



**VabTec**

**423746**  
(код продукции)

**УТВЕРЖДЕН**  
**ТЛАС.426472.002 ПС-ЛУ**



**EAC**

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

**ПАСПОРТ**

**ЛАМТ.426472.002 ПС**

✉ 195265, Россия, С-Петербург, Гражданский пр., д.111, литер А ☎ (812) 531-13-68  
Факс: (812) 596-58-01 ✉ E-mail: [info@vabtec.ru](mailto:info@vabtec.ru) 🌐 Интернет: [www.team-r.ru](http://www.team-r.ru)

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 Основные сведения

### Модуль приема сигнала точного времени «DF01»

ЛАМТ.426472.002 Заводской номер \_\_\_\_\_

Изготовлен Закрытым акционерным обществом «Вабтэк» (ЗАО «Вабтэк»)

195265, Россия, С-Петербург, Гражданский пр., д.111, литер А

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Модуль приема сигнала точного времени «DF01» (далее модуль «DF01») предназначен для работы в составе автоматизированных систем диспетчерского и технологического управления (АСДУ, АСДТУ) различного назначения, в автоматизированных информационно-измерительных системах учёта электрической энергии (АИИС КУЭ/ТУЭ), в автоматизированных информационно-измерительных системах контроля качества электроэнергии (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 в качестве источника сигналов синхронизации с точным астрономическим временем (при использовании специализированного ПО).

Модуль «DF01» обеспечивает прием сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС (Россия) и GPS (США).

Модуль «DF01» имеет встроенные энергонезависимые часы реального времени. Синхронизация встроенных часов модуля «DF01» осуществляется по принимаемым сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS.

Модуль «DF01» передает информацию о точном времени и сигналы синхронизации в автоматизированные системы с помощью:

- коммуникационных интерфейсов **RS-422**, **RS-232** – значения точного времени и координат передаются в цифровом виде с использованием протокола передачи данных NMEA;
- **PPS** – импульсного сигнала с периодом 1 с для точной подстройки внутренних часов оборудования автоматизации.

Скорость обмена данными по цифровым интерфейсам связи - 9600 бит/с.

Модуль «DF01» имеет законченную конструкцию в соответствии с комплектом конструкторской документации ЛАМТ.426472.002 предприятия-изготовителя.

## 2 Основные технические данные

2.1 Основные технические характеристики модуля «DF01» представлены в таблице 1.

Схемы использования приведены в приложении А.

**Таблица 1**

Наименование	Ед. изм.	Значение	Примечание
Принимаемые сигналы спутниковых навигационных систем	-	ГЛОНАСС, GPS	
Количество каналов приема	-	32	
Время приема достоверного сигнала, макс.	с	25	«холодный старт»
Чувствительность	дБВт	- 173	
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности синхронизации относительно шкалы UTC на выходе «PPS» разъема «RS-422/PPS» <sup>1)</sup>	мкс	± 1	
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности синхронизации на выходе «DCD» разъема «RS-232/PPS» относительно шкалы UTC <sup>1)</sup>	мкс	± 5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов (в автономном режиме за 24 часа)	с	0,5	
Протокол передачи данных	-	МЭК 1162	NMEA 0183
Скорость обмена данными по интерфейсам RS-422 и RS-232	бит/с	9 600	
Частота выдачи блоков данных	Гц	1	
1) Точность выдачи PPS на выходе разъемов RS-422/PPS и RS-232/PPS без учета длины кабеля.			

### 2.2 Каналы связи и интерфейсы

Модуль «DF01» передает информацию о точном времени и сигналы синхронизации в автоматизированные системы с помощью коммуникационных интерфейсов RS-422 и RS-232.

Значения точного времени и координат передаются в цифровом виде с использованием протокола передачи данных NMEA. Режим передачи 8N1.

2.2.1 Интерфейс RS-422/PPS (розетка 6P6C) применяется для подключения синхронизируемого оборудования с использованием протокола NMEA и сигналов PPS, а также для внешнего питания модуля.

Назначение контактов разъема RS-422/PPS приведено в таблице 2.

Таблица 2

№ конт.	Цепь	Назначение	Примечание
1	+12V	Питание от синхронизируемого оборудования (Устройство «ТМЗ»), + 12 В	
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 от синхронизируемого оборудования (Устройство «ТМЗ»), - 12 В	

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.

2.2.2 Интерфейс RS-232/PPS (вилка DB-9) применяется для подключения синхронизируемого оборудования с использованием протокола NMEA, а также передачи сигнала PPS.

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

На разъемы «RS-232/PPS» 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 3.

Таблица 3

№ 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	

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.

## 2.3 Электропитание

2.3.1 Электропитание модуля «DF01» осуществляется:

- 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).

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

Параметры электропитания приведены в таблице 4.

