

**Мультиплексор интерфейсный  
многофункциональный.**

**МИМ-001.**

**Руководство по эксплуатации**

**СШМК.465653.001**

**Москва, 2014г.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<i>Введение</i>	3
<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>	5
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав МИМ-001	8
1.4 Устройство и работа	10
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	12
1.6 Маркировка и пломбирование	12
1.7 Упаковка	12
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	13
2.1 Эксплуатационные ограничения	13
2.2 Подготовка МИМ-001 к использованию	14
2.3 Использование МИМ-001	15
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	15
3.1 Общие указания	15
3.2 Меры безопасности	16
3.3 Порядок технического обслуживания МИМ-001	16
3.4 Проверка работоспособности МИМ-001	16
<b>4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b>	17
4.1 Общие указания	17
4.2 Меры безопасности	18
<b>5 ХРАНЕНИЕ</b>	18
<b>6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b>	18
<b>7 УТИЛИЗАЦИЯ</b>	19
Приложение А	20
Приложение Б	21
Приложение В	22
Приложение Г	23

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) распространяется на Мультиплексор интерфейсный многофункциональный МИМ-001 (далее по тексту – изделие или МИМ-001), выпускаемые по техническим условиям СШМК 465653.001 ТУ.

РЭ содержит сведения о структуре, функциях и принципах работы изделия, входящих в его состав аппаратных средств и программного обеспечения, необходимых для обеспечения полного использования технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Материал настоящего РЭ предназначен для персонала, осуществляющего проектирование автоматизированных систем коммерческого и технического учета электроэнергии и энергоносителей на энергетических объектах коммунального хозяйства и промышленности, монтаж, пуско-наладочные работы, эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание МИМ-001.

Эксплуатация изделия должна производиться персоналом, изучившим руководство по эксплуатации, имеющим навыки работы с компьютерным оборудованием и ПО.

В ходе эксплуатации МИМ-001 персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Описание модификаций изделия, а также другие дополнительные сведения, отражены в соответствующих разделах и в Приложениях настоящего РЭ.

ЗАО ПИК ПРОГРЕСС является владельцем авторских прав на устройства серии МИМ-001 в целом, на оригинальные технические решения, примененные в данном изделии, а также на встроенное системное программное обеспечение.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и программное обеспечение, улучшающие характеристики изделия.

Применяемые в настоящем РЭ термины и определения соответствуют ГОСТ 26.005-82 «Телемеханика. Термины и определения» с изм. от 01.07.1987г. и документу "АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ) СУБЪЕКТА ОРЭ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ", утвержденному решением Наблюдательного совета НП "АТС" № 42 от 27 февраля 2004 г.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

**АСУ ТП** - Автоматизированная система управления технологическими процессами - совокупность математических методов, технических средств и организационных комплексов, воплощающих в себе рациональное управление сложными объектами или процессами в соответствии с заданной целью.

**Стандарт GSM** - Global System for Mobile Communications - глобальный цифровой стандарт для мобильной сотовой связи.

**SMS** - Short Message Service - короткие текстовые сообщения, получаемые или отправляемые непосредственно с мобильного телефона.

**GPRS** - General Packet Radio Service - пакетная радиосвязь общего пользования, надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных.

**GPS** - Global Positioning System - система глобального позиционирования, спутниковая система навигации, обеспечивающая измерение расстояния, времени и определяющая местоположение во всемирной системе координат WGS 84.

**GLONASS** - Глобальная навигационная спутниковая система - советская/российская спутниковая система навигации, аналог GPS.

**Ethernet** - Стандарт организации локальных сетей (ЛВС), описанный в спецификациях IEEE 802.3. Использует полосу 10 или 100 Мбит/с и метод доступа к среде CSMA/CD.

**TCP/IP** - Transmission Control Protocol/Internet Protocol - протокол управления передачей (протокол Internet).

**SIM-карта** - Модуль идентификации абонента (от англ. Subscriber Identification Module) идентификационный модуль абонента, применяемый в мобильной связи.

**ID-номер** - В контексте данного документа - идентификационный номер SIM-карты, (последние 9 цифр телефонного номера SIM-карты).

**RS422/485** – интерфейсы последовательной передачи данных со скоростями 1200 – 2500000 бод/сек с использованием 2х или одной витых пар. Сигнал передается дифференциально. В RS422 сигнал может передаваться одновременно в 2 стороны.

**Терминатор** - (заглушка, согласующая нагрузка) - устройство, подключаемое к открытому концу линии передачи, для подавления отраженных сигналов.

**RTC** – Real Time Clock – часы реального времени.

**OPC** - OPC (OLE for Process Control) - технология универсального механизма обмена данными в системах контроля и управления, обеспечивающая независимость потребителей от наличия или отсутствия драйверов или протоколов.

**OPC-сервер** - программа, получающая данные от устройств и преобразующая их в формат OPC.

**OPC-клиент** - программа, принимающая данные от OPC-серверов в формате OPC и преобразующая их во внутренний формат устройства или системы.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Назначение изделия.

МИМ-001 предназначен для построения на его основе пространственно распределённых, иерархических многофункциональных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКТЭ) автоматизированных информационно-измерительных систем учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) для Оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭ). Изделие может применяться в системах телемеханики (СТМ), системах передачи данных о потребляемых ресурсах, информационных, пожарных и охранных системах

МИМ-001 предназначен сопряжения потоков данных передаваемых в информационных средах с различными протоколами в автоматизированных информационно-измерительных системах.

МИМ-001 поддерживает единое системное время в компонентах АИИС КУЭ и СТМ с использованием эталонного времени, получаемого от GPS-приёмника, определяет координаты объекта.

На его основе могут быть выполнены следующие устройства:

- устройство сбора и передачи данных
- радиомодем прозрачного режима на основе P-9600
- конвертор линий и протоколов
- анализатор потоков данных с ведением системного протокола
- высокоточный источник единого времени.

