



**VabTec**

**423746**  
(код продукции)



**УТВЕРЖДЕН**  
**ЛАМТ.426472.002 РЭ-ЛУ**

**МОДУЛИ ПРИЕМА СИГНАЛА ТОЧНОГО ВРЕМЕНИ**  
**«DF01»**

**Руководство по эксплуатации**  
**ЛАМТ.426472.002 РЭ**

В связи с постоянным усовершенствованием продукции, разработчик оставляет за собой право на изменение информации в этом документе в любой момент без уведомления. Для получения наиболее полной и точной информации следует обращаться к последним редакциям документа на сайте [www.team-r.ru](http://www.team-r.ru)

## Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ «DF01»	5
1.1 Назначение модуля «DF01» .....	5
1.2 Технические характеристики модуля «DF01».....	5
1.3 Состав и комплект поставки модуля «DF01».....	7
1.4 Устройство и работа модуля «DF01» .....	7
1.5 Конструкция .....	8
1.6 Маркировка и пломбирование .....	10
1.7 Упаковка.....	12
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	13
2.1 Указание мер безопасности.....	13
2.2 Условия эксплуатации .....	13
2.3 Подготовка модуля «DF01» к использованию .....	13
2.4 Установка модуля «DF01» .....	14
2.5 Монтаж модуля .....	14
2.6 Подключение внешних связей .....	14
2.6.1 Подключение цепей интерфейсов RS-232, RS-422.....	14
2.6.2 Подключение антенны.....	15
2.6.3 Подключение цепей питания .....	16
2.7 Проверка правильности подключения и функционирования модуля .....	16
2.7.1 Проверка наличия питания.....	16
2.7.2 Проверка работоспособности и приема данных со спутников.....	16
2.7.3 Проверка работоспособности внутренних часов .....	17
2.7.4 Проверка элемента питания внутренних часов.....	17
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
3.1 Плановое техническое обслуживание .....	19
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	20
4.1 Общие указания.....	20
4.2 Основные неисправности и способы их устранения .....	20
5 ПОВЕРКА	21
6 ХРАНЕНИЕ	22
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	23
8 УТИЛИЗАЦИЯ	24
Приложение А (справочное) Примеры использования	25
Приложение Б (справочное) Описание предложения RMC	27

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства и принципов действия Модуля приема сигнала точного времени «DF01» и содержит сведения и правила, необходимые для его правильной эксплуатации.

Полное наименование: модуль приема сигнала точного времени «DF01». Сокращенное наименование: модуль «DF01».

Модули предназначены для приема сигналов космических навигационных систем и передачи этих сигналов через интерфейсы связи в автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС) и автоматической подстройки внутренних часов приборов под Всемирное координированное время (Coordinated universal time (далее UTC)).

По эксплуатационной законченности модули относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ Р 52931-2008.

По виду энергии носителя сигналов на входе и выходе модули относятся к электрическим по ГОСТ Р 52931-2008.

По устойчивости к механическим воздействиям модули должны соответствовать группе L1 по ГОСТ Р 52931-2008.

По метрологическим свойствам модули относятся к изделиям, имеющим точностные характеристики по ГОСТ 22261-94.

Условное обозначение модуля в технической документации:

Модуль «DF01» или Модуль приема сигнала точного времени «DF01».

Модули «DF01» сертифицированы Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 60327-15 и имеют Свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.33.010.А № 58389/1 от «20» февраля 2020 г.

Модули «DF01» соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств". Декларация о соответствии евразийского экономического союза ЕАЭС № RU Д-RU.НВ27.В.11063/20 зарегистрирована «15» июня 2020 г.

Модули «DF01» не подлежат подтверждению соответствия требованиям ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования".

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ «DF01»

### 1.1 Назначение модуля «DF01»

Модули могут использоваться:

- в АИИС учёта электрической энергии (АИИС КУЭ/ТУЭ);
- в АИИС контроля качества электрической энергии (АИИС ККЭ);
- в комплексах телемеханики и системах сбора и передачи данных (ССПИ);
- в промышленной автоматике (АСУТП);
- в домашних и офисных системах безопасности и контроля доступа;
- для синхронизации времени персонального компьютера (ПЭВМ) при использовании специализированного программного обеспечения.

Рабочие условия применения модулей:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С;
- относительная влажность до 95 % при температуре плюс 40 °С (без конденсации);
- атмосферное давление от 66,0 до 106,7 кПа (от 498 до 800 мм рт. ст.).

### 1.2 Технические характеристики модуля «DF01»

Основные метрологические и технические характеристики модуля DF01 представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

Наименование характеристики или параметра	Значение
Время приема достоверного сигнала, макс.	25 с
Чувствительность	-173 дБВт
Протокол передачи данных	МЭК 1162 (NMEA 0183)
Скорость обмена данными по интерфейсам RS-422 и RS-232	9600 бит/с
Навигационная система	ГЛОНАСС,GPS
<b>Параметры активной антенны</b>	
Коэффициент усиления	38±4 дБ
Диапазон частот	1590±30 МГц
Напряжение питания	3,3 - 9,0 В
Ток, не более	40 мА
<b>Параметры электропитания</b>	
Напряжение питания	10,5-14,0 В
Ток потребления, не более	100 мА
Напряжение питания антенны	3,5 В
Ток потребления антенны, не более	70 мА
Потребляемая мощность модуля (с учетом подключения антенны), не более	1,5 Вт

