ИРИС-МИ 96

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Прибор телемеханики многофункциональный цифровой

ИРИС

Руководство по эксплуатации

Мы постоянно работаем над улучшением продукции, развивая возможности устройств. Используйте только последний выпуск руководства по эксплуатации, поставляемого совместно с устройством или опубликованного на официальном сайте https://i-mt.net.

УВАЖАЕМЫЙ КЛИЕНТ! Просим Вас направлять свои пожелания, замечания, предложения и отзывы о нашей продукции на адрес электронной почты 01@i-mt.net.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ 3

1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА 4
   1.1. Назначение 4
   1.2. Модификации устройства и комплект поставки 5

2. КОНСТРУКЦИЯ 7
   2.1. Габаритные размеры 7
   2.2. Лицевая панель 8
   2.3. Задняя панель 9

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 11
   3.1. Меры безопасности 11
   3.2. Подготовка устройства к использованию 11
   3.3. Подключение по Bluetooth 12

4. УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ 13
   4.1. Принцип работы 13
   4.2. Режим КЛИЕНТА 13
   4.3. Измеряемые параметры 14
   4.4. Индикация 15
   4.5. Настройки обновления информации 16
   4.6. Режимы цветности дисплеев 16
   4.7. Максиметр 17
   4.8. Дискретный вход 17
   4.9. Дискретный выход 18
   4.10. Осциллограф 22
   4.11. Технический учёт электроэнергии 26
   4.12. Самодиагностика 27
   4.13. Уровни доступа 27
   4.14. Интеграция в АСУ 27
   4.15. Синхронизация времени 28

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 33

9. ПРИЛОЖЕНИЕ А. МОНТАЖ ПРИБОРА 34

10. ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ 35

11. ПРИЛОЖЕНИЕ В. ФУНКЦИЯ РЕГИСТРАТОРА АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ 41

12. ПРИЛОЖЕНИЕ Г. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЛИНИЙ СВЯЗИ ИНТЕРФЕЙСА RS-485 С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ ГИДРА-3, ФЛОКС-RS 43

13. ПРИЛОЖЕНИЕ Д. КАРТА ПАМЯТИ. MODBUS-RTU 44

14. ПРИЛОЖЕНИЕ Е. КАРТА ПАМЯТИ. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 48

1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

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

1.2. МОДИФИКАЦИИ УСТРОЙСТВА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Настоящее РЭ распространяется на модификации устройства:

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

Специальное исполнение:
x – отсутствует
РАС – расширенный диапазон измерения тока до 40 А

Аналоговые выходы:
x – отсутствуют

Дискретные входы и выходы:
11 – один вход и один выход

Интерфейсы связи:
RS – Bluetooth, RS-485

Напряжение питания:
220V – 220 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 – габаритный размер передней панели 96x96 мм

Функциональное исполнение:
МИ – многофункциональный измеритель

Прибор телемеханики многофункциональный цифровой **ИРИС**

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

Пример обозначения устройства при заказе:
ИРИС-МИ-96-V-A-220V-RS-11 – прибор телемеханики многофункциональный цифровой, размер лицевой панели 96x96 мм, номинальное значение измеряемого линейного напряжения 100 В, номинальное значение измеряемого фазного тока 5 А, универсальное исполнение по напряжению питания 220 В, наличие интерфейсов связи Bluetooth и RS-485, наличие дискретного входа и выхода.

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

Опционально		
1	Разветвитель интерфейса RS-485 Гидра-3 (Гидра-6)	опционально
2	Преобразователь интерфейсов Юкка (RS-485 <–> USB)	1 шт
3	Мобильное устройство конфигурирования ИРИС*	опционально
4	Система мониторинга KIWI-MONITOR	опционально
5	Устройство защиты интерфейса RS-485 Флокс-RS	1 шт
6	Реле мигающего света Флокс-М	1 шт
7	Фильтр сетевых помех Флокс-Ф	1 шт.
* мобильное устройство на базе операционной системы Android или iOS для настройки и мониторинга устройств по каналу Bluetooth		

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

2. КОНСТРУКЦИЯ

2.1. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Конструктивно устройство выполнено в виде моноблока с лицевой панелью. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рисунке **2.1**.

Крепление прибора может быть осуществлено в вырез на любой поверхности. Для крепления на верхней и нижней части корпуса предусмотрены специальные прижимы.

