

ОКПД2  
26.51.43.117

ООО «Энергия-Т»



У Т В Е Р Ж Д Е Н О  
ЮНИА.421413.161 ЛУ

Головной терминал системы ОПФ

# **САНК-ОПФ**

Руководство по эксплуатации

ЮНИА.421413.161 РЭ

Тольятти

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа . . . . .	3
1.1	Структура условного обозначения . . . . .	4
1.2	Принцип работы . . . . .	4
1.3	Описание и работа изделия . . . . .	6
1.4	Описание и работа составных частей изделий . . . . .	8
2	Использование по назначению . . . . .	13
2.1	Эксплуатационные ограничения . . . . .	13
2.2	Установка и подготовка к работе . . . . .	14
2.3	Наладка и ввод изделия в эксплуатацию . . . . .	14
2.4	Настройка Modbus RTU . . . . .	15
2.5	Настройка МЭК870-5-101, 104 . . . . .	16
2.6	Совместимость по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101—2006 . . . . .	20
2.7	Настройка МЭК-61850 . . . . .	30
2.8	Описание деталей реализации поддержки стандарта . . . . .	30
2.9	Эксплуатация изделия . . . . .	36
3	Техническое обслуживание . . . . .	41
4	Текущий ремонт . . . . .	42
5	Условия транспортирования . . . . .	42
6	Условия хранения . . . . .	42
7	Утилизация . . . . .	43
8	Сведения об изготовителе . . . . .	43

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на систему автоматического поиска поврежденного фидера типа САНК-ОПФ и ее модификации.

Здесь приводятся сведения об оборудовании, его технических характеристиках, органах управления и индикации, правилах хранения и транспортировки, подключении и вводе в эксплуатацию, мерах безопасности и техобслуживании при его эксплуатации.

Руководство предназначается для проектировщиков подстанций, специалистов по релейной защите, наладке и вводу в эксплуатацию, а также для эксплуатационного и оперативного персонала подстанций.

Персонал должен быть квалифицирован, подготовлен, обучен и допущен к проведению операций по монтажу, вводу в эксплуатацию или эксплуатации изделия в соответствии с требованиями правил техники безопасности и инструкций этого руководства.

#### **⚠ Ограничение ответственности**

Содержание настоящего руководства проверено в части описания аппаратных и программных средств. Однако, неточности в тексте не могут быть полностью исключены, поэтому изготовитель не может нести ответственность за возможные ошибки и упущения в нем.

Информация, приведенная в руководстве, периодически проверяется и необходимые поправки будут внесены в следующие редакции. Принимаются любые пожелания по улучшению руководства.

Изготовитель оставляет за собой право на внесение поправок и дополнений без предупреждения.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

САНК-ОПФ — это цифровая система с удобным, простым в использовании интерфейсом и широкими функциональными возможностями.

Назначение системы заключается в определении поврежденного фидера при однофазном замыкании на землю (ОЗЗ) в сетях 6, 10 и 35 кВ с изолированной, компенсированной или резистивно-заземленной нейтралью.

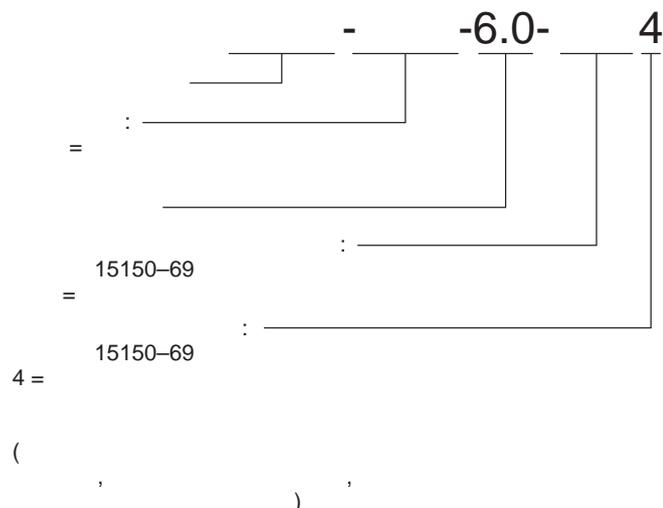
Система получает с помощью внешних измерительных датчиков<sup>1</sup>, а затем обрабатывает сигналы измерительных трансформаторов тока нулевой последовательности фидеров с целью выявления в них признаков повреждения изоляции, таких как величина и направление тока нулевой последовательности и наличие в сигнале нечетных гармоник.

Изделие полностью соответствует требованиям современных телекоммуникационных технологий. Они оснащены интерфейсами, которые позволяют осуществлять интеграцию устройств в системы управления подстанциями, применять удобные способы установки параметров, а также осуществлять управление через локальный компьютер.

---

<sup>1</sup>Поставляются отдельно

## 1.1 Структура условного обозначения



## 1.2 Принцип работы

На Рисунке 1.1 приведена схема трехфазной сети 6-35 кВ. Во время однофазного замыкания на землю (ОЗЗ) в поврежденном присоединении (участок сети после выключателя МВ-10) происходит следующее:

- а) Исходное состояние: изоляция фаз сети имеет высокое сопротивление, каждая фаза имеет некоторую емкость относительно земли, на фазах присутствуют напряжения, по кабелю протекает ток нагрузки, выключатель МВ-10 включен, заземляющий ключ S1 отключен;
- б) В момент пробоя изоляции (имитирующий пробой изоляции ключ S1 включен) через датчик ДТСОПФ начинает протекать ток, состоящий из суммы токов, созданными различными источниками и нагрузками:
  - 1) Ток нагрузки потребителя. После пробоя изоляции одной фазы потребитель продолжает использовать фидер для питания электроустановок;
  - 2) Ёмкостной ток сети, обусловленный распределенной ёмкостью кабельно-воздушной сети. Если до повреждения изоляции он протекал по всей площади изоляции, то после повреждения весь ёмкостной ток течет через место повреждения.
  - 3) Ток компенсации. Индуктивный ток, создаваемый дугогасящим реактором. Имеет противоположное ёмкостному току направление;
  - 4) Ток, протекающий через активное сопротивление изоляции секции.
  - 5) Ток высших нечетных гармоник сети. Высшие гармоники тока генерируются трансформаторным оборудованием и обусловлены нелинейностью вебер-амперных характеристик трансформаторной стали;
  - 6) Ток переходного процесса. Пробой изоляции является резким изменением схемы, сопровождающимся затухающим колебательным переходным процессом.
  - 7) Ток разряда емкости поврежденной фазы кабеля;
  - 8) Ток намагничивания ДГР и фильтра ФМЗО (трансформатора ДГР).

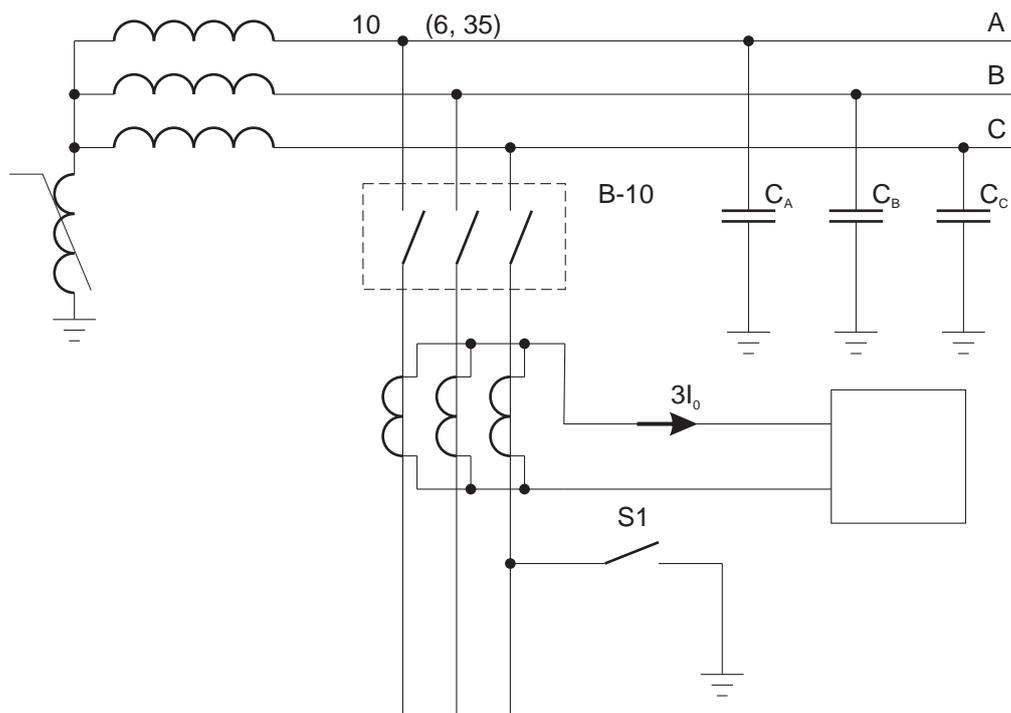


Рисунок 1.1 — Схема участка сети 10 кВ

в) После окончания переходного процесса и разряда емкости поврежденной жилы через датчик протекают следующие токи:

- 1) Ток нагрузки потребителя;
- 2) Ёмкостной ток сети;
- 3) Ток компенсации;
- 4) Ток высших нечетных гармоник сети.

Ёмкостной ток секции и ток компенсации в большинстве случаев равны и их сумма равна нулю, а значит эти токи не могут использоваться для ОПФ. Ток нагрузки фидера также не может служить для целей ОПФ. Возможные методы определения поврежденного фидера следующие:

- а) По максимальному действующему значению основной гармоники тока  $3I_0$ . Может надежно работать при отсутствии компенсации, или при наличии расстройки компенсации, или при резистивном заземлении нейтрали;
- б) По фазе основной гармоники тока  $3I_0$ . При отсутствии компенсации фаза тока в поврежденном фидере будет на 180 градусов отличаться от фазы тока в фидерах с неповрежденной изоляцией;
- в) По переходному процессу во время начала ОЗЗ. В этот же пункт включим и процесс разряда емкости поврежденной фазы. Поскольку трансформатор тока  $3I_0$  не рассчитан на корректную работу при частотах, отличных от 50 Гц, полагаться на этот метод было бы неправильно. Кроме того, переходный процесс происходит лишь 1 раз, в начале ОЗЗ, и очень быстротечен, а значит, его сложно зафиксировать, и при неудачном исходе невозможно повторить замер.
- г) По действующему значению высших гармоник тока нулевой последовательности.

