ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

Подсистема дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ(У)

НГК.087.000.000.000 РЭ

Руководство по эксплуатации

Редакция 1.35

Зав. № _____

2016

Содержание

1 Описание и работа 5
2 Использование по назначению 10
3 Техническое обслуживание 16
4 Текущий ремонт 18
5 Консервация и хранение 19
6 Транспортирование 20
Приложение А (справочное) Общий вид шкафа подсистемы дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ(У) 21
Приложение Б (справочное) Общий вид лицевой панели модуля сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У) 23
Приложение В (справочное) Модуль ИБП 24
Приложение Г (справочное) Расположение элементов на коммутационных DIN-рейках шкафа НГК-СКМ(У) 26
Приложение Д (обязательное) Габаритные и установочные размеры шкафа НГК-СКМ(У) 28
Приложение Е (справочное) Пример схемы установки НГК-СКМ(У) 29
Приложение Ж (обязательное) Схема внешних соединений шкафа НГК-СКМ(У) 30
Приложение И (обязательное) Работа с УС ИКП СТ 36
Приложение К (обязательное) Технические требования для кабелей связи 37
Приложение Л (обязательное) Протокол обмена данными НГК-СКМ(У) по цифровому интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС) с системами телемеханики версия 1.1 38

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации подсистемы дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ(У), ознакомления потребителя с её конструкцией и принципом работы.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Подсистема дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ(У) (далее по тексту – Подсистема мониторинга) предназначена для сбора и обработки информации о коррозионных процессах и противокоррозионной защите подземных стальных сооружений и передачи этой информации по интерфейсу RS-485/Fiber optics в системы телемеханики.

Область применения: объекты добычи, транспортировки, хранения природного газа и нефтепродуктов – магистральные трубопроводы, промплощадки, компрессорные станции, подземные хранилища газа и другие.

Подсистема мониторинга обеспечивает связь по проводным линиям, волоконно-оптическим линиям связи (далее по тексту – ВОЛС) и радиоканалу с устройствами коррозионного мониторинга, оснащёнными электродами сравнения, вспомогательными электродами, индикаторами скорости коррозии и является составной частью системы электрохимической защиты от коррозии.

Подсистема мониторинга соответствует требованиям СТО Газпром 9.4-023-2013, ГОСТ Р 51164-98.

1.1.1 Пример записи при заказе подсистемы мониторинга:[1)]

НГК-СКМ(У)-1-2-3(4)-5-У3.1, где:

НГК – аббревиатура предприятия-изготовителя;

СКМ(У) – подсистема дистанционного коррозионного мониторинга;

1 – количество в устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-1, до 32 шт.;

2 – количество в устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-2, до 128 шт.;

3 – количество устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-3, до 128 шт.;

(4) – количество линий подключения устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-3 (1 – 4 шт.);

5 – количество устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-4, до 25 шт.;

У3.1 – климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 (У2; У3.1).

1.2 Состав подсистемы НГК-СКМ(У)

1.2.1 Шкаф подсистемы НГК-СКМ(У).

1.2.2 Устройство коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-1 – содержит автономный источник питания, подключается к шкафу НГК-СКМ(У) через преобразователь RS-485/Fibre optic (ВОЛС).

1.2.3 Устройство коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-2 – содержит автономный источник питания, подключается к устройству коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-1 или НГК-КИП-СМ(У)-4 по каналу связи RS-485.

1.2.4 Устройство коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-3 – питание постоянным током от шкафа НГК-СКМ(У), подключается к шкафу НГК-СКМ(У) по каналу связи CAN.

1.2.5 Устройство коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-4 – содержит автономный источник питания, подключается к шкафу НГК-СКМ(У) по радиоканалу.

1.2.6 Подставка для шкафа НГК-СКМ(У).

1.3 Технические характеристики

1.3.1 **Основные параметры и размеры**

1.3.1.1 Максимальное количество устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У) в подсистеме, шт. 160

1.3.1.2 Максимальная дальность размещения НГК-КИП-СМ(У) от шкафа НГК-СКМ(У):

[1)] Полный состав подсистемы НГК-СКМ(У) определяется согласно Карте заказа Подсистемы дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ(У).

связь по проводному каналу связи CAN, км 3
связь по ВОЛС, км 40
связь по радиоканалу, км 1

1.3.1.3 Максимальная дальность размещения НГК-КИП-СМ(У)-2 от НГК-КИП-СМ(У)-1 или НГК-КИП-СМ(У)-4:
связь по проводному каналу связи RS-485, км 0,5

1.3.1.4 Напряжение питающей сети переменного однофазного тока частотой 50 Гц при котором обеспечивается работоспособность, В ..... 165 – 253

1.3.1.5 Полная потребляемая мощность, В·А, не более 282

1.3.1.6 Сопротивление изоляции шкафа по ГОСТ 26567-85, МОм, не менее 20

1.3.1.7 Габаритные размеры шкафа (ш×в×г), мм[2], не более ..... 600×1600×450[3]

1.3.1.8 Масса НГК-СКМ(У), кг[2], не более ..... 150[3]

1.3.1.9 Климатическое исполнение У2 или У3.1 (шкаф IP20 по ГОСТ 14254-96) по ГОСТ 15150-69.[2]

1.3.2 **Условия эксплуатации**

Температура окружающего воздуха для исполнения У2, ºС ..... от минус 45 до +45
Температура окружающего воздуха для исполнения У3.1, ºС ..... от минус 10 до +40
Относительная влажность воздуха при t = +25 ºС, % не более 98
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... 86,6 – 106,7 (650 – 800)

1.4 Функциональные возможности

1.4.1 Измерение, контроль НГК-КИП-СМ(У) и передача по интерфейсу RS-485 в системы телемеханики (протокол Modbus) следующих параметров:
- потенциал с омической составляющей в диапазоне от минус 10 до +10 В;
- поляризационный потенциал подземного трубопровода по методу вспомогательного электрода по ГОСТ 9.602-2005 (приложение Р) в диапазоне от минус 2 до + 2 В;
- постоянный ток от 0 до 150 А методом измерения напряжения на внешнем шунте;
- ток поляризации вспомогательного электрода в диапазоне от минус 100 до + 100 мА;
- плотность тока поляризации вспомогательного электрода в диапазоне от 0 до 3000 А/м^2;
- площадь вспомогательного электрода от 0 до 65534 мм^2;
- состояние пластин индикаторов скорости коррозии БПИ-2;
- глубину и скорость коррозии индикатора ИКП с устройства УС ИКП СТ;
- состояние устройства УС ИКП СТ;
- ток датчиков интерфейса 4-20 мА;
- среднеквадратичное значение наведённого переменного напряжения на трубопровод от 0 до 50 В частотой 50 Гц;
- вскрытие НГК-КИП-СМ(У).

1.4.2 Просмотр вышеперечисленных параметров на встроенном дисплее модуля сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У).

1.4.3 Отображение состояния плат измерений НГК-БИ(У) на встроенном дисплее модуля сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У).

1.4.4 Обмен данными с системой телемеханики при отсутствии питающей сети ~230 В.[4]

1.4.5 Работа НГК-КИП-СМ(У) от автономного источника питания не менее двух лет, при частоте измерений 1 раз в час.

1.4.6 Защита линий связи и питания от импульсных перенапряжений.

1.4.7 Допустимы следующие схемы соединения шкафа НГК-СКМ(У) и устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У):
- подключение по каналу связи CAN (для промплощадок, компрессорных станций, станций подземного хранения газа) в котором устройства присоединяются к шине последовательно без ответвлений (максимальное количество каналов связи CAN до 4), на один канал связи

[2] Состав НГК-СКМ(У): шкаф с модулем НГК-КССМ(У), модулями системы защиты от импульсных перенапряжений и модулем ИБП.
[3] По согласованию с заказчиком параметры могут быть изменены.
[4] Оборудование устанавливается опционально согласно карте заказа на НГК-СКМ(У).

CAN может быть подключено различное количество устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-3 (до 32 устройств на один канал связи);

- подключение по ВОЛС (магистральные газопроводы, отводы) в котором к шкафу НГК-СКМ(У) подключается устройство коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-1 с автономным питанием (максимальное количество ВОЛС до 32. Максимальное расстояние до 40 км);
- подключение по каналу связи RS-485 (магистральные газопроводы, отводы) в котором к каждому устройству коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-1 или НГК-КИП-СМ(У)-4 может быть подключено до 5 устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-2 с автономным питанием. Максимальное расстояние до 500 м.
- подключение по радиоканалу (для промплощадок, пересечения с водными объектами) в котором к одному шкафу НГК-СКМ(У) может подключаться до 25 устройств коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)-4 с автономным питанием. Максимальное расстояние до 1 км, и зависит от уровня индустриальных помех в месте установки.

1.4.8 Технические требования к кабелям связи приведены в Приложении К.

1.5 Устройство и принцип действия

1.5.1 Устройство НГК-СКМ(У)

В состав подсистемы мониторинга входят следующие оборудование и модули:

1.1 Шкаф 19" монтажный (по ГОСТ 28601.2-90) IP20.....1 шт.
1.2 Модуль сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У) .....1 шт.
1.3 Устройства коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У)..... 1–160 шт.[5)]
1.4 Шлюз интерфейсов..... 1-4 шт.
1.5 Система защиты от импульсных перенапряжений ..... 1 шт.[6)]
1.6 Модуль ИБП ..... 2–4 шт.[7)]
1.7 Счётчик активной электроэнергии ~230 В ..... 1 шт.[7)]
1.8 Подставка для шкафа НГК-СКМ(У)..... 1 шт.[7)]

1.5.1.1 Модуль сопряжений подсистемы мониторинга

Модуль сопряжений подсистемы коррозионного мониторинга (далее по тексту – НГК-КССМ(У)), обеспечивает приём и передачу данных с плат измерений НГК-БИ(У) на скорости не менее 10 кбит/с.

НГК-БИ(У), в свою очередь, передают данные в НГК-КССМ(У) посредством проводных каналов связи с помощью интерфейса CAN, либо по интерфейсу RS-485 посредством радиомодемов или преобразователей ВОЛС и шлюза интерфейсов RS-485\CAN.

Установка адресов и настройка плат измерений НГК-БИ(У), инициализация подсистемы выполняется в процессе пусконаладочных работ.

Модуль сопряжений обеспечивает приём и передачу данных по интерфейсу RS-485 с системой верхнего уровня на скорости 19200 – 115200 бит/с.

Электропитание модуля сопряжений осуществляется сетевым переменным напряжением 230 В. Опционально, по согласованию с заказчиком, устанавливается устройство бесперебойного питания с использованием аккумуляторных батарей.

1.5.1.2 Устройства коррозионного мониторинга

Устройства коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У) состоят из плат измерений НГК-БИ(У) и устройств защиты от импульсных перенапряжений, установленных в стойках контрольно-измерительного пункта типа КИП.ПВЕК.Х.2 (ВИНЧЕСТЕР).

НГК-КИП-СМ(У) (КИП точки дренажа и мониторинга коррозионных процессов) – входит в комплект поставки НГК-СКМ(У) и предназначен для подключения анодного либо дренажного кабеля, датчиков потенциала и индикаторов скорости коррозии, измерения и передачи данных о коррозионных процессах и противокоррозионной защите модулю сопряжений НГК-СКМ(У) с

[5)] Индикатор ИКП и устройство сопряжения ИКП с системой телеметрии в комплект НГК-КИП не входят.
[6)] Может состоять из комплекта устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП).
[7)] Оборудование устанавливается опционально согласно карте заказа на НГК-СКМ(У).

помощью встроенной платы измерений НГК-БИ(У). Может иметь встроенный токоизмерительный шунт.

Электропитание НГК-КИП-СМ(У) производится либо по кабелю связи от шкафа НГК-СКМ(У) напряжением 48 В, либо от автономного источника питания (литий-ионные источники питания). Время работы НГК-КИП-СМ(У) от автономного источника питания не менее двух лет при частоте измерений 1 раз в час.

Описание НГК-КИП-СМ(У) приведено в руководстве по эксплуатации на Устройство коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У).

1.5.1.3 Устройство защиты от импульсных перенапряжений

Устройство защиты от импульсных перенапряжений предназначено для защиты электронного оборудования подсистемы мониторинга от импульсных перенапряжений, вызванных грозовыми либо электростатическими разрядами. За основу положен принцип создания защитных барьеров в местах подключения плат измерений и модуля сопряжений к линиям связи, электропитания, датчикам и индикаторам. Устройства защиты от импульсных перенапряжений выполнены на газонаполненных разрядниках, варисторах и TVS-диодах в виде отдельных сменных блоков и плат, которые располагаются в устройствах коррозионного мониторинга и шкафу подсистемы мониторинга. Обязательное требование для обеспечения функционирования устройств защиты от импульсных перенапряжений наличие заземлителя для каждого НГК-КИП-СМ(У) и шкафа подсистемы мониторинга. Сопротивление растекания току через заземлитель не должно превышать 4 Ом.

Для обеспечения защиты от грозовых явлений броня и экраны кабелей соединяются с заземлителем по схемам, приведённым в Приложение Ж.

1.5.1.4 Шлюз интерфейсов RS-485\CAN

Шлюз интерфейсов предназначен для преобразования данных, приходящих от НГК-КИП-СМ(У) по интерфейсу RS-485 от радиомодема или преобразователя ВОЛС в формат данных, необходимый для передачи по CAN. Шлюз имеет восемь портов RS-485.

1.5.1.5 Модуль ИБП.

1.5.1.5.1. Размещение и типы модулей ИБП.

Модули ИБП размещены в шкафу, ниже модуля НГК-КССМ(У). Количество от 2 до 4.

Модули ИБП подключаются к сети однофазного питающего напряжения 230 В частотой 50 Гц. Предназначены для питания модуля НГК-КССМ(У), шлюзов интерфейса, радиомодема и оптических преобразователей интерфейса, а также подачи питания в канал связи CAN. Внутри ИБП устанавливаются аккумуляторные батареи, если предусмотрена бесперебойная работа при отсутствии сетевого питающего напряжения.

Возможно комплектация тремя типами модулей ИБП:

а) ИБП для питания модуля НГК-КССМ(У) и радиомодема.

Номинальное напряжение на выходе 1 – 24 В.

Номинальное напряжение на выходе 2 – 12 В.

б) ИБП для питания НГК-КИП-СМ(У), подключенных по каналу связи CAN.

Устанавливается, если предусмотрена работа хотя бы по одному каналу связи CAN.

Номинальное напряжение на выходе – 48 В.

в) ИБП для питания преобразователей интерфейсов RS-485/ВОЛС и шлюзов интерфейсов.

Устанавливается, если предусмотрена работа через шлюз и преобразователь интерфейсов RS-485/ВОЛС или радиомодем.

Если число преобразователей RS-485/ВОЛС более 16, то устанавливается второй модуль ИБП данного типа.

Номинальное напряжение на выходе – 24 В.

1.5.1.5.2. Назначение органов управления и индикации модуля ИБП.

На передней панели модуля ИБП расположены:

Кнопка АКБ предназначена для включения и отключения аккумуляторной батареи от модуля ИБП.

В положении ВКЛ – аккумуляторная батарея подключена к модулю ИБП

В положении ВЫКЛ – аккумуляторная батарея отключена от модуля ИБП.

Индикатор СЕТЬ сигнализирует о наличии сетевого напряжения на модуле ИБП.

В состоянии «Включен» – на вход модуля ИБП подано питающее напряжение.

В состоянии «Выключен» – входное сетевое напряжение отсутствует.

Индикатор «АКБ РАЗРЯЖЕНА» сигнализирует о разряде аккумуляторной батареи до нижнего предельно значения. Для продолжения работы, требуется зарядить аккумуляторную батарею модуля ИБП.

В состоянии «Включен» – аккумуляторная батарея разряжена, дальнейшая работа модуля ИБП от АКБ приведёт к автоматическому отключению нагрузки.

В состоянии «Выключен» – аккумуляторная батарея в норме, отсутствует аккумуляторная батарея или отсутствует напряжение питания.

Ручки на передней панели модуля ИБП предназначены для выдвижения корпуса модуля ИБП из 19" крейта.

1.6 Перечень приложений

1.6.1 Внешний вид шкафа подсистемы коррозионного мониторинга НГК-СКМ(У) – см. Приложение А.

1.6.2 Расположение органов управления и индикаторов на лицевой панели модуля сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У) – см. Приложение Б.

1.6.3 Внешний вид модуля ИБП – см. Приложение В.

1.6.4 Расположение элементов на коммутационной DIN-рейке НГК-СКМ(У) – см. Приложение Г.