Назначение устройства, основные функции, определяются конфигурацией прибора и его программным обеспечением.

### 1.2 Технические характеристики.

1.2.1. Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Наименование величины	Значение
Центральный процессор	STM32F407 Core: ARM 32-bit Cortex™-M4 CPU with FPU, 168мГц, 1МВ RAM 196кВ
Flash внешняя	4мБ интерфейс SPI
SRAM внешняя	512кБ интерфейс FSMC
Последовательные интерфейсы	RS-6шт, SPI-2шт, I2C-2шт, USB-2шт.
Внешний накопитель	mkSD емкость 4-16 ГБ.
Сетевые интерфейсы	Базовый Ethernet 10/100base TX - 1 шт.

Встроенные последовательные интерфейсы для работы со счетчиками и внешними коммуникациями	RS-422/485: до 4 (от 1200 до 115200 бод)
Интерфейс GSM/GPRS	Поддерживается, выполнен на базе модуля WISMO228 850/900/1800/1900МГц
Интерфейс GPS-GLONASS	Поддерживается, выполнен на базе модуля L76 Quectel GPS-1575.42MHz GLONASS-1602MHz.
Интерфейс подключения модулей дискретного и аналогового ввода/вывода	RS-485: (до 115200 бод)
Радиомодем	Модем P9600 – ЗАО ПИК ПРОГРЕСС
Интерфейс RS232	Модуль преобразователя COM/TTL-RS232
Аппаратный WD	Период сброса 22.5, 45, 90сек
Время сохранности информации в внешнем накопителе при отсутствии внешнего питания	Не менее 5 лет
Синхронизация системного времени	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Погрешность измерения времени по отношению к эталонным часам при внешней синхронизации от GLONAS/GPS приемника с использованием PPS сигнала не более 10 мкс;</li> <li>– Погрешность измерения времени в МИМ по отношению к времени головного МИМ. в одной локальной сети не более 5 мс;</li> <li>– Минимальный квант внутреннего представления времени 1 мкс.</li> </ul>
Точность хода встроенных часов за сутки, с	не более $\pm 2$ сек – без синхронизации.
Периоды опроса счетчиков для любого из параметров коммерческого учёта	От 1 мин до 24 часов.
Коммерческий интервал (по умолчанию)	30 мин
Глубина хранения архива коммерческого интервала (по умолчанию)	45 дней
Глубина хранения архива технического интервала (по умолчанию)	32 дня
Глубина хранения журнала событий (по умолчанию)	150 записей
Конструкция МИМ-001	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в едином корпусе модульной конструкции;</li> <li>- позволяет устанавливать МИМ-001 на DIN рейку.</li> </ul>
Допустимый диапазон рабочих температур (по ГОСТ 26.205-88)	-40..+60 °С
Напряжение питания (по ГОСТ 13033)	176 - 264 В (50 Гц) с внешним источником
Напряжение (постоянное) питания модуля	DC от +10 до +27В
Потребляемая мощность (по ГОСТ 12997)	не более 5 Вт
Габаритные размеры, не более (ШхГхВ)	210x85x58 мм
Масса	не более 0.2 кг
Средняя наработка на отказ	144000 ч

Срок службы, не менее	20 лет
-----------------------	--------

### 1.2.2. Характеристики электромагнитной совместимости

МИМ-001 отвечает требованиям ГОСТ Р 51318 22-2006 (СИСПР 22-2006) по классу А и не генерирует проводимые или излучаемые помехи, которые могут воздействовать на работу другого оборудования.

МИМ-001 отвечает требованиям ГОСТ Р 51318.24-99 (СИСПР 24-97).

МИМ-001 отвечает требованиям ГОСТ Р 51317.3.2-2006 (МЭК 61000-3-2-2005) класс А в части эмиссии гармонических составляющих тока.

МИМ-001 отвечает требованиям ГОСТ Р 51317.3.3-99 (МЭК 61000-3-3-94) в части вызываемых колебаний напряжения и фликера.

### 1.2.3. Характеристики по безопасности

МИМ-001 сконструировано и изготовлено таким образом, что в нормальных условиях и при возникновении неисправностей оно не представляет опасности для обслуживающего персонала.

По общим требованиям безопасности МИМ-001 соответствует требованиям ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 12.2.003-91. Технические требования к МИМ-001 в части безопасности соответствуют ГОСТ Р МЭК 536-94 «Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током.» классу защиты III, так как питание устройства производится от внешнего источника ИЭН5-240025 – 24В0,25А имеющего в составе изолирующий трансформатор класса II.

Степень защиты персонала и потребителя от соприкосновения с находящимися под напряжением частями, а также степень защиты от попадания внутрь твердых посторонних тел. пыли и воды по ГОСТ 14254-96 – IP30.

Конструкция элементов и узлов, входящих в МИМ-001. соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004-91 и ГОСТ 27483-87 и не допускает чрезмерного перегрева и воспламенения в рабочем состоянии.

Сопrotивление изоляции между общей шиной входных напряжений источника питания МИМ-001 и изолированными по постоянному току электрическими цепями (входными и выходными) электронных модулей соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60950-1-2005 и составляет не менее:

- 20 МОм в нормальных условиях применения;
- 5 МОм при температуре 55 °С и влажности не более 80%;
- 2 МОм при температуре 30 °С и влажности 95%.

Электрическая прочность изоляции между контактами DC питания и корпусом МИМ-001 в нормальных условиях – 1,5 кВ (действующее значение), между информационными цепями и корпусом - 500 В.

### 1.2.4. Характеристики по надежности

МИМ-001 является устройством непрерывного длительного применения и соответствует требованиям ГОСТ 27.003-90

Наработка на отказ МИМ-001 составляет 144 000 ч в рабочих условиях применения.

Средний срок службы МИМ-001 составляет не менее 20 лет

Среднее время восстановления работоспособности аппаратных средств МИМ-001 составляет не более 24 ч (на предприятии-изготовителе) и обеспечивается путем замены соответствующих модулей МИМ-001, неисправность которых выявляется по результатам диагностики.