В разных сетях будет разный уровень высших гармоник (зависит от конфигурации сети, типов установленных трансформаторов и ДГР и т.д.). Хорошо работает с реакторами с подмагничиванием, имеющими высшие гармоники в токе;

д) По броску тока намагничивания ДГР и фильтра ДГР. Определить ток намагничивания, имеющий большое действующее значение, несложно, но есть два фактора, осложняющие применение метода для ОПФ: процесс не повторяется и имеется сильная зависимость его амплитуды от момента пробоя изоляции. При пробое в момент максимума напряжения бросок минимален, а вероятность пробоя именно в максимуме напряжения – наибольшая.

е) По току обмотки управления ДГР. Во время ОЗЗ на обмотку управления ДГР кратковременно включается нагрузка и датчиками тока ОПФ в поврежденном фидере определяется потребляемый этой нагрузкой ток. По критериям селективности и стабильности результатов этот метод является оптимальным.

Поскольку не всегда есть возможность использования метода ОПФ по току обмотки управления ДГР, устройство ОПФ производства ООО «Энергия-Т» реализует все возможные методы. Выбор, какой из методов внедрить на объекте заказчика делает наладчик с учетом индивидуальных особенностей объекта. Главным критерием выбора является надежная и селективная работа системы ОПФ.

### 1.3 Описание и работа изделия

Система определения поврежденного фидера САНК-ОПФ производит определение поврежденного присоединения при ОЗЗ в сетях 6-35 кВ. Система ОПФ выполняет следующие функции:

- а) Фиксация ОЗЗ;
- б) Автоматическое выявление и сигнализация поврежденного фидера при возникновении однофазного замыкания на землю одним или несколькими методами из пяти возможных;
- в) Работа на отключение поврежденного фидера (опционально);
- г) Самодиагностика;
- д) Ведение статистики ОЗЗ;
- е) Осциллографирование;
- ж) Ведение журнала событий;
- з) Работа с USB флеш-дисками
- и) Просмотр осциллограмм на экране;
- к) Передача данных по всем основным цифровым протоколам телеметрии и управления;

#### 1.3.1 Технические характеристики

Таблица 1.1 – Технические данные изделия

Название	Значение
Напряжение питания, В	220
Частота питающего напряжения, Гц	50
Потребляемая мощность, не более, Вт	50
Протоколы связи RS-485	специальный (SYNC) MODBUS RTU IEC-60870-5-101

Продолжение таблицы 1.1

Название	Значение
Протоколы связи Ethernet	TCP/IP IEC-60870-5-104 МЭК-61850 (MMS)
Стандарт USB	USB-2.0 host
Климатическое исполнение	УХЛ4
Степень защиты оболочки	IP31
Габаритные размеры ВхШхГ, мм	190x245x160
Масса, не более кг	7
Разрешение экрана, пикс.	320 x 240

1.3.2 Состав изделия

- а) Корпус металлический с платой управления;
- б) Панель управления и индикации;
- в) Плата питания (ПП);
- г) Плата связи (ПС);
- д) Плата дискретных входов (ПД-ВХ);
- е) Плата дискретных выходов (ПД-ВЫХ);
- ж) Датчики тока системы поиска поврежденного фидера ДТСОПФ-5-УХЛ4<sup>2</sup>

1.3.3 Конструкция

Устройство выполнено в металлическом корпусе, предназначенном для установки в панель.

На лицевой панели размещены следующие элементы: светодиодные индикаторы, кнопки «стрелки», кнопки «Ввод», «Отмена», графический экран.

На задней стенке блока размещены платы расширения.

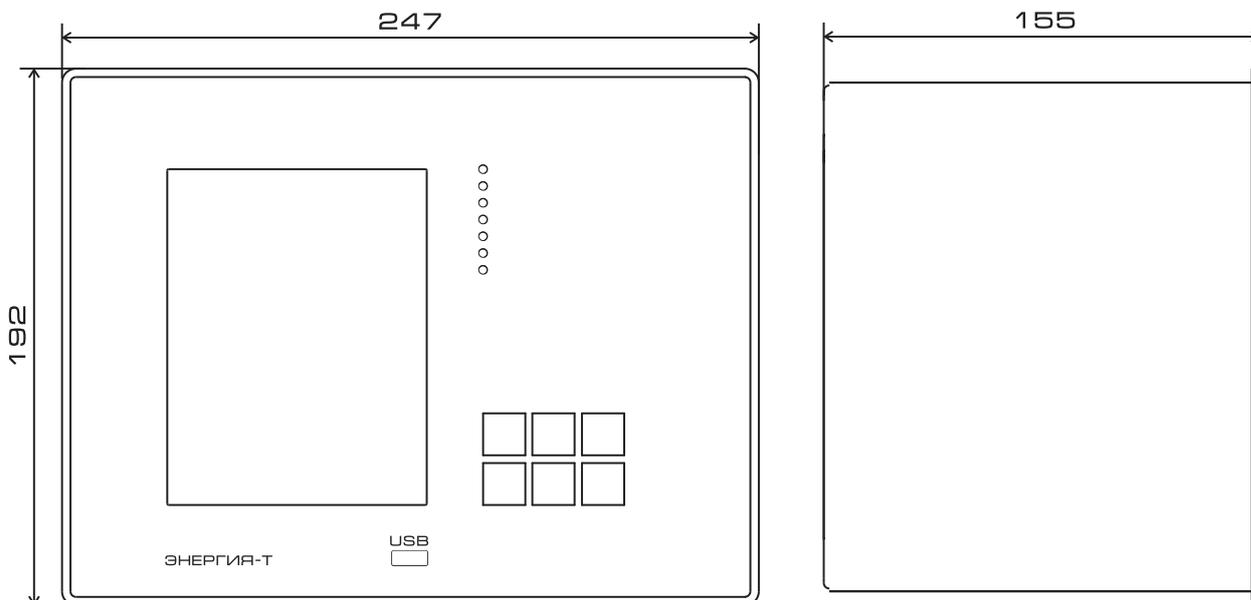


Рисунок 1.2 — Габаритные размеры

Габаритный чертеж показан на Рисунке 1.2.

<sup>2</sup>Поставляются по контракту, в указанном в спецификации количестве

Таблица 1.2 – Элементы управления и индикации

Название	Параметры	Функции
Экран	320x240 монохромный	Вывод информации о работе САНК-ОПФ, параметров оборудования, осциллограмм
Светодиоды	Красный и зеленый	Дублируют основные сообщения и режимы
Кнопки	Механические, без фиксации	Навигация по Меню и ввод данных

#### 1.3.4 Маркировка и пломбирование

На лицевой панели изделия наносится надпись САНК, а на левой стороне крепится маркировочная табличка со следующей информацией: наименование и модификация изделия, сведения о производителе, заводской номер и дата выпуска. Чертеж наклейки приводится на Рисунке 1.3.

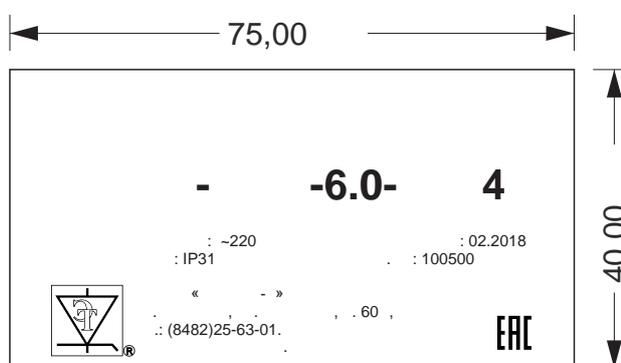


Рисунок 1.3 – Маркировочная наклейка

Пломбирование не производится.

#### 1.3.5 Упаковка

Изделие упаковывается в картонную коробку. Вместе с изделием укладывается ЗИП и Паспорт изделия.<sup>3</sup>

### 1.4 Описание и работа составных частей изделий

Основные части изделия перечислены в п. 1.3.2. Их назначение и параметры см. ниже.

Нумерация клемм на всех платах в рабочем положении начинается сверху.

#### **⚠ ВНИМАНИЕ**

Извлечение и установка плат при включенном питании САНК-ОПФ или при наличии подключенных к ним внешних цепей запрещена!

<sup>3</sup>Настоящее Руководство по эксплуатации на бумажном носителе поставляется только если это оговорено контрактом, последняя версия со всеми дополнениями и исправлениями размещается на сайте [www.energy-t.ru](http://www.energy-t.ru)

### 1.4.1 Модуль контроллера (МК)

Модуль контроллера — МК (см. Рис. 1.4) содержит микроконтроллер и энергонезависимую память, имеет 1 изолированный USB порт. МК управляет всеми функциями устройства. Разъем ХР4 (см. Рисунок 1.4, вверху) служит для подключения программатора.

Для доступа к МК нужно демонтировать изделие, открутить винты, фиксирующие лицевую панель, 4 штуки, по 2 с каждой стороны ближе к середине высоты корпуса, и потянуть лицевую панель на себя, затем откинуть вниз. Нижний винт является направляющим, его откручивать не нужно. См. Рис. 1.5.

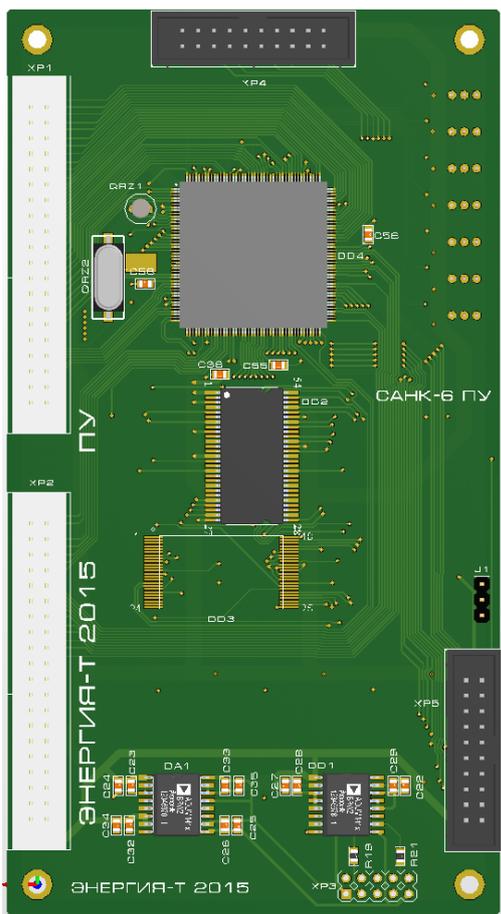


Рисунок 1.4 — Модуль контроллера

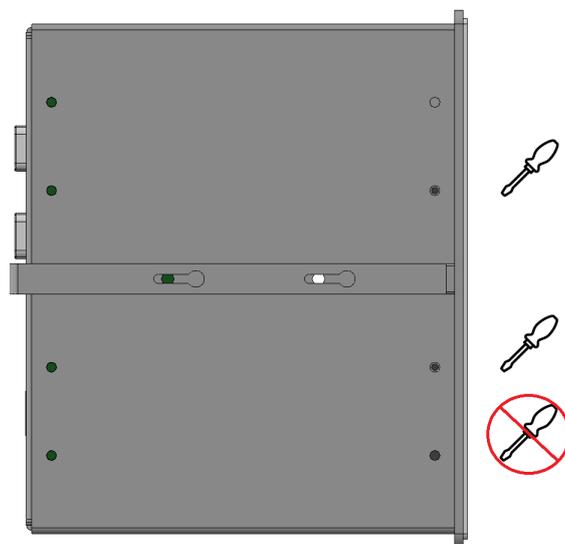


Рисунок 1.5 — Снятие ЛП для доступа к МК

#### 1.4.2 Плата питания (ПП)

Плата питания (см. Рис. 1.6) содержит преобразователи напряжения. На внешние клеммы выведены  $\pm 12$  В и общий провод. Назначение клемм приводится в Таблице 1.3.