1.6.5 Габаритные и установочные размеры шкафа подсистемы мониторинга НГК-СКМ(У) – см. Приложение Д.

1.6.6 Пример схемы установки НГК-СКМ(У) – см. Приложение Е.

1.6.7 Схема электрическая внешних соединений НГК-СКМ(У) – см. Приложение Ж.

1.6.8 Порядок работы с УС ИКП СТ – см. Приложение И.

1.6.9 Технические требования к кабелям каналов связи плат измерений НГК-БИ(У) – см. Приложение К.

1.6.10 Документ «Протокол обмена данными с модулем НГК-КССМ(У) версия 1.1» – см Приложение Л.

1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для проверки общего функционирования НГК-СКМ(У) и контроля основных параметров необходимы следующие приборы и оснастка:

- вольтметр постоянного тока любого типа с максимальным пределом шкалы не менее 100 В и входным сопротивлением не менее 10 МОм.
- цифровой осциллограф, двухканальный с полосой пропускания не менее 60 МГц.
- преобразователь интерфейсов CAN/USB для тестирования шины CAN.
- программное обеспечение для работы с преобразователем интерфейсов CAN/USB для анализа передаваемых по шине CAN данных.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Подготовка к работе проводится после выполнения всех монтажных и пусконаладочных работ.

2.1.2 При подготовке к работе проверяется правильность внешних подключений в соответствии со схемой.

2.1.3 Проверить подключения внутри шкафа НГК-СКМ(У).

2.1.4 Проверить затяжку всех винтовых соединений выдвижных модулей ИБП.

2.1.5 Проверить затяжку винтовых соединений модуля НГК-КССМ(У).

2.1.6 Проверить исправность магнитно-контактного датчика вскрытия двери шкафа (геркона).

2.2 Работа

2.2.1 **Подача питания**

Перед включением убедиться, что шкаф подключен к питающей сети 230 В 50 Гц.

Индикатор наличия сети (поз. 5 рисунок Г.1) должен быть в состоянии «Включено», что говорит о наличии питающего напряжения на входных клеммах поз. 4.

2.2.1.1 Перевести автоматический выключатель (поз. 6, рисунок Г.1) в верхнее положение «Включено».

2.2.1.2 Перевести автоматический выключатель модуля сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У) (поз. 8), в верхнее положение «Включено». Должен засветиться индикатор СЕТЬ (поз. 1 рисунок Б.1). Отсутствие индикации означает отсутствие сетевого питающего напряжения или неисправность цепей сетевого питания.

2.2.1.3 Перевести автоматические выключатели модулей ИБП (поз. 9 рисунок Г.1) в верхнее положение «Включено». Индикатор СЕТЬ (поз. 1 рисунок Б.1) должен засветиться. Свечение индикатора «БАТАРЕЯ РАЗРЯЖЕНА» означает необходимость её заряда. Полный заряд аккумуляторной батареи модуля ИБП продолжается до 10 часов и зависит от степени разряда. Дальнейшее поддержание уровня заряда АКБ в модуле ИБП происходит автоматически.

2.2.1.4 При необходимости использования сервисной розетки на напряжение 230 В 50 Гц, перевести автоматический выключатель (поз. 10 рисунок Г.1) в верхнее положение «Включено».

Максимально допустимый ток через сервисную розетку – 6 А.

Максимально допустимая мощность нагрузки – 1000 В·А.

2.2.1.5 Нажать кнопку АКБ (поз. 1 рисунок В.2), на каждом модуле ИБП, в положение «Вкл.», для подключения аккумуляторных батарей к источникам бесперебойного питания.

После подаче питания на модуль НГК-КССМ(У), происходит загрузка программного обеспечения (далее по тексту – ПО) модуля, по окончании загрузки, модуль переходит в рабочий режим.

2.2.2 **Работа с НКГ-КССМ(У)**

2.2.2.1 Модуль НГК-КССМ(У) представляет из себя аппаратно-программный комплекс реализованный на базе высоконадёжных компонентов, функционирующий под управлением ПО разработанного ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ».

Модуль НГК-КССМ(У) предназначен для управления сетью устройств НГК-КИП-СМ(У), сбора, обработки и передачи в систему телемеханики информации о состоянии противокоррозионной защиты защищаемого сооружения.

Работа устройства НГК-КИП-СМ(У) происходит под управлением ПО модуля НГК-КССМ(У). Реализована работа с устройствами, поддерживающими шину CAN напрямую или через шлюз интерфейсов, по протоколу, разработанному ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ».

Модуль НГК-КССМ(У) проверяет состояние датчика вскрытия шкафа НГК-СКМ(У), при срабатывании которого регистрируется и передаётся в систему телемеханики сообщение о вскрытии шкафа.

2.2.2.2 ПО представляет собой ряд окон, где каждое окно представляет собой информацию, сгруппированную по функциональному признаку. Навигация по окнам осуществляется нажатием кнопок «Вперед» и «Назад». Каждое окно имеет следующую структуру (рисунок 1):

1 Рабочая область – занимает центральное и наибольшее место экрана и предназначено для вывода основной функциональной информации окна.

2 Панель кнопок – расположена справой стороны окна. Она представляет пять функциональных кнопок (сверху вниз: «F1», «F2», «F3», «F4», «F5»). Функциональное назначение кнопки зависит от текущего окна системы. В некоторых окнах, некоторые кнопки скрыты. Назначения кнопок отображены в виде надписей на кнопках экрана. Некоторые кнопки принимают затемнённый вид, означающий, что функция данной кнопки не доступна в данный момент. Для увеличения полезной площади экрана панель кнопок может быть скрыта нажатием кнопки F5 «Скрыть панель» и соответственно отображена повторным нажатием на эту кнопку.

3 Строка состояния – расположена в нижней части окна и предназначена для вывода оперативной информации о состоянии системы. Здесь отображается общее количество устройств в системе, количество неисправных устройств и системное время и дата. Если в системе имеется хотя бы одно неисправное устройство, то цвет региона выделяется аварийным цветом (по умолчанию красным).

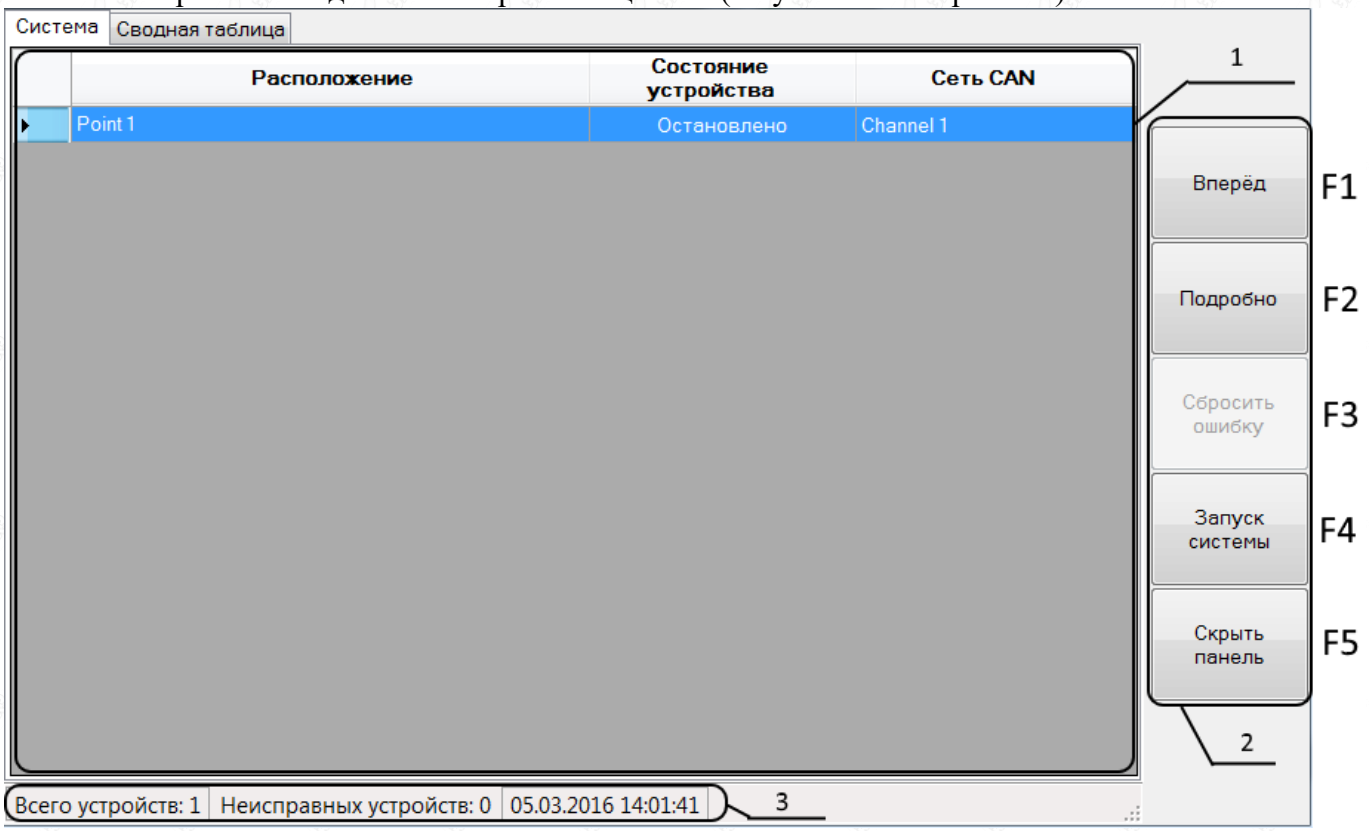


Рисунок 1 – Структура окна

2.2.2.3 Окно «Сводная таблица»

При запуске ПО отображается окно «Сводная таблица» представляющее собой информацию о текущих параметрах коррозионной защиты получаемых при помощи опроса НГК-КИП-СМ(У). Структура окна показана на рисунке 2.

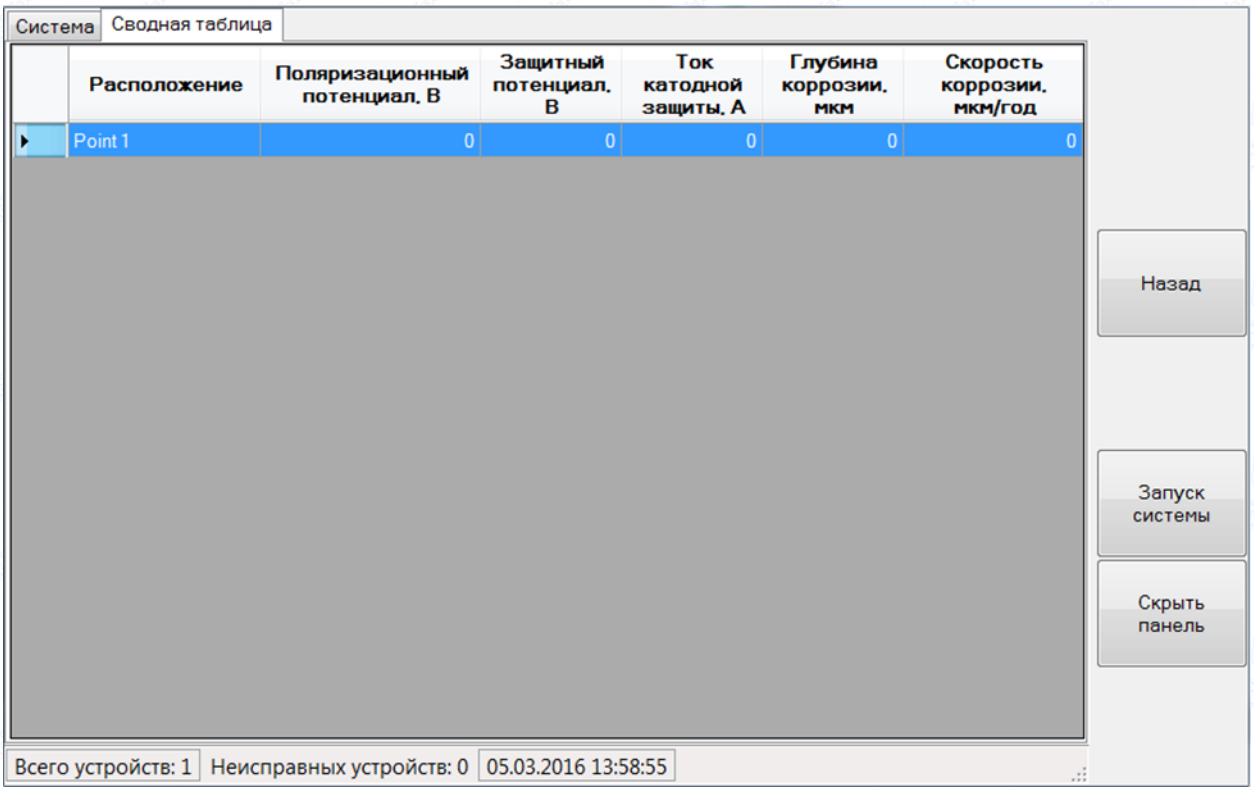


Рисунок 2 – Окно «Сводная таблица»

При запуске ПО. Подсистема переходит в активное состояние, т.е. производиться сетевой опрос устройств подсистемы (НГК-КИП-СМ(У)).

В данном окне доступны функциональные кнопки:

1 «Назад» – переход к окну «Система».
2 «Остановить систему» – останавливает сетевой опрос НГК-КИП-СМ(У) и переводит подсистему в пассивное состояние. При этом изменяется функция данной кнопки на «Запуск системы», что позволяет перевести подсистему в активное состояние.
3 «Скрыть панель» – скрывает панель кнопок.

2.2.2.4 Окно «Система»

Окно «Система» показано на рисунке 3. Данное окно позволяет получить информацию об устройствах зарегистрированных в подсистеме (НГК-КИП-СМ(У)). Колонка «Расположение» отображает информацию о месте установки устройства НГК-КИП-СМ(У). Колонка «Состояние устройства» отображает состояние устройства:

1 «Остановлено» – устройство не опрашивается по сети (исходное состояние при запуске системы).
2 «Готово» – устройство найдено, и ожидает перевода в активное состояние.
3 «Работает» – устройство переведено в активное состояние.
4 «Ошибка соед.» – ошибка соединения – устройство не отвечает на сетевые запросы.
5 «Ошибка конфиг.» – ошибка конфигурации – один из параметров устройства сохранённого в конфигурации не соответствует значению полученного из реального устройства (серийный номер, тип и т.п.).

Каждому состоянию устройства соотнесён цвет строки. По умолчанию для (ошибки конфигурации и ошибки соединения цвет строки – красный). Цвет строки зависит от настроек подсистемы.

При возникновении ошибки «Ошибка соединения» необходимо попытаться перезапустить устройство. Для этого необходимо встать на строку с неисправным устройством (при этом кнопка «Сбросить ошибку» становиться активной) и нажать кнопку («Сбросить ошибку»). Перемещение по таблице осуществляется нажатием кнопок на панели устройства «Вверх» или «Вниз». При

нажатии кнопки «Сбросить ошибку» устройство переводиться в состояние «Остановлено» и ПО попытается перевести данное устройство в активное состояние. При успешной попытке устройство получит статус «Работает», в противном случае будет переведено в состояние «Ошибка соед.». В последнем случае следует устранить ошибку, связанную с потерей устройства проверить надёжность соединения каналов связи с устройством, наличие самого устройства, его физического состояния («включено», «выключено») и т.п. После устранения неисправности, следует повторить попытку, нажав кнопку «Сбросить ошибку».

