



Графические дисплеи

FLD-01-485-W

FLD-01-232-W

для систем учета топлива

Руководство по эксплуатации
Редакция 5.0



СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	3
2	ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ	3
3	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
4	НАСТРОЙКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	4
4.1	ВВЕДЕНИЕ	4
4.2	ВЫБОР ДАТЧИКОВ И ПРОТОКОЛА	5
4.3	НАСТРОЙКА ДИСПЛЕЯ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
4.3.1	Тарирование – преобразование уровня в объем	6
4.3.2	Настройка опроса датчиков	6
4.3.3	Режим групп	7
4.3.4	Контроль объема топлива	8
4.4	РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДИСПЛЕЕМ	9
4.5	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ПО RS-485 (RS-232).....	9
4.6	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ПО 1-WIRE	11
4.7	ОТОБРАЖЕНИЕ НА ЭКРАНЕ	15
4.7.1	Кратко об экранах	15
4.7.2	Подробно об экранах	18
4.8	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ	24
5	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	24

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Дисплеи предназначены для:

- приема данных с цифровых датчиков уровня топлива (и других жидкостей), работающих в протоколе **LLS**;
- приема данных с датчиков уровня топлива **Вектор-Т**, которые могут работать в протоколах: **LLS, Centronix-MD Level, Centronix-MD Volume**;
- вычисления и отображения текущего объема жидкости в емкостях;
- оповещения при снижении объема жидкости ниже заданного порога в каждой емкости.

2. ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Дисплеи выпускаются в двух вариантах исполнения:

- Дисплей FLD-01-485-W имеет интерфейсы RS-485 и 1-Wire;
- Дисплей FLD-01-232-W имеет интерфейсы RS-232 и 1-Wire.

Датчики уровня имеющие интерфейс RS-485 или RS-232 могут подключаться к дисплею по интерфейсу **RS-485** или **RS-232**, в зависимости от модели дисплея. Эти интерфейсы являются основными.

Датчики уровня **Вектор-Т** могут подключаться к дисплею как по основному интерфейсу, так и по интерфейсу **1-Wire**, который является дополнительным.

Дополнительный интерфейс 1-Wire, также как и RS-485(232), может использоваться для подключения дисплея к ПК для ввода настроек и тарирования емкостей, что очень удобно, так как не требуется отключать цепи основного интерфейса.

Экран дисплея имеет светодиодную подсветку белого или зеленого цвета. Слова и сокращения, отображаемые на экране, могут отображаться на русском и английском языках.

3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Количество датчиков уровня, подключаемых к дисплею – до 8 шт;
- Встроенный звуковой излучатель, для оповещения о снижении объема топлива;
- Силовой выход для подключения внешней сирены или другого устройства;
- Скорость RS-485 или RS-232 – 2400...115200 bps;
- Диапазон напряжения питания (8 – 40В постоянного тока);
- Возможность объединения датчиков в группы (от 2-х до 4-х датчиков в группе), для отображения суммарного объема на одном экране дисплея или для вычисления среднего уровня со всех датчиков в группе (функция необходима для перемещаемых емкостей большого объема);

В емкость большого объема можно устанавливать до 4-х датчиков уровня, например по углам емкости. Дисплей может получать уровень (или объем) жидкости с 4-х датчиков, вычислять среднее арифметическое значение и отображать объем емкости на одном экране. Такой способ измерения объема позволяет получать точные данные не зависимо от наклона емкости.

- Объем жидкости отображается в виде числа, а также в графическом виде – прогресс бар;
- Суммарный объем, во всех используемых емкостях, отображается в виде числа, а также в графическом виде – прогресс бар;
- Отображается температура, которую передает датчик уровня;
- Тарирование емкостей (перевод уровня жидкости в объем) производится с использованием полиномиальной аппроксимации (линия тренда), что позволяет сократить количество доз жидкости, заливаемых в емкость (сливаемых из емкости), при проведении тарирования;
- Максимально возможный отображаемый объем каждой емкости – 90000 литров (или других единиц объема);
- Дискретность отображения уровня – 1 знак после запятой (до 1000 единиц объема);

На экране дисплея отображается объем в виде числа с одним знаком после запятой. Обозначение л (литр), на экране не отображается. Если при тарировании емкостей, единицей объема условно были выбраны литры, значит, число после запятой обозначает 1 децилитр (100 мл), если при тарировании единицей объема условно были выбраны, например, децилитры (дл), значит, каждая единица после запятой равняется десятой части децилитра (10 мл).

- Возможность усреднение уровня жидкости, поступающего с датчиков, за выбранный период времени (10сек. – 5 мин);
- Диапазон температуры работы (-20 °C – +55 °C).

4. НАСТРОЙКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.1. ВВЕДЕНИЕ

Дисплей может взаимодействовать с датчиками двумя способами:

- 1). Самостоятельно опрашивать датчики уровня, получать ответы от датчиков и отображать на экране объем топлива.
- 2). Работать только на прием:
 - a. датчик уровня выдает данные самостоятельно (включен поток передачи данных), дисплей принимает данные и отображает на экране объем топлива, причем датчик, в котором включен поток передачи, должен быть только один;
 - b. внешнее устройство ведет опрос датчиков уровня, датчики выдают ответы на внешнее устройство, принимая ответы датчиков, дисплей отображает на экране объем топлива.

Дисплей может взаимодействовать с датчиками уровня только по цифровым интерфейсам RS-485, RS-232, 1-Wire.

Выходными данными датчиков уровня может являться:

- a. уровень;
- b. объем.

Дисплей может получать от датчиков уровень топлива, преобразовывать его в объем и отображать на экране объем топлива. Для этого нужно записать в память дисплея таблицы тарирования для каждой емкости.

Дисплей может получать от датчиков объем топлива и отображать его на экране. Для этого нужно записать таблицы тарирования в память датчиков.

Пользователь должен самостоятельно выбрать способ взаимодействия дисплея с датчиком (или датчиками), выбрать тип датчиков и схему подключения датчиков к дисплею таким образом, чтобы было удобно, для реализации поставленной задачи. См. пример ниже.

Задача.

Необходимо контролировать объем топлива в двух емкостях, видеть текущий объем топлива в каждой емкости, получать уведомления в виде SMS сообщений, в случае снижения объема топлива ниже заданного порога.

Реализация.

Два датчика уровня топлива **Вектор-T485w**, Дисплей **FLD-01-485-W** и GSM оповещатель **GM-03F-485** подключены друг к другу по интерфейсу RS-485. В датчики записаны таблицы тарирования, для перевода уровня топлива в объем.

Дисплей ведет опрос датчиков, получает значения в литрах и отображает на экране текущий объем топлива в каждой емкости, а также суммарный объем топлива. Оповещатель принимает ответы от датчиков и в случае снижения объема топлива ниже заданного порога (значение порогов для каждого ДУТ заранее записано в оповещатель), отправляет соответствующее извещение в виде SMS сообщения на телефонные номера, записанные в оповещатель при настройке. Текущий уровень топлива в емкостях можно узнать, отправив специальное SMS сообщение на телефонный номер SIM карты, установленной в оповещателе.

4.2. ВЫБОР ДАТЧИКОВ И ПРОТОКОЛА

Датчики уровня топлива (**ДУТ**), работающие в широко распространенном протоколе **LLS** (бинарный), выдают **уровень** топлива (или другой жидкости) в виде условного числа от 0 до 4095 и температуру с точностью до одного градуса Цельсия. Большинство производителей датчиков уровня как правило использует данный протокол.

Подключение датчиков, работающих в **LLS** к дисплею возможно только по основному интерфейсу (RS-485 или RS-232 в зависимости от модели дисплея и датчиков).

Датчики уровня топлива, работающие в протоколе **CMDL (Centronix-MD Level)**, выдают **уровень** топлива (или другой жидкости) в виде условного числа от 0 до 4095 и температуру с точностью до одного градуса Цельсия аналогично протоколу **LLS**. Но протокол имеет другой, расширенный формат. Протокол позволяет передавать дополнительные коды ошибок датчиков, что облегчает диагностику. В этом протоколе могут работать цифровые датчики уровня топлива серии **Вектор-Т**.

Взаимодействие датчиков **Вектор-Т** работающих в протоколе **LLS** с дисплеем возможно только по основному интерфейсу (RS-485 или RS-232 в зависимости от модели дисплея и датчиков).

Датчики уровня топлива, работающие в протоколе **CMDV (Centronix-MD Volume)**, выдают **объем** топлива (или другой жидкости) в десятых долях литра и температуру с точностью до одного градуса Цельсия. Протокол также позволяет передавать дополнительные коды ошибок датчиков, аналогично протоколу **CMDL**, что облегчает диагностику. В этом протоколе могут работать цифровые датчики уровня топлива серии **Вектор-Т**.

Протокол **CMDV**, в котором могут работать датчики уровня топлива **Вектор-Т**, выбирается для того, чтобы датчик мог выдавать не уровень, а объем топлива в десятых долях литра, поэтому данные тарирования, для перевода уровня жидкости в объем, записываются в датчик, а не в дисплей.