**Таблица 4**

Наименование	Ед. изм.	Значение
Напряжение питания	В	10,5-14,0
Ток потребления, не более	мА	100
Напряжение питания антенны	В	3,5
Ток потребления антенны, не более	мА	70

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

## 2.4 Потребляемая мощность

Потребляемая мощность модуля «DF01» с подключенной антенной не превышает 1,5 Вт.

## 2.5 Индикация и управление

На лицевой панели модуля «DF01» располагается кнопка принудительного сброса RES и светодиодные индикаторы:

- PPS – мигание индикатора происходит синхронно с подачей сигнала PPS (1 раз в секунду);
- POWER – загорается при наличии напряжения питания модуля.

## 2.6 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.

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.

## 2.7 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.

По уровню помехоустойчивости модули соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.6.5-2006. Критерий качества функционирования – «А». Помехоустойчивость порта интерфейса «RS-422/PPS» обеспечивается только при условии подключения к нему экранированного провода. Помехоустойчивость порта интерфейса «RS-232/PPS» не нормируется.

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.

2.8 Средняя наработка до отказа не менее 30 000 ч.

2.9 Габаритные размеры модуля не более 76 x 67 x 67 мм (Ш\*В\*Г).

2.10 Масса модуля не более 0,2 кг.

## 3 Комплектность

Таблица 5

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	ВБЦР.436121.038		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		



#### **4 Сроки службы и хранения и гарантии изготовителя (поставщика)**

4.1 Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления установлен равным три года.

4.2 Гарантийный срок эксплуатации установлен равным 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но в пределах гарантийного срока хранения.

4.3 В течение гарантийного срока должно производиться безвозмездное устранение неисправностей, возникших в процессе транспортирования, хранения или эксплуатации модуля, при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации, указанных в паспорте.

4.4 Гарантийный срок не распространяется на элементы питания (аккумуляторы, батареи), соединительные кабели, упаковку и документацию, прилагаемую к изделию.

4.5 Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в схемы и конструкцию узлов без ухудшения технических характеристик модуля.

4.6 Предприятие – изготовитель не несет ответственности в случае применения модуля не по назначению или в областях, где его применение не допускается.

4.7 Гарантийный ремонт производится на предприятии-изготовителе по адресу: 195265, Россия, С-Петербург, Гражданский пр., д.111, литер А.

Телефон: (812) 531-13-68, факс: (812) 596-58-01, E-mail: [info@vabtec.ru](mailto:info@vabtec.ru)

## 5 Свидетельство об упаковывании

Модуль «DF01», заводской номер \_\_\_\_\_, упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

## 6 Свидетельство о приемке

Модуль «DF01», заводской номер \_\_\_\_\_, изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Главный контролер

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

## 7 Сведения о поверке

Модуль «DF01», заводской номер \_\_\_\_\_, поверен в соответствии с методикой поверки 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.

Результаты поверки указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты поверки

Дата поверки	Результаты поверки	Клеймо и подпись поверителя	Примечание

### 8 Движение модуля при эксплуатации

8.1 Модуль «DF01» введен в эксплуатацию с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Таблица 7 – Движение модуля при эксплуатации

Дата установки (снятия)	Где установлен	Причина снятия	Наработка с начала эксплуатации	Наработка после последнего ремонта	Подпись лица, проводившего установку (снятие)

**9 Учет технического обслуживания****Таблица 8 – Учет технического обслуживания**

<b>Дата записи</b>	<b>Вид технического обслуживания</b>	<b>Замечания по техническому обслуживанию</b>	<b>Должность, подпись, фамилия ответственного лица</b>

## 10 Указания по эксплуатации

### 10.1 Общие требования

Модуль «DF01» предназначен для работы в непрерывном режиме.

Модуль «DF01» должен эксплуатироваться в закрытых помещениях, с температурой и влажностью воздуха согласно 2.7 настоящего паспорта.

В процессе эксплуатации запрещается превышать значения параметров входных воздействий, питания и нагрузок, указанных в настоящем паспорте.

Не разрешается производить подключение и отключение входных, выходных цепей и цепей питания при включенном модуле и/или возможном появлении напряжения на входных цепях и цепях питания.

Запрещается установка и эксплуатация модуля «DF01» во взрывоопасных помещениях, а также в помещениях с агрессивной внешней средой.

При работе с Модулем «DF01» необходимо соблюдать требования безопасности, установленные «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00).

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 производиться только организациями и лицами, имеющими на это полномочия.

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.

### 10.2 Проверка работоспособности

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

#### 10.2.1 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.

## 10.2.2 Проверка приема данных со спутников

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 (скорость обмена 9600, 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**

## 10.2.3 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 руководстве по эксплуатации ЛАМТ.426472.002 РЭ.

## 10.2.4 Проверка элемента питания внутренних часов

- а) Проверка элемента питания внутренних часов при эксплуатации модуля проводится по методике приведенной в 10.2.3 настоящего паспорта.