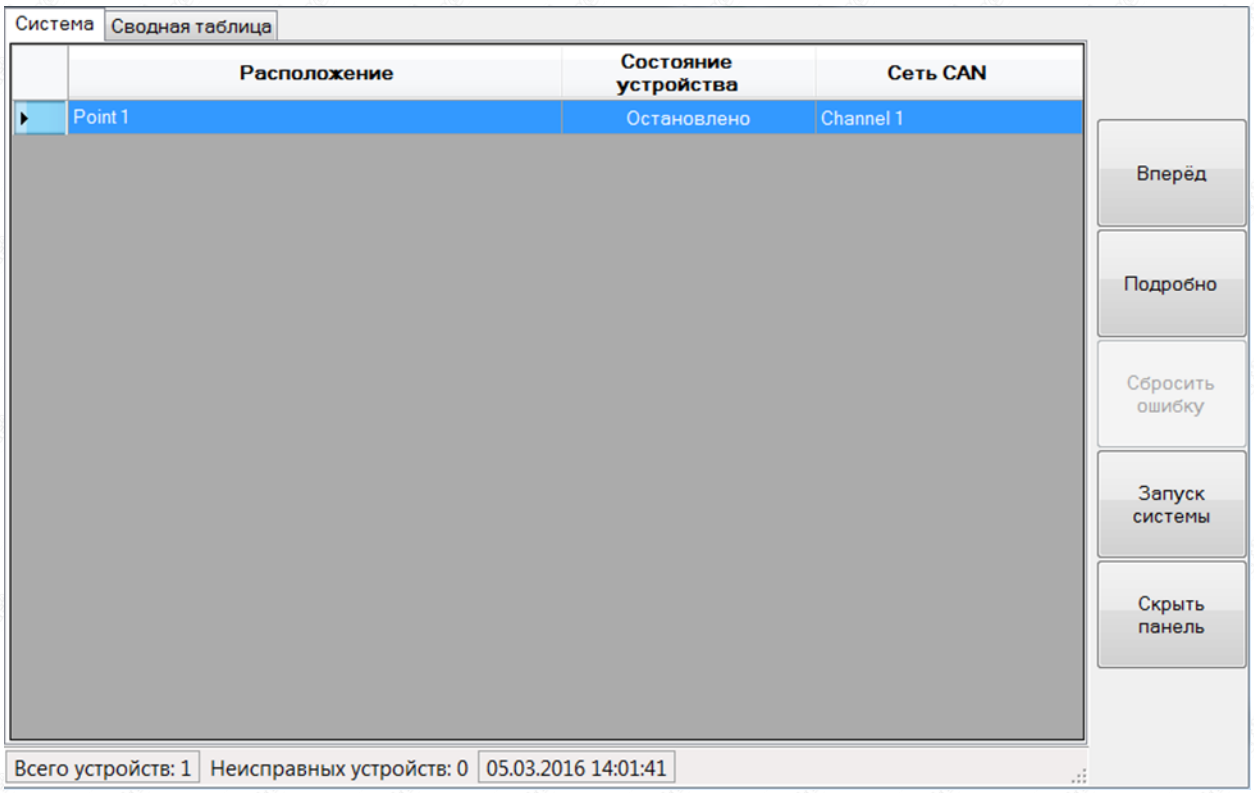


Рисунок 3 – Окно «Система»

2.2.2.5 Окно «Подробно»

Окно «Подробно» отображает все доступные для просмотра параметры устройства. Вид окна показан на рисунке 4. В данное окно можно перейти из окна «Система». Для этого кнопками «Вверх» «Вниз» нужно выбрать необходимое устройство из списка и нажать на функциональную кнопку «Подробно». Выход из данного окна осуществляется нажатием на функциональную кнопку «Назад», при этом происходит возврат в окно «Система».

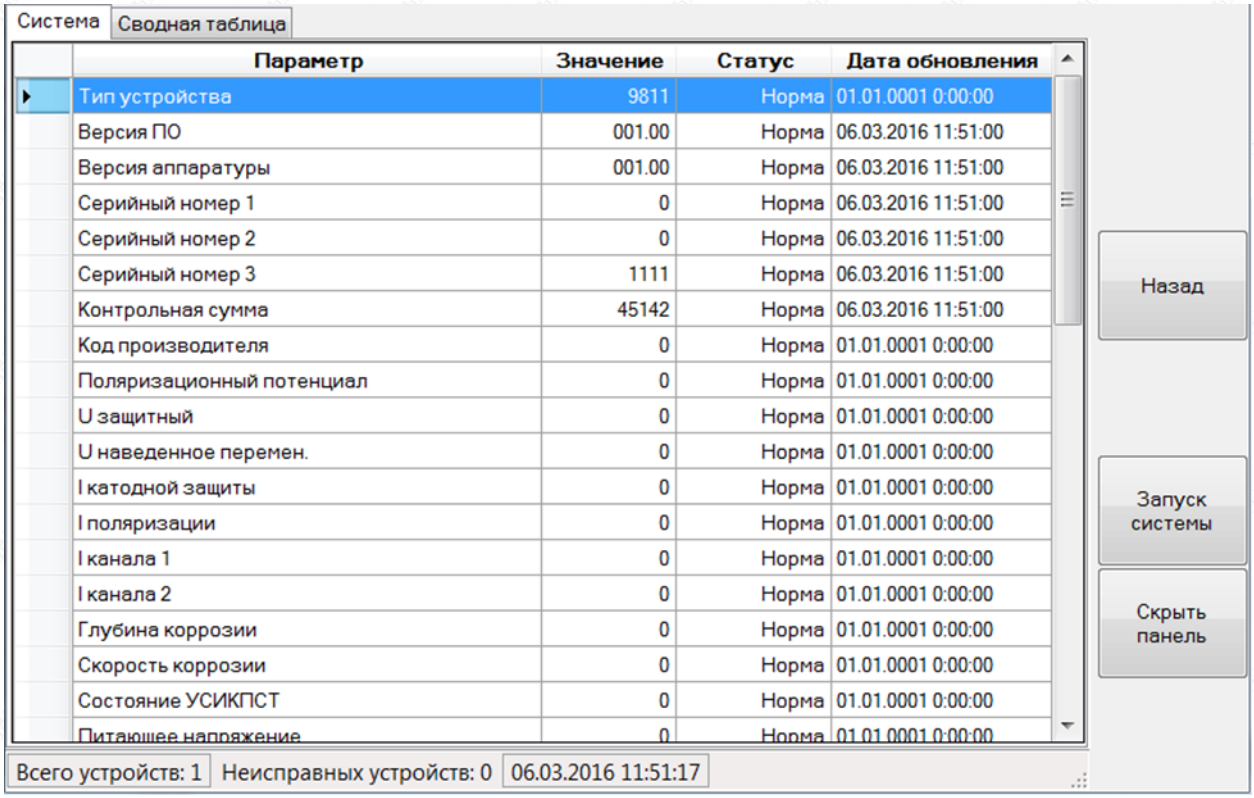


Рисунок 4 – Окно «Подробно»

2.2.3 **Назначение органов управления НГК-КССМ(У)**

На передней панели модуля (см. Приложение Б, рисунок Б.1) расположены контекстно-зависимые клавиши управления (поз. 6). Их функциональное назначение определяется ПО. Текущая функция этих клавиш отображается на экране (поз. 5), с правой стороны, напротив каждой клавиши управления.

Клавиши управления курсором (поз. 7) предназначены для управления курсором на экране (поз.5).

Клавиша ВВОД (поз. 8) Предназначена для подтверждения ввода оператором, каких либо значений или подтверждений его действий.

2.2.4 **Назначение элементов индикации НГК-КССМ(У)**

Индикатор СЕТЬ (поз. 1) предназначен для отображения наличия сетевого напряжения питания.

Состояние «Включен» – есть сетевое питающее напряжение.

Состояние «Выключен» – сетевое питающее напряжение отсутствует.

Индикатор «ИБП РАЗРЯЖЕН» (поз. 2) предназначен для отображения информации о текущем состоянии источника бесперебойного питания.

Состояние «Включен» – достигнут предельный уровень разряда АКБ ИБП. Для продолжения работы, требуется зарядка АКБ ИБП. При дальнейшем разряде произойдёт автоматическое отключение нагрузки для предотвращения разряда АКБ.

Состояние «Выключен» – аккумуляторная батарея модуля ИБП в норме.

2.2.5 **Назначение соединителей НГК-КССМ(У) на передней панели**

Разъём «ETHERNET» (поз. 3) предназначен для подключения модуля НГК-КССМ(У) к локальной сети Ethernet. Разъем типа RJ-45. Скорость подключения к сети Ethernet 10/100 Мбит/с.

Разъём «USB» (поз. 4) предназначен для подключения внешних устройств с интерфейсом USB 2.0, внешней клавиатуры, указателя типа мышь, USB-flash накопителей для переноса информации.

2.3 Выключение питания

2.3.1 Перед выключением питания закрыть управляющую программу модуля НГК-КССМ(У) и завершить работу операционной системы НГК-КССМ(У).

2.3.2 Перевести кнопку АКБ (поз. 1 рисунок В.2), на каждом модуле ИБП, в положение «ВЫКЛ», для отключения аккумуляторных батарей от источников бесперебойного питания.

2.3.3 Перевести автоматический выключатель сервисной розетки (поз. 10) в нижнее положение «Выключено».

2.3.4 Перевести автоматические выключатели модулей ИБП (поз. 9 рисунок Г.1) в нижнее положение «Выключено».

2.3.5 Перевести автоматический выключатель модуля сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У) (поз. 8), в нижнее положение «Выключено».

2.3.6 Перевести автоматический выключатель НГК-СКМ(У) (поз. 6) в нижнее положение «Выключено».

Индикатор наличия сети (поз. 5 рисунок Г.1) должен быть в состоянии «Включено», что говорит о наличии питающего напряжения на входных клеммах поз. 4.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание НГК-СКМ(У) (далее по тексту – ТО) означает регулярно проводимые осмотры, проверки, регулировки.

Регулярное проведение квалифицированного обслуживания позволяет поддерживать безопасность, работоспособность и надёжность НГК-СКМ(У).

Техническое обслуживание должно состоять из плановых ТО, проводимых организацией эксплуатирующей оборудование и регламентных ТО, проводимых заводом-изготовителем.

Плановое техническое обслуживание НГК-СКМ(У) производится организацией эксплуатирующей оборудование. Перечень работ и их периодичность указана в таблице 1.

Регламентные ТО, проводятся заводом-изготовителем согласно «Перечня работ по техническому обслуживанию».

3.2 Меры безопасности

Работы по техническому обслуживанию проводить согласно ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

3.3 Порядок технического обслуживания

В таблице 1 приведён перечень работ и периодичность работ при плановых ТО.

Таблица 1 – Перечень работ и периодичность работ при плановых ТО

№ п ТО	Перечень работ	Периодичность
1	Внешний осмотр шкафа и всех модулей на наличие повреждений, следов коррозии, ослабления крепежных винтов и сочленений электрических разъёмов и контактов	1 раз в 6 месяцев
2	Проверка оптических соединителей и оптических кабелей	1 раз в 6 месяцев
3	Проверка сопротивления заземления между шкафом и общей шиной	1 раз в 6 месяцев
4	Проверка дисплея на отсутствие внешних повреждений	1 раз в 6 месяцев
5	Проверка автоматических выключателей на чёткую фиксацию в каждом из положений	1 раз в 6 месяцев
6	Проверка работоспособности модулей ИБП от аккумуляторных батарей	1 раз в 6 месяцев
7	Внешний осмотр НГК-КИП на наличие повреждений, следов коррозии болтовых соединений, протяжка контактов	1 раз в 6 месяцев

3.3.1 Внешний осмотр шкафа проводить следующим образом:

- осмотреть шкаф снаружи на наличие следов коррозии, сколов и повреждений лакокрасочного покрытия;
- открыть дверь, осмотреть внутреннее пространство шкафа и проверить наличие и состояние проводов заземления двери и шкафа;
- осмотреть комплект УЗИП на предмет отсутствия выгоревших элементов.
- осмотреть оптические кабели на предмет отсутствия изломов.
- проверить надёжность фиксации оптических соединителей типа ST.

3.3.2 Проверить сопротивление заземления между шкафом и общей шиной, сопротивление не должно быть больше 0,05 Ом.

3.3.3 При включённом модуле сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У) проверить исправность дисплея.

3.3.4 Проверить чёткую фиксацию автоматических выключателей путём поочередного переключения выключателей из положения «Выключено» в положение «Включено» и обратно.

3.3.5 При неудовлетворительных результатах планового ТО по пункту 6 таблицы 1,

необходимо заменить аккумуляторные батареи, руководствуясь с пунктом 3.3.7.

3.3.6 Внешний осмотр НГК-КИП-СМ(У) проводить следующим образом:

- осмотреть НГК-КИП-СМ(У) на наличие следов коррозии, сколов и повреждений;
- осмотреть клеммные колодки и болтовые соединения на предмет коррозии;
- протянуть все контактные соединения;
- при необходимости обновить маркировку.

3.3.7 **Замена аккумуляторной батареи модуля ИБП**

Для замены блока аккумуляторов необходимо обесточить НГК-СКМ(У).

3.3.7.1 Перевести кнопку АКБ поз. 19 рисунок В.1 Приложение В в положение «Выключено».

3.3.7.2 Вывернуть винты из отверстий поз. 11.

3.3.7.3 Выдвинуть модуль ИБП за ручки поз. 10 на себя, до упора.

3.3.7.4 Отвернуть винты крепёжные поз. 8.

3.3.7.5 Снять защитную крышку поз. 7.

3.3.7.6 Отсоединить контакты клеммные вставки плавкой поз. 15 от аккумуляторной батареи.

3.3.7.7 Отсоединить контакты клеммные поз. 21, 22 от клемм аккумуляторной батареи.

3.3.7.8 Отвернуть винты крепёжных элементов планки прижимной поз. 17.

3.3.7.9 Снять планку прижимную поз. 17.

3.3.7.10 Ослабить винты крепёжных элементов уголка фиксирующего поз. 18 до свободного перемещения уголка в пазах.

3.3.7.11 Сдвинуть уголок поз. 18, освободив нижнюю часть аккумуляторной батареи.

3.3.7.12 Вынуть аккумуляторные батареи поз. 16, вверх.

Монтаж новых аккумуляторных батарей производить в обратной последовательности.

Монтаж/демонтаж остальных аккумуляторных батарей производится аналогично.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

1 **При установке аккумуляторных батарей, соблюдать полярность!**
2 **Клемма поз. 21 с маркировкой «+» подключается к выводу «+» первой батареи. Клемма поз. 22 с маркировкой «-» подключается к выводу «-» второй батареи. Вставка плавкая, подключается между выводов «-» первой батареи, и выводом «+» второй батареи.**
3 **Запрещается оставлять неизолированные контакты клеммные внутри корпуса, не подключив их к аккумуляторной батарее!**

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Текущий ремонт НГК-СКМ(У) заключается в замене вышедших из строя модулей.

4.1.2 Требования к квалификации персонала.

4.1.3 Лица, осуществляющие ремонт, должны иметь навыки работы с источниками вторичного электропитания мощностью до 5 кВт и током нагрузки до 100 А, построенными на базе импульсных высокочастотных преобразователей.

Ремонт вышедших из строя модулей должен осуществляться на предприятии-изготовителе.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При подготовке НГК-СКМ(У) к работе и при её эксплуатации необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- допускать к ремонту, обслуживанию и эксплуатации НГК-СКМ(У) лиц, прошедших обучение и специальный технический инструктаж, а так же изучивших настоящее руководство по эксплуатации;
- работать с НГК-СКМ(У), корпус которой надёжно заземлён.

4.2.2 При эксплуатации запрещается:

- работать с незаземлённой НГК-СКМ(У);
- использовать в качестве заземляющих проводники, не предназначенные для заземления.

4.2.3 В процессе эксплуатации необходимо проводить систематический контроль состояния заземляющего проводника и надежность заземления НГК-СКМ(У).

5 Консервация и хранение

5.1 Консервация НГК-СКМ(У)

Консервация НГК-СКМ(У) должна соответствовать варианту защиты ВЗ-0 ГОСТ 9.014-78. Упаковку производить, в полиэтиленовую плёнку М 0,15 ГОСТ 10354-82. Запасные части и принадлежности должны быть завёрнуты в один слой полиэтиленовой плёнки М 0,15 ГОСТ 10354-82. Эксплуатационная документация должна быть вложена в герметичный полиэтиленовый пакет из плёнки М 0,15 ГОСТ 10354-82. Упакованные НГК-СКМ(У), запасные части и принадлежности, а также эксплуатационная документация должна быть помещена в транспортную тару – деревянный ящик, изготовленный в соответствии с ГОСТ 2991-85 или ГОСТ 5959-80.

5.2 Условия хранения НГК-СКМ(У)

НГК-СКМ(У) должна храниться в упакованном виде, условия хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 в интервале температур от минус 50 до +50 °С. Гарантийный срок хранения не менее 3 лет.

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАЗРЯЖЕННЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 15 °С.

Расконсервация не требуется.

6 Транспортирование

Транспортирование шкафа НГК-СКМ(У) должно осуществляться только в упакованном виде, на любые расстояния, любым видом транспорта кроме авиационного в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – категория С по ГОСТ 23216-78 и ГОСТ Р 51908-2002. Транспортировка продукции в упакованном виде должна осуществляться по ГОСТ 15150-69 условия 5 (ОЖ4) в интервале температур от минус 50 до +50 °С.

После транспортирования и монтажа на месте эксплуатации включение НГК-СКМ(У) допускается только после выдержки в нормальных условиях (условиях эксплуатации) в течение 24 часов.