Взаимодействие датчиков **Вектор-Т** работающих в протоколе **CMDV** с дисплеем возможно как по основному интерфейсу так и по дополнительному интерфейсу 1-Wire, поскольку в любой модели датчиков **Вектор-Т** такой интерфейс присутствует.

Однако работа дисплея по 1-Wire ограничена:

- Дисплей может работать только на прием;
- По 1-Wire можно подключить не более 4-х датчиков (см. пункт *Подключение по 1-Wire*).

Интерфейс 1-Wire удобно использовать, если датчик не имеет цифрового интерфейса RS-485, но имеет интерфейс 1-Wire. Например, датчики Вектор-Та5w, Вектор-Та10w имеют аналоговый выход в виде напряжения, а также цифровой интерфейс 1-Wire.

Интерфейс 1-Wire также можно использовать для подключения ПК к дисплею и датчикам **Вектор-Т**, для ввода настроек.

4.3. НАСТРОЙКА ДИСПЛЕЯ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подключение дисплея к ПК, для настройки и тарирования, производится по интерфейсу RS-485, RS-232 или 1-Wire.

Для подключения дисплея к ПК по интерфейсу 1-Wire, необходимо использовать преобразователи, поставляемые производителем **USB/RS485/1-Wire** или **USB/RS485/1-Wire**.

Для подключения дисплея к ПК по интерфейсам RS-485 или RS-232 можно использовать любые универсальные преобразователи интерфейса USB в RS-485 (или в RS-232).

Для записи настроек в дисплей используется ПО для Windows **Дисплей конфигуратор**.

Описание ПО смотрите в документе «Описание ПО Дисплей Конфигуратор».

Запустив окно программы, необходимо открыть СОМ-порт и считать все настройки из дисплея. По окончании ввода необходимых настроек, а также данных тарирования, необходимо произвести запись настроек и данных в память дисплея.

Перепрограммирование дисплея, с целью обновления прошивки микроконтроллера, может производиться по интерфейсу RS-485 или RS-232, в зависимости от модели дисплея.

При подаче питания, дисплей начинает свою работу через интервал времени – 5 секунд. Такой интервал необходим, для запуска процедуры перепрограммирования, с целью обновления ПО микроконтроллера, если таковая потребуется.

4.3.1. Тарирование – преобразование уровня в объем

Если для работы с дисплеем выбраны датчики уровня **Вектор-Т**, которые настроены на работу в протоколе **CMDV** и выдают непосредственно **объем** топлива, то тарирование для дисплея проводить не нужно, так как данные, для пересчета уровня жидкости в объем, хранятся в памяти датчиков. Дисплей просто получит данные об объеме топлива и отобразит их на экране.

Но если необходимо, чтобы данные тарирования хранились в памяти дисплея, то можно использовать датчики **Вектор-Т** которые выдают **уровень** жидкости в протоколах **LLS** и **CMDL**, или датчики других производителей, работающих в протоколе **LLS**.

Перед тарированием нужно выбрать:

- номера емкостей, для отображения на экране;
- сетевые адреса используемых датчиков;
- если несколько датчиков используется в составе **группы** (см. пункт 4.3.3), установить соответствующую настройку. Для пересчета уровня жидкости в объем необходимо записать в дисплей данные тарирования для каждой емкости.

При заполнении таблицы тарирования для каждого подключенного датчика, в каждой строке таблицы записывается уровень жидкости в условных единицах (поступающий с датчика) и объем жидкости в литрах, который соответствует значению уровня.

Тарирование производят, заливая в емкость (или сливая из емкости) отмеренные дозы жидкости (заливки), фиксируя при этом уровень жидкости, который выдается датчиком. Дозы заливаются до заполнения емкости.

После заполнения таблицы тарирования, программа **Дисплей конфигуратор** выполняет аппроксимацию и расчет коэффициентов кривой (линия тренда), а также отображает кривую зависимости объема жидкости от уровня жидкости, выдаваемого датчиком уровня. Тип аппроксимации кривой - полиномиальный. Степень аппроксимированной кривой можно выбрать в диапазоне от 1 до 5. Наиболее подходящая степень (зависит от формы емкости) выбирается при расчете коэффициентов. Наилучшая степень та, при которой кривая (линия тренда), наилучшим образом вписывается в точки заливок на графике тарирования. Полученные коэффициенты нужно записать в память дисплея.

Таблица тарирования в память дисплея не сохраняется. В память дисплея записываются только рассчитанные программой коэффициенты. Поэтому, пользуясь инструментами программы **Дисплей конфигуратор**, рекомендуется сохранить данные тарирования в файл.

4.3.2. Настройка опроса датчиков

После завершения тарирования, необходимо определиться каким образом дисплей будет получать уровень жидкости с датчиков. А именно: будет ли дисплей вести опрос датчика (датчиков) самостоятельно, либо будет «**прослушивать**» интерфейс (настроен только на прием данных) и принимать необходимые данные из ответов датчика (датчиков) внешнему устройству, которое ведет опрос.

Датчики уровня работают в связке: датчик – внешнее устройство (например, терминальное устройство GSM/ГЛОНАСС). Внешнее устройство может периодически опрашивать датчик и получать от него ответы, а может получать данные от датчика в потоке. Для этого в датчике включается поток передачи данных и устанавливается периодичность выдачи данных.

Если датчик уровня в единственном числе, то поток передачи в датчике может быть включен. Подключение датчика к внешнему устройству возможно как по интерфейсу RS-485, так и по интерфейсу RS-232.

Если используется несколько датчиков (возможно только по интерфейсу RS-485), то поток передачи в датчиках не может быть включен. Поэтому в таком случае, внешнее устройство всегда ведет опрос датчиков самостоятельно.

Дисплей может быть подключен к датчику (датчикам) в любом из вышеперечисленных вариантов. Варианты подключения дисплея к датчикам приведены в пункте *Подключение датчиков по RS-485*.

В зависимости от выбранных датчиков и варианта работы включите в дисплее опрос датчиков в одном из протоколов: **LLS**, **CMDL**, **CMDV** или отключите опрос.

Периодичность опроса датчиков также может быть задана.

Если опрос отключен, дисплей работает на прием («слушает линию») и при получении данных от датчика отображает объем на экране.

Подробнее о датчиках и протоколах в пункте 4.2.

После ввода всех настроек в дисплей, необходимо произвести рестарт (сброс питания). По истечении 5 секунд после подачи питания, дисплей начнет свою работу и на экране отобразится одно из нижеприведенных изображений (см. пункт 4.6).

4.3.3. Режим групп

Группа датчиков в одной емкости.

Для измерения объема в перемещаемых емкостях большого объема, рекомендуется использовать группу датчиков (до 4-х), установленных по углам емкости.

Если в настройках дисплея датчики объединены в соответствующую группу, то дисплей работает следующим образом:

- получает данные об уровне (или объеме) жидкости с каждого датчика в группе;
- вычисляет объем жидкости с каждого датчика;
- производит арифметическое усреднение объема жидкости со всех датчиков в группе;
- отображает на экране объем жидкости в емкости (одна группа – одна емкость).

Группа датчиков в нескольких емкостях.

Для отображения суммарного объема нескольких емкостей на одном экране, можно использовать группу датчиков (до 4-х), установленных в разных емкостях.

Если в настройках дисплея датчики объединены в соответствующую группу, то дисплей работает следующим образом:

- получает данные об уровне (или объеме) жидкости с каждого датчика в группе;
- вычисляет объем жидкости с каждого датчика;
- суммирует объем жидкости со всех датчиков в группе;
- отображает на экране суммарный объем жидкости во всех емкостях, объединенных в группу.

Если дисплей принимает данные от датчиков в протоколе **CMDV**, который предназначен для передачи объема топлива, то пункт b) не выполняется, так как объем уже получен дисплеем.

4.3.4. Контроль объема топлива

Для оповещения о снижении объема топлива ниже заданного порога, в дисплее имеется встроенный звуковой излучатель, светодиодный индикатор и силовой выход (OUT), к которому можно подключить внешний звуковой излучатель (например, сирену от автомобильной сигнализации), обмотку реле или другое устройство.

Встроенный звуковой излучатель обеспечивает звуковое давление не более 70db на расстоянии 10см.

Пороги объема жидкости для каждой емкости можно задавать при помощи ПО **Дисплей конфигуратор**.

При снижении объема топлива ниже заданного порога, включится режим оповещения и произойдет следующее:

- включится встроенный звуковой излучатель и силовой выход **OUT**;
- светодиодный индикатор засветится красным цветом;
- на экране дисплея замигает индикатор соответствующей емкости.

Встроенный звуковой излучатель (а также выход **OUT**) выключиться, если произойдет следующее:

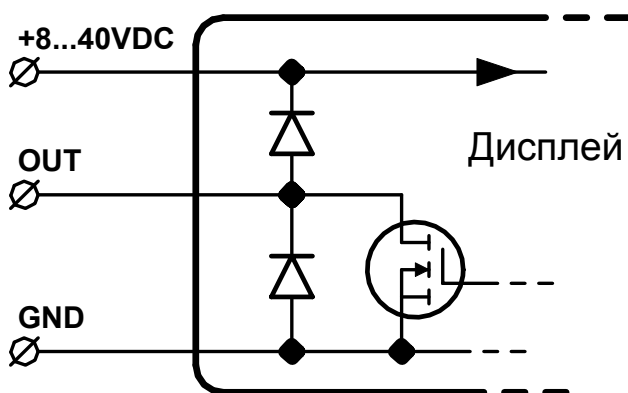
- будет нажата кнопка **S1** или **S2**;
- истечет интервал времени звукового оповещения (интервал задается при настройке дисплея в диапазоне 1...255 сек);
- объем топлива повысится выше заданного порога на величину гистерезиса (значение гистерезиса задается при настройке дисплея).