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 разделе 8 настоящего паспорта о дате снятия и дате вывода модуля из эксплуатации.

б) Для поддержания работоспособности модуля в период хранения, необходимо проводить процедуру подзарядки элемента питания внутренних часов не реже одного раза в год.

Для зарядки аккумулятора, включите питание модуля «DF01» на время, не менее 1 ч.

## 10.3 Основные неисправности и способы их устранения

Таблица 9 – 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, текущая дата передаётся 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

Модуль не подлежит ремонту в условиях эксплуатирующей организации.

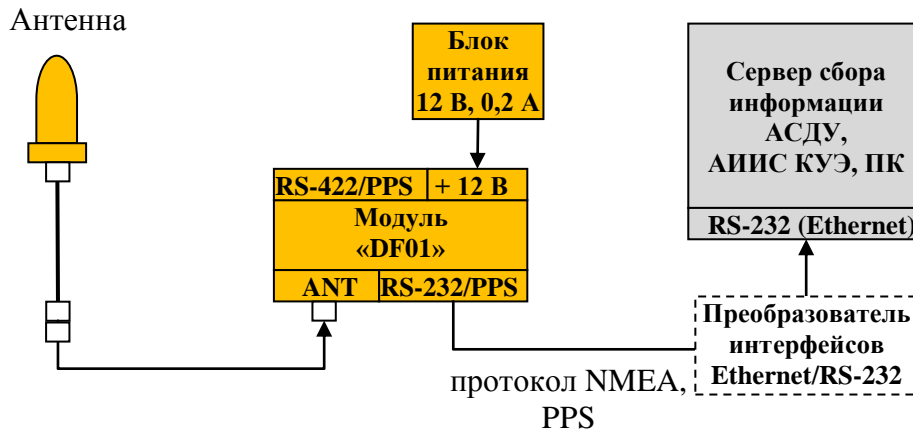
Ремонт осуществляется предприятием-изготовителем ЗАО «Вабтэк».



**11 Особые отметки**

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

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



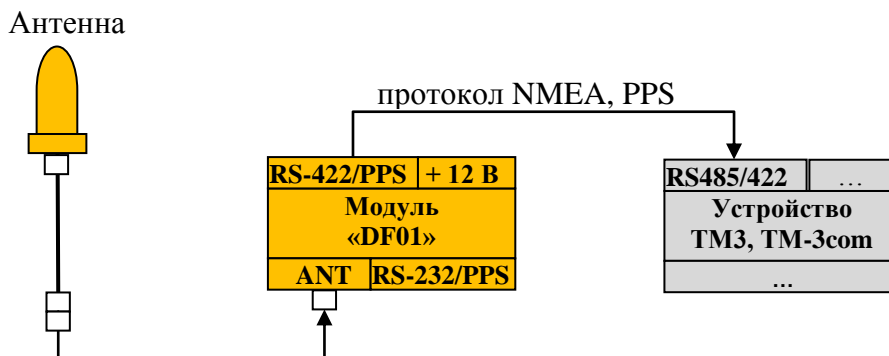
**Рисунок А.1**

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

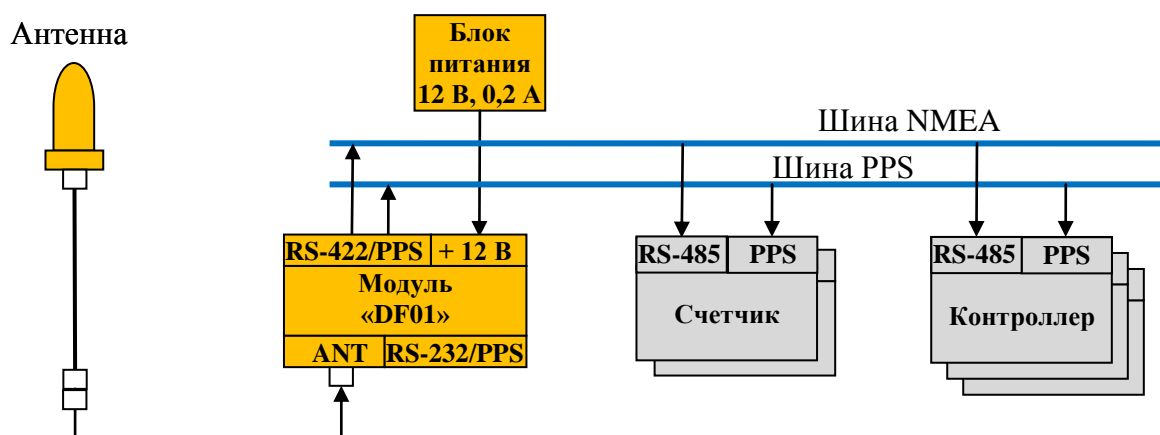


Рисунок А.3

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.