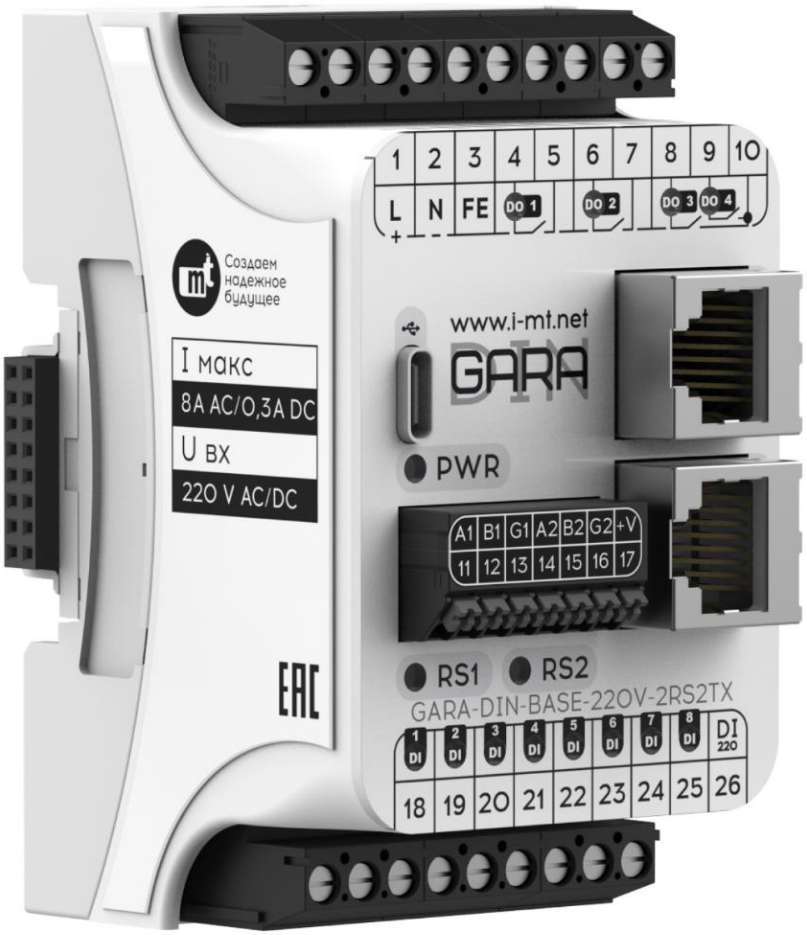
СОЗДАЕМ
НАДЕЖНОЕ
БУДУЩЕЕ

Микропроцессорные
технологии

GARA-DIN

Контроллер многофункциональный

GARA-DIN. Руководство по эксплуатации. Ревизия: 02.10.2026



GARA

+55°C
-40

диапазон рабочих температур

Гарантия
5 лет

\+

Поддержка до 30 модулей расширения

- 8DI/4DO
- 4AI/4AO
- 16DI
- 18DO
- 12DO
- 8U

Запись осциллограмм

Гибкая логика

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ 3
ВВЕДЕНИЕ 6
МОДИФИКАЦИИ 7
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 8
МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА 8
ОПЦИОНАЛЬНО 8
1 КОНСТРУКЦИЯ 9
1.1 Общие сведения 9
1.2 Маркировка и пломбирование 9
1.3 Габаритные размеры 10
2 НАЗНАЧЕНИЕ 11
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 16
3.1 Оперативное питание 16
3.2 Интерфейсы 16
3.3 Дискретные входы и выходы 17
3.4 Физические характеристики 17
3.5 Прочность и сопротивление изоляции 18
3.6 Электромагнитная совместимость 19
4 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ 20
4.1 Основные функциональные возможности 20
4.2 Гибкая логика 20
4.3 Внутренний сервер Modbus 23
4.4 Внутренний сервер IEC 60870-101/104 24
4.5 Внутренний сервер 61850 26
4.6 Настройки RS-485 28
4.7 Настройки Ethernet 28
4.8 Синхронизация времени 29
4.9 Журнал событий 29
4.10 Настройка адресов в карте памяти 29
5 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ 31
5.1 Меры безопасности при эксплуатации 31
5.2 Размещение и монтаж 31
5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции 31
5.4 Подключение внешних цепей 32
5.5 Подключение к устройству 32
5.6 Уровни доступа 33
5.7 Настройка и ввод в работу 33
5.7.1 Порядок и особенности настройки 33
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 35
7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 36
7.1 Общие указания 36
7.2 Самодиагностика 36
7.3 Прочие неисправности 37

8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 38
9 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ 39
10 ПРИЛОЖЕНИЕ А. МОНТАЖ УСТРОЙСТВА..... 40
11 ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ..... 41
12 ПРИЛОЖЕНИЕ В. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ..... 42
12.1 Общие сведения 42
12.2 Модификации 44
12.3 Габаритные размеры 45
12.4 Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI/4DO-220V(24V) 46
12.4.1 Функциональные возможности 46
12.4.2 Технические характеристики 46
12.4.3 Схема подключения 47
12.5 Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-16DI-220V(24V) 48
12.5.1 Функциональные возможности 48
12.5.2 Технические характеристики 48
12.5.3 Схема подключения 49
12.6 Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI-220V(24V) 50
12.6.1 Функциональные возможности 50
12.6.2 Технические характеристики 50
12.6.3 Схема подключения 51
12.7 Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-18DO 52
12.7.1 Функциональные возможности 52
12.7.2 Технические характеристики 52
12.7.3 Схема подключения 52
12.8 Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-12DO 53
12.8.1 Функциональные возможности 53
12.8.2 Технические характеристики 53
12.8.3 Схема подключения 53
12.9 Модуль аналогового ввода-вывода GARA-DIN-4AI/4AO 54
12.9.1 Функциональные возможности 54
12.9.2 Технические характеристики 54
12.9.3 Схема подключения 55
12.10 Модуль аналогового ввода-вывода GARA-DIN-4AI/4AO-КИС 56
12.10.1 Функциональные возможности 56
12.10.2 Технические характеристики 57
12.10.3 Схема подключения 58
12.11 Модуль аналогового ввода-вывода GARA-DIN-8U 59
12.11.1 Функциональные возможности 59
12.11.2 Технические характеристики 59
12.11.3 Схема подключения 59
13 ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА..... 60
13.1 Функциональные возможности 60
13.2 Интерфейс панели оператора 60
13.3 Журнал событий 61
14 ПРИЛОЖЕНИЕ Д. НАСТРОЙКА MMS-ОТЧЕТОВ И ОБМЕНА GOOSE-СООБЩЕНИЯМИ..... 62
14.1 Общая информация 62
14.2 Добавление IED 62
14.3 Настройка IED 63
14.4 Создание и настройка модели данных 64
14.5 Создание и настройка наборов данных 65

14.6 Создание и настройка MMS-отчетов 66
14.7 Создание и настройка исходящих GOOSE 68
14.8 Настройка подписки GOOSE 69
14.9 Экспорт и загрузка конфигурации 61850 70
14.10 Назначение сигналов устройства на GOOSE-сообщения, MMS-отчеты 71

15 ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ СЕТИ 73

16 ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ RS-485 74

ВВЕДЕНИЕ

Данный документ описывает область применения, функциональный состав, основные технические характеристики, конструкцию, порядок ввода в эксплуатацию и технического обслуживания контроллера многофункционального GARA-DIN (далее – контроллер, устройство, GARA-DIN).

Информация, указанная в руководстве по эксплуатации, регулярно пересматривается и дополняется, в том числе с целью раскрытия новых функциональных возможностей устройства. В конструкцию и технические характеристики GARA-DIN могут быть внесены изменения, не приводящие к ухудшению эксплуатационных качеств продукта, не отраженные в руководстве по эксплуатации.

GARA-DIN соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011) и «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

К эксплуатации устройства допускается квалифицированный персонал, обладающий необходимыми профессиональными знаниями и навыками, группой допуска по электробезопасности не ниже III, изучивший руководство по эксплуатации в полном объеме.

Руководство по эксплуатации не содержит исчерпывающей информации по обеспечению безопасности в процессе эксплуатации устройства. Однако, особое внимание следует уделить требованиям безопасности, выделенным в документе соответствующим знаком.

ВНИМАНИЕ!
Нарушение требований безопасности может вызвать повреждение оборудования, привести к тяжелым травмам или смерти обслуживающего персонала.

Важная информация, способствующая правильному применению устройства, выделена в документе следующим знаком:

ИНФОРМАЦИЯ
В разделе Информация приведены особенности и характеристики устройства, которым следует уделить особое внимание.

Ссылка на видеофайлы выделена в документе следующим знаком:

ССЫЛКА НА ВИДЕОФАЙЛ
Содержит ссылку на видео инструкцию или другой видеоматериал, рекомендуемый к просмотру по теме раздела документа.

На любые вопросы по применению GARA-DIN оперативно ответит служба технической поддержки

24x7
Телефон: +7(495)-127-25-11
e-mail: 01@i-mt.net

МОДИФИКАЦИИ

GARA-DIN-BASE -	A -	Б	
Напряжение оперативного питания	220V		Универсальное: переменное/выпрямленное ~105…264 В/ постоянное =115…370 В
	24V		Постоянное =10…36 В
Интерфейсы связи		2RS2TX	USB + 2xRS485 + 2xEthernet 100Base-TX (PRP, HSR, RSTP)
		2RSTX	USB + 2xRS485 + 1xEthernet 100Base-TX
		2RS	USB + 2xRS485
		USB	USB

Пример обозначения модификации: Контроллер многофункциональный GARA-DIN-BASE-220V-2RS2TX.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1.	Контроллер многофункциональный GARA-DIN	1 шт
2.	Технический паспорт	1 шт

Примечание: GARA-DIN поставляется в комплекте с установленным шинным соединителем для подключения модулей ввода-вывода.

МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА

	МОДУЛЬ	НАЗНАЧЕНИЕ	КОЛИЧЕСТВО	
			БЕЗ ШУ	С ШУ
1.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI/4DO-220V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 220 В - 8 шт, дискретные релейные выходы - 4 шт*	до 12 шт	до 24 шт
2.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI/4DO-24V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 24 В - 8 шт, дискретные релейные выходы - 4 шт*	до 12 шт	до 24 шт
3.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-16DI-220V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 220 В - 16 шт*	до 15 шт	до 30 шт
4.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-16DI-24V	*: дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 24 В - 16 шт*	до 15 шт	до 30 шт
5.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI-220V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 220 В - 8 шт.*	до 15 шт	до 30 шт
6.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI-24V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 24 В - 8 шт*	до 15 шт	до 30 шт
7.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-18DO-220V	*дискретные релейные выходы -18 шт*	до 7 шт	до 14 шт
8.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-12DO-220V	*дискретные релейные выходы -12 шт*	до 9 шт	до 18 шт
9.	Модуль аналогового ввода-вывода GARA-DIN-4AI/4AO	*аналоговые входы -20…20 мА - 4 шт, аналоговые выходы 0-20 мА – 4 шт*	до 2 шт	
10.	Модуль аналогового ввода-вывода GARA-DIN-4AI/4AO-КИС	*аналоговые входы 2 А - 4 шт аналоговые выходы 0-20 мА – 4 шт.*	до 2 шт	
11.	Модуль аналогового ввода-вывода GARA-DIN-8U	*аналоговые входы 0,1-600 В - 8 шт*	до 2 шт	
12.	Комплект шинного удлинителя GARA-DIN-КШУ-220V	*модуль шинного удлинителя GARA-DIN-ШУ модуль шинного удлинителя GARA-DIN-ШУ-220V кабель Ethernet TWT FTP 4 Cat 5e 26 AWG, длина кабеля 1,5 м.*	до 1 шт	
13.	Комплект шинного удлинителя GARA-DIN-КШУ-24V	*модуль шинного удлинителя GARA-DIN-ШУ модуль шинного удлинителя GARA-DIN-ШУ-24V кабель Ethernet TWT FTP 4 Cat 5e 26 AWG, длина кабеля 1,5 м.*	до 1 шт	

Примечание:
1) Модули ввода-вывода и шинного удлинителя поставляются в комплекте с установленным шинным соединителем.
2) В графе «КОЛИЧЕСТВО» указано максимальное количество модулей каждого типа, которое можно подключить к одному контроллеру GARA-DIN (в том числе при использовании шинного удлинителя (ШУ) GARA-DIN-КШУ).
3) Суммарное потребление контроллера GARA-DIN-BASE с дополнительными модулями должно быть не более 10 Вт.
Модуль шинного удлинителя имеет отдельное питание и его суммарное потребление с дополнительными модулями не должно превышать 10 Вт. При составлении конфигурации устройства необходимо руководствоваться таблицей 12.1.

ОПЦИОНАЛЬНО

1.	Кабель Ethernet TWT FTP 4 Cat 5e 26 AWG, длина кабеля 0,5 или 1 м
2.	Разветвитель интерфейса RS-485 Гидра-3
3.	Разветвитель интерфейса RS-485 Гидра-6
4.	Устройство защиты интерфейса RS-485 Флокс-RS
5.	Устройство защиты интерфейса Ethernet Флокс-ETH
6.	Преобразователь интерфейса Юкка (RS-485 <-> USB)
7.	Кабель связи USB (USB 2.0 TYPE A - USB 2.0 TYPE C)
8.	Система мониторинга конфигуратор KIWI-MONITOR
9.	Фильтр сетевых помех Флокс-Ф
10.	Панель оператора сенсорная Weintek

1 КОНСТРУКЦИЯ

1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Конструктивно устройство выполнено в виде моноблока в пластиковом корпусе с креплением на DIN-рейку.

На лицевой панели устройства (рисунок **1.1**) расположены клеммы и разъемы для подключения внешних соединений, светодиоды индикации режимов работы.

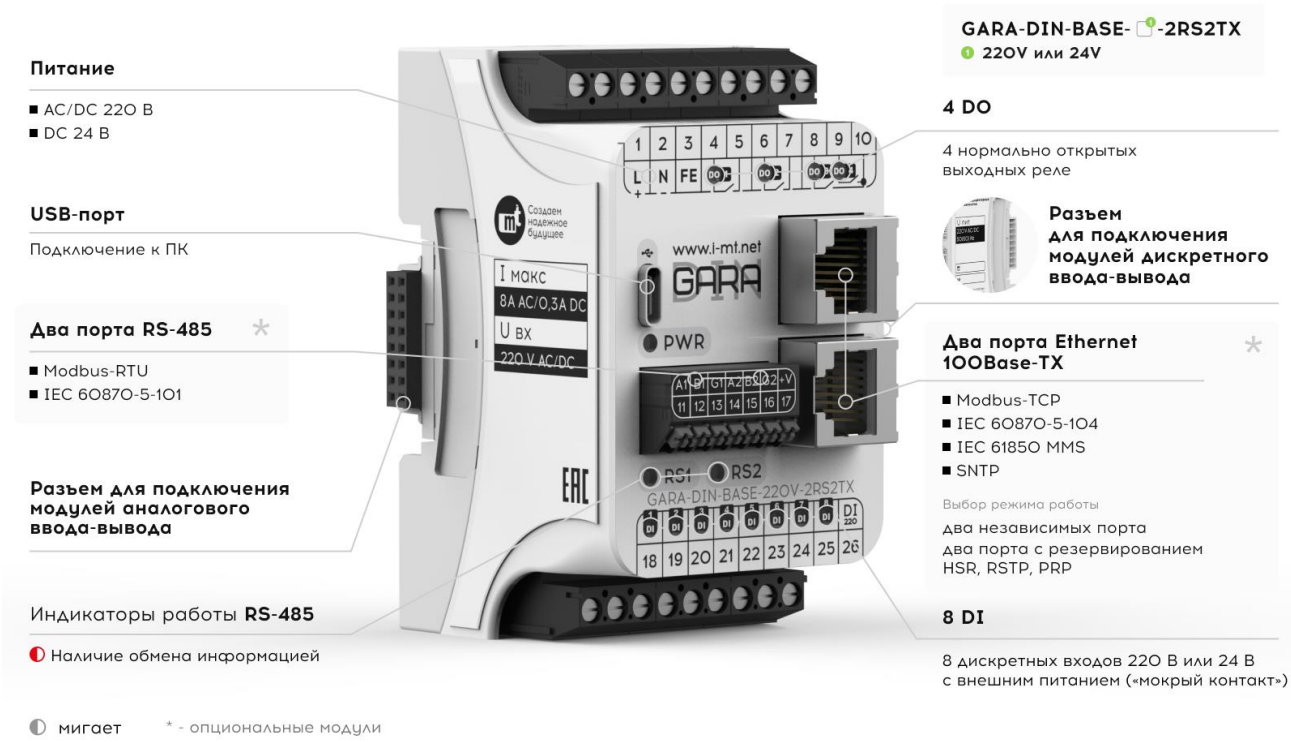


Рисунок 1.1 – Внешний вид устройства

Для скачивания 3D-модели устройства перейдите по ссылке.

1.2 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На лицевой части корпуса указаны:

- модификация устройства;
- маркировка разъемов;
- назначение органов индикации;
- название устройства;
- сайт производителя.

На боковой части корпуса указаны:

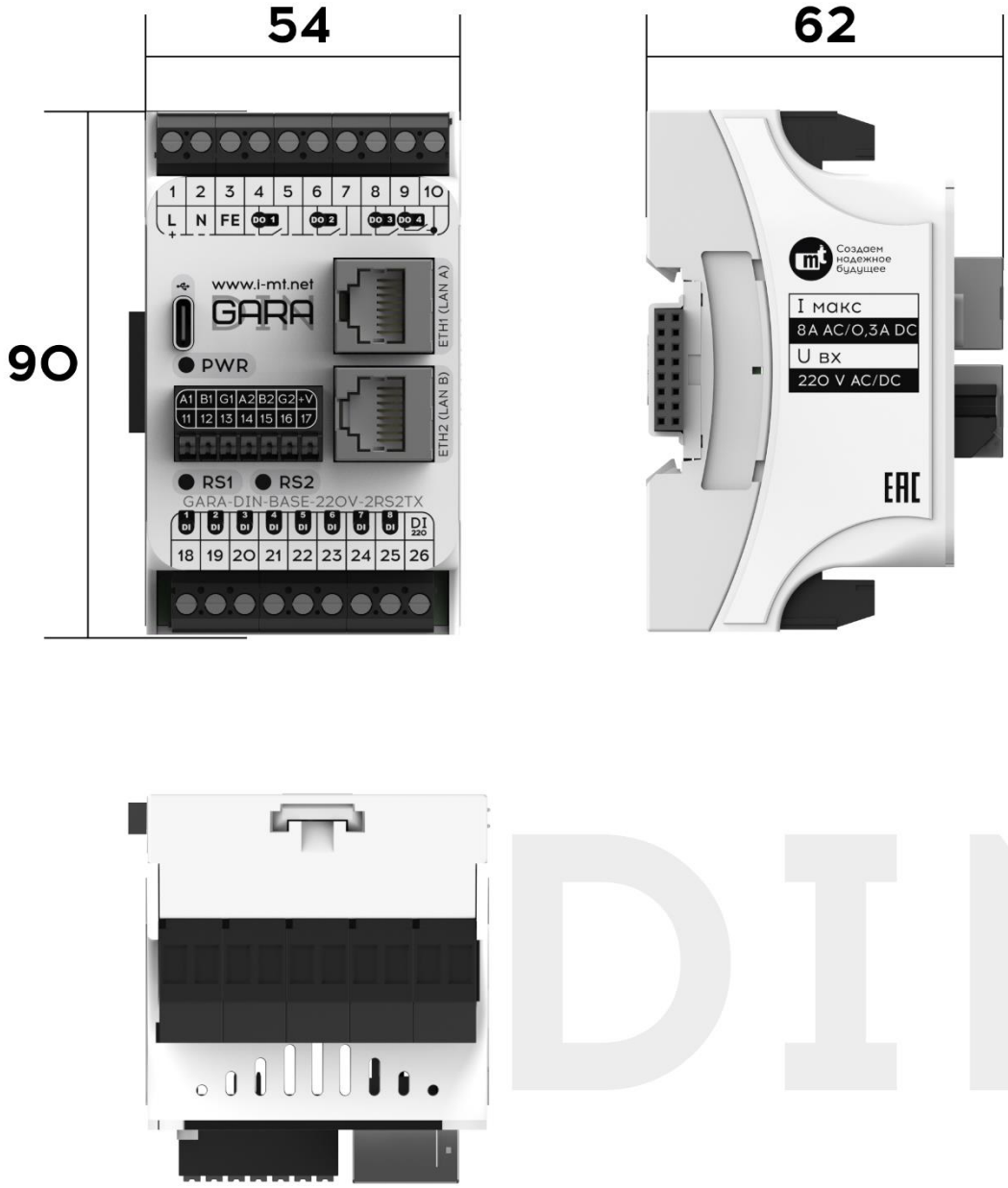
- заводской номер;
- дата производства;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- контактные данные компании производителя.;
- номинальные значения напряжения питания базы.

Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх».

Пломбирование производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства.

1.3 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Габаритные размеры контроллера приведены на рисунке **1.2**.



Размеры указаны в миллиметрах.

Рисунок 1.2 – Габаритные размеры контроллера

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер многофункциональный GARA-DIN является программируемым логическим контроллером модульного типа и предназначен для построения распределенных и централизованных систем сбора данных, автоматизации, управления на объектах энергетики и промышленности. GARA-DIN позволяет решать широкий спектр задач на подстанциях, электростанциях, промышленных предприятиях и других объектах.

Количество и типы принимаемых и передаваемых дискретных и аналоговых сигналов зависят от состава модулей ввода-вывода (далее – дополнительный модуль, модуль расширения, модуль), подключенных к контроллеру. Максимальное количество сигналов, подключенных к одному контроллеру:

- до 488 дискретных входных сигналов;
- до 256 дискретных выходных сигналов;
- до 16 аналоговых входных сигналов;
- до 8 аналоговых выходных сигналов.

Функциональное назначение контроллера определяется алгоритмами работы, заданными пользователем в процессе наладки устройства. Создание алгоритмов выполняется в визуальном редакторе логических алгоритмов в бесплатном ПО конфигуратор **GARA**. При возникновении вопросов по работе с конфигуратором следует обратиться в техническую поддержку.

GARA-DIN обладает широкими коммуникационными возможностями, и в зависимости от исполнения содержит до двух интерфейсов обмена информацией RS-485 и до двух интерфейсов Ethernet.

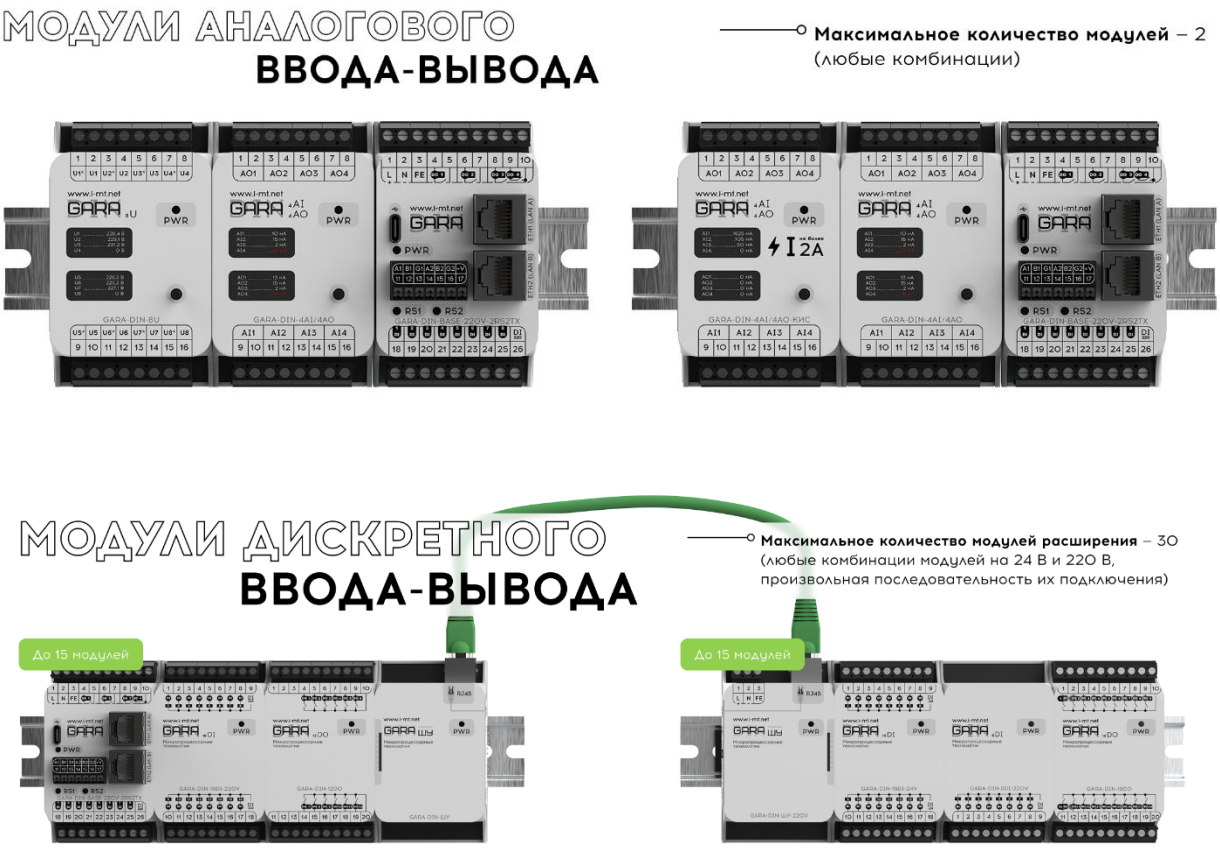


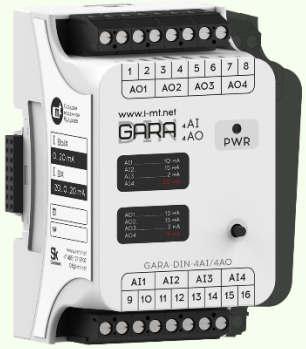
Рисунок 2.1 – Общий вид GARA-DIN и дополнительных модулей

ГИБКАЯ АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

До 2 модулей

До 15 дополнительных модулей дискретного ввода-вывода (любые комбинации на 24 В и 220 В)
- до 15 модулей 16DI | 8DI
- до 12 модулей 8DI/4DO
- до 7 модулей 18DO
- до 9 модулей 12DO

Позволяет подключать еще до 15 дополнительных модулей дискретного ввода-вывода. Общее количество модулей с шинным удлинителем:
- до 30 модулей 16DI | 8DI
- до 24 модулей 8DI/4DO
- до 14 модулей 18DO
- до 18 модулей 12DO



GARA-DIN-4AI/4AO
4 аналоговых входа/выхода 0...20 мА

GARA-DIN-4AI/4AO-КИС
4 аналоговых выхода 0...20 мА
4 входа групповой сигнализации
Imax = 2 А

GARA-DIN-8U
8 независимых входов измерения напряжения 0,1-600 В

GARA-DIN-BASE-[1]-2RS2TX
GARA-DIN-BASE-[1]-2RSTX
GARA-DIN-BASE-[1]-2RS
GARA-DIN-BASE-[1]-USB

8DI/4DO
8 дискретных входов
4 дискретных выхода

USB во всех исполнениях

[1] 220V или 24V

GARA-DIN-[1]-[2]

[1] 16DI
16 дискретных входов
или
8DI
8 дискретных входов

[2] 220V или 24V

GARA-DIN-[1]

[1] 18DO
18 дискретных выходов
или
12DO
12 дискретных выходов

GARA-DIN-8DI/4DO-[1]

8DI/4DO
8 дискретных входов
4 дискретных выхода

[1] 220V или 24V

GARA-DIN-КШУ-[1]