Приложение А
(справочное)
Общий вид шкафа подсистемы дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ(У)

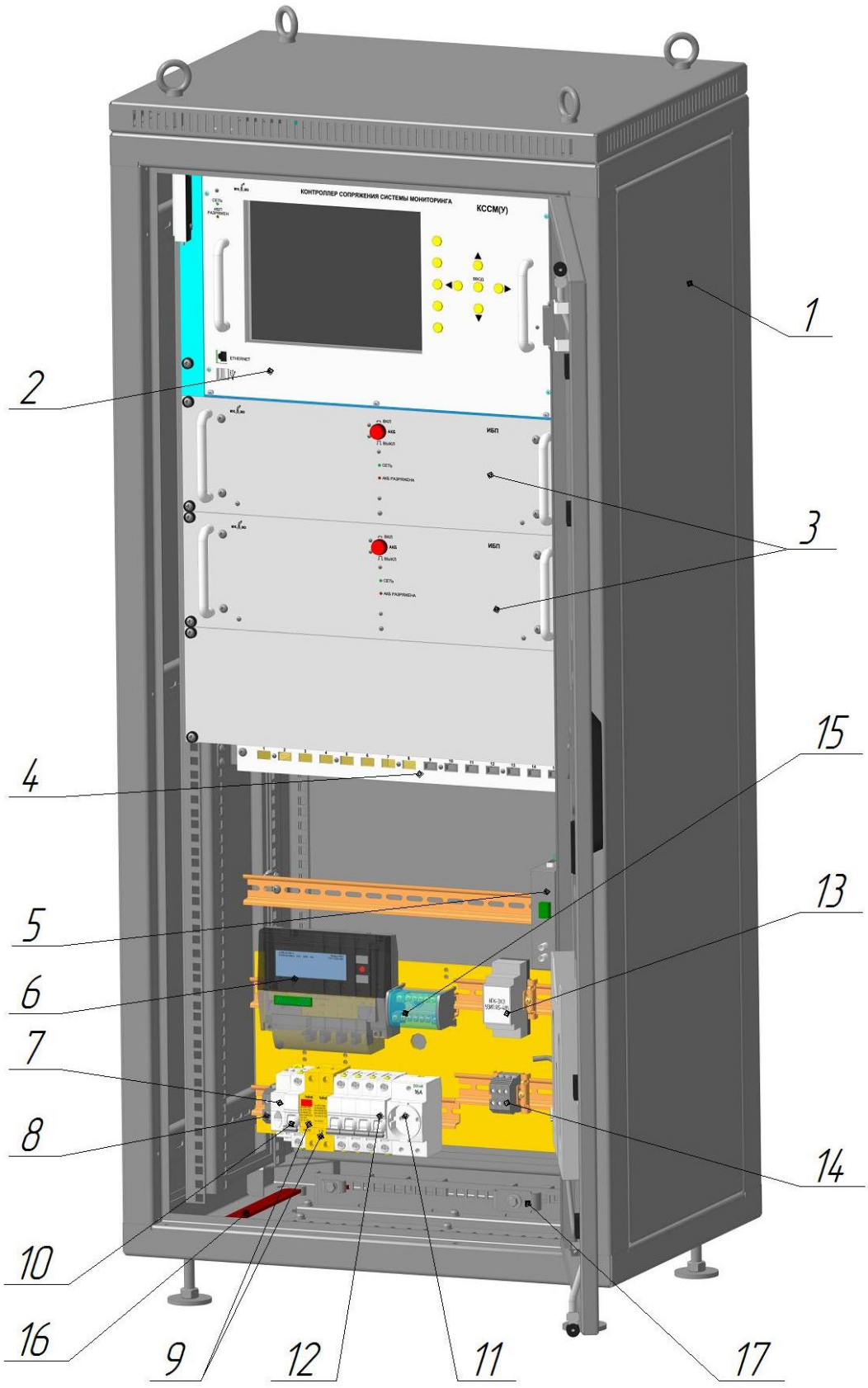


Рисунок А.1 – Общий вид шкафа подсистемы дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ(У)

1 Шкаф монтажный.
2 Модуль сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У).
3 Модули ИБП или заглушки (место для их установки).
4 *Шлюз интерфейсов.* [8)]
5 *Оптоволоконные преобразователи.*[8)]
6 *Счётчик электроэнергии.*[8)]
7 Индикатор наличия сети ~230 В.
8 Клеммы «Питание НГК-СКМ(У)» ~230 В.
9 Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) по цепи питания ~230 В.
10 Автоматический выключатель сети шкафа НГК-СКМ(У).
11 Сервисная розетка.
12 Автоматический выключатель сервисной розетки.
13 Устройство защиты от импульсных перенапряжений УЗИП RS-485 телемеханика НГК-СКМ(У) и УЗИП НГК-КССМ(У).[9)]
14 Клеммы RS-485 телемеханика НГК-СКМ(У) и к*леммы НГК-СКМ(У)*[8)].
15 Нулевая шина.
16 Шина заземления
17 Зажимы.

[8)] *Оборудование устанавливается опционально в соответствии с картой заказа на НГК-СКМ(У).*
[9)] Количество линий подключения (УЗИП НГК-КССМ(У)) в подсистеме мониторинга НГК-СКМ(У) может быть от 0 до 4 (CAN1, CAN2 … CAN4 - нумерация слева-направо) в соответствии с картой заказа на НГК-СКМ(У).

Приложение Б
(справочное)
Общий вид лицевой панели модуля сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У)

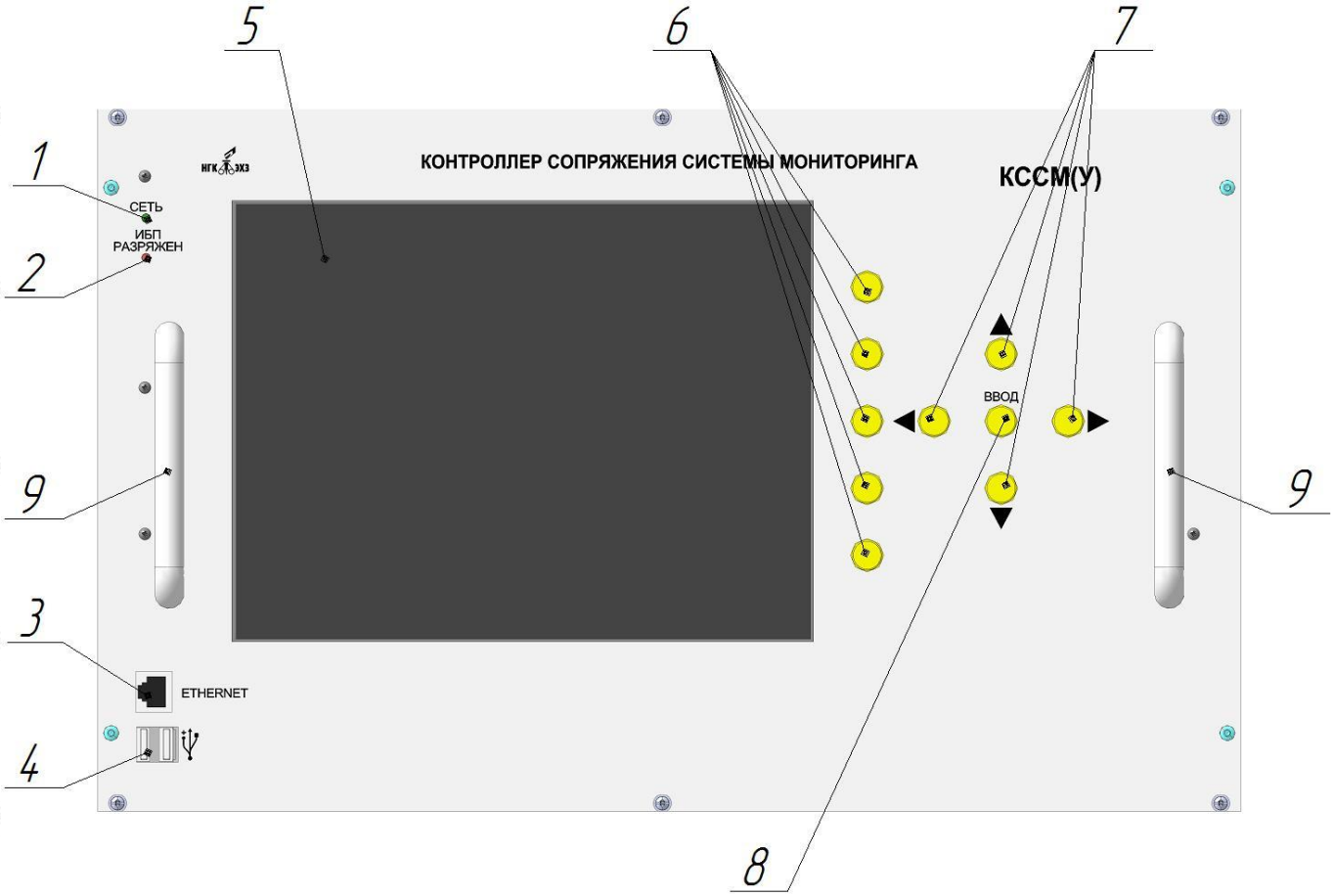


Рисунок Б.1 – Общий вид лицевой панели модуля сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У)

1 Светодиодный индикатор СЕТЬ
2 Светодиодный индикатор «ИБП РАЗРЯЖЕН»
3 Розетка ETHERNET.
4 Розетка USB.
5 Экран НГК-КССМ(У).
6 Функциональные клавиши.
7 Клавиши управления курсором.
8 Клавиша ВВОД.
9 Ручки.

Приложение В
(справочное)
Модуль ИБП

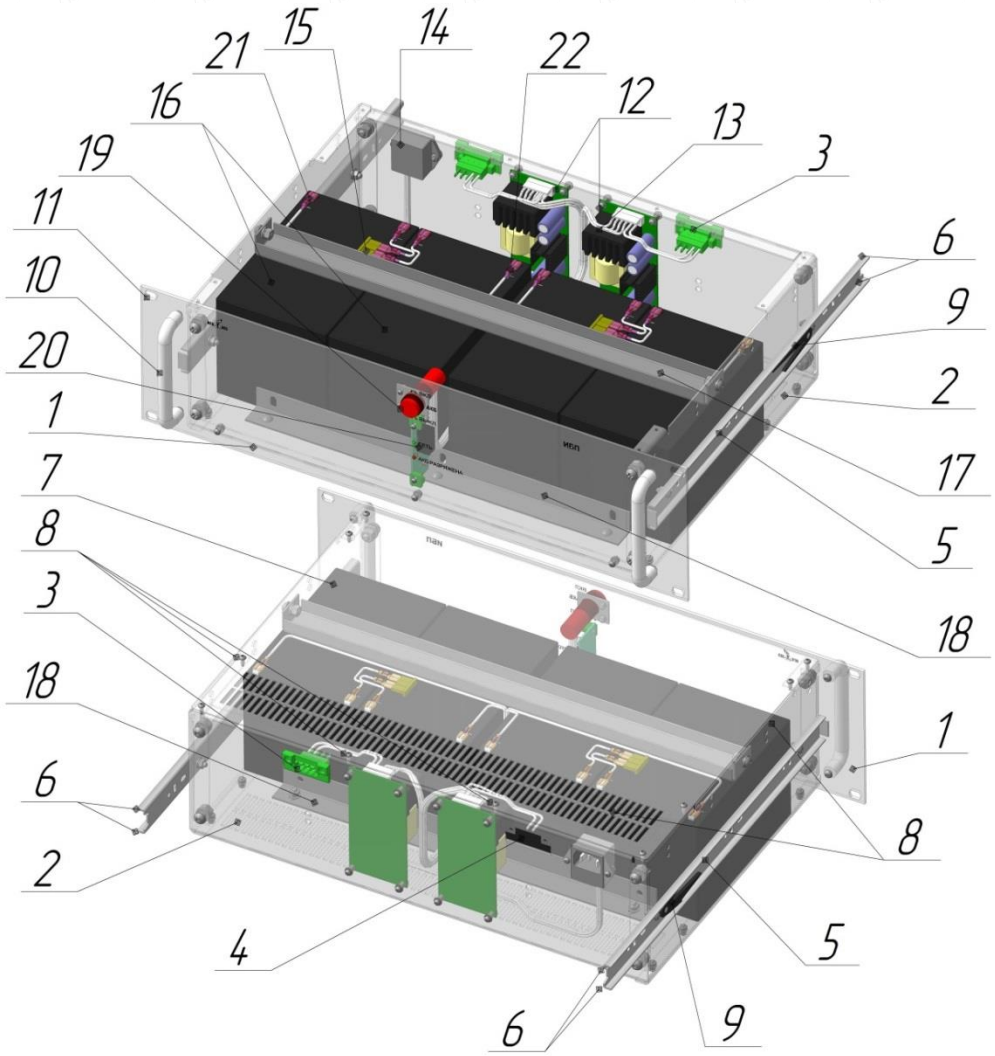


Рисунок В.1 – Модуль ИБП

1 Панель передняя.
2 Корпус.
3 Коммутационный разъём ИБП (вилка).
4 Отверстия под коммутационные разъёмы.
5 Внутренние рельсы телескопических направляющих.
6 Места установки внутренних рельсов в телескопические направляющие шкафа.
7 Защитная крышка.
8 Винты крепёжные защитной крышки.
9 Стопоры телескопических направляющих.
10 Ручки
11 Отверстия для крепления модуля ИБП к вертикальным стойкам шкафа.
12 Платы источников питания.
13 Жгут ИБП.
14 Вилка сетевого питания 230 В/50 Гц.
15 Вставка плавкая.
16 Аккумуляторные батареи.
17 Планка прижимная.
18 Уголок фиксирующий.
19 Кнопка АКБ.
20 Плата индикации ИБП. Панель передняя.
21 Клемма «+» источника бесперебойного питания.
22 Клемма «-» источника бесперебойного питания.

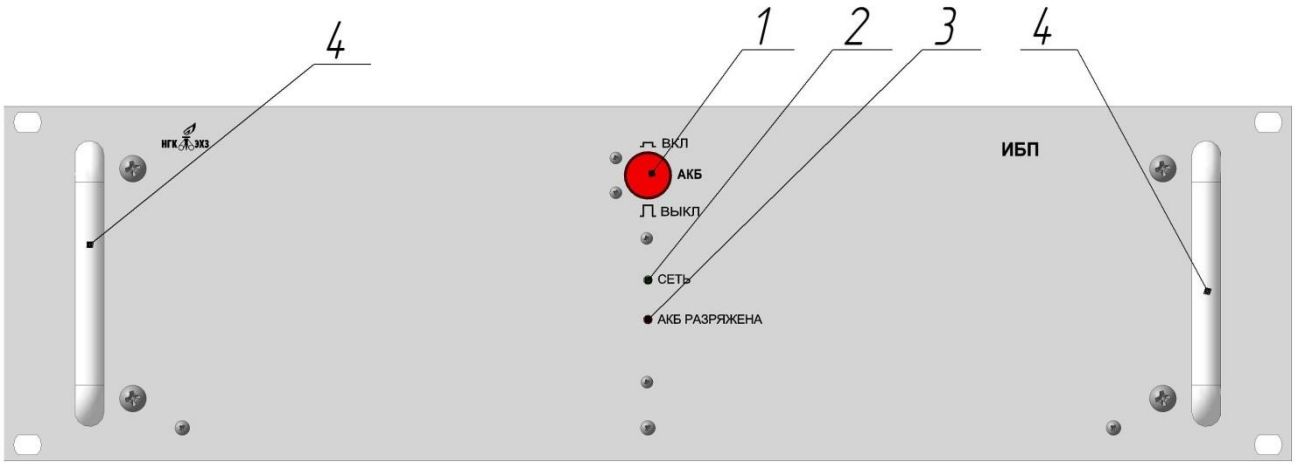


Рисунок В.2 – Органы управления и индикации модуля ИБП

1 Клавиша АКБ.
2 Индикатор СЕТЬ.
3 Индикатор «АКБ РАЗРЯЖЕНА».
4 Ручки.