Размеры выреза на монтажной поверхности и пример крепления прибора указаны в приложении **А**.

РАЗМЕРЫ ВЫРЕЗА НА МОНТАЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ – 92x92 мм

Рисунок 2.1 – Габаритные размеры прибора (в миллиметрах)

2.2. ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ

На лицевой панели устройства (рисунок 2.2) расположены:

- дисплеи для отображения измеряемых электрических величин – 2 шт (четыре семисегментных светодиодных индикатора в каждом);
- светодиодные индикаторы текущего режима отображения – 5 шт;
- светодиодные индикаторы активного множителя отображаемых величин – 2 шт (кило/мега);
- светодиодный индикатор работы Bluetooth – 1 шт;
- кнопка управления – 1 шт.

Рисунок 2.2 - Внешний вид лицевой панели ИРИС

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

2.3. ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ

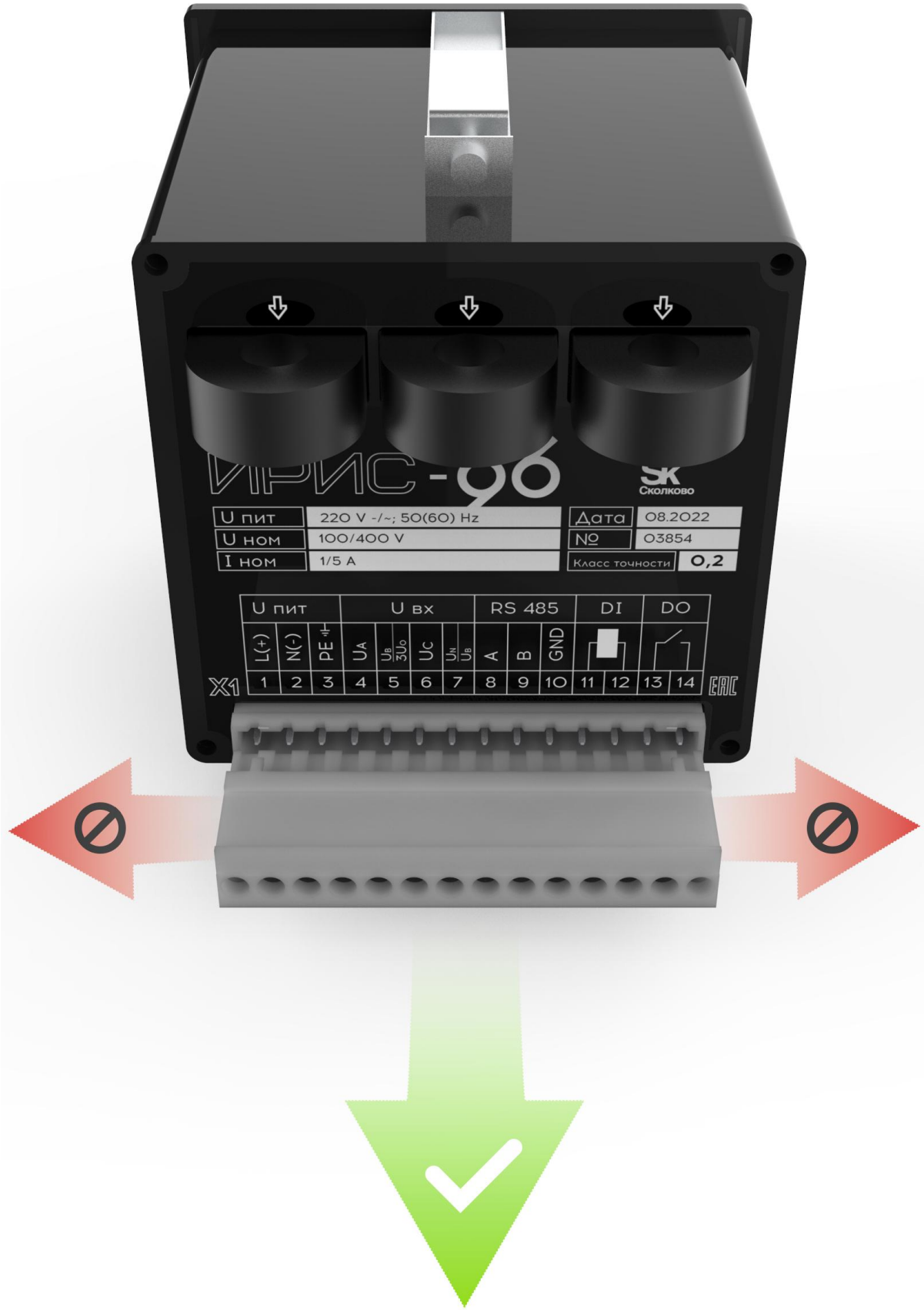
На задней панели устройства (рисунок **2.3**) расположены:

- разъемная клеммная колодка X1, обеспечивающая подключение внешних цепей сечением проводника до 2,5 мм^2;
- три токовых входа, представляющие собой тороидальные трансформаторы тока, вынесенные за пределы корпуса прибора и обеспечивающие подключение внешних цепей с диаметром проводника (наконечника) до 9 мм;
- обозначение прибора;
- дата производства и серийный номер.

На задней панели расположена пломба в виде этикетки, разрушающаяся при вскрытии прибора.

Рисунок 2.3 - Внешний вид задней панели ИРИС

Рекомендации по подключению внешних цепей приведены в приложении **Б**.



ВНИМАНИЕ!
Запрещается прилагать усилие в поперечном направлении в процессе отключения клеммной колодки X1.

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 ожидаемых 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 (см. приложение **А**);
- подключить устройство к цепям питания, предварительно проверив наличие автоматического выключателя (таблица **3-1**);
- подключить устройство к измерительным цепям (см. приложение **Б**); Подключение токовых цепей рекомендуется выполнять отдельным жгутом.
- подключить устройство к внешним цепям (RS-485, дискретный вход и выход);
- установить приложение ИРИС на **Android**, **iOS**[1] или на **ПК**;
- произвести настройку прибора.

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

[1] Поддержка iOS реализована начиная с версии ПО ИРИС-96 v2.0.12.90.

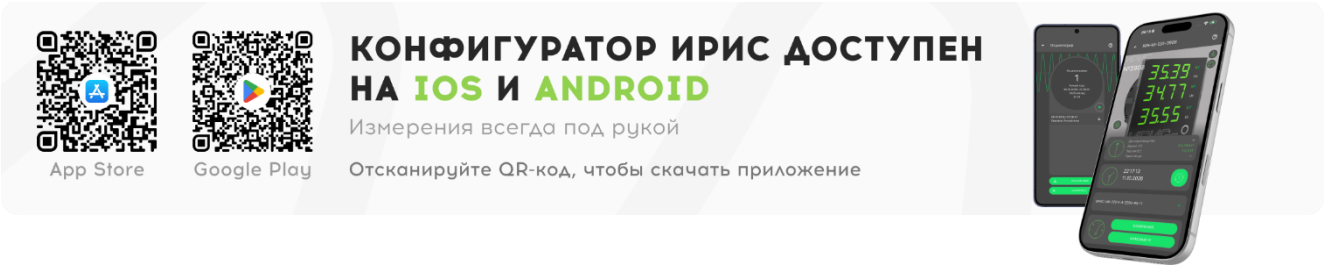
3.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО BLUETOOTH

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, но не более пяти секунд. После включения модуля загорится светодиод на лицевой панели устройства. Кратковременно на верхнем ряду семисегментных индикаторов появится надпись «BLE», на нижнем - последние четыре цифры серийного номера устройства (**могут понадобиться далее при выборе устройства из списка найденных по Bluetooth**);
- запустить мобильное приложение ИРИС на **Android**, **iOS**, либо конфигуратор на **ПК**;
- нажать кнопку «Сканировать»/«Поиск устройств», находясь в непосредственной близости от прибора;
- выбрать нужное устройство из списка найденных (по серийному номеру, отображаемому на дисплее на первом шаге настройки) и подключиться к нему. При успешном подключении значок на лицевой панели устройства начнёт моргать, а на нижнем дисплее появится надпись «OK!».

ВНИМАНИЕ! Для подключения к устройству через мобильное приложение по Bluetooth необходимо включить функцию геолокации (определение местоположения) на мобильном устройстве! Данная необходимость продиктована особенностью работы Bluetooth на устройствах с операционной системой Android. Мобильное приложение не собирает и не хранит какую-либо информацию о местонахождении мобильных устройств.

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



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 техническоского учета электроэнергии;
- обработку состояния дискретного входа и управление дискретным выходом;
- обмен данными с внешними устройствами по интерфейсам RS-485 и Bluetooth.

