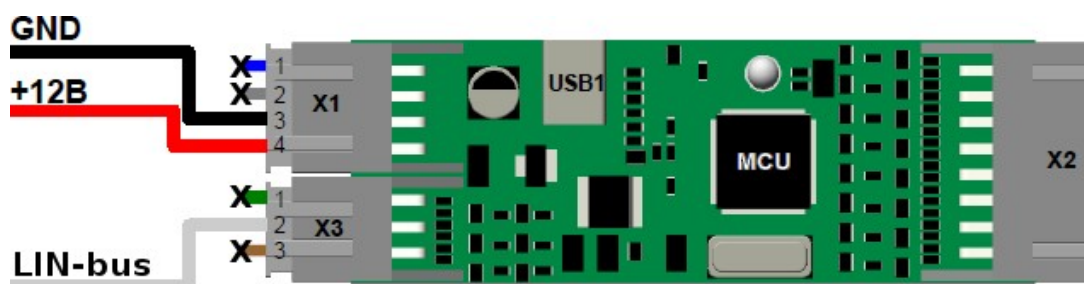
Если соединение контролера CANNY 7 и CANNY CAN(LIN) monitor не установлено, то в строке состояния будет отображено сообщение об ожидании подключения устройства.

v.1.17 Please connect device!

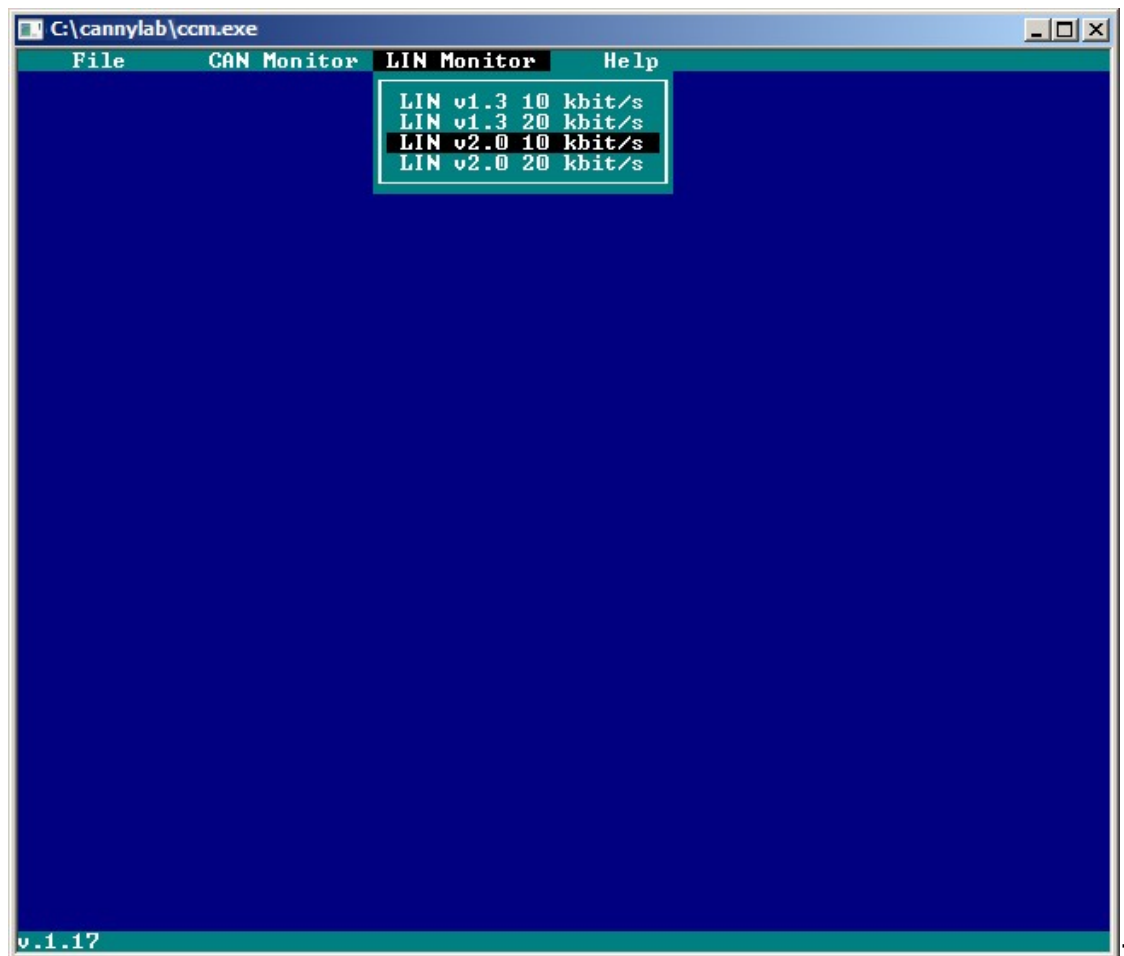
1.3 Порядок подключения к шине LIN

Исходное состояние: контроллер отключен от ПК, питания и шины передачи данных (отключен 4х-контактный разъем).

- ◇ Выполните подключение проводов 4х-контактного разъема: красный провод - +12В, черный провод - GND, серый и синий провода оставить неподключенными;
- ◇ Выполните подключение проводов 3х-контактного разъема: белый провод - шина LIN, зеленый и коричневый провода оставить неподключенными;



- ◇ Подключите 4х-контактный разъем к контроллеру - встроенный светодиод устройства начнет переключать свой цвет с зеленого на красный и обратно с промежуточным "перемаригиванием" между этими цветами;
- ◇ Подключите 3х-контактный разъем к контроллеру;
- ◇ Подключите контроллер к ПК, используя кабель-переходник USB-miniUSB;
- ◇ Запустите программу **ccm.exe** из корневого каталога интегрированной среды разработки CannyLab;
- ◇ Используя пункт главного меню *LIN Monitor* программы ccm.exe, из предлагаемого списка, выберите стандарт и предполагаемую скорость обмена данными в исследуемой LIN-шине



Если подключение устройства было выполнено правильно, то в строке состояния CANNY CAN(LIN) monitor будет отображена информация о успешном соединении.

v.1.1? Connected.

При этом, если шина активна, то в контрольной панели появятся данные LIN, сгруппированные по идентификаторам сообщений, журнал будет заполняться историей полученных сообщений в хронологическом порядке.



Если соединение контролера CANNY 7 и CANNY CAN(LIN) monitor не установлено, то в строке состояния будет отображено сообщение об ожидании подключения устройства.

v.1.17 Please connect device!

