

ЧП «НПП «Промэкс»

Директор ЧП «НПП «Промэкс»

Т.В. Андриенко

«___»_____2014 г.

**Контроллер, адаптер сети
КАС-1
телекомплекса «Гранит-микро»**

Руководство по эксплуатации

Редакция 3

Научный руководитель, к.т.н.

Портнов М.Л.

Разработчик

Голько В.З.

г. Житомир, 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение
2. Технические характеристики
3. Конструкция модуля
4. Работа модуля
5. Внешние связи модуля
6. Указания по эксплуатации
7. Возможные неисправности и методы их устранения
8. Гарантийные обязательства
9. Приложения

1. Назначение

Комбинированный модуль КАС1 сочетает функции контроллера внутренней магистрали устройства КП-микро и адаптера (модема) сети GSM. Обеспечивает возможность передачи и приема данных через сеть GSM. Модуль (модули) используется также при необходимости ретрансляции (резервирования) данных в направлении других устройств КП или ПУ. В модуль включаются узлы сопряжения с интерфейсами SPI(внутренний), RS232 (внешняя ПЭВМ), RS485 (локальная сеть) и CAN (локальная сеть).

2. Технические характеристики

2.1. Модуль КАС содержит следующие аппаратные узлы:

- встроенный GSM/GPRS-модем с характеристиками:

Quad-band: GSM850, EGSM900, DCS1800, PCS1900;

GPRS multi-slot: Class 10 / Class 8;

GPRS class : Class B);

- интерфейс SPI;

- интерфейс RS-232/ RS-485 (по выбору);

- интерфейс CAN (по заказу).

2.2. Модуль обеспечивает:

- пакетный обмен данных по GPRS каналу в протоколе TCP/IP;

- пакетный обмен данных по коммутируемому GSM каналу;

- установку двух SIM-карт для резервирования операторов GSM (по заказу);

- обмен по внешнему интерфейсу RS232 (для ПЭВМ), либо RS485 (локальная сеть);

- обмен по внутреннему интерфейсу SPI (межмодульный обмен по внутренней магистрали устройства КП-микро);

- декодирование данных с обнаружением искажений помехами в канале связи и по всей трассе доставки информации от источника;

- ретрансляцию принятого сообщения;

- формирование помехозащитного циклического кода с 16-разрядным образующим полиномом $2^{15} + 2^{12} + 2^5 + 1$ для собственных передаваемых данных;

- передачу тестового информационного сообщения в режиме диагностики работоспособности интерфейса RS232, либо RS485.

2.3. Модуль содержит аппаратный узел контроля уровня напряжения питания и формирования сигнала начальной установки при включении питания, а также «сторожевой» таймер для предотвращения «зависания».

2.4. Встроенный GSM/GPRS-модем использует внешнюю антенну.

2.5. Модуль реализует информационный обмен по интерфейсу RS-232/ RS-485.

Выбор типа физического интерфейса RS-232 или RS-485 осуществляется с помощью соответствующих перемычек на печатной плате модуля КАС.

Интерфейс RS-232 применяется для обмена информацией между двумя устройствами при расстоянии до 50 метров.

Данный тип подключения может использоваться:

- для соединения ПУ ИУТК «Гранит-микро» с ПЭВМ;
- для подключения КП к ПЭВМ - для тестирования устройства КП;
- для подключения ретранслятора ПУ (КП) к внешнему модему с пакетной передачей информации;
- для подключения КП к периферийному устройству (например, счетчику электроэнергии).

Интерфейс RS-485 применяется для передачи информации по одной витой паре проводов при многоточечном (магистральном) подключении до 32 устройств при максимальном расстоянии устройства от контроллера («master») 1200 метров. Интерфейс может использоваться для тех же подключений, что и RS-232. Основное назначение интерфейса RS-485 - подключение периферийных устройств (например, счетчиков электроэнергии, микропроцессорных устройств защиты и автоматики, цифровых преобразователей и др.).

Скорость обмена по интерфейсам RS-232/ RS-485 может достигать 115200 Бод и выбирается в зависимости от расстояния и качества линии связи. Допустимые уровни входных и выходных напряжений – в соответствии со стандартами для интерфейсов RS-232 и RS-485.

Для управления потоком данных для интерфейса RS-232 используются сигналы DTR и CTS.

2.6. Сеть CAN(по заказу).

Модуль обеспечивает поддержку спецификаций CAN 2.0 А и CAN 2.0 В при скорости передачи данных до 1Мбит/с.

Интерфейс используется для сбора информации от сети контроллеров, поддерживающих процедуры CAN.

2.7. Обмен по внутреннему интерфейсу SPI (межмодульный обмен по внутренней магистрали устройства КП-микро) выполняется под управлением контроллера, который задает скорость информационного обмена. Увеличение в 8 раз «базовой» скорости рекомендуется использовать только при необходимости увеличения оперативности устройства, например, при необходимости ввода данных в ПЭВМ от большого числа устройств КП.

2.8. Модуль КАС для любого из используемых интерфейсов анализирует адрес данных и распознает адреса «СВОЙ» и для «РЕТРАНСЛЯЦИИ». Если не принят адрес «СВОЙ»,

выполняется проверка соответствия адресам, разрешенным для РЕТРАНСЛЯЦИИ. «Свои» данные ретранслируются во внутреннюю шину (SPI) устройства «Гранит-микро», а ретранслируемые передаются в канал GSM/GPRS и другие внешние цепи.

Модуль поддерживает работу с одно и двухбайтными адресами устройств КИ. Способ адресации выбирается при адаптации модуля – ведущего контроллера устройства (установленного на месте «0» каркаса); для модуля – ретранслятора (может устанавливаться на любое место каркаса) способ адресации задается при начальной загрузке по команде от ведущего контроллера.

