10 ЛЕТ
ГАРАНТИЯ

ИРИС-DIN

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6 в 1

телемеханика
измерения
индикация
гибкая логика
РАС
технический учет

Класс точности 0,2

2 × RS-485

Modbus-RTU
IEC 60870-5-101

2 независимых порта Ethernet или 2 порта с резервированием HSR, RSTP, PRP

Modbus-TCP
IEC 60870-5-104
IEC 61850 MMS
SNTP



Мобильный конфигуратор

ИРИС



+75°C
-40

диапазон рабочих температур

Гарантия
10 лет

6 Аналоговых входов

3xI – 1/5 А
3xU – 100/400 В

\+ Поддержка модулей расширения до
· 8DI/4DO
· 8AI/8AO

Технический учет электроэнергии

Измерение качества электроэнергии

Запись осциллограмм

Регистрация максимальных значений

Гибкая логика

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ 4
1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА 5
1.1. Назначение 5
1.2. Модификации устройства и комплект поставки 8
2. КОНСТРУКЦИЯ 10
2.1. Габаритные размеры 10
2.2. Внешний вид 11
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 13
3.1. Меры безопасности 13
3.2. Подготовка устройства к использованию 13
3.3. Подключение по Bluetooth 13
4. УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ 15
4.1. Принцип работы 15
4.2. Измеряемые параметры 16
4.3. Функциональная кнопка 17
4.4. Максиметр 17
4.5. Осциллограф 17
4.6. Технический учёт электроэнергии 21
4.7. Показатель качества электроэнергии 22
4.8. Векторная диаграмма 24
4.9. Самодиагностика 25
4.10. Уровни доступа 25
4.11. Интеграция в АСУ 26
4.12. Синхронизация времени 27
5. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА 28
5.1. Метрологические характеристики 28
5.2. Технические и физические характеристики 29
5.3. Электромагнитная совместимость и изоляция 31
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА 32
7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ 33
8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 34
9. ПРИЛОЖЕНИЕ А. МОНТАЖ ПРИБОРА 35
10. ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ 37
11. ПРИЛОЖЕНИЕ В. ФУНКЦИЯ РЕГИСТРАТОРА АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ 39
12. ПРИЛОЖЕНИЕ Г. МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ 41
12.1. Назначение 41
12.2. Модификации 43
12.3. Габаритные размеры 44
12.4. Модуль расширения ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-24V 45
12.5. Модуль расширения ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-220V(110V) 46
12.6. Модуль расширения ИРИС-DIN-96-4AI/4AO 54
12.7. Модуль расширения ИРИС-DIN-96-4AI/4AO-КИС 57
13. ПРИЛОЖЕНИЕ Д. КАРТА ПАМЯТИ. MODBUS-RTU(TCP) 59
14. ПРИЛОЖЕНИЕ Е. КАРТА ПАМЯТИ. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101(104) 69
15. ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. КАРТА ПАМЯТИ МЭК 61850 76
16. ПРИЛОЖЕНИЕ З. ЭЛЕМЕНТЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ 78
17. ПРИЛОЖЕНИЕ И. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ СЕТИ. 80
18. ПРИЛОЖЕНИЕ К. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ RS-485 81
19. ПРИЛОЖЕНИЕ Л. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛА PPS 82

1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор телемеханики многофункциональный цифровой ИРИС (далее по тексту – прибор, устройство, ИРИС, ИРИС-DIN) предназначен для измерения значений электрических величин режимов работы электрических сетей переменного трёхфазного тока с номинальной частотой 50 и 60 Гц и передачи измеренных значений по цифровым каналам связи.

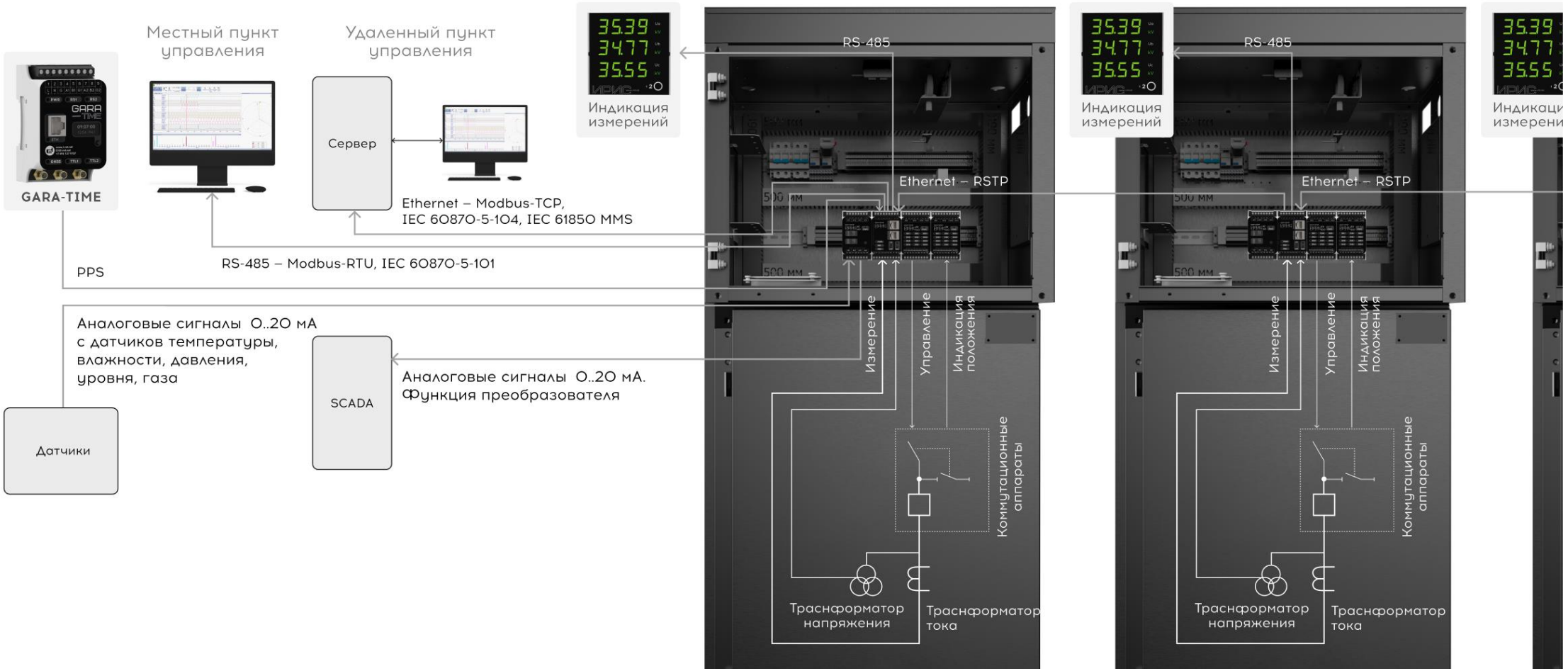
Функциональные возможности ИРИС можно увеличить с помощью модулей расширения (далее – дополнительный модуль, модуль расширения, модуль).



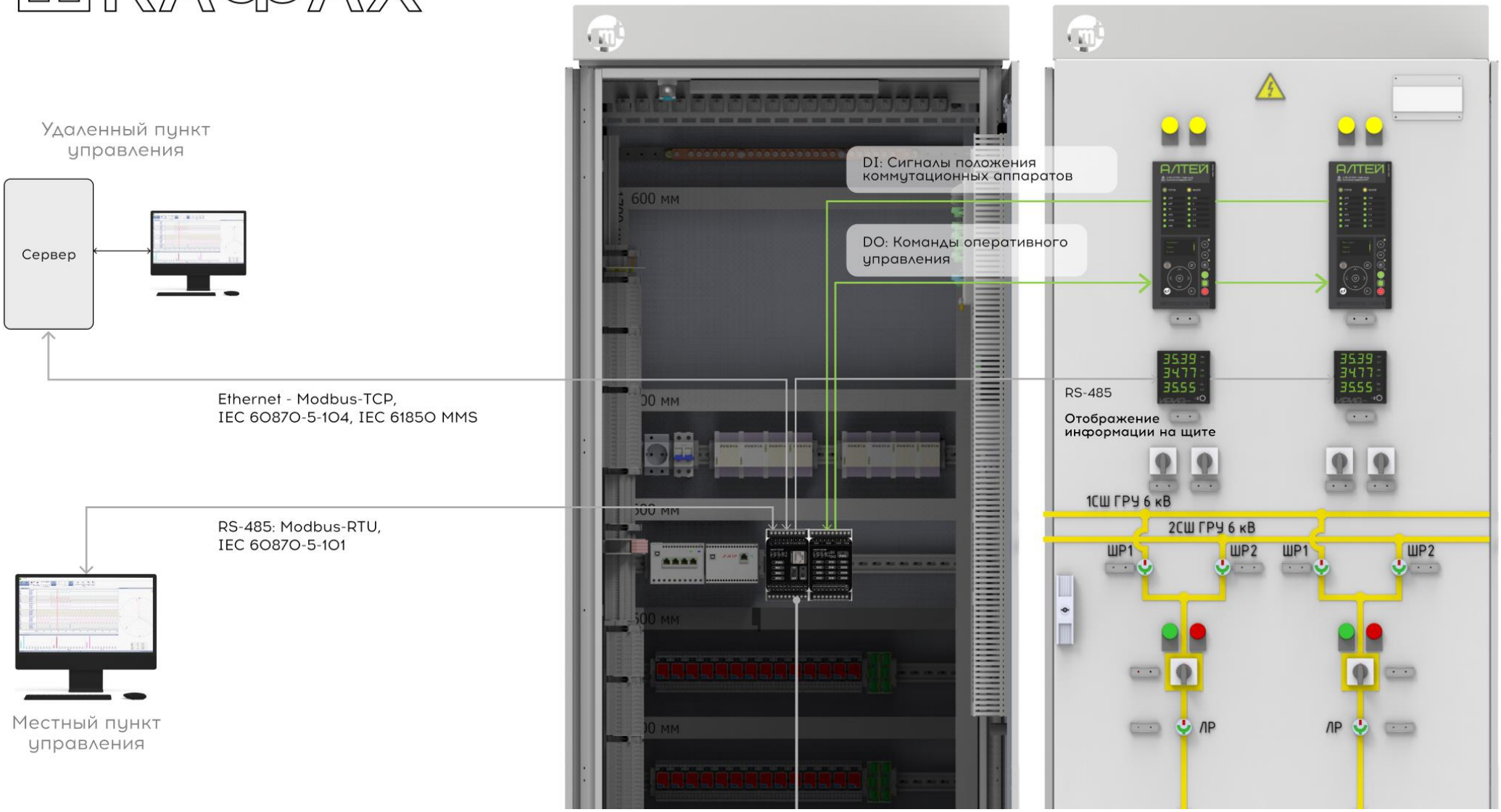
ПРИМЕНЕНИЕ 2RS2TX
В ЯЧЕЙКАХ 6-35 кВ

Функции

- **Измерение** параметров режима трехфазной сети I, U, P, Q, S, cosφ, f
- **Регистрация** аварийных событий в формате Comtrade
- **Контроль положения и управление** коммутационными аппаратами
- Опрос датчиков 4..20 мА
- **Отображение** информации на модуле индикации ИРИС-120
- Программируемая **логика**
- **Резервная защита** по току и напряжению
- **Обмен информацией** с АРМ и АСУ через RS-485, Ethernet и токовую петлю 4..20 мА



ПРИМЕНЕНИЕ
В ШКАФАХ



1.2. МОДИФИКАЦИИ УСТРОЙСТВА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

ИРИС - A - B - C - D - E - F - G - H - I

Специальное исполнение:
x – отсутствует
РАС – измерение токов до 40 А
ОБР – поддержка 25 шт. 8DI/4DO-220V

Аналоговые выходы:
x – отсутствуют

Дискретные входы и выходы:
x – отсутствуют

Интерфейсы связи:
2RSTX – 2*RS-485 + Ethernet TX
2RS2TX – 2*RS-485 + 2*Ethernet TX

Напряжение питания:
220V – 220 В, AC/DC
110V – 110 В, AC/DC
24V – 24 В, DC

Номинальный измеряемый ток (фазный):
A – **1A/5A** (выбирается программно)

Номинальное измеряемое напряжение (линейное):
V – **100V/400V** (выбирается программно)

Исполнение прибора в зависимости от габаритных размеров:
96 – типоисполнение с размерами лицевой панели 90х54 мм

Функциональное исполнение:
DIN – преобразователь измерительный многофункциональный для установки на DIN-рейку

Прибор телемеханики многофункциональный цифровой **ИРИС**

Отсутствующие позиции в конце обозначения модификации (x**) допустимо не указывать при заказе.*

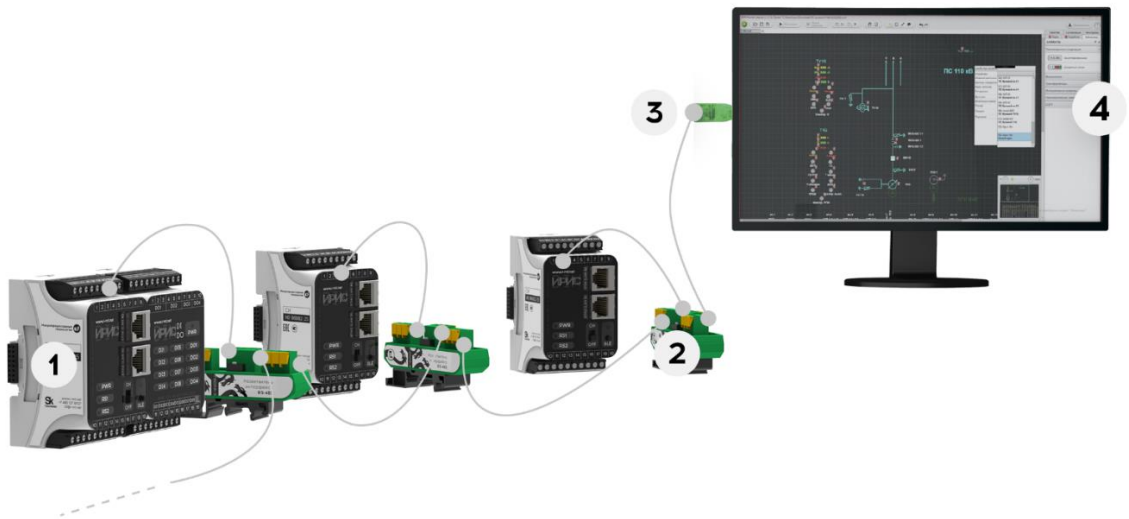
Пример обозначения устройства при заказе:

ИРИС-DIN-96-V-A-220V-2RSTX – прибор телемеханики многофункциональный цифровой для установки на DIN-рейку, программируемый диапазон измеряемого линейного напряжения и тока, универсальное исполнение по напряжению питания 220 В, наличие интерфейсов связи Ethernet и двух RS-485.

Комплект поставки ИРИС		
1	Прибор телемеханики многофункциональный цифровой ИРИС	1 шт
2	Технический паспорт	1 шт

3	Модуль расширения ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-24V *Примечание: поддерживается до 10 шт. Дискретные входы с внутренним источником питания 24 В - 8 шт, дискретные выходы - 4 шт, в комплекте с шинным соединителем.*	в соответствии с заказом
4	Модуль расширения ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-110V *Примечание: поддерживается до 10 шт. Дискретные входы с входным напряжением 110В - 8 шт, дискретные выходы - 4 шт, в комплекте с шинным соединителем.*	в соответствии с заказом
5	Модуль расширения ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-220V *Примечание: поддерживается до 10 шт[1]. Дискретные входы с входным напряжением 220В - 8 шт, дискретные выходы - 4 шт, в комплекте с шинным соединителем.*	в соответствии с заказом
6	Модуль расширения ИРИС-DIN-96-4AI/4AO *Примечание: поддерживается до 2 шт. Аналоговые входы - 4 шт, аналоговые выходы - 4 шт, в комплекте с шинным соединителем.*	в соответствии с заказом
7	Модуль расширения ИРИС-DIN-96-4AI/4AO-КИС *Примечание: поддерживается до 2 шт. Каналы импульсной сигнализации - 4 шт, аналоговые выходы - 4 шт, в комплекте с шинным соединителем*	в соответствии с заказом

Опционально		
1	Устройство защиты интерфейса RS-485 Флокс-RS	опционально
2	Разветвитель интерфейса RS-485 Гидра-3 (Гидра-6)	опционально
3	Преобразователь интерфейсов Юкка (RS-485 <–> USB)	опционально
4	Система мониторинга KIWI-MONITOR	опционально
5	Устройство защиты интерфейса Ethernet Флокс-ETH	опционально
6	Шинный удлинитель ИРИС-DIN-ШУ *Примечание: в комплект с шинным удлинителем входит кабель Ethernet TWT FTP 4 Cat 5e 26 AWG, длина кабеля 1,5 м.*	опционально
7	Кабель Ethernet TWT FTP 4 Cat 5e 26 AWG, длина кабеля 0,5 или 1 м	опционально



Для заказа позвоните нам или отправьте заявку в свободной форме на почту

8 (800) 555 25 11

+7 (495) 127 97 07

01@i-mt.net

i-mt.net

[1] При специальном исполнении “ОБР” поддерживается до 25 шт. модулей ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-220V

2. КОНСТРУКЦИЯ

2.1. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Конструктивно устройство выполнено в виде моноблока с креплением на DIN-рейку. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рисунке **2.1**, 3D-модель устройства доступна **ПО ССЫЛКЕ**.

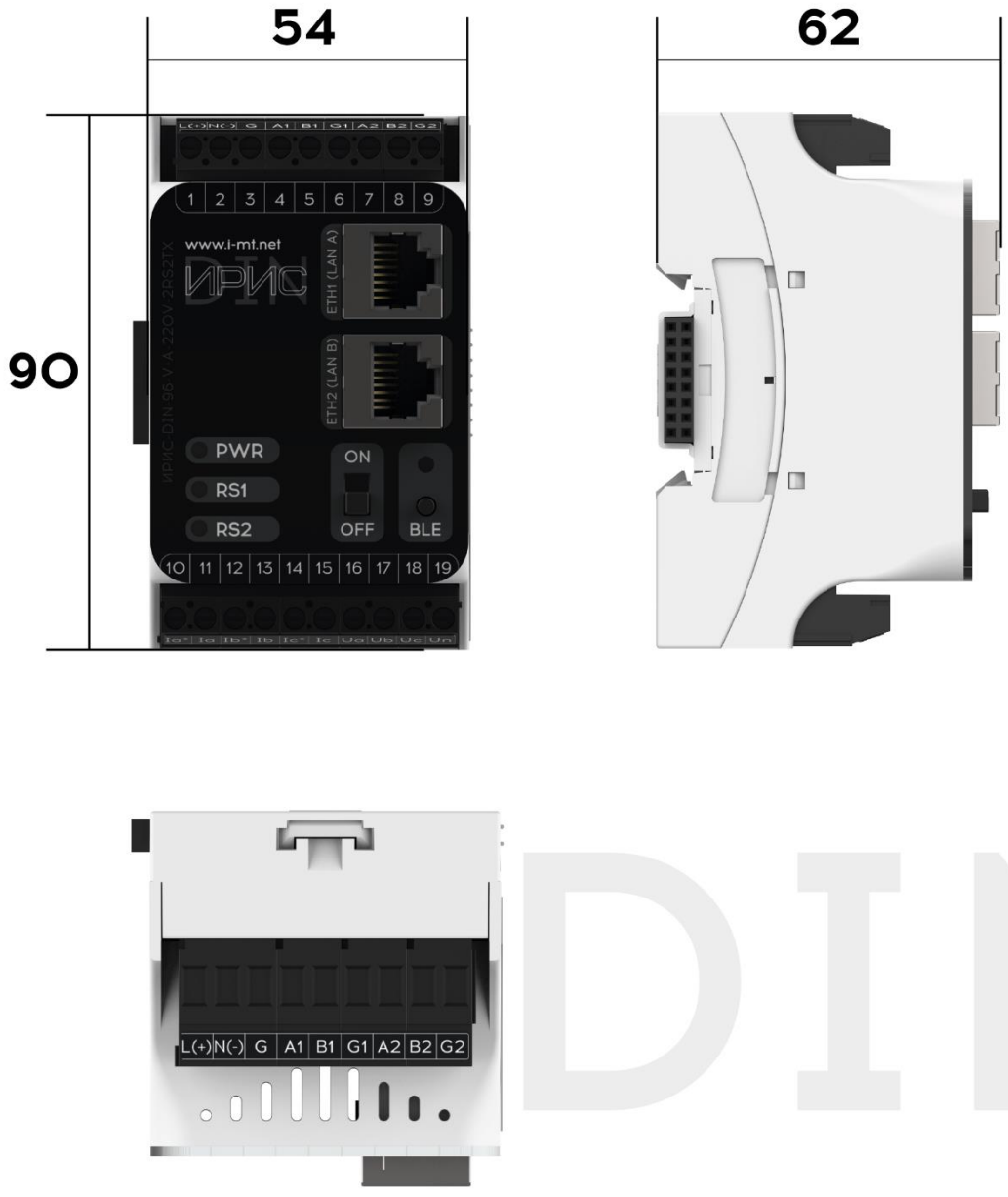


Рисунок 2.1 – Габаритные размеры прибора в исполнении (в миллиметрах)

2.2. ВНЕШНИЙ ВИД



Рисунок 2.2 – Внешний вид ИРИС-DIN в исполнении 2RSTX

3D-модель устройства доступна на официальном сайте компании:
http://i-mt.net



Рисунок 2.3 – Внешний вид ИРИС-DIN в исполнении 2RS2TX

3D-модель устройства доступна на официальном сайте компании:
http://i-mt.net

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



ВНИМАНИЕ!
Во избежание поражения электрическим током необходимо руководствоваться требованиями и рекомендациями настоящего РЭ

Перед подключением внешних цепей проверьте соответствие уровней подаваемых напряжений и токов допустимым величинам, указанным в таблице **5-3**.
Персонал, осуществляющий обслуживание устройств, должен руководствоваться настоящим РЭ, а также приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. N903н "Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок". К работам с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

3.2. ПОДГОТОВКА УСТРОЙСТВА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Рекомендуемый порядок действий при монтаже и настройке ИРИС:

- внимательно изучить настоящее РЭ;
- проверить комплектацию устройства на соответствие п. **1.2**;
- произвести монтаж устройства (ПРИЛОЖЕНИЕ **А**);
- подсоединить модули расширения (при наличии);
- выполнить подключение внешних электрических цепей (ПРИЛОЖЕНИЕ **Б**);
- установить приложение ИРИС на **Android**, **iOS** или на **ПК**;
- произвести настройку прибора.