Отказом МИМ-001 следует считать его несоответствие одному или совокупности основных метрологических параметров, а также прекращение функционирования хотя бы одного из входящих в него модулей.

Сохранность информации в МИМ-001 при возникновении отказов обеспечивается модулем энергонезависимой памяти, установленным в МИМ-001 и обеспечивающим хранение программ и данных.

### 1.2.5. Эксплуатационные характеристики

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха - от -40°C до +60°C;
- влажность окружающего воздуха – от 5% до 85% при температуре не более +35°C без конденсации влаги (группа исполнения В3 по ГОСТ 12997);
- атмосферное давление - от 84,0 до 107,7 кПа (группа исполнения Р1 по ГОСТ 12997).

МИМ-001 удовлетворяет требованиям по устойчивости к воздействию температуры группы С2 по ГОСТ 26.205-88. “Комплексы и устройства телемеханики”.

МИМ-001 удовлетворяет требованиям по механическим воздействиям, предъявляемым к группе L1 по ГОСТ 12997.

### 1.3. Состав МИМ-001

Мультиплексор МИМ-001 представляет собой автономное устройство в корпусе ОКWB6505119 с размерами 157х86х58,5 выполненное из ABS пластика с креплением на DIN рейку.

Конструктивно, электронная часть МИМ-001 выполнена на основе базовой платы, на которую с помощью разъемов устанавливаются функциональные модули. Перечень возможных модулей приведен в таблице 2.

На многослойной базовой плате установлены следующие элементы:

- разъем питания для подключения внешнего источника питания от +12В до +27В с разделительным понижающим трансформатором 220В 50Гц;
- микропроцессор STM32F407, память SRAM-512kB, Flash-память 4MB (SPI),

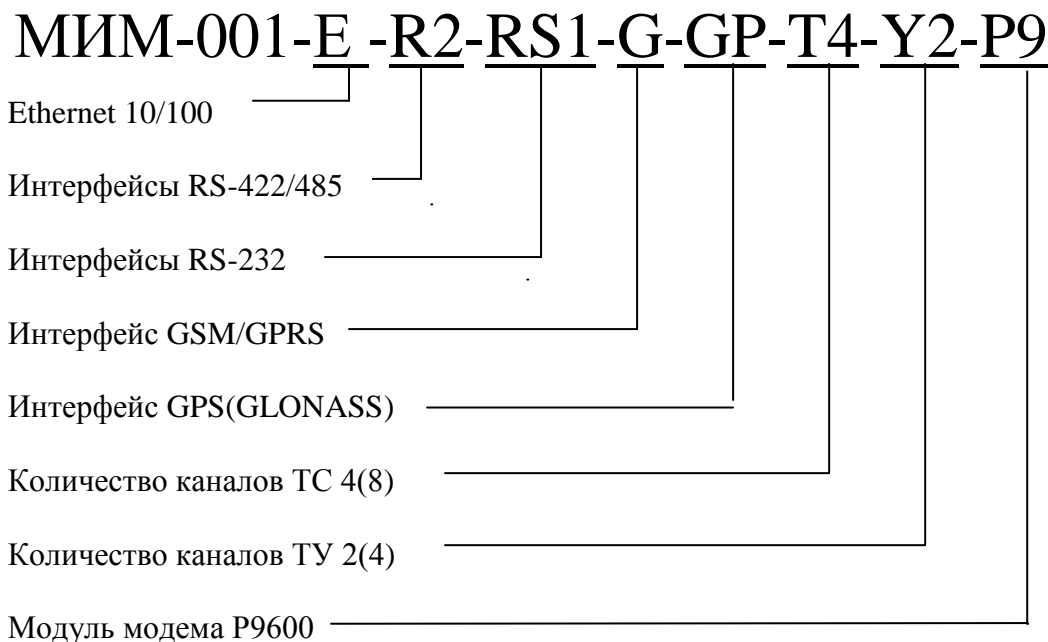


аппаратный WD, батарея резервного питания часов реального времени;

- разъем RJ45 интерфейса Ethernet с встроенным трансформатором гальванической развязки и светодиодами индикации режимов;
- один разъем для подключения MicroSD;
- три разъема для установки специализированных модулей:
  - модуль импульсного источника вторичных напряжений +5В,+8В,+8В с высокочастотным разделительным трансформатором;
  - модуль интерфейса Ethernet – на шине RMIИ;
  - модуль GPRS на основе модуля Wismo228;
- четыре двойных PBD10 разъемов для подключения модулей расширения функций;
- восемь трех контактных терминальных разъема 5EHDR-3 для подключения внешних соединений. К ним могут подключаться – в зависимости от установленных модулей интерфейсы RS422, RS485, RS232, сигналы сопряжения модема P9600 с радиостанцией, сигналы ТС, линии ТУ;
- два разъема для подключения внешних антенн;
- семь двухцветных светодиодов для индикации работы последовательных интерфейсов и режима GPRS, и одного светодиода индикации включения питания и работы WD.

Монтаж схемы выполнен по технологии SMD с двухсторонним расположением элементов.

Структура условного обозначения МИМ-001 и ограничения исполнений приведены ниже:



При выборе конфигурации устройства надо помнить, что модули Ethernet и GPRS можно устанавливать или нет, но на их место нельзя устанавливать универсальные

модули. Количество посадочных мест универсальных модулей ограничено четырьмя, поэтому нельзя например установить GPS и 4 модуля RS485.

Пример стандартного модуля - МИМ-001-Е1-В3-Г-ГР.

Таблица 1.2. Спецификация применяемых модулей.