Таблица 1.3 — Клеммы платы питания ПП

1	2	3	4	5	6
L	N	NC	-12V	GND	+12V

Напряжение питания, клеммы L, N — 220 V<sub>RMS</sub> Потребляемая мощность — 50 W  
Максимальный выходной ток для питания внешнего оборудования по цепям +12V и -12V не более 1 А.

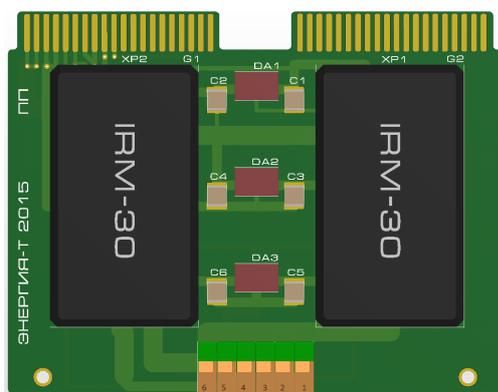


Рисунок 1.6 — Плата питания

### 1.4.3 Плата связи (ПС)

Плата связи предназначена для интеграции в цифровые системы обмена данными и содержит 2 гальванически изолированных порта RS-485. Вид платы приведен на Рис. 1.7, доп. информация в Таблицах 1.4, 1.5.

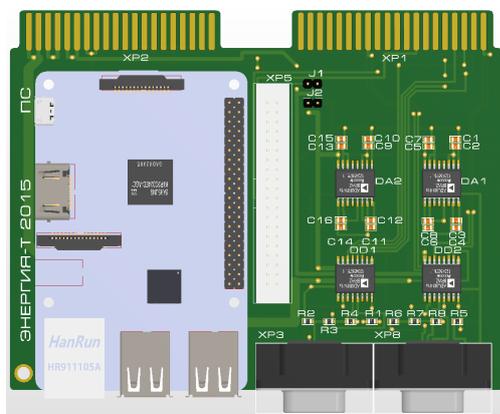


Рисунок 1.7 — Плата связи

Таблица 1.4 — Порты платы связи ПС

Разъем	Стандарт	Протоколы
D-SUB-9	RS-485	Modbus RTU, IEC-60870-5-101
RJ-45	Ethernet	МЭК-61850 (MMS), IEC-60870-5-104
USB-A	USB	USB-2.0 host

Уровень индивидуальной изоляции портов RS-485 — 2500 V<sub>RMS</sub>

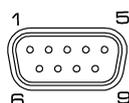


Рисунок 1.8 — Контакты разъема D-SUB-9

Таблица 1.5 — Назначение контактов разъема D-SUB-9, RS-485

№	назначение	№	назначение	№	назначение
1	NC	2	NC	3	B(+)
4	RTS	5	NC	6	+5V
7	NC	8	A(-)	9	NC

#### 1.4.4 Плата дискретных входов (ПДВХ)

Плата предназначена для приема 8 дискретных сигналов. Вид платы показан на Рис.

1.9.

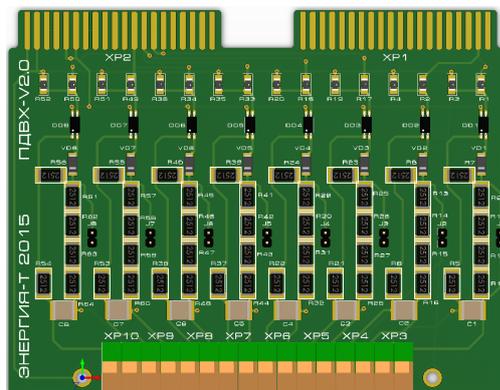


Рисунок 1.9 — Плата дискретных входов

Таблица 1.6 — Клеммы платы дискретных входов ПДВХ

№	Назначение	№	Назначение
1	DI1	9	DI5
2	COM1	10	COM5
3	DI2	11	DI6
4	COM2	12	COM6
5	DI3	13	DI7
6	COM3	14	COM7
7	DI4	15	DI8
8	COM4	16	COM8

Номинальное напряжение входа 220 V переменного или постоянного тока;

Уровень логического нуля <100 V;

Уровень логической единицы >150 V;

Уровень индивидуальной изоляции ~ 2500 V<sub>RMS</sub>;

#### 1.4.5 Плата дискретных выходов (ПДВЫХ)

Плата предназначена для выдачи 8 дискретных сигналов. Внешний вид платы приведен на Рис. 1.10, назначение клемм платы — в Таблице 1.7.

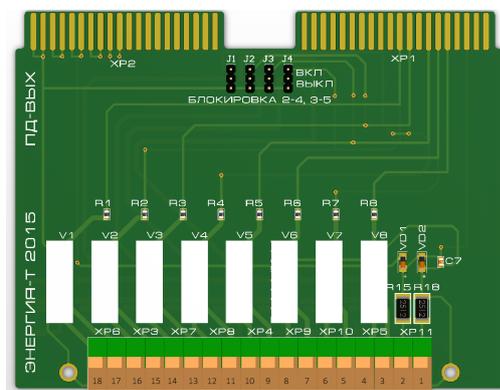


Рисунок 1.10 — Плата дискретных выходов

Таблица 1.7 — Клеммы платы дискретных выходов ПДВЫХ

№	Назначение	№	Назначение
1	L	10	COM4
2	N	11	DO5
3	DO1	12	COM5
4	COM1	13	DO6
5	DO2	14	COM6
6	COM2	15	DO7
7	DO3	16	COM7
8	COM3	17	DO8
9	DO4	18	COM8

Тип дискретного выхода — симистор

Предельные параметры выхода  $\sim 380 V_{RMS}$ ,  $1,2 A_{RMS}$

Напряжение выхода  $\sim 220 V$ , частота 50 Hz

Уровень индивидуальной изоляции  $\sim 2500 V_{RMS}$

#### 1.4.6 Датчики системы поиска поврежденного фидера

Система САНК-ОПФ работает совместно с датчиками тока серии ДТСОПФ. Эти датчики служат для установки в цепь трансформаторов тока 310 отходящих фидеров и подключаются к САНК-ОПФ по цифровой связи RS-485. Датчики можно устанавливать как в ячейки выключателей, так и на панель ОПФ, по усмотрению проектной организации.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

В настоящем разделе приводятся указания мер безопасности при работе с изделием, руководство по монтажу, наладке и вводу в эксплуатацию и эксплуатации.

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

- а) Температура окружающего воздуха: от плюс 1-го до плюс 40-а градусов по Цельсию;
- б) Верхнее рабочее значение относительной влажности не более 80-и процентов при 25-и градусах по Цельсию;
- в) Атмосфера при эксплуатации типа II по ГОСТ 15150—69;
- г) Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы;
- д) Место установки должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- е) Высота над уровнем моря не более 2000 метров со снижением электрической прочности воздушных промежутков при превышении этой высоты согласно ГОСТ 15150—69;
- ж) Допускаются вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 1g в диапазоне частот от 15 до 100 Герц и до 3g в диапазоне частот от 5 до 15 Герц (группа условий эксплуатации М7 по ГОСТ 17516.1—90);
- з) Изделие выдерживает многократные ударные нагрузки продолжительностью от 2 до 20 миллисекунд с максимальным ускорением 3g;
- и) Изделие устойчиво к воздействию помех в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4 и ГОСТ Р 51317.6.5—2006.

## 2.2 Установка и подготовка к работе

### 2.2.1 Монтаж

При монтаже изделия и его эксплуатации следует руководствоваться требованиями документов:

Правил устройства электроустановок, межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, настоящего руководства по эксплуатации, действующих Инструкций для оперативного персонала.

Изделие должно устанавливаться на заземленные металлические конструкции, при этом необходимо обеспечить надежный электрический контакт между заземленной конструкцией и корпусом изделия по ГОСТ 12.2.007–75.

### **⚠ ВНИМАНИЕ**

Запрещается включать неналаженное изделие в сеть и подавать на его входы любые сигналы!

В монтажное отверстие в панели установить изделие, закрепив с помощью прилагаемого крепежа.

При подготовке монтажного отверстия следует учитывать размер лицевой панели, чтобы после установки ею были полностью закрыты щели вокруг корпуса. Кроме того, высота и место установки должны позволять получать доступ к лицевой и задней панели изделия, а также к маркировочной табличке. Рекомендуемые размеры монтажного отверстия Ш x В — 241 x 186 мм.

### 2.2.2 Подключение

Схема подключения изделия показана на чертеже ЮНИА.421413.161 Э5.

При монтаже необходимо соблюдать следующие требования:

- а) Все внешние связи должны быть выполнены экранированными кабелями.
- б) Интерфейс RS-485 подключать экранированной витой парой. Рекомендуемые марки кабеля для интерфейса RS-485:
  - 1) КИС-П 2x2x0,78;
  - 2) TELDOR 9FY9F2L101;
  - 3) BELDEN 9842;
  - 4) КИПЭВ 2x2x0,6;
  - 5) КИПЭВнг-LS 2x2x0,6;
  - 6) КИПЭнг-HF 2x2x0,6.
- в) Экраны всех кабелей и проводов должны быть заземлены только в одном месте.
- г) Заземления корпуса изделия выполнять плоским гибким не изолированным проводом (например, типа АМГ, АМГЛ).

## 2.3 Наладка и ввод изделия в эксплуатацию

В текущем разделе приводятся условия проведения пусконаладочных работ, методики настройки различных функций изделия, контроль их работы и способы устранения неисправностей. Информация предназначена для персонала, занимающегося вводом устройств в эксплуатацию.

Персонал должен быть знаком с правилами ввода в эксплуатацию систем защиты и управления, с управлением энергетическими системами и с соответствующими правилами безопасности и руководящими указаниями и инструкциями.