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики или параметра	Значение
<b>Параметры внешнего резервного источника электропитания постоянного тока</b>	
Номинальное напряжение	12 В
Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения)	$\leq 5 \%$
Заземление (РЕ) для источника питания постоянного тока	класс E <sup>+</sup>
Ток утечки при выключенном устройстве, не более	0,5 мА
<b>Параметры цепей интерфейса RS-422/PPS</b>	
Уровни дифференциального выходного сигнала RS-422 и 1PPS на нагрузке 200 Ом, не менее	2 В
Рабочий диапазон уровней дифференциального входного сигнала	0,5 - 12 В
Количество приемников, подключаемых к одной магистрали	32
Длительность сигнала 1PPS	$1000 \pm 10$ мкс
Частота сигнала 1PPS	1 Гц
Передний фронт импульса, не более	100 нс
Полярность прямоугольного сигнала	отрицательная
<b>Параметры цепей интерфейса RS-232/PPS (RS-232)</b>	
Уровень выходных сигналов RS-232 и 1PPS при номинальной нагрузке	от $\pm 6$ до $\pm 12$ В
Сопrotивление нагрузки выходных цепей, не менее	3 000 Ом
Уровень входных сигналов	от $\pm 3$ до $\pm 30$ В
Входное сопротивление цепей, не более	3 000 Ом
Длительность сигнала 1PPS	$250\,000 \pm 50\,000$ мкс
Частота сигнала 1PPS	1 Гц
Передний фронт импульса, не более	2 мкс
Полярность прямоугольного сигнала	положительная
<b>Точность</b>	
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности синхронизации относительно шкалы UTC на выходе «PPS» разъема «RS-422/PPS» <sup>1)</sup>	$\pm 1$ мкс
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности синхронизации на выходе «DCD» разъема «RS-232/PPS» относительно шкалы UTC <sup>1)</sup>	$\pm 5$ мкс
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности хода внутренних часов (без приема текущих значений времени и даты по каналам приема сигналов от спутников)	$\pm 0,5$ с в сутки
<sup>1)</sup> – Точность выдачи PPS на выходе разъемов RS-422/PPS и RS-232/PPS без учета длины кабеля.	

### 1.3 Состав и комплект поставки модуля «DF01»

Состав и комплектность модуля DF01 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение документа	Кол, шт.	Примечание
Модуль приема сигнала точного времени «DF01»	ЛАМТ.426472.002	1	
Коробка упаковочная	ЛАМТ.735321.010	1	
<b>Оборудование, поставляемое по дополнительному заказу</b>			
Антенна			GPSGL-TMG-SPI-40NCB
Кабель снижения RG-213/U	ЛАМТ.436121.113-01		33 м
Кабель подключения GPS/ГЛОНАСС	ЛАМТ.436121.113-02		3 м
Кабель WD9S9S-1	ЛАМТ.436121.008		RS-232/ПЭВМ
<b>Документация</b>			
Паспорт	ЛАМТ.426472.002 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ЛАМТ.426472.002 РЭ		Документ находится в открытом доступе на сайте <a href="http://www.team-r.ru">www.team-r.ru</a>
Методика поверки	МП РТ 2215-2015		

### 1.4 Устройство и работа модуля «DF01»

Принцип действия модуля «DF01» основан на приеме сигналов от спутниковых глобальных навигационных систем, обработке, преобразовании и формировании выходных данных по протоколу NMEA 0183.

Модуль «DF01» предназначен для работы с активной антенной, обеспечивающей дополнительное усиление в пределах  $38 \pm 4$  дБ.

На лицевой панели модуля расположена кнопка принудительного сброса RES и светодиодные индикаторы:

- PPS – мигание индикатора синхронно с подачей сигнала PPS (1 раз в секунду);
- POWER – наличие напряжения питания приемника.

1.4.1 Модуль «DF01» с внешней активной антенной обеспечивает выполнение следующих функций:

а) прием текущих значений времени и даты по 32 универсальным каналам приема сигналов космических навигационных систем (далее спутников) находящихся в зоне радиовидимости:

- ГЛОНАСС, Россия;
- Global Positioning System (далее GPS), США.

б) формирование сигнала «1PPS», синхронизированного по шкале UTC и содержащего информацию о текущих значениях времени и даты;

в) передачу данных о текущих значениях времени и даты через коммуникационные интерфейсы RS-422/PPS и RS-232/PPS синхронизируемому оборудованию.

1.4.2 Модуль «DF01» имеет встроенные энергонезависимые часы реального времени.

Модуль «DF01» осуществляет синхронизацию встроенных энергонезависимых часов реального времени по принимаемым сигналам спутниковых глобальных навигационных систем.

Модуль «DF01» в автономном режиме (без приема текущих значений времени и даты по каналам приема сигналов от спутников) обеспечивает передачу данных о текущих значениях времени и даты синхронизируемому оборудованию через коммуникационные интерфейсы RS-422/PPS и RS-232/PPS в протоколе NMEA 0183. При этом сигнал 1PPS не формируется.