№поз	Тип модуля	Мезонинные модули.
1	Специализированные модули	модуль импульсного источника вторичных напряжений вх.+12 - +27В вых.+3.3В,+8В,+8В.
2		модуль интерфейса Ethernet – на шине RМII;
3		модуль GPRS на основе модуля Wismo228;
4	Стандартные модули (взаимозаменяемые)	модуль интерфейса COM/TTL – RS422/485
5		модуль интерфейса COM/TTL – RS232
6		модуль GPS(GLONASS) на основе модуля L76
7		Модуль радиомодема P9
8		модуль гальванически изолированных ТС -4к
9		модуль гальванически изолированных ТУ -2к

Все модули имеют гальваническую развязку – не менее 2500В и защиту по входам от импульсных перегрузок – не менее 1000В (Ethernet – 500В).

#### 1.4 Устройство и работа

Блок схема устройства приведена в приложении А.

Ядром мультиплексора МИМ-001 является 32 разрядный микроконтроллер STM32F407 установленный на базовую плату. Микроконтроллер имеет все необходимые вычислительные ресурсы для реализации функций, возлагаемых на МИМ-001.

На базовой плате установлен модуль энергонезависимой памяти типа microSD для хранения баз данных и обновления программного обеспечения, рабочей конфигурации. Кроме того есть дополнительный модуль Flash памяти объемом 4 МБ, что позволяет вернуться к первоначальному ПО и заводским настройкам.

Оперативная память ЦПУ равная 196кБ существенно расширена, установкой на шину FSMC, статической памяти 512кБ, что вполне достаточно для выполнения всех задач возлагаемых на мультиплексор.

Процессорный модуль содержит энергонезависимые часы, работа которых при отсутствии внешнего электропитания поддерживается литиевым элементом питания CMOS (тип CR2032), установленным на базовой плате, на время смены батареи резервное питание поддерживается ионистором. Его емкости достаточно для работы ЧРВ в течении 5-10 часов. Точность работы ЧРВ и привязку к мировому времени осуществляет модуль GPS(GLONASS).

Микроконтроллер имеет в своем составе стек TCP/IP, поэтому для получения сквозного канала Ethernet 10/100 добавлен выходной драйвер LAN8720A. Он соединяется с микроконтроллером посредством шины RМII. Подключение стандартное и особенностей

не имеет.

Для обеспечения канала связи GPRS используется модуль на основе Wismo228. Технически это достаточно сложное устройство, имеющее собственный микропроцессор на основе ARM и микросхему радиоканала, работающую на четырех каналах сотовой связи. Адресация в сети сотовой связи задается SIM картой. Инициализация модуля GPRS осуществляется импульсами сброса – 40мсек и включения – 400мсек. Также есть возможность отключать питание модуля подавая напряжение +3.3В на вход GP\_OFF. Этот режим используется в двух случаях – при переходе в режим минимизации энергопотребления – при аварийном отключении питания и в случае “зависания” модуля GPRS. Управление режимами модуля осуществляется AT командами посредством COM1, через него также осуществляется прием- передача данных. Индикация состояния модуля GPRS осуществляется соответствующими светодиодами.

Из специализированных модулей необходимо рассмотреть также модуль питания DC-DC. Он выполнен по обратноточковой схеме на распространенной микросхеме MC23063, с добавлением дополнительного транзистора со сверхнизким напряжением насыщения типа NSS60401LT1D. Так как стабилизированный канал имеет выходное напряжение 3,3В, то в обратной связи применен регулируемый стабилитрон с низким – 1,25В опорным напряжением TLV431. Кроме гальванически изолированного стабилизированного напряжения +3,3В есть еще два гальванически изолированных привязанных канала +8В. Один используется для питания гальванически развязанных каналов RS422/485, второй, для питания выходного канала ЦАП и в модуле индикации для его подогрева при температуре ниже - 20°C. Модуль выполнен на сердечнике EFD20 на феррите N87.

Основные элементы блока питания выполнены в виде сменного блока, кроме схемы защиты от переполюсовки, защиты от подачи повышенного напряжения, высокочастотных фильтров и накопительных конденсаторов, установленных на базовой плате. При питании от напряжения +27В и автоматического включения энергосберегающего режима накопительных конденсаторов достаточно для работы процессора в течении 5 сек без перезагрузки.

Стандартные (взаимозаменяемые) модули представлены тремя основными и тремя дополнительными (опционально), заказ и сроки поставки которых оговариваются отдельно.

Блок преобразования COM/TTL в RS422/485 выполнен на двухканальной микросхеме гальванической развязки ADuM1201 и двух микросхемах драйвера RS485 типа MAX13412E имеющую в своем составе аналоговый стабилизатор на 5В выходного напряжения и каналы преобразования прием-передача сигналов RS485 в уровни TTL. Характерной особенностью микросхемы является режим автоматического перехода в режим передачи при появлении на входе DI нулевого уровня и возврата в режим приема при появлении высокого уровня, после появления высокого уровня на выходе. Перевод из режима RS485, когда прием-передача производится одной микросхемой DD1, осуществляется установкой джампера J1. При этом микросхема DD1 производит только прием, а DD3 только передачу. В режиме RS485 на выходе DD3 сигналы остаются активными. Выходы каналов RS422/485 защищены супрессорами SM712 и резисторами. Маркировка разъемов подключения RS422/485 нанесена на этикетке верхней панели блока.

Блок преобразования COM/TTL в RS232 состоит из двух двухканальных микросхем

гальванической развязки ADuM1200, микросхемы драйвера MAX202 имеющей два входа и два выхода сигналов уровней RS232. Гальванически развязанное питание +5В получают из напряжения +8В-2 получают при помощи LDO стабилизатора LM1117. В данном модуле используется только 4 из восьми сигналов RS232 а именно RxD, TxD, RTS,CTS, что вполне достаточно для основных приложений. Для перехода на стандартный разъем IDC10 или DB9 используются маркированные кабели переходники.