### 2.3.1 Условия проведения пусконаладочных работ

#### **⚠ ВНИМАНИЕ**

Наладка оборудования должна производиться предприятием-изготовителем или официальными представителями. При нарушении этого требования, равно как и включения в работу не налаженного оборудования, изготовитель за работу оборудования или выход его из строя ответственности не несет.

Заявки на выполнение пусконаладочных работ либо обучение специалистов заказчика следует адресовать в письменном виде вашему поставщику либо производителю оборудования. Для получения статуса официального представителя, требуется наличие в штате организации сотрудников, прошедших у производителя обучение производству пусконаладочных работ.

Наладка оборудования производится после выполнения заказчиком электромонтажных работ, проведения всех необходимых настроек и испытаний вспомогательного оборудования и уведомления предприятия-изготовителя о готовности к проведению пусконаладочных работ.

### 2.3.2 Проверка монтажа

Перед тем, как первый раз поставить оборудование под напряжение, выполнить полную проверку монтажа на соответствие проекту и заводской документации. При несоответствии включать оборудование под напряжение запрещается.

#### **⚠ ВНИМАНИЕ**

Перед первым включением устройства под напряжение, оно должно находиться в рабочем помещении не менее 2 часов. Это необходимо для достижения температурного баланса устройства и окружающего воздуха и испарения образовавшегося конденсата.

## 2.4 Настройка Modbus RTU

- Формат послылки — 8 бит без контроля четности;
- Скорость передачи — 115200, 57600, 38400, 28800, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200 бод;
- Скорость по умолчанию — 9600 бод;
- Пауза тишины 3,5 байта между послылками, в соответствии с требованиями стандарта;
- Сетевой адрес каждого порта изделия задается в диапазоне от 1 до 255.

Поддерживаемые функции Modbus:

- (0x01) — чтение значений из нескольких регистров флагов (Read Coil Status);
- (0x02) — чтение значений из нескольких дискретных входов (Read Discrete Inputs);
- (0x03) — чтение значений из нескольких регистров хранения (Read Holding Registers);
- (0x04) — чтение значений из нескольких регистров ввода (Read Input Registers);
- (0x05) — запись значения одного флага (Force Single Coil);
- (0x06) — запись значения в один регистр хранения (Preset Single Register);
- (0x0F) — запись значений в несколько регистров флагов (Force Multiple Coils);
- (0x10) — запись значений в несколько регистров хранения (Preset Multiple Registers).

Таблица 2.1 – Сигналы мониторинга по протоколу Modbus

Адрес регистра данных	Параметр
10001	ОЗЗ
10002	Ошибка
10003	Режим (автоматический/ручной)
10004	Номер поврежденного фидера

Таблица 2.2 – Сигналы управления по протоколу Modbus

Адрес регистра данных	Параметр
0x201	Запустить ОПФ

## 2.5 Настройка МЭК870-5-101, 104

Терминал поддерживает следующие функции:

- Инициализация;
- Синхронизация времени;
- Общий опрос;
- Передача данных о нарушении;
- Передача аналоговых величин;
- Сбор данных о событиях.

Таблица 2.3 – Типы данных МЭК870-5-101, 104, используемые при обмене с устройством

Идент.	Тип	Назначение	Трактовка данных
1	M_SP_NA_1	Одно-битное значение мониторинга	1=Вкл., 0=Выкл.
13	M_ME_NC_1	Значение данных мониторинга с плавающей запятой	Данные в виде 4-байтного слова с плавающей запятой в соотв. с IEEE 754
45	C_SC_NA_1	Одно-битное значение уставки	1=Вкл., 0=Выкл
50	C_SE_NC_1	Уставка с плавающей запятой	Данные в виде 4-байтного слова с плавающей запятой в соотв. с IEEE 754
70	C_EI_NA_1	Конец инициализации	
100	C_IC_NA_1	Команда опроса	
103	C_CS_NA_1	Синхронизация времени	
120	F_FR_NA_1	Файл готов	
121	F_SR_NA_1	Секция готова	
123	F_LS_NA_1	Последняя секция, последний сегмент	
125	F_SG_NA_1	Сегмент	
126	F_DR_TA_1	Директория	

Перечень поддерживаемых ASDU, отправляемых терминалом по протоколам МЭК870-5-101, 104 в направлении мониторинга, приведен в Таблице 2.4.

Таблица 2.4 — Сигналы мониторинга по протоколу МЭК870-5-101, 104

№	Адрес	Идент.	Параметр
1	4001	13	Номер поврежденного фидера
2	4002	1	ОЗЗ
3	4004	1	Ошибка
4	4005	1	Режим (автоматический/ручной)

Перечень поддерживаемых ASDU, принимаемых терминалом по протоколам МЭК870-5-101, 104 в направлении управления, приведен в Таблице 2.5.

Таблица 2.5 — Сигналы управления САНК-ОПФ по протоколу МЭК870-5-101, 104

№	Адрес	Идент.	Параметр
1	2005	45	Запуск ОПФ

### 2.5.1 Инициализация

Новое соединение устанавливается путём подачи контролирующей станцией вызова активного открытия на свой ТСР после того, как контролируемая станция предварительно выдаст вызов пассивного открытия на свой ТСР.

Когда соединение установлено, контролируемая станция находится в состоянии STOPDT, при этом пересылка данных пользователя не разрешается автоматически от контролируемой станции по этому соединению, кроме нумерованных функций управления и подтверждения этих функций. Контролирующая станция должна активировать пересылку данных пользователя по соединению путем отправки STARTDT act по этому соединению. Контролируемая станция отвечает на эту команду STARTDT con. Если STARTDT не подтверждается, соединение закрывается контролирующей станцией. Это означает, что после инициализации станции STARTDT должен всегда посылааться до того, как инициируется какая-нибудь передача данных пользователя с контролируемой станции. Любые данные пользователя на контролируемой станции, готовые к передаче, посылаются только после STARTDT con.

### 2.5.2 Синхронизация времени

Процедура синхронизации инициируется клиентом передачей APDU C\_CS = 103, с COT = 6 (C\_CS\_ACT).

C\_CS\_ACT содержит полное текущее время (дату и время) с требуемым разрешением по времени в момент, когда прикладной уровень генерирует сообщение. После исполнения внутренней синхронизации времени контролируемая станция выдает APDU C\_CS = 103, с COT = 7 (C\_CS\_ACT.CON), содержащее местное время до того, как произошла синхронизация.

Если синхронизация времени не проводилась более 23 ч, то устанавливается бит IV «Время не действительно». Непосредственно после запуска контролируемого устройства, данный бит находится в установленном состоянии.

### 2.5.3 Общий опрос

Общий опрос используется для считывания состояния всех определенных дискретных событий, с соответствующими адресами объектов информации.

Процедура общего опроса инициируется клиентом передачей APDU C\_IC = 100, COT

= 6, QOI = 20. Терминал подтверждает начало общего опроса ответом C\_IC = 100, COT = 7, QOI = 20 за которым следуют M\_SP\_D = 30, COT = 20, содержащие значения дискретных событий, с метками времени зарегистрированные на момент начала опроса. В одном APDU M\_SP\_D содержится 8 дискретных значений. После передачи последнего блока данных M\_SP\_D, клиенту передается C\_IC = 100, COT = 10, QOI = 20.

В качестве базового адреса для дискретных событий определен 0x0101.

Дискретные сигналы передаются посредством ASDU 30 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 п.7.3.1.22). Размер поля адреса объекта информации 3 байт. Значение сигнала представлено битом SPI поля SIQ размером 1 байт (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 п. 7.2.6.1).

#### 2.5.4 Передача осциллограмм

Осциллограммы могут быть прочитаны из памяти терминала дистанционно, с использованием процедуры, предусмотренной протоколом МЭК60870-5-101.

Процедура передачи начинается с запроса директории осциллограмм F\_DR.

Список осциллограмм директории выдается терминалом в следующих случаях:

- При запросе списка системой управления посредством отправки блока данных F\_SC = 122 с причиной передачи COT = 5 (запрос списка зарегистрированных осциллограмм);
- По событию изменения состояния директории осциллограмм.

В Таблице 2.6 приведен порядок передачи осциллограмм.

Таблица 2.6 – Процедура передачи осциллограмм по протоколу МЭК870-5-101, 104

Шаг №	Посылка клиента	Ответ терминала	Примечание
1	F_SC=122, COT=5	—	Вызов директории. Запрос списка осциллограмм у терминала
2	—	F_DR*=126, COT=5	Директория осциллограмм. Передача клиенту списка осциллограмм (по 8 имен файлов в одном блоке данных)
3	4F_SC=122, CCQ=1	—	Выбор файла. Блок данных содержит номер выбранного клиентом файла для передачи
4	—	F_FR*=120	РФайл готов. Подтверждение готовности выбранного клиентом файла для передачи
5	F_SC=122, SCQ=2	—	Вызов файла. Запрос секции 1
6	—	F_SR=121	Секция готова. Подтверждение готовности секции 1
7	F_SC=122, SCQ=6	—	Вызов секции. Запрос передачи секции 1
8	—	F_SG=125	Сегмент. Передается секция 1, состоящая из одного сегмента и содержащая параметры повреждения (ASDU 26 протокола 60870-5-103)
9	—	F_LS=123	Последний сегмент. Признак конца секции 1
10	F_AF=124	—	Подтверждение секции. Подтверждение успешной передачи секции 1
11	—	F_SR=121	Секция готова. Оповещение о готовности секции 2
12	F_SC=122, SCQ=6	—	Вызов секции. Запрос передачи секции 2

Продолжение таблицы 2.6

Шаг №	Посылка клиента	Ответ терминала	Примечание
13	—	F_SG*=125	Сегмент. Передаются сегменты секции 2, содержащие метки (ASDU 29 протокола МЭК 60870-5-103)
14	—	F_LS=123	Последний сегмент. Признак конца секции 2
15	F_AF=124	—	Подтверждение секции. Подтверждение успешной передачи секции 2
16	—	F_SR=121	Секция готова. Оповещение о готовности секции 3
17	F_SC=122, SCQ=6	—	Вызов секции. Запрос передачи секции 3
18	—	F_SG=125	Сегмент. Передается секция 3 состоящая из одного сегмента, содержащая параметры повреждения аналогового канала 1 (ASDU 27 протокола 60870-5-103)
19	—	F_LS=123	Последний сегмент. Признак конца секции 3
20	F_AF=124	—	Подтверждение секции. Подтверждение успешной передачи секции 3
21	—	F_SR=121	Секция готова. Оповещение о готовности секции 4
22	F_SC=122, SCQ=6	—	Вызов секции. Запрос передачи секции 4
23	—	F_SG*=125	Сегмент. Передаются сегменты секции 4, содержащие значения аналогового канала 1 (ASDU 30 протокола 60870-5-103)
24	—	F_LS=123	Последний сегмент. Признак конца секции 4
25	F_AF=124	—	Подтверждение секции
* Блоки данных, число которых при последовательной передаче может быть больше или равно 1. По завершении повторяются шаги с 16 по 25 для секций 5, 6 .. n, n+1, где n зависит от количества осциллографируемых аналоговых каналов. Длина сегмента равна 200 символам.			