[1] 220V или 24V

Модули аналогового ввода-вывода

Базовый модуль

Модули дискретного ввода-вывода DI DO DI/DO

Комплект шинного удлинителя с патчкордом

Полевой уровень

Релейная защита

Алтей-01

Алтей

Лютик-Плюс

Диагностика

Мелисса

Кактус

КИП

ИРИС-120

ИРИС-О

ИРИС-DIN

СОПТ

Laurel

Дуговая защита

Лайм-Плюс

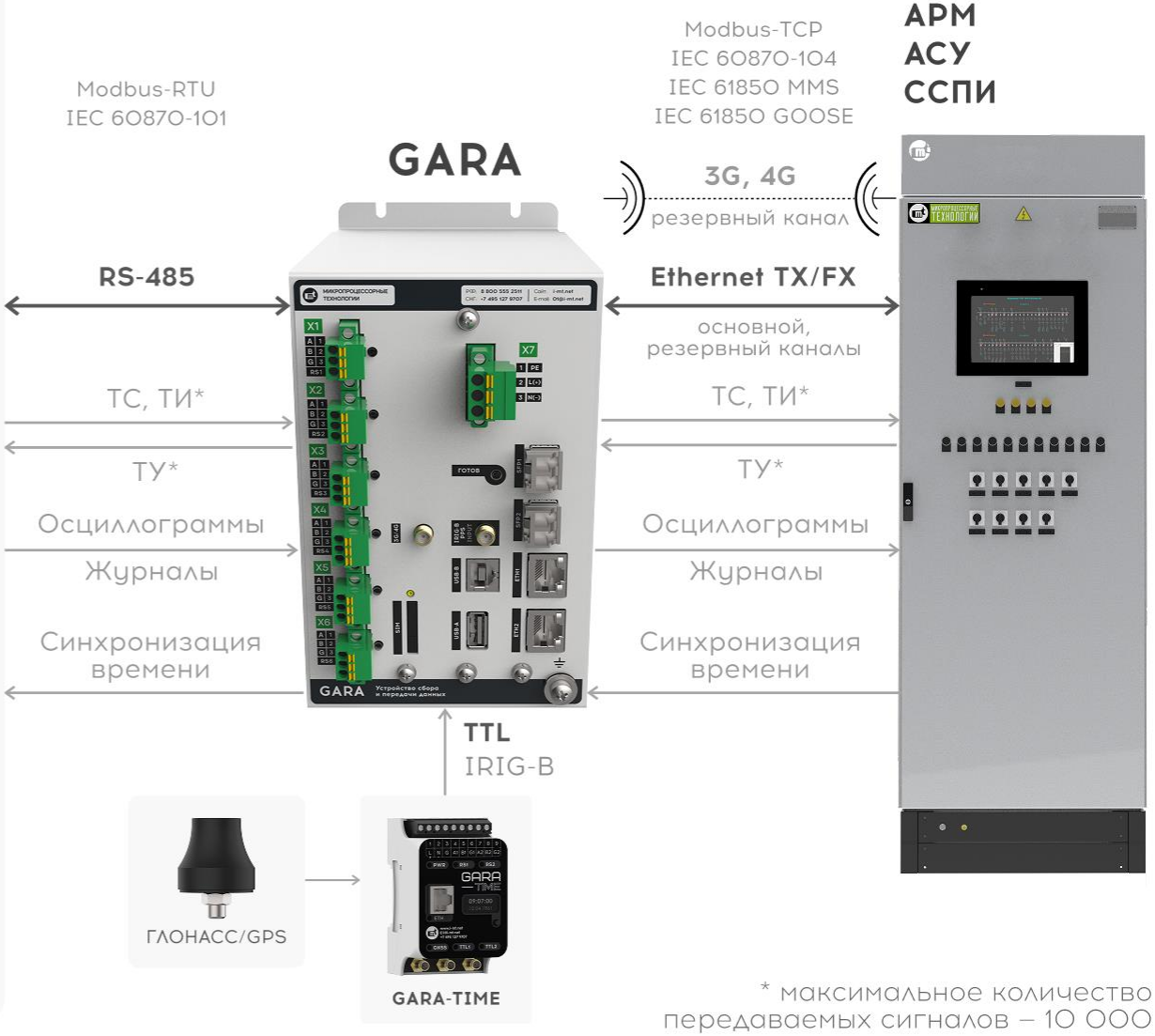
Счетчики

Датчики

Прочие устройства, поддерживающие интерфейс RS-485

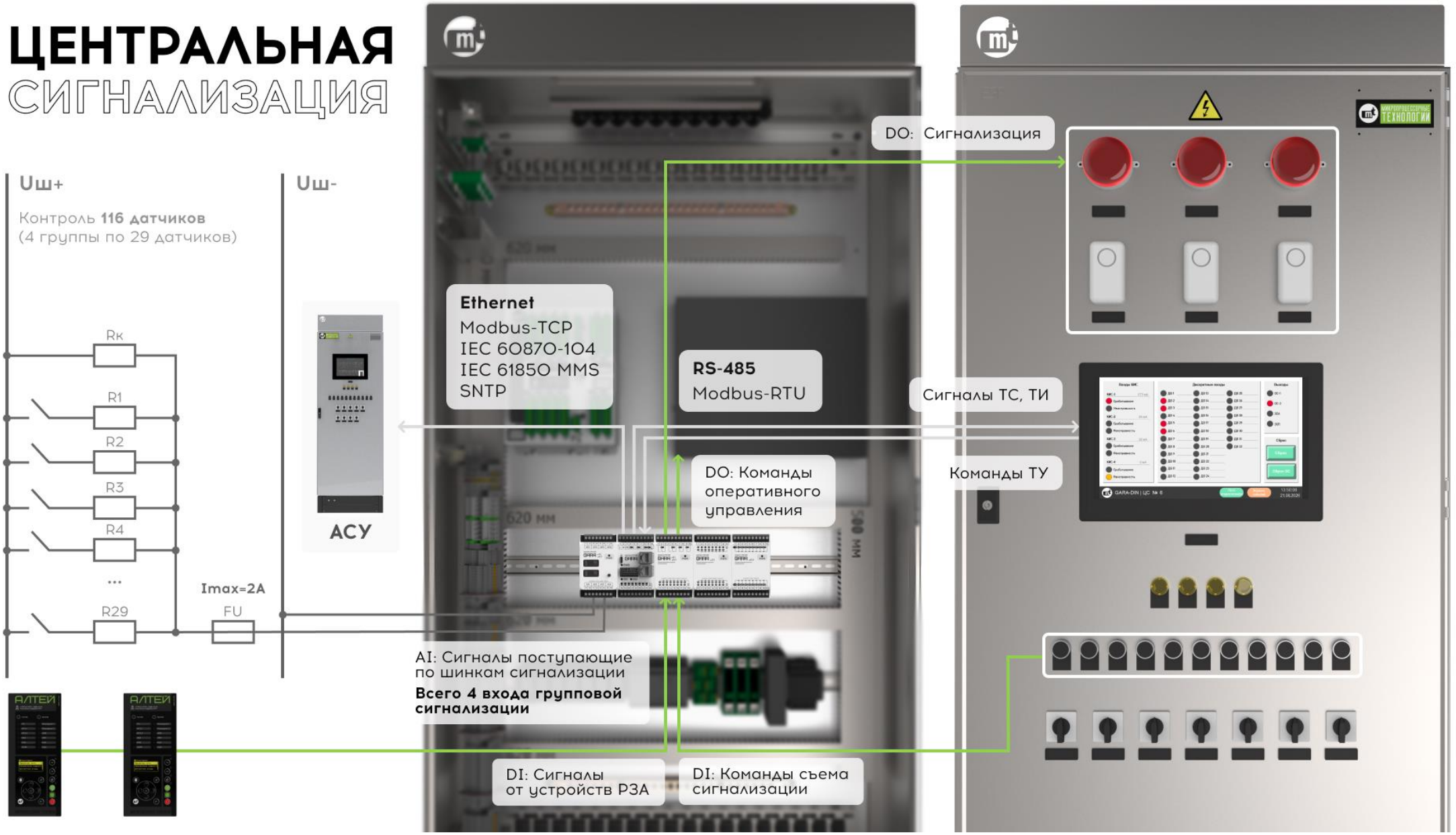
Многофункциональный контроллер, модули ввода-вывода

16 аналоговых входов | 8 аналоговых выходов | 488 дискретных входов | 256 дискретных выходов



* максимальное количество передаваемых сигналов – 10 000

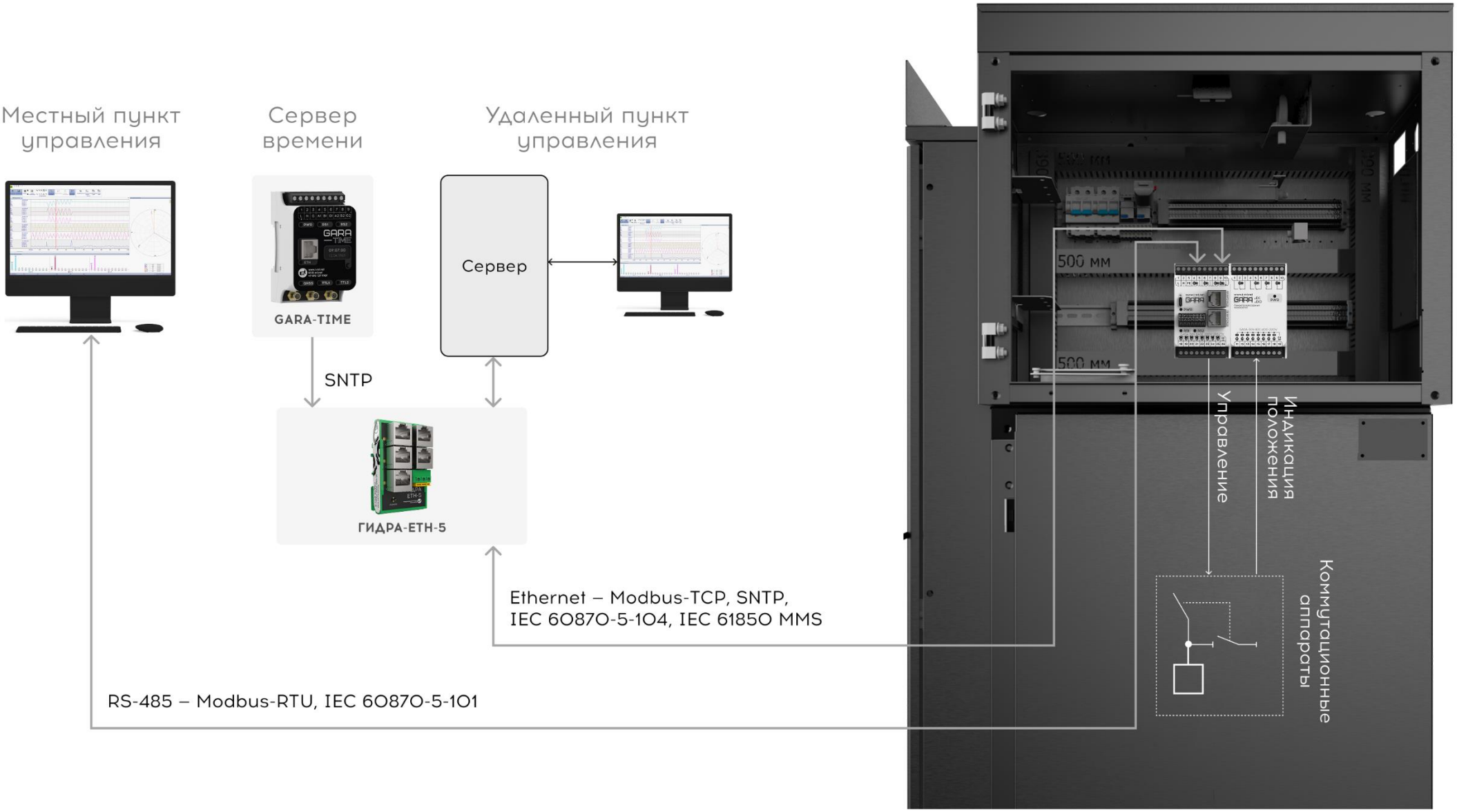
ЦЕНТРАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ



ПРИМЕНЕНИЕ
В ЯЧЕЙКАХ 6-35 кВ

Функции

- **Контроль положения и управление** коммутационными аппаратами
- Программируемая **логика**
- **Обмен информацией** с АРМ и АСУ через RS-485, Ethernet



3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 ОПЕРАТИВНОЕ ПИТАНИЕ

Таблица 3.1

	ПАРАМЕТР		ЗНАЧЕНИЕ	
			Исполнение 220V	Исполнение 24V
1.1	Напряжение питания номинальное, В		220	24
1.2	Диапазон напряжения питания, В	переменное (выпрямленное)	105 – 264	-
		постоянное	115 - 370	10-36
1.3	Устойчивость к перерывам питания, с, не менее	без дополнительных модулей	0,20	-
		максимальная комплектация модулей	0,05	-
1.4	Пусковой ток, А, не более		13	2
1.5	Длительность пускового тока, с, не более		0,01	0,005
1.6	Характеристики защитного аппарата в цепи питания (рекомендуемые)		характеристика С (Таблица 5-1)	
1.7	Потребление цепей оперативного тока, Вт, не более	без дополнительных модулей	4,5	
		максимальная комплектация модулей	25	
1.8	Время готовности, с, не более		0,5	
1.9	Длительность сохранения хода часов при отсутствии оперативного тока, ч		350	

ВНИМАНИЕ!
На электростанциях и объектах с мощными электродвигателями необходимо использовать фильтры синфазных помех типа Флокс-Ф1, устанавливаемых максимально близко к входу питания устройства.

Для продления времени работы контроллера GARA-DIN в схемах автоматического включения резерва рекомендуется устанавливать ПИОН-К в цепи оперативного тока.

Устройство не срабатывает ложно и не повреждается при снятии и подаче оперативного питания, при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением, при подаче напряжения постоянного или выпрямленного тока обратной полярности, при замыкании на землю цепей оперативного питания.

3.2 ИНТЕРФЕЙСЫ

Таблица 3.2

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
	1. RS-485	
1.1	Количество интерфейсов	0 или 2
1.2	Режим работы	slave
1.3	Протоколы обмена информацией	Modbus-RTU ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006
	2. ETHERNET	
2.1	Количество интерфейсов	0, 1 или 2[1]
2.2	Протоколы обмена информацией	Modbus-TCP ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 MMS, GOOSE (IEC 61850[2])

[1] Два независимых порта/два порта с резервированием PRP, HSR, RSTP (программный выбор)
[2] Протоколы IEC 61850 MMS, GOOSE доступны только в исполнении 2RS2TX с двумя портами Ethernet.

2.3	Протоколы синхронизации времени	SNTP
	3. USB	
3.1	Количество интерфейсов	1
3.2	Протоколы обмена информацией	Modbus-RTU
3.3	Тип разъема	USB Type-C

3.3 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Таблица 3.3

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	
	1. ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ		
1.1	Количество дискретных входов, шт	8	
1.2	Номинальное напряжение, В	220	24
1.3	Род оперативного тока	постоянный, переменный, выпрямленный	постоянный
1.4	Напряжение срабатывания на постоянном токе, В, не менее/не более	157 / 163	17 / 19
1.5	Напряжение возврата на постоянном токе, В, не менее/не более	97 / 107	14 / 16
1.6	Напряжение срабатывания на переменном токе, В, не менее/не более	159 / 170	-
1.7	Напряжение возврата на переменном токе, В, не менее/не более	125 / 141	-
1.8	Предельное напряжение тепловой стойкости, В	260	30
1.9	Длительность сигнала для срабатывания входа на постоянном/переменном токе при номинальном напряжении, мс, не менее	27 / 30	27 / -
1.10	Установившееся значение тока, мА	2,5±3%	2,5±3%
1.11	Мощность, потребляемая входом при номинальном напряжении, Вт, не более	0,77±3%	0,06±3%
	2. ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ		
2.1	Количество дискретных выходов с нормально открытым контактом, шт.	4	
2.2	Диапазон коммутируемых напряжений переменного и постоянного тока, В	10 – 265	
2.3	Коммутируемый переменный ток (действие замыкание/размыкание), А, не более	5	
2.4	Коммутируемый постоянный ток (действие на размыкание) при активно-индуктивной нагрузке и постоянной времени до 0,02 с, А, не более	0,3	
2.5	Коммутируемый постоянный ток (действие на замыкание), А, не более	5	

3.4 ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 3.4

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
	1. КОНСТРУКЦИЯ	
1.1	Габаритные размеры, мм, ШхВхГ	54 x 90 x 62
1.2	Масса, кг, не более	0,2
	2. ЗАЩИТА ОТ ВЛАГИ И ПЫЛИ	
2.1	Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP30
2.2	Степень защиты соединителей по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP20
	3. КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ	

3.1	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ 3.1
3.2	Диапазон рабочих температур, °С	минус 40 ÷ плюс 55
3.3	Влажность при +25°С, %, не более	98
3.4	Атмосферное давление, мм рт. ст.	550 ÷ 800
3.5	Высота установки над уровнем моря, м, не более	2000
	4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ	
4.1	Стойкость к механическим воздействиям по ГОСТ 17516.1	М43
4.2	Сейсмостойкость по ГОСТ 17516.1-90	до 9 баллов по MSK-64, при уровне установки над нулевой отметкой на высоте до 10 м
4.3	Сейсмостойкость по НП-031-01	II категория
	5. СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ	
5.1	Срок хранения в заводской упаковке, месяцев, не более	12
5.2	Средний срок службы, лет	25
5.3	Средняя наработка на отказ, час	125 000

ВНИМАНИЕ! Устройство должно применяться в помещениях, не содержащих:

- агрессивных паров;
- жидкостей и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- запрещается эксплуатация устройства в помещениях, содержащих токопроводящую пыль и грязь.

3.5 ПРОЧНОСТЬ И СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

Таблица 3.5

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
1.1	Сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях, не менее	100 МОм при 2500[1] В
1.2	Сопротивление изоляции при повышенной влажности, не менее (98%, при температуре окружающего воздуха от -25 до 10°С)	1 МОм
1.3	Испытательное переменное напряжение	2 кВ; 50 Гц; 1 мин
1.4	Испытательное импульсное напряжение	5 кВ; 1,2/50 мкс; 5 с

[1] Для клемм RS-485 проверку сопротивления изоляции выполнять при напряжении 500 В.

3.6 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

GARA-DIN соответствует критерию качества функционирования A и IV группе исполнения по устойчивости к помехам по ГОСТ 32137-2025 «Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций».

Данный стандарт является сводным стандартом и описывает требования к техническим средствам на устойчивость ко всем видам помех. Требования к устройствам IV группы исполнения из ГОСТ 32137-2025 приведены в таблице **3.6**.

Таблица 3.6

СТАНДАРТ	НАЗВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТЕПЕНЬ ЖЕСТКОСТИ	В ИМЕНОВАННЫХ ЕДИНИЦАХ
ГОСТ IEC 61000-4-5-2017	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	3/4	2 кВ провод-провод 4 кВ провод-земля
ГОСТ 30804.4.11-2013	Динамические изменения напряжения электропитания	4	прерывание напряжения 2 секунды
ГОСТ IEC 61000-4-4-2016	Наносекундные импульсные помехи	3	4 кВ – порты питания 4 кВ – порты RS-485
ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды	4	6 кВ – контактный разряд 8 кВ – воздушный разряд
ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотное электромагнитное поле	4	30 В/м
ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	Магнитное поле промышленной частоты	5	100 А/м
ГОСТ IEC 61000-4-9-2022	Импульсное магнитное поле	5	1000 А/м
ГОСТ IEC 61000-4-6-2022	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	3	10 В
ГОСТ IEC 61000-4-12-2016	Колебательные затухающие помехи	3	2 кВ провод-провод 2 кВ провод-земля
ГОСТ Р 51317.4.14-2000	Колебания напряжения электропитания	Спец.	±20%
ГОСТ IEC 61000-4-16-2023	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	4	100 В
ГОСТ IEC 61000-4-28-2014	Изменения частоты питающего напряжения	3	±15%
ГОСТ IEC 61000-4-10-2022	Затухающее колебательное магнитное поле	5	100 А/м

4 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

4.1 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Функциональные возможности

Контроллер GARA-DIN обеспечивает:

- сбор ТС, ТИ с устройств полевого уровня по дискретным и аналоговым входам;
- обработка полученных данных с помощью пользовательских алгоритмов гибкой логики (дорасчёт аналоговых величин и логические алгоритмы) и выдача управляющих воздействий;
- передача ТС, ТИ, сигналов гибкой логики на вышестоящий уровень по двум интерфейсам Ethernet (протоколы Modbus-TCP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEC 61850 MMS, IEC 61850 GOOSE[1]) и/или RS-485 (протоколы Modbus-RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006);
- возможность работы интерфейсов Ethernet в режиме двух независимых портов с собственными IP и MAC-адресами или в режиме двух портов по протоколу резервирования PRP, HSR, RSTP;
- синхронизация часов реального времени контроллера GARA-DIN по каналам Ethernet, RS-485;
- запись осциллограмм по дискретному или аналоговому сигналу;
- регистрация событий и состояний сигналов в журнале устройства.

По запросу служба технической поддержки предоставляет типовые проекты с готовыми алгоритмами для наиболее распространённых применений GARA-DIN: автоматического ввода резерва (АВР) по схемам с явным и неявным резервом, оперативной блокировки разъединителей (ОБР), центральной сигнализации (ЦС) и других задач автоматизации.

Техническая поддержка

4.2 ГИБКАЯ ЛОГИКА

Описание возможностей конфигуратора гибкой логики

Для создания гибкой логики в конфигураторе GARA предусмотрена среда визуального программирования, поддерживающая следующие функции:

- составление схем гибкой логики;
- выполнение арифметических и алгебраических операций;
- автоматическую генерацию кода;
- проверку схемы на наличие ошибок;
- отображение состояний аналоговых и дискретных сигналов пользовательской логики в реальном времени.

Графический редактор содержит библиотеку элементов и обеспечивает возможность передачи принимаемых от устройств полевого уровня значений ТС и ТИ в схему для выполнения с ними операций и построения логики. Дискретные и аналоговые выходные сигналы гибкой логики могут быть переданы на вышестоящий уровень в качестве сигналов ТС и ТИ, соответственно.

[1] По протоколу IEC 61850 GOOSE реализована передача сигналов ТС, сигналов гибкой логики

Редактирование схем гибкой логики доступно как в онлайн, так и в офлайн-режиме работы конфигуратора GARA. Функционал гибкой логики подробно описан в файле справки программы.

Перечень доступных элементов

Перечень элементов, находящихся в библиотеке:

- входы и выходы (дискретные, аналоговые, внутренние для создания связей между листами схемы и переменные для передачи данных в следующий цикл с типами данных int, float, bool);
- логические элементы (И, ИЛИ, исключающее ИЛИ, НЕ);
- алгебраические операции (умножение, сложение, вычитание, деление, модуль);
- операции сравнения (равно, не равно, больше, больше или равно, меньше, меньше или равно, больше с абсолютным гистерезисом, меньше с абсолютным гистерезисом);
- триггеры (RS-триггеры с памятью и без);
- формирователи импульса по фронту и по спаду;
- задержки времени на срабатывание и возврат;
- генераторы импульсного сигнала и постоянного сигнала с типами данных bool, int, float;
- ключи нормально замкнутые и разомкнутые;
- счётчики: универсальный, вниз, вверх;
- часы: будильник, секундомер;
- разное: блок выбора, минимум и максимум, пределы.

Внешний вид элементов показан на рисунке **4.1**. Максимальное количество элементов гибкой логики – 1000.

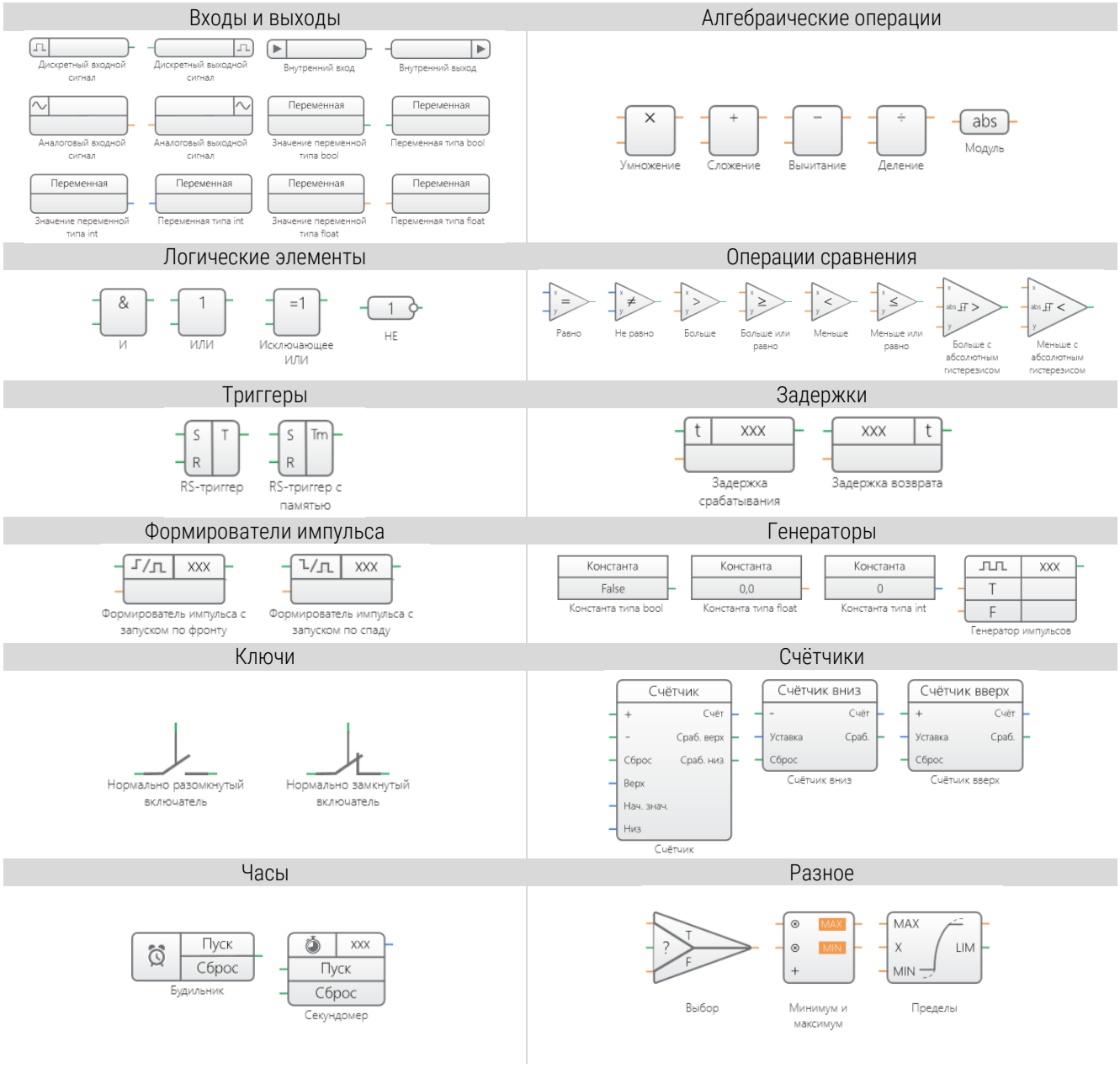


Рисунок 4.1 – Элементы гибкой логики

Пример реализации гибкой логики

На рисунке **4.2** приведен пример реализации гибкой логики. Результатом работы алгоритма является выдача аналогового выходного сигнала в пределах минимального и максимального значений. На дискретном выходе 1 появляется логическая единица через 1 секунду, если сигнал «**МА2 8U Вход - 1**» выходит за границы заданного диапазона.

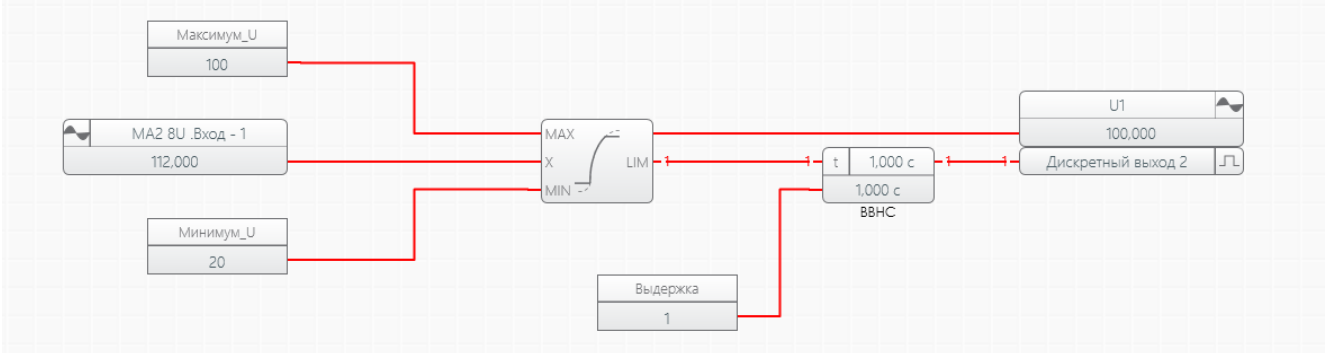


Рисунок 4.2 – Пример реализации гибкой логики

4.3 ВНУТРЕННИЙ СЕРВЕР MODBUS

Возможности настройки сервера Modbus

Сервер Modbus содержит перечень всех сигналов телеизмерения, телесигнализации и телеуправления GARA-DIN и модулей дополнительных. Данный функционал позволяет гибко настраивать адреса внутреннего сервера Modbus, используемого для опроса GARA-DIN устройствами вышестоящего уровня.

Предусмотрена возможность изменения порядка байтов для ТИ, а также выбора команд Modbus для каждого параметра в отдельности.

Предусмотрена возможность запрета на передачу на вышестоящий уровень отдельных данных, путём их деактивации на уровне сервера Modbus.

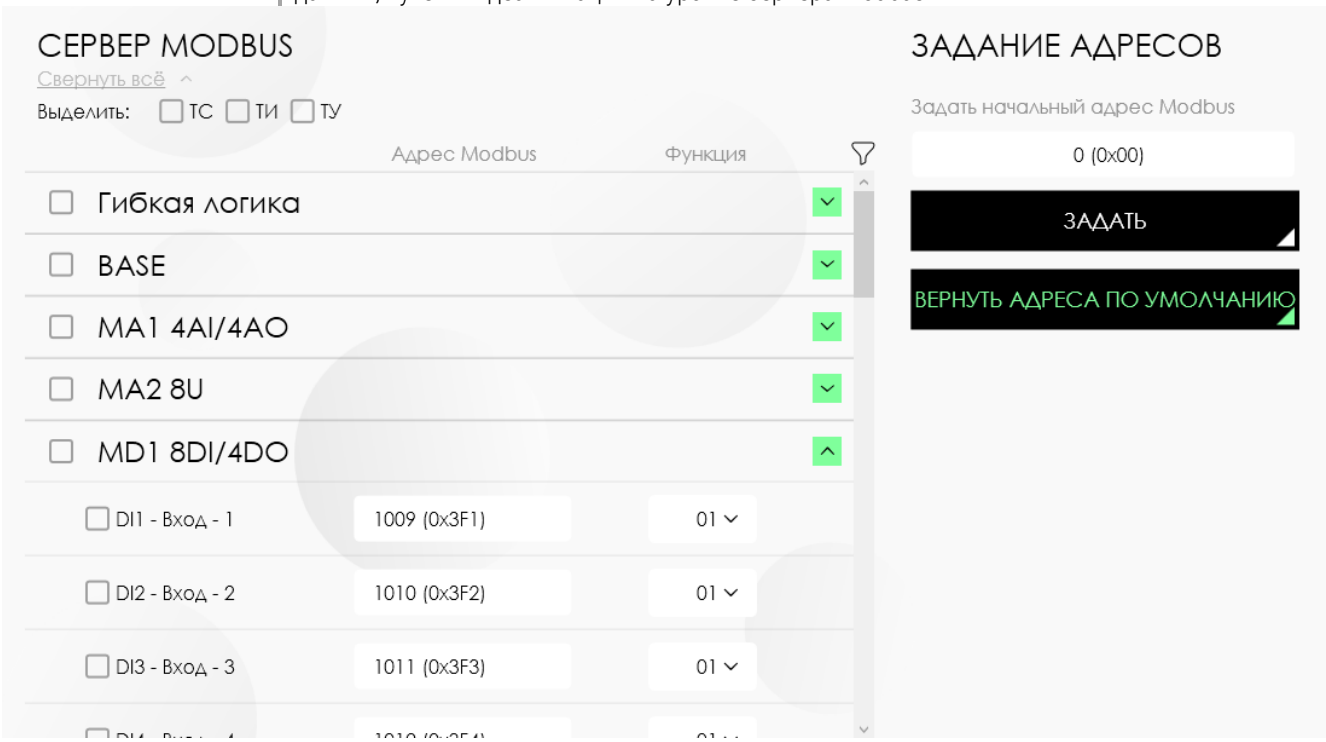
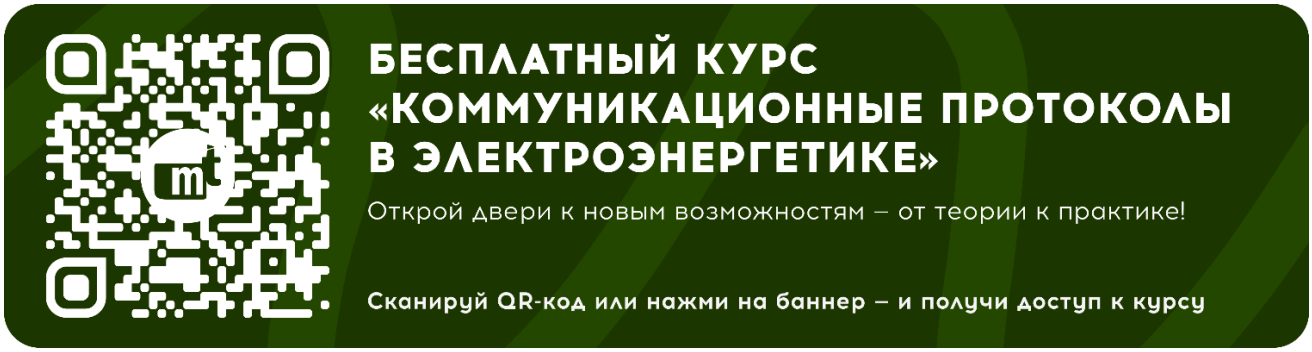


Рисунок 4.3 – Настройка сервера Modbus



4.4 ВНУТРЕННИЙ СЕРВЕР IEC 60870-101/104

Наборы данных

В GARA-DIN поддерживается сервер IEC 60870-101/104.
Максимальное количество подключаемых клиентов по каждому из протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 составляет 1.
В сервере автоматически создаются наборы данных в зависимости от наличия модулей дополнительных – группы параметров, объединенных по типам данных и причинам передачи.
Для каждого набора данных предусмотрена возможность выбора типов ASDU и причин передачи. Если тип ASDU не выбран, то данный набор данных не будет принимать участие в соответствующем виде опроса.