При адаптации модуля КАС может быть установлено до четырех диапазонов адресов РЕТРАНСЛЯЦИИ. Каждый из диапазонов задается начальным (минимальным) и конечным (максимальным) адресом. Установка нескольких адресов, разрешенных для ретрансляции, обеспечивает передачу данных нескольким КИ общей сети.

2.9. Модуль формирует и передает относительную метку времени, соответствующую задержке между моментами ввода информационного сообщения в модуль и началом его передачи в канал связи.

2.10. Для проверки качества информационных обменов по интерфейсу RS232(RS485) используется режим ТЕСТ. В данном режиме модуль передает по цепи RXD информационную тестовую посылку, содержащую перечень адаптационных констант.

2.11. Модуль предназначен для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от –30 до +55 °С при относительной влажности до 95 % без конденсации влаги.

2.12. Потребляемая модулем мощность – не более 3,5 ВА.

2.13. Габаритные размеры модуля – не более 170x100x25 мм

3. Конструкция модуля

На индивидуальную лицевую панель модуля выведены светодиодные индикаторы и кнопка тестирования.

В тыльной части модуля размещается печатная вставка прямого контактирования для соединения с внешним 62-контактным разъемом.

На лицевой панели модуля установлены:

- светодиод **NET** – для индикации подключения модема к сети GSM,
- светодиоды **CTS** и **DTR** – для индикации сигналов, управляющих обменом данными с ПЭВМ через СОМ-порт (или другой узел), по интерфейсу RS232;
- светодиод **ТСТ** – индикация тестирования интерфейса RS232(RS485). Режим тестирования устанавливается при нажатии на кнопку, размещенную под светодиодом.

Кнопка, размещенная под светодиодом ТСТ, предназначена для включения/выключения режима тестирования, а также - для перезагрузки программы модуля КАС.

4. Работа модуля

4.1. Принцип информационного обмена модуля КАС с внешними источниками информации

4.1.1. Источники данных для модуля КАС

Модуль предназначен для одновременного обмена данными комбинации трех источников / приемников информации:

- по внутренней (для любого устройства КП или ПУ) шине SPI,
- по интерфейсу RS232 / RS485 (для сопряжения с ПЭВМ, ноутбуком или цифровым каналом связи),
- по мобильному GSM/GPRS каналу связи.

Модуль КАС в режимах адаптации и выдачи служебных сообщений является инициативным источником информации.

4.1.2. Информационный обмен по коммутируемому GSM каналу связи.

Коммутируемый GSM канал применяется при отсутствии возможности применения пакетной передачи данных GPRS.

GSM канал связи позволяет выполнять информационный обмен типа «точка-точка» между двумя устройствами ИУТК «Гранит-микро», либо устройством ИУТК «Гранит-микро» и ПЭВМ, подключенной к GSM-модему. При таком варианте обмена данными возможно только поочередное соединение ведущего устройства (например, ретранслятора ПУ ИУТК «Гранит-микро») и выбранного ведомого устройства (например, КП ИУТК «Гранит-микро»).

При обмене данными через коммутируемый GSM канал модуль КАС формирует и декодирует информационные пакеты, содержащие адрес устройства, функциональное назначение данных и контрольную сумму. Информацией для передачи могут быть собственные данные (например, сервисные сообщения) и данные, полученные по интерфейсам RS-232/RS-485, CAN и SPI.

Необходимым условием является поддержка оператором мобильной связи GSM режима передачи данных по GSM каналу.

4.1.3. Информационный обмен по GPRS каналу.

При использовании GPRS информация передатчика собирается в пакеты и передается заданному приемнику в протоколе TCP/IP. Пакеты содержат адрес устройства, функциональное назначение данных и контрольную сумму.

При таком варианте обмена данными возможно одновременное соединение ведущего устройства (например, ретранслятора ПУ ИУТК «Гранит-микро») и нескольких выбранных ведомых устройств (например, КП ИУТК «Гранит-микро»).

Информацией для передачи могут быть собственные данные (например, сервисные сообщения) и данные, полученные по интерфейсам RS-232/RS-485, CAN и SPI.

Для применения пакетной передачи данных GPRS необходимо предоставление соответствующей услуги мобильным оператором.

Возможны различные варианты информационного обмена по GPRS каналу.

1). Обмен данными через мобильного оператора.

В данном режиме должны использоваться статические адреса, полученные от мобильного оператора, т.е. необходимо получение карточек оператора GSM/GPRS со статическими IP адресами для источника и приемника информации с точкой доступа (логином, паролем) для выхода в Интернет по GPRS каналу.

Полученные карточки используются для установки в модемы, введенные в состав КАС устройств ПУ и КП.

Для увеличения информационной безопасности рекомендуется реализовывать информационные обмены в выделенном (ограниченном) сегменте сети. Для установления указанного режима необходимо согласование с оператором GSM/GPRS мобильной связи.

2). Обмен через Интернет и мобильного оператора.

Для реализации режима необходимо получение публичного статического адреса IP в сети Интернет - при подключении к Интернет ПЭВМ, сопряженной с устройством ПУ ИУТК «Гранит-микро».

Также необходимо получение карточек оператора GSM/GPRS со статическими IP адресами для выхода в Интернет по GPRS каналу со стороны каждого устройства КП.

В рассматриваемом режиме соединение КП с ПУ может инициироваться любой стороной.

В данном варианте подключения возможно также при использовании на КП карточек с динамическими адресами IP. Однако в таком случае инициировать соединение может только устройство КП. Необходимо подчеркнуть значительное уменьшение информационной безопасности при подключении ПЭВМ устройства ПУ к Интернету.

4.1.4. Модуль КАС может обеспечивать работу с SIM картами двух операторов GSM/GPRS. Важно подчеркнуть, что в любой момент времени может работать только одна SIM карта. Вторая карта предназначается для резервирования обмена по GSM/GPRS каналу. При отсутствии связи с одним оператором выполняется переключение на карточку другого оператора.