Блок GPS(GLONASS) выполнен на микросхеме L76 фирмы Quectel и работает в двух диапазонах частот 1575.42МГц – GPS и 1598.0625~1605.375 Глонасс. Как и модуль GPRS он имеет собственный микроконтроллер на основе ARM7, и радиочастотной микросхемы. Модуль имеет два протокола работы NMEA и PMTK. Связь с контроллером осуществляется посредством COM порта со скоростью 4800-115200 бод. Кроме сигналов RxD и TxD контроллер может сбрасывать модуль по линии RST и контролировать работу модуля по выходу сигнала PPS – сигналу точного времени. Модуль выдает координаты своего нахождения – с точностью 2,5 метра и сигналы мирового времени – по каналу COM с точностью 10-100мсек и по каналу PPS с точностью 1-10мксек.

Описания работы дополнительных модулей – модема P9, TC-4,ТУ-2 поставляются вместе с модулями и в данном РЭ не рассматриваются.

### **1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности**

Работа с модулями сервисного ПО МИМ-001 осуществляется с помощью внешнего инженерного пульта. Внешний инженерный пульт - это портативный или персональный компьютер с установленными программами эмулятора терминала и FTP-клиент.

Внешний инженерный пульт обеспечивает:

- конфигурирование и диагностику МИМ-001;
- прием и отображение на дисплее инженерного пульта информации, получаемой от МИМ-001 в удобном для анализа виде.

Комплект интерфейсных кабелей в комплект поставки не входят.

### **1.6 Маркировка и пломбирование**

На лицевой панели МИМ-001 нанесена информация согласно требованиям ГОСТ 22261-94:

- наименование и условное обозначение;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер МИМ-001 по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

Пломбирование МИМ-001 предприятием-изготовителем осуществляется путём наклейки гарантийных наклеек в соответствии с СШМК.465653.001СБ.

### **1.7 Упаковка**

Комплект поставки МИМ-001 приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3. - Комплект поставки

№ п./п.	Наименование оборудования, продукта	Количество	Примечание
1	МИМ-001 (обозначение варианта исполнения)	1 шт.	
2	Блок питания ИЭН5 - 240025	1 шт.	
3	Упаковка	1 шт.	
4	Компакт диск (CD)	1 шт.	
5	Эксплуатационная документация	1 комплект	

Состав комплекта эксплуатационной документации, поставляемой вместе с МИМ-001, приведен в таблице 1.4.

Таблица 1.4. - Комплект эксплуатационной документации

№ п./п.	Наименование документа	Количество
1	Паспорт СШМК.465653.001 ПС	1 экземпляр
2	Руководство по эксплуатации СШМК.465653.001 РЭ	1 экземпляр
3	Мультиплексор интерфейсный многофункциональный. (МИМ-001). Программное обеспечение. Руководство пользователя.	1 CD

МИМ-001 упаковывается в картонную коробку, обеспечивающую его сохранность при транспортировании и хранении в условиях, предусмотренных в соответствующих разделах данного руководства.

В коробке с МИМ-001 укладываются эксплуатационные документы и CD с ПО.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с

эксплуатационной документацией на МИМ-001.

2.1.2. Все работы, связанные с монтажом МИМ-001, должны производиться при отключенном напряжении питания.

2.1.3 Электропитание МИМ-001 должно осуществляться от однофазной сети номинальным напряжением 220В (от 176 до 264 В) частотой 50 Гц.

2.1.4 МИМ-001 содержит в своём составе литиевый элемент питания, обеспечивающий поддержание работы встроенного календаря и часов реального времени при отключении внешнего электропитания.

2.1.5 При отсутствии внешнего электропитания работоспособность литиевого элемента питания гарантируется в течении не менее 3 лет.

2.1.6 МИМ-001 обеспечивает сохранение работоспособности при кратковременном пропадании напряжения питающей сети не менее 2 секунд.

2.1.7 Установочные размеры корпуса МИМ-001 приведены в приложении А.

## 2.2 Подготовка МИМ-001 к использованию

### 2.2.1 Подключение МИМ-001

Для подключения устройств к портам RS-232 МИМ-001 необходимо использовать кабель, схема распайки кабеля приведена в Приложение В. Длина кабеля не должна превышать 5 метров.

Для подключения устройств к портам RS-485 МИМ-001 необходимо использовать экранированный кабель (к примеру, Belden 9842 или Teldor 9392002129). Экран кабеля присоединить к соответствующему контакту клеммы МИМ-001 (см. Приложение Г) и заземлению.

При подключении к портам RS-485 МИМ-001 устройств, когда кабель проходит по открытой местности, экран кабеля со стороны подключаемых устройств рекомендуется заземлить через конденсатор емкостью 2,2 нФ 6,3 кВ.

При подключении двух и более устройств к портам RS-485 МИМ-001 использовать последовательное подключение. Концы кабеля должны быть заглушены терминальными резисторами (120 Ом).

Для подключения МИМ-001 к сети Ethernet необходимо использовать экранированный кабель FTP (SFTP) 4x2x24AWG cat 5e.

МИМ-001 заземлить с помощью провода сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

МИМ-001 необходимо размещать на DIN рейке в приборных шкафах со степенью защиты не менее IP51 по ГОСТ 14254-96.

При подключении к МИМ-001 длинных (более 15м) линий связи рекомендуется применять устройства защиты от перенапряжения RS-485 и Ethernet.

### 2.2.2 Установка МИМ-001 на месте эксплуатации

Извлечь МИМ-001 из упаковки и произвести внешний осмотр. Убедиться в

отсутствии видимых повреждений корпуса.

**ВНИМАНИЕ!!!** Все работы, связанные с монтажом МИМ-001, должны производиться при отключенном напряжении питания.

**ВНИМАНИЕ!!!**

При вскрытии корпуса ни в коем случае не допускайте:

- деформации/отгибания зацепов торцевых защёлок;
- использования отверстий в торцах верхней крышки корпуса (данные отверстия предназначены только для наблюдения за положением зацепов защёлок).