### 2.5.5 Аналоговые величины

Аналоговые величины могут передаваться в ASDU 9, ASDU 11, ASDU 13, ASDU 34, ASDU 35, ASDU 36. По умолчанию используется ASDU 13. Тип передачи измерений может быть циклический и/или спорадический. Для циклического типа измерений интервал передачи задается параметром «Период передачи». По умолчанию 60 с. Для спорадического типа измерений используется параметр «Deadband» аналоговых входов.

Измерения передаются группами по 16 объектов информации в одном пакете.

Размер поля адреса объекта информации 3 байт. Значение измерения представлено коротким форматом с плавающей запятой размером 4 байт (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 п.7.2.6.8).

### 2.5.6 Определение тайм-аутов

Временные выдержки по-умолчанию установлены следующие:

- Тайм-аут при установлении соединения,  $t_0 = 30$ ;
- Тайм-аут при посылке или тестировании APDU,  $t_1 = 15$ ;

- Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными  $t1 < t2$ ,  $t2 = 10$ ;
- Тайм-аут для посылки блоков тестирования при простое,  $t3 = 20$ .

## 2.6 Совместимость по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101–2006

Выбранные параметры обозначаются в прямоугольниках следующим образом:

- Функция или ASDU не используется;
- Функция или ASDU используется, как указано в стандарте;
- Функция или ASDU используется в обратном режиме (направлении);
- Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режиме.

Возможный выбор (, ,  или ) определяется для каждого пункта или параметра.

### 2.6.1 Система или устройство

- Определение системы
- Определение контролирующей станции (первичный Master)
- Определение контролируемой станции (вторичный Slave)

### 2.6.2 Конфигурация сети

- Точка-точка  Магистральная
- Радиальная точка-точка  Многоточечная радиальная

### 2.6.3 Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком )

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 рекомендованные при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена V.24/X.27	Симметричные цепи обмена
<input type="checkbox"/> – 100 бит/с	<input type="checkbox"/> – 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> – 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> – 56000 бит/с
<input type="checkbox"/> – 200 бит/с	<input type="checkbox"/> – 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> – 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> – 64000 бит/с
<input type="checkbox"/> – 300 бит/с	<input type="checkbox"/> – 9600 бит/с	<input type="checkbox"/> – 9600 бит/с	
<input type="checkbox"/> – 600 бит/с		<input type="checkbox"/> – 19200 бит/с	
<input type="checkbox"/> – 1200 бит/с		<input type="checkbox"/> – 38400 бит/с	

Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 рекомендованные при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена V.24/X.27	Симметричные цепи обмена
<input type="checkbox"/> – 100 бит/с	<input type="checkbox"/> – 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> – 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> – 56000 бит/с
<input type="checkbox"/> – 200 бит/с	<input type="checkbox"/> – 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> – 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> – 64000 бит/с
<input type="checkbox"/> – 300 бит/с	<input type="checkbox"/> – 9600 бит/с	<input type="checkbox"/> – 9600 бит/с	
<input type="checkbox"/> – 600 бит/с		<input type="checkbox"/> – 19200 бит/с	
<input type="checkbox"/> – 1200 бит/с		<input type="checkbox"/> – 38400 бит/с	

#### 2.6.4 Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети, все используемые опции маркируются знаком ☒)

Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указываются ИДЕНТИФИКАТОРЫ ТИПОВ и ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ всех сообщений, приписанных классу 2.

В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу

Балансная передача

Небалансная передача

Адресное поле канального уровня

Отсутствует (только при балансной передаче)

Один байт

Два байта

Структурированное

Неструктурированное

Длина кадра

Максимальная длина L

(в направлении управления)

Максимальная длина L

(в направлении контроля)

Либо время, в течение которого

разрешаются повторения (Tgr),

либо число повторений

При использовании небалансного канального уровня следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:

Стандартное назначение ASDU к сообщениям класса 2

используется следующим образом:

Идентификатор типа	Причина передачи
9, 11, 13, 21	<1>

Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2

используется следующим образом:

Идентификатор типа	Причина передачи

Примечание - При ответе на опрос данных класса 2 контролируемая станция может посылать в ответ данные класса 1, если нет доступных данных класса 2.

#### 2.6.5 Прикладной уровень

##### Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым), как определено в МЭК 60870-5-4, подпункт 4.10.

##### Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком ☒)

— Один байт;

— Два байта;

##### Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком ☒)

— Один байт;

- Два байта;
- Три байта;
- Структурированный;
- Неструктурированный.

#### Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком ☒)

- Один байт;
- Два байта;

Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

#### Выбор стандартных ASDU

#### Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком ☒, если используется только в стандартном направлении, знаком ☒ — если используется только в обратном направлении, знаком ☒ — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/> <1> :=	Одно-элементная информация	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/> <2> :=	Одно-элементная информация с меткой времени	M_SP_TA_1
<input type="checkbox"/> <3> :=	Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/> <4> :=	Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/> <5> :=	Информация о положении отпаек	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/> <6> :=	Информация о положении отпаек с меткой времени	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/> <7> :=	Строка из 32 бит	M_BO_NA_1
<input type="checkbox"/> <8> :=	Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TA_1
<input type="checkbox"/> <9> :=	Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
<input type="checkbox"/> <10> :=	Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени	M_ME_TA_1
<input type="checkbox"/> <11> :=	Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
<input type="checkbox"/> <12> :=	Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени	M_ME_TB_1
<input type="checkbox"/> <13> :=	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
<input type="checkbox"/> <14> :=	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/> <15> :=	Интегральные суммы	M_IT_NA_1
<input type="checkbox"/> <16> :=	Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/> <17> :=	Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/> <18> :=	Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/> <19> :=	Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/> <20> :=	Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/> <21> :=	Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
<input type="checkbox"/> <30> :=	Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_SP_TB_1
<input type="checkbox"/> <31> :=	Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_DP_TB_1

<input type="checkbox"/> <32> :=	Информация о положении отпаяк с меткой времени CP56Время2a	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/> <33> :=	Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/> <34> :=	Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/> <35> :=	Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TE_1
<input type="checkbox"/> <36> :=	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/> <37> :=	Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2a	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/> <38> :=	Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/> <39> :=	Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/> <40> :=	Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TF_1

Используются ASDU из наборов <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> или из наборов от <30> до <40>.

#### **Информация о процессе в направлении управления**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/> <45> :=	Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
<input type="checkbox"/> <46> :=	Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/> <47> :=	Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/> <48> :=	Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/> <49> :=	Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/> <50> :=	Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/> <51> :=	Строка из 32 бит	C_BO_NA_1
<input type="checkbox"/> <58> :=	Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2a	C_SC_TA_1
<input type="checkbox"/> <59> :=	Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2a	C_DC_TA_1
<input type="checkbox"/> <60> :=	Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a	C_RC_TA_1
<input type="checkbox"/> <61> :=	Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TA_1
<input type="checkbox"/> <62> :=	Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TB_1
<input type="checkbox"/> <63> :=	Команда уставки, короткое значение с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TC_1
<input type="checkbox"/> <64> :=	Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a	C_BO_TA_1

#### **Информация о системе в направлении контроля**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

<70> := Окончание инициализации

M\_EI\_NA\_1

### Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

<100> := Команда опроса

C\_IC\_NA\_1

<101> := Команда опроса счетчиков

C\_CI\_NA\_1

<102> := Команда чтения

C\_RD\_NA\_1

<103> := Команда синхронизации времени

C\_CS\_NA\_1

<104> := Команда тестирования

C\_TS\_NA\_1

<105> := Команда сброса процесса

C\_RP\_NA\_1

<106> := Команда определения запаздывания

C\_CD\_NA\_1

### Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

<110> := Параметр измеряемой величины, нормализованное значение

P\_ME\_NA\_1

<111> := Параметр измеряемой величины, масштабированное значение

P\_ME\_NB\_1

<112> := Параметр измеряемой величины, короткий формат  
с плавающей запятой

P\_ME\_NC\_1

<113> := Активация параметра

P\_AC\_NA\_1

### Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

<120> := Файл готов

F\_FR\_NA\_1

<121> := Секция готова

F\_SR\_NA\_1

<122> := Вызов директории, выбор файла, вызов файла,  
вызов секции

F\_SC\_NA\_1

<123> := Последняя секция, последний сегмент

F\_LS\_NA\_1

<124> := Подтверждение приема файла, подтверждение  
приема секции

F\_AF\_NA\_1

<125> := Сегмент

F\_SG\_NA\_1

<126> := Директория (пропуск или ; только в направлении  
контроля (стандартном))

F\_DR\_TA\_1

Таблица 2.9 – Назначение идентификатора типа и причины передачи. (Параметр, характерный для станции)

Идентификатор типа		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<1>	M_SP_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<2>	M_SP_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<3>	M_DP_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<4>	M_DP_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<5>	M_ST_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<6>	M_ST_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<7>	M_BO_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<8>	M_BO_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<9>	M_ME_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<10>	M_ME_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<11>	M_ME_NB_1	<input type="checkbox"/>															
<12>	M_ME_TB_1	<input type="checkbox"/>															
<13>	M_ME_NC_1	<input type="checkbox"/>															
<14>	M_ME_TC_1	<input type="checkbox"/>															
<15>	M_IT_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<16>	M_IT_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<17>	M_EP_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<18>	M_EP_TB_1	<input type="checkbox"/>															
<19>	M_EP_TC_1	<input type="checkbox"/>															
<20>	M_PS_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<21>	M_ME_ND_1	<input type="checkbox"/>															
<30>	M_SP_TB_1	<input type="checkbox"/>															
<31>	M_DP_TB_1	<input type="checkbox"/>															
<32>	M_ST_TB_1	<input type="checkbox"/>															
<33>	M_BO_TB_1	<input type="checkbox"/>															
<34>	M_ME_TD_1	<input type="checkbox"/>															
<35>	M_ME_TE_1	<input type="checkbox"/>															
<36>	M_ME_TF_1	<input type="checkbox"/>															
<37>	M_IT_TB_1	<input type="checkbox"/>															
<38>	M_EP_TD_1	<input type="checkbox"/>															
<39>	M_EP_TE_1	<input type="checkbox"/>															
<40>	M_EP_TF_1	<input type="checkbox"/>															
<45>	C_SC_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<46>	C_DC_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<47>	C_RC_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<48>	C_SE_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<49>	C_SE_NB_1	<input type="checkbox"/>															
<50>	C_SE_NC_1	<input type="checkbox"/>															
<51>	C_BO_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<58>	C_SC_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<59>	C_DC_TA_1	<input type="checkbox"/>															

Продолжение таблицы 2.9

Идентификатор типа		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<60>	C_RC_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<61>	C_SE_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<62>	C_SE_TB_1	<input type="checkbox"/>															
<63>	C_SE_TC_1	<input type="checkbox"/>															
<64>	C_BO_TA_1	<input type="checkbox"/>															
<70>	M_EI_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<100>	C_IC_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<101>	C_CI_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<102>	C_RD_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<103>	C_CS_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<104>	C_TS_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<105>	C_RP_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<106>	C_CD_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<107>	M_PS_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<110>	P_ME_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<111>	P_ME_NB_1	<input type="checkbox"/>															
<112>	P_ME_NC_1	<input type="checkbox"/>															
<113>	P_AC_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<120>	F_FR_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<121>	F_SR_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<122>	F_SC_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<123>	F_LS_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<124>	F_AF_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<125>	F_SG_NA_1	<input type="checkbox"/>															
<126>	F_DR_TA_1	<input type="checkbox"/>															

— опция не требуется;  
 — опция, не разрешенная в настоящем стандарте;  
 — функция или ASDU не используется;  
 Маркировка используемых сочетаний Идентификатора типа и Причины передачи:  
 — используется только в стандартном направлении;  
 — используется только в обратном направлении;  
 — используется в обоих направлениях.