Для получения доступа к данным устройств и сигналам гибкой логики с вышестоящего уровня, необходимо активировать группы на вкладке «Карта памяти».

Типы ASDU, доступные для выбора:
- TC: M_SP – одноэлементная информация (ASDU 1, 30);
- ТИ: M_ME – измерения с плавающей запятой (ASDU 13, 36);

Доступные причины передачи:
- COT=2 – фоновое сканирование;
- COT=3 – спорадическая передача;
- COT=20 – общий опрос;
- COT=21-28 – опрос групп.

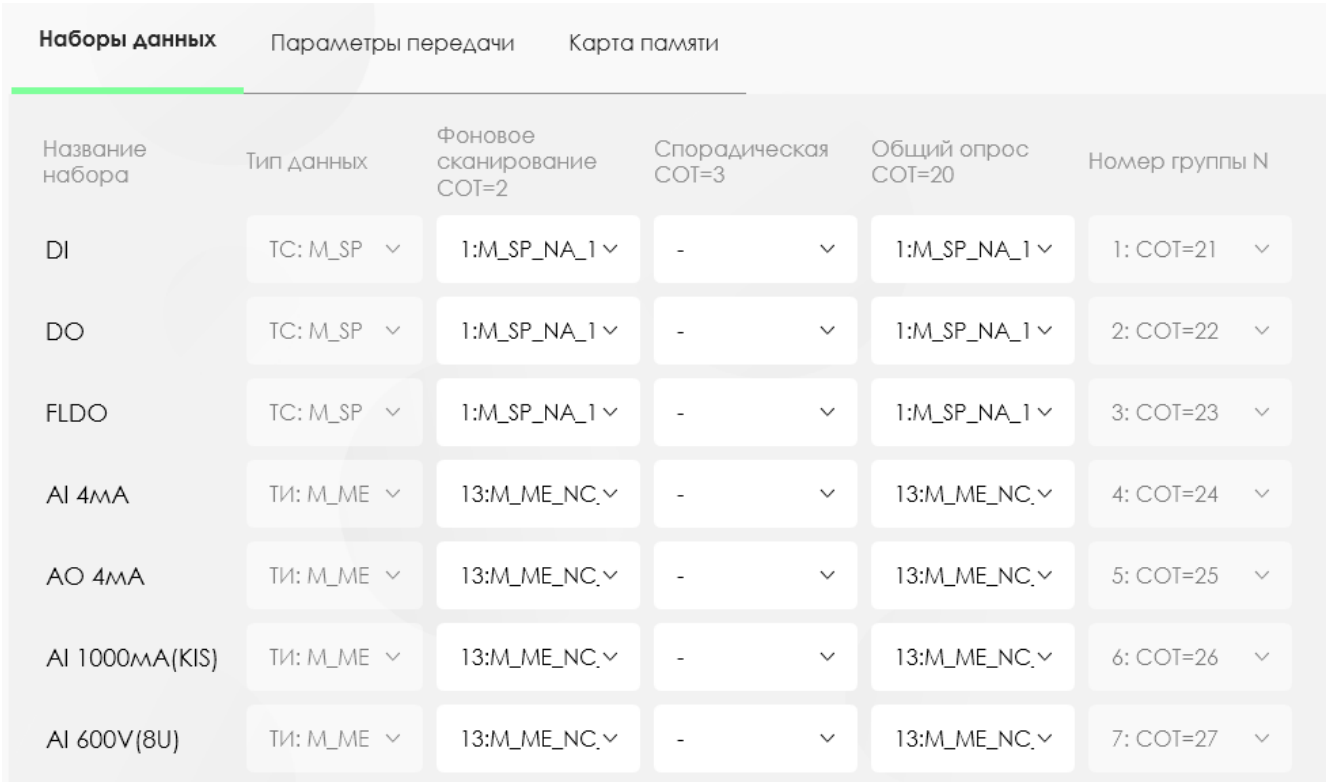


Рисунок 4.4 – Настройка наборов данных сервера 60870-101/104

Параметры передачи

Предусмотрена возможность задания параметров передачи для каждого из наборов данных:

- для ТИ предусмотрена возможность задания масштабного коэффициента через функционал гибкой логики (полученные от устройств полевого уровня значения домножаются на него при передаче на верхний уровень);
- для ТИ предусмотрена возможность задания абсолютной и относительной апертур при спорадической передаче данных группы. При одновременном задании абсолютной и относительной апертур приоритет имеет абсолютная апертура.
- интервалы (от 1 до 3600 секунд) фонового сканирования (задается единым для всех участвующих наборов данных). Предусмотрена возможность отключения фонового сканирования при выставлении 0 секунд.

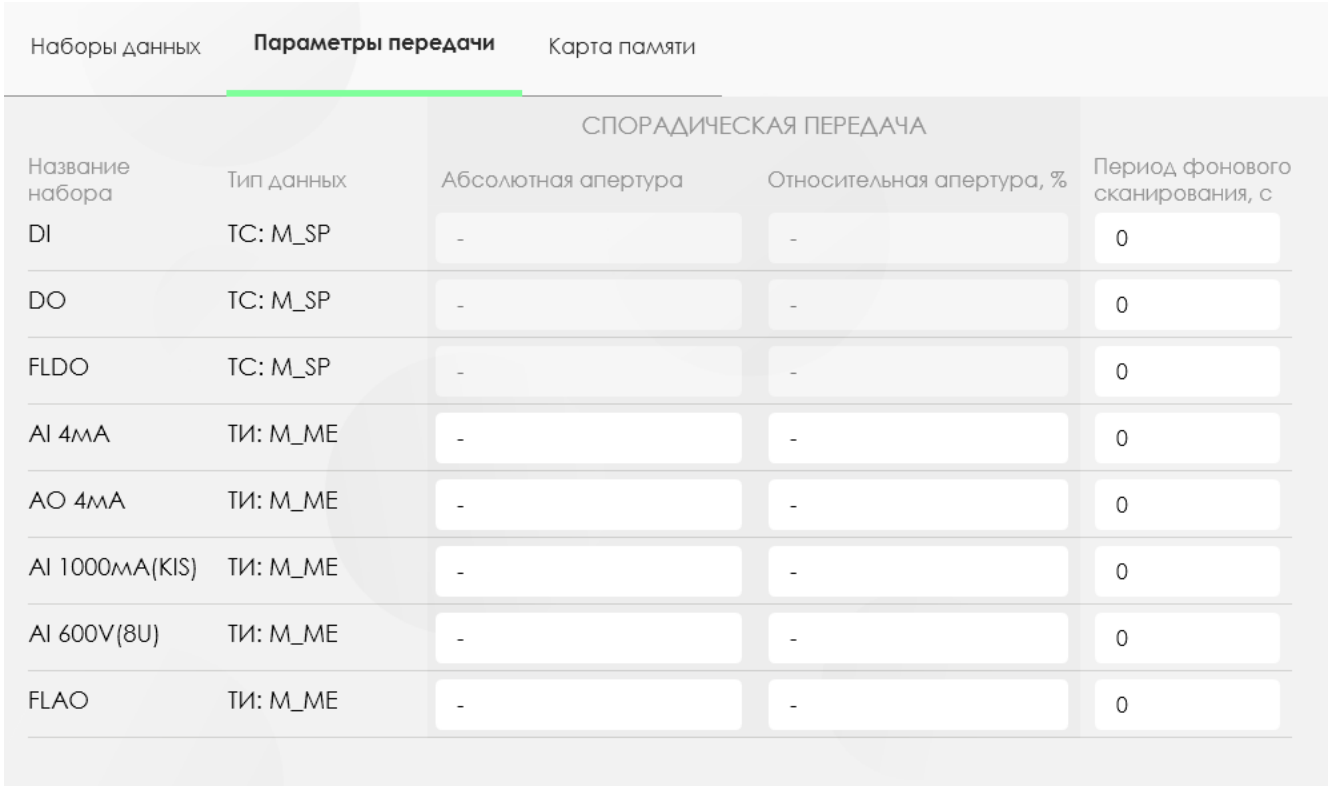


Рисунок 4.5 – Настройка параметров передачи сервера 60870-101/104

Карта памяти

Карта памяти содержит перечень всех сигналов ТИ, ТС и ТУ GARA-DIN и модулей дополнительных, а также сигналы гибкой логики, и позволяет гибко настраивать адреса внутреннего сервера IEC 60870-101/104, используемого для опроса устройствами вышестоящего уровня.

Для включения в опрос параметр должен быть активирован и задан IOA. Нераспределенные параметры остаются недоступными для передачи на вышестоящий уровень.

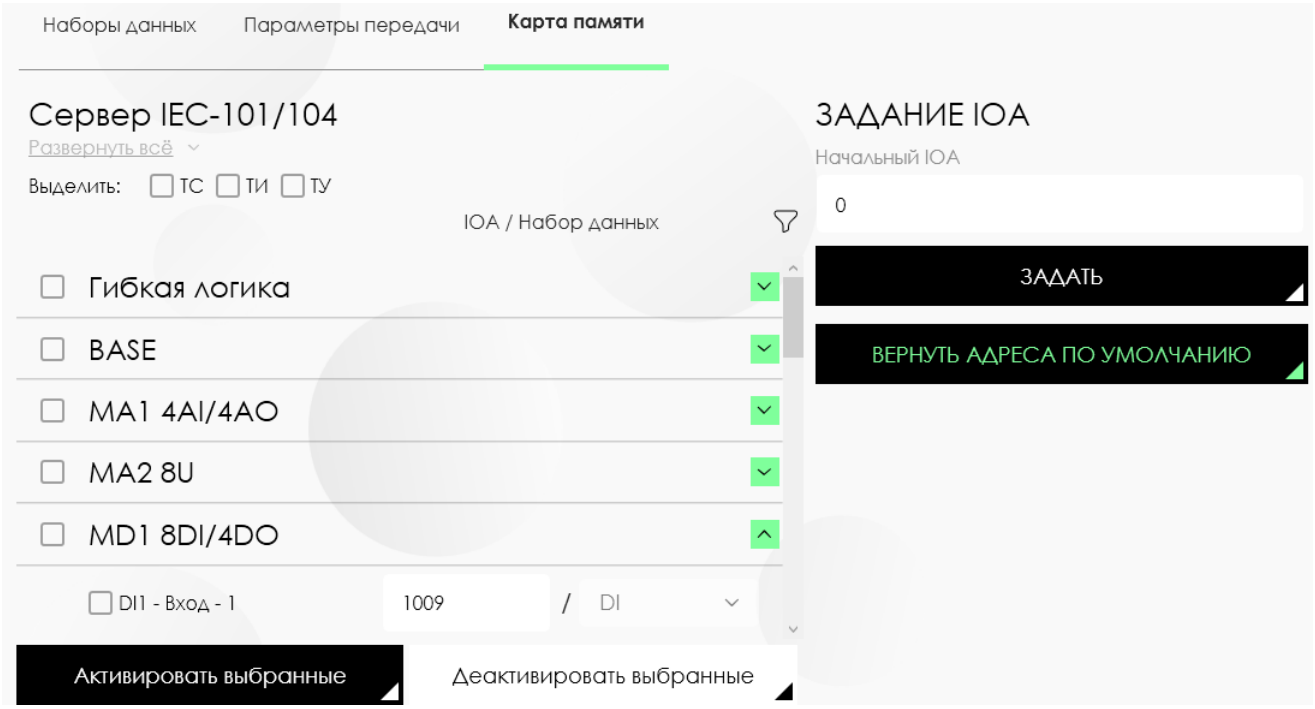


Рисунок 4.6 – Настройка карты памяти сервера 60870-101/104

4.5 ВНУТРЕННИЙ СЕРВЕР 61850

Карта памяти

Общие настройки сервера 61850 позволяют загрузить настройки для сервера 61850 и назначить GOOSE-поток на один из двух интерфейсов Ethernet при независимой работе портов Ethernet.

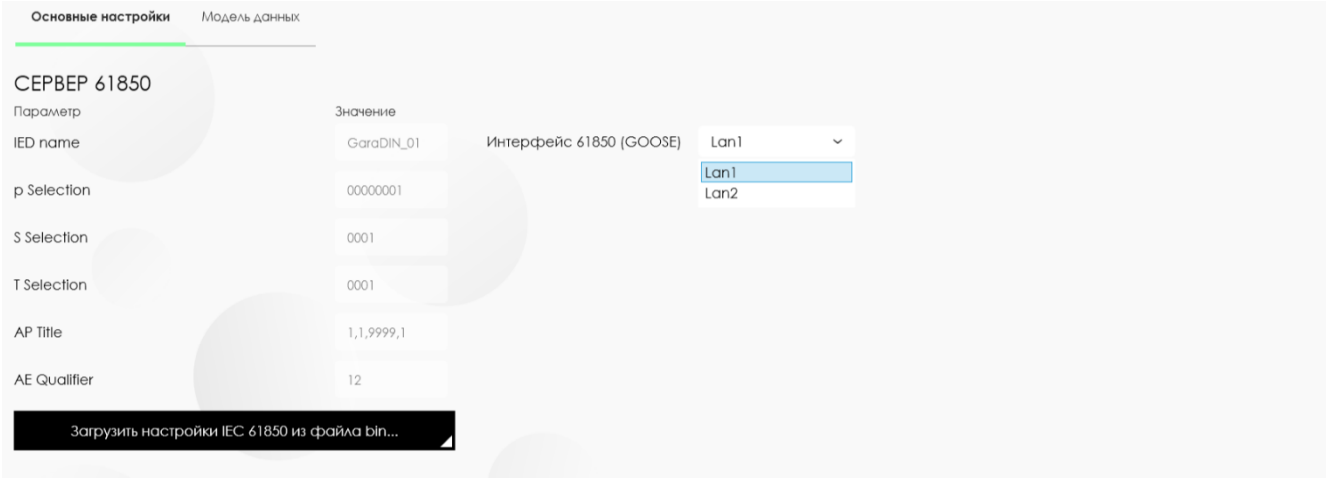


Рисунок 4.7 – Общие настройки сервера 61850

Модель данных

Модель данных устройства может содержать одно или несколько логических устройств. Перечень доступных для включения в модель данных логических узлов: LPHD, LLN0, ATCC, CALH, CCGR, CILO, CSWI, GGIO, IHMI, KFAN, KPMP, KVLV, MMDC, MMTR, MMXU, MMXN, PDIF, PDIS, PHIZ, PIOC, PSDE, PTEF, PTOC, PTOF, PTOV, PTRC, PTUF, PTUV, RBRF, RFLO, RREC, SARC, SIMG, STMP, XCBR, XSWI, YLTC, ZBAT, ZCAP.
Гибкая настройка логических узлов и состава их атрибутов предусмотрена в конфигураторе KIWI-61850.

GARA-DIN поддерживает публикацию до 25 GOOSE-потоков. Максимальное количество атрибутов данных в одном GOOSE-потоке — 64. Суммарное количество атрибутов данных во всех публикуемых GOOSE-потоках — не более 128

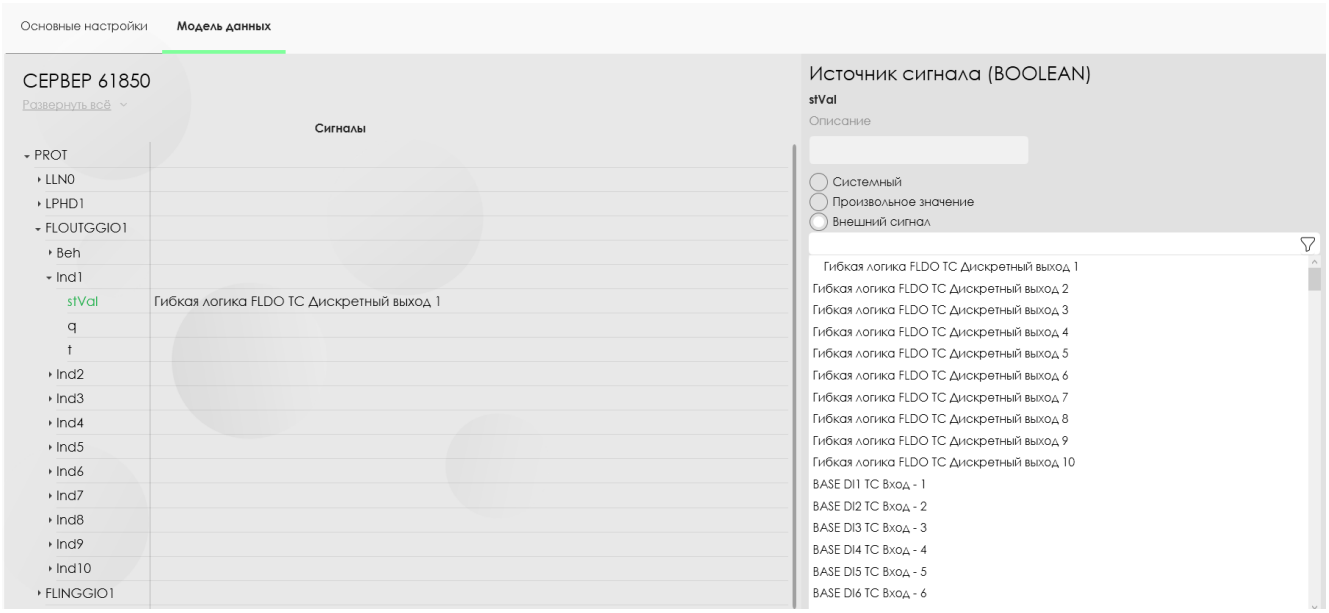


Рисунок 4.8 – Модель данных сервера 61850

Для задания значения атрибута пользователю доступны следующие варианты:

- **Системный** – означает, что сигнал будет иметь значение, выставляемое устройством. Актуально для сигналов, отвечающих за самодиагностику и режим работы устройства;
- **Произвольное значение** – позволяет пользователю жёстко задать отправляемое значение;
- **Внешний сигнал** – позволяет передать в протоколе какой-либо сигнал, сформированный вне сервера IEC 61850. Например, принятый по другому протоколу, или сформированный в гибкой логике.

Наборы данных, MMS и GOOSE

Создание наборов данных, формирование MMS-отчетов и назначения GOOSE-сообщений с настройкой параметров передачи осуществляется в конфигураторе KIWI-61850. Инструкция создания наборов данных, формирования MMS-отчетов и GOOSE-сообщений приведена в приложении Д.

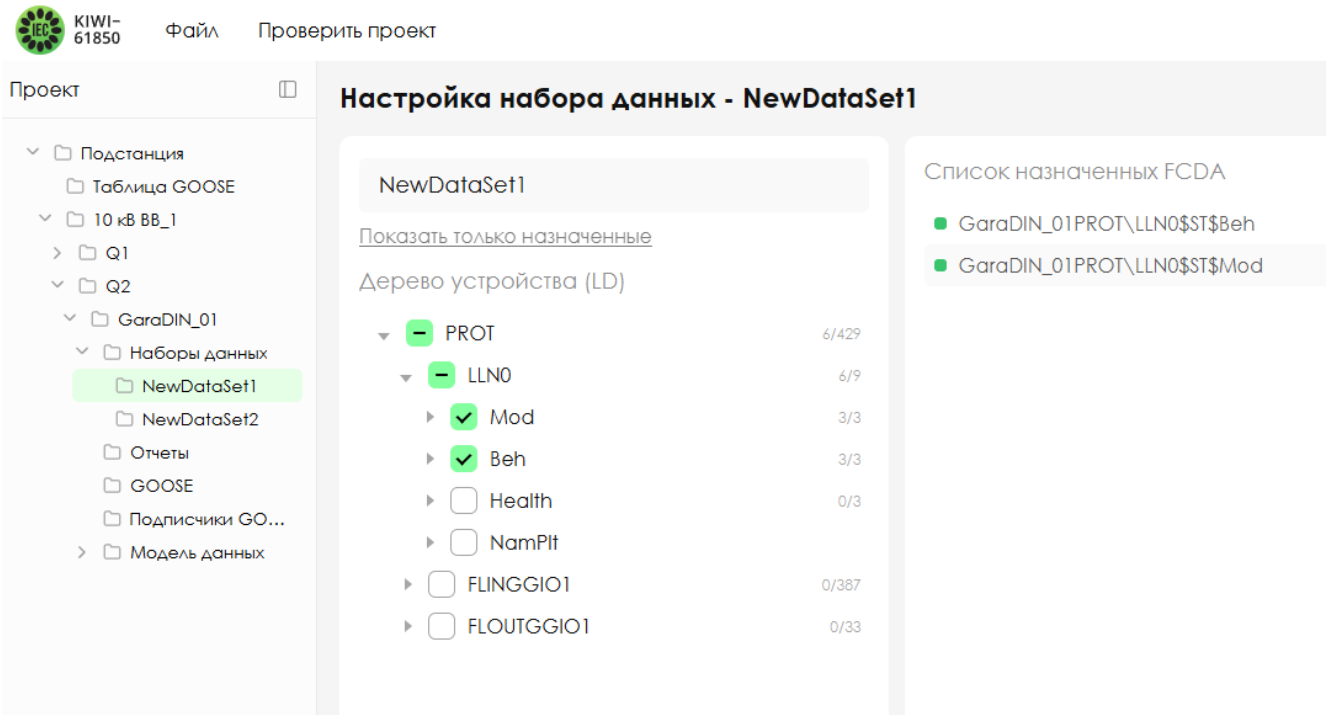


Рисунок 4.9 – Наборы данных в конфигураторе KIWI-61850

4.6 НАСТРОЙКИ RS-485

Настройка по RS-485

В конфигураторе GARA присутствует возможность гибко настроить два независимых канала RS-485 и соответствующие протоколы:

- Modbus-RTU – настройка адреса;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 – настройка параметров согласно стандарту.

Возможен перенос настроек из одного канала RS-485 в другой.

Предусмотрена возможность подключения конфигуратора GARA к устройству по протоколу Modbus-RTU для настройки и мониторинга состояния устройства.

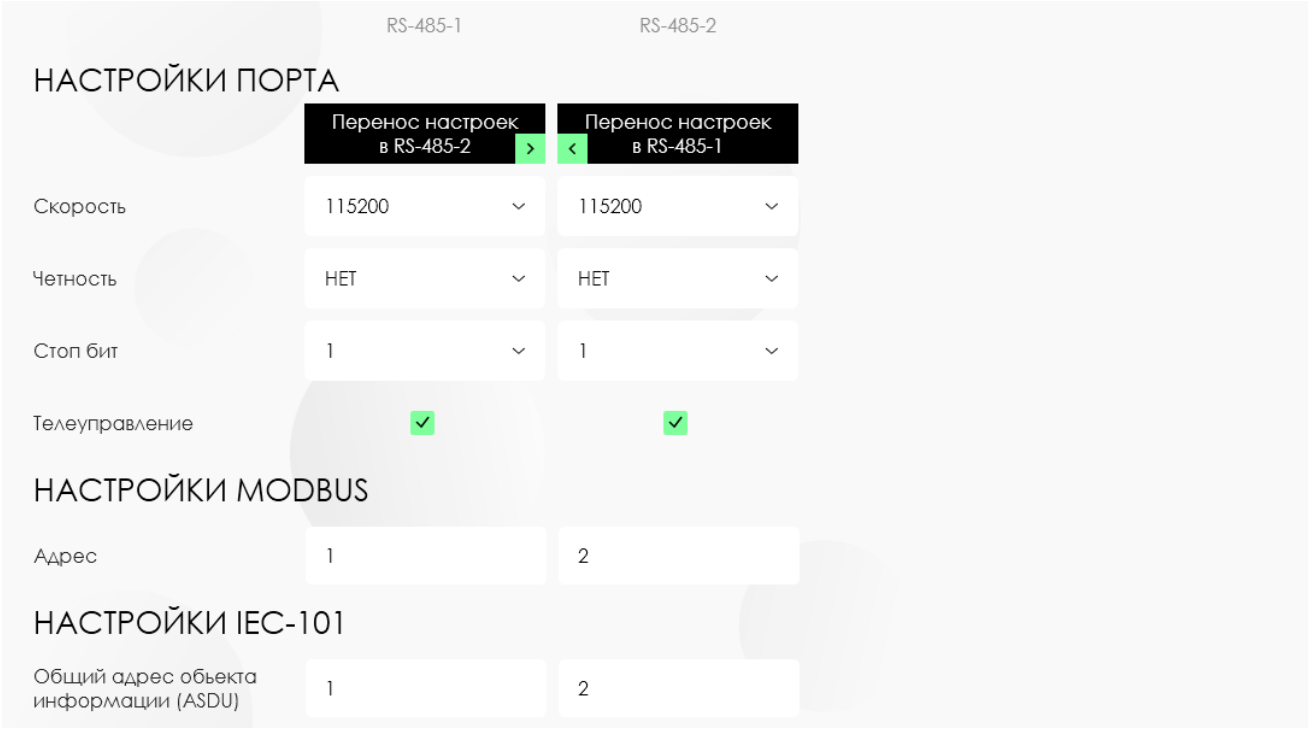


Рисунок 4.10 – Настройки портов RS-485

4.7 НАСТРОЙКИ ETHERNET

Настройки Ethernet

В конфигураторе GARA для модификации 2RS2TX предусмотрен выбор режима работы портов Ethernet:

- два независимых порта с уникальными сетевыми настройками;
- два порта, работающих в одной резервируемой сети, в соответствии с протоколом резервирования PRP, RSTP, HSR.

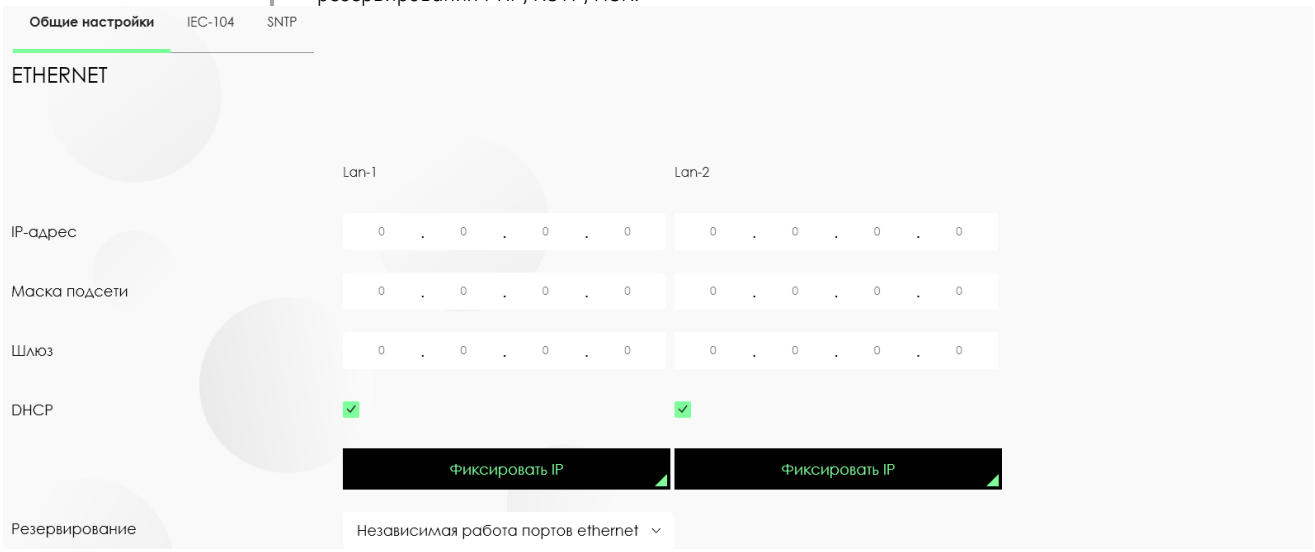


Рисунок 4.11 – Настройки портов Ethernet

Протоколы Ethernet

GARA-DIN обеспечивает возможность передачи информации по каналам Ethernet по протоколам:
- Modbus-TCP;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;
- MMS, GOOSE (IEC 61850[1]).

Предусмотрена возможность подключения конфигуратора GARA к устройству по протоколу Modbus-TCP для настройки и мониторинга состояния устройства.