## 1.5 Конструкция

Модуль «DF01» размещен в корпусе из алюминиевого сплава АД 31 прессованного. Корпус модуля защищен от воздействий внешней среды и имеет степень защиты IP40 по ГОСТ 14254-96.

Конструктивно модуль приема сигнала точного времени «DF01» выполнен в виде отдельного блока, предназначенного для установки на DIN-рейку.

Габаритные размеры модуля не более 76x67x67 мм (Ш\*В\*Г).

Масса модуля не более 0,2 кг.

Внешний вид модуля «DF01» приведен на рисунке 1.



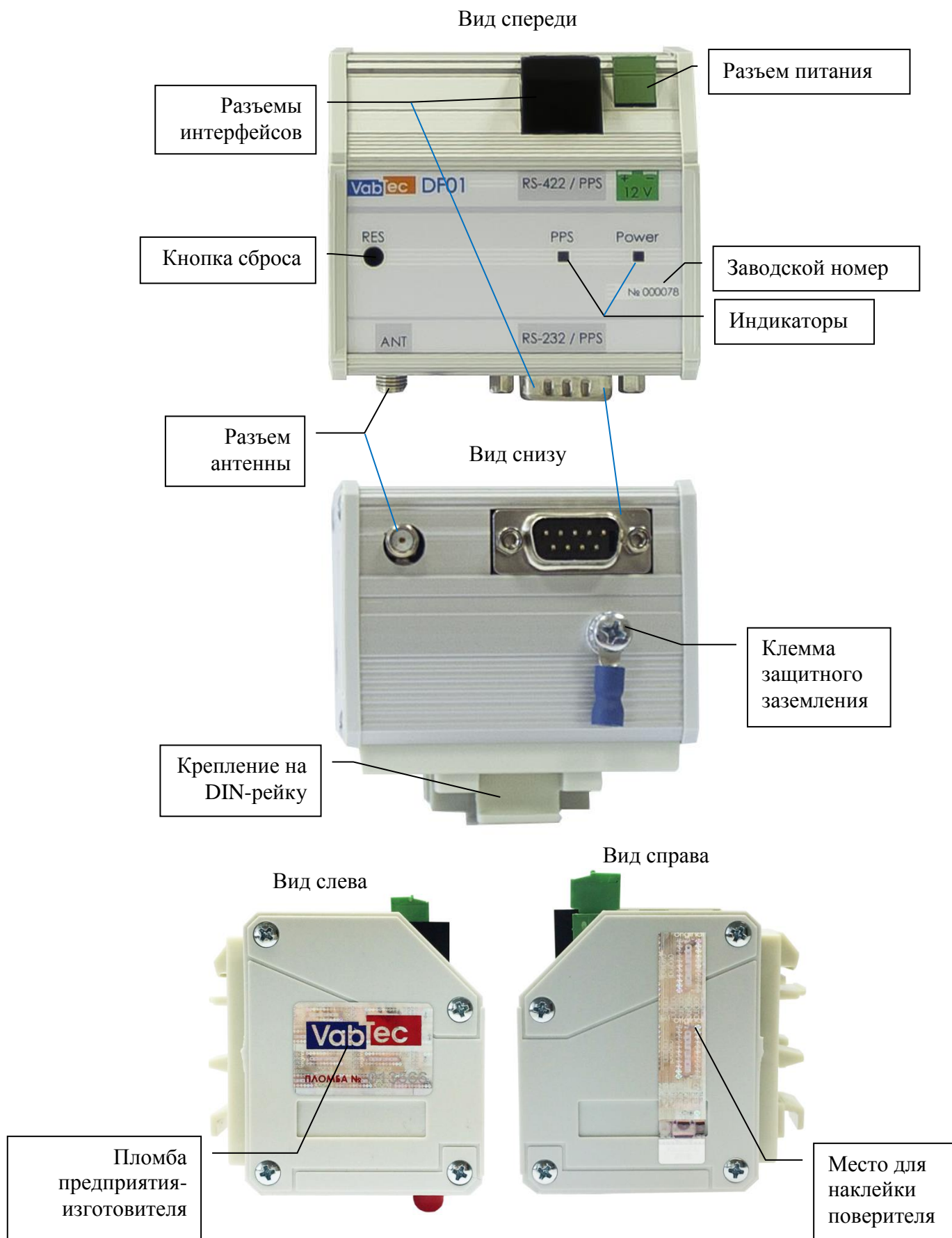


Рисунок 1 – Внешний вид модуля

## 1.6 Электромагнитная совместимость

По уровню помехоустойчивости модули соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.6.5.

Ввиду отсутствия магниточувствительных элементов, требования в части воздействия магнитного поля промышленной частоты не применяются.

Помехоустойчивость порта интерфейса «RS-422/PPS» обеспечивается только при условии подключения к нему экранированного провода. Помехоустойчивость порта интерфейса «RS-232/PPS» не нормируется.

Значения испытательных воздействий указаны в таблице 3.