4.1.5. Обработка принимаемых данных

Любые данные, поступающие в приемный буфер модуля КАС от одного из источников информации, анализируются на соответствие адресу данного модуля. «Своей» информацией считаются служебные послылки для тестирования и адаптации самого модуля КАС. «Чужие» данные проверяются на соответствие заданным адресам ретрансляции, при положительном результате проверки - данные ретранслируются по заданным маршрутам.

От «собственной» информации приемный буфер освобождается без задержки, «чужие» данные занимают буфер до момента окончания выдачи ее внешним приемникам.

4.1.6. Управление информационным обменом данными

Управление информационным обменом обеспечивает согласование интенсивности потока данных с пропускной способностью каналов вывода данных.

Управление внутренней шиной устройства ИУТК «Гранит-микро» выполняет «ведущий» контроллер (модуль КАС или КАМ, установленный на «нулевое» место каркаса) при помощи специальных посылок «Опрос модуля». Опрос «ведомых» модулей проводится «ведущим» только при наличии свободного буфера для приема данных. Все «ведомые» модули находятся в режиме постоянной готовности к приему команды опроса.

Для управления обменом данными с ПЭВМ используются сигналы DTR (готовность к приему ПЭВМ) и CTS (готовность к приему КАС).

В GSM/GPRS канале связи информационный обмен регулируется специальным фирменным протоколом обмена.

4.1.7. Организация резервного канала связи КП-ПУ

Модуль КАС может поддерживать либо основной, либо резервный канал связи устройства КП ИУТК «Гранит-микро».

Для проведения информационного обмена по резервному каналу связи, в КП необходимо установить дополнительный модуль - ретранслятор. Основной канал связи должен быть подключен к ведущему контроллеру устройства КП.

Для корректной работы устройства КП, без потери данных, ведущий контроллер каркаса КП (КАС или КАМ) ожидает готовности резервного канала к приему новой информации.

Установка режима работы по основному и резервному каналу связи выполняется соответствующей адаптацией ведущего контроллера - указанием места установки модуля-ретранслятора, а также указанием наличия режима «Работа с резервным каналом связи КП-ПУ». КАС выполняет полную ретрансляцию посылок: в «резервную» ПЭВМ (в резервный канал связи) передаются послылки, поступающие во внутреннюю шину устройства КП (от модулей «собственного» КП) и послылки, поступающие из основного канала связи. Режим ретрансляции данных (посылок) должен быть идентичным для ретранслятора и ведущего контроллера КП.

4.1.8. Данные о времени задержки ретрансляции посылки (метки времени)

Метки времени используются для восстановления на ПУ реального времени «события», зафиксированного источником информации (модулями ТС, ТИТ, ТИИ и т.д.).

Модуль может формировать и передавать данные о времени задержки ретрансляции полученной посылки. Сообщение с данными о времени задержки пристыковывается к ретранслируемой информационной посылке.

Пакет данных, передаваемый в канал GSM/GPRS, всегда сопровождается метками времени.

4.1.9. Выбор приоритета при опросе модулей каркаса

Ведущий контроллер может выполнять опрос ведомых модулей в соответствии с установленным (при адаптации) приоритетом. Модули с более высоким уровнем приоритета опрашиваются в первую очередь. При отсутствии информации для передачи у модулей с более высоким приоритетом, контроллер переходит к опросу модулей с низким приоритетом. После опроса наличия информации для передачи от одного модуля с низким приоритетом, контроллер повторяет опрос модулей с высоким приоритетом.

Следует подчеркнуть, что установка высокого уровня приоритета для одной группы модулей (или одного модуля) приводит к снижению оперативности получения информации от модулей с низким приоритетом. Поэтому рекомендуется использовать режим «приоритетной» передачи информации только для одного или двух модулей. Для многоканальных модулей (например, типа M2M или M4A) установка высокого уровня приоритета возможна только для канала «0» многоканальных модулей.

Важное замечание: при ретрансляции посылок через модуль КАС, средняя скорость информационного обмена с внешними источниками информации будет ограничиваться возможностями наиболее медленного приемника.

4.2. Назначение основных узлов модуля КАС-1

Работой модуля управляет встроенная микро-ЭВМ D12.

Гальваническое разделение сигналов обмена по RS232/RS485 реализуется узлом, включающим оптопары V1, V2. Обмен данными с шиной CAN выполняется через оптопары V3 и V4.

Для формирования и приема сигналов по шинам RS232, RS485 и CAN применены соответствующие шинные формирователи - D7, D8 и D9.

Входы передачи и приема защищены от воздействия помех сопрепрессорами – импульсными стабилитронами VD1...VD4, VD12...VD15.

Для питания гальванически отделенных цепей КАС, в состав модуля включен преобразователь DC-DC D6.

Шинный формирователь D3 формирует сигналы межмодульного обмена по шинам интерфейса SPI.

Микросборка D103 является модемом GSM/GPRS.

Держатели SIM карты X102 и X103 предназначены для установки двух SIM-карт: «SIM-1» и «SIM-2».

Для предотвращения «зависания» модуля применяется встроенный в микро-ЭВМ аппаратный сторожевой таймер.

На микросхеме «супервизора» D11 собрана схема начальной установки и контроля аварийного понижения напряжения питания микро-ЭВМ.

При включении питания устройства на выходе D11 формируется сигнал RST_OUT для начальной установки модулей каркаса. Сигнал RST_OUT также формируется по сигналу микро-ЭВМ.

Сигнал RST_OUT ведущего контроллера выведен на общую шину «Сброс» каркаса устройства. Сигнал служит для перезагрузки (перезапуска программы) всех модулей каркаса устройства КП или ПУ при включении питания или по сигналу ведущего контроллера.

Каждому модулю устройства присваивается индивидуальный адрес, соответствующий месту его установки. Для задания адреса со стороны кроссовой платы на входы NUM0 ... NUM3 модуля подаются сигналы «1» и «0» так, что образуемый двоичный код соответствует месту установки модуля. Модулю, установленному на второе место каркаса КП-микро (рядом с модулем источника питания), присваивается номер «0» – код «0000». Этот модуль выполняет функции ведущего контроллера каркаса.