Если объем топлива повысится выше заданного порога на величину гистерезиса, то цвет светодиодного индикатора измениться на зеленый, на экране перестанет мигать номер соответствующей емкости, выключиться встроенный звуковой излучатель и выход **OUT** (если на это момент они были включены).

Тип выхода **OUT** – открытый сток (замыкание на минус питания). Максимальный ток выхода – 1А (ток ограничен сечением проводника кабеля, идущего в комплекте). Если использовать проводник большего сечения, то максимально допустимый ток выхода может составлять 2А. Максимальное напряжение, которое может быть приложено к выходу – 40 Вольт.

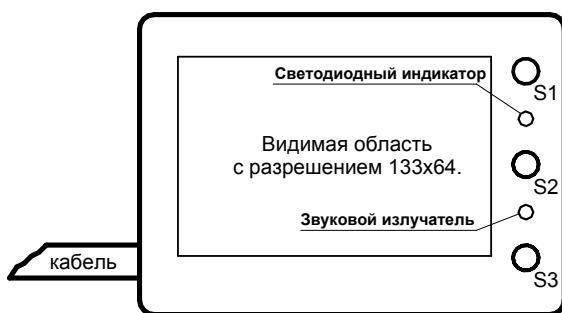
Для управления более мощной нагрузкой необходимо использовать промежуточное реле, которое будет включаться и выключаться выходом **OUT**.

Структура выхода приведена на схеме ниже.



Схему подключения нагрузки к выходу, а именно сирены от автомобильной сигнализации, смотрите в пункте 4.8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ.

4.4. РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДИСПЛЕЕМ



Тактовая кнопка **S1** :

- короткое нажатие – выбор емкости для отображения на экране, перебор параметров;
- долгое нажатие (более 3 сек) – вызов меню параметров усреднения уровня.

Тактовая кнопка **S2** :

- короткое нажатие – выбор уровня яркости подсветки экрана;

- короткое нажатие – выход из меню;
- долгое нажатие – вызов справочной информации ошибок (**LEVEL SENSOR ERRORS**).

Тактовая кнопка **S3** – включение / выключение питания дисплея.

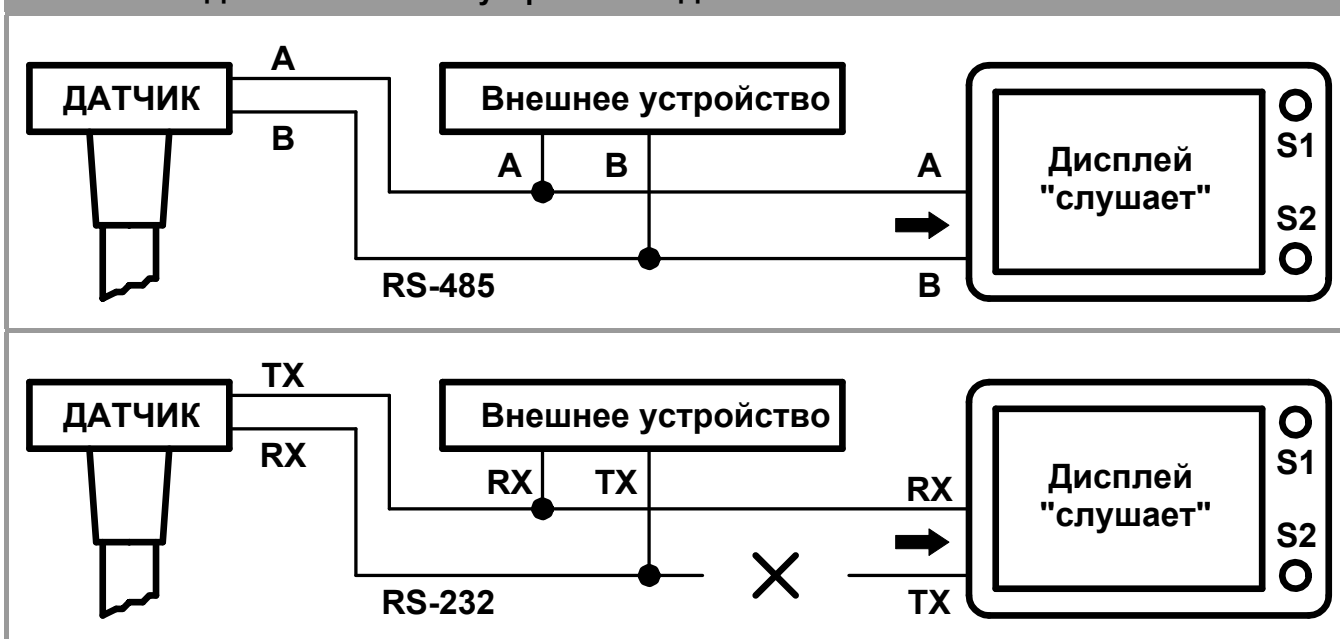
Кратковременными нажатиями кнопки **S1** выберите необходимое время усреднения (от 10 сек. до 5 минут). Кратковременное нажатие кнопки **S2** – выход из меню с сохранением параметров.

Выход из меню произойдет автоматически через 10 секунд, если не происходило нажатие на кнопки. Параметры при этом, также сохраняются.

4.5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ПО RS-485 (RS-232)

Ниже приведены варианты схем подключения датчиков к дисплею по интерфейсам RS-485 или RS-232. Схемы подключения не зависят от используемого протокола работы.

ВАРИАНТ 1. Датчик + Внешнее устройство + Дисплей.

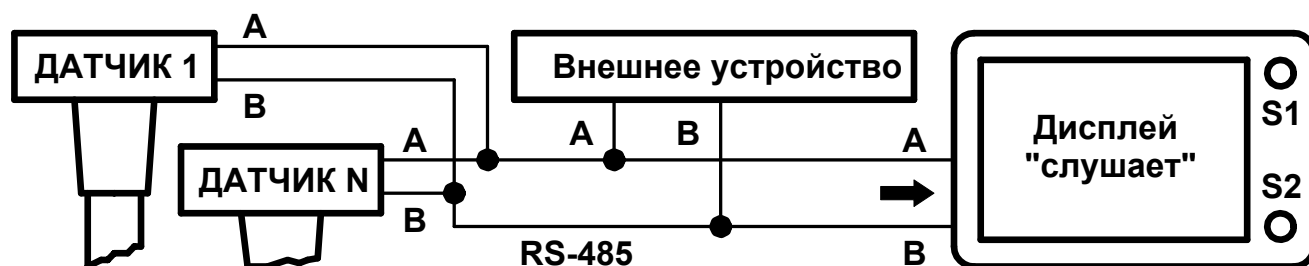


Подключение дисплея возможно как по интерфейсу RS-485, так и по интерфейсу RS-232.

Если внешнее устройство ведет опрос единственного датчика самостоятельно, опрос датчика в настройках дисплея должен быть выключен.

Если датчик передает данные на внешнее устройство в потоке, опрос датчика в дисплее также должен быть выключен.

Дисплей прослушивает интерфейс и принимает необходимые данные из ответов датчика внешнему устройству или из потока данных, которые выдает датчик на внешнее устройство.

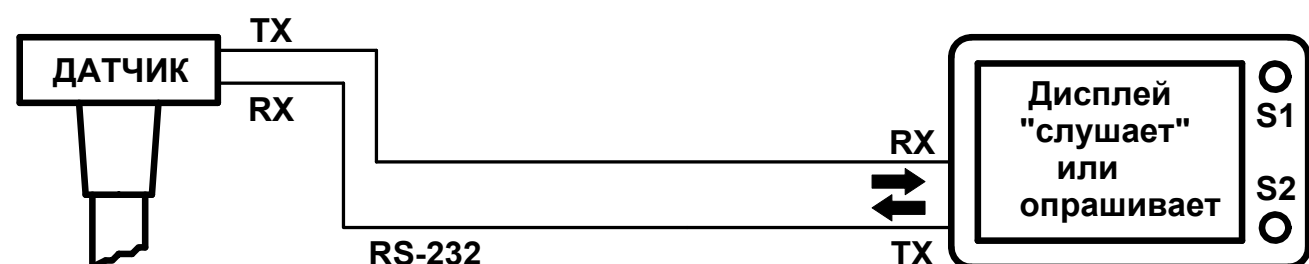
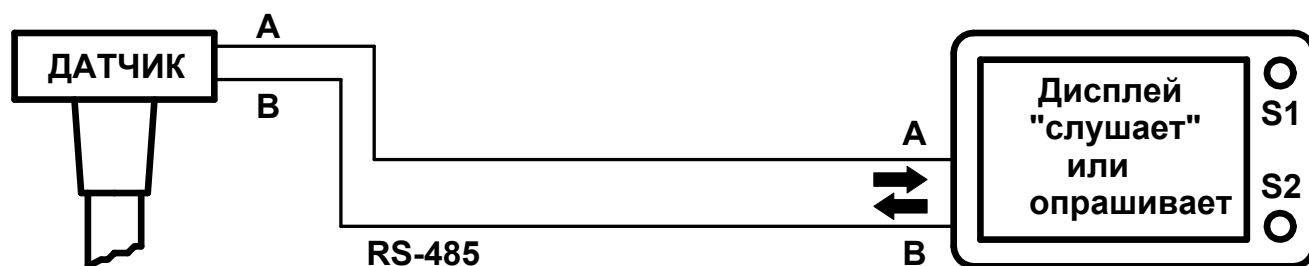
ВАРИАНТ 2. Несколько датчиков + Внешнее устройство + Дисплей.

