



ООО «НЭК ТЕХ»  
194021, Санкт-Петербург,  
ул. Шателена, д. 26, лит. А.  
+7 (812) 448-56-98  
[www.nectech.pro](http://www.nectech.pro)

## **ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОММУНИКАЦИОННОГО ШЛЮЗА CG-ZB-02C**

---

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Санкт-Петербург

2026

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с возможностями, принципом работы, конструкцией и правилами монтажа и эксплуатации коммуникационного шлюза CG-ZB-02С и его модификаций CG-ZB-0ХС.

Каждому изделию присваивается полное условное наименование (артикул), записываемое в общем виде:

**Коммуникационный шлюз CG-X-NN.N НРДЛ.426477.101**, где:

CG – условное наименование;

X – тип радиоканала, используемого для сбора данных с устройств нижнего уровня (абонентских устройств), указывается в паспорте на изделие, например:

- ZB – радиоканалы стандарта IEEE 802.15.4/ZigBee;

NN.N – порядковый номер исполнения изделия.

Пример записи изделия при заказе и в других документах:

«Коммуникационный шлюз CG-ZB-02С НРДЛ.426477.101ТУ»

К работе с изделием допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию в полном объеме, а также имеющие присвоенную группу по электробезопасности не ниже III, имеющие право работы с напряжением до 1000 В, и прошедшие необходимый инструктаж.

## Содержание

1 Описание и работа.....	4
1.1 Назначение изделия.....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Устройство и работа.....	7
1.4 Комплектность.....	11
1.5 Маркировка и пломбирование.....	11
1.6 Упаковка.....	12
2 Использование по назначению.....	13
2.1 Меры безопасности.....	13
2.2 Подготовка к использованию.....	13
3 Техническое обслуживание и ремонт.....	15
4 Хранение и транспортирование.....	16
5 Утилизация.....	17
Приложение А (обязательное) Схема электрическая подключения.....	18

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Коммуникационный шлюз CG-ZB-02C (далее – шлюз или изделие) предназначен для организации беспроводных каналов передачи данных в системах контроля, учета и управления распределенными технологическими объектами. Внешний вид шлюза приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид коммуникационного шлюза

1.1.2 Шлюз предназначен для работы в беспроводных вычислительных сетях ZigBee (стандарт IEEE 802.15.4/ZigBee) в качестве координатора сети. Шлюз реализует функции по формированию ZigBee-сети, обеспечению политики безопасности, настройке подключения и сбору данных с абонентских устройств.

1.1.3 Опрос абонентских устройств производится по радиоканалам дециметрового диапазона 2,4 ГГц (ZigBee). Дальнейшая передача данных на верхний уровень выполняется по каналам сети подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM-900/1800 (GPRS). Сбор и передача информации выполняются с заданной периодичностью или по запросу в режиме реального времени.

1.1.4 Шлюз обеспечивает функцию резервирования GSM-каналов: один канал связи является основным и до трех каналов могут использоваться для резервирования. Наличие резервных каналов связи обеспечивается входящими в состав шлюза слотами для установки SIM-карт (до двух, в зависимости от исполнения) и/или SIM-чипами (от двух до четырех), общее количество SIM – до четырех. Переход на резервный канал связи происходит автоматически при ухудшении качества или отсутствии сигнала по основному каналу, с выдачей соответствующего информационного сообщения на верхний уровень.

1.1.5 Составной частью шлюза является встраиваемый криптографический модуль ViPNet SIES Core, обеспечивающий защиту трафика между шлюзом и верхним уровнем системы (в том числе передаваемых команд управляющего воздействия, предназначенных для абонентских устройств).

1.1.6 Шлюз обеспечивает возможность автономного питания от аккумуляторной батареи (АКБ) при провалах и кратковременных перерывах напряжения оперативного питания. Схема питания шлюза обеспечивает контроль уровня заряда и автоматическую подзарядку АКБ оптимальным током.

1.1.7 В случае возникновения нестандартных аппаратно-программных ситуаций производится автоматическая перезагрузка (перезапуск) GSM-модуля.