Приложение Г
(справочное)
Расположение элементов на коммутационных DIN-рейках шкафа НГК-СКМ(У)

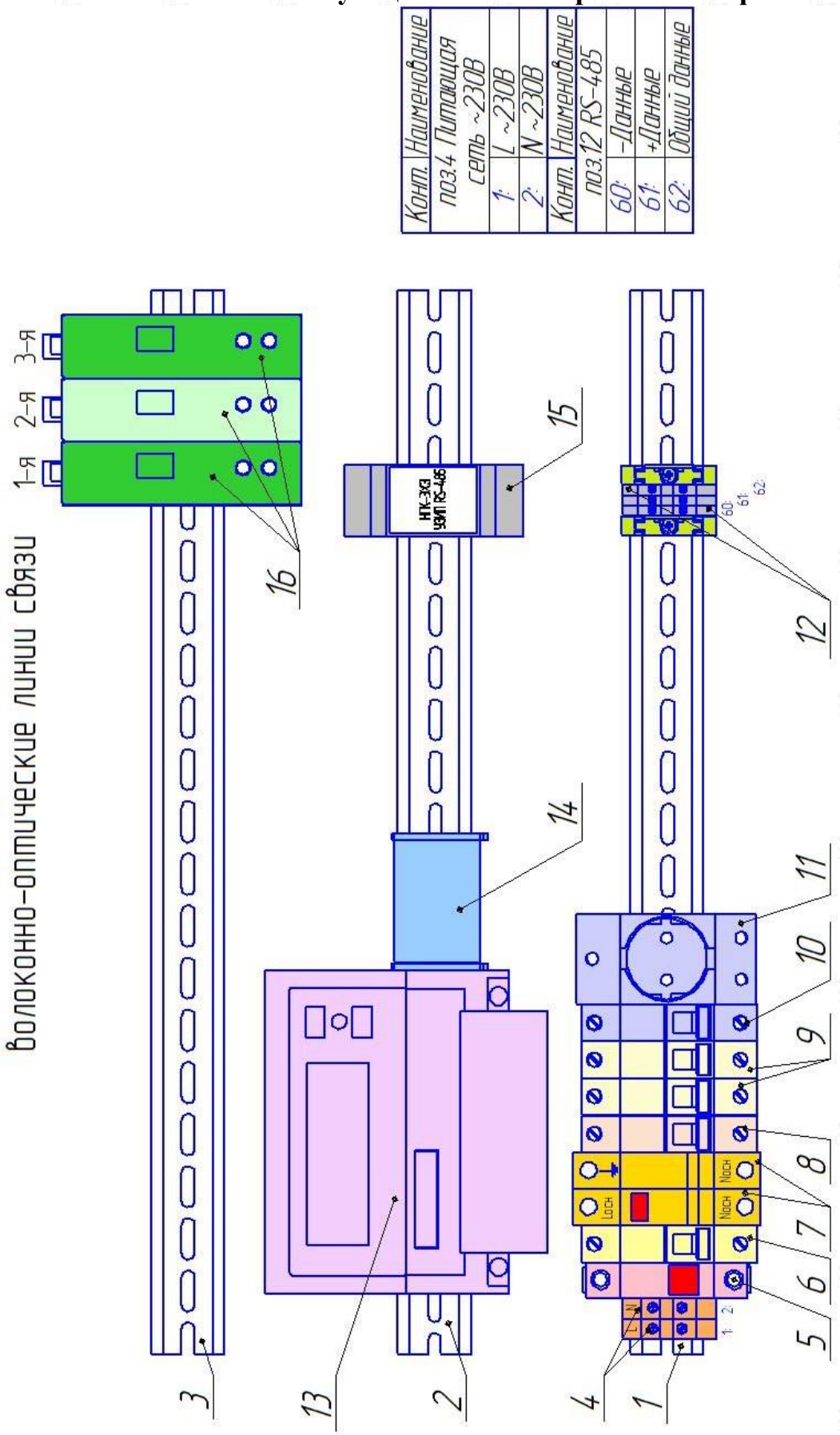


Рисунок Г.1 – Расположение элементов на коммутационных DIN-рейках шкафа НГК-СКМ(У)

1 DIN-рейка клемм внешней коммутации.
2 DIN-рейка счётчика и УЗИП.
3 DIN-рейка преобразователей интерфейсов RS-485/ВОЛС.
4 Клеммы для подключения питающей сети ~230 В:
L – фазовый проводник*, N – токоведущая нейтраль*.
5 Индикатор наличия сети ~230 В.
6 Автоматический выключатель НГК-СКМ(У).
7 УЗИП питание ~230 В.
8 Автоматический выключатель модуля сопряжений подсистемы мониторинга НГК-КССМ(У).
9 Автоматические выключатели ИБП[10)].
10 Автоматический выключатель сервисной розетки.
11 Сервисная розетка.
12 Клеммы подключения канала RS-485 телемеханика.
Порядок подключения слева направо: (-)Данные, (+)Данные, Общий данных.
13 Счётчик электроэнергии.
14 Нулевая шина.
15 УЗИП канала RS-485 телемеханика.
16 Преобразователи интерфейсов RS-485/ВОЛС[11)].

*ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ УЗИП СОБЛЮДЕНИЕ ФАЗИРОВКИ – ОБЯЗАТЕЛЬНО!

[10)] Для каждого модуля ИБП соответственно. Нумерация автоматических выключателей ИБП слева направо. Соответствующие модули ИБП нумеруются снизу вверх.
[11)] Для каждого канала оптической связи НГК-СКМ(У) соответственно. Нумерация каналов: слева направо и сверху вниз (если больше 16-ти каналов). Количество определяется картой заказа НГК-СКМ(У).

Приложение Д
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры шкафа НГК-СКМ(У)

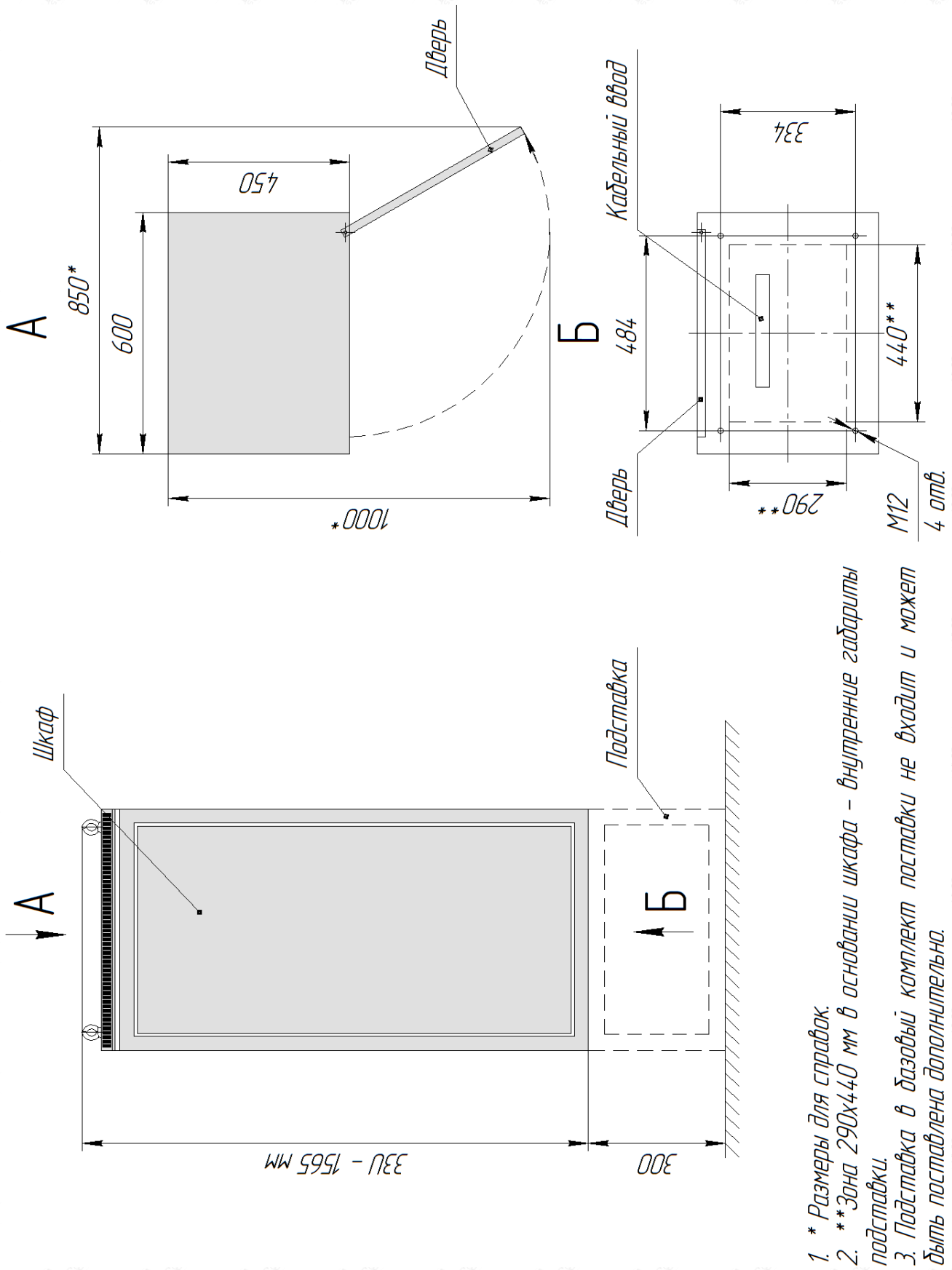


Рисунок Д.1 – Габаритные и установочные размеры шкафа НГК-СКМ(У)

Приложение Е
(справочное)
Пример схемы установки НГК-СКМ(У)

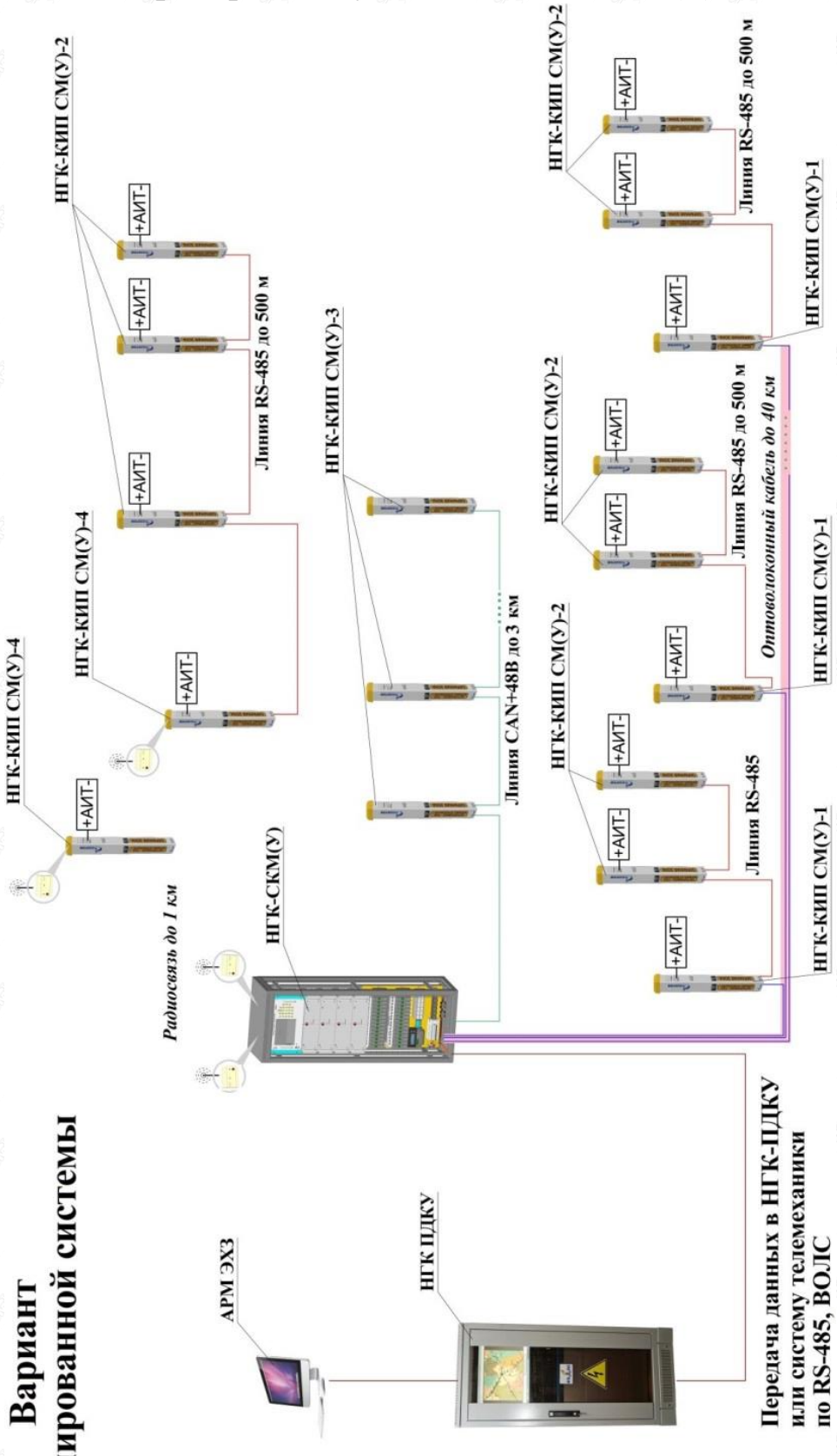
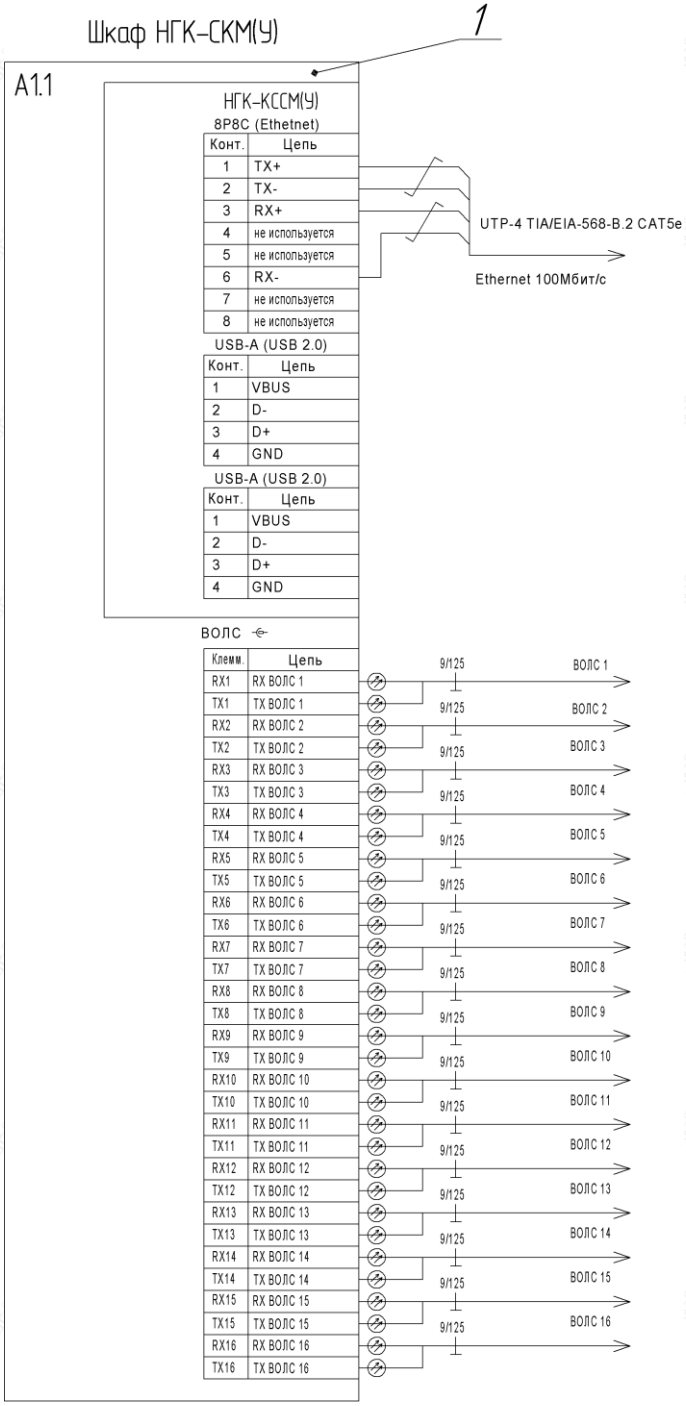


Рисунок Е.1 – Пример схемы установки Н1ГК-СКМ(У)

Приложение Ж
(обязательное)
Схема внешних соединений шкафа НГК-СКМ(У)



Поз	Наименование	Примечание
1	Шкаф НГК-СКМ(У)	
2	НГК-КИП-СМ(У)-0.1/XX(X)	
3	НГК-КИП-СМ(У)-1.1/XX(X)	
4	НГК-КИП-СМ(У)-2.1/XX(X)	
5	НГК-КИП-СМ(У)-3.1/XX(X)	
6	НГК-КИП-СМ(У)-4.1/XX(X)	
7	Радиомодем	
8	Защитное заземление	
9	Защищаемое сооружение	