Рекомендации по выбору номинального тока автоматического выключателя (с времятоковой характеристикой типа «С») приведены в таблице **3-1**.

Таблица 3-1

Количество устройств ИРИС, шт	Номинальный ток автоматического выключателя, А
1 – 2	1
3 – 5	2
6 – 8	3
9 – 10	4
11 – 20	6
20 – 25	10

3.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО BLUETOOTH

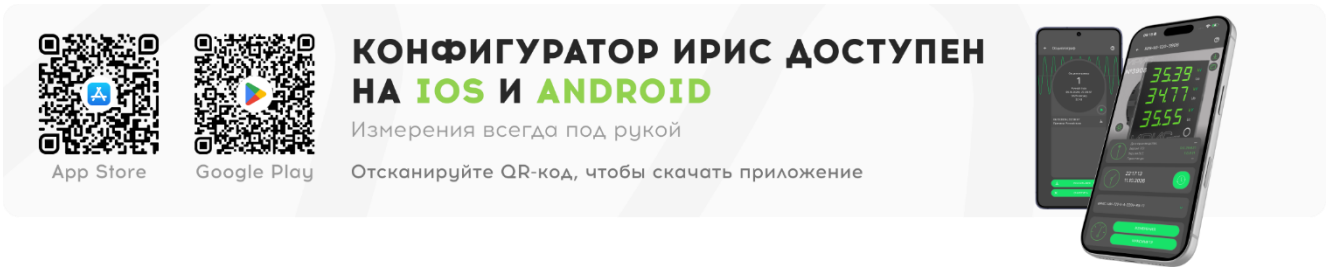
Подключение по Bluetooth к устройству возможно с персонального компьютера или с мобильного устройства. Для подключения необходимо выполнить следующие действия:

- включить модуль Bluetooth на устройстве путем удержания функциональной кнопки на лицевой панели прибора в течение двух секунд. После включения Bluetooth на передней панели устройства засветится соответствующий светодиод синего цвета;

- запустить мобильное приложение ИРИС на **Android**, **iOS**[1], либо конфигуратор на **ПК** и включить Bluetooth;
- нажать кнопку «Сканировать»/«Поиск устройств», находясь в непосредственной близости от прибора;
- выбрать нужное устройство из списка найденных (имя устройства в сети Bluetooth содержит четыре последние цифры серийного номера устройства, указанного на разъеме Ethernet) и подключиться к нему. При успешном подключении светодиод Bluetooth на лицевой панели устройства начнёт мигать.



Модуль Bluetooth может быть программно отключен,
путем подачи команды от АСУ или конфигуратора для ПК.



[1] Поддержка iOS реализована начиная с версии ПО ИРИС-DIN v1.0.14.453.

4. УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

4.1. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Измеряемые токи и напряжения через схемы согласования поступают на вход АЦП микроконтроллера. Аналого-цифровое преобразование выполняется с частотой дискретизации 2000 Гц.

Микроконтроллер выполняет:

- вычисление параметров электрической сети с учетом отклонения частоты сети от номинального значения во всем рабочем диапазоне частот (таблица **5-3**);
- усреднение вычисленных параметров с помощью фильтра первого порядка типа «скользящее среднее» (период усреднения фиксированный – 100 мс);
- запись осциллограмм по команде пользователя и/или при срабатывании пусковых органов;
- регистрацию максимальных значений вычисляемых величин (максиметр);
- запись в энергонезависимую память счетчиков технического учета и показателей качества электрической энергии
- обмен данными с внешними устройствами по интерфейсам Ethernet, RS-485 и Bluetooth;
- обмен данными с модулями расширения;
- исполнение алгоритмов гибкой логики.

4.2. ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

ИРИС обеспечивает измерение (И), вычисление (В) и передачу по цифровым интерфейсам значений величин в зависимости от схемы подключения и настроек в соответствии с таблицей 4-1.

Таблица 4-1

Величина[1]		Схема подключения (ПРИЛОЖЕНИЕ Б)			
		10.1 10.2	10.3 10.4	10.5	10.6
Фазный ток	I_A	И[2]	И	И	И
	I_B	И	В	В	И
	I_C	И	И	И	И
Фазное напряжение	U_A	И	И		
	U_B	И	И		
	U_C	И	И		
Линейное напряжение	U_{AB}	В	В	И	И
	U_{BC}	В	В	И	И
	U_{CA}	В	В	В	В
Ток нулевой последовательности	$3I_0$	В			В
Напряжение нулевой последовательности	$3U_0$	В	В		И
Ток обратной последовательности	I_2	В	В	В	В
Напряжение обратной последовательности	U_2	В	В	В	В
Аварийная составляющая фазного тока[3]	dI_A	В	В	В	В
	dI_B	В	В	В	В
	dI_C	В	В	В	В
Аварийная составляющая тока I_2[3]	dI_2	В	В	В	В
Аварийная составляющая тока $3I_0$[3]	$d3I_0$	В	В	В	В
Аварийная составляющая напряжения[3]	dU	В	В	В	В
Трехфазная активная мощность[4]	P	В	В	В	В
Трехфазная реактивная мощность[4]	Q	В	В	В	В
Трехфазная полная мощность[4]	S	В	В	В	В
Коэффициент мощности[4]	cosφ	В	В	В	В
Частота сети	f	В	В	В	В
Трехфазная потребленная активная энергия	Wp+	В	В	В	В
Трехфазная потребленная реактивная энергия	Wq+	В	В	В	В
Трехфазная потребленная полная энергия	Ws+	В	В	В	В
Трехфазная сгенерированная активная энергия	Wp-	В	В	В	В
Трехфазная сгенерированная реактивная энергия	Wq-	В	В	В	В
Трехфазная сгенерированная полная энергия	Ws-	В	В	В	В

[1] В зависимости от настройки прибор выполняет вычисления: действующего значения первой гармоники основной частоты (ДПФ) или истинного среднеквадратического значения (СКЗ).

[2] Обозначение в таблице: И – измерение, В – вычисление.

[3] Аварийная составляющая - изменение за два периода промышленной частоты: $A = \frac{|U-U_{40}|}{U_{40}} \cdot 100\%$, где U-значение величины в текущий момент времени, U_{40} – значение величины двумя периодами ранее.

[4] Вычисление мощностей выполняет по методу трех ваттметров при подключении к прибору фазных напряжений Ua, Ub, Uc, и по методу двух ваттметров – при подключении Uab, Ubc, 3U0.

4.3. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КНОПКА

- **Включение модуля Bluetooth:** для включения Bluetooth необходимо нажать и удерживать кнопку в течение двух секунд (два раза моргнут все светодиоды на лицевой панели). Отключение выполняется автоматически после истечения тайм-аута отключения Bluetooth, задаваемого при настройке (по умолчанию – 30 минут).
- **Сброс к заводским настройкам:** для сброса устройства к заводским параметрам необходимо зажать и удерживать кнопку Bluetooth в течение 5 секунд (3 раза моргнут все светодиоды на лицевой панели). Далее, нужно отпустить кнопку и в течение 5 секунд повторно нажать кнопку, удерживая в течение 5 секунд (3 раза моргнут все светодиоды на лицевой панели). Если нажатия не происходит, то устройство возвращается к нормальной работе без сброса. (Настройки интерфейсов RS-485 по умолчанию - *адрес: 1; скорость, бод: 115200; четность: нет; стоп-бит: 1*).

4.4. МАКСИМЕТР

ИРИС сохраняет в памяти максимальные значения величин токов, напряжений, мощностей и энергии, зафиксированные за время работы прибора, а также дату и время их регистрации.
Считывание показаний максиметра доступно через мобильное приложение, а также по цифровым каналам связи. Сброс показаний максиметра доступен с помощью любого дискретного входа (при наличии модуля расширения), через мобильное приложение или конфигуратор для ПК.

4.5. ОСЦИЛЛОГРАФ

Параметры работы встроенного цифрового осциллографа приведены в таблице **4-2**. В осциллограмме с помощью ПО KIWI-Viewer[1] доступен анализ до 20-ой гармоники для каждой фазы тока и напряжения.

Таблица 4-2

Параметр	Описание
Формат записи осциллограмм	Comtrade, IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04
Частота дискретизации	250 / 500 / 1000 / 2000 Гц
Длительность предаварийной записи	0,5 с
Длительность записи	от 1 до 18 с, в зависимости от состава сигналов и частоты дискретизации. Максимальное количество осциллограмм – 29 шт.
Состав осциллограммы	Входные аналоговые сигналы. Трассы дискретных входов и выходов модулей расширения.
Причины пуска	Пусковые органы согласно таблице **4-3**. По сигналу на дискретном входе. По команде оператора, переданной по интерфейсу связи

Обработка пусковых органов реализована на принципах, применяемых в цифровых устройствах релейной защиты, что положительно сказывается на качестве формируемых событий и корректности записи осциллограмм.

[1] Устанавливается одновременно с приложением на ПК.

Таблица 4-3

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффицент возврата	
Максимальное реле тока	ПО ОСЦ Imax	0,1 – 40 А	0,01 А	5 А	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением любого из подключенных фазных токов величины уставки
Минимальное реле тока	ПО ОСЦ Imin	0,1 – 40 А	0,01 А	0,25 А	1,05	Срабатывает при снижении действующих значений всех подключенных фазных токов ниже величины уставки
Максимальное реле тока нулевой последовательности	ПО ОСЦ 3I0max	0,01 – 40 А	0,01 А	0,5 А	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением тока нулевой последовательности величины уставки. ВАЖНО! Работает только при схеме подключения токовых цепей "Ia/Ib/Ic"
Максимальное реле тока обратной последовательности	ПО ОСЦ I2max	0,01 – 40 А	0,01 А	0,5 А	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением тока обратной последовательности величины уставки
Максимальное реле напряжения	ПО ОСЦ Umax	1 – 1000 В	0,1 В	110 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением контролируемых напряжений величины уставки
Минимальное реле напряжения	ПО ОСЦ Umin	1 – 1000 В	0,1 В	50 В	1,05	Срабатывает при снижении действующих значений всех контролируемых напряжений ниже величины уставки
Максимальное реле напряжения нулевой последовательности	ПО ОСЦ 3U0max	1 – 600 В	0,1 В	10 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением напряжения нулевой последовательности величины уставки
Максимальное реле напряжения обратной последовательности	ПО ОСЦ U2max	1 – 600 В	0,1 В	3 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением напряжения обратной последовательности величины уставки

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффицент возврата	
Минимальное реле модуля коэффициента мощности	ПО ОСЦ | COSmin |	Срабатывание:			-	Срабатывает при снижении модуля коэффициента мощности ниже величины уставки. Работает с регулируемой уставкой на возврат. ВАЖНО! Уставка срабатывания должна быть меньше уставки возврата
		0,1 – 0,99	0,01	0,75		
		Возврат:				
		0,1 – 0,99	0,01	0,95		
Максимальное реле аварийной составляющей фазного тока (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ DImax	Срабатывание[1]:			-	Срабатывает при превышении действующим значением максимальной аварийной составляющей (за два периода) фазных токов величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального тока прибора), пусковой орган не срабатывает
		5 – 98 %	1 %	10 %		
		Зона нечувствительности[2]:				
		8 – 50 %	1 %	8 %		
Максимальное реле аварийной составляющей тока обратной последовательности (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ DI2max	Срабатывание[1]:			-	Срабатывает при превышении действующим значением аварийной составляющей (за два периода) тока обратной последовательности величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального тока прибора), пусковой орган не срабатывает
		5 – 98%	1 %	5 %		
		Зона нечувствительности[2]:				
		8 – 50 %	1 %	8 %		
Максимальное реле аварийной составляющей тока нулевой последовательности (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ D3I0max	Срабатывание[1]:			-	Срабатывает при превышении действующим значением аварийной составляющей (за два периода) тока обратной последовательности величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального тока прибора), пусковой орган не срабатывает ВАЖНО! Работает только при схеме подключения токовых цепей "Ia/Ib/Ic"
		5 – 98%	1 %	5 %		
		Зона нечувствительности[2]:				
		10 – 50 %	1 %	10 %		

[1] Задается в % от предшествующего значения сигнала.

[2] При изменении контролируемой величины внутри зоны нечувствительности пусковой орган блокируется. Задается от номинального значения тока или напряжения.

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффициент возврата	
Максимальное реле аварийной составляющей напряжения (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ DUmax	Срабатывание[1]:			-	Срабатывает при превышении действующим значением максимальной аварийной составляющей (за два периода) напряжений величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального напряжения прибора), пусковой орган не срабатывает
		5 – 98 %	1 %	10 %		
		Зона нечувствительности[2]:				
		13 – 50 %	1 %	13 %		
Максимальное реле трехфазной активной мощности[3]	ПО ОСЦ Pmax	-1 000 000 – 1 000 000 кВт	1 кВт	1000 кВт	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной активной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной активной мощности[3]	ПО ОСЦ Pmin	-1 000 000 – 1 000 000 кВт	1 кВт	0 кВт	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной активной мощности ниже величины уставки
Максимальное реле трехфазной реактивной мощности[3]	ПО ОСЦ Qmax	-1 000 000 – 1 000 000 квар	1 квар	1000 квар	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной реактивной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной реактивной мощности[3]	ПО ОСЦ Qmin	-1 000 000 – 1 000 000 квар	1 квар	0 квар	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной реактивной мощности ниже величины уставки
Максимальное реле трехфазной полной мощности[3]	ПО ОСЦ Smax	0 – 1 000 000 кВА	1 кВА	1000 кВА	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной полной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной полной мощности[3]	ПО ОСЦ Smin	0 – 1 000 000 кВА	1 кВА	0 кВА	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной полной мощности ниже величины уставки
Максимальное реле частоты сети	ПО ОСЦ Fmax	50,02 – 55 Гц	0,01 Гц	51 Гц	0,95	Срабатывает при превышении частоты сети величины уставки
Минимальное реле частоты сети	ПО ОСЦ Fmin	45 – 49,98 Гц	0,01 Гц	49 Гц	1,05	Срабатывает при снижении частоты сети ниже величины уставки

[1] Задается в % от предшествующего значения сигнала.

[2] При изменении контролируемой величины внутри зоны нечувствительности пусковой орган блокируется. Задается от номинального значения тока или напряжения.

[3] Уставки по мощности задаются в первичных значениях.

4.6. ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЁТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Функция технического учёта электроэнергии обеспечивает регистрацию в журнал с энергонезависимой памятью следующих величин:

- потребленная активная энергия (Wp+);
- потребленная реактивная энергия (Wq+);
- потребленная полная энергия (Ws+);
- сгенерированная активная энергия (Wp-);
- сгенерированная реактивная энергия (Wq-);
- сгенерированная полная энергия (Ws-).

Данные отдельно по каждой записанной величине группируются в:

- суточный график нагрузок (получасовое потребление/генерация за последние 33 дня;
- месячный график нагрузок (суточное потребление/генерация за последние 380 дней);
- годовой график нагрузок (помесячное потребление/генерация за последние 12 месяцев).

Функция записи технического учета электроэнергии активируется в конфигураторе на ПК. По умолчанию функция отключена.



Рисунок 4.1 – Журнал технического учёта электроэнергии

Период, когда ИРИС записывал невалидные данные (отсутствие перетока мощности, отключение функции технического учета или самого прибора), отмечается на графике желтым цветом.

Функция сохранения и загрузки журналов технического учёта электроэнергии позволяет просматривать графики нагрузок в офлайн-режиме работы конфигуратора ИРИС, либо сохранять файл в формате CSV для просмотра в MS Excel на ПК.

4.7. ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В устройстве реализован контроль самого востребованного показателя качества электроэнергии - **медленные изменения напряжения**, согласно ГОСТ 32144-2013 (пункт 4.2.2). Контроль показания качества электроэнергии активируется в конфигураторе на ПК. По умолчанию функция отключена.

Ирис фиксирует отдельно положительные и отрицательные отклонения согласно методике измерений, приведенной в ГОСТ 30804.4-30-2013 (пункт 5.12).

В зависимости от выбора схемы подключения ТН журнал ПКЭ работает по фазным («**Схема ТН**» = 1) или по линейным («**Схема ТН**» = 0) напряжениям.

Согласно ГОСТ 32144-2013, в окне наблюдения, равном 7 суток, не должно быть отклонений напряжения от номинального значения на величину 10% и более. Отклонение оценивается как среднеквадратическое на интервале 10 минут.

Для настройки функции ПКЭ, требуется задать:

- номинальное значение напряжение Uном;
- положительную U(+) и отрицательную U(-) границы допустимого отклонения напряжения;
- длительность окна наблюдения;
- уставку процента времени, в течение которого не должно быть отклонений напряжения от допустимых значений.

Уровень текущего качества напряжения отображается в процентах в зависимости от размера окна наблюдения.

В случае, если длительность отклонения напряжения превышает допустимую, формируется выходной сигнал «**ПКЭ: dU**», который может быть использован для назначения на выходные реле модулей расширения.

Интервал времени существования сигнала «**ПКЭ: dU**» подсвечивается красным цветом на графике ПКЭ в Конфигураторе для ПК.

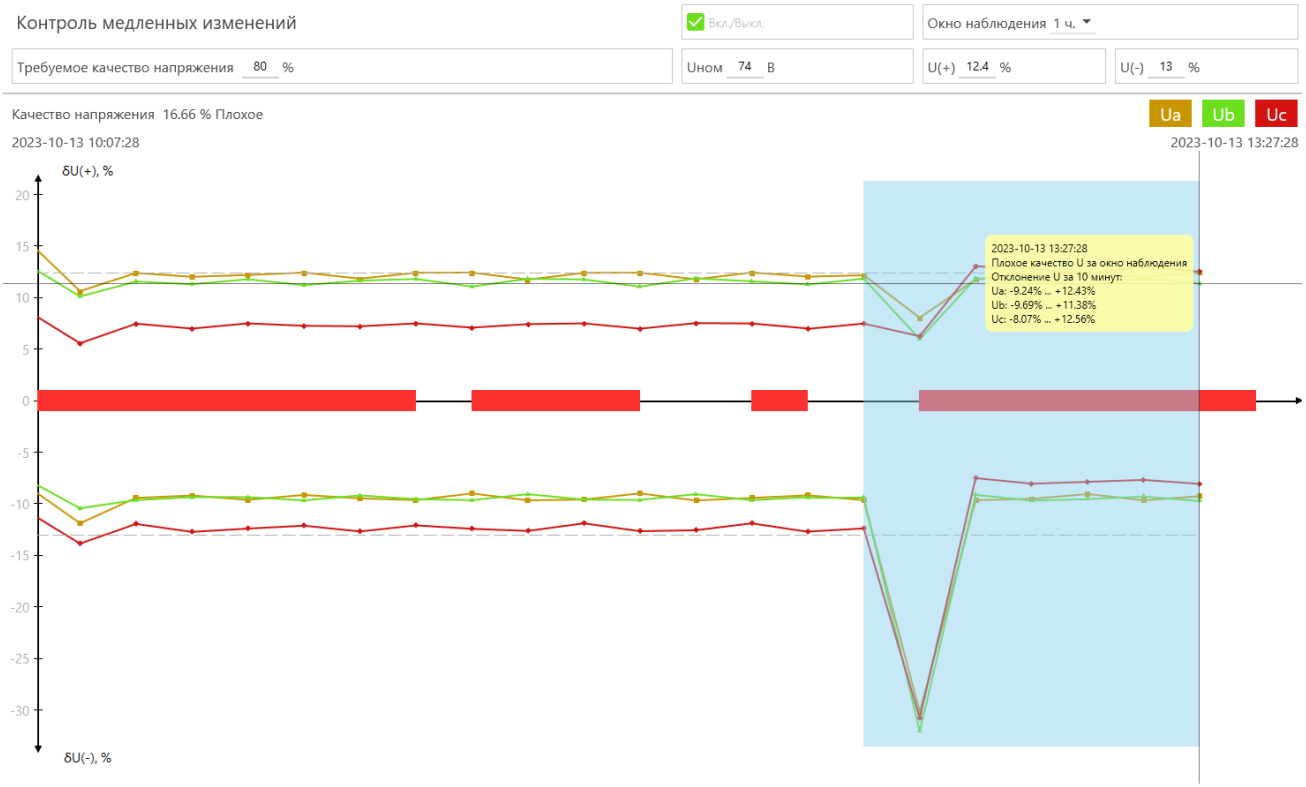


Рисунок 4.2 – Журнал показателя качества электроэнергии

Функция сохранения и загрузки журналов ПКЭ позволяет просматривать графики отклонения напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального значения в офлайн-режиме работы конфигуратора с ИРИС либо в MS Excel на ПК. Формат скачиваемого файла CSV.

Длительность записи журнала равна 10 дней. После заполнения журнала происходит циклическая перезапись старых данных.

Для детального просмотра графика ПКЭ предусмотрено увеличение, уменьшение масштаба по горизонтали, вертикали (при нажатии **ctrl**) колесом мыши и перемещение по горизонтали, вертикали (при нажатии **ctrl**) правой кнопкой мыши. Двойное нажатие левой кнопкой мыши вернёт график ПКЭ в первоначальное состояние.

В случае если текущее качество станет хуже, чем требуемое качество напряжения, то формируется сигнал «**ПКЭ: dU**».

Сигнал срабатывания алгоритма можно назначать на дискретные выходы или отправить в АСУ. Текущий уровень качества напряжения в % за окно наблюдения можно также передать в АСУ.

4.8. ВЕКТОРНАЯ ДИАГРАММА

Конфигуратор для ПК и мобильное приложение позволяют отобразить векторную диаграмму измеряемых токов и напряжений.

Выбор сигналов для векторной диаграммы производится путем нажатия правой клавиши мыши в конфигураторе для ПК, либо выставлением нужных чекбоксов в мобильном приложении.

Доступные базисные векторы располагаются в раскрывающемся списке.

Векторы можно отображать в масштабе или показывать только их направления.



Рисунок 4.3 – Внешний вид векторной диаграммы для ПК и смартфона

4.9. САМОДИАГНОСТИКА

При включении, а также в процессе работы ИРИС непрерывно выполняет самодиагностику. В случае выявления неисправностей светодиод PWR начнёт мигать. Далее необходимо подключиться к устройству и посмотреть в конфигураторе на ПК или смартфоне ошибку и расшифровку к ней. Список возможных неисправностей представлен ниже.

При наличии подключенного модуля расширения ИРИС-DIN-96-4AI/4AO, код ошибки будет отображен на его дисплее.