### 2.6.6 Основные прикладные функции

#### Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком )

— Удаленная инициализация вторичной станции

#### Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

— Циклическая передача данных

#### Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

— Процедура чтения

#### **Спорадическая передача**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

— Спорадическая передача

#### **Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

— Одноэлементная информация M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1, M\_PS\_NA\_1

— Двухэлементная информация M\_DP\_NA\_1, M\_DP\_TA\_1, M\_DP\_TB\_1

— Информация о положении отпаек M\_ST\_NA\_1, M\_ST\_TA\_1, M\_ST\_TB\_1

— Строка из 32 бит M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1, M\_BO\_TB\_1 (если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)

— Измеряемое значение, нормализованное M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1, M\_ME\_ND\_1, M\_ME\_TD\_1

— Измеряемое значение, масштабированное M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1, M\_ME\_TE\_1

— Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TC\_1, M\_ME\_TF\_1

#### **Опрос станции**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

Общий

Группа 1

Группа 2

Группа 3

Группа 4

Группа 5

Группа 6

Группа 7

Группа 8

Группа 9

Группа 10

Группа 11

Группа 12

Группа 13

Группа 14

Группа 15

Группа 16

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

#### **Синхронизация времени**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

Синхронизация времени

- Использование дней недели
- Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)
- Использование флага SU (летнее время)

### **Передача команд**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

- Прямая передача команд
- Прямая передача команд уставки
- Передача команд с предварительным выбором
  
- Передача команд уставки с предварительным выбором
- Использование C\_SE\_ACTTERM
- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Постоянный выход

### **Передача интегральных сумм**

(Параметр, характерный для станции или объекта; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

- Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
  
- Считывание счетчика
- Фиксация счетчика без сброса
- Фиксация счетчика со сбросом
- Сброс счетчика
  
- Общий запрос счетчиков
- Запрос счетчиков группы 1
- Запрос счетчиков группы 2
- Запрос счетчиков группы 3
- Запрос счетчиков группы 4

### **Загрузка параметра**

(Параметр, характерный для объекта; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

- Пороговое значение величины
- Коэффициент сглаживания
- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

#### **Активация параметра**

(Параметр, характерный для объекта; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных об

#### **Процедура тестирования**

(Параметр, характерный для объекта; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

- Процедура тестирования

#### **Пересылка файлов**

(Параметр, характерный для объекта; каждый тип информации маркируется знаком , если функция используется )

#### **Пересылка файлов в направлении контроля**

- Прозрачный файл
- Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
- Передача последовательности событий
- Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

#### **Пересылка файлов в направлении управления**

- Прозрачный файл

#### **Фоновое сканирование**

(Параметр, характерный для объекта; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

- Фоновое сканирование

#### **Получение задержки передачи**

(Параметр, характерный для объекта; каждый тип информации маркируется знаком , если используется только в стандартном направлении, знаком  — если используется только в обратном направлении, знаком  — если используется в обоих направлениях)

- Получение задержки передачи

## 2.7 Настройка МЭК-61850

В настоящей инструкции описана процедура настройки протокола МЭК-61850. Приведенный объем операций является достаточным для настройки протокола МЭК-61850 изделия.

САНК-ОПФ поддерживает сервисы сервера МЭК-61850 по стеку протоколов связи TCP/IP. Для установления связи по протоколу TCP/IP требуется задать настройки сети через меню Наладка, пункт TCP/IP. Для соединения используется порт №102.

САНК-ОПФ обеспечивает передачу данных на верхний уровень (MMS) в соответствии со стандартом МЭК-61850-8-1.

Логическое устройство имеет название LIDPT, устройство содержит единственный логический узел LLN0.

Таблица 2.10 — Сигналы мониторинга по протоколу МЭК 61850

№	DO	Описание
1	IsFider	Номер поврежденного фидера
2	IsOZZ	ОЗЗ
3	IsError	Ошибка
4	IsManual	Режим (Ручной/Автоматический)

## 2.8 Описание деталей реализации поддержки стандарта

### 2.8.1 Декларация соответствия реализации протокола – PICS (Protocol Implementation Conformance Statement)

В соответствии с требованиями стандарта, ниже приведена декларация соответствия реализации протокола (PICS). Таблицы 2.11–2.13 содержат информацию по ACSI (Abstract Communication service Interface). Терминал поддерживает следующие декларации:

- ACSI basic conformance statement (таблица 2.11);
- ACSI models conformance statement (таблица 2.12);
- ACSI service conformance statement (таблица 2.13).

В таблицах 2.11 – 2.13 приняты следующие сокращения: - Y – поддерживается; - N or empty – не поддерживается.

Таблица 2.11 – ACSI basic conformance statement

		Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
<b>Client-server roles</b>				
B11	<b>Server</b> side (of TWO-PARTY-APPLICATION-ASSOCIATION)	–	c1	
B12	<b>Client</b> side (of TWO-PARTY-APPLICATION-ASSOCIATION)	c1	–	
<b>SCSMs supported</b>				
B21	<b>SCSM:</b> IEC 61850-8-1 used			
B22	<b>SCSM:</b> IEC 61850-9-1 used			deprecated
B23	<b>SCSM:</b> IEC 61850-9-2 used			
B24	<b>SCSM:</b> other			
<b>Generic substation event model (GSE)</b>				
B31	<b>Publisher</b> side	–	O	

Продолжение таблицы 2.11

		Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
B32	<b>Subscriber</b> side	O	–	
<b>Transmission of sampled value model (SVC))</b>				
B41	<b>Publisher</b> side	–	O	
B42	<b>Subscriber</b> side	O	–	
c1 – shall be ‘M’ if support for <b>logical-device</b> model has been declared O – optional M – mandatory				

Таблица 2.12 – ACSI models conformance statement

		Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
<b>If Server side (B11) and/or Client side (B12) supported</b>				
M1	<b>Logical device</b>	c2	c2	
M2	<b>Logical node</b>	c3	c3	
M3	<b>Data</b>	c4	c4	
M4	<b>DATA-SET</b>	c5	c5	
M5	<b>Substitution</b>	O	O	
M6	<b>Setting group control</b>	O	O	
<b>Reporting</b>				
M7	<b>Buffered report control</b>	O	O	
M7-1	OptFlds.sequence-number		c6	
M7-2	OptFlds.report-time-stamp		c6	
M7-3	OptFlds.reason-for-inclusion		c6	
M7-4	OptFlds.data-set-name		c6	
M7-5	OptFlds.data-reference		c6	
M7-6	OptFlds.buffer-overflow		c6	
M7-7	OptFlds.entryID		c6	
M7-8	BufTm		c6	
M7-9	IntgPd		c6	
M7-10	GI		c6	
M7-11	OptFlds.conf-revision		c6	
M8	<b>Buffered report control</b>	O	O	
M8-1	OptFlds.sequence-number		c7	
M8-2	OptFlds.report-time-stamp		c7	
M8-3	OptFlds.reason-for-inclusion		c7	
M8-4	OptFlds.data-set-name		c7	
M8-5	OptFlds.data-reference		c7	
M8-6	BufTm		c7	
M8-7	IntgPd		c7	
M8-8	GI		c7	
M8-9	OptFlds.conf-revision		c7	
	<b>Logging</b>	O	O	

Продолжение таблицы 2.12

		Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
	<b>Log control</b>			
M9	IntgPd		c7	
M10	<b>Log</b>	O	O	
M11	<b>Control</b>	O	M	
M17	<b>File Transfer</b>	O	O	
M18	<b>Application association</b>	M	M	
M19	<b>GOOSE Control Block</b>	O	O	
M20	<b>Sampled Value Control Block</b>	O	O	
If GSE (B31/B32) is supported				
M12	<b>GOOSE</b>	O	O	
M13	<b>GSSE</b>	O	O	deprecated
If SVC (B41/B42) is supported				
M14	Multicast SVC	O	O	
M15	Unicast SVC	O	O	
<b>For all IEDs</b>				
M16	Time	O	M	Time source with required accuracy shall be available
c2 – shall be ‘M’ if support for <b>logical-node</b> model has been declared c3 – shall be ‘M’ if support for data model has been declared c4 – shall be ‘M’ if support for <b>DATA-SET</b> , Substitution, Report, Log Control, or Time model has been declared c5 – shall be ‘M’ if support for Report, GSE, or SV models has been declared c6 – shall be ‘M’ if support for M7 has been declared c7 – shall be ‘M’ if support for M8 has been declared O – optional M – mandatory				

Таблица 2.13 – ACSI service conformance statement

	Services	AA: TP/MC	Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
<b>Server (Clause 7)</b>					
S1	GetServerDirectory (LOGICAL-DEVICE)	TP	O	M	
<b>Application association (Clause 8)</b>					
S21	Associate_Request	TP	M	O	
S22	Associate_Response	TP	O	M	
S3	Abort	TP	M	M	
S41	Release_Request	TP	M	O	

Продолжение таблицы 2.13

	Services	AA: TP/MC	Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
S42	Release_Response	TP	O	M	

**Logical device (Clause 9)**

S5	GetLogicalDeviceDirectory	TP	O	M	
----	---------------------------	----	---	---	--

**Logical node (Clause 10)**

S6	GetLogicalNodeDirectory	TP	O	M	
S7	GetAllDataValues	TP	O	M	

**Data (Clause 11)**

S8	GetDataValues	TP	O	M	
S9	SetDataValues	TP	O	O	
S10	GetDataDirectory	TP	O	M	
S11	GetDataDefinition	TP	O	M	