1.1.8 Шлюз обеспечивает ведение календаря и часов с возможностью синхронизации внутреннего времени по протоколу NTP, а также осуществляет передачу метки времени от эталонного источника (NTP-сервера) на узлы ZigBee-сети – абонентские устройства.

1.1.9 Запись и хранение в энергонезависимой памяти конфигурации и параметров настройки, а также сохранение хода часов обеспечивается в течение всего срока службы изделия.

1.1.10 Обеспечивается возможность удаленной настройки параметров передачи данных и конфигурирования ZigBee-сети с помощью специализированного программного обеспечения.

1.1.11 Шлюз предназначен для эксплуатации в помещениях с атмосферой типа II (промышленная) по ГОСТ 15150-69 при следующих условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха – от минус 40 до плюс 65<sup>1)</sup> °С;
- относительная влажность воздуха – от 5 до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли (в т. ч. токопроводящей), агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы.

1.1.12 Шлюз не должен устанавливаться вблизи мощных источников электромагнитных и тепловых излучений.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики шлюза приведены в таблице 1.

---

<sup>1)</sup> Предельное значение – до плюс 85 °С.

Т а б л и ц а 1 – Основные технические характеристики шлюза

Наименование	Значение
Радиоканал связи, частотный диапазон: – GSM, МГц – ZigBee, ГГц	850/900/1800/1900 2,4
Стандарт передачи данных: – GSM – ZigBee	GPRS, класс 12 IEEE 802.15.4/ZigBee
Выходная мощность передатчика, Вт: – класс 4 для GSM (частота 850/900 МГц) – класс 1 для GSM (частота 1800/1900 МГц)	2 1
Радиус действия радиоканала ZigBee, не более, м: – в условиях прямой видимости – в условиях городской застройки – в условиях внутридомовой территории	1000 70 50
Количество SIM-чипов	4*
Количество SIM-карт	2*
Характеристики антенны GSM: – антенный разъём – волновое сопротивление, Ом	SMA 50
Степень защиты корпуса	IP66**
Габаритные размеры (без учета соединителей), мм, не более: – длина – ширина – глубина	224 135 85 (96)
Масса, кг, не более	1,1
Электропитание: – род тока – номинальное напряжение питания, В – диапазон напряжения питания, В – номинальное значение частоты, Гц – максимальный ток потребления: ○ импульсный, в режиме передачи данных (пиковое значение), мА, не более ○ режим ожидания, мА, не более	переменный 230 100-265 50 50 20

<p>– мощность, потребляемая от источника питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ максимальная, В·А, не более</li> <li>○ номинальная (при уровне сигнала GSM не хуже -70 дБ; АКБ заряжена), В·А, не более</li> </ul>	<p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">7</p>
<p>* В зависимости от исполнения.</p> <p>** По отдельному заказу возможно исполнение IP68, обеспечивающее работоспособность шлюза в условиях полного затопления (высота водяного столба до 5 м) в течение 48 часов.</p>	

## 1.2.2 Помехозащищенность и электромагнитная совместимость

1.2.2.1 Мощность побочных радиоизлучений не превышает допустимых значений в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52459.3-2009, Норм 18-21 «Радиопередающие устройства гражданского назначения. Требования на допустимые уровни побочных излучений» (решение ГКРЧ № 21-60-01).

1.2.2.2 Шлюз сохраняет работоспособность (критерий качества функционирования А) при воздействии электростатических разрядов, амплитуда испытательных (неконтактных) разрядов 8,0 кВ степень жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.2-2013. Запрещается подача электростатических разрядов на поверхности изделия, на которых расположены антенные разъемы.

1.2.2.3 Шлюз сохраняет работоспособность (критерий качества функционирования А) при воздействии радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 3,0 В/м, степень жесткости испытаний 2 по ГОСТ 30804.4.3-2013.

## 1.2.3 Показатели надежности

1.2.3.1 Коммуникационный шлюз предназначен для непрерывной работы без постоянного обслуживающего персонала.