4.2. РЕЖИМ КЛИЕНТА

ИРИС может работать в режиме клиента, в котором обеспечивается отображение значений, измеренных/вычисленных другим прибором ИРИС-МИ-96/ИРИС-МИ-120. Для этого необходимо обеспечить связь двух приборов по интерфейсу RS-485 и активировать «**Режим клиента**» через мобильное приложение или конфигуратор для ПК.

4.3. ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

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

Величина[1]		Индикация на дисплее	Схема подключения (приложение Б)			
			10.1 10.2	10.3	10.4 10.5	10.6
Фазный ток	I_A	☑	И	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[5]	I_2		В	В	В	В
Напряжение обратной последовательности[5]	U_2		В	В	В	В
Аварийная составляющая фазного тока[2, 3]	dI_A		В	В	В	В
	dI_B		В	В	В	В
	dI_C		В	В	В	В
Аварийная составляющая тока I_2[2, 3]	dI_2		В	В	В	В
Аварийная составляющая тока $3I_0$[2, 3]	$d3I_0$		В	В	В	В
Аварийная составляющая напряжения[2, 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[5]	Wp+		В	В	В	В
Трехфазная потребленная реактивная энергия[5]	Wq+		В	В	В	В
Трехфазная потребленная полная энергия[5]	Ws+		В	В	В	В
Трехфазная сгенерированная активная энергия[5]	Wp-		В	В	В	В
Трехфазная сгенерированная реактивная энергия[5]	Wq-		В	В	В	В
Трехфазная сгенерированная полная энергия[5]	Wq-		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] Аварийная составляющая - процент изменения величины за два периода промышленной частоты (40 мс), вычисляемый 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.

[3] Для микропрограмм версии 1.0.8.1095 и старше

[4] Вычисление мощности прибор выполняет по методу двух ваттметров.

[5] Для микропрограмм версии 1.0.6.1044 и старше.

4.4. ИНДИКАЦИЯ

ИРИС имеет два ряда семисегментных индикаторов для отображения значений измеряемых величин.

Включение устройства

При включении питания на индикаторах в течение 5 секунд последовательно отображается следующая информация:

— версия микропрограммы;

— последние четыре цифры серийного номера.

Режим просмотра величин

После включения устройство индицирует первичные значения величин, в соответствии с выбранным режимом отображения. Доступно пять предустановленных режимов отображения:

- фазные токи (по умолчанию): I_A / I_C
- линейные напряжения: U_{AB} / U_{BC}
- напряжение нулевой последовательности и частота: $3U_0$ / Hz
- трехфазная полная мощность и коэффициент мощности: S / cosφ
- трехфазная активная и реактивная мощности: P / Q

Смену текущего режима отображения на следующий можно осуществить с помощью функциональной кнопки на лицевой панели устройства.

Функциональная кнопка

- **Просмотр вторичных величин:** однократное кратковременное нажатие на кнопку. Автоматический возврат к индикации первичных величин спустя настраиваемый таймаут[1] (по умолчанию – 10 секунд).
- **Смена режима отображения:** однократное кратковременное нажатие на кнопку при просмотре вторичных величин.
- **Включение модуля Bluetooth:** удержание кнопки в течение двух секунд. Отключение выполняется автоматически после истечения тайм-аута отключения Bluetooth, задаваемого при настройке (по умолчанию – 30 минут).
- **Сброс к заводским настройкам:** удержание кнопки в течение 5 секунд приводит к отображению на индикации «RST 1». После необходимо отпустить кнопку и, при индикации «RST 1», опять нажать и удерживать в течение 5 секунд; появится надпись «RST 2». Надпись «RST 2» служит индикатором возвращения к заводским настройкам (Настройки по умолчанию интерфейса RS-485 - *адрес: 1; скорость, бод: 115200; четность: нет; стоп-бит: 1*).

[1] Для микропрограмм версии 1.0.6.1095 и старше.