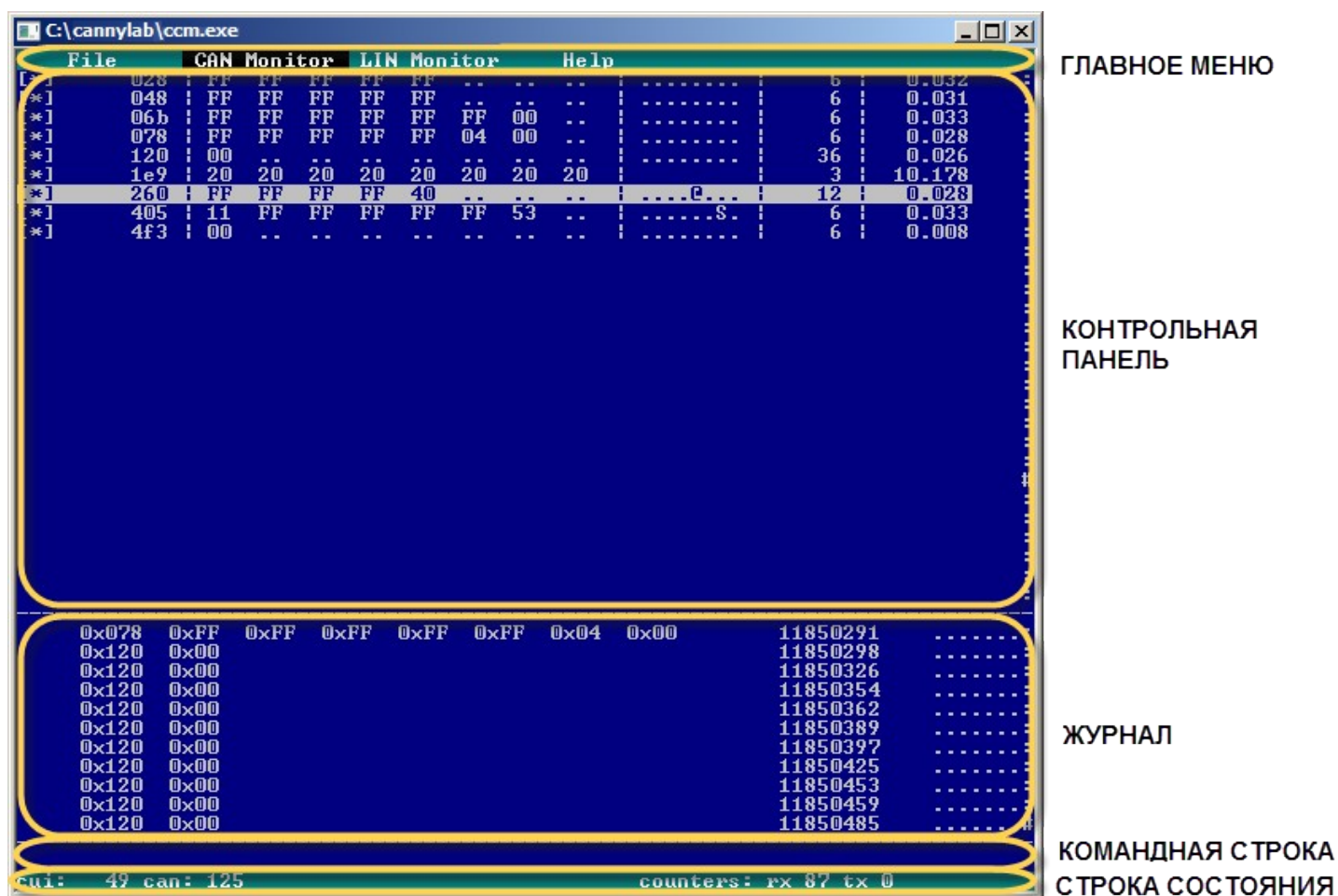
1.4 Клавиши управления CANNY CAN(LIN) monitor

- Up/Вверх* - Перемещение курсора/прокрутка активной панели окна вверх;
- Down/Вниз* - Перемещение курсора/прокрутка активной панели окна вниз;
- Tab/Табуляция* - Смена активной панели окна, переход между активными панелями осуществляется путем нажатия клавиши "Tab" в текущей активной панели, смена происходит в следующем порядке: *Контрольная панель* => *Журнал* => *Командная строка* => *Контрольная панель* и т.д. последовательно, циклически (по кругу);
- Delete* - Исключение выделенных идентификаторов CAN-сообщений из протоколирования данных шины (деактивация указанных фильтров в *Контрольной панели*, выключение записи данных с выбранными идентификаторами цифровой шины в *Журнал*);
- Space/Пробел* - Инвертирование (изменение на противоположное) состояния активности фильтров *Контрольной панели* для выделенных идентификаторов;

- Pause/Пауза* - Приостановка вывода поступающих данных на *Контрольную панель* и записи их в *Журнал*, возобновление вывода поступающих данных выполняется повторным нажатием клавиши *Pause/Пауза*;
- Ctrl+H* - Управление режимом сохранения подсветки байт данных CAN-сообщений, в которых происходили какие-либо изменения с момента активации данного режима;
- Ctrl+A* - Выделение всего содержимого активной панели;
- Ctrl+C* - Копирование выделенного содержимого *Журнала* в буфер обмена операционной системы;
- Ctrl+Ins* - Возврат в главное меню, остановка приема данных, сброс текущего режима работы;
- ESC* - Быстрый выход из утилиты, закрытие окна утилиты;
- F10*
- Alt+X*

1.5 Главное окно CANNY CAN(LIN) monitor

Внешний вид главного окна в процессе приема данных CAN показан на рисунке. Окно приложения разделено на 5 областей.