Таблица 4-4

Код ошибки	Неисправность	Действия
0001	Ошибка памяти	Обратиться в службу технической поддержки.
0002		
0004	Ошибка связи с модулем DIDO	Проверить подключение дополнительного модуля. Обратиться в службу технической поддержки.
0008	Ошибка Bluetooth	Обратиться в службу технической поддержки.
0040	Ошибка Ethernet	
0020	Ошибка связи с модулем AIAO	Проверить подключение дополнительного модуля. Обратиться в службу технической поддержки.
0100, 0200, 0400, 0800	Ошибка АЦП	Обратиться в службу технической поддержки.
2000	Отсутствует сигнал PPS	Проверить подключение интерфейса RS485-2 к серверу точного времени.
8000	Отсутствует файл калибровки	Выполнить повторную калибровку прибора. Обратиться в службу технической поддержки.
10000	Ошибка гибкой логики	Зайти в редактор и повторно загрузить гибкую логику в устройство. Обратиться в службу технической поддержки.
80000	Ошибка выполнения гибкой логики	Выставить переключатель на лицевой панели прибора в положение OFF. Проверить наличие связи с дополнительными модулями. Обратиться в службу технической поддержки.

4.10. УРОВНИ ДОСТУПА

Устройство поддерживает два уровня доступа для настройки и мониторинга состояния, используемые в программном обеспечении для мобильных устройств и ПК.

Для доступа к уровню «настройка» пароль по умолчанию: **1234.**

Смену пароля можно выполнить в программном обеспечении ИРИС для ПК. В случае утери пароля следует обратиться в службу технической поддержки компании для восстановления пароля.

Спустя 3 минуты после отсутствия действий персонала в приложении доступ меняется с уровня «настройка» до «просмотр».

Таблица 4-5

Действие	Уровень доступа: просмотр	Уровень доступа: настройка
Просмотр измеряемых и вычисляемых величин	+	+
Скачивание осциллограмм	+	+
Изменение настроек		+

4.11. ИНТЕГРАЦИЯ В АСУ

ИРИС обеспечивает передачу аналоговых величин, а также считывание дискретных входов, считывание и управление состоянием дискретных выходов модулей расширения по цифровому интерфейсу RS-485 с использованием протоколов Modbus-RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, а также интерфейсу Ethernet, с использованием протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, МЭК 61850 MMS и ModBus-TCP.

Адреса регистров приведены в приложениях **Д**, **Е** и **Ж**.

Для интерфейса RS-485 диапазон скоростей: 9600-115200 бод. Для организации канала связи рекомендуется использовать кабель промышленного применения типа КИПЭВ или аналогичный с использованием разветвителя интерфейса **Гидра-6**. Пример организации магистрали RS-485 приведен в приложении **И**.

При подключении по интерфейсу Ethernet рекомендуется использовать экранированный кабель типа FTP.



Рисунок 4.4 – Схема организации сети Ethernet

4.12. СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ

Синхронизация времени возможна при подключении прибора к мобильному устройству, либо ПК с помощью фирменного программного обеспечения, по интерфейсам RS-485 при помощи протоколов Modbus-RTU и ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, а также по интерфейсу Ethernet и протоколам Modbus-TCP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 и SNTP.

Для точной коррекции времени предусмотрена возможность приема сигнала PPS через интерфейс RS-485-2. В данном режиме работы интерфейса коммуникационные протоколы не доступны. Пример схемы подключения сервера времени к ИРИС-DIN показан в приложении **Л**.

App Store Google Play

КОНФИГУРАТОР ИРИС ДОСТУПЕН НА IOS И ANDROID

Измерения всегда под рукой

Отсканируйте QR-код, чтобы скачать приложение



5. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА

5.1. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В нормальных условиях эксплуатации устройства, допускаемые основные приведенные погрешности, выраженные в процентах (для класса точности 0,2), не должны превышать установленных пределов, указанных в таблице **5-1**.

Таблица 5-1

Наименование измеряемого параметра	Пределы допускаемой основной погрешности
Действующее значение фазного тока $0{,}01I_{ном} \leq I_{ном} \leq 2{,}1\ I_{ном}$	± 0,2 %
Действующее значение фазного тока[1] $2.1\ I_{ном} < I_{ном} \leq 8\ I_{ном}$	± 1 %
Действующее значение линейного напряжения $0{,}05U_{ном} \leq U_{ном} \leq 1{,}5\ U_{ном}$	± 0,2 %
Действующее значение линейного напряжения[2] $1{,}5U_{ном} \leq U_{ном} \leq 2{,}5\ U_{ном}$	± 1 %
Действующее значение частоты сети 45…65 Гц	± 0,01 Гц
Активная, реактивная и полная мощность при $0{,}01I_{ном} \leq I_{ном} \leq 2{,}1\ I_{ном}$ $0{,}05U_{ном} \leq U_{ном} \leq 1{,}5\ U_{ном}$	± 0,5 %
Коэффициент мощности cosφ в диапазоне ±(0,1…1) при[3] $0{,}01I_{ном} \leq I_{ном} \leq 2{,}1\ I_{ном}$ $0{,}05U_{ном} \leq U_{ном} \leq 1{,}5\ U_{ном}$	± 0,5 %

Дополнительная погрешность, вызванная изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, не должна превышать пределов, указанных в таблице **5-2**.

Таблица 5-2

Влияющая величина	Пределы допускаемой дополнительной погрешности
Изменение температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальной до минус 40 и плюс 75 °С	0,5 класса пределов допускаемой основной погрешности
Изменение влажности от нормальной до 98 % при температуре плюс 25 °С	

[1] для исполнения прибора PAC

[2] только для 4х- проводного подключения Ua, Ub, Uc, Un

[3] коэффициент мощности cosφ измеряется при значениях тока и напряжения более 0,1 А и 10 В соответственно

5.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 5-3

	Наименование параметра		Значение		
1. Аналоговые входы					
1.1	Номинальная частота переменного тока, Гц		50 / 60		
1.2	Рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц		45 – 65		
1.3	Количество аналоговых входов, шт		6		
1.4	Класс точности		0,2		
2. Токовые входы					
2.1	Токовые входы, шт		3		
2.2	Номинальный переменный ток Iном, А		1	5	
2.3	Диапазон измерений токов, А		0,01 – 2,1	0,05 – 10,5(40[1])	
2.4	Термическая стойкость всех цепей тока защиты, не более, А	длительно	20		
2.5		в течение 10 с	60		
2.6		в течение 1 с	140		
2.7	Потребляемая мощность цепей переменного тока при токе 10,5 А, ВА / на вход		не более 0,8		
3. Входы по переменному напряжению					
3.1	Входы по напряжению, шт		3		
3.2	Номинальное напряжение Uлном, В		100	400	
3.3	Нормируемый диапазон измерений напряжения, В		5 – 150	20 – 600	
3.4	Предел контролируемых значений линейных напряжений, В		1000		
3.5	Потребляемая мощность цепей переменного напряжения при напряжении 600 В, ВА / на вход		не более 0,5		
3.6	Допустимое напряжение, В	длительно	625		
		в течение 1 с	2000		
4. Питание					
4.1	Род тока		постоянный/ переменный	постоянный/ переменный	постоянный
4.2	Номинальное напряжение питания, В		220	110	24
4.3	Рабочий диапазон напряжения переменного оперативного тока с номинальной частотой 50(60) Гц, В		105 – 305	70 – 150	-
4.4	Рабочий диапазон напряжения постоянного оперативного тока, В		95 – 430	85 – 150	12 – 36
4.5	Мощность потребления от цепи питания, Вт, не более	без модулей	4,5		
		максимальная комплектация модулей	25		

[1] для исполнения прибора РАС

5. Изоляция[1]		
5.1	Сопротивление изоляции между независимыми цепями и каждой независимой цепью и корпусом при нормальных климатических условиях, не менее	100 МОм при 2500 В
5.2	Прочность изоляции (испытательное переменное напряжение между всеми группами контактов)	2000 В; 50 Гц; 1 мин
6. Интерфейсы и протоколы связи		
6.1	RS-485-1	Modbus-RTU ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006
6.2	RS-485-2	Modbus-RTU ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 PPS
6.3	Ethernet TX[2]	МЭК 61850 MMS ModBus-TCP ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 SNTP
6.4	Bluetooth 4.2	Modbus
7. Осциллограф		
7.1	Время предаварийной записи, с	0,5
7.2	Время записи, с	до 18
7.3	Максимальное количество хранимых в памяти осциллограмм	29
8. Интерфейс пользователя		
8.1	Функциональная кнопка управления, шт.	1
8.2	Светодиоды, шт.	5
8.3	Переключатель активации гибкой логики, шт.	1
9. Конструктивное исполнение		
9.1	Высота, мм	90
9.2	Ширина, мм	54
9.3	Глубина, мм	61
9.4	Вес, кг, не более	0,2
9.5	Степень защиты для корпуса в соответствии с ГОСТ 14254-2015 / IEC 529-89, не ниже	IP30
10. Условия эксплуатации		
10.1	Рабочий диапазон температур, °С	От -40 до +75
10.2	Влажность при +25°С, %, не более	98
10.3	Атмосферное давление, мм. рт. ст.	550 – 800
10.4	Высота над уровнем моря, м, не более	2000
10.5	Средний срок службы, не менее, лет	20
10.6	Межповерочный интервал, лет	8
10.7	Средняя наработка на отказ, не менее, часов	250 000

[1] Независимые группы контактов: питание (1- 2), заземление (3), аналоговые каналы (7-8), (9- 10), (11-12), (13- 16), порт первого RS-485 (4-6), порт второго RS-485, порт Ethernet.

[2] В исполнении 2RS2TX два порта Ethernet TX. Настраиваемый режим работы: два независимых порта или два порта с резервированием PRP, HSR, RSTP.

Цепи СОПТ, выходящие за пределы помещения с установленными устройствами, включая цепи РЗА, АУВ, ОБР и др., выполняются экранированными кабелями. На электростанциях и объектах с мощными электродвигателями следует использовать фильтры синфазных помех типа Флокс-Ф1 в цепях питания устройства.

5.3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И ИЗОЛЯЦИЯ

Таблица 5-4

Стандарт	Воздействие	Степень жёсткости
ГОСТ Р 51317.4.5 / IEC 61000-4-5 (1995-02)	Микросекундные импульсные помехи	3 – провод-провод (2 кВ) 4 – провод-земля (4 кВ)
ГОСТ Р 51317.4.11 / IEC 61000-4-11:2004	Динамические изменения напряжения электропитания	4
ГОСТ Р 51317.4.4 / IEC 61000-4-4:2004	Наносекундные импульсные помехи	4
ГОСТ 30804.4.2-2013 / IEC 61000-4-2:2008	Электростатические разряды	4 Контактный разряд: 8 кВ Воздушный разряд: 15 кВ
ГОСТ Р 51317.4.3 / IEC 61000-4-3 (1995-03)	Радиочастотное электромагнитное поле	4
ГОСТ Р 50648-94 / IEC 1000-4-8-93	Магнитное поле промышленной частоты	5
ГОСТ 30336 / ГОСТ Р 50649 / IEC 1000-4-9-93	Импульсное магнитное поле	5
ГОСТ Р 51317.4.6 / IEC 61000-4-6-96	Кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями	3
ГОСТ Р 30804.4.12-2002 / IEC 61000-4-12:1995	Колебательные затухающие помехи	4
ГОСТ Р 51317.4.14 / IEC 61000-4-14-99	Колебания напряжения электропитания	±20%
ГОСТ Р 51317.4.16 / IEC 61000-4-16-98	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	4
ГОСТ Р 51317.4.28 / IEC 61000-4-28-99	Изменение частоты питающего напряжения	3

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

Техническое обслуживание устройства должен проводить персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производимых работ, изучивший эксплуатационную документацию на устройство, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности до 1000 В.

Техническое обслуживание устройства производится с целью обеспечения стабильной работы изделия. Виды работ приведены в таблице **6-1**.

Таблица 6-1

Вид работы	Описание
Внешний осмотр во время эксплуатации	Проверяется наличие пломб, сохранность соединительных разъёмов и клемм, отсутствие повреждений корпуса
Ремонт при возникновении неисправностей	Ремонт допускается производить только специалистами НПП «Микропроцессорные технологии», либо лицам, получившие разрешение на ремонт изделия. После ремонта устройства подлежат обязательной калибровке и поверке. Обо всех ремонтах должна быть сделана отметка в паспорте ремонтируемого прибора с указанием даты, причины выхода из строя и характера произведённого ремонта.
Поверка	Поверка выполняется в соответствии с методикой поверки МП.ИРИС.01.01, предоставляемой по запросу в службу технической поддержки (адрес: 01@I-MT.NET)[1]
Калибровка	Калибровка производится после ремонта, при поверке (в случае необходимости). Программа и инструкция по калибровке предоставляется по запросу в службу технической поддержки (адрес: 01@I-MT.NET).

[1] Первичная поверка выполняется опционально, в соответствии с условиями договора поставки.

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ

Условия транспортирования:

- в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216-78 - условия С;
- в части воздействия климатических факторов: температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 85 °С, относительная влажность воздуха до 80 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Погрузку, крепление и перевозку устройства в транспортной таре следует осуществлять в закрытых транспортных средствах, а также в герметизированных отсеках авиационного и водного транспорта, по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки, нанесенной на каждое грузовое место.

Условия хранения прибора в упаковке у потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

ИРИС не имеет материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации, и, следовательно, не требует специальных мероприятий по охране окружающей среды при его использовании в соответствии с РЭ.

Утилизацию устройства должна проводить эксплуатирующая организация согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Компания-изготовитель берет на себя гарантийные обязательства и авторское сопровождение товара в течение 10 лет с момента передачи устройства покупателю, либо с даты производства, если дату передачи покупателю установить не представляется возможным.

В случае повреждения или отказа устройства по вине компании-изготовителя в течение гарантийного срока службы компания-изготовитель обязуется бесплатно отремонтировать или заменить поврежденное устройство.

9. ПРИЛОЖЕНИЕ А. МОНТАЖ ПРИБОРА

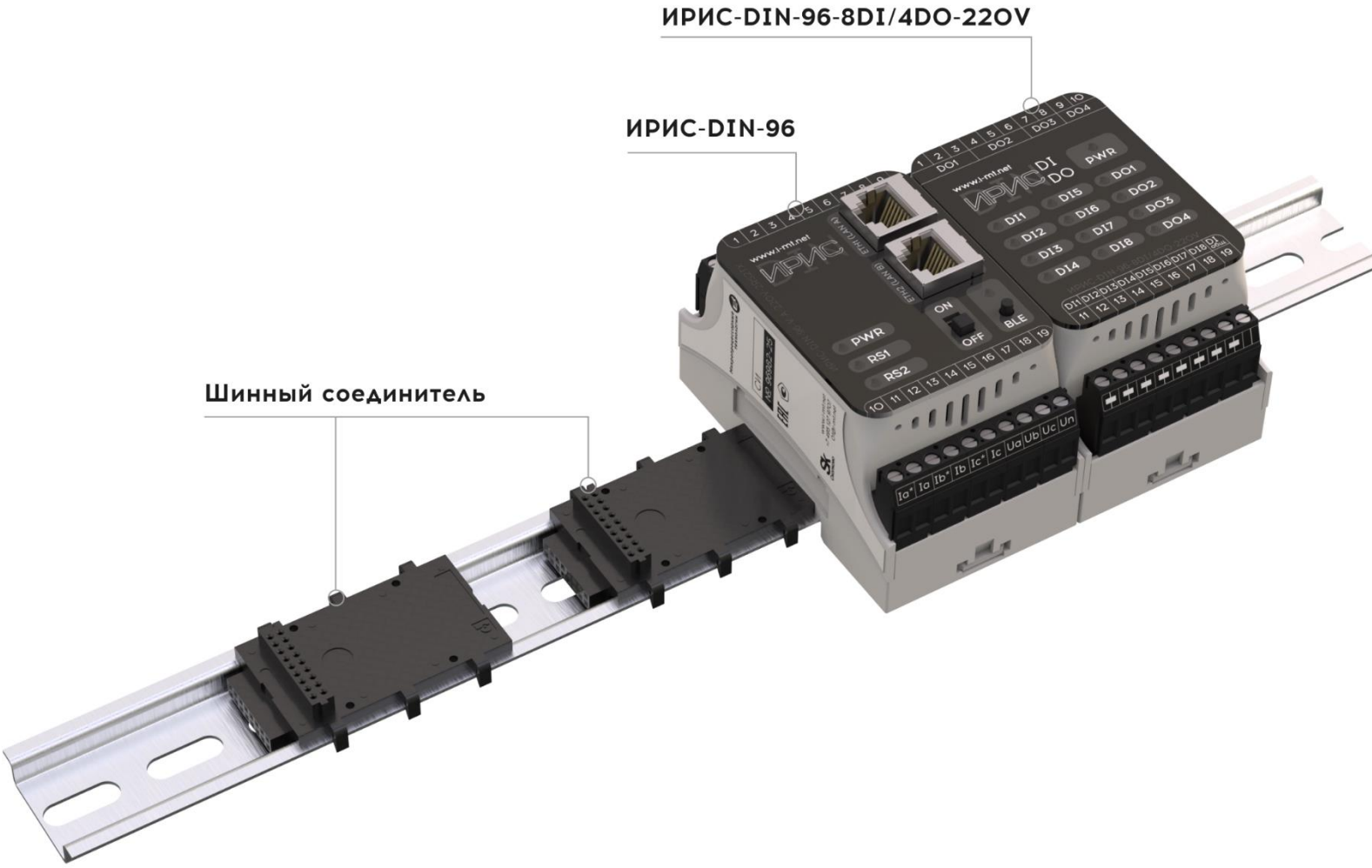


Рисунок 9.1. Установка прибора с модулями расширения на DIN-рейку

Порядок монтажа:

- проверить наличие шинного соединителя на нижней части прибора;
- установить прибор ИРИС;
- установить дополнительные модули: модули **4AI/4AO** должны располагаться слева от основного модуля, а **8DI/4DO** - справа;
- установить стопора по обеим сторонам от устройства с модулями расширения.

При установке второго и последующих модулей 8DI/4DO необходимо извлечь перемычку из шинного соединителя предыдущего модуля.

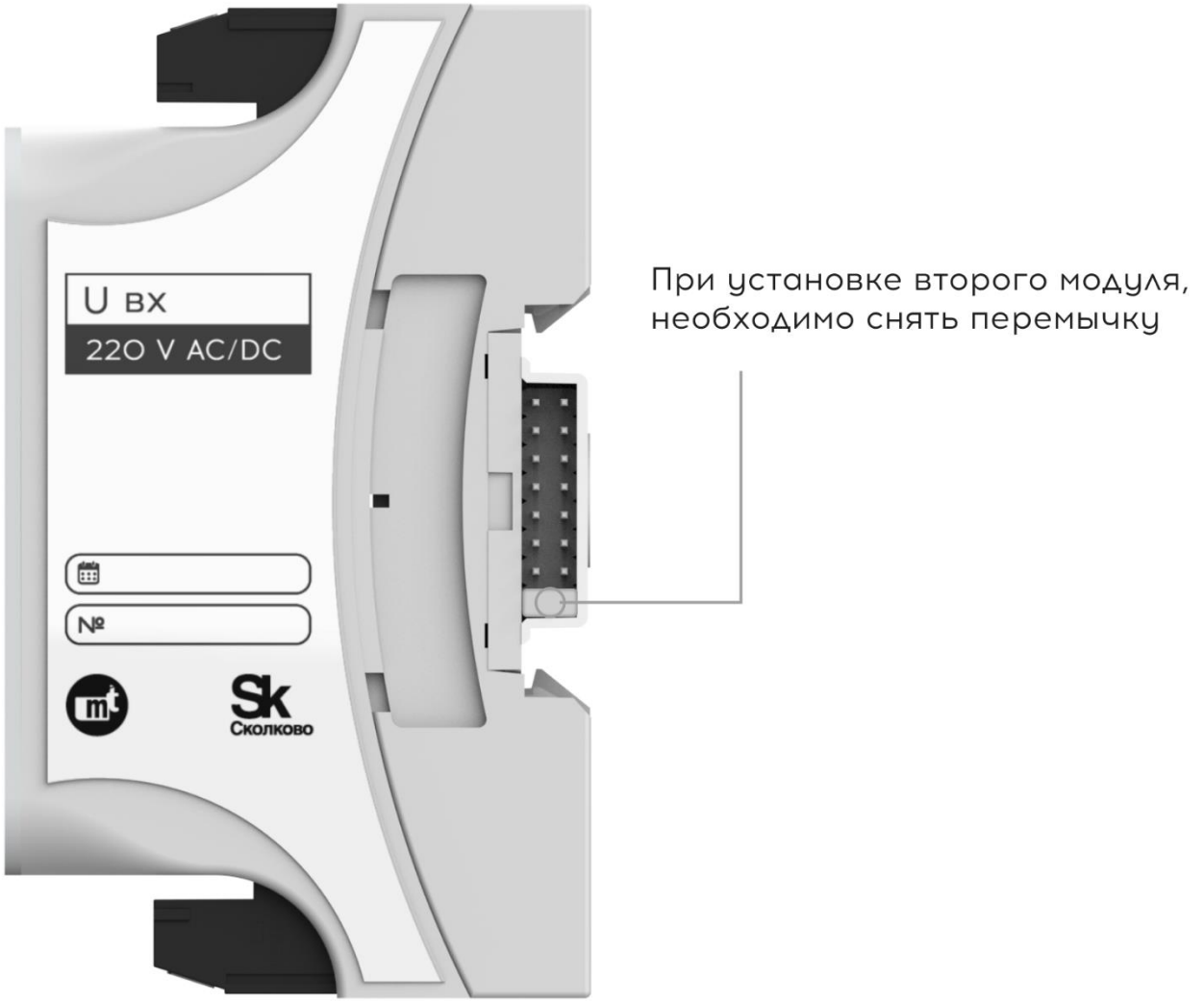


Рисунок 9.2 – Расположение перемычки в шинном соединителе модуля 8DI/4DO

10. ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

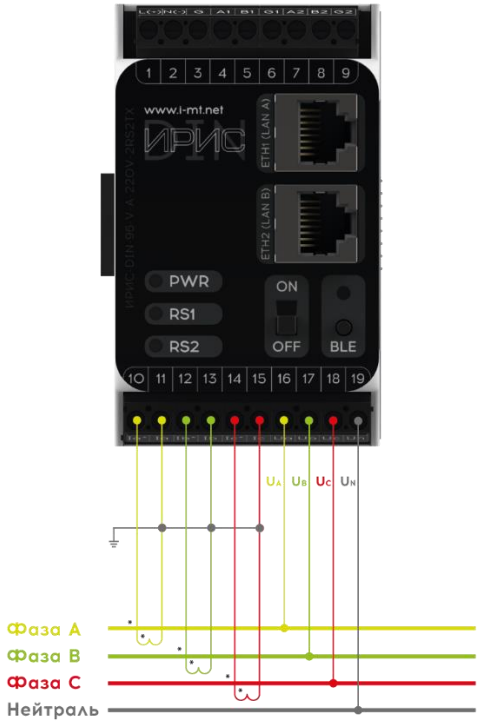


Рисунок 10.1 - Схема подключениях устройства с внешними трансформаторами тока, без трансформаторов напряжения (3ТТ, 0ТН) исполнения 2RSTX