4.3. Адаптация модуля

Режим работы модуля КАС задается адаптационными константами и режимной переключкой. Константы записываются во внутреннюю постоянную память данных. Для записи и контроля констант применяются специальные команды, которые могут восприниматься с любого доступного интерфейса, в том числе – из канала связи GSM/GPRS.

Для адаптации модуля к реальным условиям применения используется программа адаптации, входящая в комплект поставки устройств ИУТК «Гранит-микро». Адаптация производится после установки модуля в каркас устройства.

При адаптации модуля используются константы, приведенные в Приложении 1.

При помощи переключки (джампера), размещенной на печатной плате модуля, выбирается тип интерфейса: RS232 - RS485 (штыри XT17).

Процедура выполнения программной адаптации модуля описана в разделе «Указания по эксплуатации».

5. Внешние связи модуля

5.1. Модули КАС устанавливаются в каркас, на базе которого реализуются устройства КП или ПУ. Обычно, модуль КАС работает в качестве контроллера устройства КП и размещается в начале каркаса, вслед за модулем источника питания.

Разъемы для подключения модулей установлены в кроссовой плате каркаса, общей для всех модулей. Печатный монтаж кроссовой платы разделяет все цепи на две части – интерфейсную и выходную.

Интерфейсная часть выполнена в виде магистрали с параллельным соединением однотипных сигналов внутреннего интерфейса (SPI) устройства и напряжений питания.

Выходные цепи модуля подключаются через разъем, с помощью индивидуального плоского жгута, впаянного в кроссовую плату. Жгут соединен с 40-контактным клеммником. Клеммы предназначены для присоединения цепей пользователя «под винт» проводами сечением до 1,5 мм². Размещение внешних цепей модуля приведено в Приложении 2.

5.2. Подключение внешней антенны модуля КАС.

Внешняя антенна подключается к антенному гнезду с помощью коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом (тип RG58). Антенный кабель должен заканчиваться штекером(male) типа SMA.

Существует два варианта подключения антенны:

- 1) к антенному гнезду, установленному на корпусе устройства «Гранит-микро»;
- 2) к антенному гнезду, установленному на печатной плате модуля КАС.

Вариант 1) подключения антенны требует установки дополнительного антенного гнезда на кожухе устройства КП «Гранит-микро». Гнездо подключается антенным кабелем к месту размещения модуля КАС. Место размещения модуля оговаривается при заказе устройства. В данном варианте подключения антенны, в каркасе, прокладывается антенный кабель между внешним гнездом и разъемом кроссовой платы каркаса. На печатной плате модуля КАС впаивается дополнительный отрезок антенного кабеля, соединяющий разъем модуля с антенным входом модема GSM.

Вариант 2) подключения антенны не требует введения конструктивных изменений в кожух устройства КП «Гранит-микро». В данном варианте, штекер антенного кабеля подключается непосредственно к антенному гнезду на печатной плате модуля КАС. Кабель заводится в каркас кожуха КП со стороны монтажной плоскости, между нижней стенкой и направляющими рейками каркаса.

Следует заметить, что вариант 1) обеспечивает удобство при эксплуатации – легко вставлять и изымать модуль из каркаса. Вариант 2) имеет преимущество по затуханию

радиосигнала, т.к. вариант 1) вносит дополнительное затухание (-3 dBm) на разъеме кросс-платы каркаса.

6. Указания по эксплуатации

6.1. Для работы по GSM/GPRS каналу необходимо обеспечение устойчивой связи со стороны оператора GSM.

Светодиод NET на панели модуля КАС отображает состояние модема GSM/GPRS:

- светодиод погашен - модем выключен;
- светодиод 64 мсек светится, 800 мсек погашен - модем не зарегистрирован в сети GSM;
- светодиод 64 мсек светится, 3000 мсек погашен - модем зарегистрирован в сети GSM;
- светодиод 64 мсек светится, 300 мсек погашен - установлено GPRS соединение;

6.2. Программная адаптация модуля

При помощи специальной программы адаптации модулей ИУТК «Гранит-микро» следует выбрать режимы работы модуля и выполнить его адаптацию.

Выполнять адаптацию следует через внешний сервисный разъем устройства ИУТК «Гранит-микро», подключенный к СОМ- порту ПЭВМ. Схема жгута для подключения к компьютеру приведена в Приложении 3.

В ПЭВМ необходимо загрузить таблицу адаптации для выбранного модуля (при помощи меню «ФАЙЛ», «Открыть»). Файл таблицы адаптации имеет расширение «.at0».

Для уменьшения вероятности ошибок, до изменения настроек адаптации, рекомендуется выполнить считывание и анализ констант, ранее записанных в модуль (при помощи меню «РЕЖИМ РАБОТЫ», «Считывание»). По окончании считывания констант программа выдает сообщение об успешном завершении чтения, а также отображает несовпадающие позиции таблицы.

В случае появления сообщения «Ошибка ответа на запрос» следует выполнить следующие действия:

- убедиться, что «Номер КП» и «Номер места модуля», используемые программой, указаны правильно;
- проверить качество соединения между устройством и ПЭВМ;
- убедиться, что на панели контроллера каркаса (место «0», установлен рядом с модулем источника питания) светятся индикаторы DTR и CTS.

Значения констант в колонке «КОНСТАНТА» корректируются в соответствии с желаемым режимом работы. При необходимости, откорректированную таблицу констант

можно сохранить в ПЭВМ под новым именем (при помощи меню «ФАЙЛ», «Сохранить как...»).

Полученная таблица констант записывается в память модуля (при помощи меню «РЕЖИМ РАБОТЫ», «Запись»). По окончании записи программа выдает сообщение об успешном завершении адаптации.

