

## Индикатор расхода топлива DFM i

### Назначение и отличительные особенности

Индикатор расхода топлива [DFM i](#) (см. рисунок 94) предназначен для регистрации и отображения на дисплее информации о расходе топлива и времени работы двигателя или другого потребителя топлива.



Рисунок 94 — Индикатор расхода топлива DFM i

DFM i может применяться совместно с расходомерами топлива производства [Технотон](#) (например, с **DFM AP**, **DFM AK**, **DFM D**) либо с проточными датчиками расхода топлива (далее — ДРТ) с выходным импульсным сигналом (см. [5.3.5](#)) других производителей. DFM i может быть установлен в кабине водителя либо в другом месте ТС, удобном для визуального считывания показаний. DFM i применяется в случаях, когда доступ для считывания показаний непосредственно с ДРТ ограничен либо вовсе невозможен.

#### **Отличительные особенности DFM i:**

- **легкая и компактная конструкция;**
- **автономное питание от встроенной батареи\*;**
- **совместимость с датчиками расхода топлива различных производителей;**
- **учет суммарного расхода топлива;**
- **учет времени работы потребителя топлива** — общего и в различных режимах работы;
- **удобный просмотр показаний счетчиков в кабине водителя;**
- **защита от накрутки;**
- **переключение режимов индикации** (ключ-таблетка в комплекте);
- **низкая стоимость.**

DFM i может использоваться на автомобилях, тракторах, стационарных машинах и агрегатах, эксплуатируемых в условиях умеренного и холодного климата.

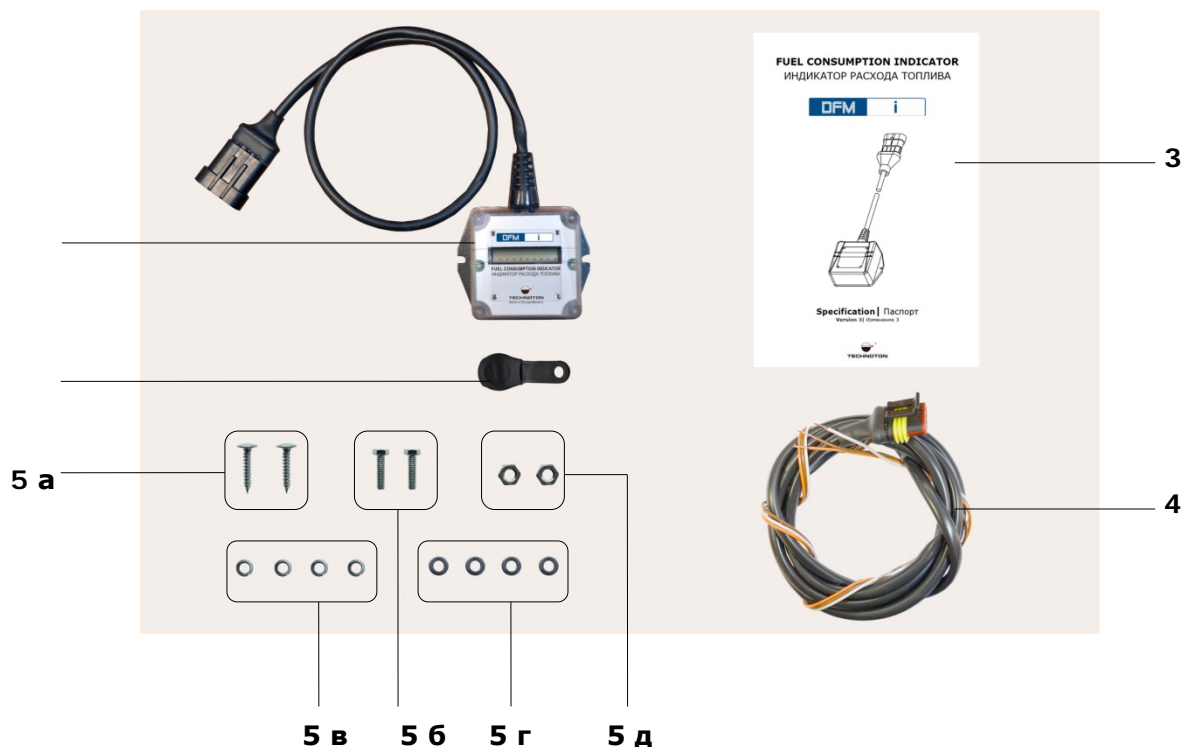
---

\* DFM i с версией прошивки от 3.0 и выше могут работать также и от внешнего источника питания.