Рисунок Ж.1 – Схема внешних соединений шкафа НГК-СКМ(У)

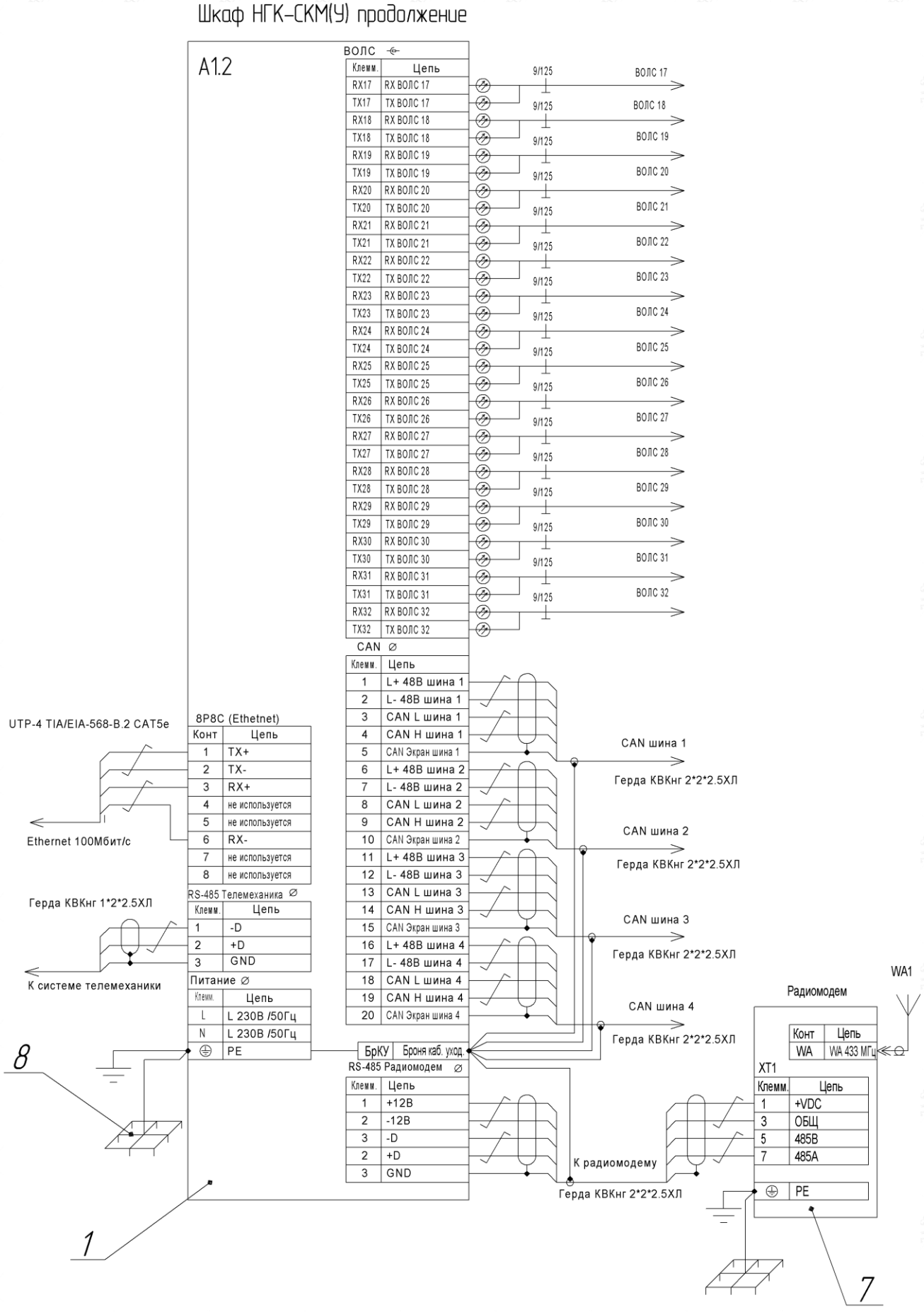


Рисунок Ж.2 – Схема внешних соединений шкафа НГК-СКМ(У) продолжение

Технические требования:

1 На схеме подключения НГК-СКМ(У) каналы связи CAN и ВОЛС (волоконно-оптические линии связи) показаны условно.
2 Количество каналов связи CAN – от 0 до 4, определяется картой заказа.
3 Количество НГК-КИП-СМ(У)-3, подключаемых к каналу связи CAN, определяется картой заказа.
4 Максимальная длина каждой линии связи CAN – до 3000 м.
5 В НГК-КИП-СМ(У)-3, на конце шины CAN, должны быть включены согласующие сопротивления. На всех промежуточных НГК-КИП-СМ(У)-3 они должны быть исключены.
6 Рекомендуемая марка кабеля для линии связи CAN: ГЕРДА-КВКнг-2×2×2,5ХЛ.
7 Максимальное число ВОЛС, размещаемых в шкафу НГК-СКМ(У) – до 32 шт.
8 К одной ВОЛС может быть подключен один НГК-КИП-СМ(У)-1.
9 Количество ВОЛС определяется картой заказа.
10 Максимальная дальность подключения по ВОЛС до 40 км.
11 К одному НГК-КИП-СМ(У)-1 или НГК-КИП-СМ(У)-4 может быть подключено до пяти НГК-КИП-СМ(У)-2 по каналу связи RS-485.
12 Максимальная длина каждого канала связи RS-485 – до 500 м.
13 На концах шины RS-485, должны быть включены согласующие сопротивления. На всех промежуточных НГК-КИП-СМ(У)-2 они должны быть исключены.
14 Рекомендуемая марка кабеля для линии связи RS-485: ГЕРДА-КВКнг-2×2×2,5ХЛ.
15 Подключение магистрального оптического кабеля и установка оптических кроссов должны быть выполнены за пределами шкафа НГК-СКМ(У). К шкафу НГК-СКМ(У) подключение ВОЛС производится оптическими патч-кордами. Тип оптического коннектора ST со стороны шкафа НГК-СКМ(У). Тип оптического волокна – одномодовое G.652d.
16 Подключение ВОЛС к НГК-КИП-СМ(У)-1 производится с помощью предварительно оконцованного одномодового оптического кабеля. Коннектор типа ST. Тип волокна G.652d. Число волокон – не менее двух. Длина волокон, в оболочке диаметром 3 мм – 1100 мм от торца оптического волокна.
17 Все НГК-КИП-СМ(У) и шкаф НГК-СКМ(У) требуется заземлить, подключив к защитному заземлению поз.8.
18 Броню кабелей заземлять в соответствии со схемой подключения.

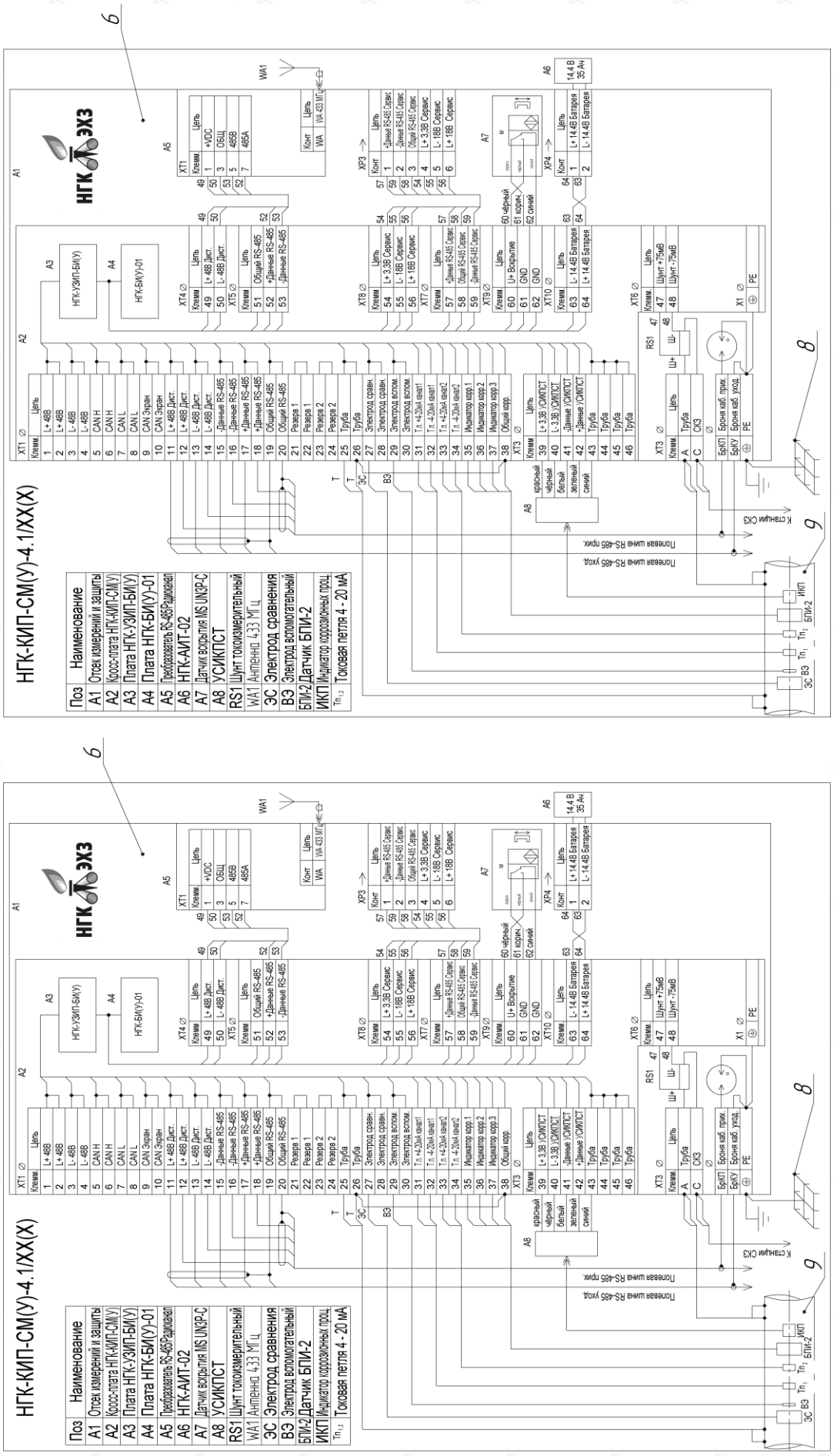


Рисунок Ж.3 – Схема внешних соединений НГК-КИП-СМ(У)-4 по радиоканалу

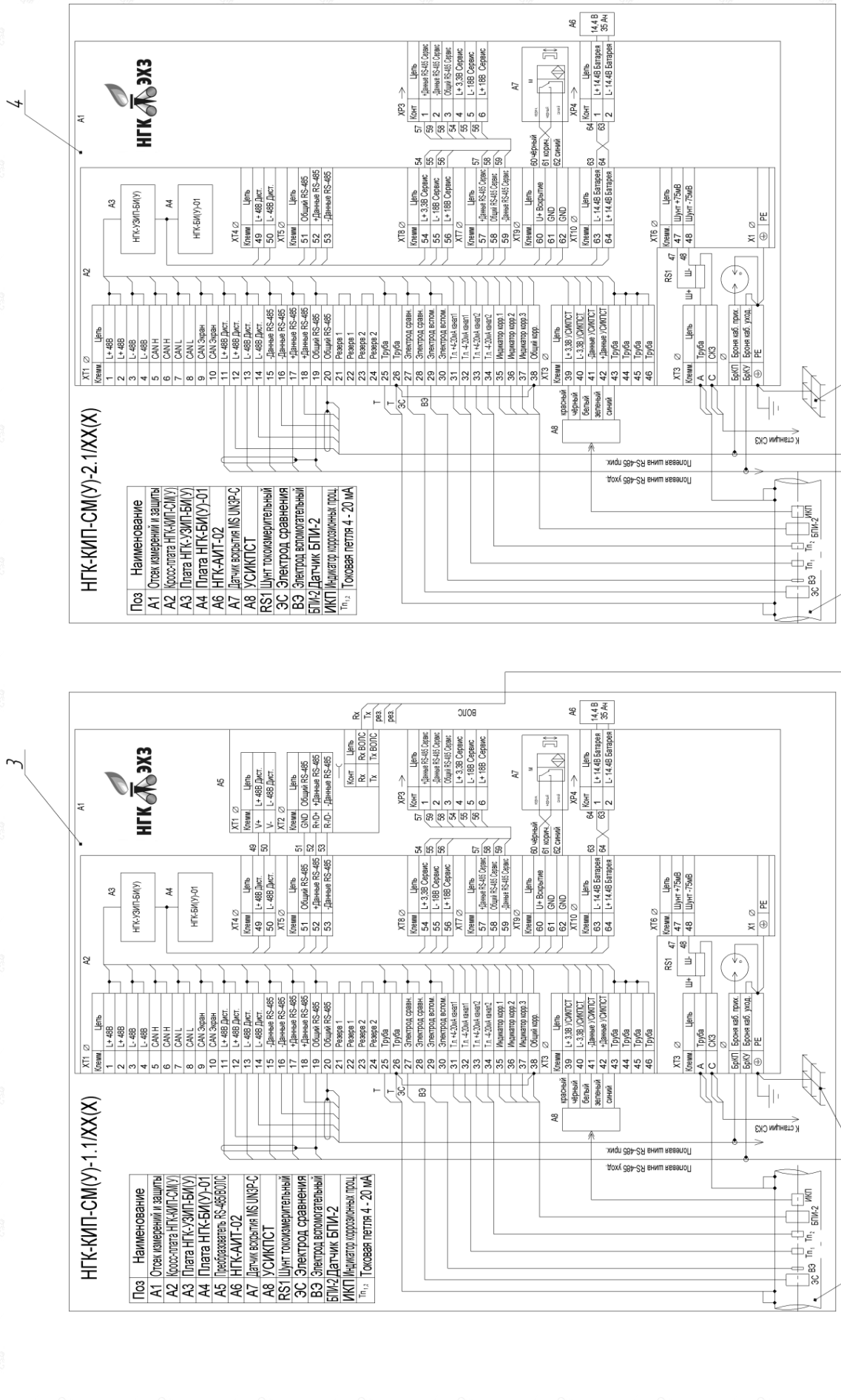


Рисунок Ж.4 – Схема внешних соединений НГК-КИП-СМ(У)-1 и НГК-КИП-СМ(У)-2 при подключении по ВОЛС и RS-485

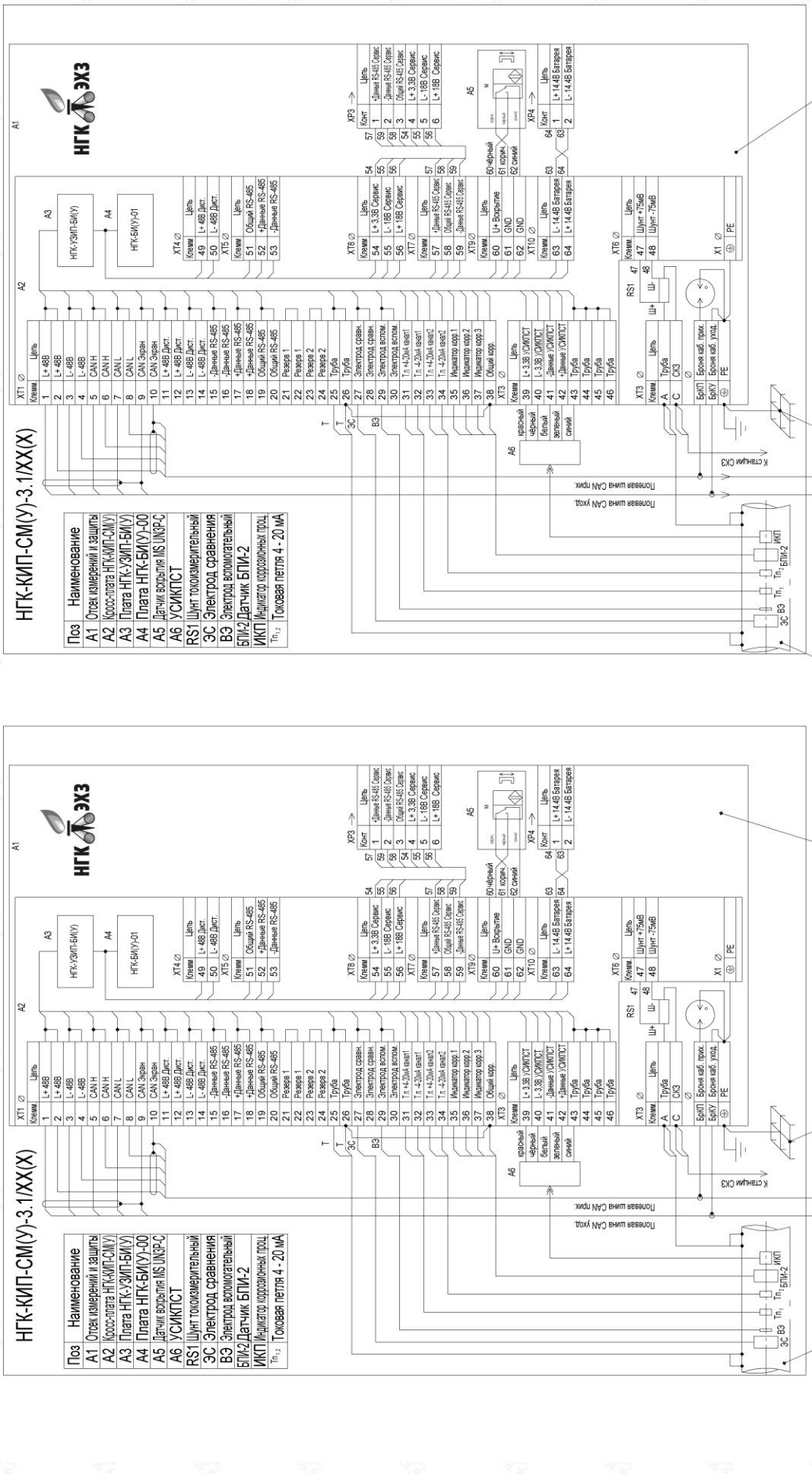


Рисунок Ж.5 – Схема внешних соединений НГК-КИП-СМ(У)-3 при подключении по CAN

Приложение И
(обязательное)
Работа с УС ИКП СТ

1 Конфигурирование УС ИКП СТ осуществляется на заводе-изготовителе согласно паспорту устройства ПС 3435-009-51996521-2010, раздел 6 «Подготовка и порядок работы» (http://www.enes26.ru/Files/pass_USIKPST.pdf). В НГК-БИ(У) запрограммирована скорость обмена 9600 бит/с, адрес 255.