4.5. НАСТРОЙКИ ОБНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

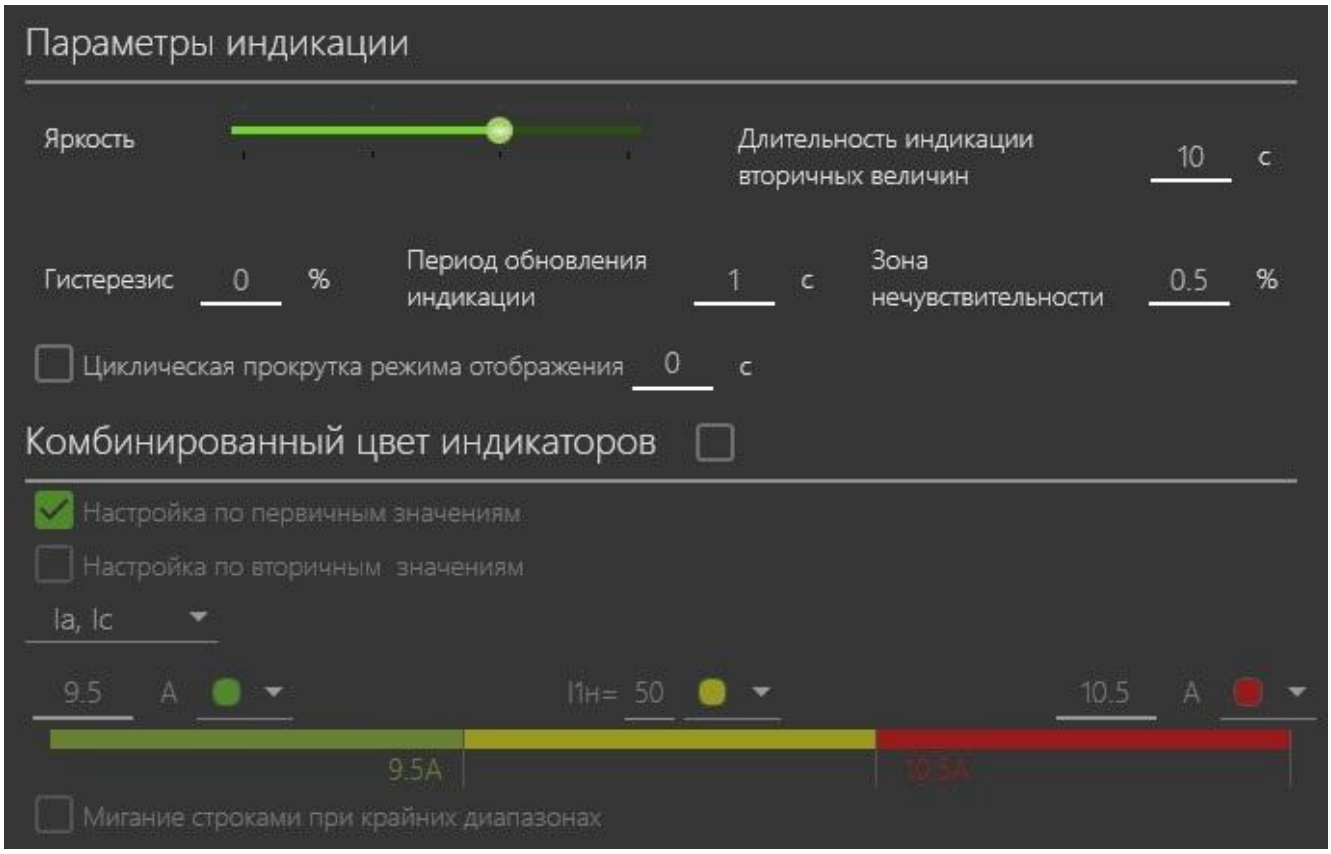


Рисунок 4.1 – Параметры и настройки цветности индикации

В качестве настроек обновления информации могут быть заданы следующие параметры:

- **зона нечувствительности** задаёт процент от номинального значения измеряемой величины, ниже которого измеренное значение будет считаться равным нулю;
- **гистерезис** задаёт процент от текущего отображаемого значения, на который должна измениться величина, чтобы произошло обновление показаний на дисплее;
- **период обновления индикации;**
- **длительность индикации вторичных величин;**
- **циклическая прокрутка режима отображения** задаёт период автоматического перехода между режимами отображения, настроенными на показ;
- **мигание строками при крайних диапазонах.** При активации уставки, на крайних диапазонах по напряжению и крайнем верхнем диапазоне по току, прибор будет моргать индикацией.

4.6. РЕЖИМЫ ЦВЕТНОСТИ ДИСПЛЕЕВ

Дисплеи могут работать в двух режимах цветности:

- **Моно.** Цвет дисплеев жёлтый, зелёный (по умолчанию) или красный, в соответствии с настройкой цвета, и не зависит от значений индицируемых величин.
- **Комбинированный (только для режимов отображения I_A/I_C, U_{AB}/U_{BC}).** Цвет дисплеев зависит от значений индицируемых величин. Может быть выбрано до пяти диапазонов значений с указанием цвета (жёлтый, зелёный или красный) для каждого из них.

