

NaftaProcess[®]

НЕФТЕАВТОМАТИКА 

Руководство по работе с оборудованием

2025

Содержание

1. Условные обозначения и термины.....	3
1.1. Условные обозначения.....	3
1.2. Перечень терминов и сокращений.....	3
2. Введение.....	7
3. Индикация модулей ввода/вывода.....	8
3.1. Модуль питания МК550024PSU.....	8
3.2. Модуль ЦПУ МК502142CPU.....	9
3.3. Модули аналогового ввода МК513016AI и МК513016AAI.....	10
3.4. Модуль аналогового ввода МК516008AAI.....	11
3.5. Модули дискретного ввода МК521032DI и МК521032ADI.....	12
3.6. Модуль дискретного ввода МК523032ADI.....	13
3.7. Модуль дискретного вывода МК532032ADO.....	14
3.8. Модули аналогового вывода МК514008АО и МК514008ААО.....	15
3.9. Модули дискретного вывода МК531032DO и МК531032ADO.....	16
3.10. Модуль аналогового ввода МК576008AAIHART.....	17
3.11. Модуль аналогового ввода МК576016AAIHART.....	19
3.12. Модуль аналогового вывода МК574008ААОHART.....	20
3.13. Модуль коммуникации МК541002 с поддержкой Modbus.....	21
4. Диагностика шины CAN.....	23

1. Условные обозначения и термины

1.1. Условные обозначения



Внимание:

Помечает информацию, с которой необходимо ознакомиться, чтобы учесть особенности работы какого-либо элемента программного обеспечения.



ОСТОРОЖНО:

Помечает информацию, с которой необходимо ознакомиться, чтобы предотвратить нарушения в работе программного обеспечения либо предотвратить потерю данных.



ОПАСНО:

Помечает информацию, с которой необходимо ознакомиться, чтобы избежать потери контроля над технологическим процессом.

1.2. Перечень терминов и сокращений

Атрибут

Атрибут¹ функционального блока - одно из значений, характеризующих функциональный блок, позволяющее задавать его свойства².

Контроллер РСУ

Контроллер распределенной системы управления - узел РСУ, выполняющий технологическую программу. Контроллер РСУ обеспечивает связь технологической программы с объектом управления и вышестоящими узлами РСУ.

¹ Перечень типов данных атрибутов функционального блока описан в разделе **4. Атрибуты функциональных блоков Таблица 2. Типы данных атрибутов функционального блока** документа "Концепция технологического программного обеспечения".

² Базовый набор атрибутов описан в разделе **4.1 Базовый набор атрибутов функционального блока** документа "Концепция технологического программного обеспечения".

Лицевая панель функционального блока

Лицевая панель функционального блока представляет собой программный компонент (окно), вызываемый в режиме исполнения и содержащий параметры функционального блока. Привязка шаблона лицевой панели к типу функционального блока производится при настройке станции оператора³.

Модуль ввода/вывода

Составная аппаратная часть контроллера РСУ, предназначенная для сопряжения с объектом управления, которая обладает интерфейсами для считывания показаний со средств измерения и/или выдачи управляющего воздействия на исполнительный механизм.

Модуль ЦПУ

Модуль центрального процессорного устройства - составная аппаратная часть контроллера РСУ, предназначенная для выполнения технологической программы, а также коммуникации с другими узлами РСУ.

Окно конфигурации функционального блока

Визуальный компонент конфигурации функционального блока, посредством которого задаются его настройки.

ПО

Программное обеспечение.

Прикладная программа

Программа с пользовательским интерфейсом, предназначенная для выполнения задач пользователя станции инженера и станции оператора.

Проект

Набор данных, который представляет конфигурацию РСУ. Проект хранится на станции инженера в единственном экземпляре.

Распределенная система управления - РСУ

Программно-аппаратный комплекс управления технологическим процессом, характеризующийся распределенной системой ввода-вывода и децентрализацией обработки данных.

³ "Руководство по созданию технологического программного обеспечения станции оператора" п. 3.1 Добавление станции оператора в проект.

Сигнализация

Сообщение о технологическом или системном событии в системе, которое требует внимания оператора или инженера.