1.2.3.2 Средняя наработка на отказ – не менее 250 000 ч.

1.2.3.3 Срок эксплуатации – 16 лет.

## 1.3 Устройство и работа

### 1.3.1 Конструкция

1.3.1.1 Изделие выполнено в корпусе из термопластика (высококачественного поликарбоната), внутри корпуса размещены составные части изделия.

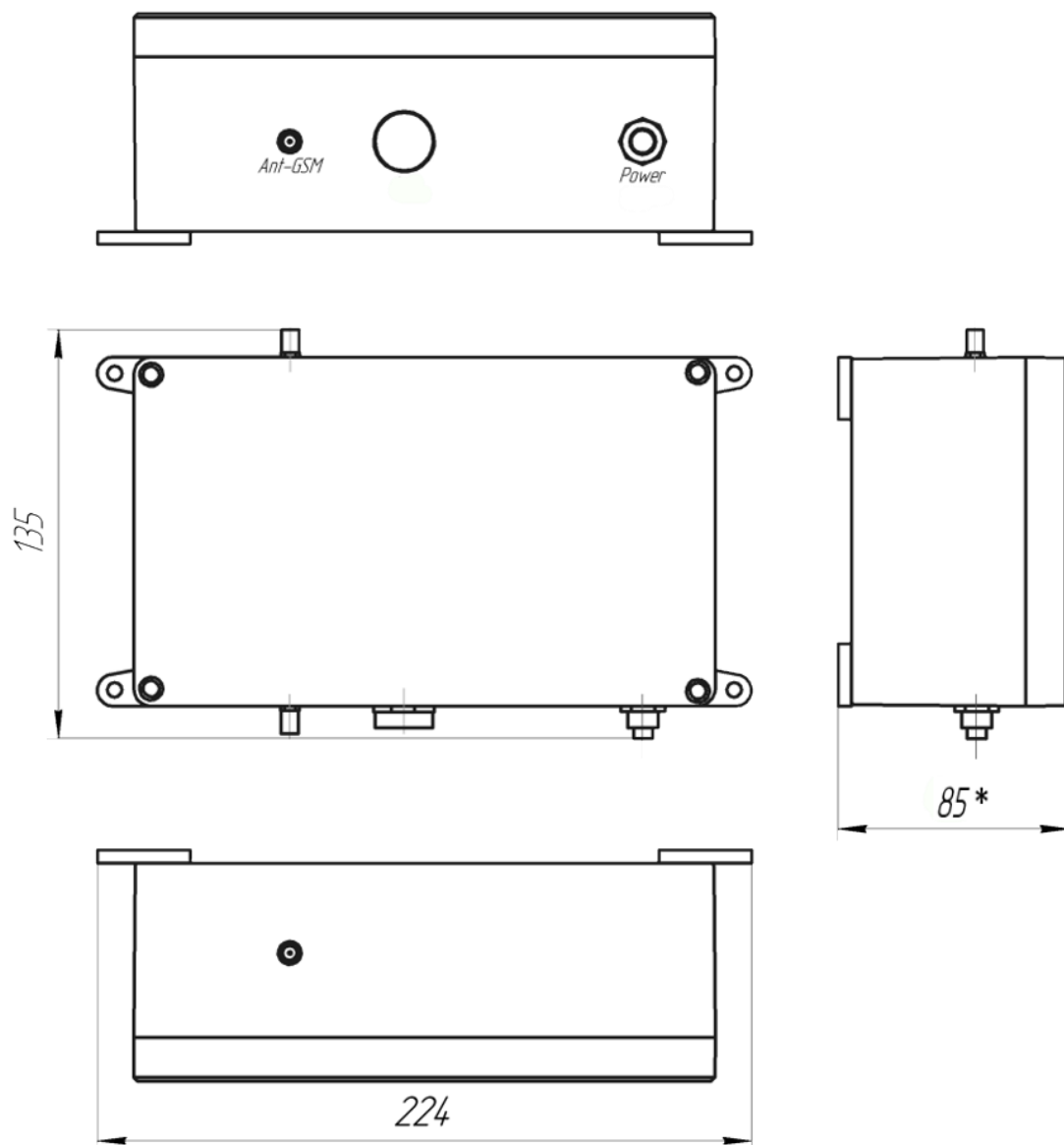
1.3.1.2 Внешний вид и габаритные размеры изделия приведены на рисунке 2.