---

## Внешний вид и комплектность

Комплект поставки [DFM i](#) представлен на рисунке 95 и включает в себя:



- |   |                                     |          |
|---|-------------------------------------|----------|
| 1 | Индикатор расхода топлива DFM i *   | – 1 шт.; |
| 2 | Магнитный ключ-таблетка             | – 1 шт.; |
| 3 | Паспорт                             | – 1 шт.; |
| 4 | Сигнальный кабель (2 м)             | – 1 шт.; |
| 5 | Монтажный комплект 1 шт. в составе: |          |
|   | а) винт-саморез 4,2x25              | – 2 шт.; |
|   | б) винт М4х16                       | – 2 шт.; |
|   | в) шайба-гровер 4                   | – 4 шт.; |
|   | г) шайба 4                          | – 4 шт.; |
|   | д) гайка М4                         | – 2 шт.  |

Рисунок 95 — Комплект поставки DFM i

\* Кабель индикаторов DFM i с версией прошивки ниже 3.0 не имеет разъема.

### Общие технические характеристики

Общие технические характеристики [DFM i](#) приведены в таблице 22. Таблица 22 —  
Основные характеристики DFM i

| Наименование показателя,<br>единица измерения                | Значение                  |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Режим питания                                                | см. <a href="#">5.3.6</a> |
| Входное сопротивление измерительного входа,<br>кОм, не менее | 50                        |
| Диапазон рабочих температур окружающей<br>среды, °С          | от минус 20 до плюс 60    |
| Масса, кг, не более                                          | 0,3                       |

Габаритные и установочные размеры DFM i приведены на рисунке 96.

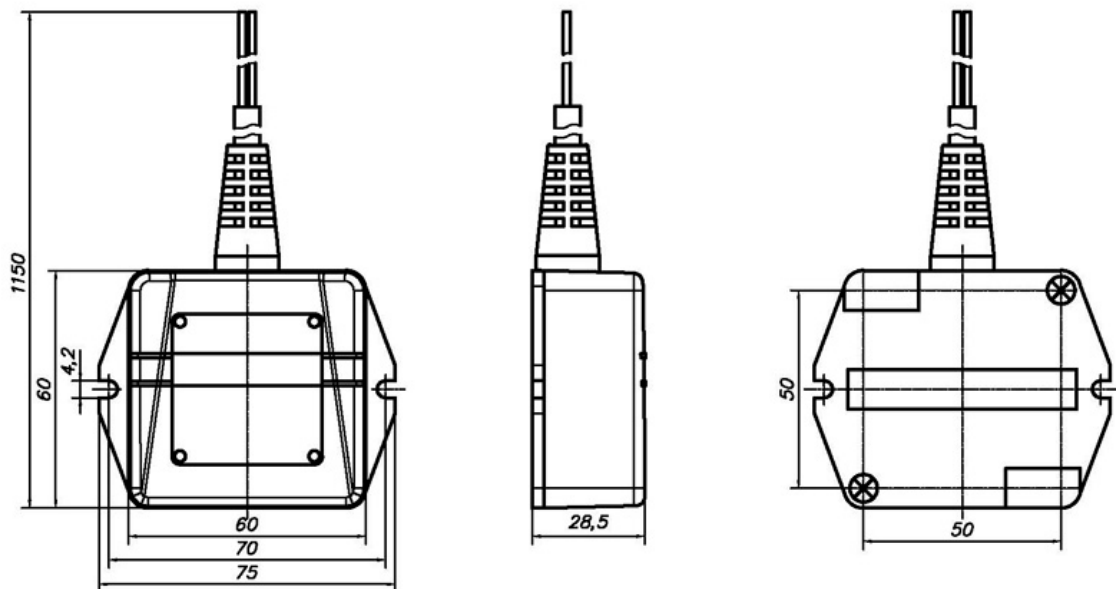


Рисунок 96 — Габаритные и установочные размеры DFM i

## Модели

Технические характеристики моделей [DFM i](#) приведены в таблице 23. *Таблица 23 — Технические характеристики моделей DFM i*

| Модель    | Нижний предел диапазона регистрации расхода, л/ч | Верхний предел диапазона регистрации расхода, л/ч |
|-----------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| DFM i     | 0,5                                              | 1000                                              |
| DFM i5    | 1                                                | 100                                               |
| DFM i12.5 | 5                                                | 250                                               |
| DFM i20   | 10                                               | 500                                               |

### Характеристики входного сигнала

1) [DFM i](#) с могут работать с датчиками расхода топлива, которые имеют выходной импульсный сигнал, соответствующий характеристикам согласно рисунку 97 и таблице 24.