Системная программа

Программа, которая обеспечивает исполнение технологической программы и обмен информацией между узлами РСУ.

Системное программное обеспечение - системное ПО

Набор программ, которые обеспечивают функционирование технологических программ в узлах РСУ, а также обмен информацией между этими узлами.

Системный функциональный блок

Функциональный блок, обеспечивающий доступ к аппаратным функциям контроллера РСУ.

Системный цикл

Однократное выполнение технологической программы в среде исполнения контроллера РСУ.

Станция инженера

Узел РСУ, предоставляющий функции конфигурации и диагностики. Включает в себя персональный компьютер и программное обеспечение станции инженера.

Станция интеграции

Узел РСУ, представляющий собой сервер, программное обеспечение которого предназначено для интеграции РСУ в вышестоящие автоматизированные системы предприятия.

Станция оператора

Узел РСУ, который представляет собой программно-аппаратный комплекс системы, включающий в себя персональный компьютер и программное обеспечение станции оператора (ПО станции оператора). Станция оператора выполняет функции визуализации и дистанционного управления технологическим процессом.

Технологическое программное обеспечение

Программное обеспечение, которое выполняется в среде исполнения контроллера РСУ и состоит из связанных между собой в контуры функциональных блоков.

Технологический функциональный блок

Функциональный блок, выполняющий функцию автоматизации.

Транспортная сеть распределенной системы управления - транспортная сеть РСУ

Локальная вычислительная сеть, которая связывает все узлы РСУ между собой.

Узел распределенной системы управления - узел РСУ

Программно-аппаратная составная часть РСУ (контроллер РСУ, станция инженера, станция оператора, станция интеграции, транспортная сеть РСУ), соединенная с другими составными частями РСУ посредством транспортной сети РСУ, и выполняющая конкретные функции.

Функциональный блок

Составная программная часть технологической программы РСУ, которая используется при построении программного обеспечения РСУ. Функциональные блоки подразделяются на технологические и системные.

Функция автоматизации

Алгоритм, применяемый для автоматизированного управления и контроля над производственным технологическим процессом (например, обработка аналогового сигнала, управление задвижкой и т. д.).

Модуль ЦПУ

Модуль центрального процессорного устройства - составная аппаратная часть контроллера РСУ, предназначенная для выполнения технологической программы, а также коммуникации с другими узлами РСУ.

2. Введение

Документ "Руководство по эксплуатации" (далее Руководство) относится к комплексу эксплуатационных документов программного обеспечения (ПО).

Руководство содержит информацию об эксплуатации модулей.



Внимание: Справочная информация доступна:

- из главного меню командой **Помощь > Справка**;
- по клавише **“F1”**;
- выбором пункта **Справка** из контекстного меню дерева проекта.

3. Индикация модулей ввода/вывода

3.1. Модуль питания МК550024PSU

Таблица 1. Индикаторы модуля питания МК550024PSU

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено
Err (красный)	Горит	Входное напряжение отсутствует или ниже допустимого (видно только при резервировании питания). Или внутренний отказ
	Мигает	<ul style="list-style-type: none"> - переключатели адреса или скорости в неверном положении; - у модуля питания, расположенного слева неверное положение переключателей; - нет связи с модулем питания, расположенным слева; - положение переключателей на основном и резервном блоке питания допустимые, но не совпадают
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль питания проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль питания не проинициализирован модулем центрального процессора