Подключение дисплея возможно только по интерфейсу RS-485.

Внешнее устройство ведет опрос датчиков самостоятельно, опрос датчиков в настройках дисплея должен быть выключен.

Поток передачи данных в датчиках также должен быть выключен.

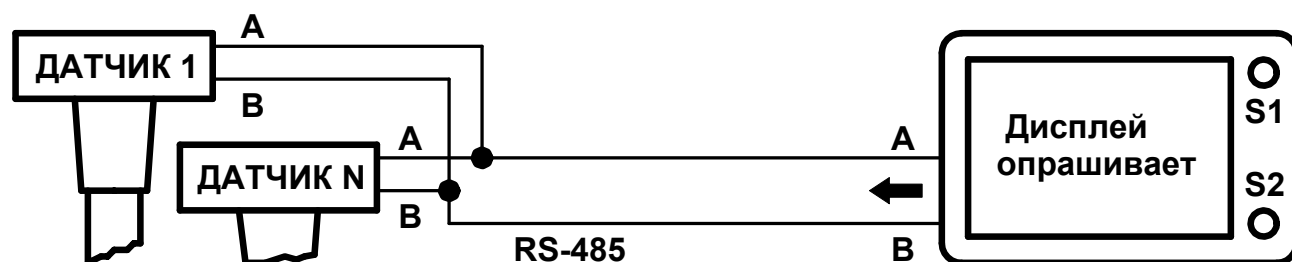
Дисплей прослушивает интерфейс и принимает необходимые данные из ответов датчиков внешнему устройству.

ВАРИАНТ 3. Датчик + Дисплей.

Подключение дисплея возможно как по интерфейсу RS-485, так и по интерфейсу RS-232.

Если в датчике выключен поток передачи данных, включите опрос датчика в настройках дисплея.

Если в датчике включен поток передачи данных, выключите опрос датчика в настройках дисплея.

ВАРИАНТ 4. Несколько датчиков + Дисплей.

Данный тип подключения возможен только по интерфейсу RS-485.

Включите опрос датчиков в настройках дисплея. Установите периодичность опроса.

Поток передачи данных от датчиков невозможен.

Дисплей периодически опрашивает датчики и получает данные из ответов датчиков.

После ввода всех настроек в дисплей, необходимо произвести рестарт (сброс питания дисплея и датчиков). По истечении 5 секунд после подачи питания, дисплей начнет свою работу и на экране отобразиться одно из нижеприведенных изображений (см. пункт 4.6).

4.6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ПО 1-WIRE

Дополнительный интерфейс 1-Wire, в дисплее, предназначен как для приема данных с датчиков уровня топлива **Вектор-Т**, так и для удобства подключения дисплея к ПК для настройки.

Интерфейс 1-Wire, в дисплее, работает только на прием данных от датчиков уровня **Вектор-Т** и не работает на опрос.

Интерфейс 1-Wire удобно использовать, если датчик не имеет цифрового интерфейса RS-485(232), но имеет интерфейс 1-Wire. Например, датчики Вектор-Ta5w, Вектор-Ta10w имеют аналоговый выход в виде напряжения, а также цифровой интерфейс 1-Wire.

Но можно использовать интерфейс 1-Wire также и с датчиками, имеющими интерфейсы RS-485 или RS-232. Например: интерфейс датчика RS485 подключен к внешнему устройству, которое опрашивает датчик в протоколе MODBUS RTU, поскольку дисплей не работает в данном протоколе, то интерфейс 1-Wire датчика можно подключить к дисплею.

В датчике должен быть включен поток передачи данных по интерфейсу 1-Wire.

Максимальное количество датчиков **Вектор-Т**, которые можно подключить к дисплею по интерфейсу 1-Wire – 4. Как подключить несколько датчиков, см. Варианты 8-10, приведенные ниже.

Дисплей, по интерфейсу 1-Wire, работает только в протоколе CMDV, что предполагает запись данных тарирования непосредственно в датчик.

Ввод настроек в дисплей можно осуществлять по интерфейсу 1-Wire при помощи преобразователя интерфейсов USB/RS-485/1-Wire, который предназначен для работы с датчиками уровня топлива.

Подключение ПК к дисплею и датчикам можно производить, не отключая датчики от дисплея физически. Для настройки датчиков используется ПО – **ДУТ Конфигуратор**, для настройки дисплея используется ПО – **Дисплей конфигуратор**.

Варианты схем подключения датчиков к дисплею по интерфейсу 1-Wire могут быть разными, некоторые из них приведены ниже.

ВАРИАНТ 5. Цифровой датчики Вектор-T485 + Внешнее устройство + Дисплей.

Внешнее устройство опрашивает датчик или получает данные в потоке передачи данных от датчика по интерфейсу RS-485 или RS-232.

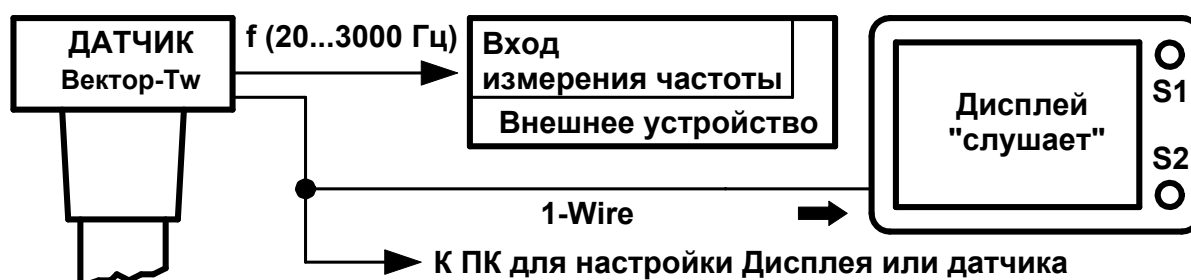
Данные на внешнее устройство могут поступать в любом и протоколов, в которых может работать датчик **Вектор-T**, а именно: **LLS, CMDL, CMDV, MODBUS-RTU**.

Датчик должен быть настроен на выдачу **объема** (данные тарирования записываются в датчик). В датчике должен быть включен поток передачи данных по интерфейсу 1-Wire в протоколе **CMDV**.

Вариант 6. Аналоговый датчики Вектор-T + Внешнее устройство + Дисплей.

Датчик выдает напряжение на внешнее устройство (напряжение линейно изменяется в зависимости от **объема** жидкости в емкости).

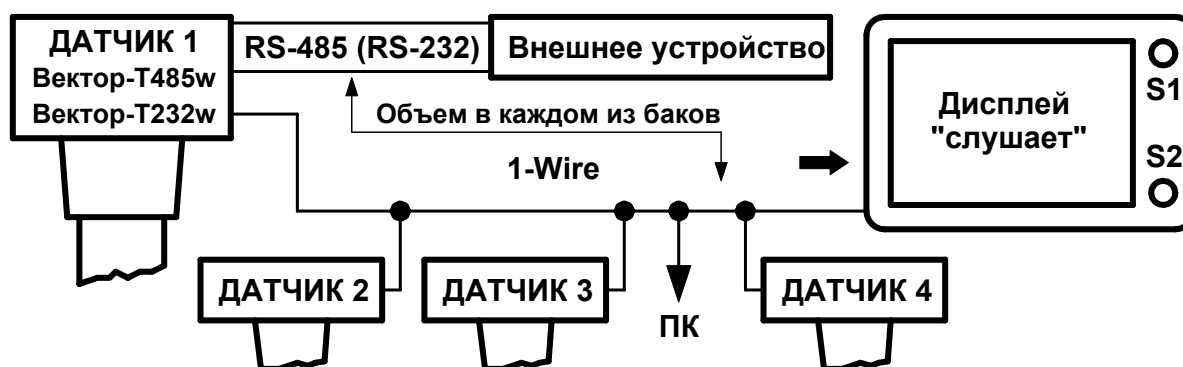
Датчик должен быть настроен на выдачу **объема** (данные тарирования записываются в датчик). В датчике должен быть включен поток передачи данных по интерфейсу 1-Wire в протоколе **CMDV**.

Вариант 7. Частотный датчики Вектор-T + Внешнее устройство + Дисплей.

Датчик выдает частоту на внешнее устройство (частота линейно изменяется в зависимости от **объема** жидкости в емкости).