Приложение обладает аскетичным, но достаточно функциональным интерфейсом. Управление CANNY CAN(LIN) monitor осуществляется с помощью клавиатуры.

Переключение между областями "Контрольная панель", "Журнал" и "Командная строка" выполняется с помощью клавиши "Tab".

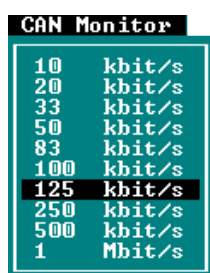
1.6 Главное меню CANNY CAN(LIN) monitor

Верхняя строка - область главного меню, состоящая из 4 пунктов. С их помощью осуществляется настройка режимов работы утилиты. Переход в главное меню осуществляется по нажатию клавиши "ESC".

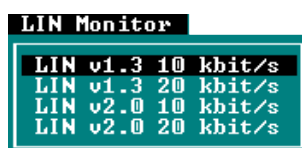
Меню *File* позволяет пользователю завершить работу с приложением. Кроме того, завершить работу утилиты можно закрыв окно приложения (нажав кнопку *Заккрыть*).



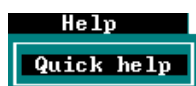
Меню *CAN Monitor* содержит настройки интерфейса CAN. С его помощью осуществляется выбор скорости обмена данными CAN-сети, с которой будет выполняться сопряжение для проведения мониторинга.



Меню *LIN Monitor* содержит настройки интерфейса LIN. С его помощью осуществляется выбор скорости обмена данными LIN-сети, с которой будет выполняться сопряжение для проведения мониторинга.



Меню *Help* открывает пользователю доступ к краткой справке по приложению.



Окно справки содержит информацию о горячих клавишах для работы с утилитой, формате отображения данных в контрольной панели и журнале, а также пояснения по формату сообщений, отправляемых из командной строки.

Данные принимаемых и отправляемых сообщений в CANNY CAN(LIN) monitor представлены в шестнадцатеричном формате. Статистическая и служебная информация отображается и задается в десятичном формате.

1.7 Контрольная панель CANNY CAN(LIN) monitor

В главной области окна приложения, контрольной панели, содержатся актуальные данные CAN, сгруппированные по идентификаторам сообщений.

В начале работы утилиты контрольная панель является активной областью окна приложения. Находясь в ней, с помощью горячих клавиш, можно выполнять настройку фильтров приема данных. Редактируемые строки списка сообщений выделяются в области контрольной панели белым цветом фона.

[*]	028	:	FF	FF	FF	FF	FF	..	..	..	:	194	:	0.012	:
[*]	048	:	FF	FF	FF	FF	FF	..	..	..	:	485	:	0.008	:
[*]	06b	:	FF	FF	FF	FF	FF	FF	00	..	:	194	:	0.031	:
[*]	078	:	FF	FF	FF	FF	FF	04	00	..	:	194	:	0.004	:
[*]	120	:	00	..	..	..	..	..	..	..	:	1164	:	0.023	:
[*]	260	:	FF	FF	FF	FF	40	..	..	..	:	388	:	0.005	:
[*]	405	:	11	FF	FF	FF	FF	FF	53	..	:	194	:	0.029	:
[*]	4f3	:	00	..	..	..	..	..	..	..	:	194	:	0.005	:

Данные в контрольной панели постоянно обновляются и соответствуют последним полученным по шине CAN значениям.

Последние изменения в данных CAN выделяются желтым цветом.