**Таблица 3**

Порт	Вид помехи	Основополагающий стандарт	Значение параметра	Критерий качества функционирования
Корпуса	Электростатические разряды	ГОСТ 30804.4.2	8 кВ (контактный разряд)	А
	Радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ Р 51317.4.3	10 В/м (80 МГц – 1 ГГц); 3 В/м (1,4 – 2 ГГц); 1 В/м (2 – 2,7 ГГц)	А
Электропитания постоянного тока 12 В (локальное соединение)	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4	4 кВ (5/50 нс, 5 кГц)	А
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	0,5 кВ (провод-провод) 1 кВ (провод-земля)	В
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	10 В (150 кГц – 80 МГц)	А
Интерфейса RS-422/PPS (локальное соединение)	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4	4 кВ (5/50 нс, 5кГц)	А
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	1 кВ	А
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	10 В (150 кГц – 80 МГц)	А
Антенны (локальное соединение)	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4	4 кВ (5/50 нс, 5 кГц)	А
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	1 кВ	А

### 1.7 Электрическая изоляция

В соответствии с ГОСТ 12.2.07.0 требования к электрической изоляции не предъявляются.

### 1.8 Маркировка и пломбирование

Маркировка на корпусе модуля выполнена в соответствии с ГОСТ 26828-86.

Маркировка на лицевой стороне корпуса модулей выполнена на шильде из полиэтилентерефталатной пленки на липкой основе и включает в себя следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование;
- заводской номер.

Пломба предприятия-изготовителя в виде номерной саморазрушающейся голографической наклейки наносится поверх пломбировочного винта левой боковой стенки (рисунок 1).

Пломба поверки в виде номерной саморазрушающейся голографической наклейки наносится поверх пломбировочного винта правой боковой стенки (рисунок 1).

Маркировка тары выполнена по ГОСТ 14192-96 и содержит манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи.

Манипуляционные знаки имеют следующие указания на способы обращения с грузом:

- "Хрупкое. Осторожно";
- "Беречь от влаги";
- "Верх".

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения;
- количество грузовых мест в партии и порядковый номер места внутри партии.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления;
- надписи транспортных организаций.

Информационные надписи содержат:

- массы брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах.

## **1.9 Упаковка**

Модули, в соответствии с комплектом поставки, упаковывается согласно требованиям ГОСТ 23170-78. Вариант внутренней упаковки КУ-3.

При поставке модулей в каждое грузовое место тары вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование упакованных модулей;
- количество упакованных модулей;
- дата упаковки;
- фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за упаковку;
- масса нетто и масса брутто.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Указание мер безопасности**

По способу защиты персонала от поражения электрическим током модуль «DF01» соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012 для оборудования класса I.

Модуль подлежит заземлению, для этого предусмотрен винт с шайбой, прилегающий к поверхности корпуса.

Клемма защитного заземления модуля должна быть подключена к контуру защитного заземления помещения. Эксплуатация модуля без защитного заземления не допускается.

При установке антенны на открытых местах и снаружи зданий должны быть предусмотрены меры по грозозащите антенны и кабеля снижения.

Модуль не имеет гальванической изоляции между цепями питания, антенны, интерфейсами и корпусом. Не допускается подключение модуля к цепям, которые могут оказаться под опасным напряжением.

Модули должны устанавливаться только во взрывобезопасных помещениях. Помещения должны быть оборудованы автоматическим газовым объемным пожаротушителем или ручным углекислотным огнетушителем.

### **2.2 Условия эксплуатации**

Модуль устойчив к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации в соответствии с группой С4 по ГОСТ Р 52931-2008.

Рабочие условия эксплуатации модуля «DF01»:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С;
- относительная влажность до 95 % при температуре плюс 40 °С (без конденсации).

Модуль устойчив в процессе эксплуатации и хранения к воздействию атмосферного давления в диапазоне от 66,0 до 106,7 кПа в соответствии с группой Р2 по ГОСТ Р 52931-2008.

### **2.3 Подготовка модуля «DF01» к использованию**

При транспортировке и хранении в условиях отрицательных температур модуль «DF01» перед расконсервацией должен быть выдержан в нормальных условиях по ГОСТ Р 52931-2008 в течение 3 суток.

Вскрыть упаковку. Проверить комплектность поставки, наличие паспорта и эксплуатационной документации.

Осуществить внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- маркировка должна быть четкой и легко читаемой;
- корпус не должен иметь механических повреждений;
- зажимы должны иметь все винты и резьба винтов должна быть исправной.

## 2.4 Установка модуля «DF01»

При установке модуля «DF01» на объекте необходимо соблюдать следующую последовательность:

- 1) проверить комплектность на соответствие эксплуатационной документации;
- 2) подключить модуль к синхронизируемому устройству интерфейсным кабелем;
- 3) подключить антенну ГЛОНАСС/GPS к модулю «DF01».

Примечание - антенну ГЛОНАСС/GPS для качественного приема спутниковых сигналов рекомендуется размещать на наружной стене, выходящей на улицу.

## 2.5 Монтаж модуля

Монтаж и эксплуатация Модуля «DF01» должны вестись в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок. Монтаж, демонтаж, ремонт и пуск в эксплуатацию Модуля «DF01» могут производить только организации и лица, имеющие на это полномочия.

Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

## 2.6 Подключение внешних связей

### 2.6.1 Подключение цепей интерфейсов RS-232, RS-422

Передача данных от модуля осуществляется синхронно по обоим интерфейсам – RS-232 и RS-422.