Датчик должен быть настроен на выдачу **объема** (данные тарирования записываются в датчик). В датчике должен быть включен поток передачи данных по интерфейсу 1-Wire в протоколе **CMDV**.

Вариант 8. Несколько датчиков Вектор-Т + Внешнее устройство + Дисплей.

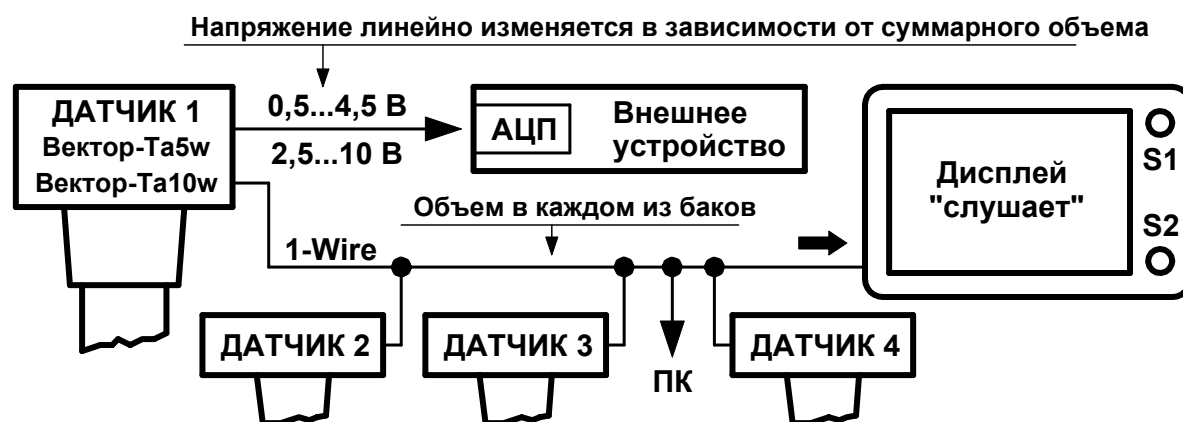


Внешнее устройство опрашивает цифровой датчик **Вектор-Т** или получает данные в потоке передачи данных от датчика по интерфейсу RS-485 или RS-232. Данные на внешнее устройство могут поступать в любом и протоколов, в которых может работать датчик **Вектор-Т**, а именно: **LLS, CMDL, CMDV, MODBUS-RTU**.

Датчик 1 должен быть настроен на выдачу **объема** (данные тарирования всех емкостей записываются в Датчик 1). Датчик 1 по интерфейсу 1-Wire опрашивает датчики 2, 3, 4 и выдает объем жидкости, в каждой емкости, на внешнее устройство (по RS-485(232) и на дисплей (по 1-Wire). В результате на дисплей поступают данные по каждой из емкостей.

В Датчике 1 должен быть включен поток передачи данных по интерфейсу 1-Wire в протоколе **CMDV**.

Вариант 9. Несколько датчиков Вектор-Т + Внешнее устройство + Дисплей.



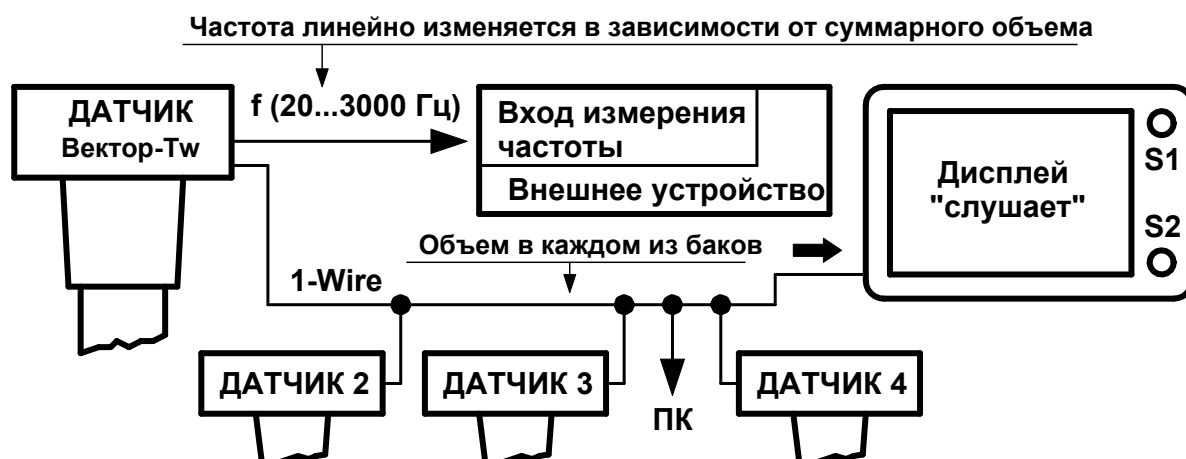
Датчик 1 выдает напряжение на внешнее устройство (напряжение линейно изменяется в зависимости от **суммарного объема** жидкости во всех емкостях).

Датчик 1 должен быть настроен на выдачу **суммарного объема** (данные тарирования всех емкостей записываются в Датчик 1).

Датчик 1 по интерфейсу 1-Wire опрашивает датчики 2, 3, 4 и выдает суммарный объем жидкости (в виде напряжения) на внешнее устройство. Также, по 1-Wire, датчик 1 выдает объем жидкости в каждой емкости на дисплей. В результате на дисплей поступают данные по каждой из емкостей.

В Датчике 1 должен быть включен поток передачи данных по интерфейсу 1-Wire в протоколе **CMDV**.

Несколько датчиков Вектор-Т + Внешнее устройство + Дисплей.



Датчик 1 выдает частоту на внешнее устройство (частота линейно изменяется в зависимости от **суммарного объема** жидкости во всех емкостях).

Датчик 1 должен быть настроен на выдачу **суммарного объема** (данные тарирования всех емкостей записываются в Датчик 1).

Датчик 1 по интерфейсу 1-Wire опрашивает датчики 2, 3, 4 и выдает суммарный объем жидкости (в виде частоты) на внешнее устройство. Также, по 1-Wire, датчик 1 выдает объем жидкости в каждой емкости на дисплей. В результате на дисплей поступают данные по каждой из емкостей.

В Датчике 1 должен быть включен поток передачи данных по интерфейсу 1-Wire в протоколе **CMDV**.

После ввода всех настроек в дисплей, нужно произвести рестарт (сброс питания и дисплея и датчиков). По истечении 5 секунд после подачи питания, дисплей начнет свою работу и на экране отобразиться одно из нижеприведенных изображений (см. пункт **ОТОБРАЖЕНИЕ НА ЭКРАНЕ**).

4.7. ОТОБРАЖЕНИЕ НА ЭКРАНЕ

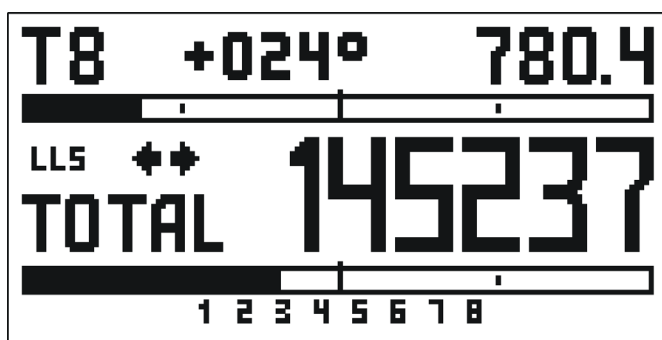
4.7.1. Кратко об экранах

Начальный экран.



После ввода всех настроек в дисплей, необходимо произвести рестарт (сброс питания). По истечении 5 секунд после подачи питания, дисплей начнет свою работу и на экране отобразится одно из нижеприведенных изображений.

Если датчиков несколько – для каждого датчика свой экран.



Чтобы отображался данный экран, в настройках дисплея нужно установить несколько емкостей для отображения.

При подаче питания включается экран первой емкости. Экраны остальных емкостей имеют такой же вид и доступны при нажатии кнопки S1.

На рисунке экран емкости №8.

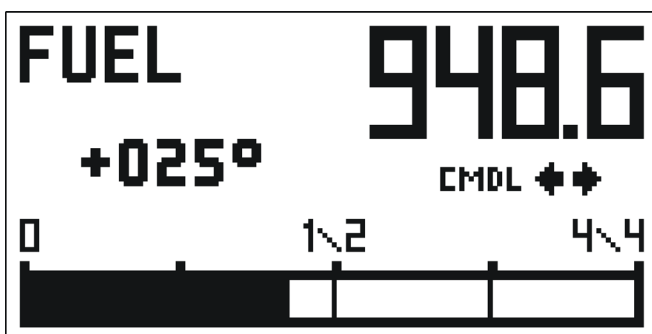
Данные по каждой емкости отображаются на отдельном экране. Перелистывание экранов производится нажатием кнопки **S1**. Текущий объем жидкости в емкости отображается в виде десятичного числа с одним знаком после запятой, который соответствует условно выбранной единице измерения, например литрам. Условное обозначение единицы измерения объема на экране не отображается. Объем жидкости в емкости также отображается в графическом виде – прогресс бар.