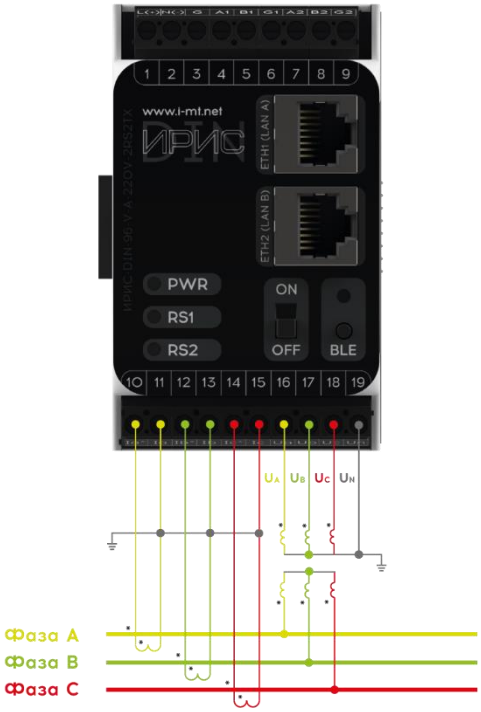


Рисунок 10.2 - Схема подключения устройства с внешними трансформаторами тока и трансформаторами напряжения (3ТТ, 3ТН) исполнения 2RSTX

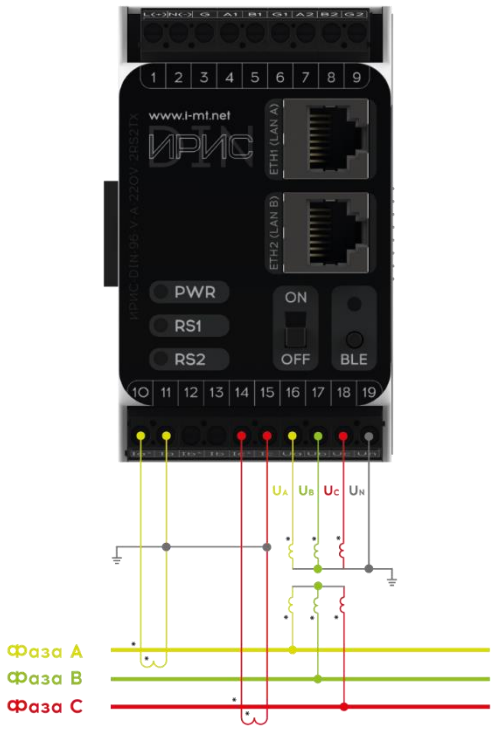


Рисунок 10.3 - Схема подключения устройства с внешними трансформаторами тока и трансформаторами напряжения (2ТТ, 3ТН)

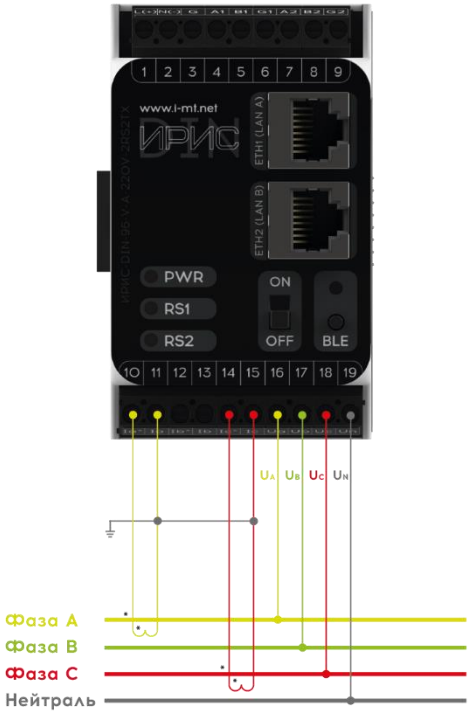


Рисунок 10.4 - Схема подключения устройства с внешними трансформаторами тока, без трансформаторов напряжения (2ТТ, 0ТН)

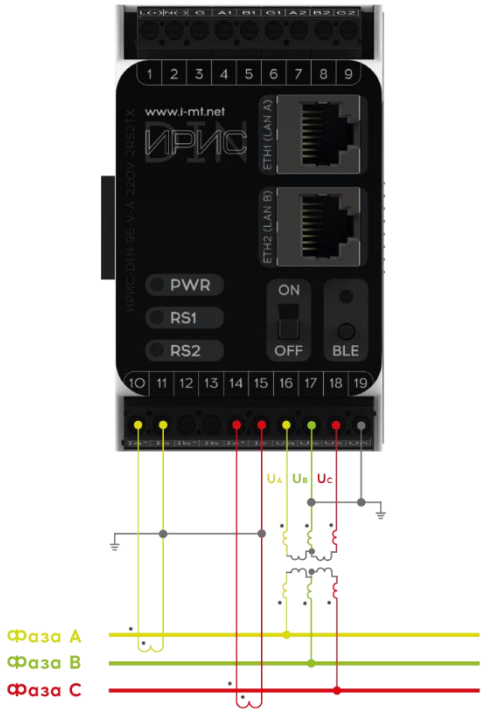


Рисунок 10.5 - Схема подключения устройства с внешними трансформаторами тока и трансформаторами напряжения (2ТТ, 2ТН)

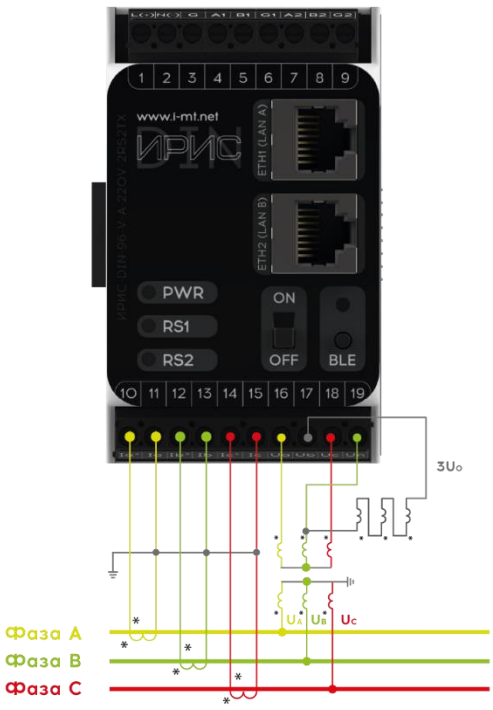


Рисунок 10.6 - Схема подключения устройства с внешними трансформаторами тока и трансформаторами напряжения с дополнительной обмоткой (3ТТ, 3ТНД)

11. ПРИЛОЖЕНИЕ В. ФУНКЦИЯ РЕГИСТРАТОРА АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ

Адаптивные пусковые органы по аварийным составляющим отслеживают изменение следующих электрических величин: I_A, I_B, I_C, I_2, $3I_0$, U_A, U_B, U_C, U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}. При срабатывании любого из пусковых органов может быть выполнена запись осциллограммы и/или срабатывание дискретного выхода, что позволяет использовать ИРИС в качестве регистратора аварийных событий.

Пусковые органы обнаруживают резкие изменения в электрических параметрах и обладают более высокой чувствительностью, чем классические максимальные/минимальные реле.

ИРИС вычисляет аварийные составляющие электрических величин, как модуль относительного изменения действующего значения контролируемого параметра за два периода промышленной частоты по формуле:

$$A = \frac{|U - U_{40}|}{U_{40}} \cdot 100\%,$$

где U - значение величины в текущий момент времени,

U_{40} – значение величины двумя периодами промышленной частоты ранее.

Далее аварийная составляющая сравнивается с уставкой допустимого изменения в нормальном режиме, задаваемой как процент от текущего значения параметра.

Для исключения излишних срабатываний в области малых величин предусмотрена зона нечувствительности – процент от номинального значения величины, превышение уставки в пределах которого не вызывает срабатывание пускового органа.

Уставки пусковых органов общие для осциллографа и дискретных выходов дополнительных модулей.

Рассмотрим работу на примере пускового органа изменения напряжений (рисунок 11.1):

- изменение напряжения в момент **t1** приводит к срабатыванию пускового органа, т.к. уставка по изменению напряжения превышена, и значения напряжения до и после изменения лежат выше зоны нечувствительности;
- изменение напряжения в момент **t2** также приводит к срабатыванию пускового органа, несмотря на то что изменение отрицательное (с уставкой сравнивается модуль изменения). Уставка по изменению напряжения превышена, и значения напряжения до и после изменения лежат выше зоны нечувствительности;
- изменение напряжения в момент **t3** приводит к срабатыванию пускового органа, несмотря на то что значение после изменения лежит в пределах зоны нечувствительности. Для срабатывания блокировки нужно, чтобы оба значения напряжения (до и после изменения) не выходили за пределы зоны нечувствительности;
- изменение напряжения в моменты времени **t4** и **t5** не приводит к срабатыванию пускового органа. Уставка по изменению напряжения превышена, но значения напряжения до и после изменения лежат в зоне нечувствительности – срабатывает блокировка пускового органа;
- изменение напряжения в момент **t6** приводит к срабатыванию пускового органа несмотря на то, что значение до изменения лежит в пределах зоны нечувствительности. Для срабатывания блокировки нужно, чтобы оба значения напряжения (до и после изменения) не выходили за пределы зоны нечувствительности;

Таким образом, пусковые органы по аварийной составляющей помогают быстро и надежно определить резкое изменение режима как в сторону роста, так и снижения контролируемой величины.

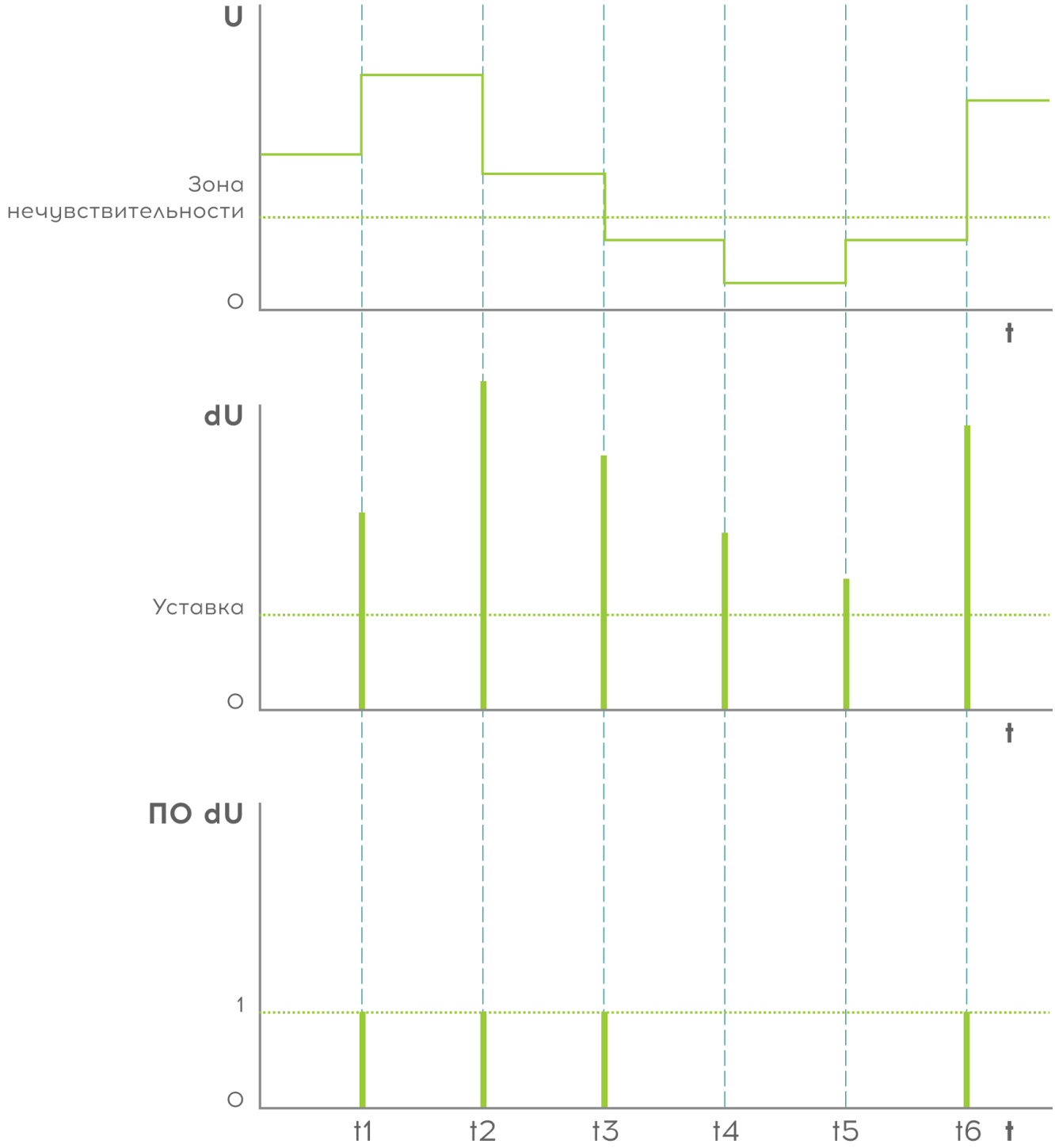


Рисунок 11.1 – Работа ПО DUmax

12. ПРИЛОЖЕНИЕ Г. МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ

12.1. НАЗНАЧЕНИЕ

Функциональные возможности ИРИС можно увеличить с помощью модулей расширения (поддерживается подключение до 10 штук одновременно):

- ИРИС-DIN-96-8DI/4DO – до 10 шт.
- ИРИС-DIN-96-4AI/4AO – до 2 шт.
- ИРИС-DIN-96-4AI/4AO-КИС – до 2 шт.

На рисунке **12.2** показан внешний вид ИРИС с подключенными модулями расширения.

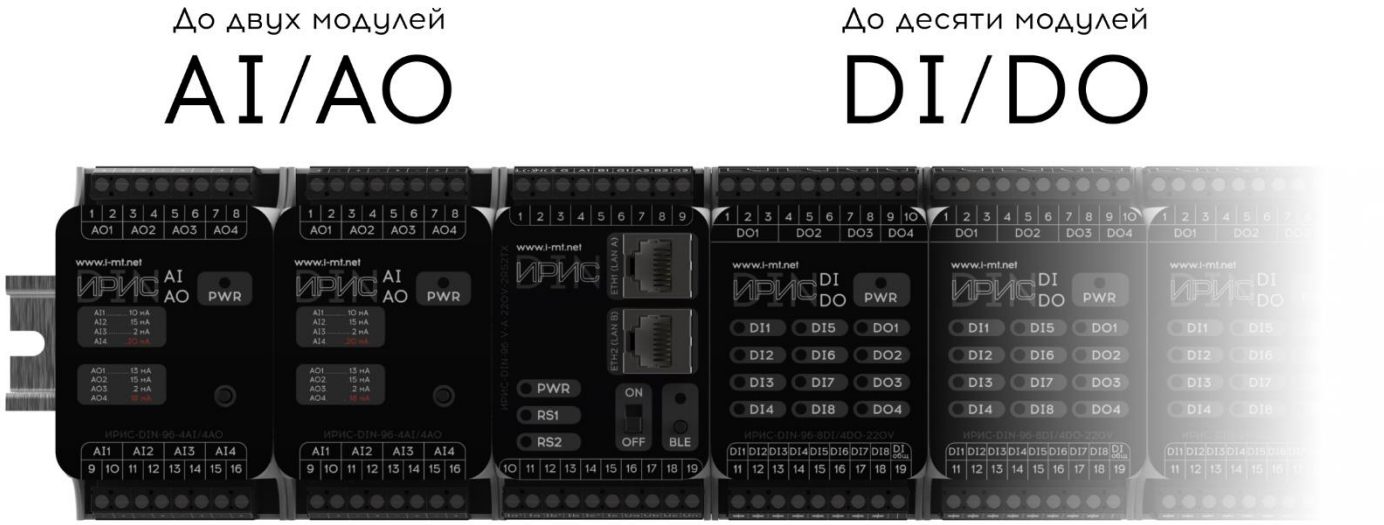


Рисунок 12.1 - Внешний вид ИРИС с подключенными модулями расширения

На рисунке **12.2** показаны максимально возможные конфигурации ИРИС с подключенными модулями расширения. Возможны следующие максимальные конфигурации ИРИС:

- ИРИС-DIN-96-V-A + 10 шт. ИРИС-DIN-96-8DI/4DO;
- ИРИС-DIN-96-V-A + 1 шт. ИРИС-DIN-96-4AI/4AO + 8 шт. ИРИС-DIN-96-8DI/4DO;
- ИРИС-DIN-96-V-A + 2 шт. ИРИС-DIN-96-4AI/4AO + 6 шт. ИРИС-DIN-96-8DI/4DO.

Модули расширения устанавливаются на DIN-рейку рядом с ИРИСом. Подключение модулей осуществляется при помощи шинных соединителей (входят в комплект поставки модулей расширения, для основного модуля приобретается отдельно), устанавливаемых на внутреннюю поверхность DIN-рейки: **ПРИЛОЖЕНИЕ А. МОНТАЖ ПРИБОРА**. При монтаже модулей расширения нужно обязательно снимать питание с устройства.

Нумерация модулей расширения начинается от основного модуля. При установке двух модулей ИРИС-DIN-96-4AI/4AO порядковый номер 1 имеет модуль, расположенный ближе к основному модулю, номер 2 – следующий за ним. Аналогично модуль расширения ИРИС-DIN-96-8DI/4DO, расположенный ближе к основному модулю, имеет порядковый номер 1, следующий за ним модуль имеет порядковый номер 2 и так далее.

ИРИС-DIN можно использовать совместно с ИРИС-120, когда ИРИС-120 выступает в качестве модуля индикации. Для этого необходимо обеспечить связь ИРИС-DIN и ИРИС-120 по интерфейсу RS-485 и активировать «Режим клиента» в ИРИС-120 через мобильное приложение или конфигуратор для ПК.

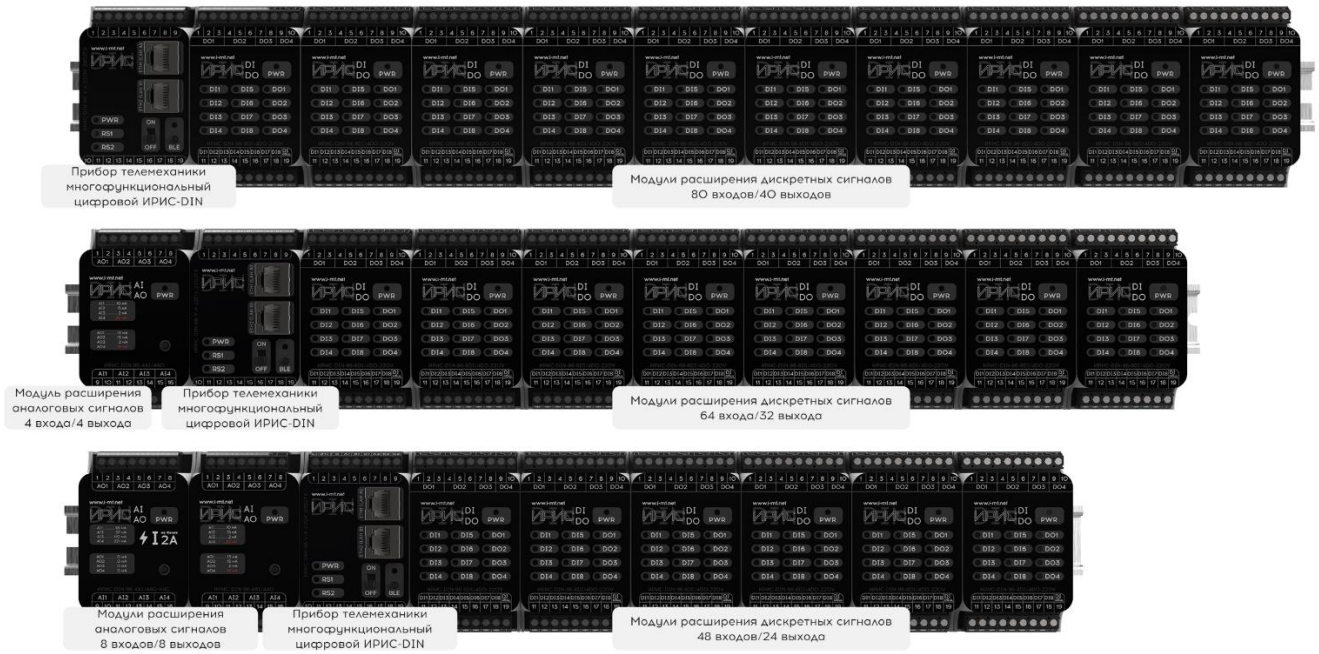


Рисунок 12.2 – Максимально возможные конфигурации ИРИС

В условиях ограниченного пространства модули ИРИС можно установить в два ряда при помощи шинного удлинителя. За шинным удлинителем допускается устанавливать только модули ИРИС-DIN-96-8DI/4DO. На рисунке **12.3** показано подключение модулей ИРИС через шинный удлинитель. Модули ИРИС разбиваются на две части, на крайнем правом модуле первой группы приборов устанавливается левый шинный удлинитель, на крайнем левом модуле второй группы приборов устанавливается правый шинный удлинитель. Для подключения допускается использовать кабель только из комплекта поставки.

Через шинный удлинитель можно подключать следующие максимальные конфигурации модулей:

- за шинным удлинителем не более 5 модулей при общем количестве модулей не более 8 шт.
- за шинным удлинителем не более 4 модулей при общем количестве модулей не более 9 шт.
- за шинным удлинителем не более 2 модулей при общем количестве модулей не более 10 шт.