1.3.1.3 Лицевая панель изделия представляет собой съемную крышку. Крепление крышки к корпусу осуществляется при помощи специальных винтов, входящих в состав корпуса (для защиты от вскрытия винты могут быть опломбированы). Корпус изделия

оборудован датчиками вскрытия корпуса, подключенными к встроенному криптографическому модулю. При несанкционированном вскрытии крышки корпуса изделия ключевая информация, необходимая для защиты данных, удаляется и изделие перестает выполнять функцию по передаче информации от верхнего уровня к абонентским устройствам. Отсоединение лицевой панели осуществляется исключительно на предприятии-изготовителе.

1.3.1.4 Изделие предназначено для монтажа на вертикальную поверхность. На тыльной стороне корпуса имеются четыре проушины для крепления.

1.3.1.5 На корпусе изделия расположены SMA-разъемы «ANT-GSM» и «ANT-ZB» для подключения антенн стандарта GSM и ZigBee соответственно.



\* не более 96 мм в зависимости от исполнения корпуса

Рисунок 2 – Габаритные размеры изделия

1.3.1.6 Изделие имеет разъем для подключения кабеля сетевого питания («Power 230V»), входящего в комплект поставки. Длина кабеля – не менее 1,5 м.

1.3.1.7 На корпусе изделия может быть установлен клапан выравнивания давления для предотвращения образования конденсата внутри корпуса. В качестве активного элемента выступает PES мембрана, обеспечивающая постоянную компенсацию разности внешнего и внутреннего давлений (максимальное давление воды 1 Бар).

### 1.3.2 Принцип действия

1.3.2.1 Шлюз осуществляет функции координатора в беспроводных сетях, реализованных на основе технологии беспроводной передачи данных ZigBee (стандарт IEEE 802.15.4/ZigBee). Для сбора данных и информационного обмена между устройствами внутри сети используются радиоканалы дециметрового диапазона 2,4 ГГц.

1.3.2.2 ZigBee-сеть имеет самоорганизующуюся самовосстанавливающуюся структуру и образуется устройствами трех типов:

– конечные устройства, обеспечивающие передачу данных между исполнительным оборудованием (приборы учета, контроля и регулирования) и ZigBee-сетью. Устройства этого типа обладают малым энергопотреблением, благодаря наличию «спящего» режима работы, и обеспечивают возможность долговременной работы от аккумуляторных батарей;

– маршрутизаторы – устройства, выполняющие автоматическую ретрансляцию сигналов с соседних ZigBee-устройств (маршрутизацию сообщений). Наличие маршрутизаторов обеспечивает альтернативные варианты выбора маршрута между узлами и наиболее эффективную передачу информации при изменении внешних условий. Устройства данного типа могут одновременно осуществлять сбор и передачу данных с подключенного исполнительного оборудования, и ретрансляцию, либо выполнять только ретрансляцию с соседних ZigBee-устройств (роутеры беспроводной сети);

– координаторы – устройства, выполняющие функции по формированию ZigBee-сети, обеспечивающие политику безопасности и настройки подключения ZigBee-устройств к сети.

1.3.2.3 Передача данных, полученных с конечных ZigBee-устройств, на верхний уровень системы осуществляется по каналам GSM/GPRS, при этом обеспечивается

резервирование канала связи посредством поддержки нескольких сотовых операторов. В случае невозможности передачи информации на верхний уровень (отсутствии связи с верхним уровнем) выполняется сохранение массива передаваемой информации в энергонезависимой памяти и повторная передача, таким образом, обеспечивается гарантированная доставка информации на верхний уровень.

1.3.2.4 Опрос исполнительных устройств и передача данных на верхний уровень системы может производиться как с заданной периодичностью, так и по запросу в режиме реального времени.