На экране также отображается:

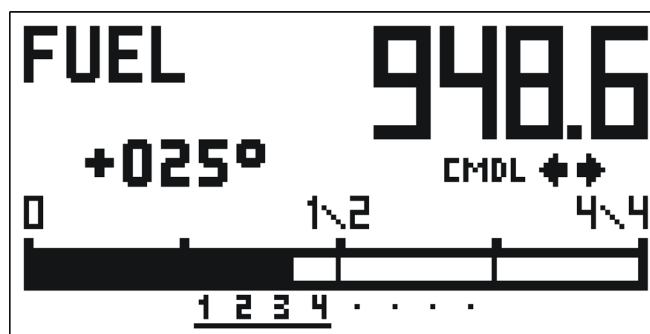
- ✓ температура, поступающая с датчика уровня;
- ✓ суммарный объем во всех используемых емкостях в виде десятичного числа, с одним знаком после запятой;
- ✓ суммарный объем во всех используемых емкостях в графическом виде – прогресс бар;
- ✓ ошибки с датчиков уровня, если таковые возникнут;
- ✓ протокол работы с датчиками уровня;
- ✓ индикатор опроса датчиков уровня;
- ✓ индикатор приема данных с датчиков уровня.

При отображении объема жидкости большего, чем 1000 единиц объема, десятые доли не отображаются.

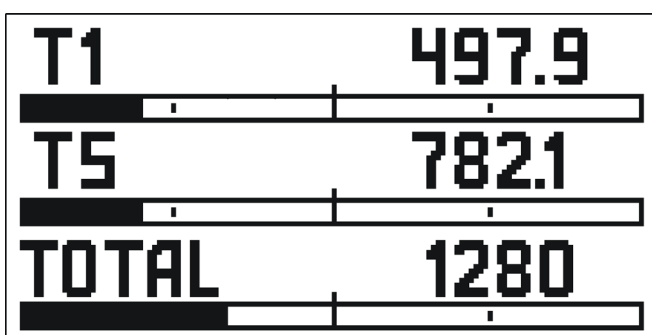
После ввода всех настроек в дисплей, нужно произвести рестарт (сброс питания и дисплея и датчиков). По истечении 5 секунд после подачи питания, дисплей начнет свою работу.

Если датчик один.

Чтобы отображался данный экран, в настройках дисплея нужно установить только одну емкость для отображения.

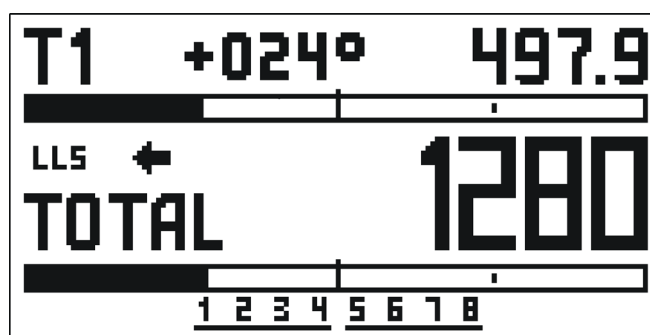
Если группа одна.

Если для отображения установлена только одна группа и емкости 5, 6, 7, 8 отключены для отображения, то отображается данный экран.

Если включены обе группы.

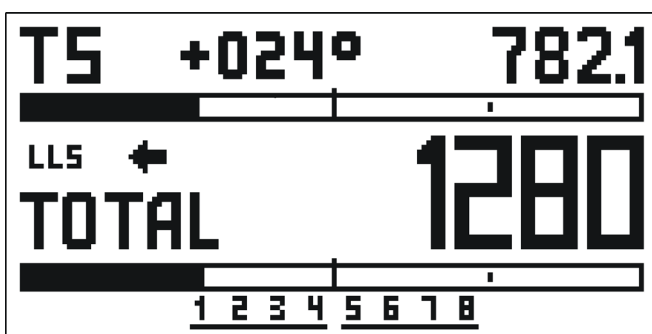
Чтобы отображался данный экран, в настройках дисплея нужно включить обе группы (см. пункт 4.3.3 Режим групп).

При подаче питания включается этот экран. Но при нажатии кнопки **S1**, отображается экран первой группы **T1** (см. рисунок справа).

Первая группа из двух.

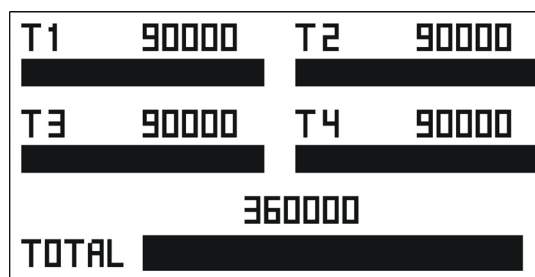
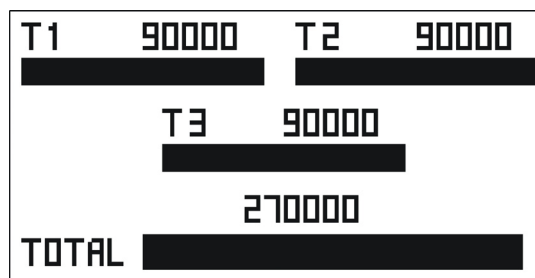
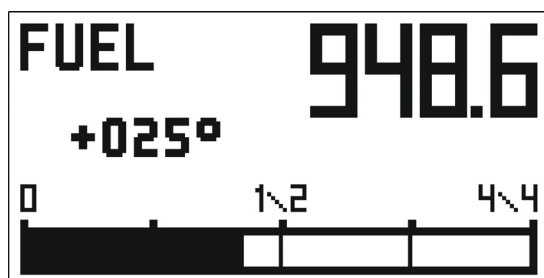
Номер емкости **T1** присваивается по номеру первого датчика в группе. В первой группе могут быть задействованы датчики с номерами 1, 2, 3, 4. Или 1, 2, 3. Или 1 и 2. Соответственно номер емкости – 1.

Следующее нажатие кнопки **S1** открывает экран второй группы **T5** (см. рисунок ниже).

Вторая группа из двух.

Номер емкости **T5** присваивается по номеру первого датчика в группе. Во второй группе могут быть задействованы датчики с номерами 5, 6, 7 и 8. Или 5, 6, 7. Или 5 и 6. Соответственно номер емкости – 5.

Английское слово **FUEL** (топливо) и **TOTAL** (сумма) можно заменить на сокращение **ТОПЛ** и слово **Сумма**, соответственно. Для этого нужно ввести соответствующую настройку при помощи ПО **Дисплей Конфигуратор**.

Если нет желания настраивать дисплей.

Для использования данных экранов необходимо настраивать только датчики.

Любой из датчиков Вектор-Т может являться суммирующим устройством. То есть к датчику настроенному как «Ведущий», могут быть подключены дополнительные датчики серии Вектор-Т. Ведущий будет опрашивать дополнительные датчики, преобразовывать уровень топлива в объем и передавать данные по всем емкостям (в том числе и по своей емкости) по интерфейсу RS-485 или 1-Wire на дисплей.

Дополнительные датчики могут быть подключены к Ведущему как по 1-Wire, так и по RS-485. Любой из этих интерфейсов может быть подключен к дисплею. Ведущий датчик самостоятельно выдает данные на дисплей, для этого в Ведущем датчике должен быть включен поток передачи данных в протоколе **CMDV** на интерфейсе, который подключен к дисплею.

Пример 1: дополнительные датчики подключены к Ведущему по 1-Wire; дисплей также подключен к Ведущему по 1-Wire.

Пример 2: дополнительные датчики подключены к Ведущему по 1-Wire; дисплей подключен к Ведущему по RS-485.

Пример 3: дополнительные датчики подключены к Ведущему по RS-485; дисплей также подключен к Ведущему по RS-485.

Пример 4: дополнительные датчики подключены к Ведущему по RS-485; дисплей подключен к Ведущему по 1-Wire.

Дисплей принимает данные от Ведущего датчика и отображает их на экране. Вид экрана (количество емкостей отображаемых одновременно) дисплей выбирает сам в зависимости от того, сколько данных передает Ведущий. Если к Ведущему подключено 3 датчика, отображаться на экране будет 4 емкости. Если не подключено ни одного – одна емкость (емкость ведущего датчика).

Чтобы работал этот режим, нужно в настройках дисплея **отключить отображение всех емкостей**, а в Ведущем датчике **включить поток передачи данных по интерфейсу 1-Wire**.

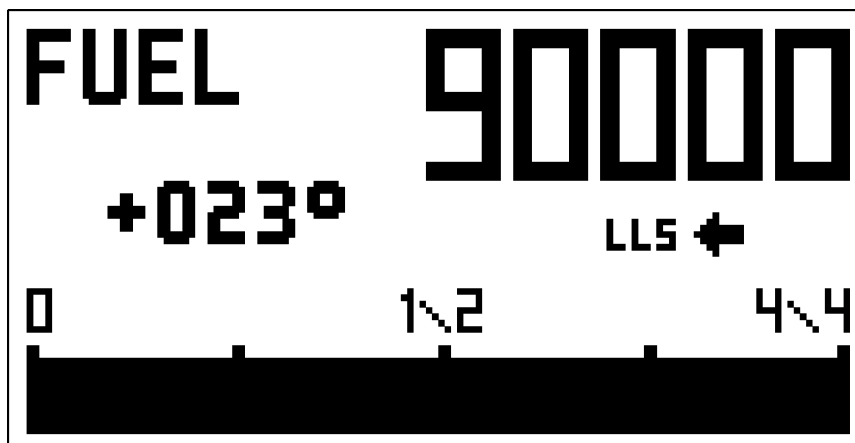
Текущий объем жидкости во всех емкостях и суммарный объем жидкости отображается в виде числа и прогресс бара.