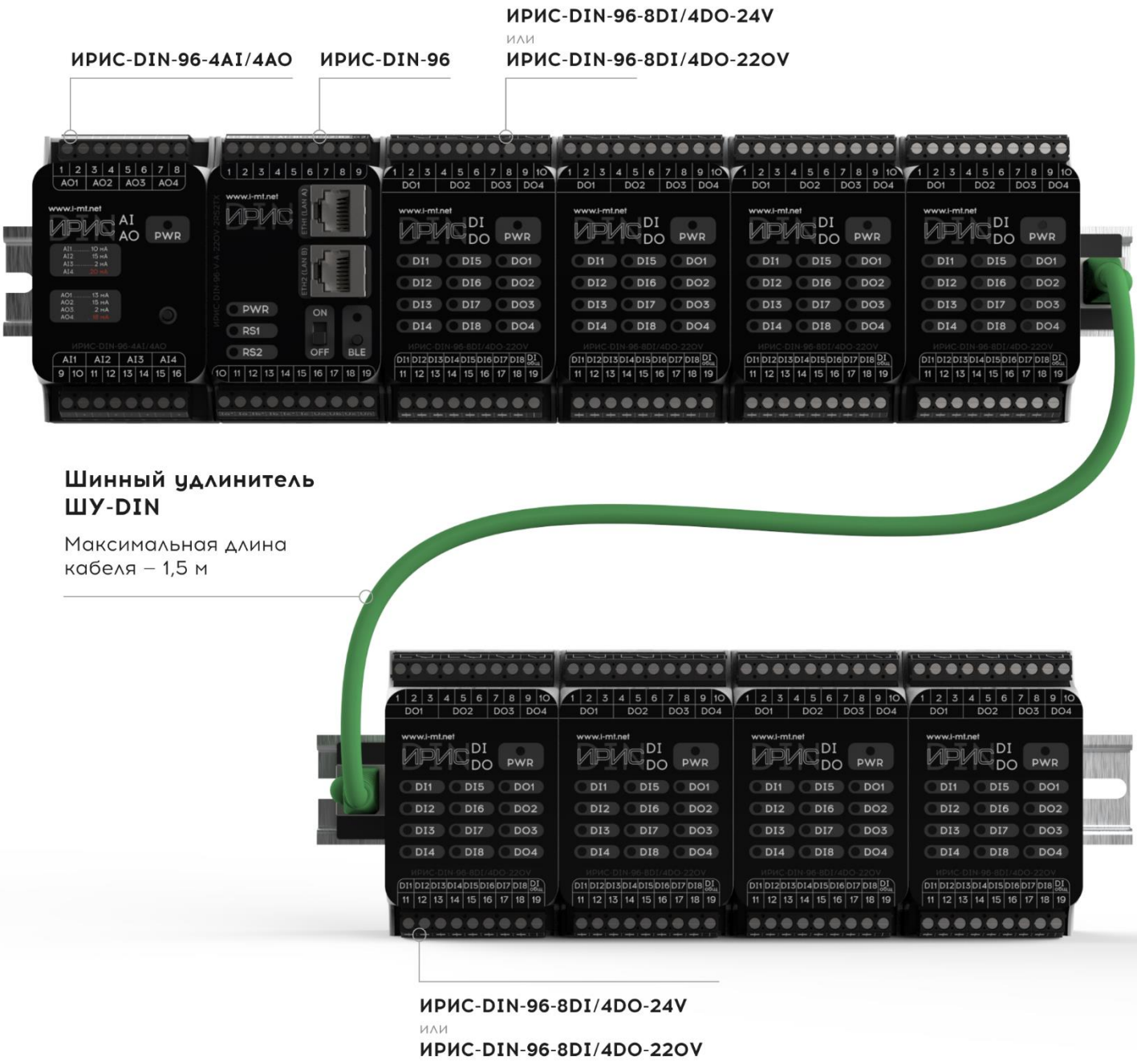


Рисунок 12.3 – Подключение модулей ИРИС через шинный удлинитель

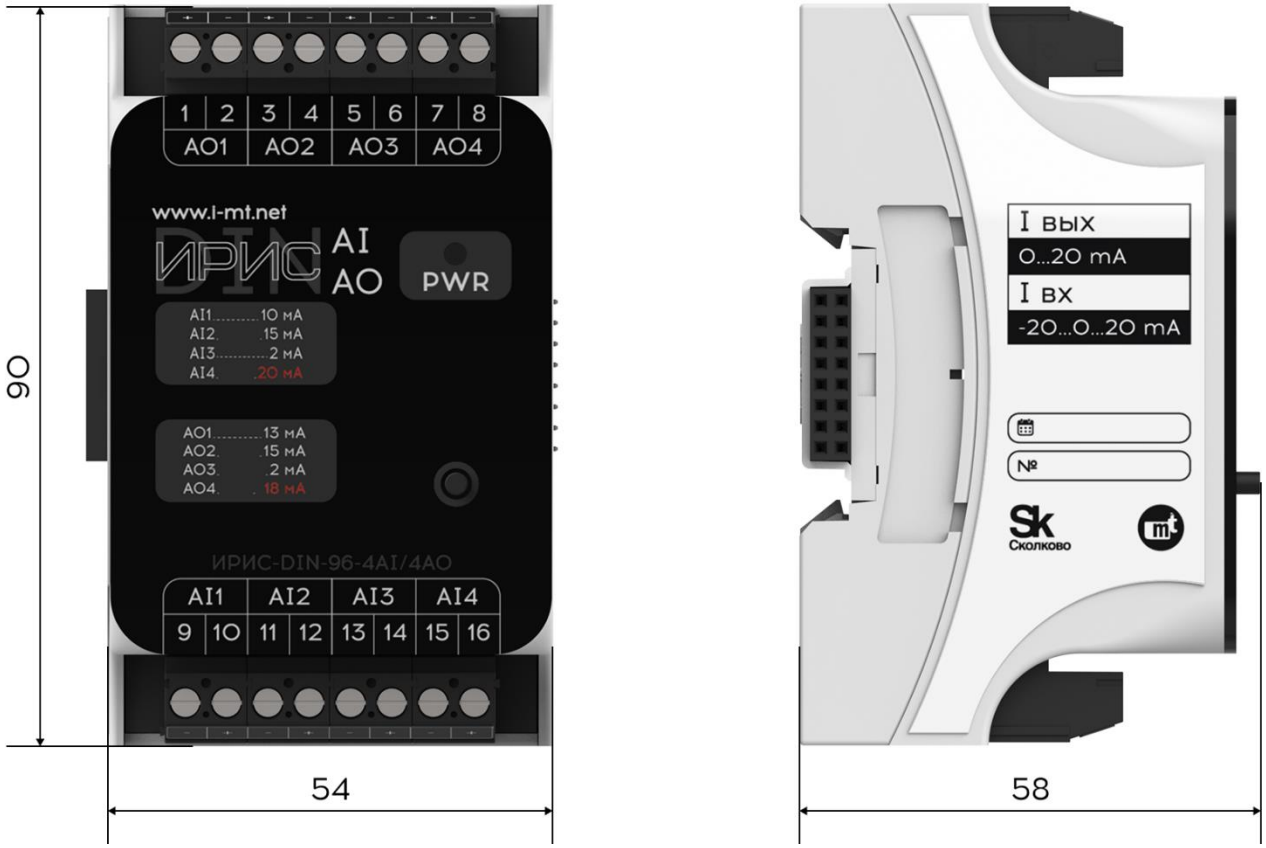
12.2. МОДИФИКАЦИИ

Таблица 12-1

Обозначение	Описание
ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-24V	Дискретный вход с типом подключаемого сигнала «сухой контакт» – 8 шт. Дискретный выход (10 - 265 В) – 4 шт.
ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-220V	Дискретный вход 220V – 8 шт. Дискретный выход (10 - 265 В) – 4 шт.
ИРИС-DIN-96-4AI/4AO	Аналоговый вход -20..20 мА – 4 шт. Аналоговый выход 0..20 мА – 4 шт.
ИРИС-DIN-96-4AI/4AO-КИС	Аналоговый вход 0..2000 А – 4 шт. Аналоговый выход 0..20 мА – 4 шт

12.3. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Конструктивно все виды модулей расширения выполнены в виде моноблока. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рисунке **12.4**.



Размеры указаны в миллиметрах

Рисунок 12.4 – Габаритные размеры модулей расширения

12.4. МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-24V

12.4.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Модуль расширения оснащен восемью дискретными входами с общей точкой и четырьмя изолированными дискретными выходами.

Дискретные входы с типом подключаемого сигнала "сухой контакт" имеют внутри источник питания 24 В. Для срабатывания входа достаточно замкнуть его контакт с 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, так же из АСУ возможно управление дискретными выходами.

Функциональные возможности входов описаны в п. **12.5.4**.

Функциональные возможности выходов описаны в п. **12.5.5**.

12.4.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 12-2

Характеристика	Наименование параметра	Значение
Дискретные входы	Количество дискретных входов, шт	8
	Тип подключаемого сигнала	Сухой контакт
	Номинальное напряжение на разомкнутых клеммах, В	24
	Ток при замкнутом контакте, не более, мА	4
	Защита от дребезга, мс	8
	Сопротивление гарантированного отсутствия дискретного сигнала, кОм	18
	Сопротивление гарантированного срабатывания дискретного сигнала, кОм	17,5
Дискретные выходы	Количество дискретных выходов, шт	4
	- с переключающим контактом, шт	2
	- с нормально открытым контактом, шт	2
	Диапазон коммутируемых напряжений переменного и постоянного тока, В	10 – 265
	Коммутируемый переменный ток (действие замыкание/размыкание), А, не более	8
	Коммутируемый постоянный ток (действие на размыкание) при активно-индуктивной нагрузке и постоянной времени до 0,02 с, А, не более	0,3
	Коммутируемый постоянный ток (действие на замыкание), А, не более	8

12.4.3. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Примечание: Изоляция между каждым DO группами контактов DI 2000 В.
Цепи дискретных входов и дискретных выходов ИРИС-DIN, выходящие за пределы помещения, должны иметь гальваническую развязку, реализуемую с помощью промежуточных реле.

Рисунок 12.5 – Схема подключения модуля расширения ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-24V

12.5. МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-220V(110V)

12.5.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Модуль расширения оснащен восемью дискретными входами напряжением 220 В или 110 В (в зависимости от исполнеенения) 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, так же из АСУ возможно управление дискретными выходами.

Функциональные возможности входов описаны в п. **12.5.4**.

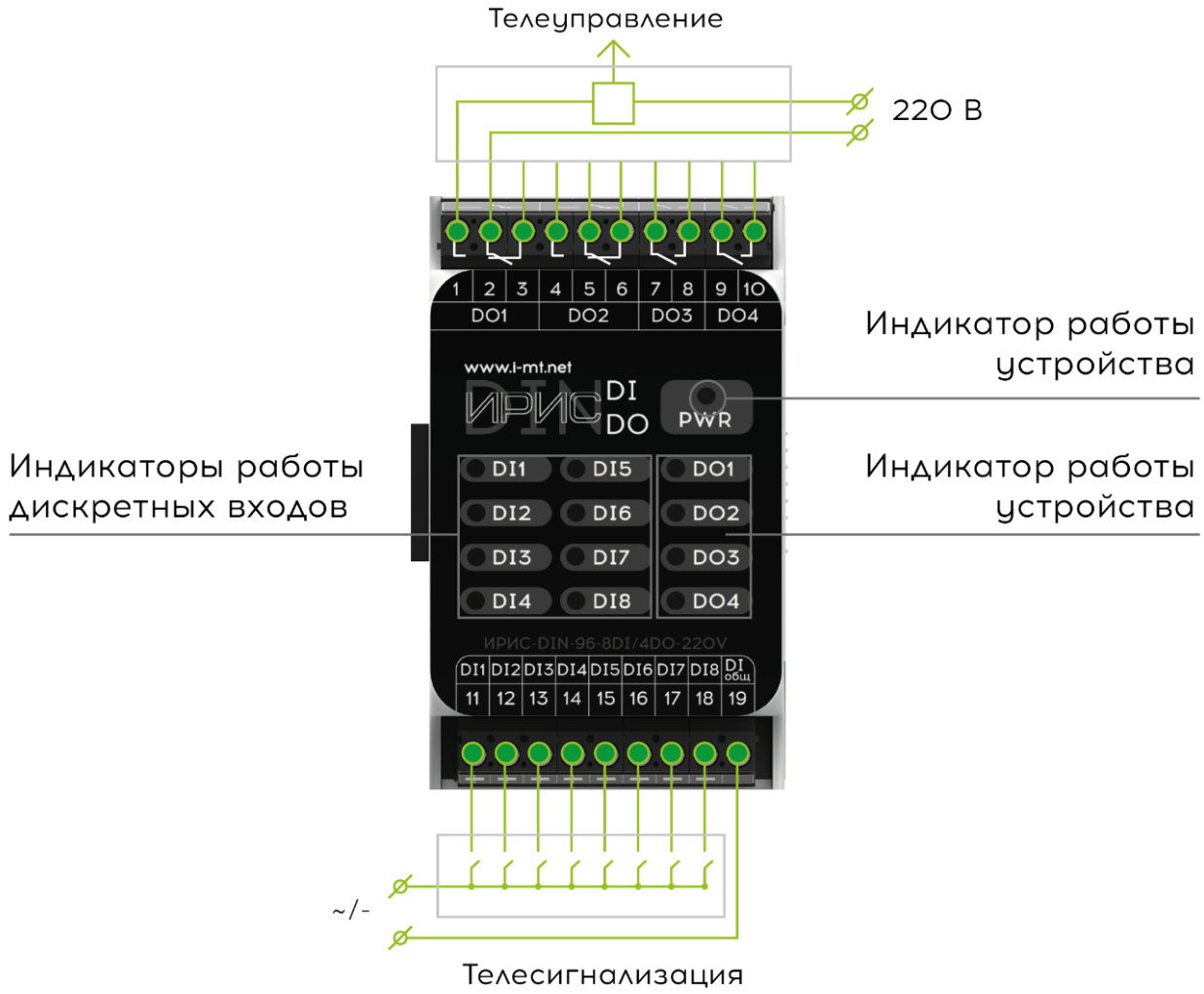
Функциональные возможности выходов описаны в п. **12.5.5**.

12.5.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 12-3

Характеристика	Наименование параметра	Значение			
Дискретные входы	Количество дискретных входов, шт	8			
	Номинальное напряжение, В	220		110	
	Род оперативного тока	постоянный	переменный/выпрямленный	постоянный	переменный/выпрямленный
	Напряжение срабатывания, В, не менее/не более	164 / 170	159 / 170	75/79	70/74
	Напряжение возврата, В, не менее/не более	97 / 107	125 / 141	43/49	62-68
	Предельное напряжение тепловой стойкости, В	260		132	
	Длительность сигнала для срабатывания входа на постоянном/переменном токе, мс, не менее	27 / 30			
	Установившееся значение тока, мА	2,5±3%		1,25±3%	
	Мощность, потребляемая входом при номинальном напряжении, Вт, не более	0,77±3%		0,35±3%	
Дискретные выходы	Количество дискретных выходов, шт	4			
	- с переключающим контактом, шт	2			
	- с нормально открытым контактом, шт	2			
	Диапазон коммутируемых напряжений переменного и постоянного тока, В	10 – 265			
	Коммутируемый переменный ток (действие замыкание/размыкание), А, не более	8			
	Коммутируемый постоянный ток (действие на размыкание) при активно-индуктивной нагрузке и постоянной времени до 0,02 с, А, не более	0,3			
	Коммутируемый постоянный ток (действие на замыкание), А, не более	8			

12.5.3. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Примечание: Изоляция между каждым DO группами контактов DI 2000 В.
Цепи дискретных входов и дискретных выходов ИРИС-DIN, выходящие за пределы помещения, должны иметь гальваническую развязку, реализуемую с помощью промежуточных реле.

Рисунок 12.6 - Схема подключения модуля расширения ИРИС-DIN-96-8DI/4DO-220V (110V)

12.5.4. ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД

Дискретный вход может быть использован в алгоритмах гибкой логики, а также настроен для работы в одном из режимов, указанных в таблице **12-3**. Передача состояния дискретного входа в АСУ выполняются вне зависимости от выбранного режима работы.

Таблица 12-3

Режим	Описание
Отключен	ИРИС не реагирует на сигналы, подаваемые на дискретный вход. Обеспечивается передача состояния дискретного входа по цифровым интерфейсам связи
Сброс максиметра	При подаче сигнала происходит сброс показаний максиметра
Сброс дискретного выхода	При подаче сигнала производится съём сигнала с дискретного выхода (работает только в блинкерном режиме работы дискретного выхода)

Пуск осциллографа	При подаче сигнала происходит однократный пуск записи осциллограммы

12.5.5. ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД

Логика работы дискретного выхода может быть настроена в соответствии с алгоритмом, изображённым на рисунке **12.7** и параметрами в таблице **12-4**.

Предусмотрена возможность управления состоянием выхода сигналом из гибкой логики, по команде с интерфейсов RS-485 и Ethernet и обеспечена передача состояния дискретного выхода в АСУ.

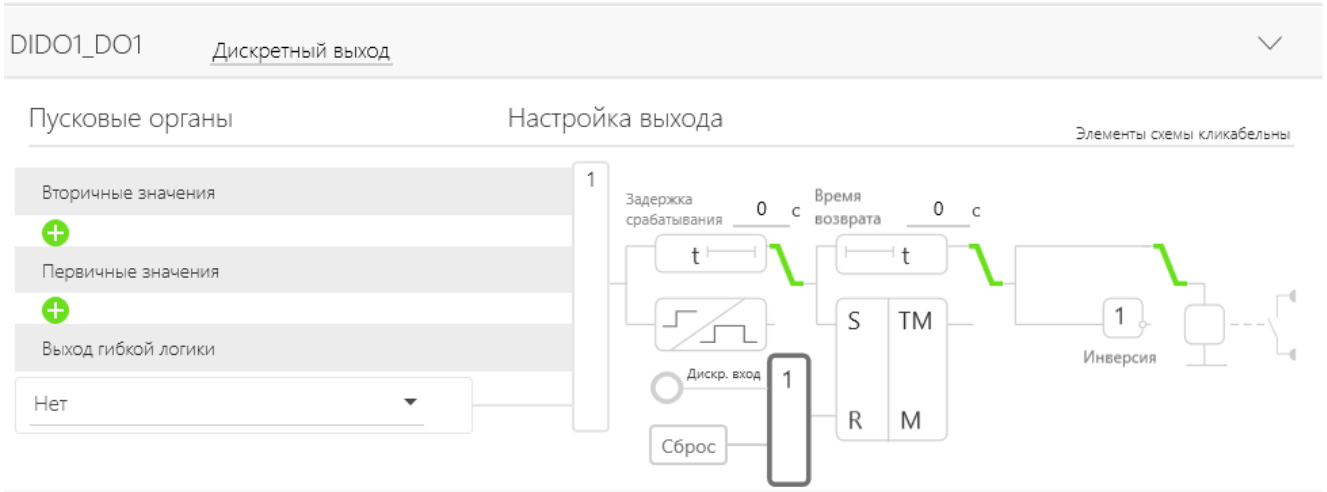


Рисунок 12.7 - Алгоритм работы дискретного выхода

Таблица 12-4

Параметр	Описание
Пусковые органы	В качестве причин срабатывания дискретного выхода могут быть выбраны пусковые органы[1] из таблицы **12-5**, команда, подаваемая по интерфейсу RS-485 и Ethernet и дискретный выходы гибкой логики, описанные в приложении **3**.
Логика 1 и &	Логическая операции **И/ИЛИ** для объединения выбранных пусковых органов.
Элемент времени	**Задержка срабатывания / импульс по фронту** Диапазон: 0 – 99,99 с Шаг: 0,01 с По умолчанию: 0 с
Возврат	Дискретный выход может работать в обычном или блинкерном режиме. **Обычный режим:** доступна настройка времени возврата реле после исчезновения причины срабатывания. Диапазон: 0 – 99,99 с Шаг: 0,01 с По умолчанию: 0 с **Блинкерный режим:** состояние выхода фиксируется после срабатывания. Сброс состояния осуществляется вручную по цифровому каналу связи или через дискретный вход (при соответствующем режиме работы дискретного входа).
Инверсия	Выбор режима работы выхода – **прямой** или **инверсный**.
Сброс	Ручной сброс триггерного режима.

[1] Уставки пусковых органов настраиваются индивидуально для каждого выхода модуля расширения.

Таблица 12-5

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффицент возврата	
Максимальное реле тока	ПО Imax	0,1 – 40 А	0,01 А	5 А	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением любого из подключенных фазных токов величины уставки
Минимальное реле тока	ПО Imin	0,1 – 40 А	0,01 А	0,25 А	1,05	Срабатывает при снижении действующего значения всех подключенных фазных токов ниже величины уставки
Максимальное реле тока нулевой последовательности	ПО 3I0max	0,01 – 40 А	0,01 А	0,5 А	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением тока нулевой последовательности величины уставки. ВАЖНО! Работает только при схеме подключения токовых цепей "Ia/Ib/Ic"
Максимальное реле тока обратной последовательности	ПО I2max	0,01 – 40 А	0,01 А	0,5 А	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением тока обратной последовательности величины уставки
Максимальное реле напряжения	ПО Umax	1 – 1000 В	0,1 В	57,7 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением контролируемых напряжений величины уставки
Минимальное реле напряжения	ПО Umin	1 – 1000 В	0,1 В	50 В	1,05	Срабатывает при снижении действующих значений всех контролируемых напряжений ниже величины уставки
Максимальное реле напряжения нулевой последовательности	ПО 3U0max	1 – 600 В	0,1 В	20 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением напряжения нулевой последовательности величины уставки
Максимальное реле напряжения обратной последовательности	ПО U2max	1 – 600 В	0,1 В	20 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением напряжения обратной последовательности величины уставки

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффицент возврата	
Минимальное реле модуля коэффициента мощности[1]	ПО | COSmin |	Срабатывание:			-	Срабатывает при снижении модуля коэффициента мощности ниже величины уставки. Работает с регулируемой уставкой на возврат. ВАЖНО! Уставка срабатывания должна быть меньше уставки возврата
		0,1 – 0,99	0,01	0,75		
		Возврат:				
		0,1 – 0,99	0,01	0,95		
Максимальное реле аварийной составляющей фазного тока[2] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ DImax	Срабатывание[3]:			-	Срабатывает при превышении действующим значением максимальной аварийной составляющей (за два периода) фазных токов величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального тока прибора), пусковой орган не срабатывает
		5 – 98 %	1 %	10 %		
		Зона нечувствительности[4]:				
		8 – 50 %	1 %	8 %		
Максимальное реле аварийной составляющей тока обратной последовательности[2] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ DI2max	Срабатывание[3]:			-	Срабатывает при превышении действующим значением аварийной составляющей (за два периода) тока обратной последовательности величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального тока прибора), пусковой орган не срабатывает
		5 – 98%	1 %	5 %		
		Зона нечувствительности[4]:				
		8 – 50 %	1 %	8 %		
Максимальное реле аварийной составляющей тока нулевой последовательности[2] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ D3I0max	Срабатывание[3]:			-	Срабатывает при превышении действующим значением аварийной составляющей (за два периода) тока обратной последовательности величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального тока прибора), пусковой орган не срабатывает. ВАЖНО! Работает только при схеме подключения токовых цепей "Ia/Ib/Ic"
		5 – 98%	1 %	5 %		
		Зона нечувствительности[4]:				
		10 – 50 %	1 %	10 %		

[1] ВАЖНО! Уставка срабатывания должна быть ниже уставки возврата
[2] Настройка выполняется в разделе пусковых органов осциллографа.
[3] Задается от предшествующего значения сигнала.
[4] При изменении контролируемой величины внутри зоны нечувствительности пусковой орган блокируется. Задается от номинального значения тока или напряжения.