После установки режима работы модуля КАС, следует выполнить запись IP адреса устройства, с которым нужно обмениваться данными по GPRS каналу, а также прописать точку доступа, логин и пароль (при их наличии) для выхода в Интернет по GPRS каналу.

Адрес IP и точка доступа записываются в КАС при помощи меню «ДОПОЛНИТЕЛЬНО», «КАС». В открывшемся окне «Адаптация КАС» следует открыть заготовку таблицы с расширением «.kas». Данные об адресе и точке доступа должны быть внесены в таблицу с соблюдением орфографии, приведенной в образце таблицы.

В случае применения в модуле двух SIM-карт, следует прописать две точки доступа В этом случае, модуль КАС будет, поочередно, выбирать одну из SIM-карт– при отсутствии связи и перезагрузке GPRS-соединения.

Для работы в сети GPRS следует использовать SIM-карты со статическими адресами IP. Обычные SIM-карты имеют, как правило, динамический адрес IP. Динамический адрес IP ухудшает надежность и безопасность информационного обмена по сети TCP/IP.

6.3. Для проверки информационных обменов по интерфейсу RS232(RS485) используется режим ТЕСТ. Режим устанавливается нажатием соответствующей кнопки на лицевой панели модуля. В режиме ТЕСТ периодически (через 1 сек) модуль передает по цепи RXD информационную тестовую посылку, содержащую перечень адаптационных констант. Важно отметить, что в тестовой посылке первые 4 байта соответствуют коду длины посылки, а следующий, 5-й байт - коду номера КП (5-ый и 6-ой байты – при использовании двухбайтной адресации). Скорость передачи тестовой посылки соответствует установленной (при адаптации модуля) скорости обмена по интерфейсу RS232.

6.4. Модули телекомплекса «Гранит-микро» удовлетворяют требованиям ГОСТ 30376-95 «Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания» степень жесткости 4. Указанная степень жесткости является максимальной требуемой и устанавливает динамическое воздействие в виде повышения номинального напряжения сети (220В) до 317В в течение 2-х секунд.

Стандарт допускает превышение указанного воздействия только по согласованию между потребителем и изготовителем.

6.5. Модули телекомплекса «Гранит-микро» выполняют требования ДСТУ 3680-98 (ГОСТ 30586-98) «Стойкость к воздействию грозовых разрядов. Методы защиты» для третьей ступени защиты от электромагнитных воздействий грозовых разрядов.

В соответствии с требованиями стандарта, ступени защиты должны строиться по принципу:

- первая ступень (грубая защита) – снижение грозовых перенапряжений до уровня не более 1 кВ;
- вторая ступень (средняя защита) – снижение амплитуды помех от 1 кВ до 100 В;
- третья ступень (точная защита) – снижение напряжения помех от 100 В до безопасного уровня.

Грозозащита должна выполняться с учетом действующей защиты опасных трактов (воздушных проводных линий связи, подвесных и подземных кабельных линий связи) от грозовых воздействий по ГОСТ 27049-86 («Защита оборудования проводной связи и обслуживающего персонала от атмосферных разрядов»).

Первая и вторая ступень защиты входных и выходных цепей, при необходимости, должна выполняться на внешних (по отношению к устройствам ИУТК «Гранит-микро») высоковольтных разрядниках, варисторах и сглаживающих дросселях.

Для достижения требуемого уровня ограничения перенапряжений в третьей ступени стандарт предусматривает применение полупроводниковых элементов.

Полупроводниковые элементы защиты (сопрессоры) применены во всех модулях телекомплекса ИУТК «Гранит-микро» и обеспечивают подавление помех с уровнем до 100В и пиковой мощностью 600 Ватт в течение 1мсек.

6.6. Превышение допустимых уровней напряжений (указанных в п.п.6.4 и 6.5) во внешних цепях ИУТК «Гранит-микро» может привести к неисправности устройства. При выявлении таких случаев предприятие-изготовитель имеет право отказаться от выполнения гарантийного ремонта (см. раздел «Гарантийные обязательства»).

7. Возможные неисправности, методы их определения и устранения

7.1. Наиболее вероятной причиной выхода модуля из строя является попадание на его входы и выходы, связанные с внешними цепями, сигналов, уровни которых превышают рабочие.

7.2. Возможные причины неисправности и способ их определения приведены в таблице.

Внешние проявления и другие признаки неисправности	Наиболее вероятная причина	Способ устранения
---	-----------------------------------	--------------------------

1. Не реализуется обмен данными с ПЭВМ через COM-порт	Выход из строя одного из оптронов V1 или V2. Выход из строя преобразователя DC-DC D6 Неисправность супрессоров VD1...VD4	Проверить и заменить неисправный элемент
2. Нет информационного обмена через сеть GSM/GPRS	Выход из строя стабилизатора на микросхеме D101.	Проверить напряжение питания модема между точками XS105 и XS106.
3. Нет обмена с модулями внутри каркаса	Неисправен шинный формирователь D3	Проверить, заменить

8. Гарантийные обязательства

8.1. Изготовитель гарантирует нормальную работу модуля в течение 24 месяцев со дня отгрузки заказчику. Гарантия сохраняется при отсутствии отклонений от оговоренных условий эксплуатации, вызвавших выход модуля из строя по вине обслуживающего персонала.

Ремонт (замена) вышедших из строя узлов производится в течение 2 недель со дня их поступления изготовителю.

Работа с модулем разрешается после изучения документации.

8.2. Не подлежат гарантийному ремонту модули, имеющие признаки механических повреждений, либо электрического пробоя в результате нарушения условий эксплуатации, оговоренных в разделе «Указания по эксплуатации».

Признаком электрического пробоя в результате превышения максимально допустимых условий считается одновременный выход из строя более двух элементов в одном модуле, либо одновременный выход из строя более одного модуля, установленных в один каркас КП-микро.

Приложение 1

Назначение адаптационных констант модуля КАС-1.