3.2. Модуль ЦПУ МК502142CPU

Таблица 2. Индикаторы модуля ЦПУ МК502142CPU

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Не горит	NaftaProcess не загружена или работает неправильно
	Мигает с повышенной частотой	Архивация базы данных функциональных блоков в контроллере не завершена в прошлом рабочем цикле (база данных функциональных блоков не отвечает целостности модели)
	Горит	NaftaProcess запущена и работает исправно
Err (красный)	Не горит	Нет ошибок в конфигурации и в работе среды исполнения
	Горит	Отказ одного из процессов NaftaProcess или самого контроллера, ошибка в конфигурации или в работе NaftaProcess
Prim (зелёный)	Не горит	Ошибка в работе NaftaProcess или база функциональных блоков не загружена
	Мигает 1 раз в секунду	NaftaProcess запущена в режиме «Ведомый»
	Горит	NaftaProcess запущена в режиме «Ведущий»
ACT (зелёный)	Не горит	Ошибка в работе NaftaProcess или база функциональных блоков не загружена
	Мигает 1 раз в секунду	NaftaProcess запущена в режиме «Резервный»
	Горит	NaftaProcess запущена в режиме «Активный»
FO Err (красный)	Не горит	NaftaProcess в состоянии «Синхронизированно»
	Горит	NaftaProcess в состоянии «Идет синхронизация»
BusA (жёлтый)	Не горит	Не используется шина А / Отсутствуют или неисправны все модули на шине
	Мигает 1 раз в секунду	Часть модулей на шине А отсутствует или неисправна
	Горит	Шина А работает в штатном режиме

Индикатор	Состояние	Описание
BusB (жёлтый)	Не горит	Не используется шина В / Отсутствуют или неисправны все модули на шине
	Мигает 1 раз в секунду	Часть модулей на шине В отсутствует или неисправна
	Горит	Шина В работает в штатном режиме
Rx (жёлтый или зелёный)	Мигает с интенсивность приёма	Ход приёма данных по интерфейсу RS-485
Tx (зелёный)	Мигает с интенсивность передачи	Ход передачи данных по интерфейсу RS-485
Поле семисегментных индикаторов	Заставка	Идет загрузка модуля центрального процессора
	Бегущая строка	IP-адреса модуля центрального процессора

3.3. Модули аналогового ввода МК513016AI и МК513016AAI

Таблица 3. Индикаторы модулей аналогового ввода МК513016AI и МК513016AAI

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено
Err (красный)	Горит	Внутренний отказ
	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине)
	Не горит	Ошибки не обнаружены

Индикатор	Состояние	Описание
BusA BusB (жёлтый)	Горит	Модуль аналогового ввода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль аналогового ввода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит	Входной токовый сигнал в пределах допустимого диапазона 0...20 (4...20) мА. Допустимый диапазон настраивается программно
	Мигает	Уровень входного токового сигнала превышает 20 мА
	Не горит	Уровень входного токового сигнала ниже 4 мА. Используется, если настроен рабочий диапазон сигнала (4...20) мА

3.4. Модуль аналогового ввода МК516008АА1

Таблица 4. Индикаторы модуля аналогового ввода МК516008АА1

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено
Err (красный)	Горит	Внутренний отказ
	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине)

Индикатор	Состояние	Описание
	Не горит	Ошибки не обнаружены
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль аналогового ввода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль аналогового ввода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит	Входной токовый сигнал в пределах допустимого диапазона 0...20 (4...20) мА. Допустимый диапазон настраивается программно
	Мигает	Уровень входного токового сигнала превышает 20 мА
	Не горит	Уровень входного токового сигнала ниже 4 мА. Используется, если настроен рабочий диапазон сигнала (4...20) мА

3.5. Модули дискретного ввода MK521032DI и MK521032ADI

Таблица 5. Индикаторы модулей дискретного ввода MK521032DI и MK521032ADI

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено

Индикатор	Состояние	Описание
Err (красный)	Горит	Внутренний отказ
	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине)
	Не горит	Ошибки не обнаружены
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль дискретного ввода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль дискретного ввода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит непрерывно	Дискретный вход в состоянии логической единицы
	Не горит	Нет сигнала на дискретном входе, либо вход отключён

3.6. Модуль дискретного ввода MK523032ADI

Таблица 6. Индикаторы модуля дискретного ввода MK523032ADI

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено

Индикатор	Состояние	Описание
Err (красный)	Горит	Внутренний отказ
	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине)
	Не горит	Ошибки не обнаружены
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль дискретного ввода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль дискретного ввода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит	Дискретный вход в состоянии логической единицы
	Мигает	Отказ цепи (обрыв либо короткое замыкание)
	Не горит	Дискретный вход в состоянии логического нуля, либо вход отключён