На разъемы «RS-232/PPS» (рисунок 1) выведены цепи основного интерфейса RS-232, предназначенного для контроля работы модуля, а также подключения синхронизируемого оборудования с использованием протокола NMEA и сигнала 1PPS.

Подключение цепей интерфейса «RS-232/PPS» к синхронизируемому оборудованию без применения специальных помехозащитных устройств допускается только в бытовых или офисных условиях, при длине кабеля, не превышающем 3 м.

Назначение контактов представлено в таблице 4.

Таблица 4

№ конт.	Цепь	Назначение	Примечание
1	PPS	Сигнал синхронизирующего импульса PPS	Характеристики сигналов по EIA 232
2	RxD	Прием данных от синхронизируемого оборудования	
3	TxD	Передача данных к синхронизируемому оборудованию	
5	GND	Общий провод	

Интерфейс «RS-422/PPS» (розетка 6Р6С) применяется для подключения синхронизируемого оборудования с использованием протокола NMEA и сигналов PPS, а также для подключения внешнего питания модуля.

Назначение контактов разъема «RS-422/PPS» приведено в таблице 5.

**Таблица 5**

№ конт.	Цепь	Назначение	Примечание
1	+12V	Питание +12В	
2	PPS+	Дифференциальный сигнал синхронизирующего импульса PPS	Характеристики сигналов по EIA 422. Оба выхода работают только в режиме передачи
3	PPS-		
4	TX+		
5	TX-	Дифференциальный сигнал передачи данных от модуля к синхронизируемому оборудованию по интерфейсу RS-422	
6	-12V	Питание -12В	Соединен с корпусом модуля

Разъем «RS-422/PPS» рекомендуется использовать для подключения модуля к устройствам телемеханики «ТМЗ» производства ЗАО «Вабтэк», а также для организации магистралей синхронизации для групп устройств телемеханики и счетчиков электроэнергии.

При установке модуля на электрических станциях и подстанциях, а также других объектах с повышенным уровнем электромагнитных помех, необходимо использование экранированного кабеля и дополнительных устройств защиты линий внешней связи.

### 2.6.2 Подключение антенны

Модуль «DF01» предназначен для использования с внешней активной антенной с питанием, подающимся через коаксиальный кабель.

Возможно использование любых внешних антенн с коэффициентом усиления  $38 \pm 4$  дБ, диапазоном частот  $1590 \pm 30$  МГц, напряжением питания от 3,3 до 9,0 В, током не более 40 мА и автоматической защитой от короткого замыкания.

Рекомендуемый тип антенны «GPSGL-TMG-SPI-40NCB» фирмы «PCTEL». Антенна может быть включена в комплект поставки.

Кабель GPS/ГЛОНАСС ЛАМТ.436121.113-02, длиной 3 м для подключения антенны «GPSGL-TMG-SPI-40NCB» к модулю «DF01» и кабель снижения типа RG-213/U длиной до 33 м могут быть включены в комплект поставки.

Электропитание активной антенны осуществляется непосредственно через разъем ANT (розетка SMA-50).

В случае если антенна размещается в незащищенном от атмосферных разрядов месте, необходимо использовать элементы грозозащиты. Длина кабеля снижения антенны, при этом, должна быть определена исходя из величины затухания защитного элемента.

### 2.6.3 Подключение цепей питания

Электропитание модуля «DF01» может осуществляться:

- через разъем «RS-422/PPS» непосредственно от синхронизируемых устройств (например, устройств телемеханики «ТМЗ»);
- от внешнего источника питания 12 В, 0,2 А.

Для подключения внешнего источника питания 12 В, в верхней правой части корпуса модуля «DF01» расположен разъем «12В» (разъемные клеммы под винт).

Электропитание встроенных часов модуля «DF01» осуществляется от внутреннего элемента питания (аккумулятора).

## 2.7 Проверка правильности подключения и функционирования модуля

### 2.7.1 Проверка наличия питания

Проверку наличия питания модуля производить в следующем порядке:

- соблюдая полярность, подключить к разъему «12 В» модуля источник питания 12 В. После подачи питания должен загореться индикатор «POWER».

Отключить источник питания;

- подать питание 12 В на модуль через разъем «RS-422/PPS». После подачи питания должен загореться индикатор «POWER».

### 2.7.2 Проверка работоспособности и приема данных со спутников

Проверка работоспособности модуля «DF01» осуществляется с помощью персонального компьютера (далее ПК), на котором должна быть установлена и запущена программа «HyperTerminal» (или аналогичная программа для работы с СОМ-портом ПК).

Проверку приема модулем «DF01» сигнала спутниковых навигационных систем проводить в следующем порядке:

- а) Подключить интерфейсный кабель к разъему «RS-232/PPS» модуля «DF01» и разъему СОМ-порта ПК;
- б) На ПК запустить программу ‘HyperTerminal’ и настроить СОМ-порт ПК на скорость обмена – 9600 бит/с, с параметрами обмена данными 8N1 (параметры обмена данными 8, -, 1);
- в) Установить антенну в месте, обеспечивающем устойчивый прием сигналов навигационных спутников, и подключить антенну к модулю;
- г) Подключить модуль к источнику питания;
- д) Убедиться, что в окне программы «HyperTerminal» начали появляться строки с сообщениями;
- е) В течение промежутка времени (до 5 мин) убедиться, что начался прием достоверных данных со спутников. При этом должен начать мигать индикатор «PPS» синхронно с выдачей модулем «DF01» сигнала PPS (1 раз в секунду). А также начало приема достоверных данных можно установить визуально по изменению в строке \$GPRMC символа «V» на символ «A» (в примере, приведенном ниже символ «A» выделен рамкой):

```
$GPRMC,052352.000,A,6001.8090,N,03024.9664,E,00.00,288.3,130712,,,A*54
```