**DATA-SET (Clause 13)**

S12	GetDataSetValues	TP	O	M	
S13	DataSetValues	TP	O	O	
S14	CreateDataSet	TP	O	O	
S15	DeleteDataSet	TP	O	O	
S16	GetDataSetDirectory	TP	O	M	

**Substitution**

S17	SetDataValues	TP	M	M	
-----	---------------	----	---	---	--

**Setting group control (Clause 16)**

S18	SelectActiveSG	TP	M	M	
S19	SelectEditSG	TP	O	O	
S20	SetEditSGValue	TP	O	O	
S21	ConfirmEditSGValues	TP	O	O	
S22	GetEditSGValue	TP	O	O	
S23	GetSGCBValues	TP	O	M	

**Reporting (Clause 17)**

**Buffered report control block (BRCB)**

S24	Report	TP	c6	c6	
S24-1	data-change (dchg)			M	
S24-2	quality-change (qchg)			M	
S24-3	data-update (dupd)			M	
S25	GetBRCBValues	TP	c6	c6	
S26	SetBRCBValues	TP	c6	c6	

**Unbuffered report control block (URCB)**

S27	Report	TP	c6	c6	
S27-1	data-change (dchg)			M	
S27-2	quality-change (qchg)			M	

Продолжение таблицы 2.13

	Services	AA: TP/MC	Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
S27-3	data-update (dupd)			M	
S28	GetBRCBValues	TP	c6	c6	
S29	SetBRCBValues	TP	c6	c6	
c6 – shall declare support for at least one (BRCB or URCB)					

<b>Logging (Clause 17)</b>					
<b>Log control block</b>					
S30	GetLCBValues	TP	M	M	
S31	SetLCBValues	TP	O	M	
<b>Log</b>					
S32	QueryLogByTime	TP	c7	M	
S33	QueryLogAfter	TP	c7	M	
S34	GetLogStatusValues	TP	M	M	
c7 – shall declare support for at least one (QueryLogByTime or QueryLogAfter).					
<b>Generic substation event model (GSE)</b>					
<b>GOOSE (Clause 18)</b>					
S35	SendGOOSEMessage	MC	c8	c8	
<b>GOOSE Control Block (Clause 18)</b>					
S36	GetGoReference	TP	O	O	
S37	GetGOOSEElementNumber	TP	O	O	
S38	GetGoCBValues	TP	O	O	
S39	SetGoCBValues	TP	O	O	
<b>GSSE (Annex C)</b>					
S40	SendGSSEMessage	MC	c8	c8	deprecated
<b>GSSE Control Block (Annex C)</b>					
S41	GetGsReference	TP	O	O	deprecated
S42	GetGSSEDataOffset	TP	O	O	deprecated
S43	GetGsCBValues	TP	O	O	deprecated
S44	SetGsCBValues	TP	O	O	deprecated
c8 – shall declare support for at least one (SendGOOSEMessage or SendGSSEMessage).					

<b>Transmission of sampled value model (SVC) (Clause 19)</b>					
<b>Multicast SVC</b>					
S45	SendMSVMessage	MC	c10	c10	
<b>Multicast Sampled Value Control Block</b>					
S46	GetMSVCBValues	TP	O	O	
S47	SetMSVCBValues	TP	O	O	
S62	GetMsvReference	TP	O	O	
S63	GetMSVElementNumber	TP	O	O	
<b>Unicast SVC</b>					
S48	SendUSVMessage	MC	c10	c10	
<b>Unicast Sampled Value Control Block</b>					
S49	GetUSVCBValues	TP	O	O	
S50	SetUSVCBValues	TP	O	O	

Продолжение таблицы 2.13

	Services	AA: TP/MC	Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
S64	GetUsvReference	TP	O	O	
S65	GetUSVElementNumber	TP	O	O	
c10 – shall declare support for at least one (SendMSVMessage or SendUSVMessage).					

<b>Control (Clause 20)</b>					
S51	Select		M	O	
S52	SelectWithValue	TP	M	O	
S53	Cancel	TP	O	O	
S54	Operate	TP	M	M	
S55	Command-Termination	TP	M	O	
S56	TimeActivated-Operate	TP	O	O	

<b>File transfer (Clause 23)</b>					
S57	GetFile	TP	M	M	
S58	SetFile	TP	O	O	
S59	DeleteFile	TP	O	O	
S60	GetFileAttributeValues	TP	O	M	
S61	GetServerDirectory (FILESYSTEM)	TP	M	M	

<b>Time (see TimeAccuracy)</b>					
T1	Time resolution of internal clock				Nearest negative power of 2 in seconds
T2	Time accuracy of internal clock				T0
					T1
					T2
					T3
					T4
					T5
T3	Supported Timestamp resolution				Nearest value of 2 <sup>n</sup> in seconds according to 6.1.2.9.3.2

## 2.9 Эксплуатация изделия

### 2.9.1 Пользовательский интерфейс

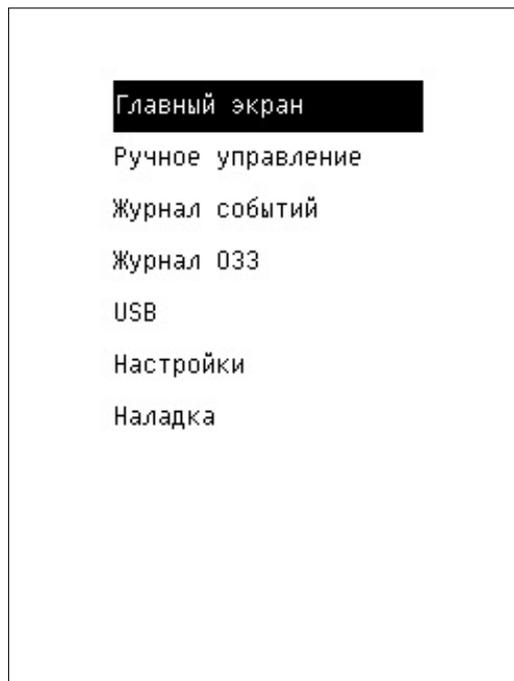


Рисунок 2.1 — Главное меню

Пользовательский интерфейс САНК-ОПФ оптимизирован для легкого взаимодействия. Его внешний вид и структура может изменяться без отражения этих изменений в настоящем руководстве, что не сказывается на удобстве использования.

Специального обучения для работы с пользовательским интерфейсом не требуется, а изложенная ниже информация служит для разрешения затруднений в понимании назначения каких-либо параметров и настроек изделия.

Для перемещения между разделами меню используются кнопки «вниз» и «вверх», для входа в раздел — кнопка «ввод», для выхода — кнопка «X». В иных случаях на странице размещены соответствующие подсказки.

#### 2.9.2 Главное меню системы

Пример страницы Главного меню см. на Рисунке 2.1.

#### 2.9.3 Журнал событий

Содержит записи изменений системных настроек и режима работы оборудования, предупредительных и аварийных сигналов.

## 2.9.4 USB

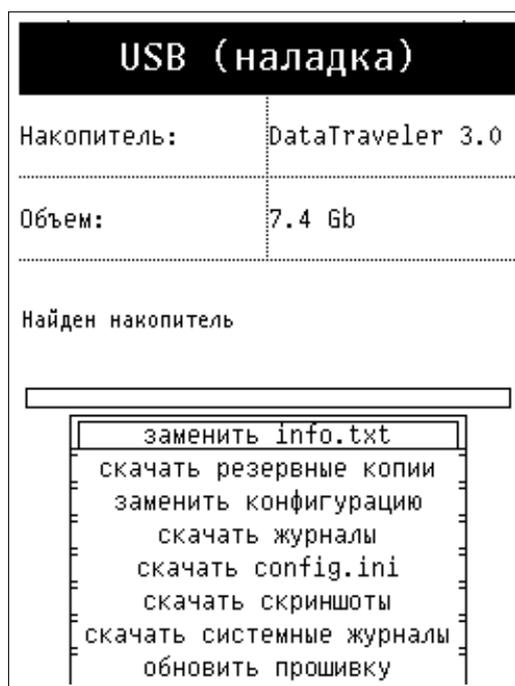


Рисунок 2.2 — Меню USB

Служит для действий с USB-дисками. Пользователю доступны только функции скачивания журналов и файла конфигурации. Остальные функции работы с USB-дисками разрешены только авторизованным пользователям (осуществившим вход в меню «наладка»). Изображение страницы см. на Рисунке 2.2

### 2.9.5 Настройки

В меню сгруппированы настройки даты и времени, проводник и информация о системе. Вход в меню настроек не закрыт от несанкционированного доступа.

## 2.9.6 Настройки даты и времени

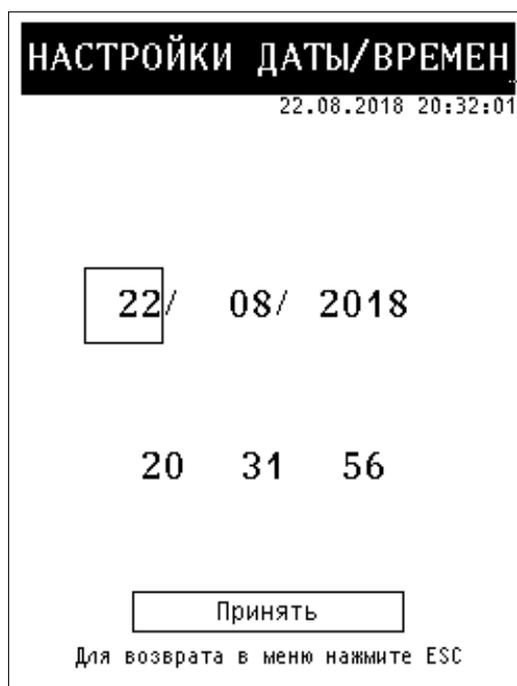


Рисунок 2.3 — Страница настройки даты времени

Изображение страницы см. на Рисунке 2.3.

При входе на страницу системные часы продолжают идти и их показания выводятся в правом верхнем углу. После изменения значений времени и даты на странице настроек и нажатия кнопки «принять», системные дата и время перезаписываются. Факт изменения настроек даты и времени фиксируется в журнале событий.