1.3.2.5 Шлюз оснащен резервным источником питания (аккумуляторной батареей) для питания GSM-модуля при провалах и кратковременных перерывах оперативного напряжения. Схема питания изделия обеспечивает контроль уровня заряда и автоматическую подзарядку аккумуляторной батареи.

1.3.2.6 Запись и хранение информации об индивидуальных настройках (конфигурации) изделий осуществляется во внутренней энергонезависимой памяти.

1.3.2.7 Синхронизация времени производится по сигналам синхронизации, поступающим с верхнего уровня системы. В свою очередь, шлюз выполняет трансляцию метки времени от эталонного источника (NTP-сервера) на ZigBee-устройства широковещательной командой, передаваемой по радиоканалам.

### 1.3.3 Обеспечение информационной безопасности данных

1.3.3.1 Защита данных, передаваемых между верхним уровнем системы и изделием, обеспечивается функциональностью встраиваемого криптографического модуля по зашифрованию и расшифрованию данных в соответствии с алгоритмом «Магма» ГОСТ Р 34.12-2015 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры» (ГОСТ 34.12-2018 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры») в режиме гаммирования по алгоритму ГОСТ Р 34.13-2015 (подраздел 5.2) «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Режимы работы блочных шифров» (ГОСТ 34.13-2018 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Режимы работы блочных шифров»).

1.3.3.2 Дополнительно для защиты данных в системе устанавливаются Программно-аппаратный комплекс (ПАК) ViPNet SIES MC и ПО ViPNet SIES Workstation (или ViPNet SIES Smartmeter WS), сервер верхнего уровня должен быть интегрирован с ПО ViPNet SIES Unit.

1.3.3.3 Для штатного функционирования изделия и встроенного криптографического модуля в ПАК ViPNet SIES MC устанавливается служебное взаимодействие:

- протокол служебного взаимодействия – CMS;
- размер служебных сообщений для изделия – 5 Кбайт.

1.3.3.4 Инициализация криптографического модуля осуществляется на предприятии-изготовителе.

1.3.3.5 После установки коммуникационного шлюза в месте эксплуатации требуется произвести взвод концевых выключателей (активация датчика контроля доступа), которые срабатывают при несанкционированном доступе.

1.3.3.6 Подключение криптографического модуля к аккумуляторной батарее обеспечивает бесперебойную работу и безотказный контроль состояния концевых выключателей.

#### 1.4 Комплектность

1.4.1 Состав комплекта поставки приведён в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Состав комплекта поставки

Наименование	Количество
Коммуникационный шлюз CG-X-NN.N	1 шт.
Кабель сетевого питания	1 шт.
Руководство по эксплуатации*	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Формуляр на ViPNet SIES Core	1 экз.
Оптический диск	1 шт.
GSM-антенна**	1 шт.
ZigBee-антенна**	1 шт.
* Поставляется на партию	
** Поставляется по отдельному заказу. Тип указывается при заказе	

#### 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка наносится на изделие методом, указанным в конструкторской документации.

1.5.2 На корпусе имеется информация, содержащая:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия и условное обозначение (артикул);
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

- надпись «Сделано в России»;
- технические характеристики.

1.5.3 На крышке корпуса нанесен логотип предприятия-изготовителя.

1.5.4 У разъемов нанесены соответствующие обозначения.

1.5.5 Винты крепления (не менее двух) крышки к корпусу изделия могут быть защищены пластиковыми пломбами, не подлежащими вскрытию потребителем. Нарушение целостности пломб является свидетельством несанкционированного доступа внутрь прибора и влечет за собой отмену гарантийных обязательств предприятия-изготовителя.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка модулей соответствует ГОСТ 23170-78 и документации предприятия-изготовителя.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 Перед подачей напряжения питания (230 В переменного тока) и при работе изделие должно быть надежно заземлено.

2.1.2 При работе с изделием должны быть обеспечены необходимые меры по снятию с персонала (одежды, инструмента) электростатического заряда. Монтаж изделия производить с применением защитных средств для снятия электростатического заряда (антистатический браслет, соединенный с контуром заземления и т. п.).