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффициент возврата	
Максимальное реле аварийной составляющей напряжения[1] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ DUmax	Срабатывание[2]:			-	Срабатывает при превышении действующим значением максимальной аварийной составляющей (за два периода) напряжений величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального напряжения прибора), пусковой орган не срабатывает
		5 – 98 %	1 %	10 %		
		Зона нечувствительности[3]:				
		13 – 50 %	1 %	13 %		
Максимальное реле трехфазной активной мощности[4]	ПО Pmax	-1 000 000 – 1 000 000 кВт	1 кВт	1000 кВт	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной активной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной активной мощности[4]	ПО Pmin	-1 000 000 – 1 000 000 кВт	1 кВт	0 кВт	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной активной мощности ниже величины уставки
Максимальное реле трехфазной реактивной мощности[4]	ПО Qmax	-1 000 000 – 1 000 000 квар	1 квар	1000 квар	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной реактивной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной реактивной мощности[4]	ПО Qmin	-1 000 000 – 1 000 000 квар	1 квар	0 квар	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной реактивной мощности ниже величины уставки
Максимальное реле трехфазной полной мощности[4]	ПО Smax	0 – 1 000 000 кВА	1 кВА	1000 кВА	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной полной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной полной мощности[4]	ПО Smin	0 – 1 000 000 кВА	1 кВА	0 кВА	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной полной мощности ниже величины уставки

[1] Настройка выполняется в разделе пусковых органов осциллографа.
[2] Задается от предшествующего значения сигнала.
[3] При изменении контролируемой величины внутри зоны нечувствительности пусковой орган блокируется. Задается от номинального значения тока или напряжения.
[4] Уставки по мощности задаются в первичных значениях.

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффициент возврата	
Максимальное реле частоты сети	ПО Fmax	50,02 – 55 Гц	0,01 Гц	51 Гц	0,95	Срабатывает при превышении частоты сети величины уставки
Минимальное реле частоты сети	ПО Fmin	45 – 49,98 Гц	0,01 Гц	49 Гц	1,05	Срабатывает при снижении частоты сети ниже величины уставки

12.6. МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ИРИС-DIN-96-4AI/4AO

12.6.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Модуль расширения оснащен четырьмя неизолированными аналоговыми входами, четырьмя изолированными аналоговыми выходами и двумя IPS дисплеями. На IPS дисплеях по умолчанию отображаются первичные (приведенные) значения аналоговых входов и выходов. Каждую строку IPS-дисплея вместо величин по умолчанию можно настроить на отображение любого измеряемого параметра из доступных, указанных в таблице **4-1**. Например, первой строке назначить отображение параметра – «P», второй – «f», третей - «U_2», четвертой – «Ia».



Рисунок 12.8 – Пример настройки параметров, отображаемых на дисплеях

Кнопка на панели прибора переключает режим отображения между двумя возможными: первичные (приведенные) значения, либо вторичные (измеренные) значения.

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 измеряемому, либо вычисляемому параметру, либо аналоговому выходу гибкой логики, описанному в приложении **3**.

В аналоговом выходе настраивается нижнее и верхнее значение выходного тока в пределе 0…20 мА, а также привязка нижнего и верхнего порога к значениям измеряемых параметров. Например, можно задать аналоговый сигнал 0...5 мА, и привязать его к параметру Ia. При этом 0 мА привязать к 1 А, а 5 мА привязать к 4 А:

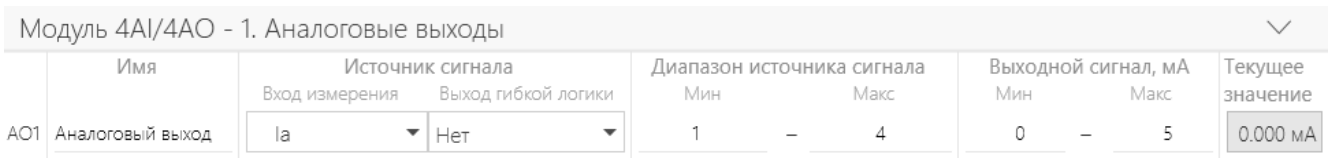


Рисунок 12.9 – Пример настройки аналогового выхода

Аналоговый вход принимает сигнал телеизмерения от токовой петли в диапазоне -20…0…20 мА, и преобразует его в первичные величины для отображения на IPS дисплее и передачи по каналам АСУ. Размерность первичных значений аналогового входа можно задать в конфигураторе любыми четырьмя символами латинского алфавита, задать минимальное и максимальное первичное значение, а также количество знаков после запятой. Минимальное и максимальное значение вторичных величин настраивается аналогично. Например, можно настроить диапазон измерения угла от 0 до 200 grad по входному сигналу тока в диапазоне от 2 до 7 мА.

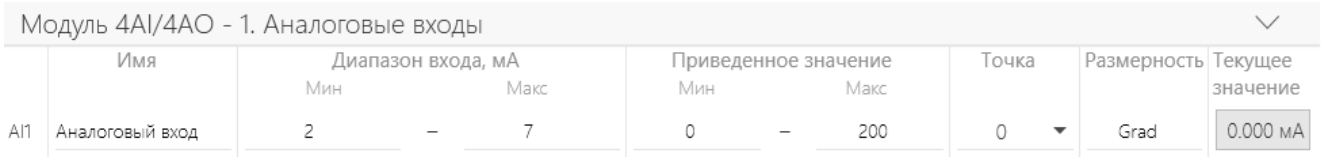


Рисунок 12.10 – Пример настройки аналогового входа

12.6.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

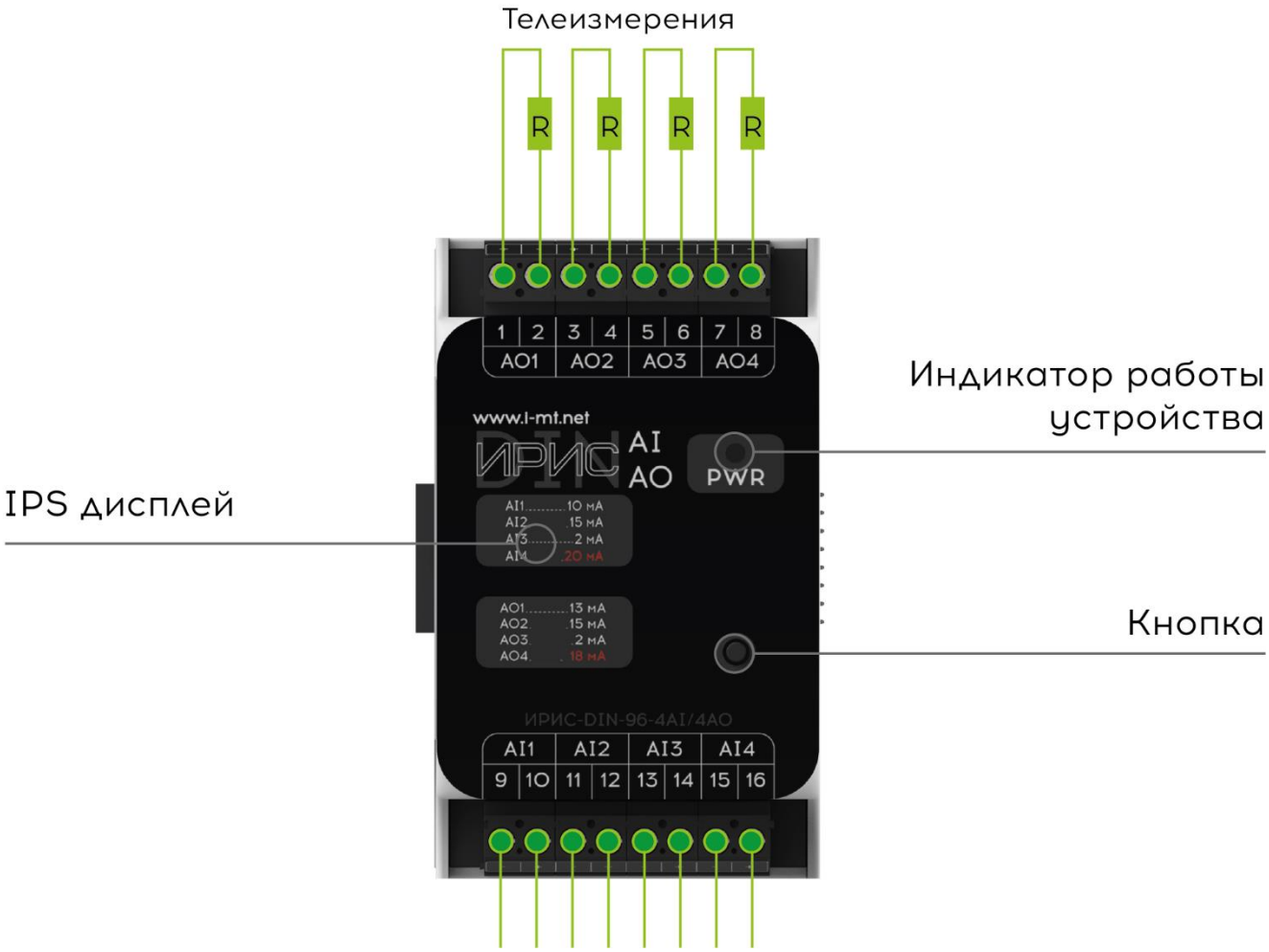
Технические характеристики модуля расширения представлены в таблице **12-6**. Схема подключения приведена в п. **12.6.3**.

Таблица 12-6

Характеристика	Наименование параметра	Значение
Аналоговые входы	Количество аналоговых входов, шт	4
	Диапазон аналоговых входов, мА	-20…20
	Погрешность аналогового сигнала	±0,5%
	Время измерения при скачкообразном изменении сигнала, с	0,2
Аналоговые выходы	Количество изолированных аналоговых выходов, шт	4
	Диапазон аналоговых выходов, мА	0...20
	Погрешность аналогового сигнала	±0,5%
	Время установления выходного сигнала, с	0,5
	Диапазон допустимого для подключения сопротивления, кОм	0…3

Примечание: при формировании аналогового выходного сигнала знак мощности не учитывается.

12.6.3. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Примечание: Прочность изоляции между каждым AO, и группами контактов AI - 2000 В.

Рисунок 12.11 - Схема подключения модуля расширения ИРИС-DIN-96-4AI/4AO

12.7. МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ИРИС-DIN-96-4AI/4AO-КИС

12.7.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Модуль расширения ИРИС-DIN-96-4AI/4AO-КИС имеет четыре канала импульсной сигнализации. Входы КИС предназначены для организации групповой сигнализации с обеспечением повторности действия после съема сигнализации.

К каждому входу КИС модуля расширения ИРИС-DIN-96-4AI/4AO-КИС подключается одна шинка с несколькими датчиками (датчик – это контакт с включенным последовательно 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+**.

12.7.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики модуля расширения представлены в таблице **Таблица** 12-7. Схема подключения приведена в п. **12.7.3**

Таблица 12-7

Характеристика	Наименование параметра	Значение
Аналоговые входы	Количество аналоговых входов, шт	4
	Род тока	Постоянный
	Диапазон аналоговых входов, А	0,003…1,96
	Длительность импульса тока, мс, не менее	20
	Погрешность аналогового сигнала	±2,5%
	Максимальное количество подключаемых датчиков, шт	29
	Ток срабатывания входа	Настраиваемый параметр
	Ток обнаружения обрыва шины	Настраиваемый параметр
	Рекомендуемый номинал резисторов, кОм, в зависимости от напряжения питания шинки: - 220 В - 110 В	 3,9 ±5% 2 ±5%
Аналоговые выходы	Количество изолированных аналоговых выходов, шт	4
	Диапазон аналоговых выходов, мА	0...20
	Погрешность аналогового сигнала	±0,5%
	Время установления выходного сигнала, с	0,5
	Диапазон допустимого для подключения сопротивления, кОм	0…3

12.7.3. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

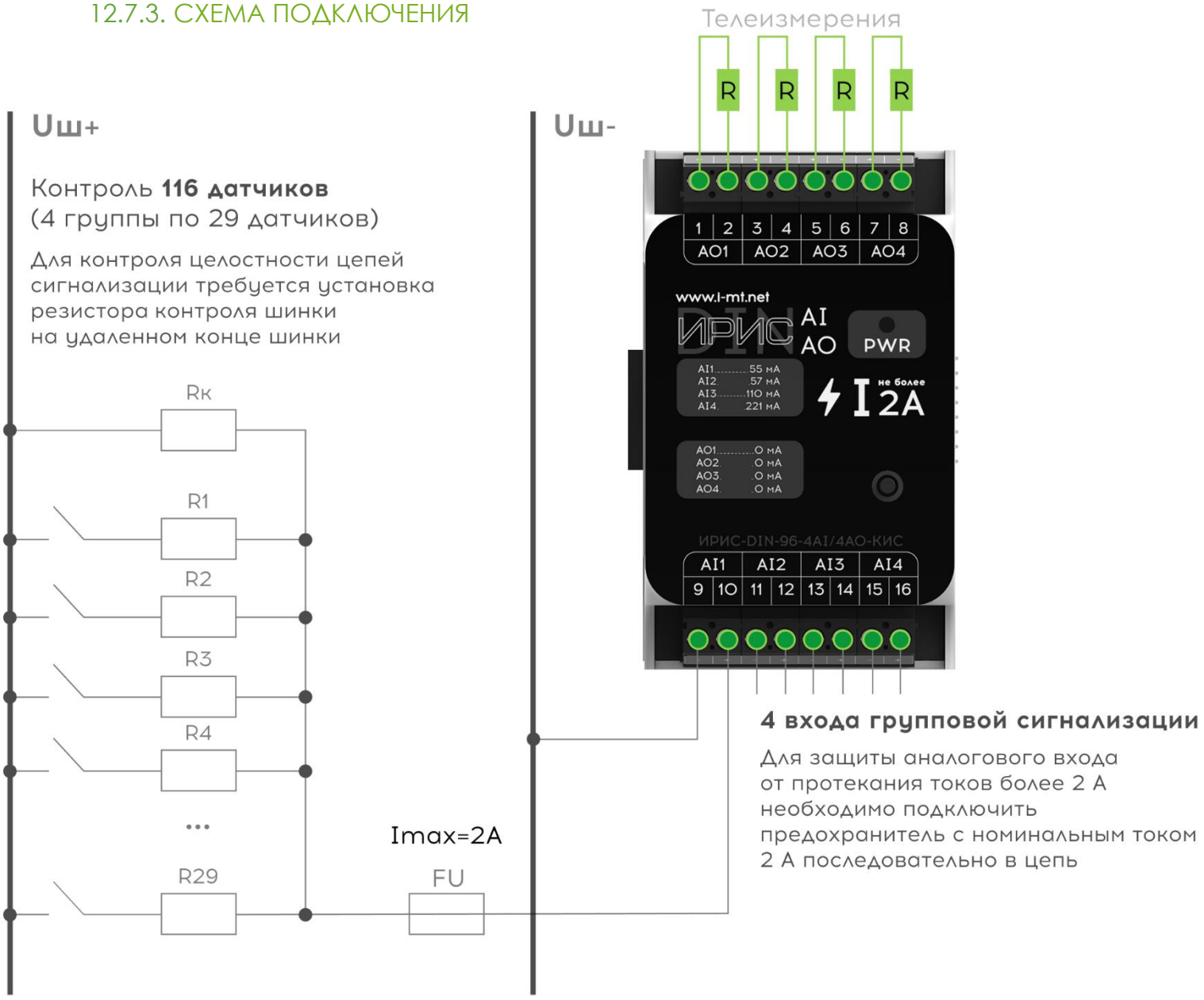


Рисунок 12.12 - Схема подключения модуля расширения ИРИС-DIN-96-4AI/4AO-КИС

ВНИМАНИЕ!
Для защиты аналогового входа модуля ИРИС-DIN-96-4AI/4AO-КИС от протекания токов более 2 А необходимо подключить последовательно в цепь предохранитель с номинальным током 2 А.

13. ПРИЛОЖЕНИЕ Д. КАРТА ПАМЯТИ. MODBUS-RTU(TCP)

Перечень информации, доступной для передачи по протоколам Modbus-RTU и Modbus-TCP, а также номера стандартных функций Modbus для чтения и записи параметров приведены в таблице 13-1.

Таблица 13-1. Перечень передаваемой информации

Наименование параметра (группы параметров)	Таблица	Чтение	Запись
Holding Registers (Регистры временного хранения)			
Команды телеуправления	13-2	-	6 (16)
Телеуправление в гибкой логике	13-3.		
Дискретные входы	13-5	3	-
Дискретные выходы	13-6.		
Аналоговые величины	13-9		-
Аналоговые выходы	13-7		
Аналоговые входы	13-8		
Служебная информация	13-4.		
Результаты самодиагностики	13-4.		
Текущее время	13-4.		16
Максиметры	13-10.		-
Телесигнализация и телеизмерения в гибкой логике	13-11.		

Таблица 13-2. Команды

Регистр	Код команды	Описание команды
0x0001	1	Пуск осциллографа
	2	Включение Bluetooth
	3	Отключение Bluetooth
	4	Сброс максиметров
0x0260	0	Отключение (сброс триггера) 1 дискретного выхода дополнительного модуля 1
	1	Включение собственного 1 дискретного выхода дополнительного модуля 1
0x0261	0	Отключение (сброс триггера) 2 дискретного выхода дополнительного модуля 1
	1	Включение собственного 2 дискретного выхода дополнительного модуля 1
0x0262	0	Отключение (сброс триггера) 3 дискретного выхода дополнительного модуля 1
	1	Включение собственного 3 дискретного выхода дополнительного модуля 1
0x0263	0	Отключение (сброс триггера) 4 дискретного выхода дополнительного модуля 1
	1	Включение собственного 4 дискретного выхода дополнительного модуля 1
0x0264	0	Отключение (сброс триггера) 1 дискретного выхода дополнительного модуля 2
	1	Включение собственного 1 дискретного выхода дополнительного модуля 2
0x0265	0	Отключение (сброс триггера) 2 дискретного выхода дополнительного модуля 2

	1	Включение собственного 2 дискретного выхода дополнительного модуля 2
0x0266	0	Отключение (сброс триггера) 3 дискретного выхода дополнительного модуля 2
	1	Включение собственного 3 дискретного выхода дополнительного модуля 2
0x0267	0	Отключение (сброс триггера) 4 дискретного выхода дополнительного модуля 2
	1	Включение собственного 4 дискретного выхода дополнительного модуля 2

Таблица 13-3. Телеуправление в гибкой логике

Адрес параметра[1]	Диапазон значений	Ед. изм.	Описание параметра
0x980	0…1		ТУ 1: 0 – OFF, 1 – ON
0x981	0…1		ТУ 2: 0 – OFF, 1 – ON
0x982	0…1		ТУ 3: 0 – OFF, 1 – ON
0x983	0…1		ТУ 4: 0 – OFF, 1 – ON
0x984	0…1		ТУ 5: 0 – OFF, 1 – ON
0x985	0…1		ТУ 6: 0 – OFF, 1 – ON
0x986	0…1		ТУ 7: 0 – OFF, 1 – ON
0x987	0…1		ТУ 8: 0 – OFF, 1 – ON
0x988	0…1		ТУ 9: 0 – OFF, 1 – ON
0x989	0…1		ТУ 10: 0 – OFF, 1 – ON
0x98A	0…1		ТУ 11: 0 – OFF, 1 – ON
0x98B	0…1		ТУ 12: 0 – OFF, 1 – ON
0x98C	0…1		ТУ 13: 0 – OFF, 1 – ON
0x98D	0…1		ТУ 14: 0 – OFF, 1 – ON
0x98E	0…1		ТУ 15: 0 – OFF, 1 – ON
0x98F	0…1		ТУ 16: 0 – OFF, 1 – ON
0x990	0…1		ТУ 17: 0 – OFF, 1 – ON
0x991	0…1		ТУ 18: 0 – OFF, 1 – ON
0x992	0…1		ТУ 19: 0 – OFF, 1 – ON
0x993	0…1		ТУ 20: 0 – OFF, 1 – ON
0x994	0…1		ТУ 21: 0 – OFF, 1 – ON
0x995	0…1		ТУ 22: 0 – OFF, 1 – ON
0x996	0…1		ТУ 23: 0 – OFF, 1 – ON
0x997	0…1		ТУ 24: 0 – OFF, 1 – ON
0x998	0…1		ТУ 25: 0 – OFF, 1 – ON
0x999	0…1		ТУ 26: 0 – OFF, 1 – ON
0x99A	0…1		ТУ 27: 0 – OFF, 1 – ON
0x99B	0…1		ТУ 28: 0 – OFF, 1 – ON
0x99C	0…1		ТУ 29: 0 – OFF, 1 – ON
0x99D	0…1		ТУ 30: 0 – OFF, 1 – ON

[1] Для версии ПО 1.0.6.383 и выше

0x99E	0…1		ТУ 31: 0 – OFF, 1 – ON
0x99F	0…1		ТУ 32: 0 – OFF, 1 – ON
0x9A0	0…1		ТУ 33: 0 – OFF, 1 – ON
0x9A1	0…1		ТУ 34: 0 – OFF, 1 – ON
0x9A2	0…1		ТУ 35: 0 – OFF, 1 – ON
0x9A3	0…1		ТУ 36: 0 – OFF, 1 – ON
0x9A4	0…1		ТУ 37: 0 – OFF, 1 – ON
0x9A5	0…1		ТУ 38: 0 – OFF, 1 – ON
0x9A6	0…1		ТУ 39: 0 – OFF, 1 – ON
0x9A7	0…1		ТУ 40: 0 – OFF, 1 – ON

Таблица 13-4. Информация об устройстве

Адрес параметра	Диапазон значений	Ед. изм.	Описание параметра
0x0100			Тип устройства: 0x0021 – ИРИС-ДИН
0x0101			Заводской номер устройства (младшее слово).
0x0102			Заводской номер устройства (старшее слово).
0x0103			Дата изготовления устройства. Биты 11-15 – день месяца. Биты 7-10 – месяц. Биты 0-6 – год (0 – 2000).
0x0104			Время изготовления устройства. Биты 8-15 – минута. Биты 7-0 – час.
0x0105			Версия ПО устройства «a.b.c.d». a – major (биты 11 - 15), b – minor (биты 6 - 10), c – patch (биты 0 - 5).
0x0106			Версия ПО устройства «a.b.c.d». d – revision.
0x0107			Дата выпуска ПО устройства. Биты 11-15 – день месяца. Биты 7-10 – месяц. Биты 0-6 – год (0 – 2000).
0x0108	0…999	мс	Текущее время по UTC, миллисекунды.
0x0109	0…59	сек.	Текущее время по UTC, секунды.
0x010A	0…59	мин.	Текущее время по UTC, минуты.
0x010B	0…23	час	Текущее время по UTC, часы.
0x010C	1…7		Текущая дата по UTC, день недели.
0x010D	1…31		Текущая дата по UTC, день месяца.