Температура с датчиков, протокол работы, индикаторы опроса и приема данных на экране не отображаются, если экран на две емкости или более.

4.7.2. Подробно об экранах

Экран единственного датчика уровня.

Максимально возможный объем. Дисплей настроен на прием данных.

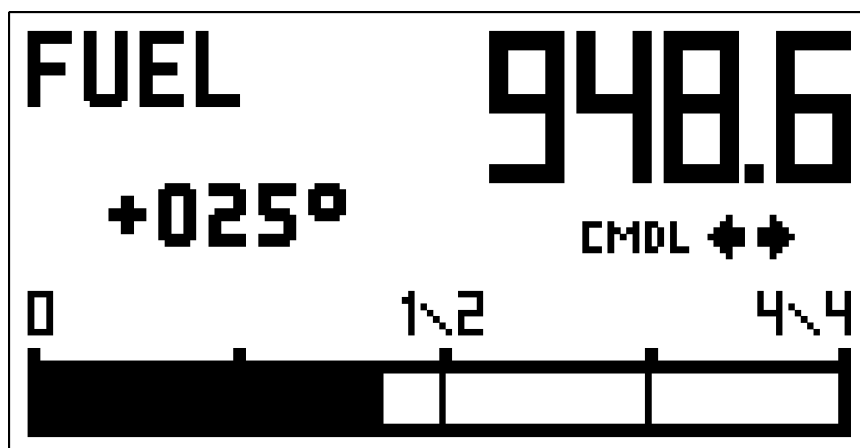


+023 °	текущая температура с единственного датчика, в ° C
90000	текущий объем жидкости в единственной емкости (он же максимально возможный)
LLS	тип протокола, который отображается на экране, когда дисплей получает данные
	индикатор способа получения данных от ДУТ по основному интерфейсу
	<i>Символ показывает, что дисплей настроен только на прием данных и опрос датчика в дисплее выключен.</i>

Прогресс бар отображает степень заполнения текущей емкости жидкостью. В данном случае емкость заполнена на 100 %.

Экран единственного датчика уровня.

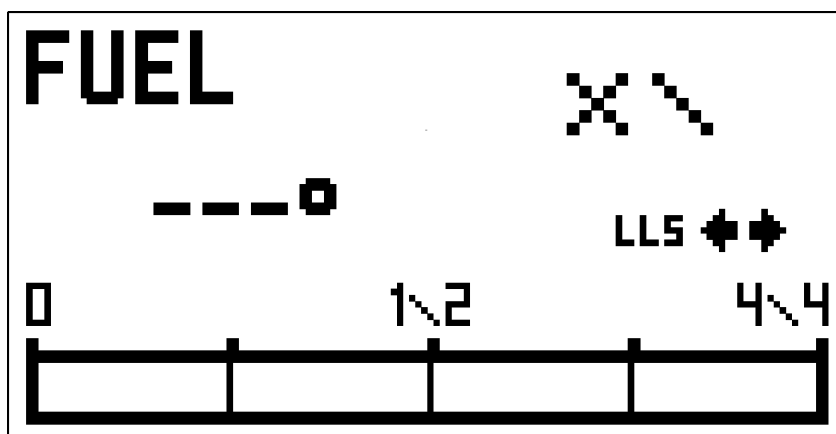
Объем с десятичными долями. Протокол **CMDL**. Дисплей настроен на опрос датчика.



+025 °	текущая температура с единственного датчика, в ° C
948,6	текущий объем жидкости в единственной емкости
CMDL	тип протокола, выбранный при настройке дисплея
	индикатор способа получения данных от ДУТ по основному интерфейсу
<i>Символ показывает, что дисплей настроен на опрос датчика, дисплей запрашивает, датчик отвечает.</i>	

Экран единственного датчика уровня.

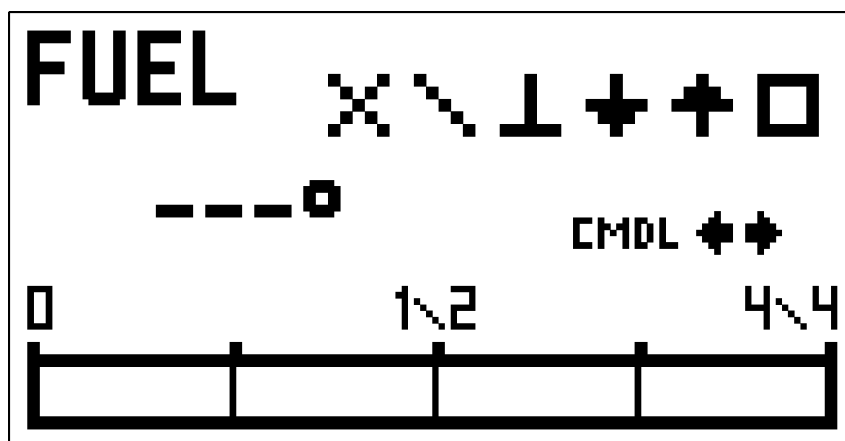
Ошибки соединения с датчиком. Протокол **LLS**. Дисплей настроен на опрос датчика.



	связь с датчиком отсутствует
	данные от датчика за пределами диапазона

Экран единственного датчика уровня.

Ошибки соединения с датчиком. Протокол **CMDL**. Дисплей настроен на опрос датчика.



	связь с датчиком отсутствует
	данные от датчика за пределами диапазона
	КЗ зонда, возможно замыкание водой, скопившейся на дне емкости (код - 3)
	уровень меньше минимально возможного, зафиксированного при калибровке (код - 5)
	уровень больше максимально возможного, зафиксированного при калибровке, но не более чем на 10 процентов (код - 4) Возможно замыкание водой или осадками, скопившимися на дне емкости.
	датчик не откалиброван

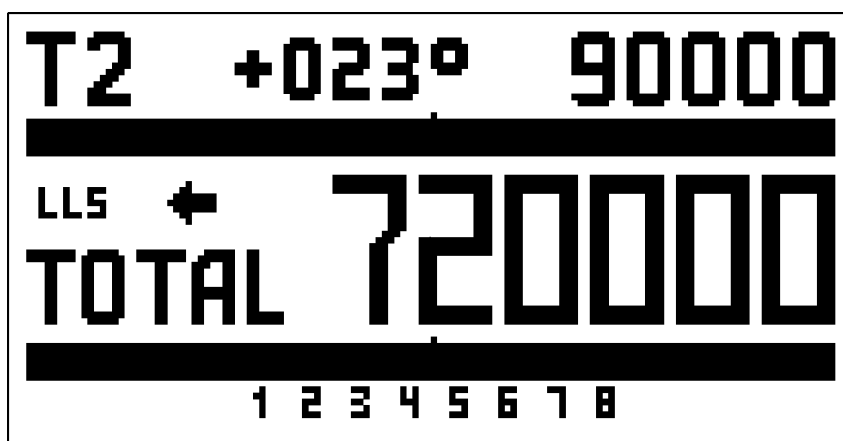
Для протокола **CMDV**, ошибки датчика аналогичные.

Долгое нажатие кнопки S2 вызывает окно информации LEVEL SENSOR ERRORS

LEVEL SENSOR ERRORS
1 - 0 - COMMUNICATION IS NORMAL
X - NO CONNECTION
\ - DATA OUT OF RANGE
└ - PROBE SHORT-CIRCUITED CODE-3
+ - LEVEL BELOW THE MINIMUM CODE-5
⦿ - LEVEL ABOVE THE MAXIMUM CODE-4
◻ - NO CALIBRATION CODE-2

Экран одной емкости из 8-и.

Максимально возможный объем емкости и суммарный объем.



T2	емкость №2 (TANK 2)
+023 °	текущая температура с датчика в емкости T2 , в ° C
90000	текущий объем жидкости (он же максимально возможный) в емкости T2
LLS	тип протокола, который отображается на экране, когда дисплей получает данные
	индикатор способа получения данных от ДУТ по основному интерфейсу <i>Символ показывает, что дисплей настроен только на прием данных и опрос датчиков выключен.</i>
TOTAL	суммарный
720000	суммарный объем (он же максимально возможный) жидкости во всех емкостях
1 - 8	номера емкостей, которые используются <i>Наличие цифры означает, что связь с датчиком установлена. Если связь с датчиком нарушена, отобразиться символ ошибки.</i>

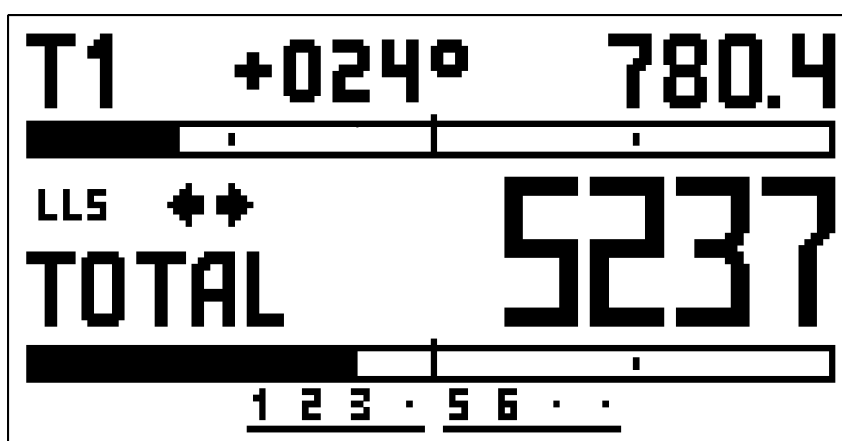
Два прогресс бара наглядно отображают уровень заполнения емкостей жидкостью.