2.1.3 На линии питания должен быть установлен автоматический выключатель.

2.1.4 Все работы по монтажу (демонтажу) и подключению выполнять только после отключения линии питания изделия от сети электропитания.

2.1.5 Эксплуатация изделия допускается только при подключенных радиоантеннах GSM и Zigbee.

### **ВНИМАНИЕ!**



*Эксплуатация устройства без подключенных радиоантенн может вывести выходные цепи передатчиков из строя.*

2.1.6 Изделие изготавливается с применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91, не имеет веществ и материалов, представляющих опасность для жизни, здоровья человека или окружающей среды. Правила пожарной безопасности должны соответствовать правилам, действующим на объекте.

### 2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Подготовка к использованию на месте эксплуатации включает монтаж изделия, подключение внешних цепей и пусконаладочные работы (проводятся представителем предприятия-изготовителя или лицами, аттестованными на проведение данных работ).

2.2.2 Распаковать изделие и проверить его комплектность в соответствии с паспортом.

2.2.3 Провести внешний осмотр изделия и убедиться в отсутствии механических повреждений, деформации и коррозии контактов соединителей.

**ВНИМАНИЕ!**

*При транспортировании изделия при отрицательных температурах перед включением его необходимо выдержать в нормальных климатических условиях (по ГОСТ 15150-69) не менее двух часов.*

2.2.4 Крепление изделия на вертикальной поверхности осуществляется винтами с помощью проушин.

2.2.5 В месте установки изделия должен обеспечиваться достаточный уровень приема сигналов GSM и Zigbee. Оптимальным является такое размещение оборудования, при котором радиоантенны Zigbee-устройств находятся в зоне прямой видимости друг друга и не затенены преградами (строения, густой кустарник и т.п.).

2.2.6 При монтаже наружных (выносных) антенн на одиноко стоящих объектах обеспечить меры по защите от грозовых разрядов (выполнить молниезащиту с применением токоотводов).

**2.2.7 Внешние подключения**

2.2.7.1 Внешние подключения производить в соответствии со схемой подключения (см. приложение А).

**ВНИМАНИЕ!**

*В целях безопасности, перед подключением, убедитесь в соответствии цепей, подключаемых к линии питания и их контактов на разъеме сетевого питания методом "прозвонки", с использованием тестера (авометра, измерителя сопротивлений).*

*Отсоединение лицевой панели корпуса шлюза запрещено.*

2.2.7.2 Подключить GSM- и Zigbee- антенны к разъемам «ANT-GSM» и «ANT-ZB» соответственно.

**П р и м е ч а н и е** – При монтаже и прокладке антенного кабеля необходимо учитывать предельно допустимые радиусы изгиба. Для кабелей диаметром  $D < 5,0$  мм предельный (минимальный) радиус изгиба  $R_{изг} = D \times 3$  (мм) для GSM и  $R_{изг} = D \times 6$  (мм) для ZigBee, для кабелей  $D = 6,0..10,0$  мм предельный радиус изгиба  $R_{изг} = D \times 12$  (мм) для GSM и ZigBee.

2.2.7.3 Подключить кабель сетевого питания (входит в комплект поставки изделия). На линии питания должен быть установлен автоматический выключатель.

2.2.8 Подать питание на изделие, включив автоматический выключатель.

### 3 Техническое обслуживание и ремонт

3.1 Изделие не требует специального технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации. Профилактические и диагностические работы могут производиться в соответствии с действующими правилами и инструкциями эксплуатирующих организаций. Рекомендуется проводить профилактику изделия одновременно с профилактикой первичного оборудования.

3.2 При проведении профилактических работ следует соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1.

3.3 В состав профилактических работ входят:

- внешний осмотр;
- удаление пыли и загрязнений с внешних поверхностей изделия;
- проверка надежности подключения внешних цепей, проверка отсутствия обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей.