### 2.7.3 Проверка работоспособности внутренних часов

Проверка работоспособности внутренних часов модуля «DF01» модуля проводится в следующем порядке:

- а) Подключить модуль к ПК и запустить на ПК программу «Hyper Terminal» в соответствии с указаниями 2.7.1 настоящего руководства;
- б) Отключить модуль от источника питания, отключить антенну;
- в) Через 5 мин вновь подключить модуль к источнику питания;
- г) По сообщениям в окне программы «HyperTerminal» убедиться, что модуль передает сообщения с меткой времени от внутренних часов.

Проверку провести визуально по содержанию сообщения \$GPRMC:

`$GPRMC,052352.000,V,6001.8090,N,03024.9664,E,00.00,288.3,130712,,,A*54`

В сообщении символ «A» должен быть заменен на символ «V» (выделено рамкой в тексте сообщения).

Поле сообщения, выделенное подчеркиванием, должно содержать текущее время в формате ЧЧММСС.ммм (час, минута, секунда, миллисекунда) по шкале UTC (SU).

Поле сообщения, выделенное двойным подчеркиванием должно содержать текущую дату в формате ЧЧММГГ (число, месяц, год).

Полное описание строки \$GPRMC приведено в приложении Б настоящего руководства по эксплуатации.

### 2.7.4 Проверка элемента питания внутренних часов

#### 2.7.4.1 Проверка элемента питания внутренних часов при эксплуатации модуля

Проведите проверку в соответствии с 2.7.3 настоящего руководства.

Если дата, время передаваемые модулем не соответствуют требуемым (с учетом допустимой погрешности), то модуль «DF01» необходимо демонтировать и отправить в ремонт на завод-изготовитель.

Сделайте отметку в паспорте о дате снятия и дате вывода модуля из эксплуатации.

#### 2.7.4.2 Проверка элемента питания внутренних часов в период хранения

Для поддержания работоспособности модуля в период хранения, не реже 1 раза в год, необходимо проходить процедуру подзарядки элемента питания внутренних часов.

Для этого включите питание модуля «DF01» на время, не менее 1 ч, в соответствии с указаниями 2.6.3 настоящего руководства.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для модулей установлено техническое обслуживание (ТО) по ГОСТ 18322-78.

Принятое ТО включает в себя плановые проверки состояния, а также внеочередные проверки для выявления последствий аварий на объекте.

Плановые проверки проводятся силами эксплуатирующей организации.

Объем, порядок и периодичность проведения плановых проверок должен соответствовать действующим указаниям по эксплуатации оборудования, принятым в эксплуатирующей организации.

Техническое обслуживание заключается в выполнении следующих операций:

- осмотр состояния модуля и очистка рабочих поверхностей модуля от пыли и грязи;
- очистка контактов соединителей в случае появления на них окисных пленок и пыли, проверка их крепления;
- проведение периодических поверок.

Рекомендуемые сроки проведения и способы проверки модуля представлены в таблице 6.

**Таблица 6 – Рекомендуемые сроки и способы проведения проверки**

Наименование работы	Способ проверки	Периодичность проведения проверки	
		при эксплуатации	при хранении
Проверка наличия пломб	Визуально	Плановая	1 год
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели	3.1.1	Плановая	1 год
Проверка состояния соединителей, надежности подключения интерфейсных цепей и цепей питания	3.1.2	Плановая	-
Проверка состояния узлов крепления модуля		Плановая	-
Проверка работоспособности, функционирования	2.7.1-2.7.3	Плановая	-
Проверка исправности элемента питания часов	2.7.4	1 год	1 год
Поверка	В соответствии с методикой поверки	2 года	-

По окончании технического обслуживания сделать отметку в паспорте модуля.

### **3.1 Плановое техническое обслуживание**

3.1.1 Удаление пыли с поверхности модуля производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

3.1.2 Для проверки надежности подключения интерфейсных цепей модуля необходимо:

- удалить пыль с разъемов питания и интерфейсных соединений с помощью кисточки;
- подтянуть винты крепления сигнальных и интерфейсных цепей.

Периодичность проведения планового технического обслуживания при эксплуатации – 3 года.

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 4.1 Общие указания

Модуль не подлежит ремонту в условиях эксплуатирующей организации.

Текущий ремонт осуществляется предприятием-изготовителем.