2 До первого включения индикатора ИКП-10 должна быть проведена процедура его инициализации. Для этого к индикатору подключается устройство «Анализатор ИКП» и производиться его включение. Будет производиться первичная инициализация датчика, на дисплее «Анализатора ИКП» будут отображаться заводские настройки индикатора. Необходимо дождаться, пока «Анализатор ИКП» будет издавать короткие звуковые сигналы, выключить «Анализатор ИКП» и отсоединить ИКП-10. За более подробной информацией по изделиям «Индикатор ИКП-10, УС ИКП СТ и «Анализатор ИКП»» обращайтесь к соответствующим руководствам по эксплуатации.

3 Также для корректного сбора данных о скорости и глубине коррозии необходимо установить в НГК-КССМ(У) текущее время.

Приложение К
(обязательное)
Технические требования для кабелей связи

Для осуществления связи с устройствами коррозионного мониторинга НГК-КИП-СМ(У) должны применяться кабели симметричные для систем распределённого сбора данных, использующих промышленный интерфейс RS-485, CAN. Кабели должны иметь возможность эксплуатироваться на открытом воздухе, в кабельных канализациях, коллекторах, частично затапливаемых помещениях, прокладываться в грунтах. Витые пары должны изготавливаться из медных жил сечением не менее 1,5 мм², иметь общий экран с дренажным проводником. Пары должны иметь цветовую кодировку изоляции. Поверх изолирующей оболочки должна накладываться броня в виде стальной проволоки или гофрированной ленты. Вся конструкция должна заключаться в защитный шланг из поливинилхлоридного пластиката или светостабилизированного полиэтилена. Диапазон рабочих температур от минус 40 °С до +70 °С.

Таблица К.1 – Электрические параметры кабелей

Электрический параметр	Значение параметра
Электрическое сопротивление жилы постоянному току при температуре 20 °С, не более, Ом/100 м	0,9
Электрическое сопротивление экрана постоянному току при температуре 20 °С, не более, Ом/100 м	1,0
Асимметрия электрического сопротивления постоянному току проводников в паре, не более, %	3
Волновое сопротивление на частоте 1 МГц, Ом	60 ± 6
Электрическая ёмкость пары, не более, пФ/м	100
Коэффициент затухания при частоте 1 МГц, не более, дБ/100 м	3,3

Рекомендуемый для применения тип кабеля ГЕРДА-КВКнг-2×2×2,5ХЛ.

1 Технические требования к кабелям связи ВОЛС.

Подключение ВОЛС к НГК-КИП-СМ(У)-1 производится с помощью предварительно оконцованного одномодового оптического кабеля.

Таблица К.2 – Параметры оптический кабелей

Параметр	Значение параметра
Тип оптического кабеля	Бронированный для укладки в грунт
Тип оптического волокна	одномодовое G.652d
Тип оптического коннектора	ST
Число волокон, не менее	4
Длина волокон в оболочке диаметром 3 мм, от торца оптического волокна, мм	1100

Приложение Л
(обязательное)
Протокол обмена данными НГК-СКМ(У) по цифровому интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС) с системами телемеханики версия 1.1

Протокол обмена соответствует протоколу MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b (http://www.modbus.org/) в режиме RTU. Физический уровень RS-485.

Параметры соединения:

1 Скорость соединения: 19200-115200 бит/с;
2 Адрес устройства: настраиваемый от 1 до 247;
3 Количество бит данных: 8;
4 Бит чётности: паритет чётный;
5 Количество старт бит: 1;
6 Количество стоп-бит: 1;
7 Режим функционирования НГК-СКМ(У): Slave.

Команды протокола, которые реализованы в НГК-СКМ(У):

1 (0x02) Read Discrete Inputs;
2 (0x03) Read Holding Registers;
3 (0x04) Read Input Registers;
4 (0x06) Write Single Register;
5 (0x14) Read File Record;
6 (0x15) Write File Record;
7 (0x17) Read/Write Multiple registers.

На все остальные команды НГК-СКМ(У) возвращает исключение «Function Code Not Supported» (Exception Code = 01) в соответствии с протоколом.

Таблица Л.1 – Modbus - модель данных блока НГК-СКМ(У)

Параметр	Адрес	Формат данных	Диапазон допустимых значений	Примечания
Input Registers				
Тип устройства	0x0000	uint16	0x0001-0xFFFF	0x2620 – НГК-СКМ(У)
Версия ПО	0x0001	uint16	0x0000-0xFFFF	Мажорная + минорная версии. Мажорная = номер*100. Минорная = номер *1
Версия аппаратной части	0x0002	uint16	0x0000-0xFFFF	
Серийный номер устройства	0x0003	uint48	0x0000 0000 0000-0xFFFF FFFF FFFF	Старшие 2 байта
	0x0004			Средние 2 байта
	0x0005			Младшие 2 байта
CRC-16 MODBUS первых четырёх регистров. (Визитная карточка устройства)	0x0006	uint16	0x0000-0xFFFF	
Код производителя	0x0007	uint16	0x0000-0xFFFF	
Количество устройств в подсистеме (КИП, модули силовые, счётчики электроэнергии т.п.)	0x0008	uint16	0x0000-0xFFFF	
Показания счётчика электрической энергии, кВт·ч	0x0009	uint32 1 bit==0,1 кВт·ч	0x0000 0000-0xFFFF FFFF	Старшие 2 байта
	0x000A			Младшие 2 байта
Напряжение питания, В	0x000B	uint16 1 bit==1 В	0x005A-0x0109	
Holding Registers				
Системное время	0x0000	uint32 POSIX-время	0x0000 0000-0xFFFF FFFF	Чтение/установка даты и времени НГК-СКМ(У). Число секунд с 01.01.1970г. Старшие 2 байта
	0x0001			Младшие 2 байта

Чтение данных удалённого устройства

Чтение данных удалённого устройства осуществляется при помощи функции Read File Record (0x14). Каждое устройство подключенное к НГК-СКМ(У) представлено как файл. Количество устройств в подсистеме определяется значением, расположенным в Input Register по адресу 0x0008. Соответственно, если имеется 10 устройств, то будут доступны для чтения файлы с номерами 1…10. Так как размер файла заранее не известен, необходимо прочитать заголовок файла устройства. Он состоит из «Визитной карточки» устройства и служебной информации для работы с файлом устройства.

Таблица Л.2 – Заголовок файла устройства

	Наименование параметра	**Адрес записи**	**Формат данных**	**Диапазон допустимых значений**	**Примечания**
«Визитная карточка» устройства	Тип устройства	0x0000	uint16	0x0001-0xFFFF	0x2652 – НГК-БИ(У)-00; 0x2653 – НГК-БИ(У)-01
	Версия ПО	0x0001	uint16	0x0000-0xFFFF	Мажорная + минорная версии. Мажорная = номер*100. Минорная = номер*1
	Версия аппаратной части	0x0002	uint16	0x0000-0xFFFF	
	Серийный номер устройства	0x0003	uint48	0x0000 0000 0000-0xFFFF FFFF FFFF	Старшие 2 байта
		0x0004			
		0x0005			Младшие 2 байта
	CRC-16 Modbus первых четырёх регистров (0x0000-0x0005) (Визитная карточка устройства)	0x0006	uint16	0x0000-0xFFFF	Значение передаётся старшим байтом вперёд
	Код производителя	0x0007	uint16	0x0000-0xFFFF	0 – не определён; 1 – ООО «НПО Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»; 2 – ООО «НПК «ИНКОТЕКС»
Служебная информация	Код физического уровня сети, в которой работает данное устройство	0x0008	uint16	0x0000-0xFFFF	0 – не определено; 1 – RS-485 (Modbus); 2 – CAN (CAN НГК ЭХЗ)
	Номер сети (порта) подключённой к НГК-СКМ(У)	0x0009	uint16	0x0000-0xFFFF	
	Сетевой адрес устройства или сетевой идентификатор (CAN Node Id)	0x000A	uint16	(0x0001-0x00F7)	Определяется сетевым протоколом. Для сетей Modbus: 1 - 247 (0x0001 – 0x00F7). Для сетей CAN НГК ЭХЗ: 1 – 127 (0x0001-0x007F)
	Наличие связи с устройством	0x000B	uint16	0x00–False; 0x01–True	True – связь в норме; False – ошибка связи

Данный заголовок должен быть в файле каждого устройства независимо от типа устройства. После того, как тип устройства определён и определён размер файла, можно прочитать его полностью. Параметры устройства состоят из одного или группы последовательно расположенных записей (Records). Для интерпретации данных необходим шаблон устройства, поэтому для каждого типа устройства (учитывая версию ПО и аппаратной части) должна быть разработана своя схема данных.

Таблица Л.3 – Пример вызова функции для чтения заголовка файла устройства №1

Запрос			
Код функции	1 байт		0x14
Счётчик байт	1 байт		0x07
Суб-запрос 1, Тип ссылки	1 байт		0x06
Суб-запрос 1, Номер файла	2 байта	Старший байт	0x00
		Младший байт	0x01
Суб-запрос 1, Начальный адрес записи	2 байта	Старший байт	0x00
		Младший байт	0x00
Суб-запрос 1, Количество записей для чтения	2 байта	Старший байт	0x00
		Младший байт	0x0C

Рекомендации для создания схемы данных файла удалённого устройства

Для реализации режима «реального времени» необходимо группировать параметры следующим образом. Наиболее важные или критичные параметры для работы подсистемы следует располагать сразу за заголовком файла. Данные параметры упакованы в записи (records) и должны располагаться в адресном пространстве друг за другом. Таким образом, можно обеспечить чтение только важных параметров и сократить размер читаемого файла. При большом количестве параметров и, следовательно, размере файла, это значительно уменьшит время чтения файла. Это приведёт к уменьшению периода опроса всех устройств в сети. Далее должны располагаться измеряемые менее важные параметры. За ними конфигурационные параметры устройства. Размер файла устройства следует делать не более: 0xF5 – 1 byte (Reference Type) – 2 (File Number) – 2 (Record Number) – 2 (Record Length) = 238 Byte, что соответствует 119 записям (records). Это необходимо для чтения устройства за одну операцию.

Запись данных в удалённое устройство

Удалённое устройство поддерживает запись некоторых заранее определённых данных. Это делается при помощи функции Write File Record (0x15). Доступ к данным устройствам производиться аналогично чтению из устройства. Если записываемая группа параметров содержит хотя бы один параметр имеющий модификатор доступа «Только чтение», то возвращается исключение ExceptionCode = 0x04. Это также относится и к записи единичного параметра. Поэтому параметры доступные для чтения и записи следует группировать блоками в файле устройства. В противном случае при сильной дефрагментации файла, нельзя будет использовать запись блока, что приведёт к увеличению количества операций записи в файл и увеличению сетевого трафика.

Таблица Л.4 – Пример вызова функции записи для записи в файл устройства №1 единичной записи по адресу 0x0000 значения 0x0002.

Запрос			
Код функции	1 байт		0x15
Счетчик байт	1 байт		0x09
Суб-запрос 1, Тип ссылки	1 байт		0x06
Суб-запрос 1, Номер файла	2 байта	Старший байт	0x00
		Младший байт	0x01
Суб-запрос 1, Начальный адрес записи	2 байта	Старший байт	0x00
		Младший байт	0x00
Суб-запрос 1, Количество записей	2 байта	Старший байт	0x00
		Младший байт	0x01
Суб-запрос 1, Данные записи	2 байта	Старший байт	0x00
		Младший байт	0x02

Таблица Л.5 – Схема данных для устройства НГК-БИ(У)–00

Наименование параметра	Адрес записи	Размер и формат хранения параметра	Диапазон допустимых значений	Модификатор доступа	Примечания
Регистр ошибок	0x000C	unsigned Int16	бит 0 - ошибка вскрытия; бит 1 – ошибка внешнего питания; бит 2 – неисправность внутренней батареи питания; бит 5 – признак подключения сервисного разъёма; биты 3,4,6-15 – не используется (всегда=0)	Только чтение	бит = 1 – есть ошибка; бит = 0 – нет ошибки
Зарезервировано	0x000D	unsigned Int16		Только чтение	Всегда = 0xFFFF
Состояние устройства	0x000E	unsigned Int16	0x0004 – stopped; 0x0005 – operational; 0x007F – pre-operational	Только чтение	
Защитный потенциал	0x000F	signed Int16 1 bit == 0,01 В	±50 В (0xEC78-0x1388)	Только чтение	Дополнительный код
Поляризационный потенциал подземного трубопровода	0x0010	signed Int16 1 bit == 0,01 В	±2 В (0xFF38-0x00C8)	Только чтение	Дополнительный код
Ток катодной защиты в точке дренажа методом измерения напряжения на внешнем шунте	0x0011	unsigned Int16 1 bit == 0,05 А	0 – 150 А (0x0000-0x0BB8)	Только чтение	
Наведённое переменное напряжение на трубопровод	0x0012	unsigned Int16 1 bit == 1 В	0 – 100 В (0x0000-0x0064)	Только чтение	
Ток поляризации вспомогательного электрода	0x0013	signed Int16 1 bit == 0,01 mA	± 300 мА (0x8ADO-0x7530)	Только чтение	Дополнительный код
Плотность тока поляризации вспомогательного электрода.	0x0014	signed Int16 1 bit == 0,1 А/м^2	± 3000 А/м^2 (0x8ADO-0x7530)	Только чтение	Дополнительный код
Ток измерительного канала 1	0x0015	unsigned Int16 1 bit == 0,01 mA	4 – 20 mA (0x0190-0x07D0)	Только чтение	Передаются значения АЦП, соответствующие диапазону 4-20 мА. Значения, соответствующие меньше 4 мА считаются обрывом измерительного канала, более 20 мА - КЗ
Ток измерительного канала 2	0x0016	unsigned Int16 1 bit == 0,01 mA	4 – 20 mA (0x0190-0x07D0)	Только чтение	Передаются значения АЦП, соответствующие диапазону 4-20 мА. Значения, соответствующие меньше 4 мА считаются обрывом измерительного канала, более 20 мА - КЗ
Глубина коррозии датчика ИКП с устройства УС ИКП СТ	0x0017	unsigned Int16 1 bit == 1 мкм	0 – 65534 мкм (0x0000-0xFFFE)	Только чтение	Значение 0xFFFF - вне диапазона измерений УС ИКП СТ
Скорость коррозии датчика ИКП с устройства УС ИКП СТ	0x0018	unsigned Int16 1 bit == 1 мкм/год	0 – 65534 мкм/год (0x0000-0xFFFE)	Только чтение	Значение 0xFFFF – вне диапазона измерений УС ИКП СТ
Состояние УС ИКП СТ	0x0019	unsigned Int16	0x0000 – норма; 0x00FF – нет связи. Или код исключения от УС ИКП СТ	Только чтение	Код исключения, в соответствии с протоколом обмена с УС ИКП СТ
Состояние пластины датчика «1» скорости коррозии 30,0-100,0 Ом	0x001A	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – норма; False – обрыв