#### **ВНИМАНИЕ!**



*Отсоединение лицевой панели корпуса шлюза запрещено.*

3.4 Работы по техническому обслуживанию изделия должны осуществляться только представителем предприятия-изготовителя или лицом, аттестованным предприятием-изготовителем на их проведение.

3.5 Регламентные работы по обслуживанию встроенного криптографического модуля должны проводиться администратором безопасности системы согласно Правилам пользования на ViPNet SIES Core.

3.6 Изделия не подлежат ремонту на месте эксплуатации, и в случае выхода из строя направляются для ремонта предприятию-изготовителю.

3.7 При выявлении факта несанкционированного доступа к изделию следует немедленно оповестить администратора безопасности системы.

## 4 Хранение и транспортирование

### 4.1 Условия хранения:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при плюс 35 °С.

4.2 Для хранения и транспортирования рекомендуется переводить встроенный криптографический модуль в режим «Конфигурирование».

4.3 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

4.4 Расположение изделий в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. С учетом емкостных характеристик встроенной аккумуляторной батареи криптографического модуля длительность хранения составляет не более одного года с момента выпуска изделия на предприятии-изготовителе.

Изделия следует хранить на стеллажах. Расстояние между стенами, полом хранилища и изделиями должно быть не менее 0,1 м. Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и изделиями должно быть не менее 0,5 м.

4.5 Изделия в упаковке изготовителя следует транспортировать в закрытых транспортных средствах любого вида в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании самолетом изделия должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.6 При транспортировании и проведении погрузочно-разгрузочных работ изделия в транспортной таре не должны подвергаться резким ударам, прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

### 4.7 Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 65°С;
- относительная влажность воздуха 95 % при 25 °С.

## 5 Утилизация

5.1 Шлюз не содержит веществ, загрязняющих природную среду и вредно воздействующих на организм человека. Выработавший ресурс и непригодный для дальнейшей эксплуатации ретранслятора подлежит утилизации в соответствии с нормативами и правилами объекта, на котором ретранслятор установлен.

## Приложение А (обязательное)

### Схема электрическая подключения

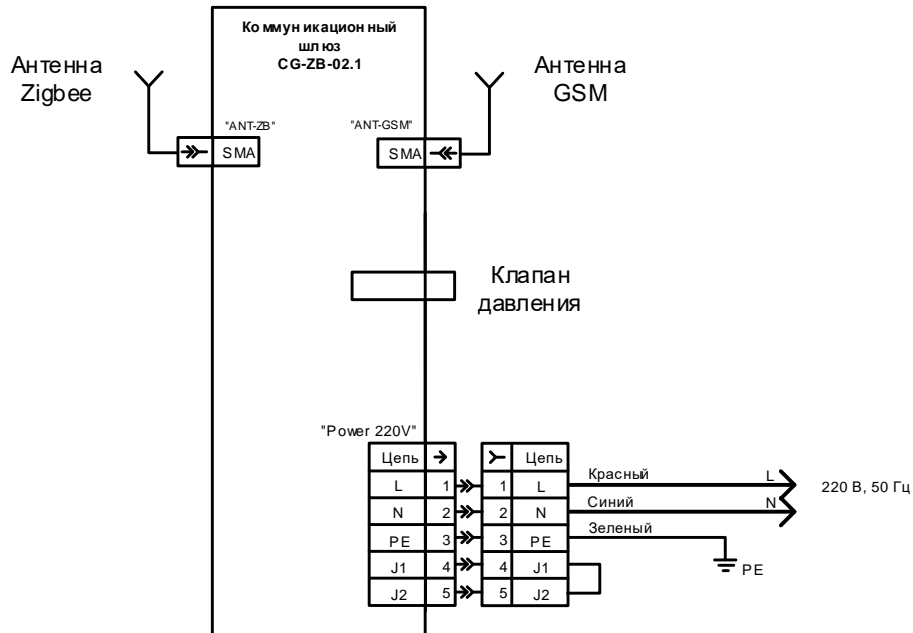


Рисунок А.1 – Схема электрическая подключения коммуникационного шлюза CG-ZB-02С