## 2.9.7 Регистрация событий

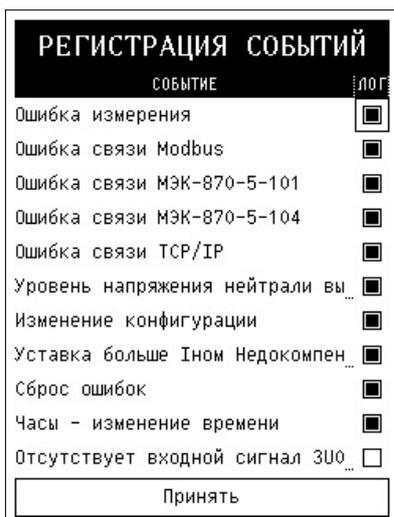


Рисунок 2.4 — Регистрация

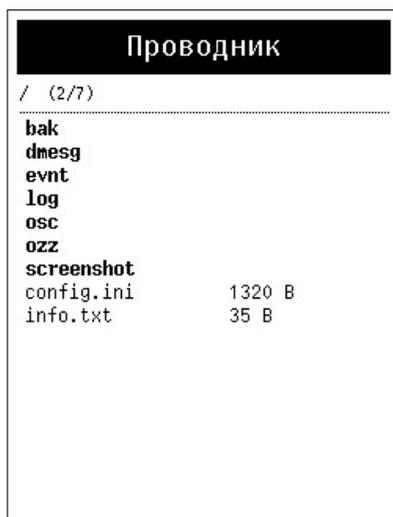


Рисунок 2.5 — Проводник

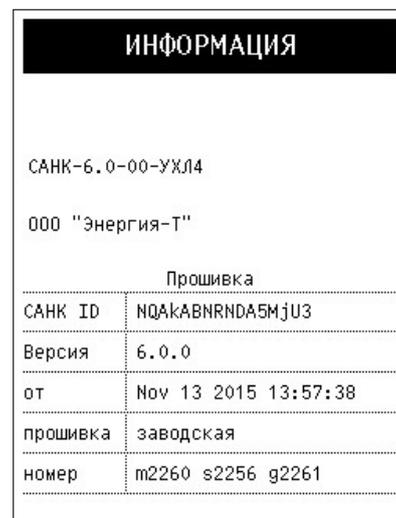


Рисунок 2.6 —  
Информация

Изображение страницы см. на Рисунке 2.4.

Для изменения настроек регистрации событий нужно войти в режим наладки (ввести пин-код).

#### 2.9.8 Проводник

Проводник — это файловый менеджер системы, вид которого показан на Рисунке 2.5.

Авторизованные пользователи (осуществившие вход в меню «наладка») имеют возможность удалять файлы и папки, просматривать файлы журналов, логов, и конфигураций. Меню действий над файлом появляется при нажатии кнопки вправо.

Обычным пользователям доступен только просмотр файлов.

#### 2.9.9 Информация

Открывает страницу, которая содержит сведения о версии программного обеспечения.

Пример данной страницы см. на Рисунке 2.6.

#### 2.9.10 Наладка

Открывает меню наладки изделия и доступ к дополнительным функциям меню настроек. Доступ защищается пин-кодом 101.

Для завершения наладки нужно выбрать соответствующий пункт меню. При этом доступ к меню наладки будет закрыт пин-кодом и произведена запись резервных файлов конфигурации в папку /bak. Перед этим будет выведено уведомление.

#### 2.9.11 Проверка внешних сигналов

ПРОВЕРКА СИГНАЛОВ			
ADC1 1614	DI1	<input type="checkbox"/>	DO1 <input type="checkbox"/>
ADC2 9	DI2	<input type="checkbox"/>	DO2 <input checked="" type="checkbox"/>
ADC3 7	DI3	<input type="checkbox"/>	DO3 <input type="checkbox"/>
ADC4 12	DI4	<input type="checkbox"/>	DO4 <input checked="" type="checkbox"/>
ADC5 9	DI5	<input type="checkbox"/>	DO5 <input type="checkbox"/>
ADC6 12	DI6	<input type="checkbox"/>	DO6 <input type="checkbox"/>
...	DI7	<input type="checkbox"/>	DO7 <input type="checkbox"/>
...	DI8	<input type="checkbox"/>	DO8 <input type="checkbox"/>

Рисунок 2.7 — Страница проверки внешних сигналов

Страница проверки внешних сигналов показана на Рисунке 2.7.

В левой части выводятся действующие значения аналоговых каналов (не используются в ОПФ), в центре — состояние логических входов, справа — состояние логических выходов. Состояние любого логического выхода можно изменить.

### 2.9.12 Проверка светодиодов

ПРОВЕРКА СВЕТОДИОДОВ	
Измерение	<input type="checkbox"/>
ОЗЗ	<input type="checkbox"/>
Ток МИН	<input type="checkbox"/>
Ток МАКС	<input type="checkbox"/>
Привод МИН	<input type="checkbox"/>
Привод МАКС	<input type="checkbox"/>
Ошибка	<input type="checkbox"/>
Проверить все	<input type="checkbox"/>

Рисунок 2.8 — Проверка светодиодов

Диспетчер задач				
Процесс:	S	P	CNT	%
USBH_Thread	2	2	0	<1%
Thread_BASE	2	5	878	6%
IDLE	1	0	30	<1%
Tmr_Svc	2	3	0	<1%
ASYNC_THREAD	2	3	0	<1%
Thread_KEY	2	1	13	<1%
Thread_GUI	1	0	13478	93%
Thread_MEASURE	2	3	0	<1%

Рисунок 2.9 — Диспетчер задач

СОСТОЯНИЕ ДИСКА	
Всего:	196 Mb 608 Kb
Занято:	21 Mb 760 Kb
Свободно:	174 Mb 848 Kb
BAD Block:	0
<input type="button" value="Форматировать диск"/>	
<input type="button" value="Удалить журналы"/>	
<input type="button" value="Удалить конфигурацию"/>	

Рисунок 2.10 — Состояние диска

Страница проверки светодиодов показана на Рисунке 2.8 и служит для проверки функционирования светодиодной индикации.

### 2.9.13 Проверка кнопок

ПРОВЕРКА КНОПОК															
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рисунок 2.11 — Страница проверки кнопок

Страница проверки кнопок показана на Рисунке 2.11 и служит для проверки их функционирования.

### 2.9.14 Диспетчер задач

Страница Диспетчер задач показана на Рисунке 2.9 и служит для анализа производительности процессора.

Правая колонка показывает, какой процент производительности отводится на каждый из процессов.

#### 2.9.15 Состояние диска

Страница Состояние диска показана на Рисунке 2.10 и служит для оценки расхода дискового пространства.

#### 2.9.16 Настройка COM-портов

Параметры	IEC101	Modbus
Параметр	COM1	COM2
Скорость	19200	19200
Длина	8 бит	8 бит
Стоп бит	1 бит	1 бит
Четность	EVEN	NONE
Режим	MB RTU	<input type="checkbox"/> NONE <input type="checkbox"/> MB RTU <input type="checkbox"/> MB ASCII <input type="checkbox"/> SYNC <input checked="" type="checkbox"/> IEC-101

Рисунок 2.12 — Настройка COM-портов - Параметры

Рисунок 2.13 — Настройка COM-портов - IEC870-101

Рисунок 2.14 — Настройка COM-портов - ModBUS

Страница Настройки COM-портов показана на Рис. 2.12, Рис. 2.13, Рис. 2.14. На этой странице задаются общие настройки передачи данных — скорость, длина пакета, стоп биты, четность и режим работы портов. Режим работы COM1 и COM2 не может быть одинаковым.

#### 2.9.17 Инструкции по эксплуатации для оперативного персонала

Осмотр оборудования:

В нормальном режиме работы на лицевой панели САНК-ОПФ должен светиться ЖК-экран и некоторые светодиоды. При подозрении на неисправность действовать в соответствии с разделом настоящего руководства "Текущий ремонт".

Определение поврежденного фидера:

На главной странице находится список фидеров секции, отсортированных в порядке убывания тока — самый первый в списке фидер поврежден с наибольшей вероятностью.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание изделия в процессе эксплуатации должно производиться один раз в 12 месяцев. При техническом обслуживании производят проверку в следующем объеме:

- Проверяют внешнее состояние изделия на отсутствие признаков внешних и внутренних повреждений, наличие свечения индикатора питания и надежность крепления;
- Проверяют надежность контактных соединений всех внешних подключений и, по необходимости, протягивают ослабленные клеммные зажимы;

в) При наличии загрязнений, аккуратно, используя сухую ткань, проводят очистку поверхности корпуса САНК-ОПФ.

#### 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ниже описаны возможные неисправности и меры их устранения.

Таблица 4.1 — Перечень неисправностей системы самодиагностики

№	Название	Возможная причина и меры устранения
09	Ошибка связи Modbus	Нет соединения. См. журнал.
10	Ошибка связи МЭК-870-5-101	Нет соединения. См. журнал.
11	Ошибка связи МЭК-870-5-104	Нет соединения. См. журнал.
12	Ошибка связи ТСР/IP	Нет соединения. См. журнал.

Таблица 4.2 — Перечень прочих неисправностей

Описание неисправности	Возможная причина	Меры устранения
Нет никакой индикации	Отключено питание	Проверить состояние питающих цепей
Не работает какая-либо функция	программный или аппаратный сбой	Записать подробности, уведомить изготовителя, попробовать перезагрузить систему

#### 5 УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

а) Условия транспортирования в части воздействия механических факторов группа (Ж) по ГОСТ 23216-78, а в части воздействия климатических факторов:

- 1) Верхнее и нижнее значение температуры воздуха соответственно равно плюс 50 и минус 50 градусов по Цельсию;
- 2) Среднемесячное значение относительной влажности 80 процентов при плюс 20 градусах по Цельсию;
- 3) Верхнее значение относительной влажности 100 процентов при плюс 25 градусах по Цельсию.

б) Изделия транспортируются в заводской упаковке.

#### 6 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

а) Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды:

б) Верхнее и нижнее значение температуры воздуха соответственно равны плюс 70 и минус 40 градусов по Цельсию;

в) Среднемесячное значение относительной влажности 80 процентов при плюс 20-и градусах по Цельсию;

г) Верхнее значение относительной влажности 98 процентов при плюс 25-и градусах по Цельсию по ГОСТ 15846-79.

д) Изделия должны храниться в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственного регулирования климатических условий, где колебания температу-

ры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и др. хранилища), в условиях, исключающих механические повреждения.

е) Изделия должны храниться в заводской упаковке.

## **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

Изделие не содержит опасных и вредных веществ, драгоценных металлов и аккумуляторов.

По истечении срока службы изделие подлежит утилизации на общепринятых основаниях. Специальных мер при утилизации изделия не требуется.

## **8 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ**

ООО «Энергия-Т».

Адрес: Россия, 445045, Самарская обл., Тольятти, ул. Громовой 60А, а/я 2394. Тел.: (8482) 24-53-21, 25-63-20, факс: (8482) 25-63-22, 25-63-01. Электронная почта: [info@energy-t.ru](mailto:info@energy-t.ru). Вэб-сайт: <http://www.energy-t.ru>.