4.8 СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ

Синхронизация времени

Поддерживаемые источники синхронизации:
- SNTP;
- команды синхронизации времени по протоколам Modbus-RTU/Modbus-TCP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;

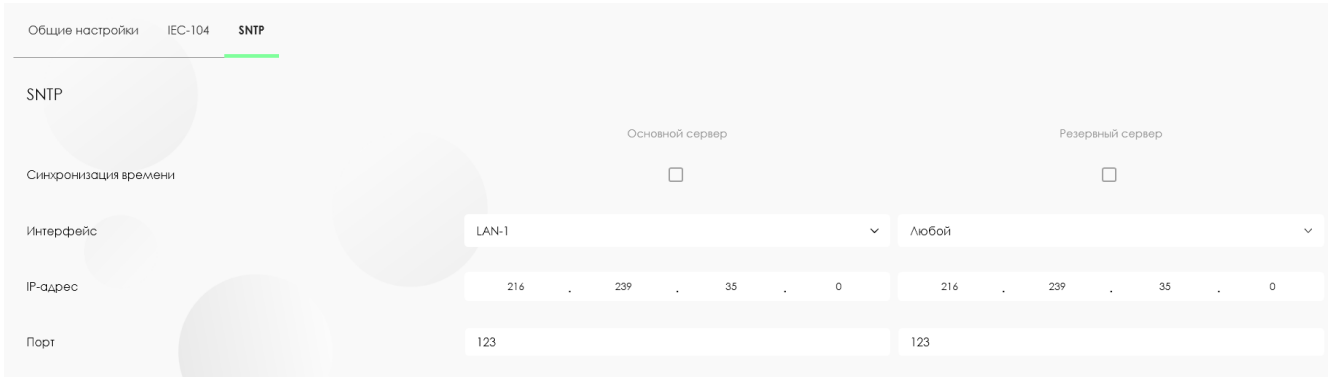


Рисунок 4.12 – Синхронизация часов реального времени GARA-DIN

4.9 ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

Общие сведения

Устройство обеспечивает регистрацию записей в журналы с присвоением метки времени с точностью 1 мс и хранение журналов в энергонезависимой памяти в течение всего срока эксплуатации.
Количество записей, сохраняемых в памяти устройства, для журнала составляет 500.
В случае заполнения памяти выполняется автоматическое удаление наиболее старых записей журналов. Ручное удаление записей пользователем не предусмотрено.

Системный журнал

Журнал выполняет фиксацию изменения режимов работы устройства:
- выключение и включение устройства с указанием причины рестарта;
- коррекция времени;
- активация и изменение уровня доступа;
- неисправность устройства;
- загрузка файла конфигурации.

4.10 НАСТРОЙКА АДРЕСОВ В КАРТЕ ПАМЯТИ

Общие сведения

Функционал «Карта памяти» в конфигураторе GARA предоставляет возможность гибкого управления адресным пространством внутренних серверов Modbus и IEC 60870-101/104. Он позволяет настроить соответствие между физическими сигналами устройства (дискретные/аналоговые входы/выходы, сигналы гибкой логики) и их адресами в протоколах передачи данных для вышестоящих систем управления.

Назначение и возможности

Карта памяти содержит полный перечень всех доступных сигналов:
- Дискретные (ТС) и аналоговые (ТИ) сигналы с модулей ввода-вывода;
- Сигналы телеуправления (ТУ);
- Внутренние сигналы, созданные в среде гибкой логики.

Основные возможности настройки:
1. Индивидуальное назначение адресов:

[1]Только для модификации контроллера 2RS2TX

Пользователь может вручную задать уникальный адрес для каждого сигнала, необходимый для его идентификации на верхнем уровне.

2. Групповое задание адресов:
   Для ускорения настройки предусмотрена функция задания начального адреса для выбранной группы сигналов с последующей автоматической нумерацией.
3. Выборочная активация/деактивация:
   Можно исключить конкретные сигналы из процесса обмена, сняв с них отметку активации. Это позволяет оптимизировать трафик и скрыть неиспользуемые данные.
4. Фильтрация и выделение сигналов по видам:
   Для удобства работы с большим количеством параметров предусмотрена возможность быстрой фильтрации и выделения сигналов по их типу: ТС (телесигнализация), ТИ (телеизмерение) и ТУ (телеуправление).
5. Настройка функций Modbus для каждого адреса:
   Для сервера Modbus предусмотрена возможность индивидуального выбора функции чтения/записи (например, 01, 02, 03, 04 и т.д.) для каждого адреса или группы адресов, что обеспечивает гибкость при интеграции с различными SCADA-системами.
6. Сброс к настройкам по умолчанию:
   В любой момент можно вернуть заводскую адресацию для всех параметров.

Порядок настройки адресов

Настройка выполняется в программе Конфигуратор GARA в соответствующих вкладках внутренних серверов:

- Для сервера Modbus:
  Настройка выполняется в разделе «Внутренний сервер Modbus». Каждому сигналу присваивается адрес регистра, а также может быть выбрана конкретная функция Modbus.

- Для сервера МЭК 60870-101/104:
  Настройка выполняется на вкладке «Карта памяти» раздела «Внутренний сервер IEC 60870-101/104».

Алгоритм действий:

1. В окне настройки сервера перейти на вкладку «Карта памяти» (для Modbus — в соответствующий раздел).
2. Для быстрого выбора сигналов одного типа воспользоваться фильтром «Выделить: ТС, ТИ, ТУ» и отметить нужные виды.
3. В древовидном списке выбрать конкретные сигналы, отметив их флажками.
4. Использовать кнопку «Задать» и ввести начальный адрес. Программа автоматически присвоит адреса всем выбранным элементам.
5. Для сервера Modbus:
   В колонке «Функция» для каждого адреса выбрать из выпадающего списка требуемую функцию (например, для ТУ – 05 или 15, для ТС – 01 или 02).
6. При необходимости отредактировать адрес для конкретного сигнала вручную.
7. Для исключения сигнала из опроса снять с него отметку активации.

По умолчанию сигналы не активированы. Неактивированные/деактивированные сигналы не будут передаваться на вышестоящий уровень.
Изменение адресов и выбор функций Modbus позволяют гибко интегрировать GARA-DIN в существующие проекты без изменения конфигурации верхнего уровня.

5 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

5.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВНИМАНИЕ! Подключение и отключение внешних цепей необходимо выполнять в обесточенном состоянии.

Перечень нормативной документации

При работе с устройством следует руководствоваться указаниями следующих документов:
- Руководством по эксплуатации;
- Действующая редакция ПУЭ;
- "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей";
- "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

Заземление и защитные меры безопасности

Опасным фактором при эксплуатации устройства является напряжение оперативного питания 220 В.
Заземление и защитные меры безопасности должны выполняться в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок».
Все работы на клеммных колодках устройства следует производить в обесточенном состоянии.

5.2 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Установочные размеры

Порядок монтажа:
- проверить наличие шинного соединителя на нижней части контроллера;
- установить контроллер GARA-DIN;
- установить дополнительные модули: GARA-DIN-4AI/4AO-КИС, GARA-DIN-4AI/4AO, GARA-DIN-8U должны располагаться слева от основного модуля, а – справа GARA-DIN-8DI/4DO, GARA-DIN-16DI, GARA-DIN-8DI, GARA-DIN-18DO, GARA-DIN-12DO;
- извлечь перемычку из шинного соединителя базы и установить её в шинный соединитель крайнего модуля дискретного ввода-вывода;
- установить стопора по обеим сторонам от устройства с модулями расширения.

Установочные размеры и пример монтажа приведены в приложении **А**.

3D-модель УСТРОЙСТВА.

Рекомендации по выбору номинального тока автоматического выключателя (с времятоковой характеристикой типа «С») приведены в таблице **5-1**.

Таблица 5-1

КОЛИЧЕСТВО УСТРОЙСТВ GARA-DIN, ШТ	НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, А
1 – 2	1
3 – 5	2
6 – 8	3
9 – 10	4
11 – 15	6

5.3 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

ВНИМАНИЕ! Проверку электрического сопротивления изоляции устройства выполнять в нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81.
Контакты разъемов типа USB, RJ45 проверке сопротивления изоляции не подлежат.

Перечень независимых цепей

Проверку сопротивления изоляции выполнять мегаомметром при напряжении 2500 В (для RS-485 - 500 В) между следующими независимыми цепями:
- питание;
- заземление;
- дискретные входы;
- дискретные выходы;
- RS-485 (проверку проводить при напряжении 500 В).

5.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ

Допустимые сечения проводников

Допустимые сечения подключаемых проводников указаны в таблице:
- питание – до 2,5 мм^2;
- заземление – до 2,5 мм^2;
- RS-485 – до 1,5 мм^2.

После установки и подключения необходимо проверить:
- надежность заземления устройства: зажим заземления устройства соединен проводом сечением не менее 2,5 мм^2 с корпусом ячейки.
- монтаж внешних соединений на соответствие проектной схеме подключения;
- надежность затяжки винтовых соединений на всех соединителях;
- надежность крепления ответных частей всех соединителей.

Все цепи, подключаемые к устройству и выходящие за пределы ячейки должны быть проложены экранированными кабелями, экран кабеля должен быть заземлен.

5.5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К УСТРОЙСТВУ

Интерфейсы подключения к устройству

Подключение к контроллеру GARA-DIN для настройки, диагностики, загрузки файла конфигурации, обновления программного обеспечения и мониторинга текущего состояния выполняется с помощью программы **КОНФИГУРАТОР GARA**.
В зависимости от исполнения контроллера и выбранного способа подключения связь с устройством может быть организована по следующим интерфейсам:
- USB;
- RS-485;
- Ethernet.

Поиск устройства и подключение

Подключение по интерфейсу USB применяется для локальной настройки устройства с персонального компьютера. Для подключения используется кабель USB соответствующего типа. При первом подключении необходимо убедиться, что на ПК установлен драйвер USB, входящий в состав программы конфигуратор GARA.
Подключение по интерфейсу RS-485 применяется для настройки и обмена данными с устройством по протоколу Modbus-RTU.
Окно настройки поиска GARA-DIN показано на рисунке **5.1**.

После установления связи с устройством пользователь может выполнить чтение текущей конфигурации, загрузку нового файла конфигурации, просмотр состояния входов и выходов, контроль диагностических сообщений, настройку интерфейсов связи, проверку работы гибкой логики и другие операции, предусмотренные программой конфигуратор GARA.
Для выполнения операций, связанных с изменением настроек устройства, загрузкой файла конфигурации и обновлением программного обеспечения, необходимо активировать соответствующий уровень доступа согласно п. **5.6**.

Заводские настройки интерфейсов RS-485-1 и RS-485-2 по умолчанию: адреса — 1 и 2 соответственно; скорость — 115200 бод; четность — нет; стоп-бит — 1.

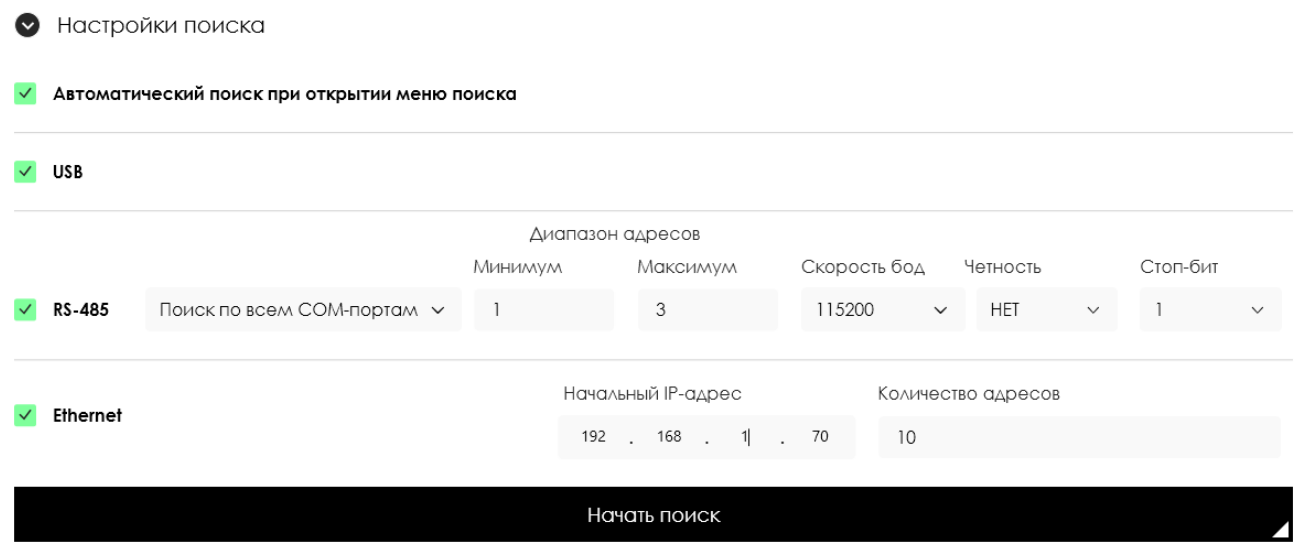


Рисунок 5.1 – Настройка поиска в конфигураторе GARA

5.6 УРОВНИ ДОСТУПА

Заводской пароль
Администратор - 1739
Инженер - 1234

В устройстве предусмотрена возможность задания паролей активации уровня доступа «Инженер» (до 3 пользователей) и «Администратор» (1 пользователь).
Уровень доступа «Инженер» обеспечивает доступ к следующим функциям:
- изменение настроек устройства;
- обновление программного обеспечения.

Уровень доступа «Администратор» дополнительно позволяет администрировать права доступа:
- добавлять, удалять и изменять пароль пользователей уровня «Инженер»;
- изменять пароль уровня «Администратор».

В случае утери паролей необходимо обратиться в службу технической поддержки компании-производителя для восстановления доступа к устройству.

5.7 НАСТРОЙКА И ВВОД В РАБОТУ

5.7.1 ПОРЯДОК И ОСОБЕННОСТИ НАСТРОЙКИ

Описание

Устройство поставляется с заводской конфигурацией. Перед вводом в работу необходимо провести настройку в соответствии с проектной документацией. Настройку устройства рекомендуется производить в соответствии с порядком, описанным в таблице 5.2.

Таблица 5.2

№	ПУНКТ	КОММЕНТАРИЙ
1	Задание модификации устройства	При создании файла конфигурации (далее ФК) в офлайн режиме (без подключения к устройству) необходимо правильно задать модификацию устройства, в соответствии с п. **МОДИФИКАЦИИ** и выбрать требуемые дополнительные модули. В случае несовпадения модификации в ФК с фактической, данный ФК не будет принят устройством.
2	Создание гибкой логики	Создание гибкой логики (дорасчет ТИ, логические схемы для ТС и ТУ) или применение готовых типовых проектов для наиболее распространённых применений GARA-DIN: автоматического ввода резерва (АВР) по схемам с явным и неявным резервом, оперативной блокировки разъединителей (ОБР), центральной сигнализации (ЦС) и других задач автоматизации. Для получения типовых проектов необходимо обратиться в службу технической поддержки.

3	Настройка сервера Modbus	В случае, если передача информации на верхний уровень планируется по Modbus-RTU и/или Modbus-TCP необходимо настроить внутренний сервер Modbus устройства: задать адреса регистров, типы данных и функции опроса Modbus, и т.п.
4	Настройка сервера 60870-101/104	В случае, если передача информации на верхний уровень планируется по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и/или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 необходимо настроить внутренний сервер 60870-101/104 устройства: задать адреса информационных объектов IOA, настроить параметры опроса групп, типы ASDU, причины передачи, и т.п.
5	Настройка RS-485	Настройка протоколов обмена, прочих настроек интерфейса.
6	Настройка Ethernet	Выбор режимов работы портов Ethernet: два независимых порта или резервирование по протоколу RSTP, PRP, HSR. Задание IP-адреса и прочих сетевых настроек. Настройка протоколов обмена.
7	Сохранение файла конфигурации	Сохранение ФК на ПК.
8	Загрузка файла конфигурации в устройство	Загрузка ФК в устройство.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодичность обслуживания

Периодичность технического обслуживания устанавливается эксплуатирующей организацией, с учетом действующих стандартов и регламентов по обслуживанию систем АСУ, ССПИ, СОТИ АССО и пр., в составе которых эксплуатируется устройство.

Объем работ

Объем выполняемых работ при техническом обслуживании:

- проверка результатов работы системы самодиагностики устройства;
- внешний осмотр и чистка;
- проверка внешних подключений, протяжка винтовых соединений;
- обновление программного обеспечения;
- проверка файла конфигурации в устройстве;
- проверка алгоритмов гибкой логики, с контролем выдаваемой информации на вышестоящий уровень;
- проверка функции синхронизации времени.

7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В случае выявления неисправности следует приступить к ее устранению или обратиться в службу технической поддержки, в соответствии с указаниями п. **7.2** и **7.3**.

7.2 САМОДИАГНОСТИКА

При выявлении системой самодиагностики неисправности светодиод «PWR» начинает мигать зеленым цветом.

Самодиагностика устройства

При включении, а также в процессе работы GARA-DIN непрерывно выполняет самодиагностику. В случае выявления неисправностей светодиод PWR начнёт мигать. Далее необходимо подключиться к устройству и посмотреть в конфигураторе на ПК ошибку и расшифровку к ней. Список возможных неисправностей представлен ниже в таблице 7.1. При наличии подключенного модуля расширения GARA-DIN-4AI/4AO-КИС, GARA-DIN-4AI/4AO, GARA-DIN-8U код ошибки будет отображен на его дисплее.

Таблица 7.1

КОД ОШИБКИ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЯ
0001	Ошибка памяти	Обратиться в службу технической поддержки.
0002		
0004	Ошибка связи с модулем дискретного ввода-вывода	Проверить связь с модулем дискретного ввода-вывода; Обратиться в службу технической поддержки.
0008	Нет запросов от модуля индикации	Повторно перезагрузить устройство; Обратиться в службу технической поддержки.
0020	Ошибка конфигурации коммуникационного модуля	Проверить конфигурацию сервера 61850 и повторно загрузить файл конфигурации 61850; Обратиться в службу технической поддержки.
0040	Ошибка Ethernet	Обратиться в службу технической поддержки.
0080	Ошибка хранилища уставок, журналов, осциллограмм	Обратиться в службу технической поддержки.
0100	Превышение длительности работы ЦОС	Оптимизировать гибкую логику; Обратиться в службу технической поддержки.
4000	Ошибка в коде	Обратиться в службу технической поддержки.
8000	Ошибка инициализации гибкой логики	Зайти в редактор и повторно загрузить гибкую логику в устройство.
10000	Ошибка файла конфигурации	Обратиться в службу технической поддержки.
20000		Проверить функциональный состав устройства и повторно загрузить ФК; Обратиться в службу технической поддержки.
40000	Ошибка HAL	Обратиться в службу технической поддержки.
80000	Ошибка выполнения гибкой логики	Проверить наличие связи с дополнительными модулями. Обратиться в службу технической поддержки.
100000	Нехватка ресурсов CPU	Обратиться в службу технической поддержки.
200000	Загрузка в безопасном режиме	Повторно перезагрузить устройство; Обратиться в службу технической поддержки.
400000	Обращение к несуществующему входу или выходу из гибкой логики	Проверить функциональный состав устройства и повторно загрузить ФК; Обратиться в службу технической поддержки.
800000	Ошибка связи с модулем аналогового ввода-вывода 1	Проверить связь с модулем аналогового ввода-вывода 1; Обратиться в службу технической поддержки.
1000000	Ошибка связи с модулем аналогового ввода-вывода 2	Проверить связь с модулем аналогового ввода-вывода 2; Обратиться в службу технической поддержки.

7.3 ПРОЧИЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Таблица 7.2

НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
Устройство не включается	Шаг 1. Проверить наличие напряжения и исправность цепей питания. Шаг 2. Обратиться в службу технической поддержки компании-производителя.
Не работают светодиодные индикаторы	Шаг 1. Выполнить функциональный контроль светодиодных индикаторов Шаг 2. Обратиться в службу технической поддержки компании-производителя.
Отсутствует связь с ПК по интерфейсу USB	Шаг 1. Проверить целостность кабеля связи. Шаг 2. Проверить подключение к другому USB-порту на ПК. Шаг 3. Проверить/установить драйвер USB, входящий в состав программы конфигуратор GARA. Шаг 4. Обратиться в службу технической поддержки компании-производителя.

8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование

Транспортировку устройств следует осуществлять:

- в крытых железнодорожных вагонах, автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, а также в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов с учетом характеристик условий С по ГОСТ 23216-78;
- при перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки – мелкий, малотоннажный.

Условия хранения

Устройство до ввода в эксплуатацию следует хранить на складе в упаковке завода-изготовителя:

- температура хранения - от +5 до +40°С;
- предельно допустимая влажность - 80 % (при температуре 25°С).

Устройство до ввода в эксплуатацию следует хранить на складе без упаковки завода-изготовителя:

- температура хранения - от +10 до +35°С;
- предельно допустимая влажность - 80 % (при температуре 25°С).

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69. Запрещается хранение устройства в помещениях, содержащих токопроводящую пыль и грязь.

9 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ

Гарантийный ремонт

Завод-изготовитель берет на себя обязательства по гарантийному ремонту устройства в течение 5 лет с момента передачи устройства покупателю, либо с даты производства, если дату передачи покупателю установить не представляется возможным.

В случае повреждения или отказа устройства в течение гарантийного срока службы, компания-производитель обязуется отремонтировать или заменить поврежденное устройство. Уведомление о наступлении гарантийного случая должно быть направлено в адрес компании производителя до истечения гарантийного срока.

Все вышеизложенное выполняется только при условии соблюдения требований и правил, изложенных в руководстве по эксплуатации, а также сохранности гарантийного стикера.

Пломбирование устройства производится гарантийным стикером, разрушающимся при вскрытии устройства.

Гарантия не распространяется на:

- повреждения устройства, в том числе конструктивные, вызванные нарушением условий транспортирования и хранения (п.**8**) и технического обслуживания (п.**6**);
- повреждения устройства, вызванные внешними воздействующими факторами, а также подачей напряжений на порты устройства, величины которых превышают допустимые, согласно руководству по эксплуатации;
- использование устройства с нарушением требований руководства по эксплуатации.

Компания-производитель не несет ответственности за:

- расходы, связанные с выполнением демонтажа, повторного монтажа, наладки и прочих мероприятий по замене устройства;
- любые финансовые или экономические потери или любые косвенные убытки или ущерб, понесенные пользователем в связи с дефектами или неисправностью устройства.

На стадии проектирования необходимо предусмотреть общую надёжность системы таким образом, чтобы неисправность отдельного устройства не приводила к отказу всей системы в целом. Для повышения надёжности системы требуется устанавливать резервирование контроллера.

10 ПРИЛОЖЕНИЕ А. МОНТАЖ УСТРОЙСТВА

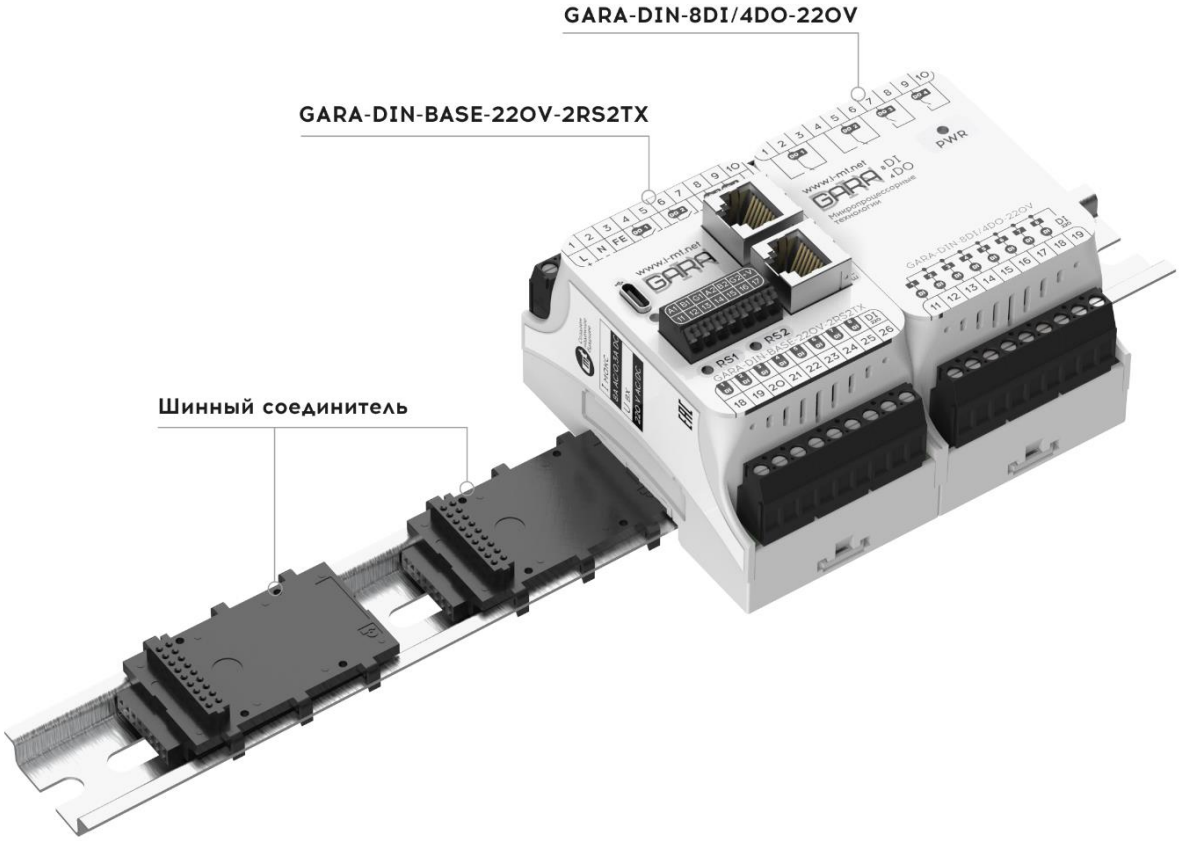


Рисунок 10.1 – Установка контроллера с модулями расширения на DIN-рейку

Порядок монтажа

- проверить наличие шинного соединителя на нижней части устройства;
- установить контроллер GARA-DIN;
- установить модули дополнительные: GARA-DIN-4AI/4AO, GARA-DIN-4AI/4AO-КИС, GARA-DIN-8U должны располагаться слева от GARA-DIN-BASE, а модули GARA-DIN-8DI/4DO, GARA-DIN-16DI, GARA-DIN-8DI, GARA-DIN-18DO, GARA-DIN-12DO - справа;
- извлечь перемычку из шинного соединителя базы и установить её в шинный соединитель крайнего модуля дискретного ввода-вывода;
- установить стопора по обеим сторонам от устройства с модулями расширения.

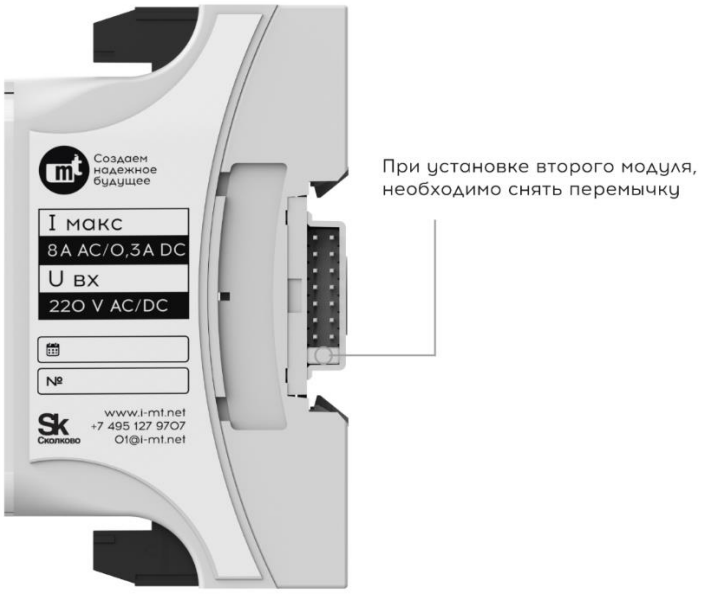


Рисунок 10.2 – Расположение перемычки в шинном соединителе

11 ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

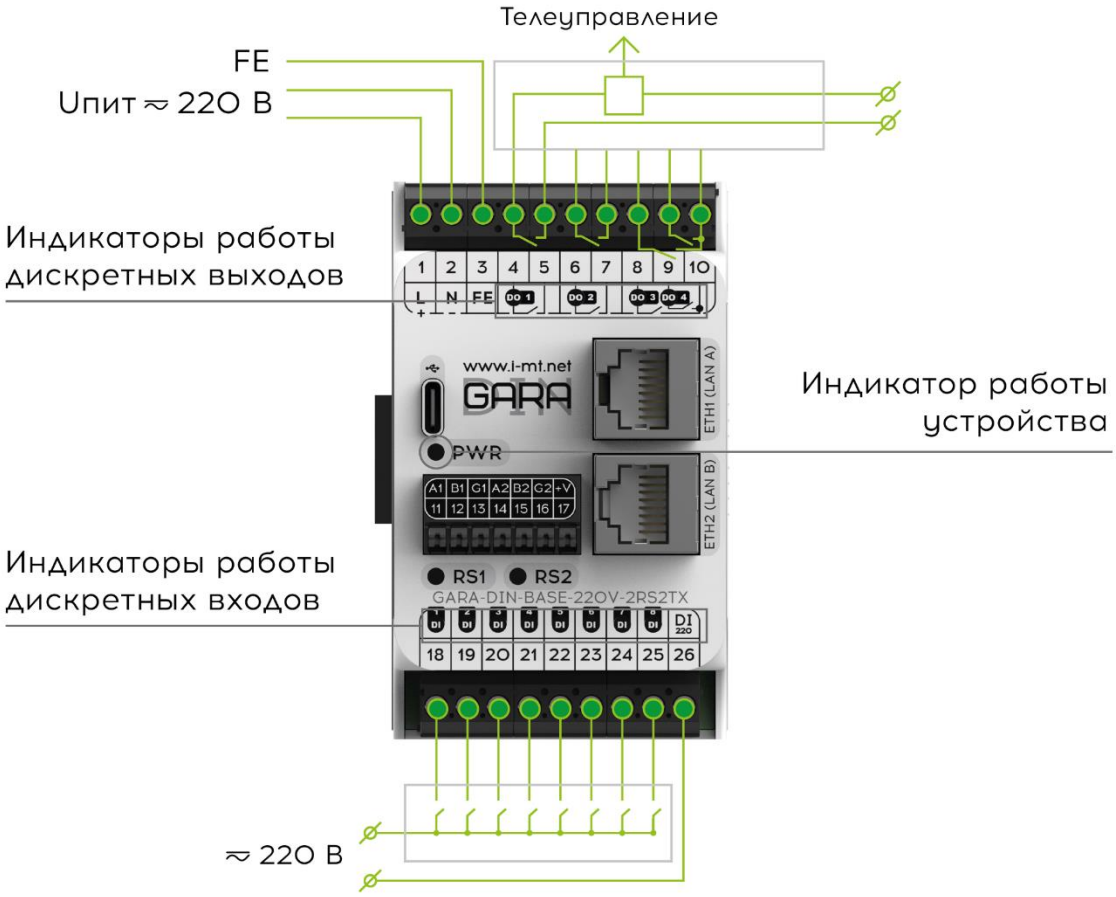


Рисунок 11.1 – Схема подключения контроллера GARA-DIN-BASE-220V-2RS2TX

Примечание:
Схема подключения GARA-DIN изображена в исполнении GARA-DIN-BASE-220V-2RS2TX для оперативного питания 220.