### 4.2 Основные неисправности и способы их устранения

Таблица 7 – Возможные неисправности в работе модуля и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Индикатор «POWER» не светится	Отсутствует напряжение питания	Подключить основное напряжение питания к модулю
Не принимаются сигналы точного времени	Плохие условия приема сигналов навигационных спутников	Установить антенну в месте, обеспечивающем необходимые условия приема
	Неисправна антенна или кабель снижения	Заменить или отремонтировать антенну или кабель снижения
	Повышенное затухание в кабеле снижения	Проверить длину и тип кабеля на соответствие рекомендованным. Проверить качество установки разъемов
	Недостаточное напряжение питания антенны	Убедиться, что напряжение питания и ток потребления антенны соответствуют рекомендованным
Данные о времени не передаются по интерфейсам RS-232 и RS-422	Несоответствие настроек интерфейсов (режим и скорость передачи)	Настроить принимающие интерфейсы в соответствии с заводскими настройками модуля
	Неисправен интерфейсный кабель	Отремонтировать или заменить интерфейсный кабель
После подключения модуля к источнику питания, в отсутствие связи со спутниками в сообщении, содержащем информацию о текущем времени (2.7.3), текущая дата передается в виде 000000	Модуль никогда не принимал сигналов от спутников	Подключить модуль к приемной антенне и обеспечить прием сигналов от спутников
	Аккумулятор встроенных часов модуля разряжен	Подключить модуль к источнику питания и оставить во включенном состоянии не менее 1 ч. После этого подключить модуль к приемной антенне и обеспечить прием сигналов от спутников.
	Не исправен элемент питания встроенных часов модуля	Отправить модуль на предприятие-изготовитель для замены аккумулятора

## 5 ПОВЕРКА

Поверка модулей осуществляется только органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

Поверка осуществляется в соответствии с документом МП РТ 2215-2015 «Модули приема сигналов точного времени «DF01».

Межповерочный интервал – 2 года.

Примечание – для модулей, поставляемых за пределы Российской Федерации, действует межповерочный интервал согласно нормативным документам страны-импортера.

На основании положений Федерального закона от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об обеспечении единства измерений" и Порядка проведения поверки средств измерений, утв. Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.15, Модули «DF01», не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке.

## **6 ХРАНЕНИЕ**

Модули следует хранить в транспортной таре в закрытых отапливаемых помещениях в условиях 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 (при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С). Срок хранения не должен превышать 5 лет с момента изготовления.

В местах хранения модулей в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Модули следует транспортировать в транспортной таре только в закрытых транспортных средствах в условиях 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150-69 (при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С) в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании воздушным транспортом модули должны находиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Во время погрузо-разгрузочных работ модули в таре не следует подвергать ударам.

Способ укладки модулей в таре на транспортное средство должен исключать их взаимные перемещения во время транспортирования.

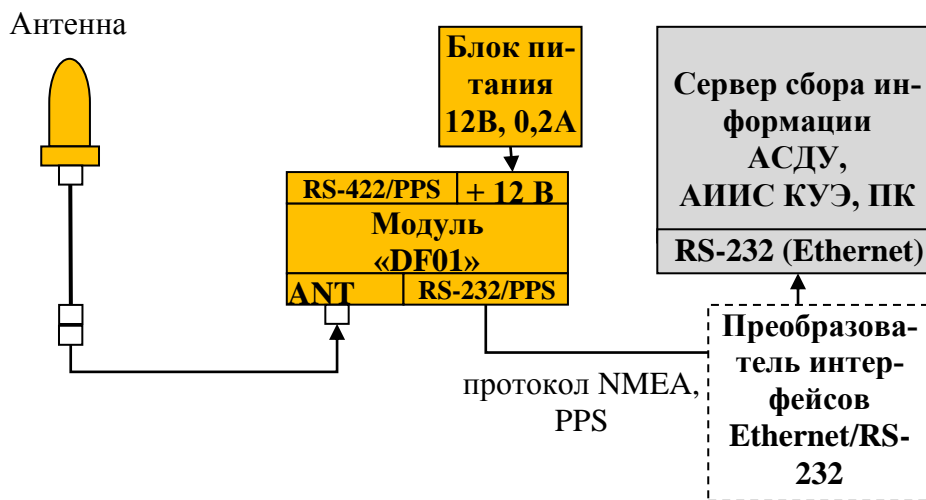
## **8 УТИЛИЗАЦИЯ**

Утилизация модулей модуля проводится по правилам принятым в эксплуатирующей организации.



**Приложение А**  
(справочное)  
**Примеры использования**

**А.1 Синхронизация серверов АСДУ и АИИС КУЭ, синхронизация персонального компьютера (ПК)**



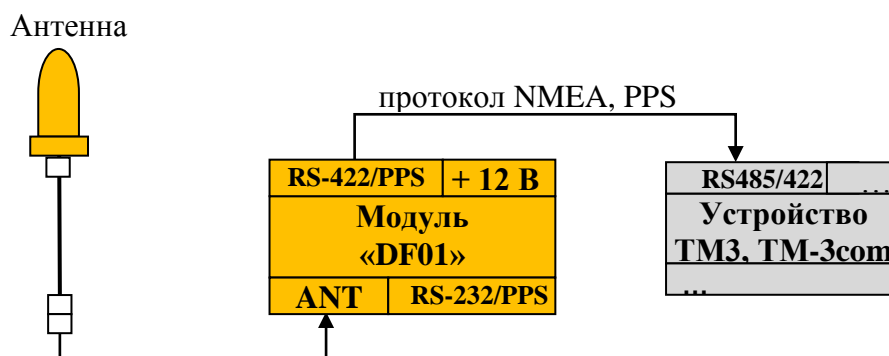
**Рисунок А.1**

Схема (рисунок А.1) предусматривает подключение модуля «DF01» к последовательному порту RS-232 компьютера (сервера) непосредственно или при помощи преобразователя интерфейсов Ethernet/RS-232.