4.7. МАКСИМЕТР

ИРИС сохраняет в памяти максимальные значения величин токов и напряжений, зафиксированные за время работы прибора, а также дату и время их регистрации.

Считывание показаний максиметра доступно через мобильном приложение, а также по цифровым каналам связи.

Сброс показаний максиметра доступен с помощью дискретного входа, через мобильное приложение или конфигуратор для ПК.

4.8. ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД

Дискретный вход может быть настроен для работы в одном из режимов, указанных в таблице **4-2**. Передача состояния дискретного входа в АСУ и регистрация в осциллограмму выполняются вне зависимости от выбранного режима работы.

Режим	Описание
Отключен	ИРИС не реагирует на сигналы, подаваемые на дискретный вход. Обеспечивает передачу 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

4.9. ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД

Логика работы дискретного выхода может быть настроена в соответствии с алгоритмом, изображённым на рисунке **4.2** и параметрами в таблице **4-3**.

Предусмотрена возможность управления состоянием выхода по команде с интерфейса RS-485.

Обеспечена передача состояния дискретного выхода в АСУ и регистрация в осциллограмму.

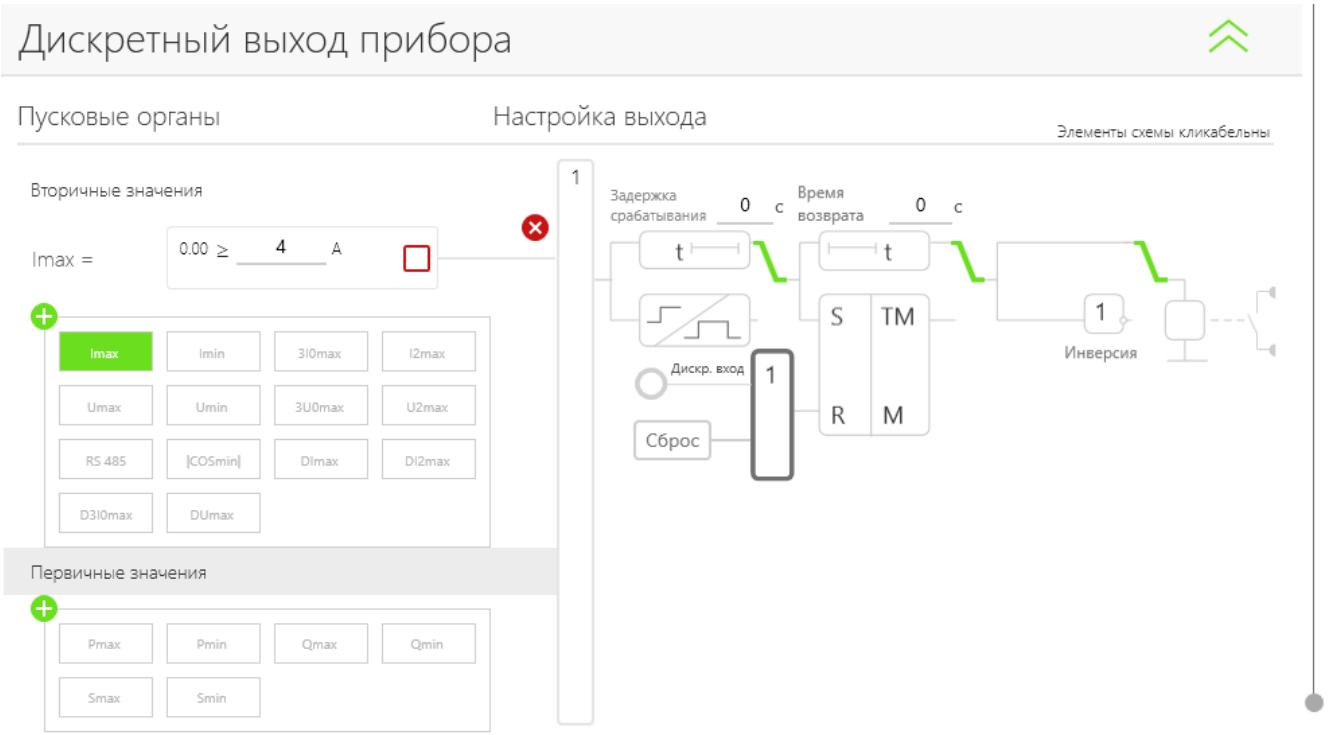


Рисунок 4.2 - Алгоритм работы дискретного выхода

Параметр	Описание
Пусковые органы	В качестве причин срабатывания дискретного выхода могут быть выбраны пусковые органы из таблицы **4-4** и/или команда, подаваемая по интерфейсу RS-485.
Логика	Логическая операции **И/ИЛИ** для объединения выбранных пусковых органов.
Элемент времени	**Задержка срабатывания** / **импульс по фронту**. Диапазон: 0; 1 – 99,99 с[1] 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; 1 – 99,99 с[1] 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**.

[1] Точность работы элемента времени гарантируется при отсутствии активного подключения по каналу Bluetooth.

Таблица 4-4

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффицент возврата	
Максимальное реле тока	ПО Imax	0,1 – 99 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 – 99 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 – 99 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[1]	ПО I2max	0,01 – 99 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 – 6500 В	0,1 В	57,7 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением любого подключенного линейного или фазного напряжения величины уставки
Минимальное реле напряжения	ПО Umin	1 – 6500 В	0,1 В	50 В	1,05	Срабатывает при снижении действующего значения всех подключенных линейных или фазных напряжений ниже величины уставки
Максимальное реле напряжения нулевой последовательности	ПО 3U0max	1 – 6500 В	0,1 В	20 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением напряжения нулевой последовательности величины уставки
