



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

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 RU.C.35.010.A № 58389 от «01» апреля 2015 г.

Модули «DF01» соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств". Декларация о соответствии ТС № RU Д-RU.AB29.B.06427 зарегистрирована 08 июля 2015 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
Параметры активной антенны	
Коэффициент усиления	38±4 дБ
Диапазон частот	1590±30 МГц
Напряжение питания	3,3 - 9,0 В
Ток, не более	40 мА
Параметры электропитания	
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
Параметры внешнего резервного источника электропитания постоянного тока	
Номинальное напряжение	12 В
Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения)	$\leq 5 \%$
Заземление (РЕ) для источника питания постоянного тока	класс E ⁺
Ток утечки при выключенном устройстве, не более	0,5 мА
Параметры цепей интерфейса RS-422/PPS	
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 ± 10 мкс
Частота сигнала 1PPS	1 Гц
Передний фронт импульса, не более	100 нс
Полярность прямоугольного сигнала	отрицательная
Параметры цепей интерфейса RS-232/PPS (RS-232)	
Уровень выходных сигналов RS-232 и 1PPS при номинальной нагрузке	от ± 6 до ± 12 В
Сопротивление нагрузки выходных цепей, не менее	3 000 Ом
Уровень входных сигналов	от ± 3 до ± 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
Точность	
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности синхронизации относительно шкалы UTC на выходе «PPS» разъема «RS-422/PPS» ¹⁾	± 1 мкс
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности синхронизации на выходе «DCD» разъема «RS-232/PPS» относительно шкалы UTC ¹⁾	± 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
¹⁾ – 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	
Оборудование, поставляемое по дополнительному заказу			
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
Документация			
Паспорт	ЛАМТ.426472.002 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ЛАМТ.426472.002 РЭ		Документ находится в открытом доступе на сайте www.team-r.ru
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 ± 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.

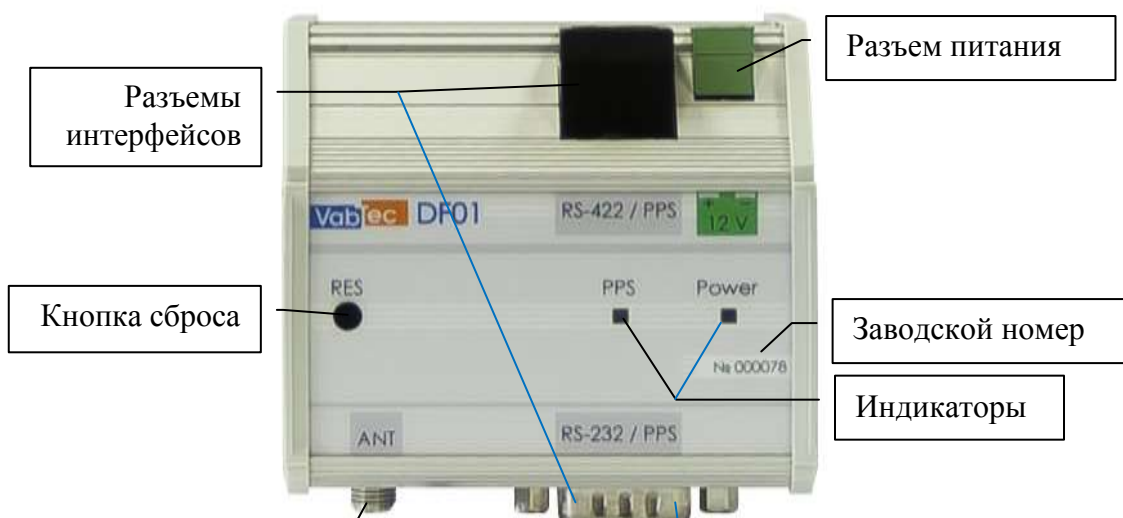
Конструктивно модуль приема сигнала точного времени «DF01» выполнен в виде отдельного блока, предназначенного для установки на DIN-рейку.

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.

Вид спереди



Вид снизу



Вид справа



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 6P6C) 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 ± 4 дБ, диапазоном частот 1590 ± 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», индикатор «PPS» должен мигать с периодом 1 с. Отключить источник питания;
- подать питание 12 В на модуль через разъем «RS-422/PPS». После подачи питания должен загореться индикатор «POWER», индикатор «PPS» должен мигать с периодом 1 с.