[*]	120	:	00	..	..	..	..	..	..	..	:	1423	:	0.026	:
[*]	260	:	FF	FF	FF	FF	..	..	..	..	:	457	:	33.051	:
[*]	405	:	11	FF	FF	FF	FF	FF	53	..	:	238	:	0.029	:

1.7.1 Формат отображения строк в контрольной панели

[*]	028	:	FF	10	3E	54	6E	^	^	^	:	2	:	0.015	:
a	b	:	c	c	c	c	c	d	d	d	:	e	:	f	:

Назначение полей строки контрольной панели:

- a - маркер состояния фильтра приема сообщения: если маркер установлен, то фильтр приема сообщений с данным идентификатором активирован, сообщения принимаются CANNY CAN(LIN) monitor и записываются в журнал, иначе сообщения с данным идентификатором отбрасываются.
- b - поле идентификатора принятого CAN-сообщения; может быть представлено в стандартном (11 бит) или расширенном (29 бит) формате.
- c - поля значащих байт данных принятого CAN-сообщения.
- d - поля отсутствующих (пустых) байт данных принятого CAN-сообщения.
- e - поле отображения данных принятого CAN-сообщения в формате ASCII.
- f - поле счетчика принятых в текущей сессии CAN-сообщений с данным идентификатором.
- g - поле отображения интервала времени, прошедшего между двумя соседними сообщениями с указанным идентификатором.

1.7.2 Управление фильтрами контрольной панели

В начале работы CANNY CAN(LIN) monitor никаких дополнительных настроек фильтров не используется, по умолчанию все фильтры включены, т.е. все сообщения из шины CAN принимаются монитором и сохраняются в его *Журнале*.

При мониторинге всего потока данных CAN-шин с большими объемами и высокой скоростью передачи информации, в виду ограниченности аппаратных возможностей оборудования, при приеме могут наблюдаться потери отдельных сообщений.

Для ликвидации потерь данных CAN, а также для более детального их изучения рекомендуется выполнять дополнительную настройку фильтров CANNY CAN(LIN) monitor, выделяя из общего потока только интересующие пользователя сообщения.

Пользователю доступны 14 аппаратных фильтра CAN-сообщений. Это означает, что в режиме фильтрации, при мониторинге от 1 до 14 идентификаторов CAN-сообщений, используемые аппаратные фильтры CAN позволяют принимать поток данных практически без потерь сообщений. При большем количестве отслеживаемых идентификаторов к аппаратным фильтрам подключаются программные, не гарантирующие отсутствия потерь. При активации аппаратных фильтров в строке состояния CANNY CAN(LIN) monitor отображается сообщение *FLT*.

При использовании дополнительных настроек фильтров, т.е. отключении приема сообщений с идентификаторами, не интересующими пользователя, в *Журнал* записываются только сообщения прошедшие активные фильтры.

Перемещение между записями в *Контрольной панели* осуществляется с использованием клавиш управления курсором "*Вверх*" и "*Вниз*". Клавиши "*Page Up*" и "*Page Down*" могут быть использованы для быстрой, постраничной, прокрутки большого количества записей.

В *Контрольной панели* можно работать как с отдельной строкой/записью, так и сразу со всеми одновременно. Для выделения всех записей необходимо воспользоваться комбинацией клавиш "*Ctrl*"+"*A*".

Выбранные (активные) строки контрольной панели выделяется белым цветом фона.

[*]	028	:	FF	FF	FF	FF	FF	..	..	..	:	4	:	0.000	:
[*]	048	:	FF	FF	FF	FF	FF	..	..	..	:	4	:	0.000	:
[*]	06b	:	FF	FF	FF	FF	FF	FF	00	..	:	4	:	0.016	:
[*]	078	:	FF	FF	FF	FF	FF	04	00	..	:	4	:	0.047	:
[*]	120	:	00	..	..	..	..	..	..	..	:	24	:	0.046	:
[*]	1e9	:	20	20	20	20	20	20	20	20	:	2	:	10.156	:
[*]	260	:	FF	FF	FF	FF	20	..	..	..	:	8	:	0.047	:
[*]	405	:	11	FF	FF	FF	FF	FF	53	..	:	4	:	0.047	:
[*]	4f3	:	00	..	..	..	..	..	..	..	:	4	:	0.047	:

При нажатии клавиши "*Delete*" выполняется деактивация выделенного фильтра.