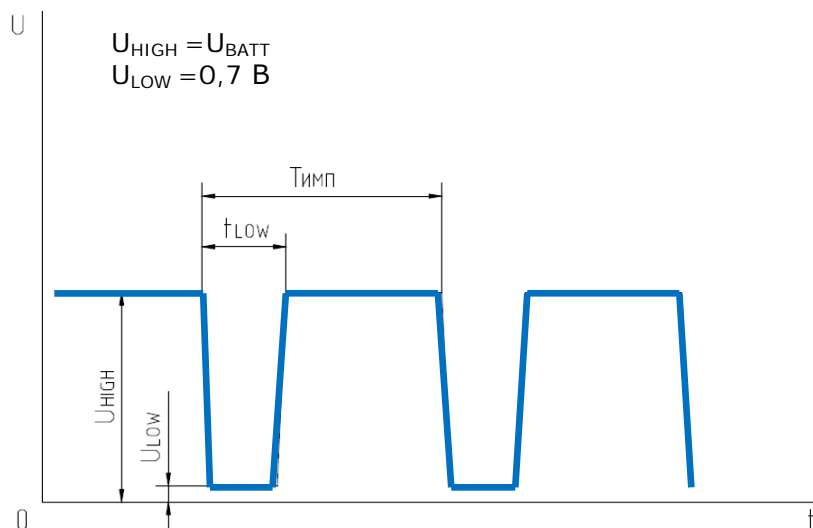


Рисунок 97 — Вид входного импульсного сигнала DFM i

Таблица 24 — Характеристики входного сигнала DFM i

| Модель    | Цена импульса,<br>мл/имп         | T <sub>имп</sub> , мс | t <sub>LOW</sub> , мс        |
|-----------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| DFM i     | Настраиваемая,<br>от 0,1 до 50,0 | от 4 до 9000          | (0,4...0,6) T <sub>имп</sub> |
| DFM i5    | 5                                | от 180 до 9000        |                              |
| DFM i12.5 | 12,5                             |                       |                              |
| DFM i20   | 20                               | от 180 до 2400        |                              |

## Режим питания

Режим питания индикатора [DFM i](#) — комбинированный \*.

DFM i может работать автономно, без подключения к бортовой сети [ТС](#), от встроенного литий-кремниевого элемента питания (3,6 В). При наличии подключения к бортовой сети ТС допускается питание DFM i от бортовой сети в диапазоне питающих напряжений от 4 до 50 В.

Если напряжение бортовой сети ТС отсутствует либо его значение ниже 4 В, DFM i автоматически переключается на режим автономного питания.

Расчетная продолжительность работы DFM i при отключенном питании от бортовой сети до полного разряда батареи не менее 24 мес.

---

\* Только для DFM i с версией прошивки от 3.0 и выше.

Режим питания DFM i с версией прошивки ниже 3.0 — только автономный.

---

### Учет режимов работы потребителя топлива

В зависимости от значения мгновенного расхода, [DFM i](#) регистрирует следующие режимы работы потребителя топлива (см. таблицу 25):

- **холостой ход** – при работе потребителя на холостом ходу;
- **оптимальный** – при умеренной нагрузке потребителя;
- **перегрузка** – при повышенной и максимальной нагрузке потребителя;
- **накрутка** – при потреблении топлива выше максимально допустимого.

Контроль режимов работы потребителя топлива позволяет исключить нецелевое использование и простаивание техники, отслеживать ее экономичный режим работы, своевременно производить сервисное обслуживание.