Верхний прогресс бар отображает степень заполнения текущей емкости, нижний прогресс бар – степень заполнения всех емкостей.

8 ячеек (по максимально возможному количеству датчиков) внизу экрана отображают номера емкостей и состояние связи с датчиками уровня.

Экран одной емкости из 2-х. Каждая емкость – группа датчиков.

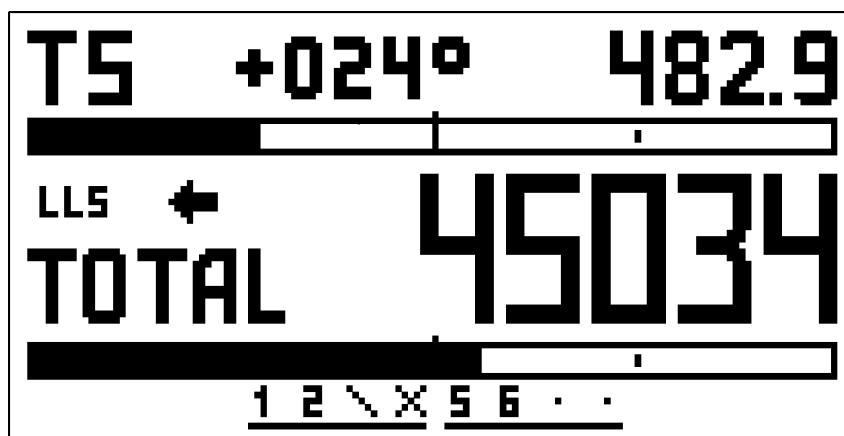
Объем с десятистыми долями.



T1	емкость №1 (TANK 1). Емкость с группой датчиков. Вариант 1. Группа означает, что в одной емкости 3 датчика и отображается среднее арифметическое значение уровня. Вариант 2. Группа это 3 емкости объединены в одну, а объем жидкости суммируется. Зависит от того, какая настройка была введена при настройке дисплея.
+024 °	текущая температура в емкости T1 , в ° C (среднее значение с 3-х датчиков)
780,4	текущий объем жидкости в емкости T1
	индикатор способа получения данных от ДУТ по основному интерфейсу <i>Символ показывает, что дисплей настроен на опрос датчика, дисплей запрашивает, датчик отвечает.</i>
LLS	тип протокола, выбранный при настройке дисплея
TOTAL	Суммарный объем двух емкостей
5237	суммарный объем жидкости во всех емкостях
1 - 2	номера емкостей, в которых датчики объединены в группу <i>Группа датчиков выделена линией снизу (нижнее подчеркивание). Цифрой и точками обозначены датчики в группе. Цифра означает, что данная емкость включена для отображения и что связь с датчиком установлена. Точка означает, что данный датчик в группе не используется (не включен для отображения). Если связь с датчиком нарушена, отобразиться символ ошибки.</i> <i>Под группу всегда зарезервировано четыре датчика, даже если используется два или три. Максимально возможное количество групп – 2.</i>

Экран одной емкости из 2-х. Каждая емкость – группа датчиков.

Ошибки датчиков в группе.



T5	емкость №5 (емкость с группой датчиков), предупреждение об ошибке датчиков в другой группе <u>Вариант 1.</u> Группа означает, что в одной емкости 4 датчика и отображается среднее арифметическое значение объема. <u>Вариант 2.</u> Группа – 4 емкости условно объединены в одну, а объем жидкости суммируется. Номер варианта зависит от того, какая настройка была введена при настройке дисплея.	
+024 °	текущая температура в емкости T5 , в ° C (среднее значение с 2-х датчиков группы: 5 и 6)	
1 2 \ X	Состояние датчиков в группе T1 (4 датчика в группе)	
	1	связь с датчиком №1 установлена
	2	связь с датчиком №2 установлена
	\	данные от датчика №3 за пределами диапазона
	X	связь с датчиком №4 отсутствует

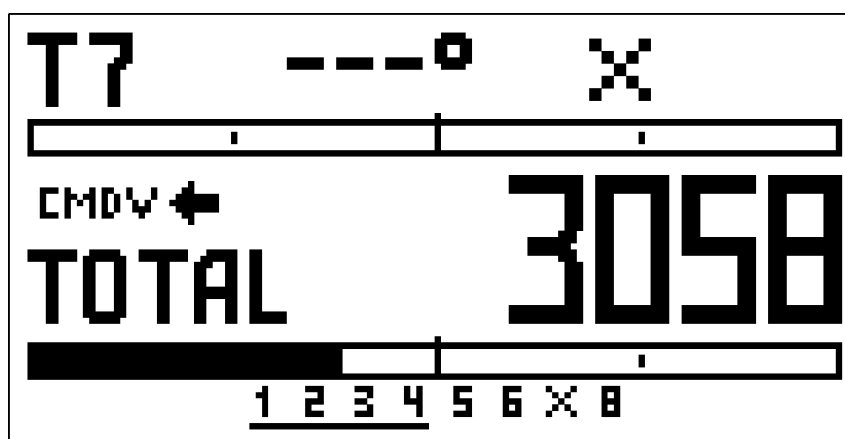
Если один или несколько датчиков в группе неисправны, то вычисление объема жидкости в группе происходит следующим образом:

- вычисляется среднее арифметическое значение объема жидкости с датчиков, которые исправны, **если группа датчиков в одной емкости;**
- вычисляется суммарный объем жидкости тех емкостей, датчики в которых исправны, **если группа датчиков в разных емкостях.**

Примечание: см. пункт *Режим групп*.

Экран одной емкости из 5-ти.

Ошибка датчика в емкости.

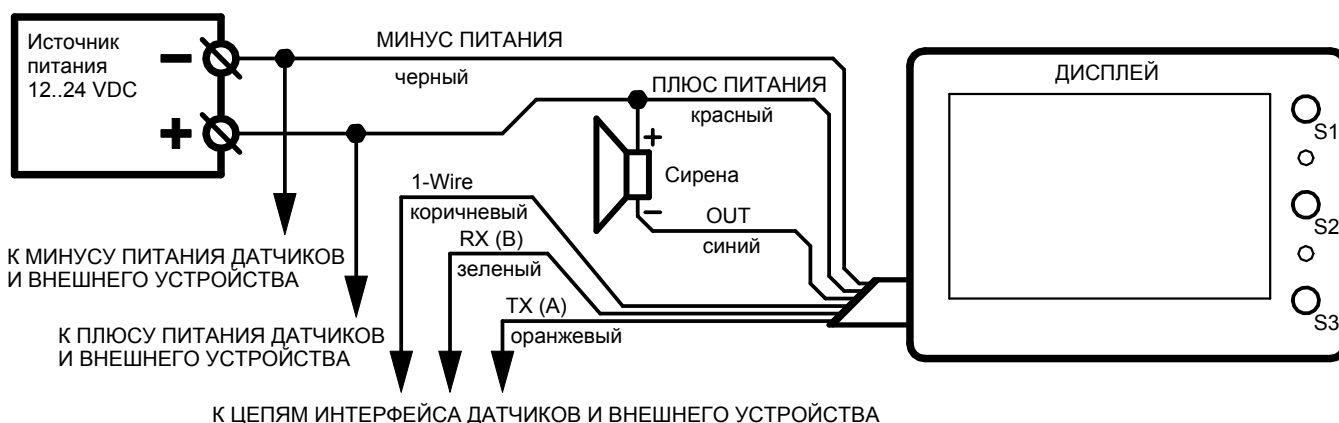


T7	емкость №7, предупреждение об ошибке датчика в емкости
--- °	отсутствие данных температуры с датчика №7
X	связь с датчиком отсутствует

Если один или несколько датчиков неисправны, то суммарный объем жидкости вычисляется как сумма объемов жидкости всех емкостей, датчики в которых исправны.

4.8. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ

- Подключите цепи питания к дисплею, как показано на рисунке ниже.
- Подключите цепи интерфейсов, согласно выбранному варианту подключения (см. Пункт 4.5 или 4.6).

**5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Срок гарантии устанавливается на 12 месяцев со дня отгрузки потребителю (срок гарантии устанавливается предприятием-изготовителем) при соблюдении условий эксплуатации.

Гарантия не распространяется на изделия: имеющие механические повреждения, изделия со следами самостоятельного ремонта.