Таблица приведена только для ознакомления. Для адаптации модулей необходимо использовать таблицу из комплекта поставки устройства ИУТК «Гранит-микро».

№	Комментарии	Константа	Адрес
1	Идентификационный код модуля КАС1 (v.0x)	8D	0E
2	@Режимный код 1 (режимы RS232/RS485)	0	10
	Бит 0:@Выбор интерфейса RS232/RS485: "0"- RS232 (обычный режим); "1"- RS485.	0	
	Бит 1:@Аппаратное управление передачей по интерфейсу RS232: "0"- передача выполняется произвольно (обычный режим). Рекомендуется для ведущего контроллера каркаса КП и ретранслятора ПУ. "1"- передача выполняется при сигнале "DTR"="1". Если принимается сигнал"DTR"="0" более 1мин. - модуль выполняет передачу произвольно. После восстановления"DTR"="1" - аппаратное управление возобновляется.	0	
	Бит 2:---	0	
	Бит 3:Наладочный режим - Включить дополнительные сообщения модема об обмене по TCP	0	
	Бит 4:Наладочный режим - Включить эхо модема	0	
	Бит 5:Наладочный режим - Включить выдачу протокола работы модема в UART (включено "ЭХО" модема)	0	
	Бит 6:Наладочный режим - Включить командный режим обмена UART-модем (включено "ЭХО" модема)	0	
	Бит 7:Код "Длина посылки" при обмене по интерфейсу RS232: "0"- есть (для "Гранит-микро"), "1"- нет (для других систем). Код "Длина посылки" отключается: при обмене по интерфейсу RS485; при "командном" режиме обмена RS232-модем.	0	
3	@Режимный код 2 (режимы GSM/GPRS)	0	12
	Бит 0:@Наличие канала связи GSM/GPRS: "0"- подключен, "1"- отключен	0	
	Бит 1:@Тип канала связи: "0" -GPRS, "1" -GSM	0	

	<p>Бит 2:@Тип подключения КАС для канала TCP_0: "0" -клиент, "1" -сервер</p>	0	
	<p>Бит 3:Проверка сервером адреса удаленного IP: "0"- есть (если адрес "чужой" -сервер выполняет разрыв соединения), "1"- нет.</p>	0	
	<p>Бит 4:Прослушивание порта сервером (ожидание подключения клиента) после установления связи с клиентом: "0" - нет, "1" - есть. Режим "0" рекомендуется при наличии паразитных подключений к серверу, нарушающих обмен с клиентом. Данный режим, при неустойчивом канале GPRS, повышает вероятность переподключений GPRS-соединения (вместо TCP-соединения).</p>	0	
	Бит 5:---	0	
	Бит 6:---	0	
	<p>Бит 7:@Количество SIM-карт: "0" - одна, "1" - две. Переключение SIM-карты выполняется при отсутствии связи.</p>	0	
4	@Режимный код 3 (метки времени)	0	14
	<p>Бит 0:Выбор режима формирования данных о времени: "0" -передавать время задержки ретрансляции через КАС; "1" -передавать состояние внутреннего таймера КАС.</p>	0	
	<p>Бит 1:Признак посылки "Метка времени" для режима работы с однобайтным адресом: "0" -в бите"7" байта "Адрес КП", "1" -в бите"6" байта "Адрес КП". При двухбайтном адресе КП данная уставка игнорируется - признак всегда в бит"6".</p>	0	
	<p>Бит 2:Передавать в СОМ-порт(RS232 / RS485) метку времени. "0" -функция выключена; "1" -добавляется метка. Формат метки времени определяется состоянием "Бит7".</p>	0	
	<p>Бит 3:Передавать в каркас (SPI) метку времени. "0" -функция выключена; "1" -добавляется метка. Формат метки времени определяется состоянием "Бит7".</p>	0	
	Бит 4:---	0	
	Бит 5:---	0	
	Бит 6:---	0	
	Бит 7:---	0	

5	@Режимный код 4 (служебные сообщения, длина адреса, готовность, резервирование, квитирование)	46	16
	Бит 0:@Запрет выдачи всех служебных сообщений (наладочный режим)	0	
	Бит 1:Разрешение выдачи дополнительных служебных сообщений в RS232, а также выдачи сообщений в RS485 и SPI (наладочный режим)	1	
	Бит 2:Разрешение выдачи сервисных сообщений модема	1	
	Бит 3:Длина собственного адреса КП: "0" -1 байт (обычный адрес), "1" -2 байта (двухбайтный адрес). Константа используется только ведущим контроллером каркаса. Периферийные модули устанавливают режим автоматически, по команде от ведущего контроллера каркаса.	0	
	Бит 4:Ретрансляция посылок с двухбайтными адресами (бит7="1" в 1-м байте адреса) при собственном однобайтном адресе КП: "0" -запрещена, "1" -разрешена. Посылки с двухбайтными адресами фильтруются 3-м и 4-м диапазонами адресов для ретрансляции данных. Ретрансляция посылок с однобайтными адресами всегда разрешена независимо от длины собственного адреса. При собственном двухбайтном адресе КП ретрансляция посылок с двухбайтными адресами обязательно выполняется	0	
	Бит 5:Автоматическая передача в шину SPI сообщения для ПУ @"Готовность ретранслятора к приему из SPI": "0" - запрещена (для ведущего контроллера КП, передается только по опросу), "1" - разрешена (необходима для ретранслятора в каркасе ПУ)	0	
	Бит 6:@ Квитировать данные ТС,ТИТ,ТИИ из каркаса КП(SPI) Квитирование может выполнять контроллер КП, либо ретранслятор резервного КС	1	