Таблица 25 —Режимы работы, определяемые DFM i

| Работа двигателя                                                                                                                                                       |                                                    |                                                   |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|
| Нормальный расход<br>$0 < Q \leq Q_{\max}$                                                                                                                             |                                                    |                                                   | Накрутка<br>$Q > Q_{\max}$ |
| Холостой ход<br>$0 < Q < 2.5Q_{\min}$                                                                                                                                  | Оптимальный<br>$2.5Q_{\min} \leq Q < 0.75Q_{\max}$ | Перегрузка<br>$0.75Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ |                            |
| $Q$ — зарегистрированный мгновенный расход;<br>$Q_{\min}$ — нижний предел диапазона регистрации расхода;<br>$Q_{\max}$ — верхний предел диапазона регистрации расхода. |                                                    |                                                   |                            |

## Данные, отображаемые на дисплее

Полезная информация отображается на дисплее индикатора [DFM i](#). Переключение между информационными экранами (см. таблицу 26) осуществляется путем легкого прикосновения магнитным ключом к лицевой панели DFM i (см. рисунок 98).



Рисунок 98 — Переключение информационных экранов DFM i

С целью экономии заряда встроенной батареи, индикатор автоматически переключает дисплей в «спящий режим» через 1 мин после последнего касания магнитным ключом, при этом на дисплее отображаются (см. рисунок 99).



Рисунок 99 — Вид дисплея DFM i в «спящем» режиме

При последующем поднесении ключа дисплей «просыпается». Отображение информации на дисплее осуществляется следующим образом (см. рисунок 100):

- в течение 0,5 с отображается служебная информация — номер экрана (в левом углу), и единицы измерения либо комментарий (в правом углу);
- в течение 1,5 с отображаются данные (счетчик или параметр).



Рисунок 100 — Отображение информации на дисплее DFM i

Таблица 26 — Информационные экраны дисплея DFM i

| Номер экрана | Отображаемые данные                                                | Разрядность                                                                          | Единица измерения |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1            | Счетчик «Суммарный расход топлива»                                 | 0.1                                                                                  | л                 |
| 2            | Счетчик «Суммарный расход топлива», увеличена точность отображения | 0.001                                                                                | л                 |
| 3            | Счетчик «Время работы двигателя»                                   | 0.1                                                                                  | ч                 |
| 4            | Счетчик «Время работы двигателя в режиме «Холостой ход»            | 0.1                                                                                  | ч                 |
| 5            | Счетчик «Время работы двигателя в режиме «Оптимальный»             | 0.1                                                                                  | ч                 |
| 6            | Счетчик «Время работы двигателя в режиме «Перегрузка»              | 0.1                                                                                  | ч                 |
| 7            | Счетчик «Расход топлива в режиме «Накрутка»                        | 0.1                                                                                  | л                 |
| 9            | Мгновенный расход                                                  | 0.1                                                                                  | л/ч               |
| 10           | Заряд батареи в процентах от максимального                         | 10                                                                                   | %                 |
| 11           | Температура внутри корпуса индикатора                              | 1                                                                                    | °C                |
| 12           | Версия прошивки (X.X)                                              | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">X.X</div> |                   |

**Экран № 1** отображает показания счетчика **«Суммарный расход топлива»** (точность показаний — до 0.1 л), накопленные индикатором с момента выпуска.

**Экран № 2** отображает показания счетчика **«Суммарный расход топлива с увеличенной точностью»** (точность показаний — до 0.001 л), накопленные индикатором с момента выпуска.

**Экран № 3** отображает показания счетчика **«Время работы двигателя»**, накопленные индикатором как суммарное время работы двигателя во всех диапазонах нагрузки, в том числе на холостом ходу.

**Экраны № 4, 5 и 6** отображают соответственно показания счетчиков **«Время работы двигателя в режиме «Холостой ход»**, **«Оптимальный»** и **«Перегрузка»**, накопленные индикатором как суммарное время работы двигателя в соответствующих режимах

**Экран № 7** отображает показания счетчика **«Расход топлива в режиме «Накрутка»**, накопленные индикатором, как измеренный объем топлива при расходе выше максимального. Увеличение значений данного счетчика свидетельствует о неправильной установке расходомера или о возможных фактах слива топлива.

**Экран № 9 «Мгновенный расход»** отображает текущую величину расхода топлива. Может служить для визуальной диагностики исправности датчика расхода топлива и правильности его установки.

**Экран № 10 «Заряд батареи в процентах от максимального»** отображает величину остаточного заряда встроенной батареи.

Примечание — При температуре окружающей среды ниже 10 °С, отображаемая величина остаточного заряда встроенной батареи может уменьшаться на (10...30) %.