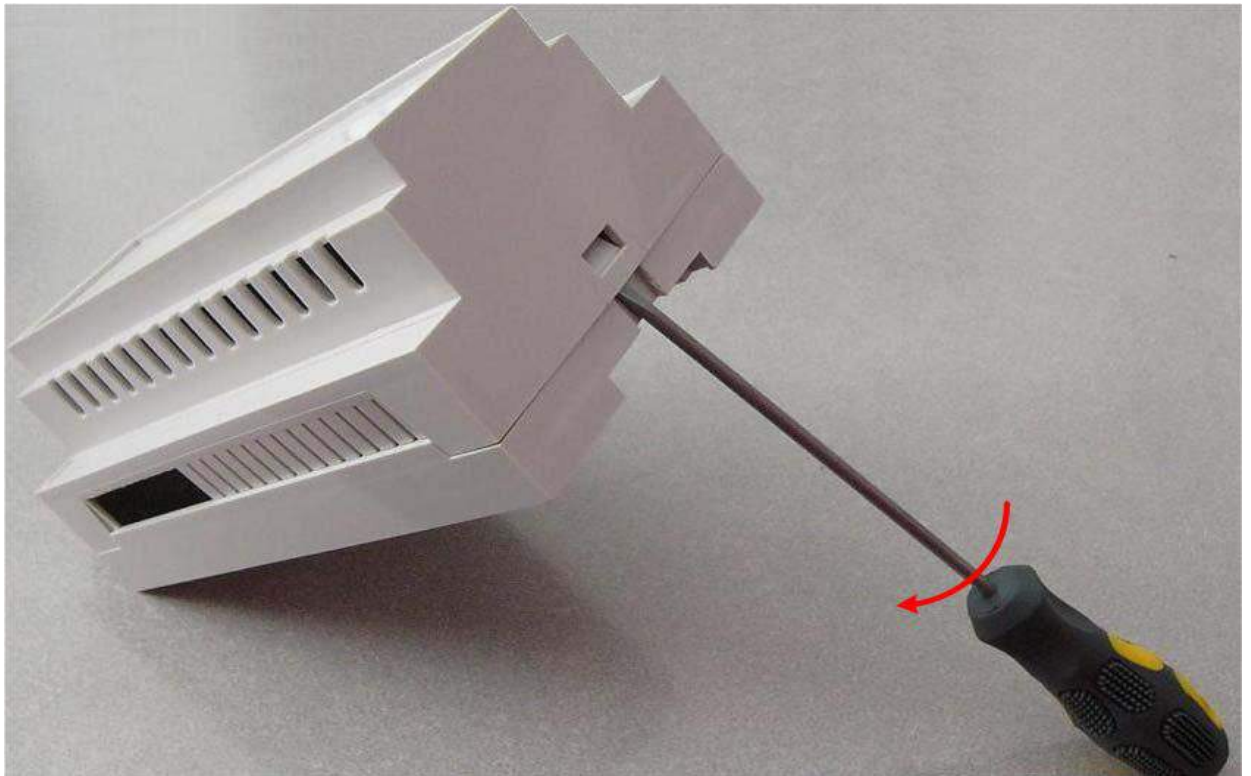


Рисунок 1 – Вскрытие корпуса

Включить напряжение питания и убедиться, что МИМ-001 включилось по светящемуся индикатору «питание»;

Сделать отметку в формуляре о дате установка и дате ввода в эксплуатацию.

### 2.2.3 Регулировка и настройка.

МИМ-001 при вводе в эксплуатацию в системы АИИС КУЭ. АИС ТУЭ. СТМ требует специального регулирования - настройки на объект посредством встроенного конфигуратора в соответствии с «Руководством пользователя» в составе ЭД и проектной документацией на АСКУЭ.

Конфигурирование МИМ-001 должно осуществляться подготовленным техническим персоналом пуско-наладочной организации, владеющим навыками работы с вычислительной техникой и знакомым с задачами АСКУЭ. СТМ.

При правильном монтаже и конфигурировании (как самого МИМ-001 в составе системы, так и сопрягаемых с ним микропроцессорных счётчиков и других устройств) МИМ-001 начинает работу сразу после включения (подачи питания), что контролируется миганием светодиодов соответствующих каналов. Красный цвет светодиода – передача, зеленый цвет – прием. Желтый цвет – одновременная работа канала на прием и передачу (только для RS232 и RS422).

### 2.3. Использование МИМ-001

Работа МИМ-001 в составе АСКУЭ осуществляется в автоматическом режиме (сбор, накопление и передача данных об электропотреблении и параметров электросети).

В набор базовых интерфейсов входят три порта RS-485/422, один порт Ethernet 10/100baseTX, один порт GPRS. Все порты могут использоваться потребителем для включения МИМ-001 в АСКУЭ.

МИМ-001 обеспечивает скорости передачи данных по последовательным интерфейсам в диапазоне от 1200 бод до 115,2 кбод.

Интерфейсы RS-232, соответствуют стандарту EIA-232 и поддерживают сигналы: TxD, RxD, RTS, CTS.

Интерфейсы RS-485/422 соответствуют стандарту EIA-485 и поддерживают работу, как по двухпроводной, так и по четырехпроводной схеме.

Модуль GPS(GLONASS) может использоваться для точной синхронизации как собственных часов реального времени, так и быть эталоном для подключенных к нему приборов. Использование линии PPS позволяет выполнять синхронизацию времени с точностью 1-10 мксек.

## 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

К работам по техническому обслуживанию МИМ-001 допускаются лица организации, эксплуатирующей МИМ-001, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В, прошедшие специальную подготовку по программе обучения специалистов на предприятии-изготовителе и имеющие право технического обслуживания и ремонта МИМ-001.

При проведении работ по монтажу, пуско-наладочным работам, эксплуатации, техническому обслуживанию МИМ-001 необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", а также "Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

### 3.2. Меры безопасности

**ВНИМАНИЕ!!! Все работы по техническому обслуживанию МИМ-001**



**проводить при отключенном напряжении питания!**

### **3.3. Порядок технического обслуживания МИМ-001**

Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания (периодичность - в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации):

- удаление пыли с корпуса МИМ-001;
- проверка надёжности подключения силовых и интерфейсных цепей МИМ-001;
- проверка функционирования МИМ-001, проверка напряжения батарей ЧРВ;
- проверка работы МИМ-001 по индикаторам (светодиоды);
- плановый периодический контроль работы, тестирование МИМ-001 и проверка состояния параметров настройки закрепленным персоналом.