Питание модуля «DF01» осуществляется от внешнего источника питания 12 В, 0,2 А с низким уровнем шума.

Подключение указанным способом используется для синхронизации серверов программных комплексов «ТЕЛЕСКАД», «ТЕЛЕУЧЕТ», ОИУК «Контакт» - производства ЗАО «Системы связи и телемеханики» и программного комплекса «KONTAKT 3W» - производства ЗАО «Алгоритм».

**А.2 Синхронизация комплексов телемеханики подстанций**



### Рисунок А.2

Схема (рисунок А.2) используется для прямой синхронизации внутренних часов Устройств телемеханики «ТМЗ».

Данное включение предусматривает питание модуля «DF01» непосредственно от устройств телемеханики «ТМЗ» через разъем «RS-422/PPS». При этом используются как данные, передаваемые по протоколу NMEA, так и сигналы PPS.

### А.3 Синхронизация счетчиков и контроллеров

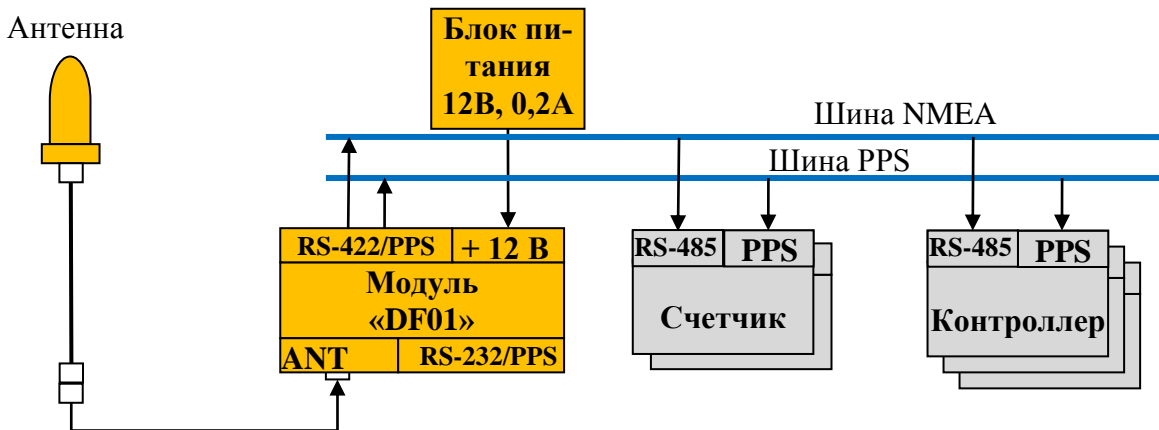


Рисунок А.3

Схема (рисунок А.3) является универсальной для синхронизации всех устройств объекта, поддерживающих протокол NMEA и сигналы PPS.

Для синхронизации организуются две шины – шина передачи данных по протоколу NMEA и шина передачи сигнала PPS. Синхронизируемые устройства подключаются к этим шинам.

Максимальное количество подключаемых устройств – 30, максимальная длина шины NMEA – 1200 м. В конце каждой шины должен быть установлен нагрузочный резистор, сопротивлением 120 Ом. При использовании в промышленных зонах, на электрических станциях и подстанциях должен применяться только экранированный кабель с заземленным экраном.

**Приложение Б**  
(справочное)  
**Описание предложения RMC**

В предложении RMC указаны данные, которые принимаются и передаются модулем «DF01».

Формат предложения RMC:

\$	aa	RMC,	hhmmss.sss,	A,	lll.ll,a	ууууу.уу,а	х.х,	х.х,	хххххх,	х.х,а,	a	*hh	<CR><LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

**Таблица Б.1 – содержание предложения RMC**

№	Поле	Описание
1	\$	символ начала предложения (код 24h)
2	aa	код передатчика зависит от режима работы (GP - GPS, GL - ГЛОНАСС)
3	RMC	идентификатор предложения
4	hhmmss.sss	время в формате: hh - часы, mm - минуты, ss.ss - секунды, сотые доли секунды
5	A	статус: A – данные достоверны, V – данные не достоверны
6	lll.ll,a	широта: подкод N/S (северная широта/южная широта)
7	ууууу.уу,а	долгота: подкод E/W (восточная долгота/западная долгота)
8	х.х	скорость в узлах
9	х.х	курс в градусах
10	хххххх	дата в формате: DD – число, MM – месяц, YY – две последние цифры номера года
11	х.х,а	магнитное склонение в градусах; а – подкод E/W (восточная долгота/западная долгота) Примечание – не используется, поле передается пустым
12	a	индикатор режима: A – автономный режим; D – дифференциальный режим; N – нет навигации; E – режим экстраполяции
13	*hh	признак контрольной суммы (код 2Ah) и контрольная сумма
14	<CR><LF>	признак окончания предложения (коды 0Dh и 0Ah)

Пример предложения RMC:

\$	GP	RMC,	054100.000,	A,	5552.9539,N,	03727.3206,E,	40.13,	087.9,	250211,	,,	A	*5C	<CR><LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