3.7. Модуль дискретного вывода MK532032ADO

Таблица 7. Индикаторы модуля дискретного вывода MK532032ADO

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено

Индикатор	Состояние	Описание
Err (красный)	Горит	Внутренний отказ
	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине)
	Не горит	Ошибки не обнаружены
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль дискретного вывода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль дискретного вывода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит	Дискретный вход в состоянии логической единицы
	Мигает	Отказ цепи (обрыв либо короткое замыкание)
	Не горит	Дискретный вход в состоянии логического нуля, либо вход отключён

3.8. Модули аналогового вывода МК514008АО и МК514008ААО

Таблица 8. Индикаторы модулей аналогового вывода МК514008АО и МК514008ААО

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено

Индикатор	Состояние	Описание
Err (красный)	Горит	Внутренний отказ
	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине); - диагностирован обрыв цепи канала
	Не горит	Ошибки не обнаружены
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль аналогового вывода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль аналогового вывода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит непрерывно	Выходной токовый сигнал в пределах диапазона 0...20 (4...20) мА
	Мигает	Диагностирован обрыв цепи канала

3.9. Модули дискретного вывода МК531032DO и МК531032ADO

Таблица 9. Индикаторы модулей дискретного вывода МК531032DO и МК531032ADO

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено

Индикатор	Состояние	Описание
Err (красный)	Горит	Внутренний отказ
	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине)
	Не горит	Ошибки не обнаружены
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль дискретного вывода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль дискретного вывода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит непрерывно	Дискретный выход находится в состоянии логической единицы
	Не горит	Нет сигнала на дискретном выходе, либо выход отключён

3.10. Модуль аналогового ввода МК576008ААІНАRT

Таблица 10. Индикаторы модуля аналогового ввода МК576008ААІНАRT

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено

Индикатор	Состояние	Описание
Err (красный)	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине); - несоответствие допустимому значению уровня тока на входе
	Не горит	Ошибки не обнаружены
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль аналогового ввода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль аналогового ввода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит непрерывно	Входной токовый сигнал в пределах допустимого диапазона 0-20 (4-20) мА. Допустимый диапазон настраивается программно
	Мигает	Уровень входного токового сигнала превышает 20 мА
	Не горит	Уровень входного токового сигнала ниже 4 мА. Используется, если настроен рабочий диапазон сигнала (4-20) мА
Индикаторы работы HART (зелёный)	Горит непрерывно	Канал сконфигурирован для работы по HART
	Не горит	Канал не сконфигурирован для работы по HART

3.11. Модуль аналогового ввода МК576016AAIHART

Таблица 11. Индикаторы модуля аналогового ввода МК576016AAIHART

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено
Err (красный)	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине); - несоответствие допустимому значению уровня тока на входе
	Не горит	Ошибки не обнаружены
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль аналогового ввода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Модуль аналогового ввода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит непрерывно	Входной токовый сигнал в пределах допустимого диапазона 0-20 (4-20) мА. Допустимый диапазон настраивается программно
	Мигает	Уровень входного токового сигнала превышает 20 мА
	Не горит	Уровень входного токового сигнала ниже 4 мА. Используется, если настроен рабочий диапазон сигнала (4-20) мА

Индикатор	Состояние	Описание
Индикаторы работы HART (зелёный)	Горит непрерывно	Канал сконфигурирован для работы по HART
	Не горит	Канал не сконфигурирован для работы по HART

3.12. Модуль аналогового вывода MK574008AAOHART

Таблица 12. Индикаторы модуля аналогового вывода MK574008AAOHART

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено
Err (красный)	Горит	Отсутствует напряжение питания или напряжение питания за пределами допустимого диапазона (18...30 В)
	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине); - несоответствие допустимому значению уровня тока на входе
	Не горит	Ошибки не обнаружены
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Модуль аналогового вывода проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора

Индикатор	Состояние	Описание
	Не горит	Модуль аналогового вывода не проинициализирован модулем центрального процессора
Индикаторы входов (зелёный)	Горит непрерывно	Выходной токовый сигнал в пределах диапазона 0...20 (4...20) мА
	Мигает	Диагностирован обрыв цепи канала
	Не горит	Выход программно выключен
Индикаторы работы HART (зелёный)	Горит непрерывно	Канал сконфигурирован для работы по HART
	Не горит	Канал не сконфигурирован для работы по HART

3.13. Модуль коммуникации МК541002 с поддержкой Modbus

Таблица 13. Индикаторы модуля коммуникации МК541002 с поддержкой Modbus

Индикатор	Состояние	Описание
Run (зелёный)	Горит непрерывно	Встроенное ПО запущено и работает
	Мигает	Обнаружена критическая аппаратная ошибка либо отказ встроенного ПО. Модуль выведен из работы. Ошибка не может быть сброшена перезагрузкой модуля
	Не горит	Встроенное ПО не запущено
Err (красный)	Мигает	- ошибка конфигурации (по интерфейсной шине в модуль загружены некорректные параметры); - конфигурация отсутствует (модуль не получил параметры по интерфейсной шине)
	Не горит	Ошибки не обнаружены

Индикатор	Состояние	Описание
BusA BusB (жёлтый)	Горит непрерывно	Коммуникационный модуль проинициализирован модулем центрального процессора и есть связь с модулем центрального процессора
	Мигает	Потеряна связь с модулем центрального процессора
	Не горит	Коммуникационный модуль не проинициализирован модулем центрального процессора
Rx (жёлтый или зелёный)	Не горит	Не осуществляется приём данных по интерфейсу RS-485
	Мигает/горит непрерывно	Осуществляется приём данных по интерфейсу RS-485
Tx (зелёный)	Не горит	Не осуществляется передача данных по интерфейсу RS-485
	Мигает/горит непрерывно	Осуществляется передача данных по интерфейсу RS-485
Поле семисегментных индикаторов (зелёный)	Бегущая строка	Скорость передачи данных интерфейсов RS-485

4. Диагностика шины CAN

В системе NaftaProcess в качестве шины ввода-вывода для связи модулей центрального процессора с остальными модулями используется резервированная шина CAN.

Диагностика состояния всех типов модулей осуществляется модулем ЦПУ, являющимся ведущим. Данный модуль ЦПУ фиксирует наличие постоянно обновляемых данных со всех модулей, прописанных в конфигурации, и формирует актуальную диагностическую информацию по каждому из модулей.

Типовая информация по модулю включает в себя:

- Тип модуля;
- Совместимость с конфигурацией (тип реального модуля совпадает с типом модуля из конфигурации);
- Аппаратная версия модуля;
- Программная версия модуля;
- Состояние на шине CAN1;
- Состояние на шине CAN2.

С помощью данной информации прикладное ПО может формировать общую диагностическую картину системы. Следует обратить внимание на возможную разницу диагностической картины в разных ЦПУ в системе. Диагностика шины CAN всегда идет по отношению к ведущему модулю ЦПУ, из-за этого поведение диагностики шины CAN на блоке питания модуля ЦПУ различно. Если ведущий модуль ЦПУ в первой корзине, то отключение шины CAN от его блока питания приводит к потере всех модулей на этой шине, но не его блока питания (так как терминаторы шины CAN на указанном блоке питания включены), а при отключении шины CAN на блоке питания ведомого модуля ЦПУ, приводит к потере блока питания и ведомого модуля ЦПУ (так как терминаторы на указанном блоке питания выключены).