12 ПРИЛОЖЕНИЕ В. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ

12.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Функциональные возможности GARA-DIN можно увеличить с помощью дополнительных модулей (поддерживается подключение до 30 модулей одновременно):

	МОДУЛЬ	НАЗНАЧЕНИЕ	КОЛИЧЕСТВО	
			БЕЗ ШУ	С ШУ
1.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI/4DO-220V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 220 В - 8 шт, дискретные релейные выходы - 4 шт*	до 12 шт	до 24 шт
2.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI/4DO-24V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 24 В - 8 шт, дискретные релейные выходы - 4 шт*	до 12 шт	до 24 шт
3.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-16DI-220V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 220 В - 16 шт*	до 15 шт	до 30 шт
4.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-16DI-24V	*: дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 24 В - 16 шт*	до 15 шт	до 30 шт
5.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI-220V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 220 В - 8 шт.*	до 15 шт	до 30 шт
6.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-8DI-24V	*дискретные входы типа «смачиваемый контакт» 24 В - 8 шт*	до 15 шт	до 30 шт
7.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-18DO-220V	*дискретные релейные выходы -18 шт*	до 7 шт	до 14 шт
8.	Модуль дискретного ввода-вывода GARA-DIN-12DO-220V	*дискретные релейные выходы -12 шт*	до 9 шт	до 18 шт
9.	Модуль аналогового ввода-вывода GARA-DIN-4AI/4AO	*аналоговые входы -20…20 мА - 4 шт, аналоговые выходы 0-20 мА – 4 шт*	до 2 шт	
10.	Модуль аналогового ввода-вывода GARA-DIN-4AI/4AO-КИС	*аналоговые входы 2 А - 4 шт аналоговые выходы 0-20 мА – 4 шт.*	до 2 шт	
11.	Модуль аналогового ввода-вывода GARA-DIN-8U	*аналоговые входы 0,1-600 В - 8 шт*	до 2 шт	
12.	Комплект шинного удлинителя GARA-DIN-КШУ-220V	*модуль шинного удлинителя GARA-DIN-ШУ модуль шинного удлинителя GARA-DIN-ШУ-220V кабель Ethernet TWT FTP 4 Cat 5e 26 AWG, длина кабеля 1,5 м.*	до 1 шт	
13.	Комплект шинного удлинителя GARA-DIN-КШУ-24V	*модуль шинного удлинителя GARA-DIN-ШУ модуль шинного удлинителя GARA-DIN-ШУ-24V кабель Ethernet TWT FTP 4 Cat 5e 26 AWG, длина кабеля 1,5 м.*	до 1 шт	

Примечание:
1) Модули ввода-вывода и шинного удлинителя поставляются в комплекте с установленным шинным соединителем.
2) В графе «КОЛИЧЕСТВО» указано максимальное количество модулей каждого типа, которое можно подключить к одному контроллеру GARA-DIN (в том числе при использовании шинного удлинителя (ШУ) GARA-DIN-КШУ).
3) Суммарное потребление контроллера GARA-DIN-BASE с дополнительными модулями должно быть не более 10 Вт. Модуль шинного удлинителя имеет отдельное питание и его суммарное потребление с дополнительными модулями не должно превышать 10 Вт. При составлении конфигурации устройства необходимо руководствоваться таблицей 12.1.

На рисунке **12.1** показан внешний вид GARA-DIN с подключенными дополнительными модулями

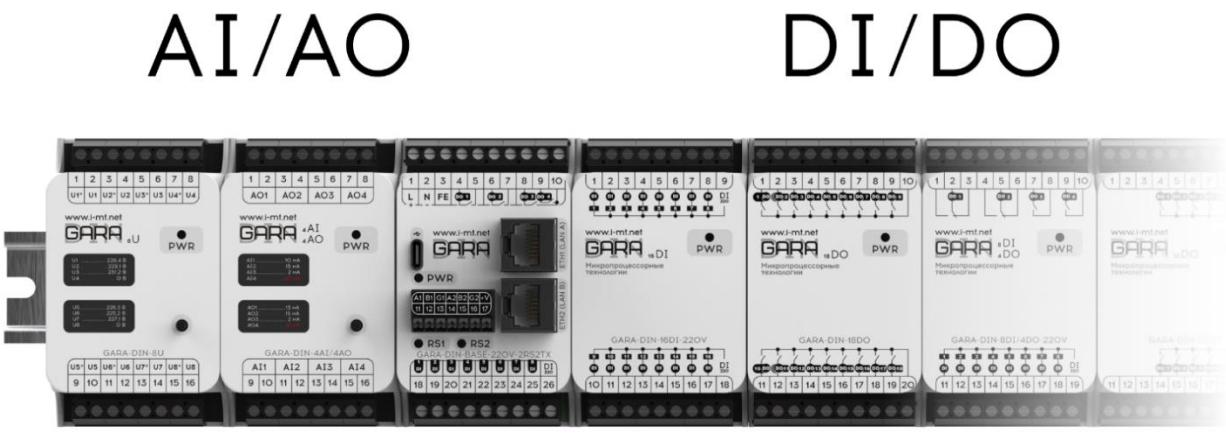


Рисунок 12.1 – Внешний вид GARA-DIN с подключенными дополнительными модулями

Максимальный состав

Модули расширения устанавливаются на DIN-рейку рядом с GARA-DIN. Подключение модулей осуществляется при помощи шинных соединителей (входят в комплект поставки дополнительных модулей и контроллера), устанавливаемых на внутреннюю поверхность DIN-рейки, как показано на рисунке **10.1**. При монтаже дополнительных модулей необходимо обязательно снимать питание с устройства.
Нумерация дополнительных модулей начинается от основного модуля. При установке двух модулей GARA-DIN-4AI/4AO, GARA-DIN-8U порядковый номер 1 имеет модуль, расположенный ближе к основному модулю, номер 2 – следующий за ним. Аналогично модули дополнительные GARA-DIN-8DI/4DO, GARA-DIN-16DI, GARA-DIN-8DI, GARA-DIN-18DO, GARA-DIN-12DO, расположенный ближе к основному модулю, имеет порядковый номер 1, следующий за ним модуль имеет порядковый номер 2 и так далее.

Максимальное количество модулей, подключаемых напрямую к контроллеру, ограничивается двумя условиями:

1) не более 15 модулей дополнительных одновременно;
2) суммарное потребление контроллера с модулями дополнительными не должно превышать 10 Вт.

Предельная мощность каждого модуля GARA-DIN для расчета максимального количества подключаемых модулей к базе указано в таблице 12.1.

Таблица 12.1

GARA-DIN-	BASE	16DI	8DI	8DI/4DO	18DO	12DO	4AI4AO	4AI/4AO-КИС	8U	ШУ
Максимальная нагрузка модуля, Вт	1,8	0,5	0,3	0,6	1,15	0,85	2,7	3,1	0,5	0,65

Шинный удлинитель

В условиях ограниченного пространства модули GARA-DIN можно установить в два ряда при помощи комплекта шинного удлинителя (рисунок **12.2**).
Модули GARA-DIN разделяются на две группы. На крайнем правом модуле первой группы устройств устанавливается GARA-DIN-ШУ, на крайнем левом модуле второй группы устройств устанавливается GARA-DIN-ШУ-220V(24V), с питанием от сети. За шинным удлинителем допускается устанавливать только модули GARA-DIN-8DI/4DO, GARA-DIN-16DI, GARA-DIN-8DI, GARA-DIN-18DO, GARA-DIN-12DO.
Для подключения модулей ШУ между собой необходимо использовать кабель из комплекта поставки или аналогичный, но длиной не более 5 метров.

Максимальное количество модулей, подключаемых к шинному удлинителю, ограничивается двумя условиями:

1) не более 15 модулей дополнительных одновременно;
2) суммарное потребление модулей дополнительных, удлинителя шинного не должно превышать 10 Вт.

Предельная мощность каждого модуля GARA-DIN для расчета максимального количества подключаемых модулей к шинному удлинителю указано в таблице 12.1.

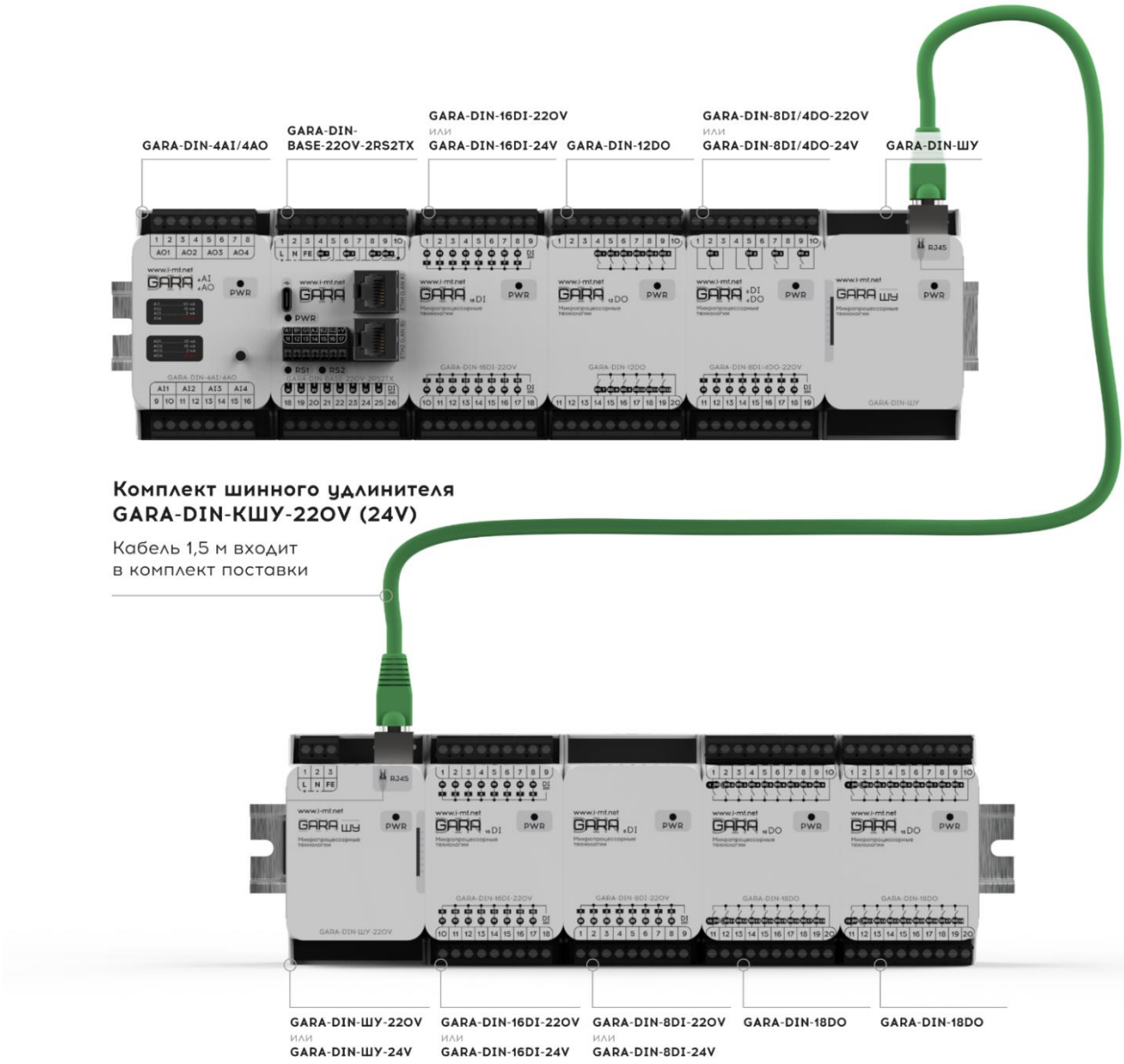


Рисунок 12.2 –Подключение модулей GARA-DIN через шинный удлинитель

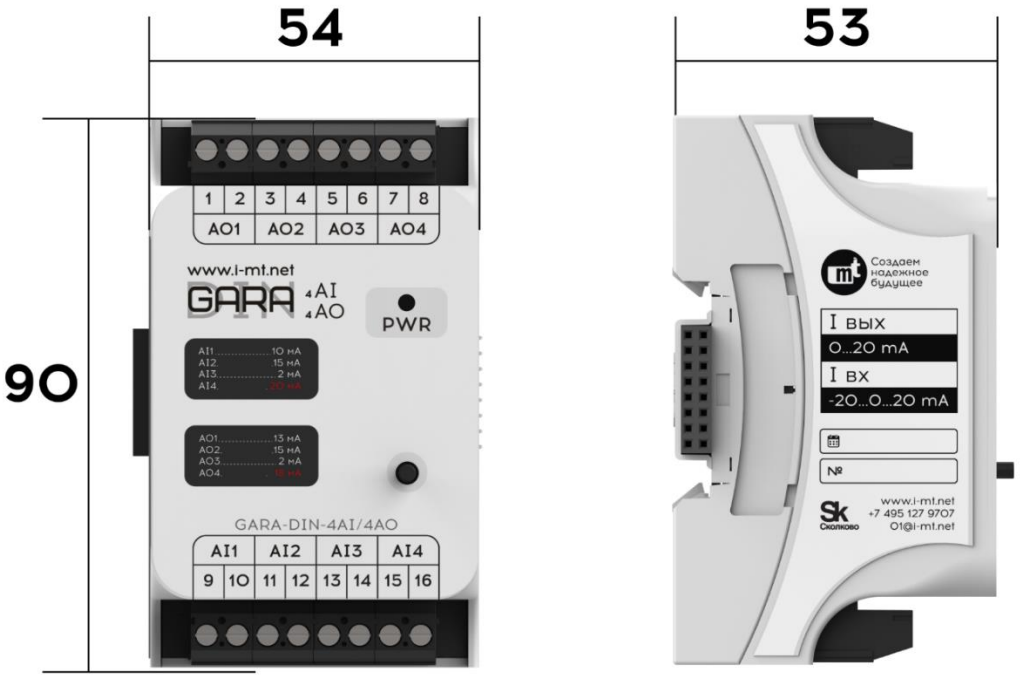
12.2 МОДИФИКАЦИИ

Таблица 12.2

ОБОЗНАЧЕНИЕ		ОПИСАНИЕ
1.1	GARA-DIN-8DI/4DO-220V	Дискретный вход 220V – 8 шт. Дискретный выход (10 - 265 В) – 4 шт.
1.2	GARA-DIN-8DI/4DO-24V	Дискретный вход 24V – 8 шт. Дискретный выход (10 - 265 В) – 4 шт.
1.3	GARA-DIN-16DI-220V	Дискретный вход 220V – 16 шт.
1.4	GARA-DIN-16DI-24V	Дискретный вход 24V – 16 шт.
1.5	GARA-DIN-8DI-220V	Дискретный вход 220V – 8 шт.
1.6	GARA-DIN-8DI-24V	Дискретный вход 24V – 8 шт.
1.7	GARA-DIN-18DO-220V	Дискретный выход (10 - 265 В) – 18 шт.
1.8	GARA-DIN-12DO-220V	Дискретный выход (10 - 265 В) – 12 шт.
1.9	GARA-DIN-4AI/4AO	Аналоговый вход -20..20 мА – 4 шт. Аналоговый выход 0..20 мА – 4 шт.
1.10	GARA-DIN-4AI/4AO-КИС	Аналоговый вход 0..1,96 А – 4 шт. Аналоговый выход 0..20 мА – 4 шт.
1.11	GARA-DIN-8U	Аналоговый вход 0,1-600 В

12.3 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Конструктивно все виды модулей расширения выполнены в виде моноблока в пластиковом корпусе. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рисунке **12.3**.



Размеры указаны в миллиметрах

Рисунок 12.3 – Габаритные размеры модулей ввода-вывода

12.4 МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА-ВЫВОДА GARA-DIN-8DI/4DO-220V(24V)

12.4.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Возможности модуля

Модуль оснащен восемью дискретными входами напряжением 220 В или 24 В (в зависимости от исполнения) и четырьмя изолированными дискретными выходами.
Для срабатывания входа необходимо подать напряжение между контактом дискретного входа и общим контактом на клеммной колодке модуля.
Входы и выходы могут быть использованы в алгоритмах гибкой логики, передают свои состояния по линии интерфейса RS-485 и Ethernet в системы АСУ, кроме того, из АСУ возможно управление дискретными выходами через функционал гибкой логики.

12.4.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 12.3

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	
	1. ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ		
1.1	Количество дискретных входов, шт	8	
1.2	Номинальное напряжение, В	220	24
1.3	Род оперативного тока	постоянный, переменный, выпрямленный	постоянный
1.4	Напряжение срабатывания на постоянном токе, В, не менее/не более	157 / 163	17 / 19
1.5	Напряжение возврата на постоянном токе, В, не менее/не более	97 / 107	14 / 16
1.6	Напряжение срабатывания на переменном токе, В, не менее/не более	159 / 170	-
1.7	Напряжение возврата на переменном токе, В, не менее/не более	125 / 141	-
1.8	Предельное напряжение тепловой стойкости, В	260	30
1.9	Длительность сигнала для срабатывания входа на постоянном/переменном токе при номинальном напряжении, мс, не менее	27 / 30	27
1.10	Установившееся значение тока, мА	2,5±3%	2,5±3%
1.11	Мощность, потребляемая входом при номинальном напряжении, Вт, не более	0,77±3%	0,06±3%
	2. ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ		
2.1	Количество дискретных выходов: с переключающим контактом, шт	2	
	Количество дискретных выходов: с нормально открытым контактом, шт	2	
2.2	Диапазон коммутируемых напряжений переменного и постоянного тока, В	10 – 265	
2.3	Коммутируемый переменный ток (действие замыкание/размыкание), А, не более	8	
2.4	Коммутируемый постоянный ток (действие на размыкание) при активно-индуктивной нагрузке и постоянной времени до 0,02 с, А, не более	0,3	
2.5	Коммутируемый постоянный ток (действие на замыкание), А, не более	8	

12.4.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

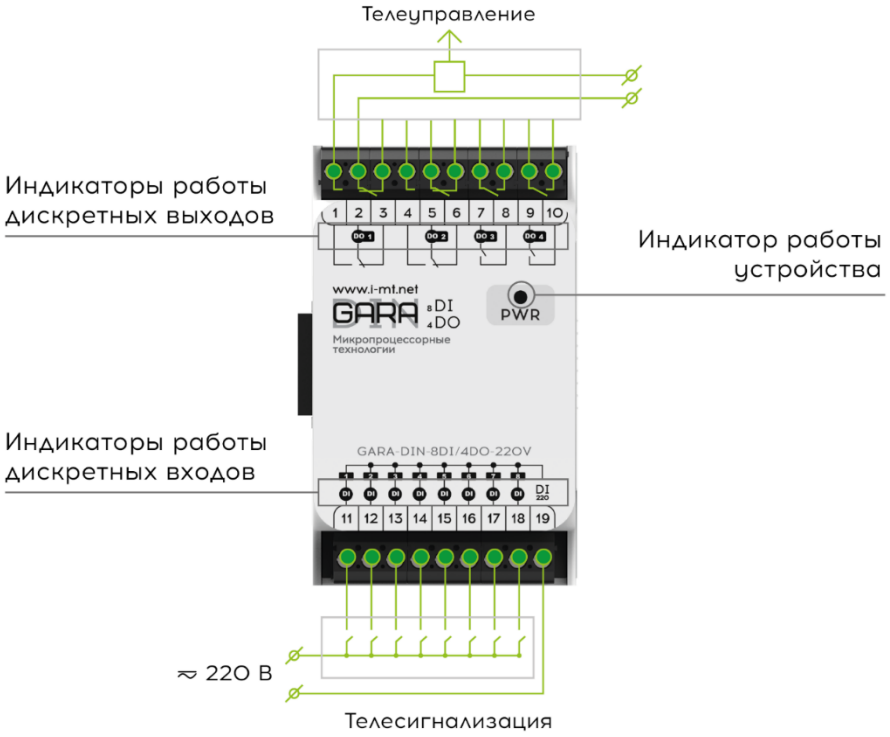


Рисунок 12.4 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-8DI/4DO-220V

ВНИМАНИЕ!

Изоляция между каждой группой контактов DO и группами контактов DI выдерживает испытательное напряжение 2500 В.

Цепи дискретных входов и дискретных выходов GARA-DIN, выходящие за пределы помещения, должны иметь гальваническую развязку, реализуемую с помощью промежуточных реле.

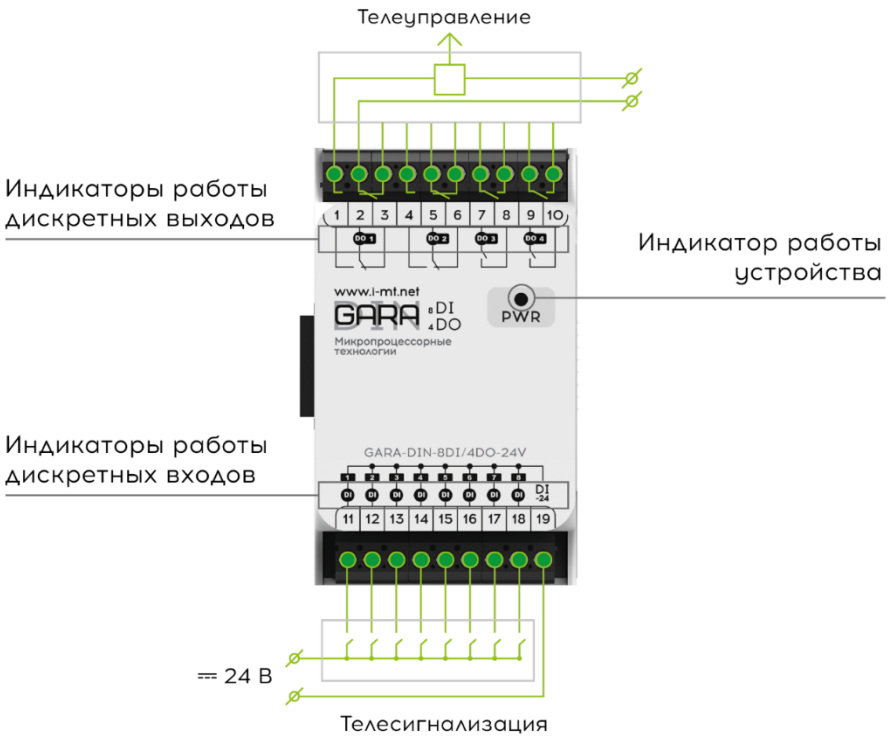


Рисунок 12.5 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-8DI/4DO-24V

12.5 МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА-ВЫВОДА GARA-DIN-16DI-220V(24V)

12.5.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Возможности модуля

Модуль оснащен шестнадцатью дискретными входами напряжением 220 В или 24 В (в зависимости от исполнения).
Для срабатывания входа необходимо подать напряжение между контактом дискретного входа и общим контактом на клеммной колодке модуля.
Входы могут быть использованы в алгоритмах гибкой логики, передают свои состояния по линии интерфейса RS-485 и Ethernet в системы АСУ.

12.5.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 12.4

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	
	1. ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ		
1.1	Количество дискретных входов, шт	16	
1.2	Номинальное напряжение, В	220	24
1.3	Род оперативного тока	постоянный, переменный, выпрямленный	постоянный
1.4	Напряжение срабатывания на постоянном токе, В, не менее/не более	157 / 163	17 / 19
1.5	Напряжение возврата на постоянном токе, В, не менее/не более	97 / 107	14 / 16
1.6	Напряжение срабатывания на переменном токе, В, не менее/не более	159 / 170	-
1.7	Напряжение возврата на переменном токе, В, не менее/не более	125 / 141	-
1.8	Предельное напряжение тепловой стойкости, В	260	30
1.9	Длительность сигнала для срабатывания входа на постоянном/переменном токе при номинальном напряжении, мс, не менее	27 / 30	27
1.10	Установившееся значение тока, мА	2,5±3%	2,5±3%
1.11	Мощность, потребляемая входом при номинальном напряжении, Вт, не более	0,77±3%	0,06±3%

12.5.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

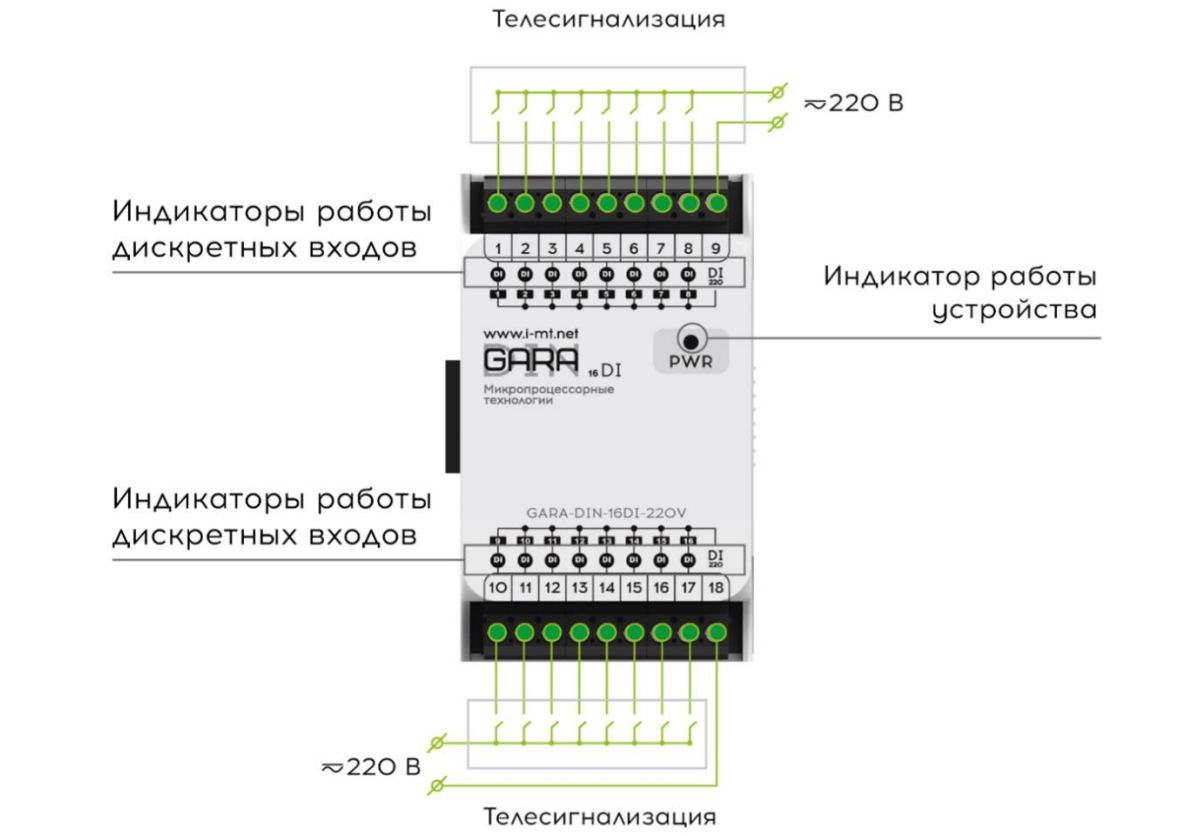


Рисунок 12.6 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-16DI-220V

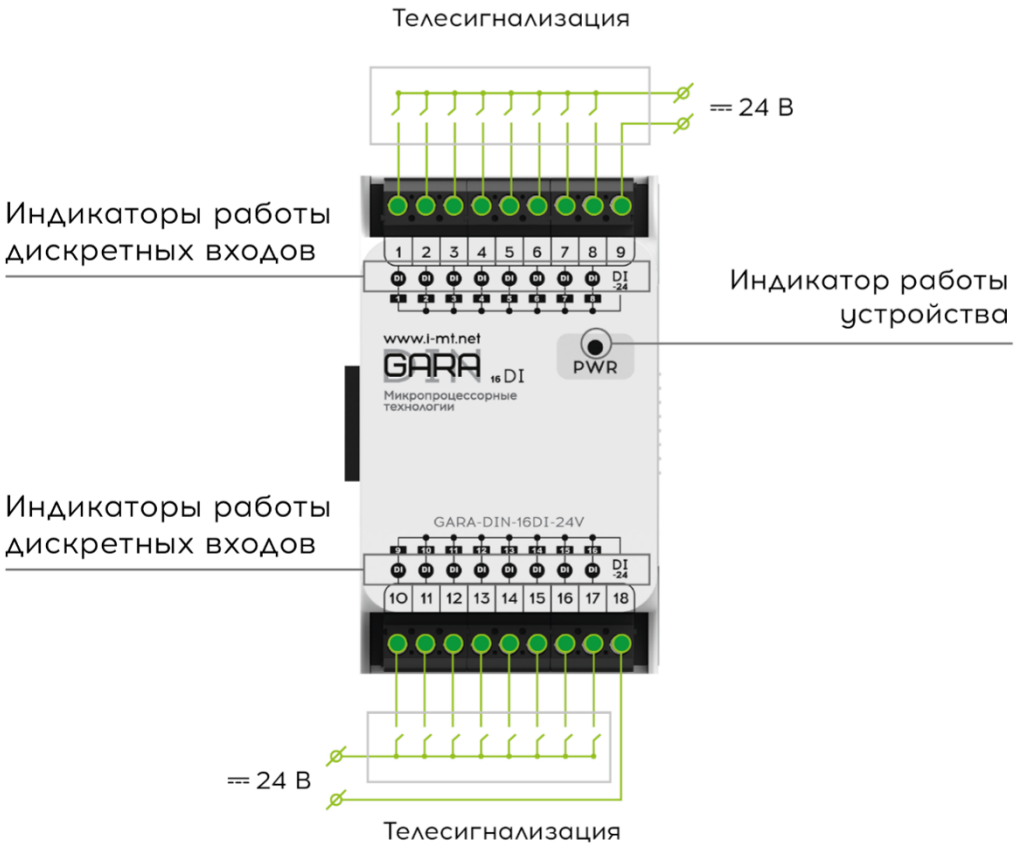


Рисунок 12.7 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-16DI-24V

12.6 МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА-ВЫВОДА GARA-DIN-8DI-220V(24V)

12.6.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Возможности модуля

Модуль оснащен восемью дискретными входами напряжением 220 В или 24 В (в зависимости от исполнения).
Для срабатывания входа необходимо подать напряжение между контактом дискретного входа и общим контактом на клеммной колодке модуля.
Входы могут быть использованы в алгоритмах гибкой логики, передают свои состояния по линии интерфейса RS-485 и Ethernet в системы АСУ.