[]	1e9	:	20	20	20	20	20	20	20	20	:	8	:	10.140	:
[*]	260	:	FF	FF	FF	FF	40	..	..	..	:	90	:	0.047	:

Нажатием клавиши "*Space*"/"*Пробел*" или "*Enter*"/"*Ввод*" выполняется инвертирование текущего состояния выделенного фильтра, т.е. если фильтр был активирован (маркер " * " установлен), то произойдет его деактивация (маркер " * " снят) и наоборот. Инвертирование текущего состояния может быть выполнено и для группы фильтров, при этом каждый фильтр изменит свое состояние на противоположное.

1.8 Журнал CANNY CAN(LIN) monitor

Под *Контрольной панелью* расположена специальная область, *Журнал*, в которой отображаются принятые CAN(LIN) сообщения в хронологическом порядке, т.е. в порядке их получения из шины обмена данными. В *Журнал* записываются только сообщения прошедшие активные фильтры, активированные в *Контрольной панели*. Максимально возможный объем журнала - 10000 записей. Если история сообщений превышает максимальное количество записей журнала, то наиболее ранние записи утрачиваются,

освобождая место для свежих данных.

Переход из *Контрольной панели* в область *Журнал* выполняется с помощью нажатия клавиши "Tab".

0x120	0x00									19431	.....	:
0x120	0x00									19459	.....	:
0x120	0x00									19466	.....	:
0x120	0x00									19494	.....	:
0x120	0x00									19520	.....	:
0x120	0x00									19526	.....	:
0x260	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0x20					25556	.....	:
0x1e9	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20	0x20		25562	.....	:
0x260	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0x20					25589	.....	:
0x4f3	0x00									25616	.....	:
0x4f3	0x00									25624	.....	#

Приостановка вывода поступающих данных на экран и записи поступающих CAN-сообщений в *Журнал* выполняется с помощью клавиши "Pause"/"Пауза".

Возобновление вывода поступающих данных на экран и процесса ведения журнала выполняется повторным нажатием клавиши "Pause"/"Пауза".

1.8.1 Формат отображения записей в журнале

0x260	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0x40				200609	....e..
^	^	^	^	^	^	^	^	^	^	^
a	b	b	b	b	b	c	c	c	d	e

Назначение полей строки журнала:

- a - поле идентификатора принятого CAN-сообщения; может быть представлено в стандартном (11 бит) или расширенном (29 бит) формате.
- b - поля значащих байт данных принятого CAN-сообщения.
- c - поля отсутствующих (пустых) байт данных принятого CAN-сообщения.
- d - поле временной отметки (timestamp), отображаемой в миллисекундах с момента запуска CANNY CAN(LIN) monitor.
- e - поле отображения данных принятого CAN-сообщения в формате ASCII.

1.8.2 Сохранение записей журнала

Информация из журнала может быть скопирована в буфер обмена операционной системы, для последующей вставки программу работы с электронными таблицами или текстовый файл, для дальнейшего более детального изучения и анализа.

Для копирования записей в буфер обмена необходимо, находясь в области журнала, выделить их, используя сочетание клавиш "Ctrl"+"A", и нажать сочетание клавиш "Ctrl"+"C", либо "Ctrl"+"Insert".

Вставка скопированных записей из буфера обмена в открытый файл во время его редактирования, выполняется с помощью сочетания клавиш "Ctrl"+"V" или "Shift"+"Insert".