### **3.4. Проверка работоспособности МИМ-001**

Проверка функционирования заключается в периодическом наблюдении за работоспособностью МИМ-001:

- дистанционно - с автоматизированного рабочего места (АРМ) верхнего уровня АИИС КУЭ, АРМ ТМ ;
- с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

В целях недопущения потери коммерческих данных периодичность наблюдения не должна превышать времени хранения данных учёта в приборах учёта за вычетом времени, требуемого для восстановления работоспособности МИМ-001 в случае его отказа (оговаривается в договоре на обслуживание или ремонт). Работоспособность определяется по наличию передаваемых МИМ-001 данных.

По окончании технического обслуживания сделать пометку в формуляре.

## **4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

### **4.1. Общие указания**

4.1.1 МИМ-001 не подлежит ремонту на месте эксплуатации, и, в случае возникновения неисправности, его необходимо отправить на завод-изготовитель.

4.1.2 Обслуживающий персонал потребителя должен произвести демонтаж МИМ-001 из системы и его отправку для ремонта с указанием характера неисправности.

4.1.3 Перед демонтажем МИМ-001 создайте, если это возможно резервную копию конфигурации (параметры его настройки) с целью восстановления после ремонта. Резервное копирование рабочей конфигурации производится в соответствии с описанием на ПО. Рекомендуется сохранять (документировать) параметры настройки МИМ-001 при каждом их изменении в процессе эксплуатации.

4.1.4 При демонтаже внешних цепей обеспечьте идентификацию (маркировку)

проводов, если она не была сделана при монтаже, с целью выполнения правильного монтажа после выполнения ремонта.

4.1.5 Получив МИМ-001 из ремонта, произведите его монтаж в соответствии с проектной документацией, произведите его настройку и включите в работу.

#### **4.2 Меры безопасности**

4.2.1 Перед демонтажем внешних цепей убедитесь в отсутствии питающего напряжения на МИМ-001, а также примите меры по недопущению его непреднамеренной подачи другими лицами.

4.2.2 Во избежание выхода из строя любых цифровых интерфейсов МИМ-001, отключение/подключения к МИМ-001 внешних устройств допускается только при отключенном напряжении питания.

### **5 ХРАНИЕНИЕ**

**5.1.** Хранить модули МИМ-001 без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10°C до плюс 35°C и относительной влажности воздуха 80% при температуре 25°C. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

Хранение модули МИМ-001 должно производиться с соблюдением действующих норм пожарной безопасности.

### **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

**6.1.** Условия транспортирования МИМ-001 в транспортной таре предприятия-изготовителя должно соответствовать ГОСТ 22261-94.

МИМ-001 может транспортироваться всеми видами закрытых транспортных средств и в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов.

Предельные условия по климатическим и механическим воздействиям при транспортировке МИМ-001 должны удовлетворяют следующим требованиям:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре плюс 40 °С;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа (460-800 мм. рт. ст.);
- транспортная тряска в транспортной таре от 80 до 120 ударов в минуту с максимальным ускорением 30 м/с и продолжительностью воздействия 2 ч.

Упакованные МИМ-001 в транспортных средствах должны быть закреплены для обеспечения устойчивого положения, исключения смещения и ударов между собой.

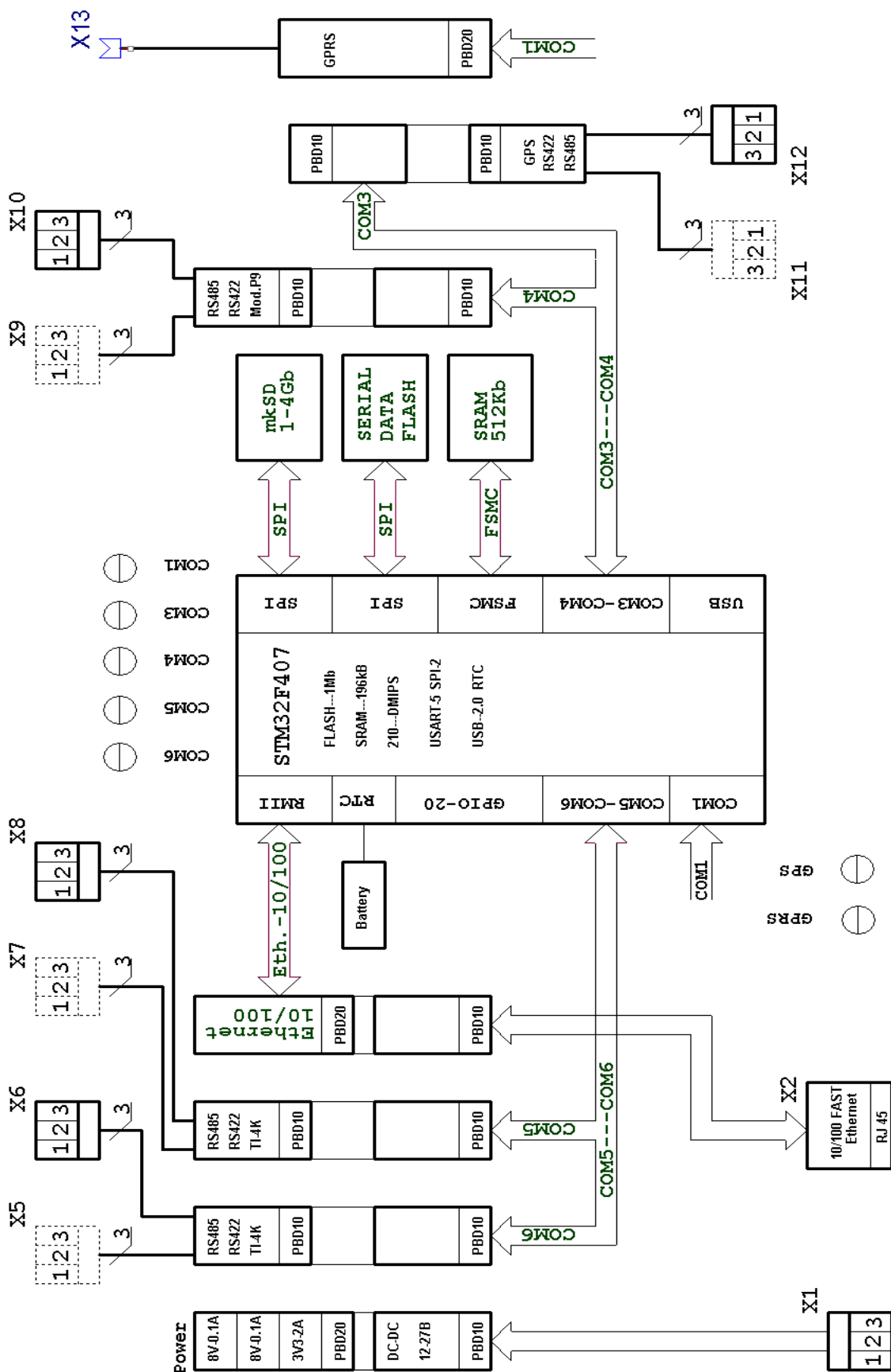
После транспортирования МИМ-001 в условиях отрицательных температур их распаковка должна производиться только после выдержки в течение не менее 12 ч при