12.6.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 12.5

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	
	1. ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ		
1.1	Количество дискретных входов, шт	8	
1.2	Номинальное напряжение, В	220	24
1.3	Род оперативного тока	постоянный, переменный, выпрямленный	постоянный
1.4	Напряжение срабатывания на постоянном токе, В, не менее/не более	157 / 163	17 / 19
1.5	Напряжение возврата на постоянном токе, В, не менее/не более	97 / 107	14 / 16
1.6	Напряжение срабатывания на переменном токе, В, не менее/не более	159 / 170	-
1.7	Напряжение возврата на переменном токе, В, не менее/не более	125 / 141	-
1.8	Предельное напряжение тепловой стойкости, В	260	30
1.9	Длительность сигнала для срабатывания входа на постоянном/переменном токе при номинальном напряжении, мс, не менее	27 / 30	27
1.10	Установившееся значение тока, мА	2,5±3%	2,5±3%
1.11	Мощность, потребляемая входом при номинальном напряжении, Вт, не более	0,77±3%	0,06±3%

12.6.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Рисунок 12.8 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-8DI-220V

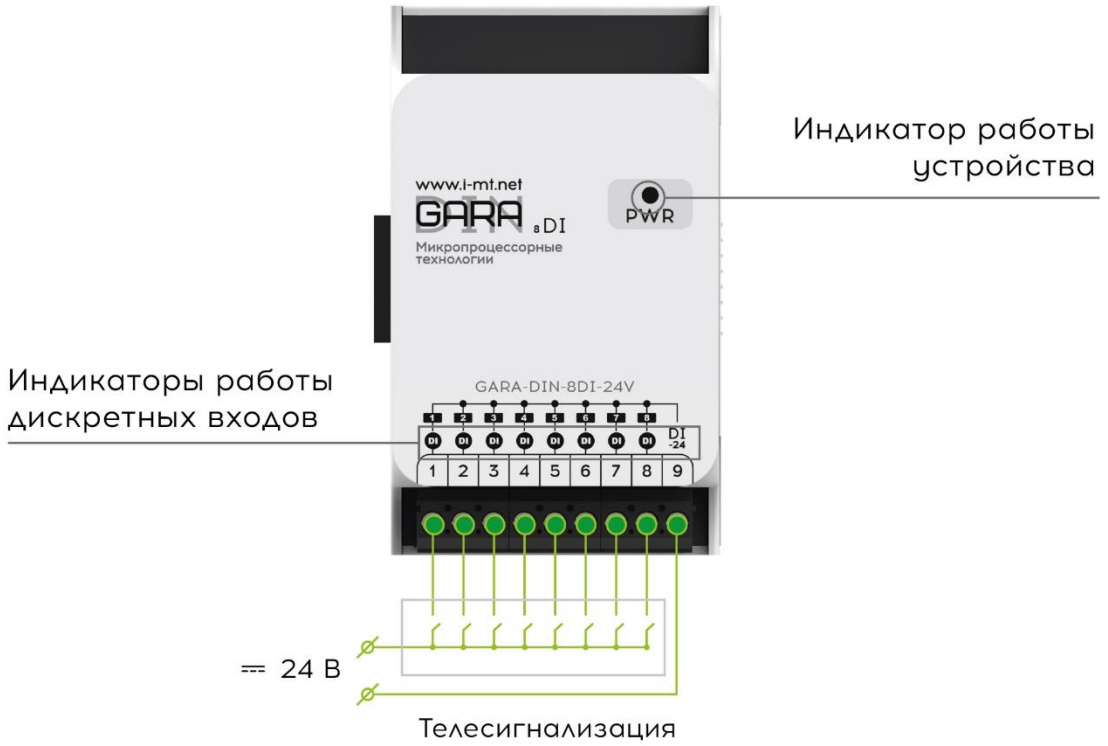


Рисунок 12.9 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-8DI-24V

12.7 МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА-ВЫВОДА GARA-DIN-18DO

12.7.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Возможности модуля

Модуль оснащен восемнадцатью дискретными выходами.
Выходы могут быть использованы в алгоритмах гибкой логики, передают свои состояния по линии интерфейса RS-485 и Ethernet в системы АСУ, кроме того, из АСУ возможно управление дискретными выходами через функционал гибкой логики.

12.7.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 12.6

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
	1. ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ	
1.1	Количество дискретных выходов с нормально открытым контактом, шт	18
1.2	Диапазон коммутируемых напряжений переменного и постоянного тока, В	10 – 265
1.3	Коммутируемый переменный ток (действие замыкание/размыкание), А, не более	5
1.4	Коммутируемый постоянный ток (действие на размыкание) при активно-индуктивной нагрузке и постоянной времени до 0,02 с, А, не более	0,3
1.5	Коммутируемый постоянный ток (действие на замыкание), А, не более	5

12.7.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

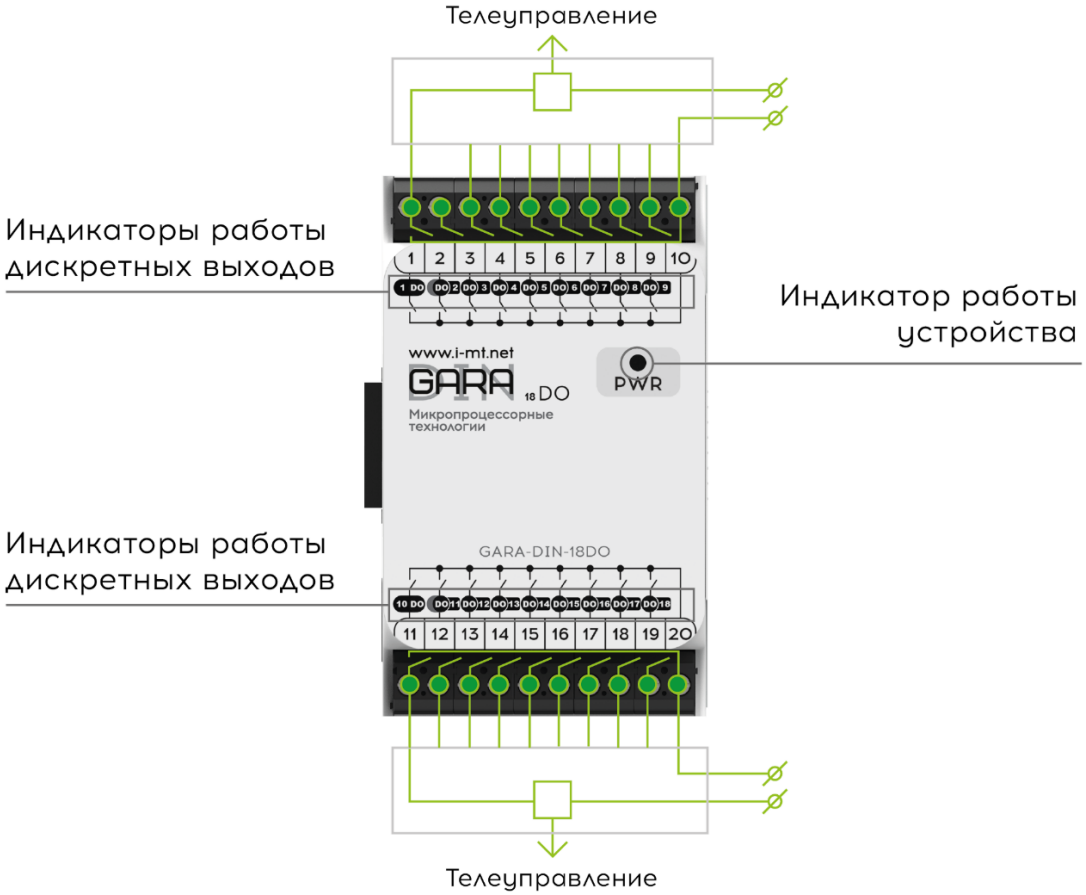


Рисунок 12.10 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-18DO

12.8 МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА-ВЫВОДА GARA-DIN-12DO

12.8.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Возможности модуля

Модуль оснащен двенадцатью дискретными выходами.
Выходы могут быть использованы в алгоритмах гибкой логики, передают свои состояния по линии интерфейса RS-485 и Ethernet в системы АСУ, кроме того, из АСУ возможно управление дискретными выходами через функционал гибкой логики.

12.8.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 12.7

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
	1. ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ	
1.1	Количество дискретных выходов с нормально открытым контактом, шт	12
1.2	Диапазон коммутируемых напряжений переменного и постоянного тока, В	10 – 265
1.3	Коммутируемый переменный ток (действие замыкание/размыкание), А, не более	5
1.4	Коммутируемый постоянный ток (действие на размыкание) при активно-индуктивной нагрузке и постоянной времени до 0,02 с, А, не более	0,3
1.5	Коммутируемый постоянный ток (действие на замыкание), А, не более	5

12.8.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

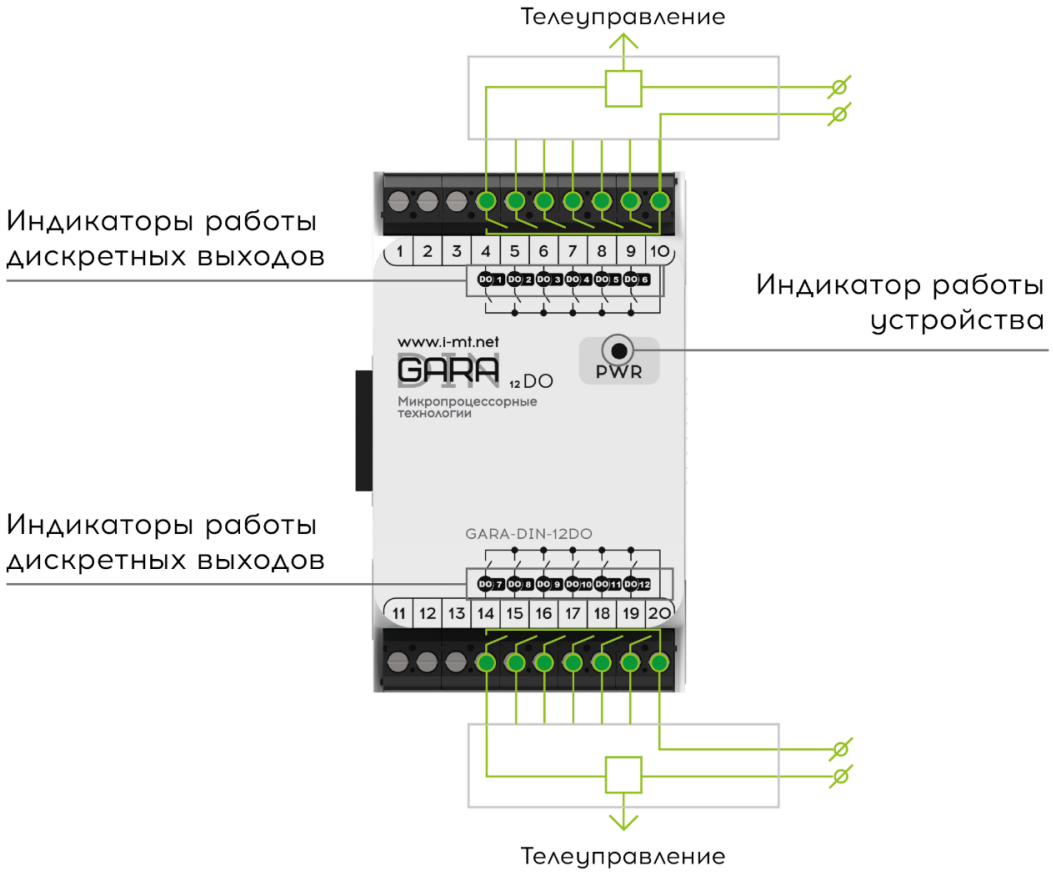


Рисунок 12.11 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-12DO

12.9 МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА-ВЫВОДА GARA-DIN-4AI/4AO

12.9.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Возможности модуля

Модуль оснащен четырьмя неизолированными аналоговыми входами, четырьмя изолированными аналоговыми выходами и двумя IPS дисплеями. На IPS дисплеях отображаются значения сигналов аналоговых входов и выходов. Для аналоговых входов можно задать зону нечувствительности и время усреднения в мс.

Аналоговый вход принимает сигнал телеизмерения от токовой петли в диапазоне -20…0…20 мА и передает по каналам АСУ. Первичное значение измеряемой величины может быть рассчитано с использованием функционала гибкой логики.

Рисунок 12.12 – Настройка аналоговых входов модуля дополнительного

Возможности модуля

Аналоговый выход преобразует значения выбранного измеряемого сигнала в нормированный сигнал токовой петли в диапазоне 0…20 мА. Каждый аналоговый выход может быть привязан к любому аналоговому входу, либо аналоговому выходу гибкой логики.

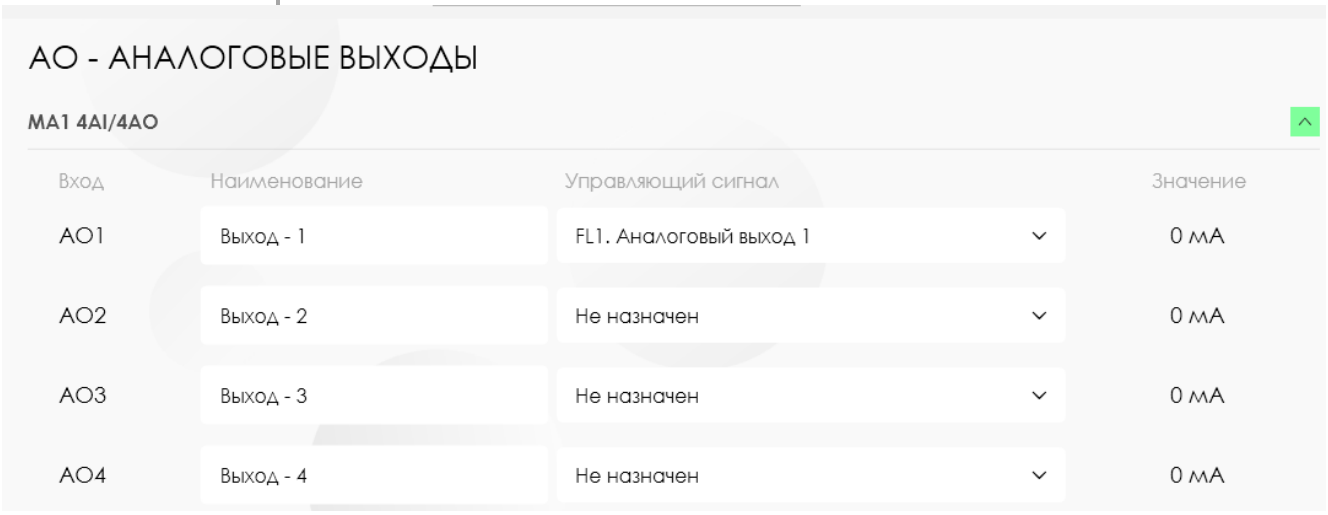


Рисунок 12.13 –Пример настройки аналогового выхода

12.9.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 12.8

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
	1. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ	
1.1	Количество аналоговых входов, шт	4
1.2	Диапазон аналоговых входов, мА	-20…20
1.3	Погрешность аналогового сигнала	±0,5%
1.4	Время измерения при скачкообразном изменении сигнала, с	0,2
	2. АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ	
2.1	Количество изолированных аналоговых выходов, шт	4
2.2	Диапазон аналоговых выходов, мА	0…20
2.3	Погрешность аналогового сигнала	±0,5%
2.4	Время установления выходного сигнала, с	0,5
2.5	Диапазон допустимого для подключения сопротивления, кОм	0…3

12.9.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

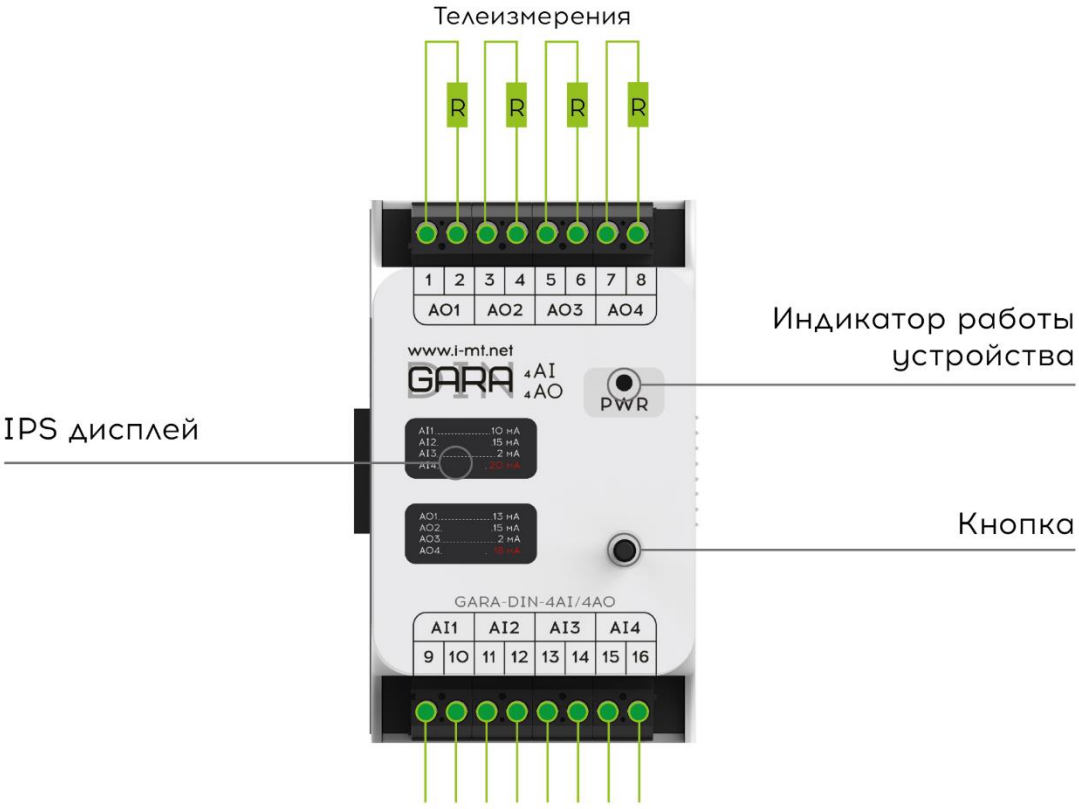


Рисунок 12.14 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-4AI/4AO

12.10 МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА-ВЫВОДА GARA-DIN-4AI/4AO-КИС

12.10.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Возможности модуля

Модуль GARA-DIN-4AI/4AO-КИС оснащен четырьмя неизолированными аналоговыми входами, четырьмя изолированными аналоговыми выходами и двумя IPS дисплеями. На IPS дисплеях отображаются значения сигналов аналоговых входов и выходов. Для аналоговых входов можно задать зону нечувствительности и время усреднения в мс.

Входы КИС предназначены для организации групповой сигнализации с обеспечением повторности действия после съема сигнализации.
К каждому аналоговому входу модуля GARA-DIN-4AI/4AO-КИС подключается одна шинка с несколькими датчиками (датчик – это контакт с последовательно включенным резистором). Датчики к шине КИС подключаются параллельно. При замыкании контакта датчика происходит резкое увеличение тока в цепи входа КИС. Фиксируется резкое изменение тока, и формируется логический сигнал, который действует на срабатывание выходного реле и индикацию срабатывания входа КИС на экране панели оператора.
К одному входу КИС может быть подключено до 29 датчиков. Подробное описание комплекта центральной сигнализации приведено в документе: **ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ЦС+**.

Рисунок 12.15 – Настройка аналоговых входов модуля дополнительного

Возможности модуля

Аналоговый выход преобразует значения выбранного измеряемого сигнала в нормированный сигнал токовой петли в диапазоне 0…20 мА. Каждый аналоговый выход может быть привязан к любому аналоговому входу, либо аналоговому выходу гибкой логики.

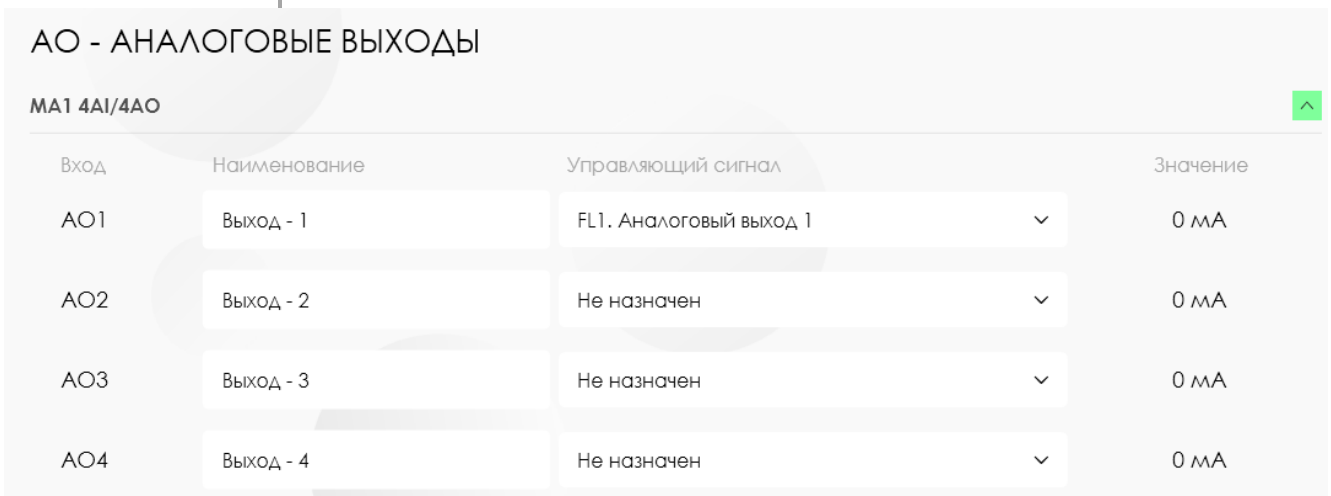


Рисунок 12.16 –Пример настройки аналогового выхода

12.10.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики модуля расширения представлены в таблице **12.9**. Схема подключения приведена в п. **12.10.3**.

Таблица 12.9

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
	1. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ	
1.1	Количество аналоговых входов, шт	4
1.2	Род тока	постоянный, переменный, выпрямленный
1.3	Диапазон аналоговых входов, А	-1,96…1,96
1.4	Длительность импульса тока, мс, не менее	20
1.5	Погрешность аналогового сигнала	±2,5%
1.6	Максимальное количество подключаемых датчиков, шт	29
1.7	Ток срабатывания входа	Настраиваемый параметр
1.8	Ток обнаружения обрыва шины	Настраиваемый параметр
1.9	Рекомендуемый номинал резисторов, кОм, в зависимости от напряжения питания шинки: - 220 В - 110 В	 3,9 ±5% 2 ±5%
	2. АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ	
2.1	Количество изолированных аналоговых выходов, шт	4
2.2	Диапазон аналоговых выходов, мА	0…20
2.3	Погрешность аналогового сигнала	±0,5%
2.4	Время установления выходного сигнала, с	0,5
2.5	Диапазон допустимого для подключения сопротивления, кОм	0…3

12.10.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

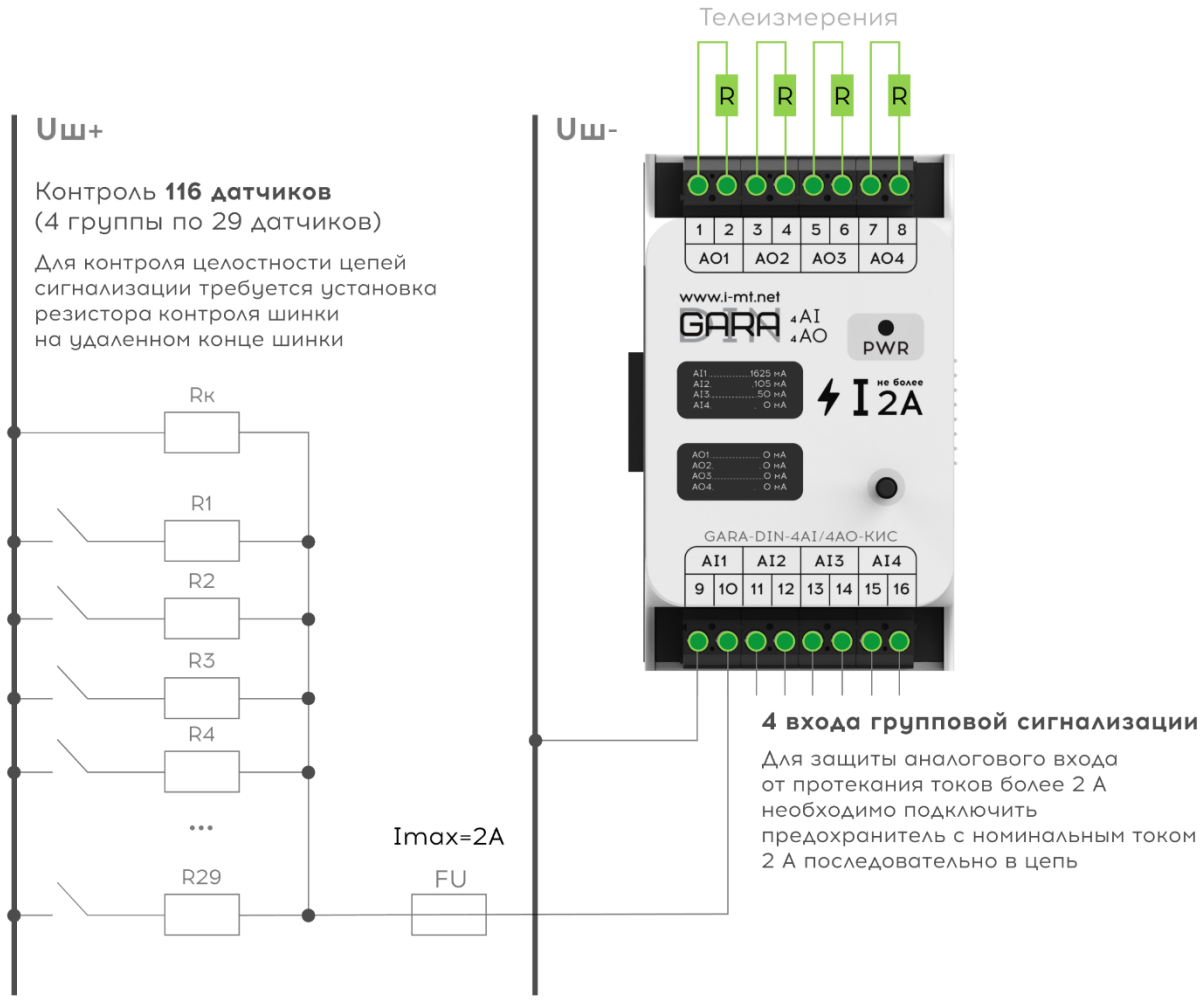


Рисунок 12.17 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-4AI/4AO-КИС

ВНИМАНИЕ!

Для защиты аналогового входа модуля GARA-DIN-4AI/4AO-КИС от протекания токов более 2 А необходимо включить в цепь последовательно предохранитель с номинальным током 2 А.

12.11 МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА-ВЫВОДА GARA-DIN-8U

12.11.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Возможности модуля

Модуль GARA-DIN-8U предназначен для измерения напряжения по восьми каналам. Измеренные значения могут использоваться в пользовательских алгоритмах, в том числе для контроля напряжения секций шин и вводов при реализации функций АВР, блокировок и сигнализации. Логика работы указанных алгоритмов задаётся во встроенном редакторе гибкой логики, учитывая все индивидуальные особенности энергообъекта.