**Экран № 11 «Температура внутри корпуса индикатора»** отображает текущее значение температуры окружающей среды в корпусе индикатора.

**Экран № 12 «Версия прошивки»** отображает номер версии встроенного программного обеспечения, установленного в индикаторе.

В индикаторе DFM i имеется режим **«Накрутка»**, обеспечивающий защиту от несанкционированного воздействия на работу ДРТ с целью наращивания счетчика расхода топлива (например, с помощью продувки ДРТ воздухом). Накрутка обычно ведет к резкому, превышающему максимальный, увеличению расхода топлива. Электронная плата индикатора регистрирует завышенный расход, приостанавливает работу счетчика расхода топлива и активирует счетчик «Накрутка». Данный счетчик регистрирует объем топлива, прошедший через измерительную камеру ДРТ на повышенной скорости. В режиме «Накрутка» на дисплее DFM i отображаются прочерки (см. рисунок 101).



Рисунок 101 — Вид дисплея DFM i в режиме «Накрутка»

Выход из режима «Накрутка» происходит автоматически через несколько секунд после нормализации условий работы расходомера, подключенного к DFM i.

---

## Установка и подключение

Перед подключением следует провести внешний осмотр [DFM i](#) на предмет выявления видимых повреждений корпуса, кабеля, разъёма и других возможных дефектов, возникших при перевозке, хранении или неаккуратном обращении. При обнаружении дефектов следует обратиться к поставщику продукта.

Для установки DFM i необходимо выбрать сухое место, защищенное от агрессивных воздействий внешней среды. DFM i нельзя закреплять рядом с нагревательными и охлаждающими элементами (например, системы климат-контроля). Также не рекомендуется устанавливать DFM i вблизи силовых электрических цепей автомобиля. Подходящим местом для установки DFM i является кабина водителя. При установке в подкапотном пространстве необходимо обеспечить удаленность корпуса DFM i и его кабеля от вращающихся частей и поверхностей двигателя не менее чем на 30 см.

При установке индикатора рекомендуется использовать элементы монтажного комплекта из комплекта поставки (см. [5.3.2](#)).

Питание DFM i с версией прошивки от 3.0 и выше может осуществляться как автономно, так и от бортовой сети ТС (см. [5.3.6](#)). При подключении DFM i к бортовой сети ТС следует руководствоваться теми же общими рекомендациями, что и при подключении расходомеров DFM (см. [2.5](#)).

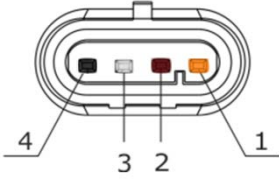




Электрическое подключение DFM i с версией прошивки ниже 3.0 производится в соответствии с назначением проводов его интерфейсного кабеля согласно таблице 27.

Таблица 27 — Назначение проводов интерфейсного кабеля DFM i с версией прошивки ниже 3.0

| Маркировка провода                                                | Цвет провода |                                                                                      | Назначение провода                                 |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| T701                                                              | Белый        |  | Импульсный сигнал ДРТ (см. <a href="#">5.3.5</a> ) |
| GND                                                               | Коричневый   |  | Масса «-»                                          |
| * Производитель оставляет за собой право изменять цвета проводов. |              |                                                                                      |                                                    |

Электрическое подключение DFM i с версией прошивки от 3.0 и выше производится в соответствии с назначением проводов его интерфейсного кабеля согласно таблице 28.

Таблица 28 — Назначение проводов интерфейсного кабеля DFM i с версией прошивки от 3.0 и выше

| Вид разъема                                                                       | Номер контакта разъема | Маркировка провода | Цвет провода |                                                                                     | Назначение провода                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  | 1                      | VBAT               | Оранжевый    |  | Питание «+»                                        |
|                                                                                   | 2                      | GND                | Коричневый   |  | Масса «-»                                          |
|                                                                                   | 3                      | T701               | Белый        |  | Импульсный сигнал ДРТ (см. <a href="#">5.3.5</a> ) |
|                                                                                   | 4                      | KLIN               | Черный       |  | Цифровой сигнал, стандарт ISO 9141                 |
| * Производитель оставляет за собой право изменять цвета проводов.                 |                        |                    |              |                                                                                     |                                                    |