Максимальное реле напряжения обратной последовательности[1]	ПО U2max	1 – 6500 В	0,1 В	20 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением напряжения обратной последовательности величины уставки

[1] Для микропрограмм версии 1.0.6.1044 и старше.

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффицент возврата	
Минимальное реле модуля коэффициента мощности[1, 2]	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[1, 3] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ **В**)	ПО ОСЦ DImax	Срабатывание[4]:			0,95	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[5]:				
		8 – 50 %	1 %	8 %		
Максимальное реле аварийной составляющей тока обратной последовательности[1, 3] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ **В**)	ПО ОСЦ DI2max	Срабатывание[4]:			0,95	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[5]:				
		8 – 50 %	1 %	8 %		
Максимальное реле аварийной составляющей тока нулевой последовательности[1, 3] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ **В**)	ПО ОСЦ D3I0max	Срабатывание[4]:			0,95	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[5]:				
		10 – 50 %	1 %	10 %		

[1] Для микропрограмм версии 1.0.8.1095 и старше.
[2] ВАЖНО! Уставка срабатывания должна быть ниже уставки возврата
[3] Настройка выполняется в разделе пусковых органов осциллографа.
[4] Задается от предшествующего значения сигнала.
[5] 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	Коэффицент возврата	
Максимальное реле аварийной составляющей напряжения[1] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ DUmax	Срабатывание[2]:			0,95	Срабатывает при превышении действующим значением максимальной аварийной составляющей (за два периода) напряжений величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального тока прибора), пусковой орган не срабатывает
		5 – 98 %	1 %	10 %		
		Зона нечувствительности[3]:				
		13 – 50 %	1 %	13 %		
Максимальное реле трехфазной активной мощности[4]	ПО Pmax	-1000000 – 100000 кВт	1 кВт	1000 кВт	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной активной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной активной мощности[4]	ПО Pmin	-1000000 – 1000000 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	-1000000 – 1000000 квар	1 квар	1000 квар	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной реактивной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной реактивной мощности[4]	ПО Qmin	-1000000 – 1000000 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 – 1000000 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 – 1000000 кВА	1 кВА	0 кВА	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной полной мощности ниже величины уставки

[1] Для микропрограмм версии 1.0.8.1095 и старше. 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] Для микропрограмм версии 1.0.6.1044 и старше. Уставки по мощности задаются в первичных значениях.

4.10. ОСЦИЛЛОГРАФ

Параметры работы встроенного цифрового осциллографа приведены в таблице **4-5**.