	<p>Бит 7:@ Резервный канал связи КП-ПУ "0" -выключен, "1" -включен. Выполняется ретрансляция всех посылок между каркасом КП и резервным каналом связи (РКС). Посылки ретранслируются во все направления, разрешенные адаптацией модуля. @ Ретранслятор РКС и ведущий контроллер каркаса должны иметь @ одинаковую установку данного бита. Контроллеру каркаса, в адаптации, необходимо указать место размещения ретранслятора (для проверки готовности ретранслятора РКС). Ретранслятор РКС должен выдавать сообщение "Готовность ретранслятора к приему из SPI" (для ведущего контроллера каркаса).</p>	0	
6	@ АДРЕС КП (АДРЕС каркаса ретрансляторов ПУ) Адреса "F0","FF","F0 xx","FF xx" зарезервированы для системы		
7	@ Старший байт двухбайтного Адреса КП (80...BF) Используется при "Режимный код4",бит3 ="1". Биты 7 и 6 зарезервированы для системы	80	18
	Бит 0:	0	
	Бит 1:	0	
	Бит 2:	0	
	Бит 3:	0	
	Бит 4:	0	
	Бит 5:	0	
	Бит 6:Константа "x" - используется системой как признак посылки с данными о времени ретрансляции	0	
	Бит 7:Константа "1" - используется системой как признак наличия 2-го байта адреса	1	
8	@ Адрес КП : однобайтный Адрес КП / младший байт двухбайтного Адреса КП	1	1A
10	@ 1-й диапазон адресов для ретрансляции данных @ с однобайтным адресом КП. (для фильтрации полученных посылок)		
11	Минимальное значение диапазона (константа "FF" запрещает ретрансляцию)	0	1C
12	Максимальное значение диапазона	FF	1E
14	@ 2-й диапазон адресов для ретрансляции данных @ с однобайтным адресом КП (для фильтрации полученных посылок)		
15	Минимальное значение диапазона (константа "FF" запрещает ретрансляцию)	FF	20
16	Максимальное значение диапазона	FF	22

18	<p>@Скорость обмена по интерфейсу RS232 (с внешней ЭВМ):</p> <p>"00" - 100 бод, "01" - 200 бод, "02" - 300 бод, "03" - 600 бод, "04" - 1200 бод, "05" - 2400 бод, "06" - 4800 бод, "07" - 9600 бод, "08" - 19200 бод, "09" - 38400 бод, "0A" - 57600 бод, "0B" - 115200 бод.</p>	7	24
19	<p>Пауза между пакетами данных по интерфейсу RS232 (1...256 мсек). Константа устанавливает паузу между передаваемыми из модуля пакетами. Время ожидания модулем завершения приема пакета автоматически устанавливается в 2 раза меньше, чем данная константа. Для скорости 9600 бод рекомендуется константа "1E"(30 мсек).</p>	20	26
20	<p>@Размещение ретранслятора резервного канала связи (РКС) в каркасе КП/ПУ. Константа указывает номер канала(0...3) и номер места(1...8) ретранслятора:</p> <p>"00" -РКС отсутствует; "01" -ретранслятор РКС имеет канал №0 и место №1; "11" -ретранслятор РКС имеет канал №1 и место №1; --- "38" -ретранслятор РКС имеет канал №3 и место №8. Константа используется ведущим контроллером каркаса КП/ПУ для контроля готовности резервного канала связи. Контроль готовности РКС выполняется только при "Режимный код 4",бит7 ="1"(активен режим резервирования)</p>	0	40
21	<p>@Время ожидания готовности ретранслятора РКС - 00...FF (00...255 секунд). Уставка ограничивает максимальное время ожидания при отсутствии сообщения о готовности ретранслятора. Константа используется ведущим контроллером каркаса КП/ПУ для контроля готовности резервного канала связи. При отсутствии готовности ретранслятора РКС в течение (5 x Константа) состояние ретранслятора РКС игнорируется. При получении нового сообщения о готовности РКС - контроль ретранслятора восстанавливается.</p>	3	42
22	<p>@Время актуальности посылок (секунды) (кроме данных ТС, ТИТ, ТИИ)</p>	20	28

23	@Максимальный номер модуля в каркасе - 00...08. Константа "00" соответствует выключению опроса каркаса (не работает SPI), константа "08" соответствует опросу всех модулей каркаса, вместе с МИБП(обычный режим), константы "81"... "88" соответствуют выключению опроса МИБП.	8	2A
24	@Максимальное количество опрашиваемых каналов в многоканальных модулях (ретрансляторах) - 01...04. Константа "01" - опрашиваются только основные каналы (обычных одноканальных модулей), константа "04" - опрашиваются по 4-е канала всех модулей. Константа используется только ведущим контроллером каркаса.	4	2C
25	@Выбор приоритета при опросе модулей (побитное редактирование). Для многоканальных модулей высокий приоритет может быть установлен только для канала "0". Константа используется ведущим контроллером каркаса. Рекомендуется устанавливать высокий приоритет для одного модуля.	0	2E
	Бит 0: Место(адрес) модуля - № 1 "0" - низкий приоритет, "1" - высокий приоритет.	0	
	Бит 1:- № 2	0	
	Бит 2:- № 3	0	
	Бит 3:- № 4	0	
	Бит 4:- № 5	0	
	Бит 5:- № 6	0	
	Бит 6:- № 7	0	
	Бит 7:- № 8	0	
27	@ 3-й диапазон адресов для ретрансляции данных @ с двухбайтным адресом КП (для фильтрации полученных посылок)		
28	@ Минимальное значение 3-го диапазона Константа "FFFF" соответствует запрету ретрансляции		
29	Старший байт адреса (80...BF, биты 7 и 6 зарезервированы системой)	80	30
	Бит 0:	0	
	Бит 1:	0	
	Бит 2:	0	
	Бит 3:	0	
	Бит 4:	0	
	Бит 5:	0	
	Бит 6: Константа "x" - используется системой	0	
	Бит 7: Константа "1" - используется системой	1	
30	Младший байт адреса	0	32
32	@ Максимальное значение 3-го диапазона		
33	Старший байт адреса (80...BF, биты 7 и 6 зарезервированы системой)	FF	34
	Бит 0:	1	