Примечание: Выделить записи журнала будет довольно трудно, пока в него попадают новые записи - выделение будет постоянно сбрасываться. Поэтому, перед выделением и копированием записей журнала, нажмите на клавиатуре кнопку Pause или физически отключите контроллер от CAN

1.9 Командная строка CANNY CAN(LIN) monitor

В нижней части окна CANNY CAN(LIN) monitor, под областью *Журнал*, над строкой состояния, расположена *Командная строка*, с помощью которой пользователь может отправлять сообщения в исследуемую CAN-шину.

Переход из области *Журнал* в область *Командная строка* выполняется с помощью нажатия клавиши "Tab". Повторное нажатие клавиши "Tab" позволяет перейти из *Командной строки* в *Контрольную панель*.

1.9.1 Формат сообщения командной строки

002	10	1F	00	12	00	00	00	00	eff	repeat	2
^	^	^	^	^	^	^	^	^	^	^	^
a	b	b	b	b	b	b	b	b	c	d	

Назначение полей сообщения командной строки:

- a - поле идентификатора отправляемого CAN-сообщения; может быть задано в стандартном (11 бит) или расширенном (29 бит) формате.
- b - поля байт данных отправляемого CAN-сообщения; могут быть заданы от 1 до 8 байт, длину сообщения определяет количество заданных (в том числе со значениями 00) байт.
- c - поле признака расширенного формата идентификатора отправляемого CAN-сообщения (опционально); указывается при необходимости отправки сообщения с идентификатором расширенного формата.
- d - поле указания количества необходимых повторов отправляемого CAN-сообщения (опционально); указывается при необходимости отправки данного сообщения несколько (более одного) раз подряд; количество повторов указывается в десятичном формате.

1.10 Строка состояния CANNY CAN(LIN) monitor

Нижняя строка главного окна CANNY CAN(LIN) monitor является строкой состояния. Она, как и строка главного меню CANNY CAN(LIN) monitor, выделена цветом фона, отличным

от цвета фона рабочей области окна приложения.

В строке состояния отображается информация о текущем статусе соединения с цифровой информационной шиной, справочная и статическая информация, ошибки и служебные сообщения.

1.10.1 Ошибки и сообщения, отображаемые в строке состояния

	Переполнение CAN. При приеме данных возможны потери сообщений.
COVF!	- Используйте режим аппаратной фильтрации для ограничения потока принимаемых контроллером данных;
LOVF!	- Переполнение LIN. При приеме данных возможны потери сообщений;
CANERR!	- Ошибка приёма. Неверно установлена скорость обмена данными, либо неверное подключение к шине;
LINERR!	- Ошибка приёма. Неверно установлена скорость обмена данными, либо неверное подключение к шине;
USBOVF!	- Переполнение канала передачи данных USB. Обычно возникает при высокой загрузке процессора ПК;
cui: xx	- Скорость работы USB-интерфейса, где xx - количество USB-пакетов, пересылаемых за 1 секунду;
can: xxx	- Скорость обмена данными шины CAN, где xxx - значение скорости в килобитах в секунду;
L1.3:xxx	- Скорость обмена данными шины LIN, протокол версии 1.3, где xxx - скорость обмена данными в битах в секунду;
L2.0:xxx	- Скорость обмена данными шины LIN, протокол версии 2.0, где xxx - скорость обмена данными в битах в секунду;
FLT	- Включен режим аппаратной фильтрации CAN-сообщений - в контрольной панели активировано от одного до четырнадцати фильтров;
HLD	- Включен режим сохранения подсветки байт данных CAN-сообщений, в которых происходили какие-либо изменения с момента активации данного режима;
PAUSE (мигающая)	- Вывод поступающих данных на <i>Контрольную панель</i> и запись их в <i>Журнал</i> приостановлены пользователем;

В правой части строки состояния расположена область счетчиков, отображающих количество сообщений, принятых (*rx*) и отправленных (*tx*) в текущем сеансе работы CANNY CAN(LIN) monitor: **counters: rx 389 tx 38**