Наименование параметра	Адрес записи	Размер и формат хранения параметра	Диапазон допустимых значений	Модификатор доступа	Примечания
Состояние пластины датчика «2» скорости коррозии 30,0-100,0 Ом	0x001B	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – норма; False – обрыв
Состояние пластины датчика «3» скорости коррозии 30,0-100,0 Ом	0x001C	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – норма; False – обрыв
Ток натекания ВЭ постоянный	0x001D	signed Int16 1 bit == 0,01 mA	± 300 мА (0x8ADO-0x7530)	Только чтение	Дополнительный код
Ток натекания ВЭ переменный	0x001E	unsigned Int16 1 bit == 0,01 mA	0 – 300 мА (0x0000-0x7530)	Только чтение	
Плотность тока натекания ВЭ постоянного	0x001F	signed Int16 1 bit == 0,1 А/м^2	± 3000 А/м^2 (0x8AD0-0x7530)	Только чтение	Дополнительный код
Плотность тока натекания ВЭ переменного	0x0020	unsigned Int16 1 bit == 0,1 А/м^2	0 – 3000 А/м^2 (0x0000-0x7530)	Только чтение	
Зарезервировано	0x0021	unsigned Int16		Только чтение	Всегда = 0xFFFF
Напряжение встроенного элемента питания	0x0022	unsigned Int16 1 bit == 0,01 В	1,8 – 3,6 В (0x00B4-0x0168)	Только чтение	
Зарезервировано.	0x0023	unsigned Int16		Только чтение	Всегда = 0xFFFF
Площадь вспомогательного электрода (ВЭ)	0x0024	unsigned int16 1 bit == 1 мм^2	0 – 65534 мм^2 (0x0000 – 0xFFFE)	Только чтение	
Период измерений и передачи информации	0x0025	unsigned Int32 1 bit == 1 с	0 сек – 7 суток. (0x0000 0000-0x0009 3A80) 0 – измерять постоянно. 0xFFFF FFFF -передача данных только по запросу.	Только чтение	Старшие 2 байта
	0x0026			Только чтение	Младшие 2 байта
Зарезервировано.	0x0027	unsigned Int16		Только чтение	Всегда = 0xFFFF
Период опроса УС ИКП СТ	0x0028	unsigned Int16 1 bit == 10 с	10 с – 7 суток (0x0001-0xFFFE)	Только чтение	0xFFFF – неактивный канал
Период опроса датчиков коррозии	0x0029	unsigned Int16 1 bit == 10 с	10 с – 7 суток (0x0001-0xFFFE)	Только чтение	0xFFFF – неактивный канал
Период опроса измерительного канала 1: 4-20 мА	0x002A	unsigned Int16 1 bit == 10 с	10 с – 7 суток (0x0001-0xFFFE)	Только чтение	0xFFFF – неактивный канал
Период опроса измерительного канала 2: 4-20 мА	0x002B	unsigned Int16 1 bit == 10 с	10 с – 7 суток (0x0001-0xFFFE)	Только чтение	0xFFFF – неактивный канал
Номинальный ток внешнего шунта (А)	0x002C	unsigned Int16 1 bit == 1 А	10, 20, 30, 50, 75, 100, 150 А (0x000A, 0x0014, 0x001E, 0x0032, 0x004B, 0x0064, 0x0096)	Только чтение	
Флаг разрешения работы канала измерения поляризационного потенциала подземного трубопровода	0x002D	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы канала измерения защитного потенциала	0x002E	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы канала измерения тока катодной защиты в точке дренажа методом измерения напряжения на внешнем шунте	0x002F	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы канала тока поляризации вспомогательного электрода	0x0030	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы канала измерения наведённого переменного напряжения на трубопровод	0x0031	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения передачи слова состояния	0x0032	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 - True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы канала измерения тока натекания ВЭ постоянного	0x0033	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы	0x0034	unsigned Int16	0x0000 – False;	Только	True – разрешено

Наименование параметра	Адрес записи	Размер и формат хранения параметра	Диапазон допустимых значений	Модификатор доступа	Примечания
канала измерения тока натекания ВЭ переменного			0x0001 – True	чтение	False – запрещено
Разрешение или запрещение передачи PDO	0x0035	unsigned Int16	0 бит – наличие PDO1; 1 бит – наличие PDO2; 2 бит – наличие PDO3; 3 бит – наличие PDO4; биты 4-15 – не используются (всегда=0)	Только чтение	
Текущее время устройства	0x0036	unsigned Int32	Текущее время в формате Unix-POSIX , с (0x0000 0000-0xFFFF FFFF) Число секунд с 01.01.1970г	Только чтение	Старшие 2 байта
	0x0037			Только чтение	Младшие 2 байта

Параметры, с адресом записи с 0x0000 по 0x000B, относятся к заголовку файла устройства (схема данных общая для всех устройств). Значение параметра 0x000B = False означает отсутствие связи с устройством и все значения параметров с адресом записи с 0x000C по 0x0037 считать недостоверными. Параметры, с адресом записи с 0x000C по 0x000E, относятся к ошибкам и состоянию устройства. При чтении файла устройства имеют наивысший приоритет. Параметры, с адресом записи с 0x000F по 0x0023, относятся к измеряемым и вычисляемым значениям. При чтении файла устройства, имеют средний приоритет. Параметры, с адресом записи с 0x0024 по 0x0037, относятся к параметрам конфигурации устройства. При чтении файла устройства, имеют низший приоритет.

Параметр, с адресом записи 0x0014, вычисляется по формуле:

[0x0014] = [0x0013] × 0x0064 / [0x0024],

где 0x0064 – масштабный коэффициент.

Параметр, с адресом записи 0x001F, вычисляется по формуле:

[0x001F] = [0x001D] × 0x0064 / [0x0024],

где 0x0064 – масштабный коэффициент.

Параметр, с адресом записи 0x0020, вычисляется по формуле:

[0x0020] = [0x001E] × 0x0064 / [0x0024],

где 0x0064 – масштабный коэффициент.

Таблица Л.6. – Схема данных для устройства НГК-БИ(У)–01

Наименование параметра	Адрес записи	Размер и формат хранения параметра	Диапазон допустимых значений	Модификатор доступа	Примечания
Регистр ошибок	0x000C	unsigned Int16	бит 0 - ошибка вскрытия; бит 1 – ошибка внешнего питания; бит 2 – неисправность внутренней батареи питания; бит 3 – ошибка регистрации НГК-БИ(У)-01; бит 4 – ошибка дублирования адреса НГК-БИ(У)-01; бит 5 – признак подключения сервисного разъёма; биты 6-15 – не используется (всегда=0)	Только чтение	бит = 1 – есть ошибка; бит = 0 – нет ошибки
Регистр ошибок регистрации	0x000D	unsigned Int16	1 - 4 – номер порта шлюза, при возникновении ошибки регистрации или ошибки дублирования адреса (0x0001-0x0004); 0 – (0x0000) – в остальных случаях	Только чтение	Если биты 3 и/или 4 регистра ошибок (0x000C) = 1, то содержит номер порта шлюза, вызвавшего ошибку от 1 до 4. Если биты 3 и/или 4 = 0, то значение = 0
Состояние устройства	0x000E	unsigned Int16	0x04 – stopped; 0x05 – operational; 0x7F – pre-operational	Только чтение	
Защитный потенциал	0x000F	signed Int16 1 bit == 0,01 В	±50 В (0xEC78-0x1388)	Только чтение	Дополнительный код
Поляризационный потенциал подземного трубопровода	0x0010	signed Int16 1 bit == 0,01 В	±2 В (0xFF38-0x00C8)	Только чтение	Дополнительный код
Ток катодной защиты в точке дренажа методом измерения напряжения на внешнем шунте	0x0011	unsigned Int16 1 bit == 0,05 А	0 – 150 А (0x0000-0x0BB8)	Только чтение	
Наведённое переменное напряжение на трубопровод	0x0012	unsigned Int16 1 bit == 1 В	0 – 100 В (0x0000-0x0064)	Только чтение	
Ток поляризации вспомогательного электрода	0x0013	signed Int16 1 bit == 0,01 mA	± 300 мА (0x8ADO-0x7530)	Только чтение	Дополнительный код
Плотность тока поляризации вспомогательного электрода.	0x0014	signed Int16 1 bit == 0,1 А/м^2	± 3000 А/м^2 (0x8ADO-0x7530)	Только чтение	Дополнительный код
Ток измерительного канала 1	0x0015	unsigned Int16 1 bit == 0,01 mA	4 – 20 mA (0x0190-0x07D0)	Только чтение	Передаются значения АЦП, соответствующие диапазону 4-20 мА. Значения, соответствующие меньше 4 мА считаются обрывом измерительного канала, более 20 мА - КЗ
Ток измерительного канала 2	0x0016	unsigned Int16 1 bit == 0,01 mA	4 – 20 mA (0x0190-0x07D0)	Только чтение	Передаются значения АЦП, соответствующие диапазону 4-20 мА. Значения, соответствующие меньше 4 мА считаются обрывом измерительного канала, более 20 мА - КЗ
Глубина коррозии датчика	0x0017	unsigned Int16	0 – 65534 мкм	Только	Значение 0xFFFF –

Наименование параметра	Адрес записи	Размер и формат хранения параметра	Диапазон допустимых значений	Модификатор доступа	Примечания
ИКП с устройства УС ИКП СТ		1 bit == 1 мкм	(0x0000-0xFFFE)	чтение	вне диапазона измерений УС ИКП СТ
Скорость коррозии датчика ИКП с устройства УС ИКП СТ	0x0018	unsigned Int16 1 bit == 1 мкм/год	0 – 65534 мкм/год (0x0000-0xFFFE)	Только чтение	Значение 0xFFFF – вне диапазона измерений УС ИКП СТ
Состояние УС ИКП СТ	0x0019	unsigned Int16	0x0000 – норма; 0xFFFF – нет связи; либо код исключения от УС ИКП СТ	Только чтение	Код исключения – в соответствии с протоколом обмена с УС ИКП СТ
Состояние пластины датчика «1» скорости коррозии 30,0-100,0 Ом	0x001A	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – норма; False – обрыв
Состояние пластины датчика «2» скорости коррозии 30,0-100,0 Ом	0x001B	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – норма; False – обрыв
Состояние пластины датчика «3» скорости коррозии 30,0-100,0 Ом	0x001C	unsigned Int16	0x0000 – False 0x0001 – True	Только чтение	True – норма; False – обрыв
Ток натекания ВЭ постоянный	0x001D	signed Int16 1 bit == 0,01 mA	± 300 мА (0x8ADO-0x7530)	Только чтение	Дополнительный код
Ток натекания ВЭ переменный	0x001E	unsigned Int16 1 bit == 0,01 mA	0 – 300 мА (0x0000-0x7530)	Только чтение	
Плотность тока натекания ВЭ постоянного	0x001F	signed Int16 1 bit == 0,1 А/м^2	± 3000 А/м^2 (0x8AD0-0x7530)	Только чтение	Дополнительный код
Плотность тока натекания ВЭ переменного	0x0020	unsigned Int16 1 bit == 0,1 А/м^2	0 – 3000 А/м^2 (0x0000-0x7530)	Только чтение	
Зарезервировано	0x0021	unsigned Int16		Только чтение	Всегда = 0xFFFF
Напряжение встроенного элемента питания	0x0022	unsigned Int16 1 bit == 0,01 В	1,8 - 3,6 В (0x00B4-0x0168)	Только чтение	
Температура встроенного датчика НГК-БИ(У)	0x0023	signed Int16 1 bit == 1 °С	минус 40 - +85 °С (0xFFD8-0x0055)	Только чтение	Дополнительный код
Площадь вспомогательного электрода (ВЭ)	0x0024	unsigned int16 1 bit == 1 мм^2	0 – 65534 мм^2 (0x0000 – 0xFFFE)	Только чтение	
Период измерений и передачи информации	0x0025	unsigned Int32 1 bit == 1 с	0 с – 7 суток (0x0000 000A-0x0009 3A80); 0xFFFF FFFF -передача данных только по запросу	Только чтение	Старшие 2 байта
	0x0026			Только чтение	Младшие 2 байта
Зарезервировано	0x0027	unsigned Int16		Только чтение	Всегда = 0xFFFF
Период опроса УС ИКП СТ	0x0028	unsigned Int16 1 bit == 10 с	10 с – 7 суток (0x0001-0xFFFE)	Только чтение	0xFFFF – неактивный канал
Период опроса датчиков коррозии	0x0029	unsigned Int16 1 bit == 10 с	10 с – 7 суток (0x0001-0xFFFE)	Только чтение	0xFFFF – неактивный канал
Период опроса измерительного канала 1: 4-20 мА	0x002A	unsigned Int16 1 bit == 10 с	10 с – 7 суток (0x0001-0xFFFE)	Только чтение	0xFFFF – неактивный канал
Период опроса измерительного канала 2: 4-20 мА	0x002B	unsigned Int16 1 bit == 10 с	10 с - 7 суток (0x0001-0xFFFE)	Только чтение	0xFFFF – неактивный канал
Номинальный ток внешнего шунта (А)	0x002C	unsigned Int16 1 bit == 1 А	10, 20, 30, 50, 75, 100, 150 А (0x000A, 0x0014, 0x001E, 0x0032, 0x004B, 0x0064, 0x0096)	Только чтение	
Флаг разрешения работы канала измерения поляризационного потенциала подземного трубопровода	0x002D	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True –разрешено; False-запрещено
Флаг разрешения работы канала измерения защитного	0x002E	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено

Наименование параметра	Адрес записи	Размер и формат хранения параметра	Диапазон допустимых значений	Модификатор доступа	Примечания
потенциала					
Флаг разрешения работы канала измерения тока катодной защиты в точке дренажа методом измерения напряжения на внешнем шунте	0x002F	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы канала тока поляризации вспомогательного электрода	0x0030	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы канала измерения наведённого переменного напряжения на трубопровод	0x0031	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения передачи слова состояния	0x0032	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы канала измерения тока натекания ВЭ постоянного	0x0033	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Флаг разрешения работы канала измерения тока натекания ВЭ переменного	0x0034	unsigned Int16	0x0000 – False; 0x0001 – True	Только чтение	True – разрешено; False – запрещено
Разрешение или запрещение передачи PDO	0x0035	unsigned Int16	0 бит – наличие PDO1; 1 бит – наличие PDO2; 2 бит – наличие PDO3; 3 бит – наличие PDO4; биты 4-15 – не используются (всегда = 0)	Только чтение	
Текущее время устройства	0x0036	unsigned Int32	Текущее время в формате Unix-POSIX , с (0x00000000-0xFFFFFFFF) Число секунд с 01.01.1970г	Только чтение	Старшие 2 байта
	0x0037			Только чтение	Младшие 2 байта

Параметры, с адресом записи с 0x0000 по 0x000B, относятся к заголовку файла устройства (схема данных общая для всех устройств). Значение параметра 0x000B = False означает отсутствие связи с устройством и все значения параметров с адресом записи с 0x000C по 0x0037 считать недостоверными. Параметры, с адресом записи с 0x000C по 0x000E, относятся к ошибкам и состоянию устройства. При чтении файла устройства имеют наивысший приоритет. Параметры, с адресом записи с 0x000F по 0x0023, относятся к измеряемым и вычисляемым значениям. При чтении файла устройства, имеют средний приоритет. Параметры, с адресом записи с 0x0024 по 0x0037, относятся к параметрам конфигурации устройства. При чтении файла устройства, имеют низший приоритет.

Параметр, с адресом записи 0x0014, вычисляется по формуле:

[0x0014] = [0x0013] × 0x0064 / [0x0024],

где 0x0064 – масштабный коэффициент.

Параметр, с адресом записи 0x001F, вычисляется по формуле:

[0x001F] = [0x001D] × 0x0064 / [0x0024],

где 0x0064 – масштабный коэффициент.

Параметр, с адресом записи 0x0020, вычисляется по формуле:

[0x0020] = [0x001E] × 0x0064 / [0x0024],

где 0x0064 – масштабный коэффициент.

Лист регистрации изменений	
Номер версии	Описание изменения