0x010E	1…12		Текущая дата по UTC, месяц.
0x010F	2004…2199		Текущая дата по UTC, год.
0x3104	-1440 .. +1440	мин.	Часовой пояс (смещение стандартного местного времени относительно UTC в минутах).
0x0120	Битовая маска		1-й регистр состояния. Назначение битов: 2 – нет связи с дополнительным модулем; 3 – нет связи с сервером (индикация в режиме клиента модбас); 8 – ошибка АЦП; 9 – ошибка АЦП; 10 – ошибка АЦП; 11 – ошибка АЦП; 12 – ошибка чтения настроек; 13 – ошибка Bluetooth модуля.
0x0129	0 – 3		Текущий уровень доступа.
0x0210	0 – 1		Срабатывание алгоритма ПКЭ.
0x0211	0…10000	%	Процент хорошего качества*100.
0x03D0 – 3D5			Имя в сети Bluetooth (12 байт).

Таблица 13-5. Текущие состояния физических дискретных входов и выходов

Адрес параметра	Диапазон значений	Ед. изм.	Описание параметра
0x0130			Текущее состояние физических дискретных входов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен Биты: 0 – дискретный вход №1 первого модуля …. 7 – дискретный вход №8 первого модуля 8 – дискретный вход №1 второго модуля …. 15 – дискретный вход №8 второго модуля
0x0131			Текущее состояние физических дискретных выходов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен Биты: 0 – дискретный выход №1 первого модуля …. 3 – дискретный выход №4 первого модуля 4 – дискретный выход №1 второго модуля …. 7 – дискретный выход №4 второго модуля

			8 – дискретный выход №1 третьего модуля …. 11 - дискретный выход №4 третьего модуля 12 - дискретный выход №1 четвертого модуля …. 15 - дискретный выход №4 четвертого модуля

Таблица 13-6. Текущие состояния физических дискретных входов и выходов

Адрес параметра[1]	Диапазон значений	Ед. изм.	Описание параметра
0x2E0			Текущее состояние физических дискретных входов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен Биты: 0 – дискретный вход №1 первого модуля …. 7 – дискретный вход №8 первого модуля 8 – дискретный вход №1 второго модуля …. 15 – дискретный вход №8 второго модуля
0x2E1			Текущее состояние физических дискретных входов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен Биты: 0 – дискретный вход №1 третьего модуля …. 7 – дискретный вход №8 третьего модуля 8 – дискретный вход №1 четвертого модуля …. 15 – дискретный вход №8 четвертого модуля
0x2E2			Текущее состояние физических дискретных входов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен Биты: 0 – дискретный вход №1 пятого модуля …. 7 – дискретный вход №8 пятого модуля 8 – дискретный вход №1 шестого модуля …. 15 – дискретный вход №8 шестого модуля
0x2E3			Текущее состояние физических дискретных входов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен

[1] Для версии ПО 1.0.6.383 и выше

			Биты: 0 – дискретный вход №1 седьмого модуля …. 7 – дискретный вход №8 седьмого модуля 8 – дискретный вход №1 восьмого модуля …. 15 – дискретный вход №8 восьмого модуля
0x2E4			Текущее состояние физических дискретных входов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен Биты: 0 – дискретный вход №1 девятого модуля …. 7 – дискретный вход №8 девятого модуля 8 – дискретный вход №1 десятого модуля …. 15 – дискретный вход №8 десятого модуля
0x2F0			Текущее состояние физических дискретных выходов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен Биты: 0 – дискретный выход №1 первого модуля …. 3 – дискретный выход №4 первого модуля 4 – дискретный выход №1 второго модуля …. 7 – дискретный выход №4 второго модуля 8 – дискретный выход №1 третьего модуля …. 11 - дискретный выход №4 третьего модуля 12 - дискретный выход №1 четвертого модуля …. 15 - дискретный выход №4 четвертого модуля
0x2F1			Текущее состояние физических дискретных выходов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен Биты: 0 – дискретный выход №1 пятого модуля …. 3 – дискретный выход №4 пятого модуля 4 – дискретный выход №1 шестого модуля …. 7 – дискретный выход №4 шестого модуля 8 – дискретный выход №1 седьмого модуля …. 11 - дискретный выход №4 седьмого модуля 12 - дискретный выход №1 восьмого модуля ….

			15 - дискретный выход №4 восьмого модуля
0x2F2			Текущее состояние физических дискретных выходов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен Биты: 0 – дискретный выход №1 девятого модуля …. 3 – дискретный выход №4 девятого модуля 4 – дискретный выход №1 десятого модуля …. 7 – дискретный выход №4 десятого модуля

Таблица 13-7. Текущие состояния аналоговых выходов

Адрес параметра	Диапазон значений	Ед. изм.	Описание параметра
0x0133	0-10500	%	Значение на 1-ом аналоговом выходе дополнительного модуля 1 100% (значение 10000) соответствует 20 мА. Т.е. ток (в Амперах) = значение×0,01×0,020 / 100
0x0134	0-10500	%	Значение на 2-ом аналоговом выходе дополнительного модуля 1
0x0135	0-10500	%	Значение на 3-м аналоговом выходе дополнительного модуля 1
0x0136	0-10500	%	Значение на 4-м аналоговом выходе дополнительного модуля 1
0x0137	0-10500	%	Значение на 1-м аналоговом выходе дополнительного модуля 2
0x0138	0-10500	%	Значение на 2-м аналоговом выходе дополнительного модуля 2
0x0139	0-10500	%	Значение на 3-м аналоговом выходе дополнительного модуля 2
0x013A	0-10500	%	Значение на 4-м аналоговом выходе дополнительного модуля 2

Таблица 13-8. Текущие состояния аналоговых входов

Адрес параметра[1]	Диапазон значений	Ед. изм.	Описание параметра
0x0230-0x0231	0-20 (float)	мА	Измерение с аналогового входа 1 дополнительного модуля 1
0x0232-0x0233	0-20 (float)	мА	Измерение с аналогового входа 2 дополнительного модуля 1
0x0234-0x0235	0-20 (float)	мА	Измерение с аналогового входа 3 дополнительного модуля 1
0x0236-0x0237	0-20 (float)	мА	Измерение с аналогового входа 4 дополнительного модуля 1

[1] Один регистр Modbus – два байта. Значения в формате 32 Bit float little endian byte swap (четыре байта) занимают два регистра.

0x0238-0x0239	0-20 (float)	мА	Измерение с аналогового входа 1 дополнительного модуля 2
0x023A-0x023B	0-20 (float)	мА	Измерение с аналогового входа 2 дополнительного модуля 2
0x023C-0x023D	0-20 (float)	мА	Измерение с аналогового входа 3 дополнительного модуля 2
0x023E-0x023F	0-20 (float)	мА	Измерение с аналогового входа 4 дополнительного модуля 2
0x4500-0x4501	-1000000-1000000	Пользовательская	Первичное измерение с аналогового входа 1 дополнительного модуля 1
0x4502-0x4503	-1000000-1000000	Пользовательская	Первичное измерение с аналогового входа 2 дополнительного модуля 1
0x4504-0x4505	-1000000-1000000	Пользовательская	Первичное измерение с аналогового входа 3 дополнительного модуля 1
0x4506-0x4507	-1000000-1000000	Пользовательская	Первичное измерение с аналогового входа 4 дополнительного модуля 1
0x4508-0x4509	-1000000-1000000	Пользовательская	Первичное измерение с аналогового входа 1 дополнительного модуля 2
0x450A-0x450B	-1000000-1000000	Пользовательская	Первичное измерение с аналогового входа 2 дополнительного модуля 2
0x450C-0x450D	-1000000-1000000	Пользовательская	Первичное измерение с аналогового входа 3 дополнительного модуля 2
0x450E-0x450F	-1000000-1000000	Пользовательская	Первичное измерение с аналогового входа 4 дополнительного модуля 2

Таблица 13-9. Текущие значения измеряемых и вычисляемых величин

Адрес параметра[1]		Ед. изм.	Описание параметра
Первичные значения	Вторичные значения		
0x410E–0x410F	0x420E–0x420F	A	Ток фазы A
0x4110–0x4111	0x4210–0x4211	A	Ток фазы B
0x4112–0x4113	0x4212–0x4213	A	Ток фазы B расчетный
0x4114–0x4115	0x4214–0x4215	A	Ток фазы C
0x4116–0x4117	0x4216–0x4217	B	Напряжение фазы A
0x4118–0x4119	0x4218–0x4219	B	Напряжение фазы B
0x411A–0x411B	0x421A–0x421B	B	Напряжение фазы C
0x411C–0x411D	0x421C–0x421D	B	Линейное напряжение AB
0x411E–0x411F	0x421E–0x421F	B	Линейное напряжение BC
0x4120–0x4121	0x4220–0x4221	B	Линейное напряжение CA
0x4122–0x4123	0x4222–0x4223	A	Ток нулевой последовательности
0x4124–0x4125	0x4224–0x4225	B	Напряжение нулевой последовательности
0x4126–0x4127	0x4226–0x4227	A	Ток обратной последовательности
0x4128–0x4129	0x4228–0x4229	B	Напряжение обратной последовательности
0x412A–0x412B	0x422A–0x422B	Вт	Трехфазная активная мощность
0x412C–0x412D	0x422C–0x422D	вар	Трехфазная реактивная мощность

[1] Один регистр Modbus – два байта. Значения в формате 32 Bit float little endian byte swap (четыре байта) занимают два регистра.

0x412E–0x412F	0x422E–0x422F	ВА	Трехфазная полная мощность
0x4130–0x4131	0x4230–0x4231	о.е.	Коэффициент мощности
0x410C–0x410D	0x420C–0x420D	Гц	Частота сети
0x4138–0x4139	0x4238–0x4239	Вт	Активная мощность фазы А
0x413A–0x413B	0x423A–0x423B	вар	Реактивная мощность фазы А
0x413C–0x413D	0x423C–0x423D	ВА	Полная мощность фазы А
0x413E–0x413F	0x423E–0x423F	Вт	Активная мощность фазы В
0x4140–0x4141	0x4240–0x4241	вар	Реактивная мощность фазы В
0x4142–0x4143	0x4242–0x4243	ВА	Полная мощность фазы В
0x4144–0x4145	0x4244–0x4245	Вт	Активная мощность фазы С
0x4146–0x4147	0x4246–0x4247	вар	Реактивная мощность фазы С
0x4148–0x4149	0x4248–0x4249	ВА	Полная мощность фазы С
0x0800-0x0803 [2]		Вт*ч	Счетчик активной электроэнергии потребляемой
0x0804-0x0807 [2]		вар*ч	Счетчик активной электроэнергии генерируемой
0x0808-0x080B [2]		ВА*ч	Счетчик реактивной электроэнергии потребляемой
0x080C-0x080F [2]		Вт*ч	Счетчик реактивной электроэнергии генерируемой
0x0810-0x0813 [2]		вар*ч	Счетчик полной электроэнергии потребляемой
0x0814-0x0817 [2]		ВА*ч	Счетчик полной электроэнергии генерируемой

Таблица 13-10. Максиметры

Адрес параметра						Ед. изм.	Описание параметра
Первичные значения[1]		Вторичные значения[1]		Метка времени[2]			
Младш. сл.	Старш. сл.	Младш. сл.	Старш. сл.	Младш. сл.	Старш. сл.		
4332	4333	4330	4331	4334	4337	Гц	Максиметр частоты сети (f)
433A	433B	4338	4339	433C	433F	А	Максиметр действующего значения тока фазы А
4342	4343	4340	4341	4344	4347	А	Максиметр действующего значения тока фазы В
434A	434B	4348	4349	434C	434F	А	Максиметр расчетного действующего значения фазы В
4352	4343	4350	4351	4354	4357	А	Максиметр действующего значения тока фазы С
435A	435B	4358	4359	435C	435F	В	Максиметр действующего значения фазного напряжения А
4362	4363	4360	4361	4364	4367	В	Максиметр действующего значения фазного напряжения В
436A	436B	4368	4369	436C	436F	В	Максиметр действующего значения фазного напряжения С
4372	4373	4370	4371	4374	4377	В	Максиметр действующего значения линейного напряжения АВ
437A	437B	4378	4379	437C	437F	В	Максиметр действующего значения линейного напряжения ВС
4382	4383	4380	4381	4384	4387	В	Максиметр действующего значения линейного напряжения СА

[1] Один регистр Modbus – два байта. Значения в формате 32 Bit float little endian byte swap (четыре байта) занимают два регистра.

[2] Значения в формате 64 Bit Unsigned little endian byte swap (восемь байт) занимают четыре регистра. В таблице указан только начальный и конечный адрес. Метка времени представлена в секундах от 1970-01-01 00:00:00 UTC.

438A	438B	4388	4389	438C	438F	A	Максиметр действующего значения утроенной нулевой последовательности тока
4392	4393	4390	4391	4394	4397	В	Максиметр действующего значения утроенной нулевой последовательности напряжения
439A	439B	4398	4399	439C	439F	A	Максиметр действующего значения обратной последовательности тока
43A2	43A3	43A0	43A1	43A4	43A7	В	Максиметр действующего значения обратной последовательности напряжения
43AA	43AB	43A8	43A9	43AC	43AF	Вт	Максиметр действующего значения потребляемой активной мощности
43B2	43B3	43B0	43B1	43B4	43B7	вар	Максиметр действующего значения потребляемой реактивной мощности
43BA	43BB	43B8	43B9	43BC	43BF	ВА	Максиметр действующего значения потребляемой полной мощности
43D2	43D3	43D0	43D1	43D4	43D7	Вт	Максиметр действующего значения генерируемой активной мощности
43DA	43DB	43D8	43D9	43DC	43DF	вар	Максиметр действующего значения генерируемой реактивной мощности
43E2	43E3	43E0	43E1	43E4	43E7	Вт	Максиметр активной мощности фазы А
43EA	43EB	43E8	43E9	43EC	43EF	вар	Максиметр реактивной мощности фазы А
43F2	43F3	43F0	43F1	43F4	43F7	ВА	Максиметр полной мощности фазы А
43FA	43FB	43F8	43F9	43FC	43FF	Вт	Максиметр активной мощности фазы В
4402	4403	4400	4401	4404	4407	вар	Максиметр реактивной мощности фазы В
440A	440B	4408	4409	440C	440F	ВА	Максиметр полной мощности фазы В
4412	4413	4410	4411	4414	4417	Вт	Максиметр активной мощности фазы С
441A	441B	4418	4419	441C	441F	вар	Максиметр реактивной мощности фазы С
4422	4423	4420	4421	4424	4417	ВА	Максиметр полной мощности фазы С

Таблица 13-11. Телесигнализация и телеизмерения в гибкой логике

Адрес параметра[1]	Диапазон значений	Ед. изм.	Описание параметра
0x4700-0x477f			Телесигнализация гибкой логики
0x4800-0x483f			Телеизмерения гибкой логики

[1] Для версии ПО 1.0.6.383 и выше

14. ПРИЛОЖЕНИЕ Е. КАРТА ПАМЯТИ. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101(104)

Перечень информации, доступной для передачи по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101(104), а также типы ASDU и причины передачи приведены в таблице **14-1**.

Описание реализации протоколов в соответствие с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101(104) приведены в документах «ИРИС. ПРОТОКОЛ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА СОГЛАСНО ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006», «ИРИС. ПРОТОКОЛ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА СОГЛАСНО ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004», опубликованном на сайте компании HTTP://I-MT.NET.

Таблица 14-1. Перечень передаваемой информации

Наименование группы	Таблица	Причина передачи (COT)	ASDU	Общий опрос/номер группы
Телеуправление	14-2	6, 7, 8, 9, 10	C_SC_NA_1	
Телеуправление в гибкой логике	14-3.	6, 7, 8, 9, 10	C_SC_NA_1	
			C_DC_NA_1	
Результаты самодиагностики	14-5.	2, 5	M_BO_NA_1	
		3	M_BO_TB_1	
		20	M_BO_NA_1	+
		26	M_BO_NA_1	6
Входные дискретные сигналы	14-6.	2, 5	M_SP_NA_1	
		3	M_SP_TB_1	
		20	M_SP_NA_1	+
		21	M_SP_NA_1	1
Выходные дискретные сигналы	14-6.	2, 5	M_SP_NA_1	
		3	M_SP_TB_1	
		20	M_SP_NA_1	+
		22	M_SP_NA_1	2
Входные аналоговые сигналы	14-7	2, 5	M_ME_NC_1	
		3	M_ME_TF_1	
		20	M_ME_NC_1	+
		27	M_ME_NC_1	7
Выходные аналоговые сигналы	14-7	2, 5	M_SP_NA_1	
		3	M_SP_TB_1	
		20	M_SP_NA_1	+
		28	M_SP_NA_1	8
Аналоговые сигналы	14-8.	2, 5	M_ME_NC_1	
		3	M_ME_TF_1	
		20	M_ME_NC_1	+
		24	M_ME_NC_1	4
Максиметры	14-9	5	M_ME_NC_1	
		20	M_ME_NC_1	+
		25	M_ME_NC_1	5
Счётчики	14-10.	37	M_IT_NA_1	
Телесигнализация в гибкой логике	14-4.	2, 5	M_SP_NA_1	
		3	M_SP_TB_1	
		20	M_SP_NA_1	+
		29	M_SP_NA_1	9
Телеизмерения в гибкой логике	14-4.	2, 5	M_ME_NC_1	
		20	M_ME_NC_1	+
		30	M_ME_NC_1	10

Таблица 14-2. Команды

Адрес параметра	Описание команды
1025	Пуск осциллографа
1026	Включение Bluetooth
1027	Отключение Bluetooth
1028	Сброс максиметров
1031	Включение дискретного выхода №1 первого дополнительного модуля
1032	Отключение дискретного выхода №1 первого дополнительного модуля
1033	Включение дискретного выхода №2 первого дополнительного модуля
1034	Отключение дискретного выхода №2 первого дополнительного модуля
1035	Включение дискретного выхода №3 первого дополнительного модуля
1036	Отключение дискретного выхода №3 первого дополнительного модуля
1037	Включение дискретного выхода №4 первого дополнительного модуля
1038	Отключение дискретного выхода №4 первого дополнительного модуля
1039	Включение дискретного выхода №1 второго дополнительного модуля
1040	Отключение дискретного выхода №1 второго дополнительного модуля
1041	Включение дискретного выхода №2 второго дополнительного модуля
1042	Отключение дискретного выхода №2 второго дополнительного модуля
1043	Включение дискретного выхода №3 второго дополнительного модуля
1044	Отключение дискретного выхода №3 второго дополнительного модуля
1045	Включение дискретного выхода №4 второго дополнительного модуля
1046	Отключение дискретного выхода №4 второго дополнительного модуля

Таблица 14-3. Телеуправление в гибкой логике

Адрес параметра[1]	Диапазон значений	Описание параметра
1152…1231		Команды телеуправления однопозиционные ТУ 1…80
1280…1319	1 – OFF, 2 – ON	Команды телеуправления двухпозиционные ТУ 1…40

Таблица 14-4. Телесигнализация и телеизмерения в гибкой логике

Адрес параметра[2]	Описание параметра
1408…1535	Телесигнализация гибкой логики
1536…1599	Телеизмерения гибкой логики

Таблица 14-5. Результаты самодиагностики

Адрес параметра	Описание параметра
641	Назначение битов 2 – нет связи с дополнительным модулем; 3 – нет связи с сервером; 8 – ошибка АЦП; 9 – ошибка АЦП; 10 – ошибка АЦП; 11 – ошибка АЦП;

[1] Для версии ПО 1.0.6.383 и выше
[2] Для версии ПО 1.0.6.383 и выше

	12 – ошибка чтения настроек; 13 – ошибка Bluetooth модуля.