12.11.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 12.10

	ПАРАМЕТР		ЗНАЧЕНИЕ
	1. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ		
1.1	Количество аналоговых входов, шт		8
1.2	Род тока		Переменный
1.3	Диапазон аналоговых входов, В		0,1-600
1.4	Погрешность аналогового сигнала		1%
1.5	Допустимое напряжение, В	Длительно	700
		В течение 1 с	2000

12.11.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

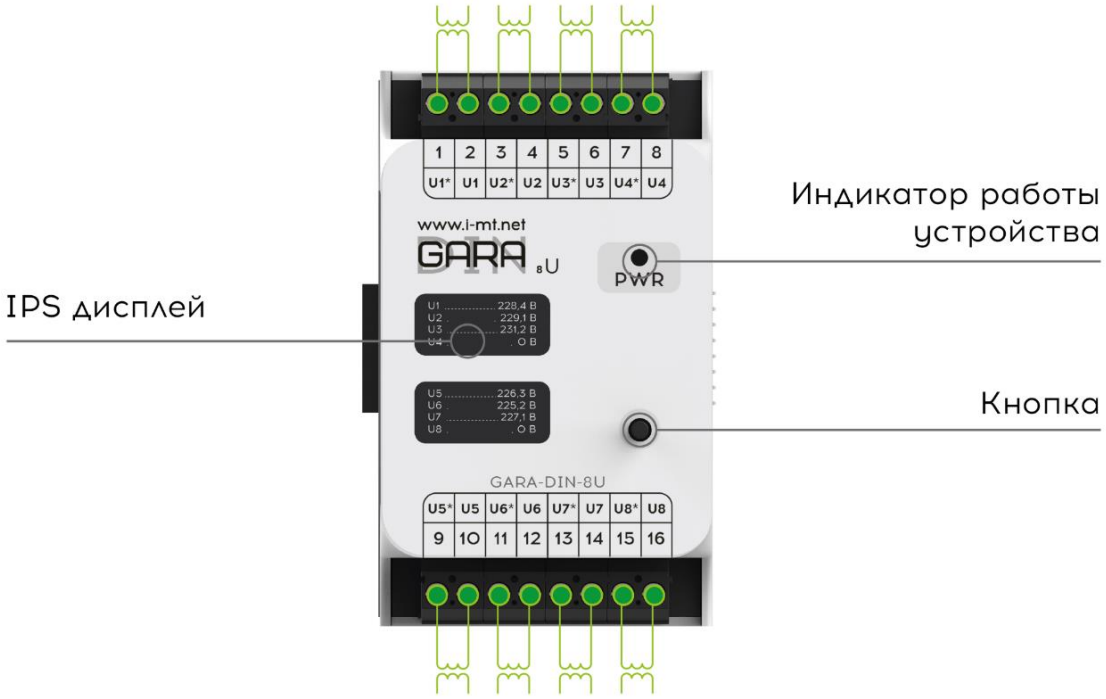


Рисунок 12.18 – Схема подключения дополнительного модуля GARA-DIN-8U

13 ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА

13.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Возможности панели

Панель оператора сенсорная Weintek предназначена для организации локального человеко-машинного интерфейса при применении контроллера GARA-DIN в составе шкафов управления, автоматики, сигнализации и сбора данных.

Использование сенсорной операторской панели Weintek в шкафу управления повышает удобство работы с автоматизированной системой. Благодаря интуитивному интерфейсу оператор может отслеживать состояние оборудования, контролировать текущие значения дискретных и аналоговых сигналов, просматривать сообщения о событиях и оперативно выполнять разрешенные команды управления.

Компактные размеры панели позволяют устанавливать ее на дверь шкафа управления. Такое исполнение дает возможность сократить количество отдельных кнопок, переключателей и светосигнальных индикаторов на двери шкафа, а также обеспечить централизованное отображение информации по контроллеру GARA-DIN и подключенным к нему модулям ввода-вывода.

Панель оператора может использоваться для решения следующих задач:

- отображение текущего состояния дискретных входов и выходов контроллера GARA-DIN и дополнительных модулей;
- отображение текущих значений аналоговых входов и выходов;
- индикация срабатывания, возврата и неисправности контролируемых сигналов;
- отображение состояния контроллера GARA-DIN и подключенных модулей;
- подача команд телеуправления, предусмотренных проектной конфигурацией;
- просмотр журнала событий с указанием даты и времени фиксации событий;
- отображение пользовательских наименований сигналов, заданных при настройке проекта.

13.2 ИНТЕРФЕЙС ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА

Интерфейс панели

Интерфейс панели оператора разрабатывается с учетом состава оборудования, применяемых модулей GARA-DIN, перечня контролируемых сигналов и требований проектной документации.

На главном экране панели может отображаться обобщенное состояние объекта автоматизации: состояние дискретных входов, состояние дискретных выходов, текущие значения аналоговых сигналов, состояние команд управления, а также диагностическая информация.

Для удобства эксплуатации сигналы могут быть сгруппированы по функциональному назначению, например:

- дискретные входы;
- дискретные выходы;
- аналоговые входы;
- аналоговые выходы;
- сигналы центральной сигнализации;
- сигналы автоматического ввода резерва;
- сигналы управления коммутационными аппаратами;
- сигналы неисправности и самодиагностики.

Отображение сигналов на панели оператора выполняется в виде текстовых обозначений, числовых значений, индикаторов состояния, кнопок управления и экранов журнала событий. Конкретный состав экранов определяется проектом и может быть адаптирован под требования объекта. Пример интерфейса показан на рисунке **13.1**.

Рисунок 13.1 – Пример интерфейса главного окна панели оператора

13.3 ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

Журнал событий

Панель оператора может использоваться для просмотра журнала событий, формируемого по данным контроллера GARA-DIN. Журнал позволяет контролировать дату и время возникновения событий, возврата сигналов, изменения состояний входов и выходов, выполнения команд управления и появления диагностических сообщений.

Отображение журнала событий на панели повышает удобство эксплуатации, поскольку обслуживающий персонал может оперативно анализировать состояние объекта непосредственно на двери шкафа управления без подключения персонального компьютера.

Состав отображаемых событий, глубина архива и способ хранения сообщений определяются конфигурацией панели оператора и контроллера GARA-DIN.

14 ПРИЛОЖЕНИЕ Д. НАСТРОЙКА MMS-ОТЧЕТОВ И ОБМЕНА GOOSE-СООБЩЕНИЯМИ

14.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Общая информация

В устройствах GARA-DIN возможен полноценный обмен дискретными сигналами посредством GOOSE-сообщений по интерфейсу Ethernet. Настройка обмена GOOSE сообщениями осуществляется в двух программах KIWI-61850 и GARA. KIWI-61850 является системным конфигуратором, в котором выполняется конфигурирование наборов данных, связанных с ними GOOSE-потоков и привязка этих потоков между устройствами. Процесс взаимодействия программ в процессе конфигурирования МЭК 61850 можно описать схемой, представленной на рисунке 14.1 – Схема конфигурирования устройства МЭК 61850.

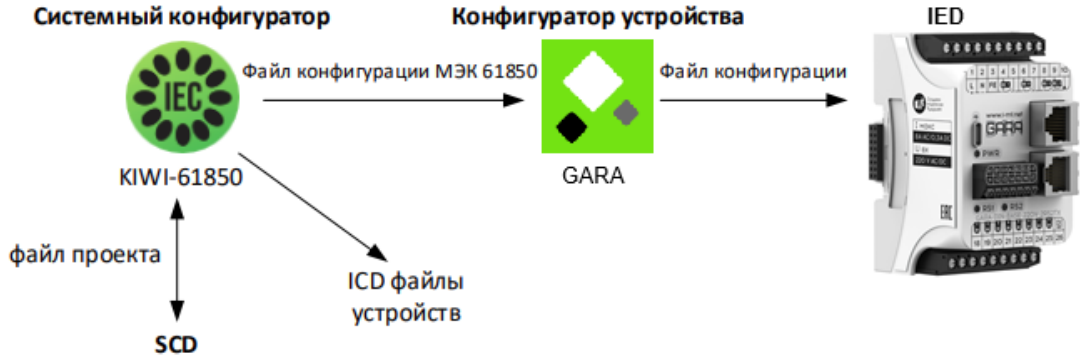


Рисунок 14.1 – Схема конфигурирования устройства по МЭК 61850

14.2 ДОБАВЛЕНИЕ IED

Добавление IED

Первым этапом создания подстанции является добавление в проект ICD файлов, на основе которых создаются устройства IED. ICD файлы предоставляются производителем и являются описанием (шаблоном) возможностей устройства. В конфигураторе KIWI-61850 имеются встроенные CID файлы фирменных устройств.
В KIWI-61850 создайте проект подстанции: вкладка «Файл» – «Создать проект»

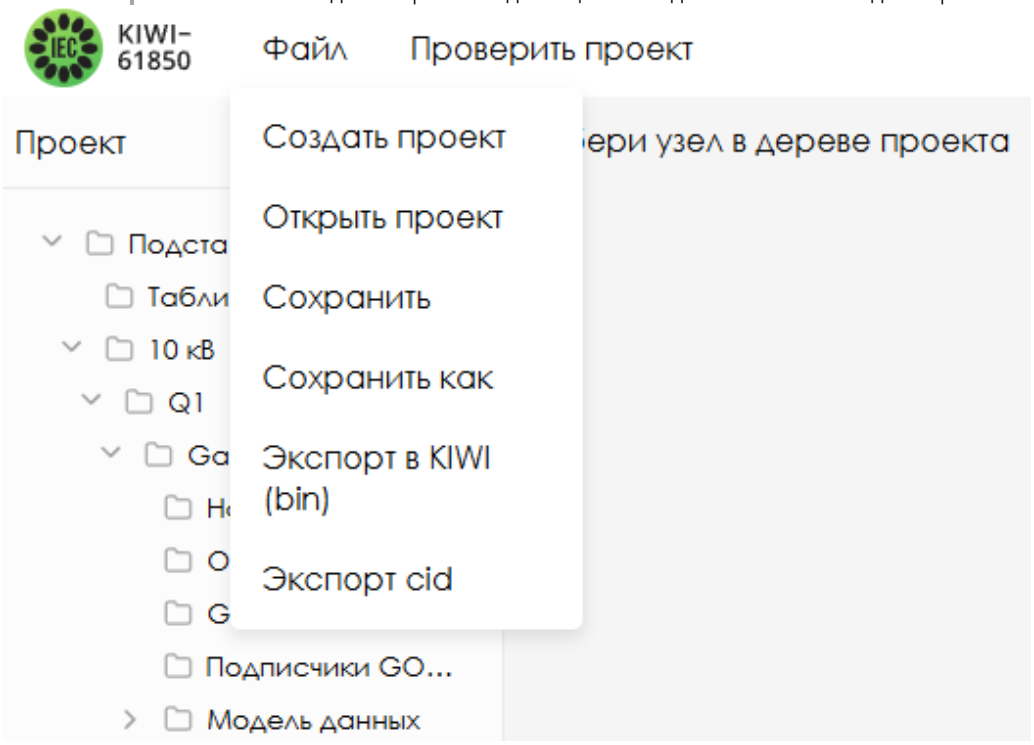


Рисунок 14.2 – Создание нового проекта подстанции МЭК 61850

При этом создаётся проект подстанции с одним устройством, в котором содержатся наборы данных и отчёты, добавленные для примера. Наименование присоединения задается на уровне «Класс присоединения».

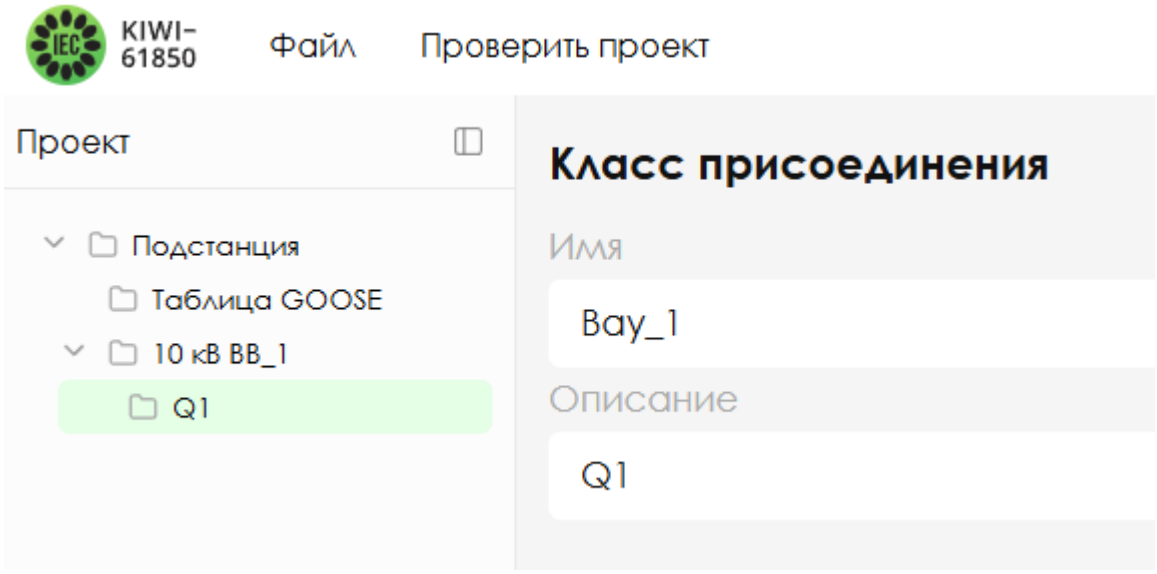


Рисунок 14.3 – Наименование присоединения

Наименование присоединения необходимо задавать латиницей и привязывать к функциональному предназначению. После добавления необходимого количества IED пользователь приступает к их настройке. С этого момента возможно сохранение только файлов проекта во внутреннем формате, файлов описания конфигурирования подстанции SCD или файлов конфигурации устройства CID.

14.3 НАСТРОЙКА IED

Настройка IED

При настройке IED выставляются основные параметры, определяющие уникальность прибора в сети: имя IED, IP, маска подсети, шлюз. У каждого устройства должен быть уникальный IP-адрес.

Рисунок 14.4 – Настройка IED

14.4 СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА МОДЕЛИ ДАННЫХ

Создание и настройка модели данных

В загруженных файлах ICD содержится полная модель возможностей устройства. Эта модель данных состоит из логических узлов, соответствующих защитам или другим функциям.
В модели данных GARA-DIN доступны к добавлению логические узлы:
LPHD, LLN0, ATCC, CALH, CCGR, CILO, CSWI, GGIO, IHMI, KFAN, KPMP, KVLV, MMDC, MMTR, MMXU, MMXN, PDIF, PDIS, PHIZ, PIOC, PSDE, PTEF, PTOC, PTOF, PTOV, PTRC, PTUF, PTUV, RBRF, RFLO, RREC, SARC, SIMG, STMP, XCBR, XSWI, YLTC, ZBAT, ZCAP
При конфигурировании модель можно настроить. Возможно добавление/удаление/копирование логических узлов, изменение их префиксов и номеров экземпляров. Также возможно добавление/удаление/копирование и изменение имён объектов данных и номеров их экземпляров.
Внутри физического устройства IED (контроллера), может быть, несколько логических устройств, которые группируются по какому-либо принципу. Например, функции измерения и технический учёт. В логическое устройство входят логические узлы. У логических узлов может быть несколько экземпляров, обозначаемых цифрами. Возможна настройка типа и количества добавляемых объектов данных для каждого узла. Ниже по уровню идёт функциональное ограничение, которое определяет характер работы объектов данных (например, двухбитная информация или аналоговые измерения). Далее идут сами объекты данных, в которых содержатся атрибуты данных: сигнал, метка времени, качество и т.д.

Например:
GaraDIN$PROT$GGIO1STInd1$stVal
PROT – логическое устройство
GGIO1 – логический узел
ST – функциональное ограничение
Ind1 – Объект данных
stVal – атрибут данных

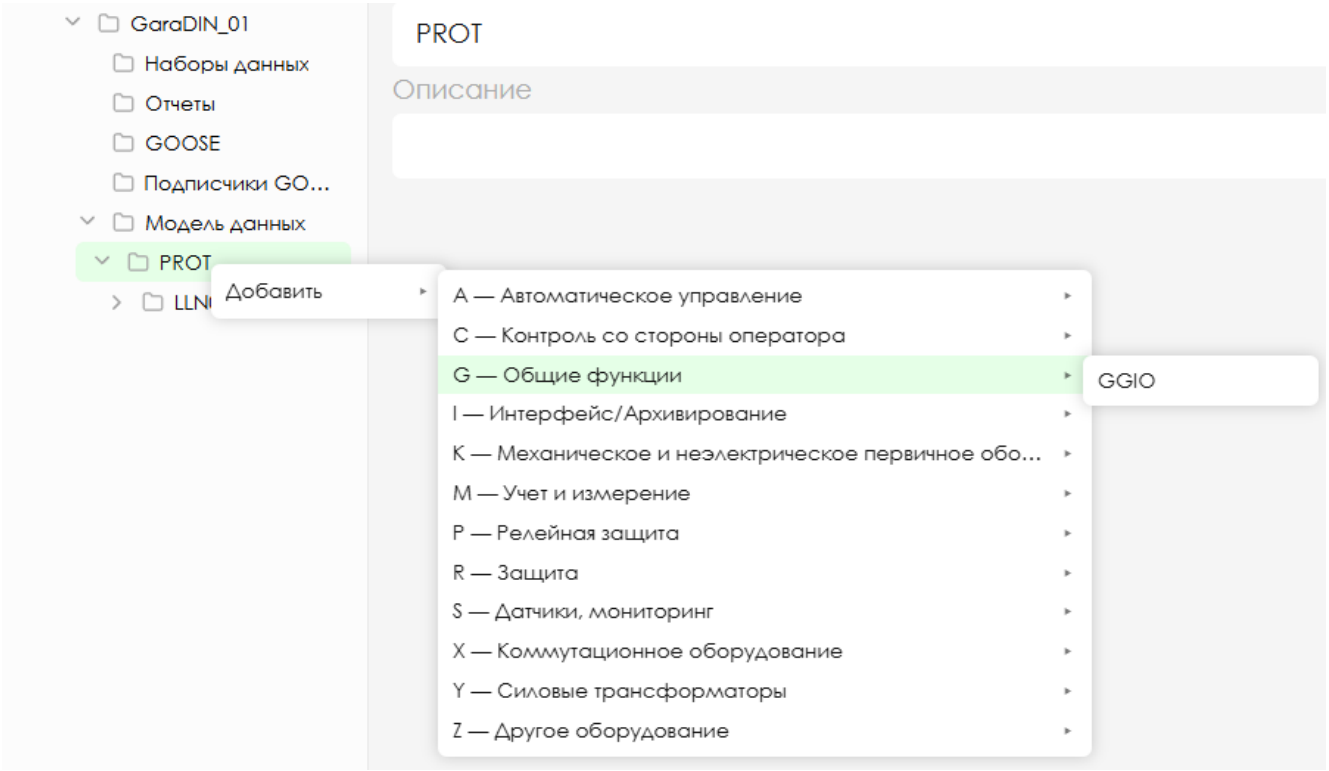


Рисунок 14.5 – Создание модели данных

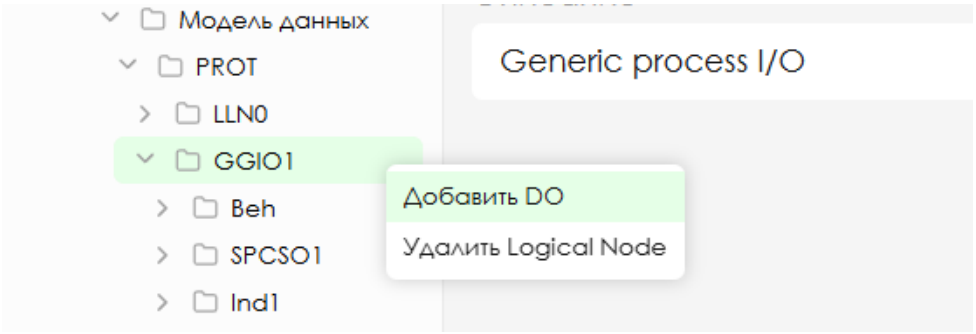


Рисунок 14.6 – Добавление объекта данных

14.5 СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА НАБОРОВ ДАННЫХ

Создание и настройка наборов данных

На основе сформированной модели данных возможно создание наборов данных. Для этого выбирается состав атрибутов данных, которые войдут в набор, и его имя. Наборы данных – это совокупность атрибутов данных, которые будут отправляться совместно. Исходя из этого рекомендуется формировать наборы данных для каждого получателя, и, при большом количестве данных, дополнительно разбивать по логическим функциям. Сформированные наборы данных можно назначить на MMS-отчеты или на GOOSE-сообщения. В целях минимизации трафика состав атрибутов для GOOSE должен быть минимальным, при этом не рекомендуется создавать наборы данных более чем с 20 атрибутами.
Для создания набора данных нужно нажать ПКМ по наборам данных и «Добавить DataSet».

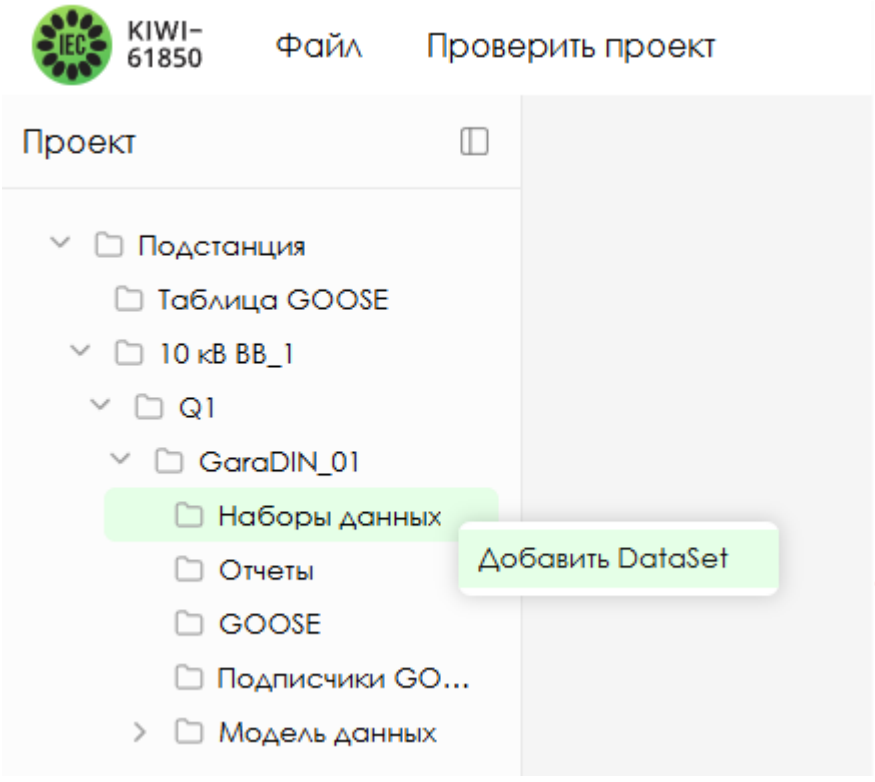


Рисунок 14.7 – Создание набора данных

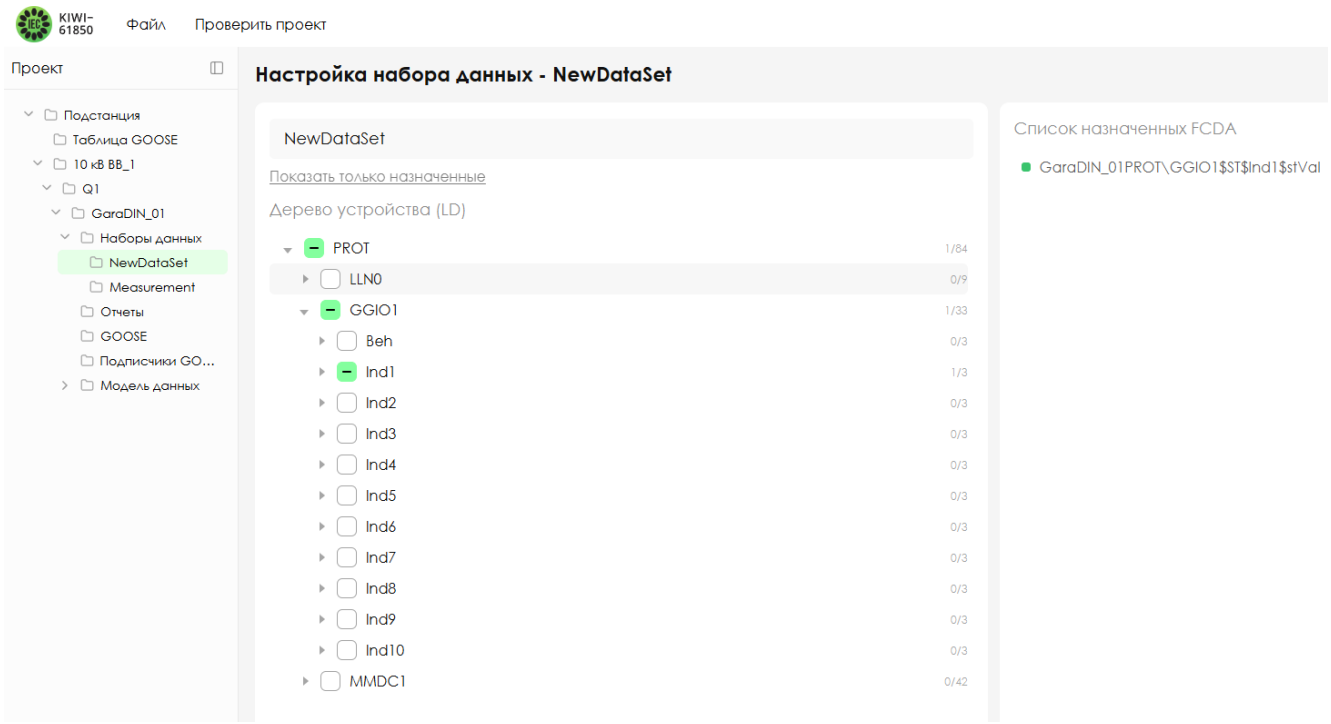


Рисунок 14.8 – Настройка набора данных

Рекомендуется создавать отдельные наборы данных для MMS и GOOSE. В наборы данных для GOOSE желательно включать только сами сигналы, например, stVal, а наборы данных для MMS-отчетов дополнять качеством q и метками времени t. Кроме того, не рекомендуется смешивать часто меняющиеся сигналы с меняющимися редко.

14.6 СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА MMS-ОТЧЕТОВ

Создание MMS-отчетов

В модели данных можно добавить логические узлы, например GGIO, в который можно добавить объекты данных Ind. Атрибут данных stVal при этом назначается на дискретные сигналы. Для добавления в отчет аналоговых сигналов можно использовать логический узел MMDC, в который добавляются объекты данных Amp или Vol с атрибутом данных mag.f.

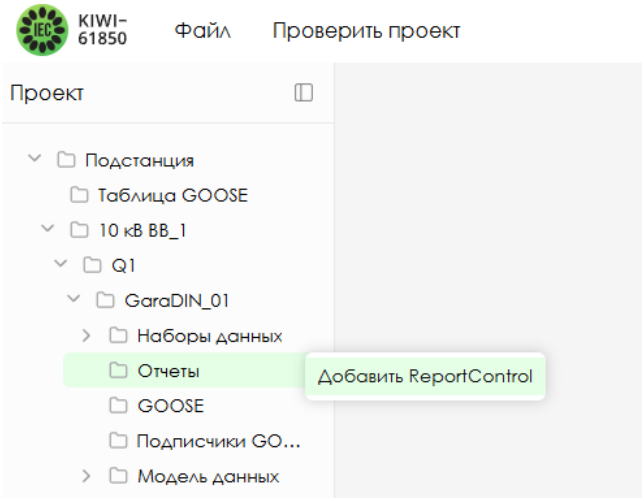


Рисунок 14.9 – Создание отчета

Настройка MMS-отчетов

При настройке MMS отчётов устанавливаются параметры, необходимые для работы протокола высокого уровня на стеке TCP/IP:

- Название отчёта – уникальное наименование в рамках конфигурируемого устройства;

- Набор данных – выбор заготовленного набора данных для данного отчёта;
- ID отчёта – уникальное имя отчёта в сети;
- Буферизированный/небуферизированный отчет – отчеты сохраняются в буфере при обрыве связи и IED передаёт их после восстановления/ отчеты теряются за время отсутствия связи и передаются только текущие значения;
- Индексированный/неиндексированный отчёт - разрешается ли подписка на один отчёт нескольких клиентов (да/нет);
- Время буферизации – это время с момента возникновения события, до отправки отчёта. Все события, произошедшие за это время, будут включены в отчёт;
- Период опроса (Integrity period) – время общего опроса;
- Версия конфигурации – номер изменения конфигурации отчёта;
- Число подписчиков – максимально допустимое количество подписчиков отчёта;
- Причины передачи;
- Опциональные поля - состав дополнительных атрибутов передачи.

Рекомендуемые настройки отчётов:

- Небуферизированный для аналоговых сигналов и буферизированный для всех остальных;
- Время буферизации: 1000 мс;
- Версия конфигурации: 1, обязательно инкрементируется при каждом внесении изменений в конфигурацию;
- Период опроса: 8000 мс;
- Причины передачи: Data Change, Quality Change, General Interrogation;
- Опциональные поля: ConfRev, Entry ID, Report Timestamp, Reason for Inclusion, Buffer Overflow

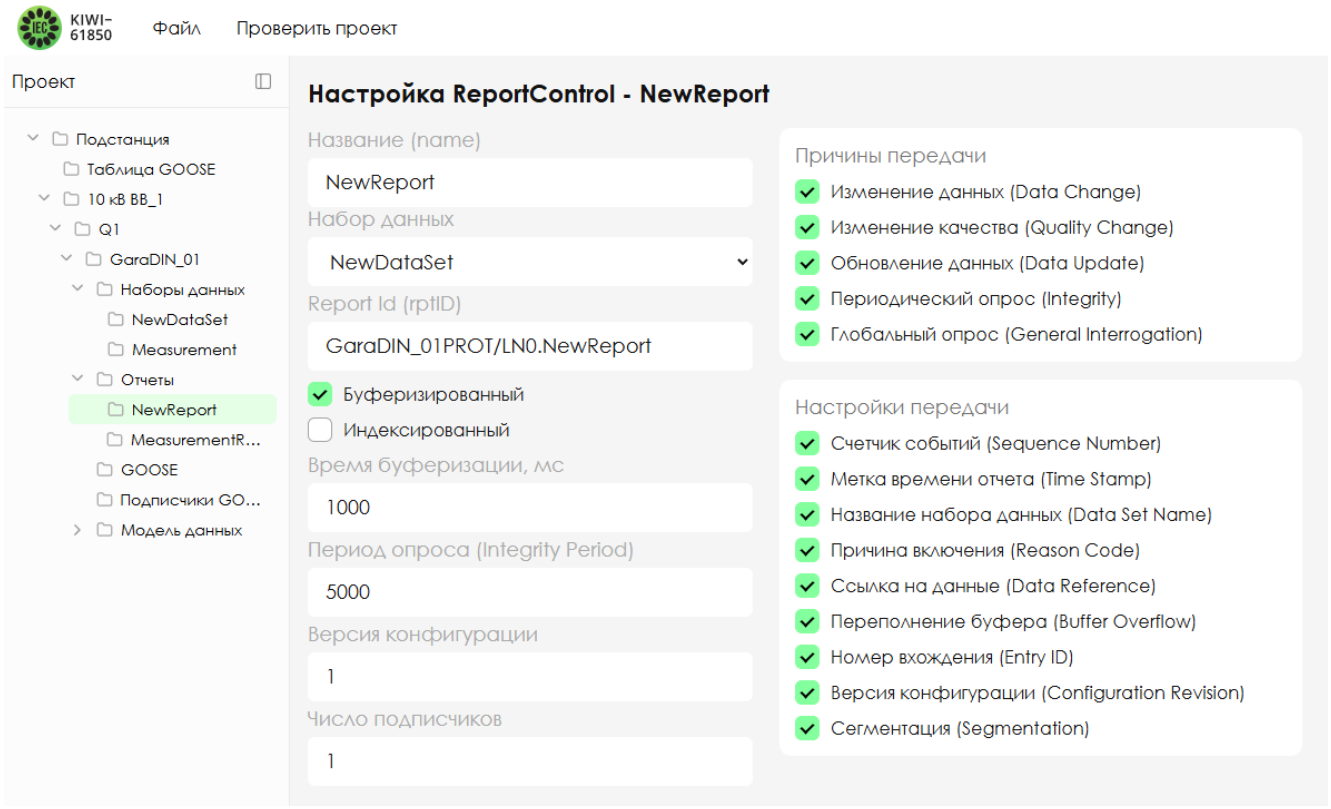


Рисунок 14.10 – Настройка отчета

14.7 СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА ИСХОДЯЩИХ GOOSE

Создание исходящих GOOSE

Созданный набор данных можно назначить на GOOSE–поток. Для создания потока нужно нажать ПКМ на вкладке GOOSE и нажать «Добавить GSEControl (GOOSE)».