	Бит 1:	1	
	Бит 2:	1	
	Бит 3:	1	
	Бит 4:	1	
	Бит 5:	1	
	Бит 6:Константа "х" - используется системой	1	
	Бит 7:Константа "1" - используется системой	1	
34	Младший байт адреса	FF	36
36	@ 4-й диапазон адресов для ретрансляции данных @ с двухбайтным адресом КП (для фильтрации полученных посылок)		
37	@ Минимальное значение 4-го диапазона Константа "FFFF" соответствует запрету ретрансляции		
38	Старший байт адреса (80...BF, биты 7 и 6 зарезервированы системой)	FF	38
	Бит 0:	1	
	Бит 1:	1	
	Бит 2:	1	
	Бит 3:	1	
	Бит 4:	1	
	Бит 5:	1	
	Бит 6:Константа "х" - используется системой	1	
	Бит 7:Константа "1" - используется системой	1	
39	Младший байт адреса	FF	3A
41	@ Максимальное значение 4-го диапазона		
42	Старший байт адреса (80...BF, биты 7 и 6 зарезервированы системой)	FF	3C
	Бит 0:	1	
	Бит 1:	1	
	Бит 2:	1	
	Бит 3:	1	
	Бит 4:	1	
	Бит 5:	1	
	Бит 6:Константа "х" - используется системой	1	
	Бит 7:Константа "1" - используется системой	1	
43	Младший байт адреса	FF	3E
45	Скорость обмена с модемом GSM: "00" - 100 бод, "01" - 200 бод, "02" - 300 бод, "03" - 600 бод, "04" - 1200 бод, "05" - 2400 бод, "06" - 4800 бод, "07" - 9600 бод, "08" - 19200 бод (рекомендуется), "09" - 38400 бод, "0A" - 57600 бод, "0B" - 115200 бод.	8	4A

46	Пауза между пакетами данных от модема GSM (1...256 мсек).	70	4C
48	@***** Настройки для TCP каналов *****		
49	@Время паузы перед повторным соединением (T0) по TCP (секунды)	0A	54
50	@Время ожидания приема квитанции (T1,T3) (для данных или теста) из TCP канала (секунды). До получения квитанции новые данные не передаются. При отсутствии квитанции (в течение времени ожидания) выполняется разрыв соединения. Константа "00" соответствует выключению функции ожидания квитанции	10	52
51	@Время ожидания тестирования (T2) TCP канала (секунды). При отсутствии приема данных (в течение времени ожидания) выполняется тест канала. Константа "00" соответствует выключению функции тестирования	10	4E
52	@Время накопления данных для передачи в TCP канал (секунды). Увеличение времени накопления уменьшает объем передач по каналу, уменьшение времени - ускоряет доставку данных.	2	50
53	Время хранения посылок для TCP канала после аварийного разъединения (минут). По истечении времени хранения - канал считается неактивным и буфер передачи данных очищается. При завышенном времени хранения, из-за переполнения буферов, может остановиться передача данных по активным каналам связи.	0F	56
54	Количество неудачных попыток подключения по TCP одного адреса IP для перезагрузки радио-соединения GPRS.	5	58
55	Период контроля статуса соединений (минут)	3	5A
57	Скорость шины SPI: "01" -обычная. Константа используется контроллером каркаса. Остальные модули устанавливают скорость по команде контроллера. Увеличение скорости поддерживается только ретрансляторами ПУ.	1	44
	Бит 0:Допустимые константы:01...08	1	
	Бит 1:	0	
	Бит 2:	0	

	Бит 3:	0	
	Бит 4:	0	
	Бит 5:	0	
	Бит 6:	0	
	Бит 7:	0	
59	@ СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ (только для чтения)		
60	@Версия программы модуля		
61	код №1	0	2
62	код №2	1	4
63	код №3	0	6

Образец таблицы для записи
адреса IP удаленного устройства,
точки доступа (логина и пароля)
для GPRS канала

Адаптация КАС			
Адрес	Макс.симв	Описание	Строка
0011FF00	22	Устройство ПУ №1 -- Адрес:порт	88.214.103.243:5051
0011FF16	22	Устройство ПУ №2 -- Адрес:порт	
0011FFB0	40	SIM-карта №1 -- "точка доступа"	"internet"
0011FFD8	40	SIM-карта №2 -- "точка доступа"	

Распределение информации по адресам таблицы следующее:

«0011FF00» - адрес IP 1-го удаленного устройства (ПУ);

«0011FF16» - адрес IP 2-го удаленного устройства (ПУ);

«0011FFB0» - точки доступа для карты SIM-1;

«0011FFD8» - точки доступа для карты SIM-2 (при работе с двумя карточками).

Если связь поддерживается только с одним удаленным устройством, то графа «адрес IP 2-го удаленного устройства» должна быть пустая (как в данном примере).

Точка доступа для карты SIM-2 используется только при наличии 2-й карточки.

Выбор режима «СЕРВЕР - КЛИЕНТ», для работы модуля КАС с 1-м удаленным устройством, выполняется в основной таблице адаптации, в графе «Режимный код 2», бит_2: «Тип подключения КАС для канала TCP_0: "0" -клиент, "1" –сервер».

Подключение к 2-му удаленному устройству модуль КАС всегда выполняет в режиме «КЛИЕНТ».

Соответствие выводов модуля КАС-1 контактам клеммника:

A20	RST_OUT		B20
A19			B19
A18			B18
A17			B17
A16			B16
A15			B15
A14	GND	GND	B14
A13	RXD	RXD	B13
A12	RS485_A	RS485_B	B12
A11	DTR	DTR	B11
A10	TXD	TXD	B10
A09	CAN_H	CAN_L	B09
A08	CTS	CTS	B08
A07			B07
A06			B06
A05			B05
A04			B04
A03			B03
A02			B02
A01			B01

Схема жгута для подключения устройства КП-микро к компьютеру