Таблица 14-6. Текущие состояния физических дискретных входов и выходов

Адрес параметра	Описание параметра
1…8	Текущее состояние 1…8 дискретного входа первого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
9…16	Текущее состояние 1…8 дискретного входа второго модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
17…24	Текущее состояние 1…8 дискретного входа третьего модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
25…32	Текущее состояние 1…8 дискретного входа четвертого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
33…40	Текущее состояние 1…8 дискретного входа пятого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
41…48	Текущее состояние 1…8 дискретного входа шестого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
49…56	Текущее состояние 1…8 дискретного входа седьмого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
57…64	Текущее состояние 1…8 дискретного входа восьмого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
58…72	Текущее состояние 1…8 дискретного входа девятого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
73…80	Текущее состояние 1…8 дискретного входа десятого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
129…132	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода первого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
133…136	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода второго модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен

137…140	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода третьего модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
141…144	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода четвертого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
145…148	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода пятого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
149…152	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода шестого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
153…156	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода седьмого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
157…160	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода восьмого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
161…164	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода девятого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
165…168	Текущее состояние 1…4 дискретного выхода десятого модуля. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен

Таблица 14-7. Текущие первичные/вторичные значения аналоговых входов и выходов

Адрес параметра	Ед. изм.	Описание параметра
897	Пользовательская/мА	Измерение с аналогового входа 1 дополнительного модуля 1
898	Пользовательская/мА	Измерение с аналогового входа 2 дополнительного модуля 1
899	Пользовательская/мА	Измерение с аналогового входа 3 дополнительного модуля 1
900	Пользовательская/мА	Измерение с аналогового входа 4 дополнительного модуля 1
901	Пользовательская/мА	Измерение с аналогового входа 1 дополнительного модуля 2
902	Пользовательская/мА	Измерение с аналогового входа 2 дополнительного модуля 2
903	Пользовательская/мА	Измерение с аналогового входа 3 дополнительного модуля 2
904	Пользовательская/мА	Измерение с аналогового входа 4 дополнительного модуля 2

961	мА	Значение на 1-ом аналоговом выходе дополнительного модуля 1
962	мА	Значение на 2-ом аналоговом выходе дополнительного модуля 1
963	мА	Значение на 3-м аналоговом выходе дополнительного модуля 1
964	мА	Значение на 4-м аналоговом выходе дополнительного модуля 1
965	мА	Значение на 1-м аналоговом выходе дополнительного модуля 2
966	мА	Значение на 2-м аналоговом выходе дополнительного модуля 2
967	мА	Значение на 3-м аналоговом выходе дополнительного модуля 2
968	мА	Значение на 4-м аналоговом выходе дополнительного модуля 2

Таблица 14-8. Текущие первичные/вторичные значения измеряемых и вычисляемых величин

Адрес параметра	Ед. изм.	Описание параметра
385	А	Ток фазы А
386	А	Ток фазы В
387	А	Ток фазы В расчетный
388	А	Ток фазы С
389	В	Напряжение фазы А
390	В	Напряжение фазы В
391	В	Напряжение фазы С
392	В	Линейное напряжение АВ
393	В	Линейное напряжение ВС
394	В	Линейное напряжение СА
395	В	Ток нулевой последовательности
396	В	Напряжение нулевой последовательности
397	Вт	Трехфазная активная мощность
398	вар	Трехфазная реактивная мощность
399	ВА	Трехфазная полная мощность
400		Коэффициент мощности
401	Гц	Частота сети
402	А	Ток обратной последовательности
403	В	Напряжение обратной последовательности
404	Вт	Активная мощность фазы А
405	вар	Реактивная мощность фазы А
406	ВА	Полная мощность фазы А
407	Вт	Активная мощность фазы В
408	вар	Реактивная мощность фазы В
409	ВА	Полная мощность фазы В
410	Вт	Активная мощность фазы С
411	вар	Реактивная мощность фазы С

412	ВА	Полная мощность фазы С

Таблица 14-9. Максиметры

Адрес параметра	Ед. изм.	Описание параметра
513	Гц	Максиметр частоты сети (f)
514	А	Максиметр действующего значения тока фазы А
515	А	Максиметр действующего значения тока фазы В
516	А	Максиметр расчетного действующего значения фазы В
517	А	Максиметр действующего значения тока фазы С
518	В	Максиметр действующего значения фазного напряжения А
519	В	Максиметр действующего значения фазного напряжения В
520	В	Максиметр действующего значения фазного напряжения С
521	В	Максиметр действующего значения линейного напряжения АВ
522	В	Максиметр действующего значения линейного напряжения ВС
523	В	Максиметр действующего значения линейного напряжения ВС
524	В	Максиметр действующего значения утроенной нулевой последовательности напряжения
525	А	Максиметр действующего значения утроенной нулевой последовательности тока
526	А	Максиметр действующего значения обратной последовательности тока
527	В	Максиметр действующего значения обратной последовательности напряжения
528	Вт	Максиметр действующего значения потребляемой активной мощности
529	вар	Максиметр действующего значения потребляемой реактивной мощности
530	ВА	Максиметр действующего значения потребляемой полной мощности
531	Вт	Максиметр действующего значения генерируемой активной мощности
532	вар	Максиметр действующего значения генерируемой реактивной мощности
533	Вт	Максиметр активной мощности фазы А
534	вар	Максиметр реактивной мощности фазы А
535	ВА	Максиметр полной мощности фазы А
536	Вт	Максиметр активной мощности фазы В
537	вар	Максиметр реактивной мощности фазы В
538	ВА	Максиметр полной мощности фазы В
539	Вт	Максиметр активной мощности фазы С
540	вар	Максиметр реактивной мощности фазы С
541	ВА	Максиметр полной мощности фазы С

Таблица 14-10. Счётчики

Адрес параметра	Ед. изм.	Описание параметра
769	Вт*ч	Счетчик активной электроэнергии потребляемой (старшие 9 разрядов)
770		Счетчик активной электроэнергии потребляемой (младшие 9 разрядов)

771	Вт*ч	Счетчик активной электроэнергии генерируемой (старшие 9 разрядов)
772		Счетчик активной электроэнергии генерируемой (младшие 9 разрядов)
773	вар*ч	Счетчик реактивной электроэнергии потребляемой (старшие 9 разрядов)
774		Счетчик реактивной электроэнергии потребляемой (младшие 9 разрядов)
775	вар*ч	Счетчик реактивной электроэнергии генерируемой (старшие 9 разрядов)
776		Счетчик реактивной электроэнергии генерируемой (младшие 9 разрядов)
777	ВА*ч	Счетчик полной электроэнергии потребляемой (старшие 9 разрядов)
778		Счетчик полной электроэнергии потребляемой (младшие 9 разрядов)
779	ВА*ч	Счетчик полной электроэнергии генерируемой (старшие 9 разрядов)
780		Счетчик полной электроэнергии генерируемой (младшие 9 разрядов)

15. ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. КАРТА ПАМЯТИ МЭК 61850

Таблица 15-1

Отчёт	Набор данных	Адрес в модели данных	Описание
TEMPLATEMEAS/ LLN0RP MeasureNotBufReport	TEMPLATEMEAS/LLN 0$MeasureDS	MEAS\ MMXU1	Измерения электрических величин: TotW – Суммарная активная мощность TotVAr - Суммарная реактивная мощность TotVA - Суммарная полная мощность TotPF - Суммарный коэффициент мощности Hz – Частота PPV - Напряжения фаза-фаза (phsAB, phsBC, phsCA) PNV - Напряжения фаза-нейтраль (phsA, phsB, phsC, neut) A - Фазные токи (phsA, phsB, phsC, neut)
TEMPLATEMEAS/ LLN0RP MeteringNotBufReport	TEMPLATEMEAS/ LLN0$MeteringDS	MEAS\ MMTR1	Счётчики электроэнергии: SupWh - Активная энергия (направление – к шинам) SupVArh - Реактивная энергия (направление – к шинам) DmdWh - Активная энергия (направление – от шин) DmdVArh - Реактивная энергия (направление – от шин)
TEMPLATECTRL/LLN0$ BR$DIBufReport	TEMPLATECTRL/ LLN0$diDS	CTRL\ DIGGIO1	Состояние дискретных входов: Ind1 –дискретный вход №1 дополнительного модуля 1 … Ind 8 – дискретный вход №8 дополнительного модуля 1 Ind9 – дискретный вход №1 дополнительного модуля 2 … Ind16 – дискретный вход №8 дополнительного модуля 2
TEMPLATECTRL/LLN0$ BR$DOBufReport	TEMPLATECTRL/ LLN0$doDS	CTRL\ DOGGIO1	Состояние дискретных выходов: Ind1 –дискретный выход №1 дополнительного модуля 1 … Ind4 – дискретный выход №4 дополнительного модуля 1 Ind5 – дискретный выход №1 дополнительного модуля 2 … Ind8 – дискретный выход №4 дополнительного модуля 2
		CTRL\ TMGGIO1	Управление дискретными выходами: SPCSO1 – дискретный выход №1 дополнительного модуля 1

			SPCSO 2 – дискретный выход №2 дополнительного модуля 1 … SPCSO8 – дискретный выход №4 дополнительного модуля 2

16. ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЭЛЕМЕНТЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ

Для создания гибкой логики в Конфигураторе ИРИС предусмотрена среда визуального программирования, поддерживающая проектирование на уровне системы, моделирование, автоматическую генерацию кода, а также проверку компиляции схемы.
Графический редактор содержит библиотеку элементов и обеспечивает возможность передачи значений аналоговых и дискретных физических входных и выходных сигналов устройства и модулей расширения в схему для выполнения с ними операций и построения логики.
Функционал гибкой логики подробно описан в файле справки программы. 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);
- 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, ПИД-регулятор).

Внешний вид элементов показан на рисунке **16.1**. Максимальное количество элементов гибкой логики 3000 элементов.

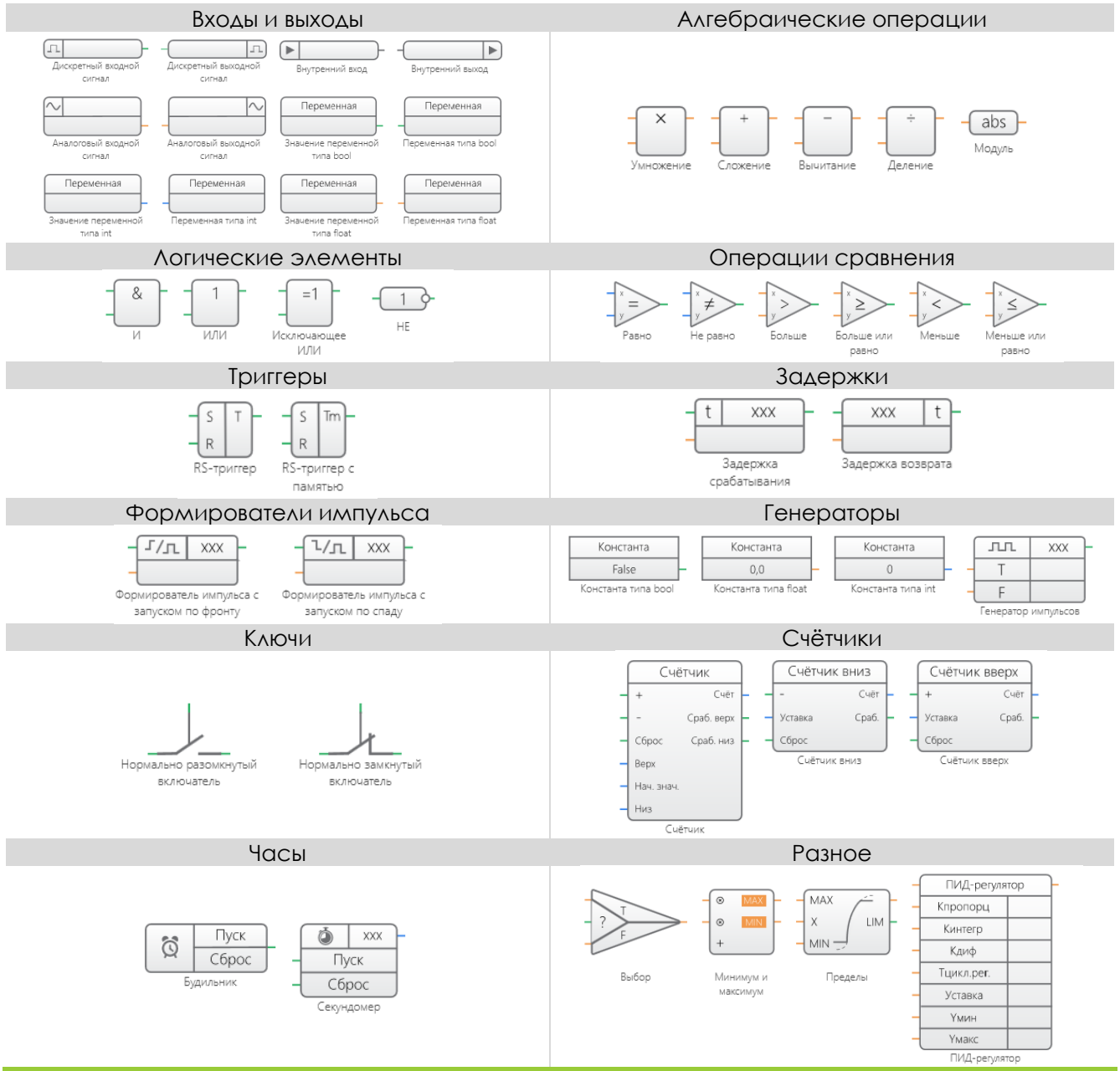
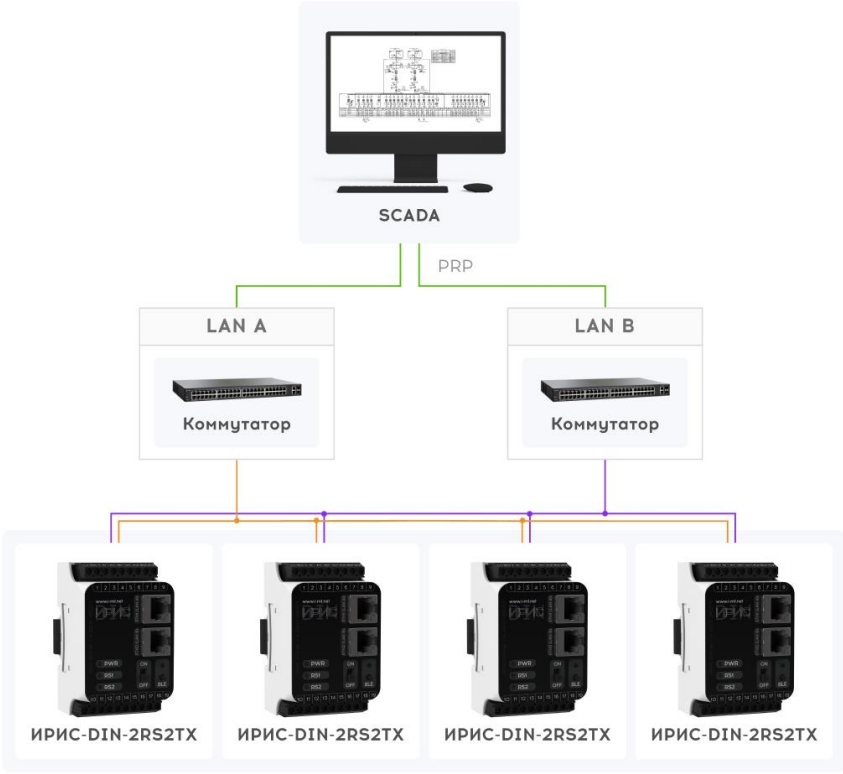


Рисунок 16.1 – Элементы гибкой логики

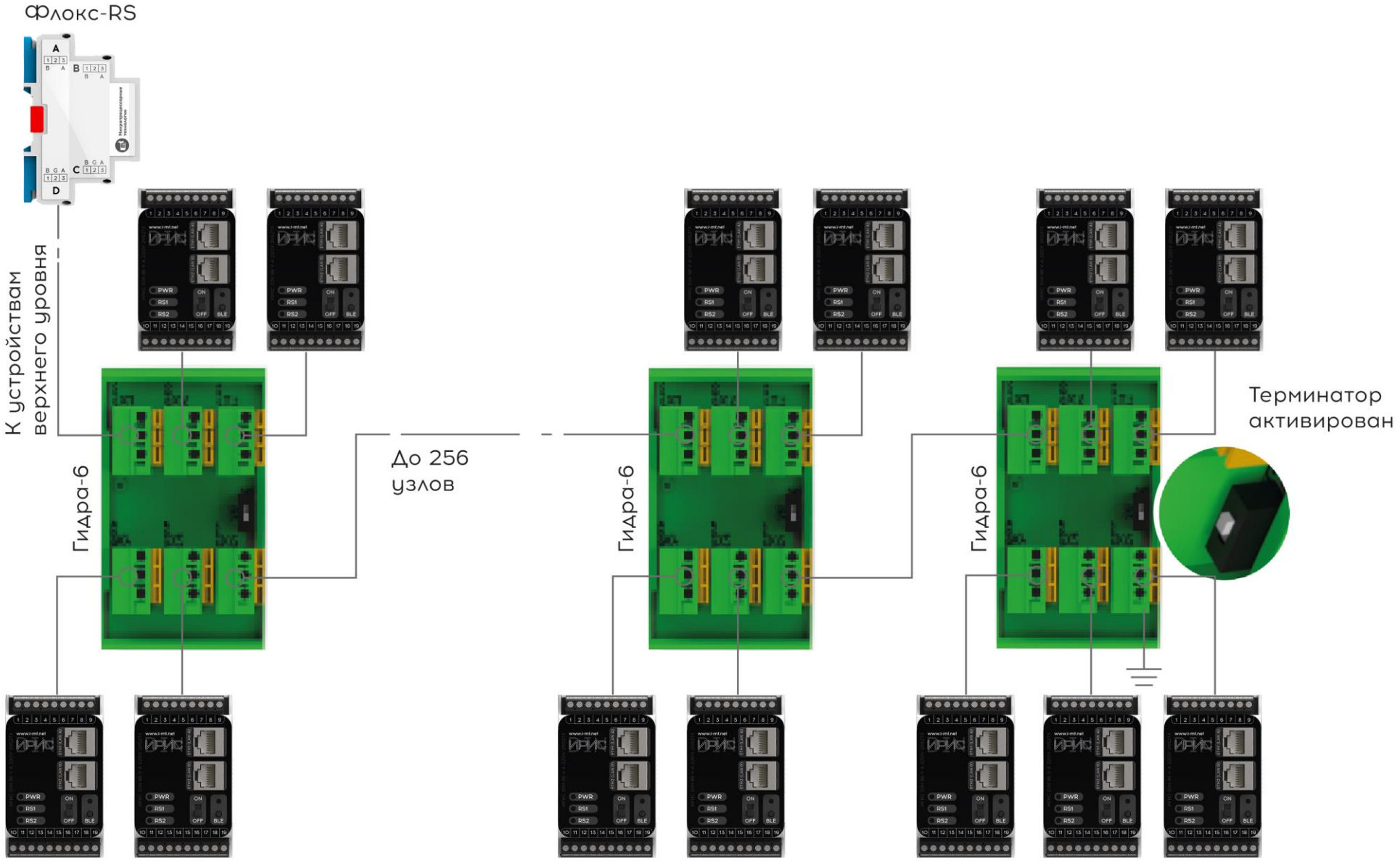
РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ETHERNET ПО ЛЮБЫМ ПРОТОКОЛАМ

- PRP
- HSR
- RSTP

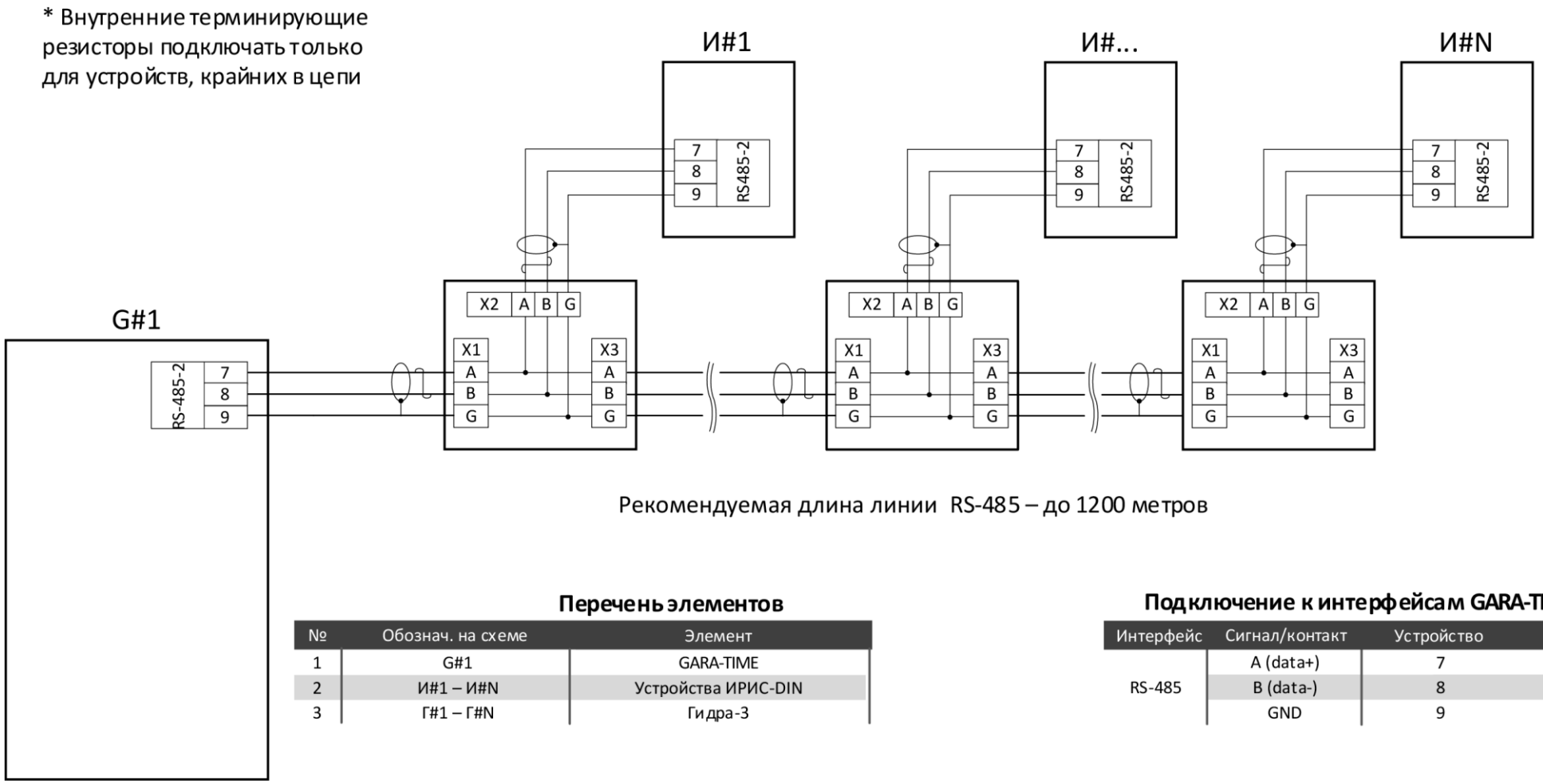




18. ПРИЛОЖЕНИЕ К. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ RS-485



19. ПРИЛОЖЕНИЕ Л. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛА PPS



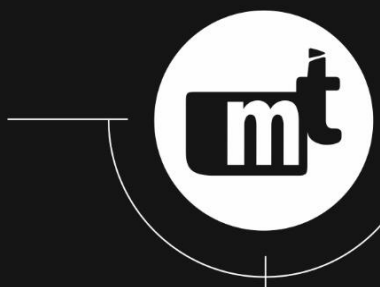
Перечень элементов

№	Обознач. на схеме	Элемент
1	G#1	GARA-TIME
2	И#1 – И#N	Устройства ИРИС-DIN
3	Г#1 – Г#N	Гидра-3

Подключение к интерфейсам GARA-TIME

Интерфейс	Сигнал/контакт	Устройство
RS-485	A (data+)	7
	B (data-)	8
	GND	9

Рисунок 19.1 – Схема подключения сигнала PPS



Микропроцессорные
технологии

www.i-mt.net
8 800 555 25 11
01@i-mt.net