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. Начало приема 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 «А» 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 (Ж3) 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)

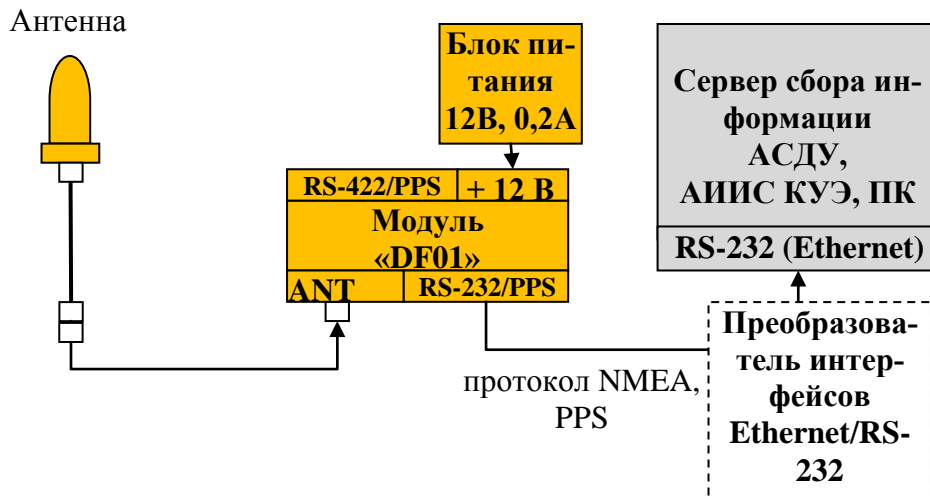


Рисунок А.1

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

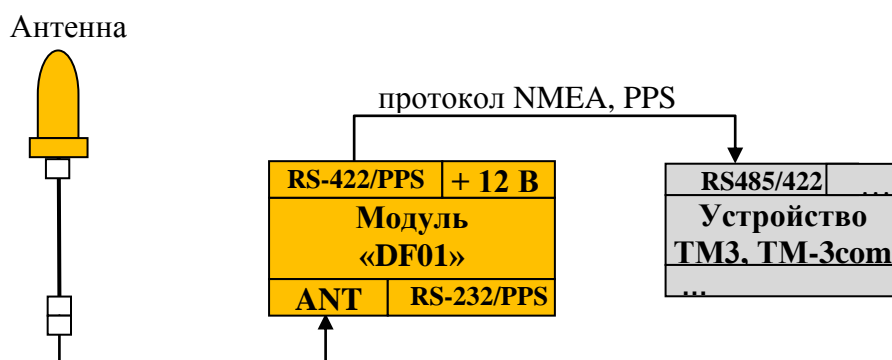


Рисунок А.2

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

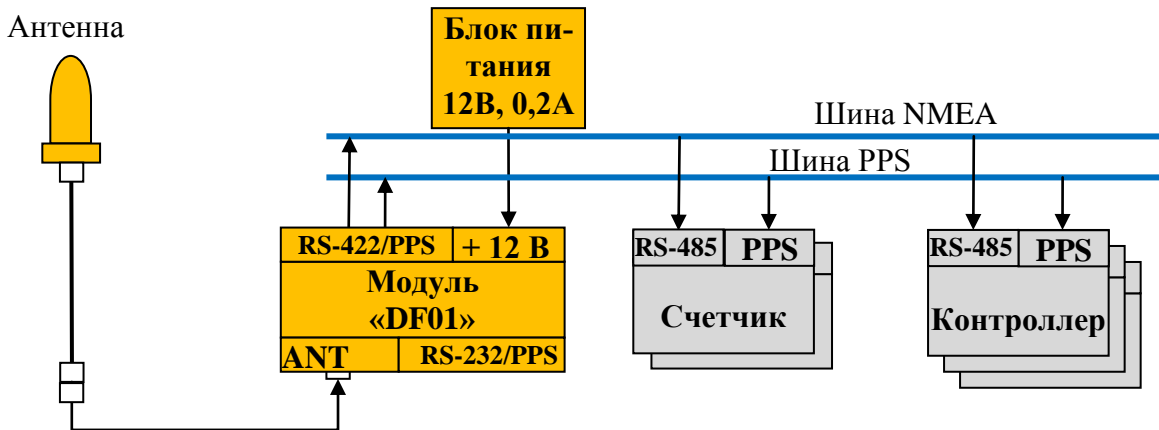


Рисунок А.3

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,	xxxxxx,	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	xxxxxx	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