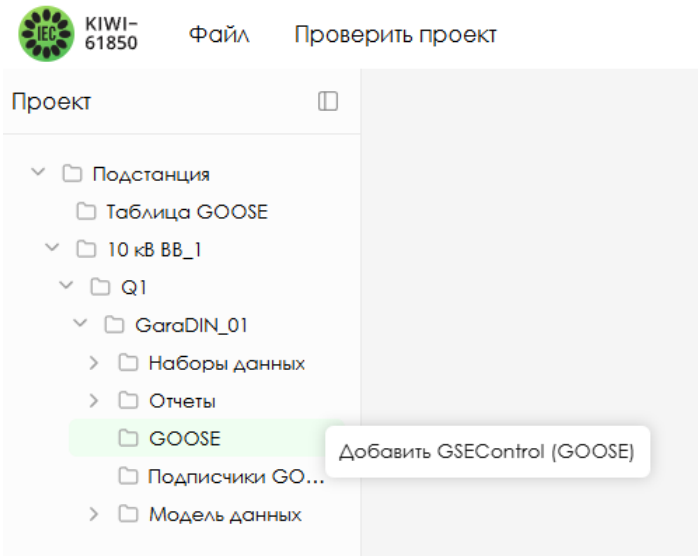


Рисунок 14.11 – Создание GOOSE-потока

Настройка исходящих GOOSE

GOOSE-сообщения передаются на канальном уровне, поэтому сетевые настройки для них низкоуровневые:

- Имя – имя блока управления GOOSE-сообщением
- Набор данных – Dataset, данные из которого будут передаваться в составе GOOSE-сообщения. GARA-DIN передает по GOOSE только дискретные сигналы, поэтому набор данных должен содержать только дискретные сигналы.
- appID – текстовый идентификатор GOOSE-сообщения в SCL-модели.
- APPID – идентификатор приложения, нужен для фильтрации пакетов на канальном уровне.
- VLAN ID – идентификатор VLAN, в котором передаётся GOOSE-сообщение
- VLAN PRIORITY – приоритет VLAN-трафика по IEEE 802.1Q
- Версия конфигурации –номер версии конфигурации GOOSE-сообщения, то есть confRev;
- MAC адрес – уникальный групповой multicast-адрес назначения;
- MinTime – время между отправками GOOSE при возникновении события, вызывающего отправку
- MaxTime – фоновое время между отправками GOOSE без возникновения события, вызывающего отправку

Рекомендуемые настройки GOOSE:

- MAC адрес – диапазон 01-0C-CD-01-XX-XX, рекомендуется выделять свой адрес для каждого потока GOOSE. XX-XX должны быть уникальны в пределах сети.
- VLAN priority - 4
- VLAN ID - 100
- APPID – уникальный в пределах VLAN, инкрементируется начиная с 1
- appID – формировать по шаблону: [(имя IED)/LLN0.(имя GOOSECB)]
- Версия конфигурации – 1, обязательно инкрементируется при каждом внесении изменений в конфигурацию
- MinTime – 4 мс
- MaxTime – 1000 мс

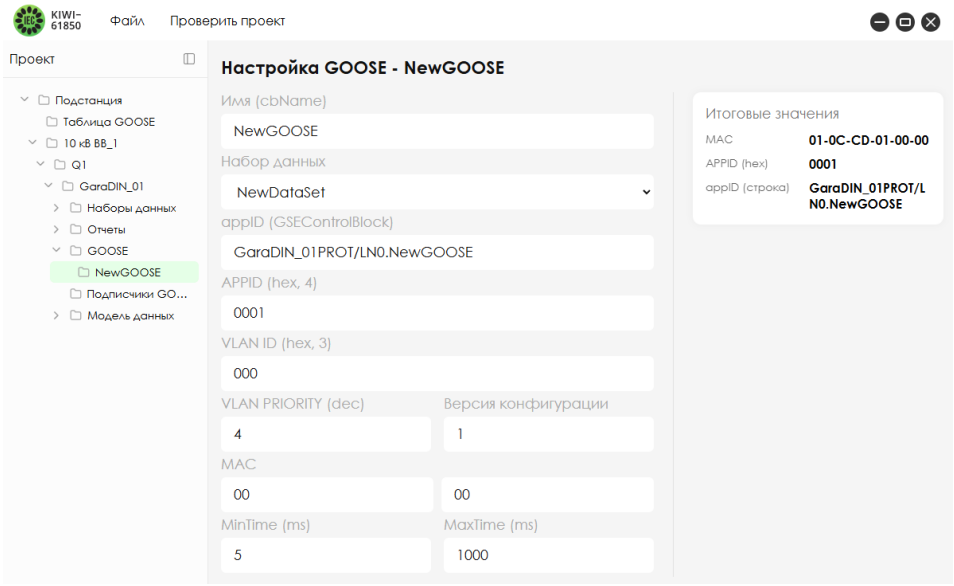


Рисунок 14.12 – Настройка GOOSE-потока

14.8 НАСТРОЙКА ПОДПИСКИ GOOSE

Настройка подписки GOOSE

Добавить второе устройство в проект и подписать его на GOOSE – поток от первого устройства. Второе устройство добавляется по аналогии с первым. Привязку потока можно сделать во вкладке «Подписчики GOOSE» устройства – отправителя, либо по всем устройствам во вкладке «Таблица GOOSE».
В столбце «GOOSE» перечисляются GOOSE-сообщения от устройств, в строке «IED» – устройства, которые можно подписать на GOOSE-сообщения.

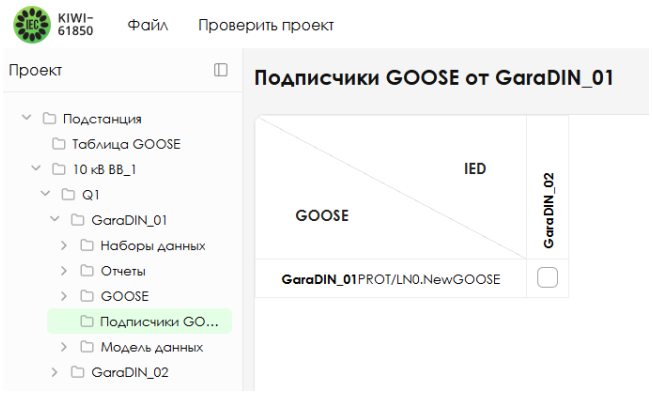


Рисунок 14.13 – Вкладка «Подписчики GOOSE»

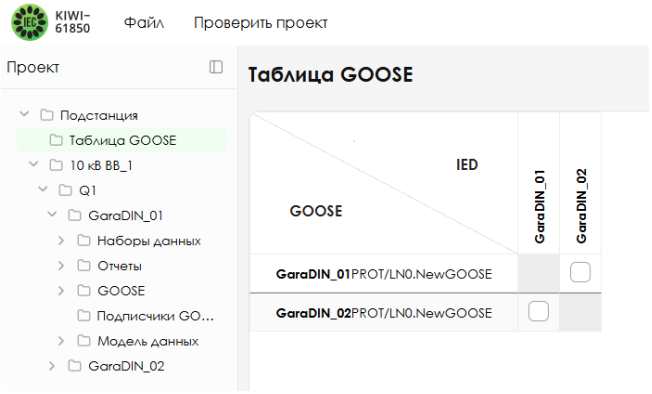


Рисунок 14.14 – Вкладка «Таблица GOOSE»

14.9 ЭКСПОРТ И ЗАГРУЗКА КОНФИГУРАЦИИ 61850

Экспорт конфигурации

После завершения привязки GOOSE между устройствами необходимо экспортировать файлы с настройками и загрузить их в устройства. Экспорт выполняется по ПКМ на подстанции – «Экспортировать bin всех устройств для KIWI/GARA» или по ПКМ на устройстве - «Экспортировать для KIWI/GARA».

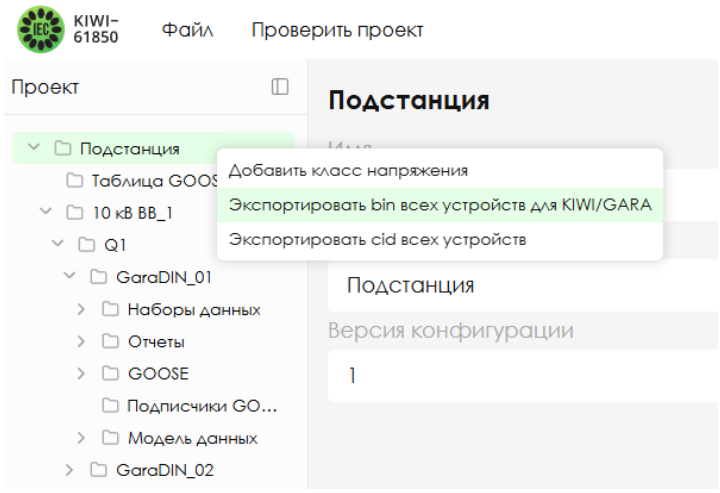


Рисунок 14.15 – Экспорт настроек МЭК 61850

Загрузка конфигурации

Для добавления файла с конфигурацией в конфигураторе GARA используется кнопка «Загрузить настройки IEC61850 из файла bin…», находящаяся во вкладке «Настройки» -> «Сервер 61850» -> «Основные настройки».
В каждое устройство нужно загрузить соответствующий ему файл конфигурации МЭК 61850. Имена файлов при этом будут соответствовать именам IED.
После загрузки файла конфигурации МЭК 61850 в гибкой логике и дискретных выходных сигналах появится возможность назначения GOOSE-сообщений.

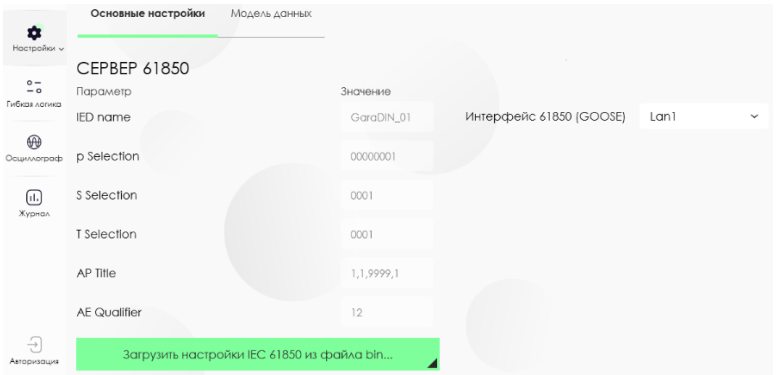


Рисунок 14.16 – Загрузка конфигурации МЭК 61850 в GARA-DIN

14.10 НАЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛОВ УСТРОЙСТВА НА GOOSE-СООБЩЕНИЯ, MMS-ОТЧЕТЫ

Настройка в гибкой логике

Входящие GOOSE могут быть использованы в гибкой логике для различных алгоритмов пользователя.

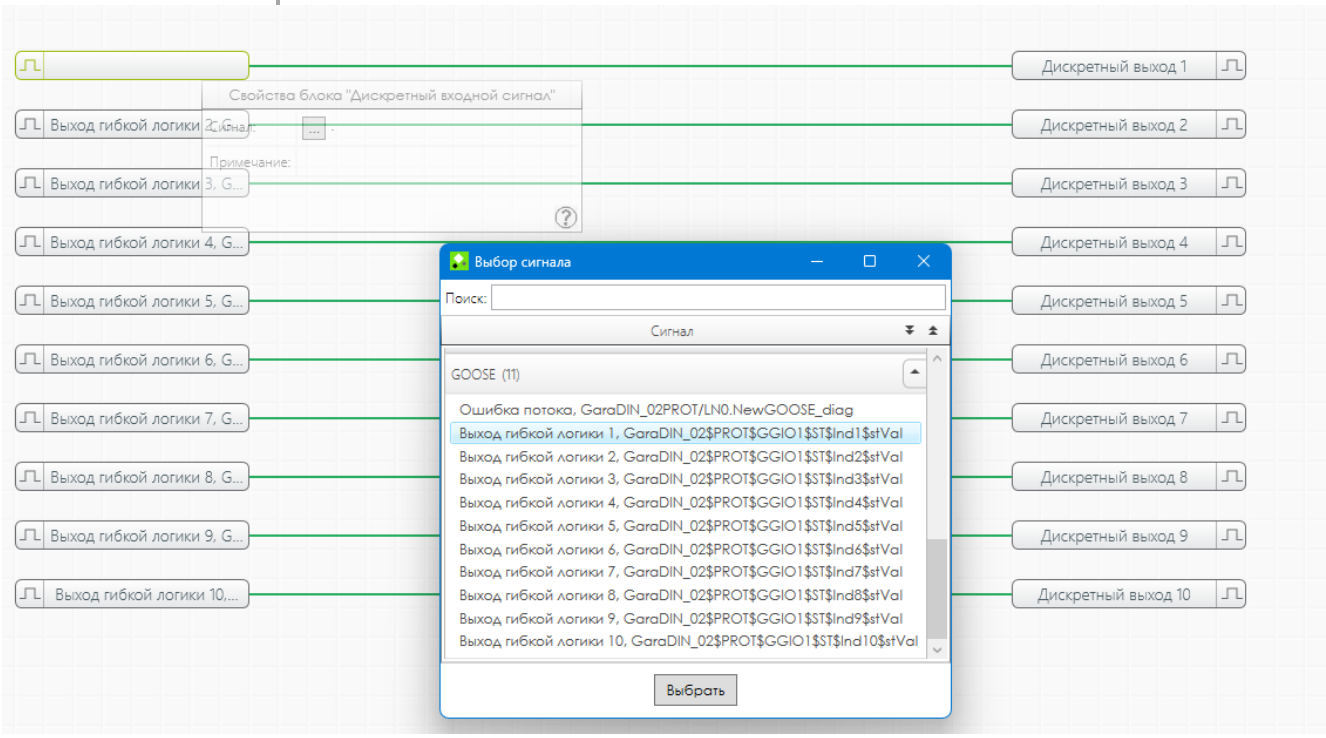


Рисунок 14.17 – Вывод подписанного GOOSE в гибкую логику и контроль наличия потока подписанного GOOSE

Настройка публикуемых GOOSE-сообщений

Назначение сигналов исходящих GOOSE выполняется во вкладке «Модель данных» настроек сервера 61850. Например, в объект данных Ind1 на атрибут данных stVal назначается внешний сигнал – выход гибкой логики, дискретный выходной или входной сигнал базового или дополнительного модуля. Назначенный сигнал будет отражать свое состояние в публикуемых GOOSE-сообщениях.

После выполнения данных настроек на всех устройствах, участвующих в обмене GOOSE – сообщениями должен начаться обмен данными. Наличие и корректную работу каждого GOOSE-потока можно контролировать по наличию сигнала «Ошибка потока», который создаётся автоматически для каждого потока и выставляется в логическую единицу при отсутствии корректного потока в течение времени time allowed to live.
При настройке устройств рекомендуется соблюдать рекомендации СТО 56947007-25.040.30.309-2020 Корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО "ФСК ЕЭС", а также требования стандарта МЭК 61850-8-1.

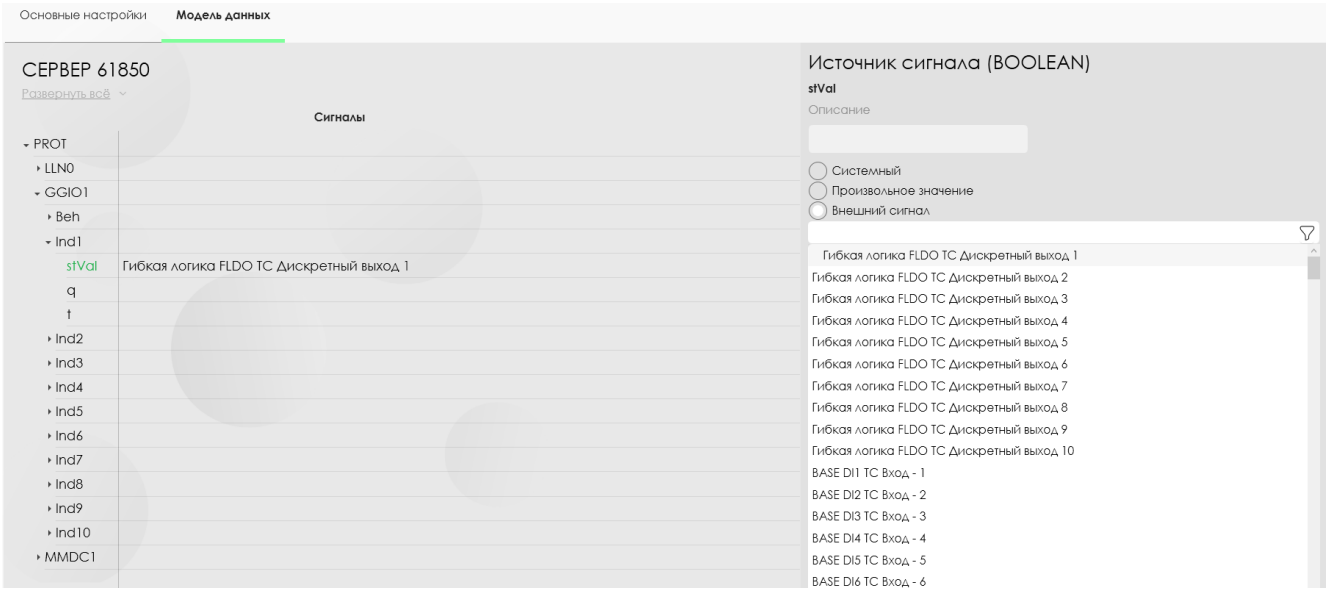


Рисунок 14.19 – Настройка исходящих GOOSE

Настройка MMS-отчетов

Настройка MMS-отчетов выполняется во вкладке «Модель данных» настроек сервера 61850. Для формирования отчета на атрибуты данных, к примеру *Amp.mag.f*, необходимо назначить внешний сигнал и выбрать из предложенного списка аналоговый входной, выходной сигнал и аналоговый выходной сигнал гибкой логики.

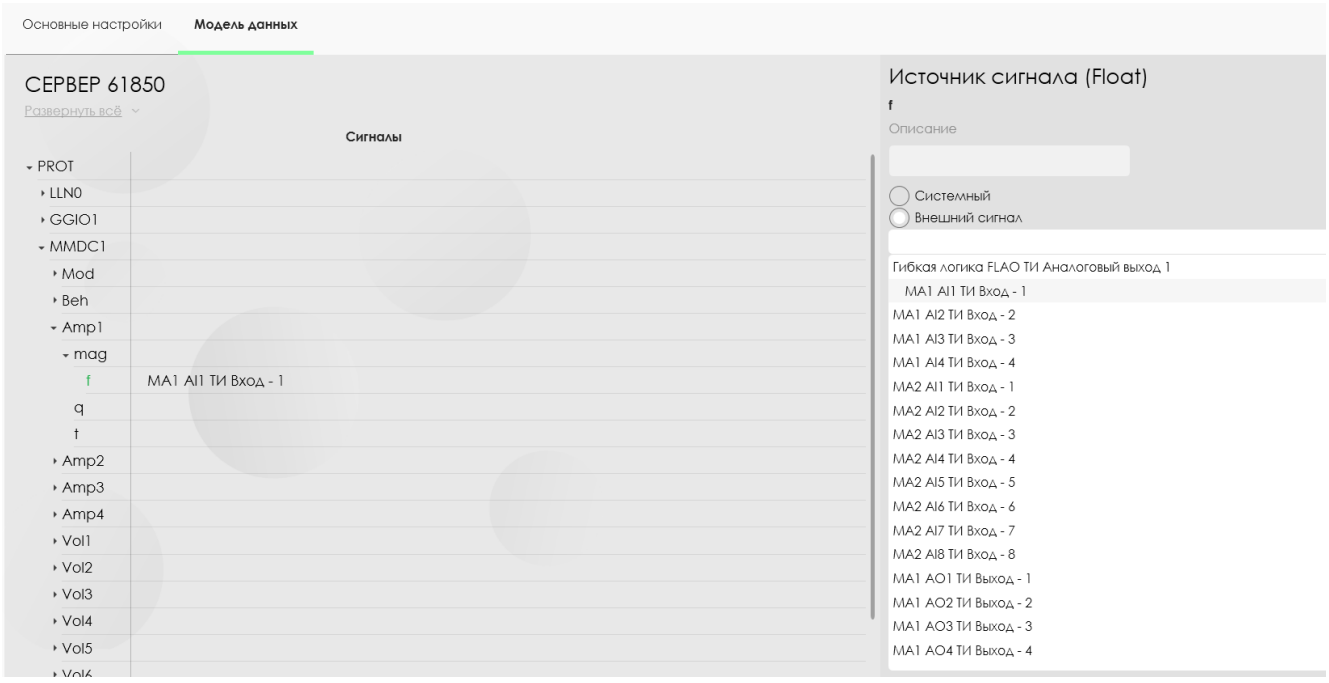


Рисунок 14.20 – Настройка MMS-отчетов

15 ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ СЕТИ

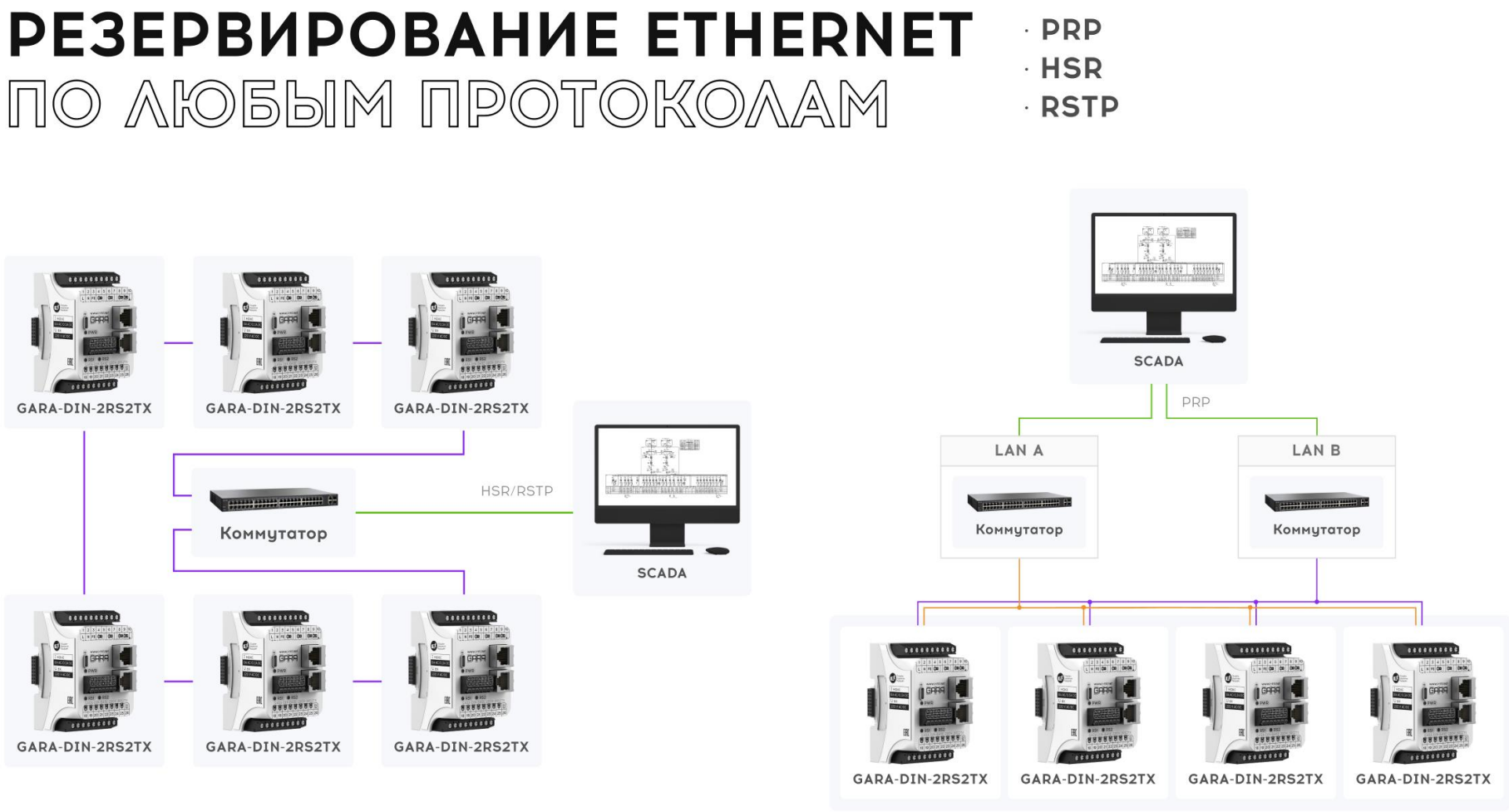


Рисунок 15.1 – Схема организации сети Ethernet по протоколам PRP, HSR, RSTP

16 ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ RS-485

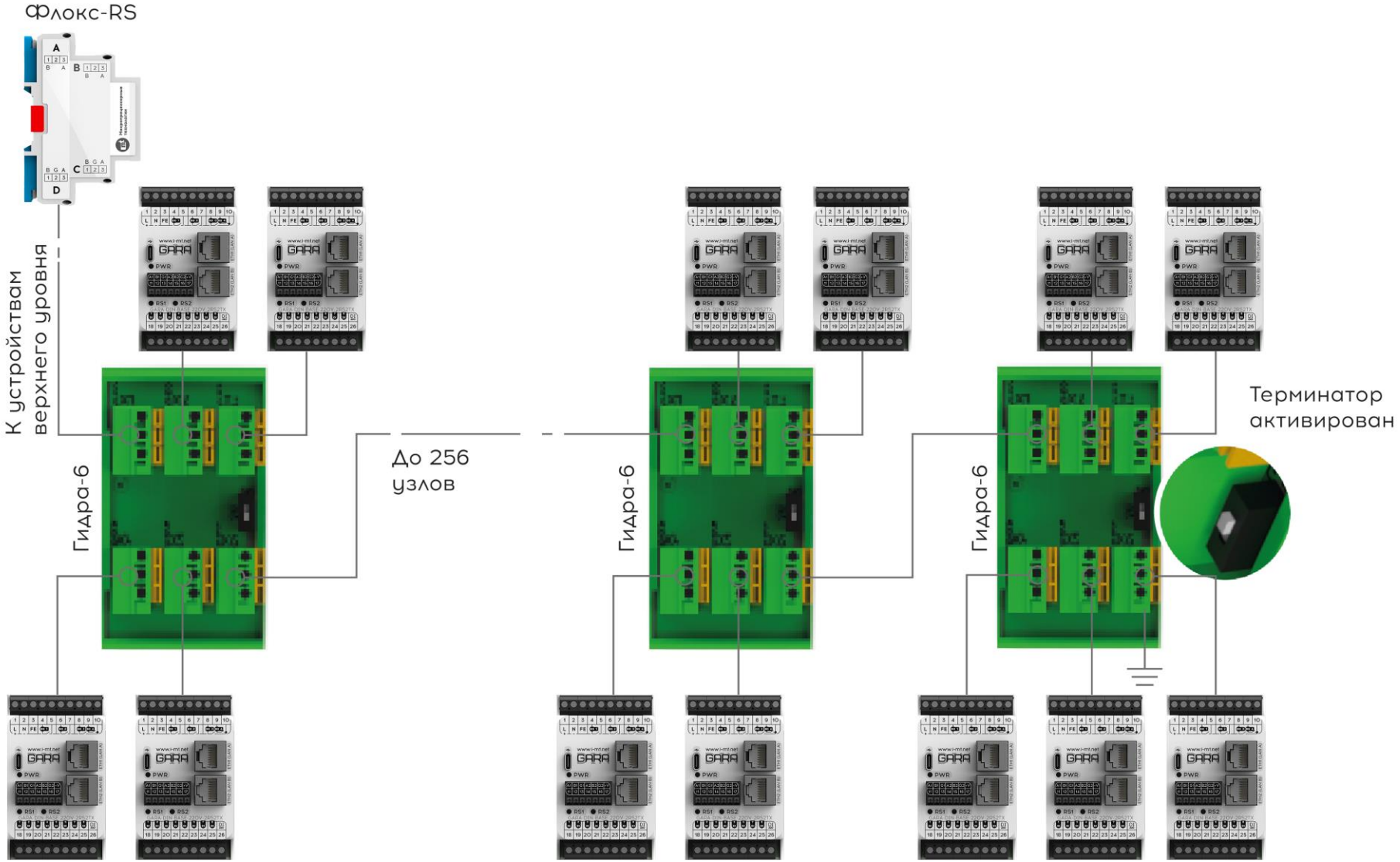


Рисунок 16.1 – Схема организации магистрали RS-485 с применением устройств Гидра-6, Флокс-RS

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

i-mt.net | mt@i-mt.net

8 800 555 25 11