температуре  $(20\pm 5)$  °С.

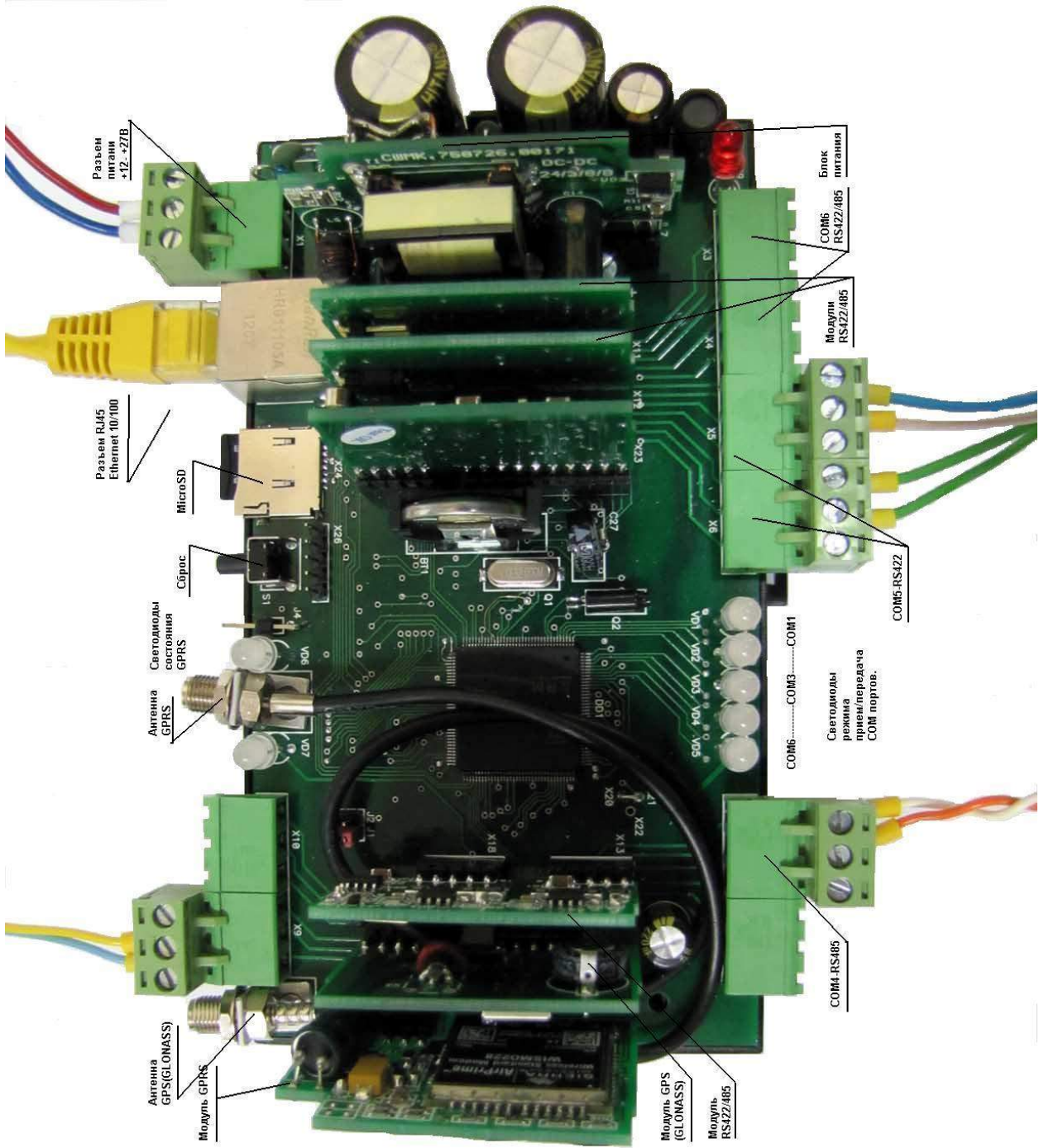
## **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

**7.1.** Изделие не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

Приложение А. Блок схема мультиплексора МИМ-001.



Приложение Б. Фото расположение модулей на базовой плате МИМ-001.



Приложение С. Фото верхней панели МИМ-001.



Приложение Г. Схемы подключения МИМ-001 по линиям RS422 и RS485 .