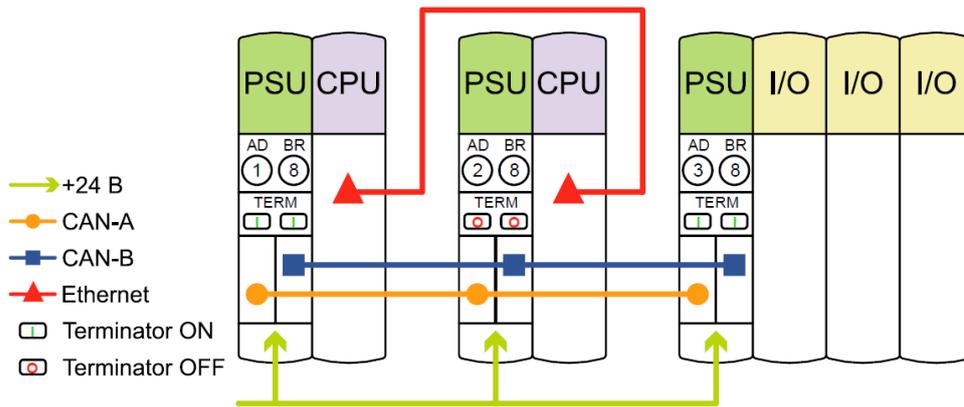


Рисунок 1. Диагностика шины CAN на блоке питания модуля ЦПУ в штатном режиме

Обрыв связи шины CAN-A и активного модуля ЦПУ при включенном терминаторе приводит к потере всех модулей на этой шине, но не его блока питания (аналогично для шины CAN-B).

Корзина A1

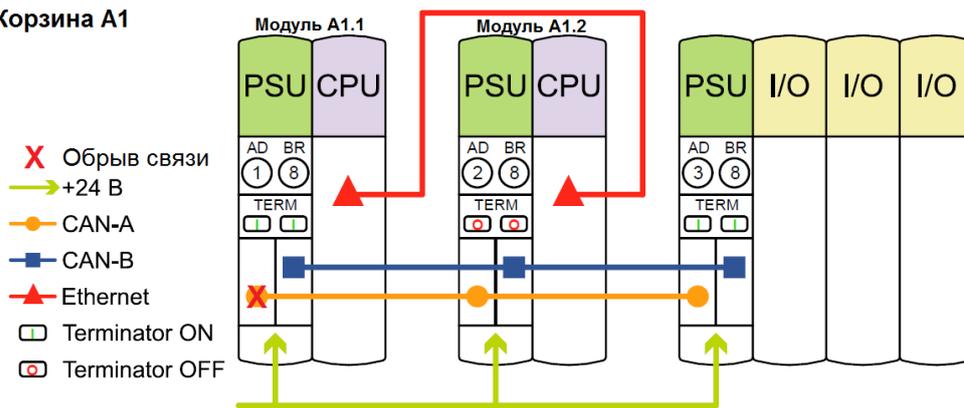


Рисунок 2. Обрыв связи при включенном терминаторе на модуле A1.1

Обрыв связи шины CAN-A и активного модуля ЦПУ при выключенном терминаторе приводит к потере всех модулей на этой шине и всех блоков питания (аналогично для шины CAN-B).

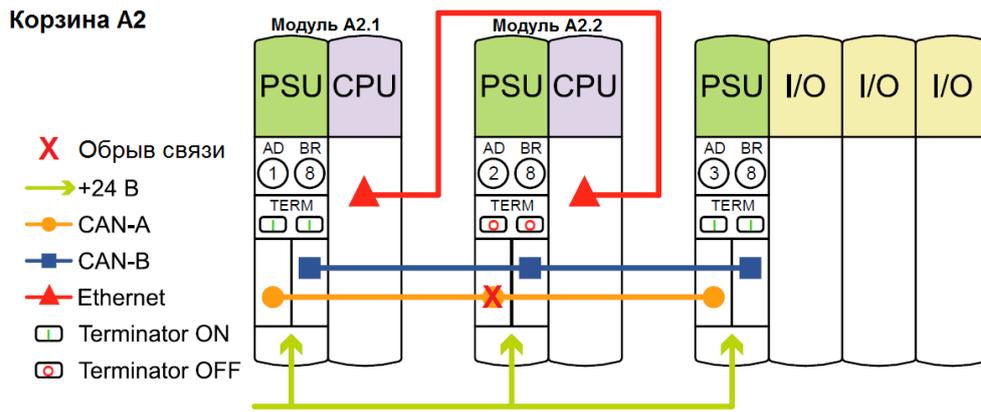


Рисунок 3. Обрыв связи при выключенном терминаторе на модуле A2.2