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 13 с, в зависимости от состава сигналов и частоты дискретизации. Максимальное количество осциллограмм – 29 шт
Состав осциллограммы	Входные аналоговые сигналы и частота сети (перечень подлежит настройке пользователем). Двоичная трасса дискретных входов и выходов
Причины пуска	Пусковые органы согласно таблице **4-6**. По сигналу на дискретном входе. По команде оператора, переданной по интерфейсу связи

Скачивание осциллограмм доступно через мобильное приложение или программу ИРИС для ПК.

Таблица 4-6

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффицент возврата	
Максимальное реле тока	ПО ОСЦ Imax	0,1 – 99 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 – 99 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 ОСЦ 3I0max	0,01 – 99 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[1]	ПО ОСЦ I2max	0,01 – 99 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 – 6500 В	0,1 В	110 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением любого подключенного линейного или фазного напряжения величины уставки
Минимальное реле напряжения	ПО ОСЦ Umin	1 – 6500 В	0,1 В	50 В	1,05	Срабатывает при снижении действующего значения всех подключенных линейных или фазных напряжений ниже величины уставки
Максимальное реле напряжения нулевой последовательности	ПО ОСЦ 3U0max	1 – 6500 В	0,1 В	10 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением напряжения нулевой последовательности величины уставки
Максимальное реле напряжения обратной последовательности[1]	ПО U2max	1 – 6500 В	0,1 В	3 В	0,95	Срабатывает при превышении действующим значением напряжения обратной последовательности величины уставки

[1] Для микропрограмм версии 1.0.6.1044 и старше.

Пусковой орган	Обозначение	Уставка (вторичные величины)				Примечание
		Диапазон	Шаг	Заводское значение	Коэффицент возврата	
Минимальное реле модуля коэффициента мощности[1, 2]	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[1] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ **В**)	ПО ОСЦ DImax	Срабатывание[3]:			0,95	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[1] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ **В**)	ПО ОСЦ DI2max	Срабатывание[3]:			0,95	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[1] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ **В**)	ПО ОСЦ D3I0max	Срабатывание[3]:			0,95	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] Для микропрограмм версии 1.0.8.1095 и старше.
[2] ВАЖНО! Уставка срабатывания должна быть ниже уставки возврата
[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	Коэффицент возврата	
Максимальное реле аварийной составляющей напряжения[1] (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В)	ПО ОСЦ DUmax	Срабатывание[2]:			0,95	Срабатывает при превышении действующим значением максимальной аварийной составляющей (за два периода) напряжений величины уставки. При превышении уставки срабатывания в зоне нечувствительности (процент от номинального тока прибора), пусковой орган не срабатывает
		5 – 98 %	1 %	10 %		
		Зона нечувствительности[3]:				
		13 – 50 %	1 %	13 %		
Максимальное реле трехфазной активной мощности[4, 5]	ПО ОСЦ Pmax	-1000000 – 100000 кВт	1 кВт	1000 кВт	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной активной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной активной мощности[4, 5]	ПО ОСЦ Pmin	-1000000 – 1000000 кВт	1 кВт	0 кВт	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной активной мощности ниже величины уставки
Максимальное реле трехфазной реактивной мощности[4, 5]	ПО ОСЦ Qmax	-1000000 – 1000000 квар	1 квар	1000 квар	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной реактивной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной реактивной мощности[4, 5]	ПО ОСЦ Qmin	-1000000 – 1000000 квар	1 квар	0 квар	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной реактивной мощности ниже величины уставки
Максимальное реле трехфазной полной мощности[4, 5]	ПО ОСЦ Smax	0 – 1000000 кВА	1 кВА	1000 кВА	0,95	Срабатывает при превышении значением трехфазной полной мощности величины уставки
Минимальное реле трехфазной полной мощности[4, 5]	ПО ОСЦ Smin	0 – 1000000 кВА	1 кВА	0 кВА	1,05	Срабатывает при снижении значения трехфазной полной мощности ниже величины уставки

[1] Для микропрограмм версии 1.0.8.1095 и старше.
[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.
[5] Для микропрограмм версии 1.0.6.1044 и старше.

4.11. 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 (почасовое потребление/генерация за последние 15 дней);
- месячный график нагрузок (суточное потребление/генерация за последние 380 дней);
- годовой график нагрузок (помесячное потребление/генерация за последние 12 месяцев).

Рисунок 4.3 – 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 на ПК.

4.12. САМОДИАГНОСТИКА

При включении, а также в процессе работы ИРИС непрерывно выполняет самодиагностику. В случае выявления неисправностей на верхнем дисплее отображается текст «**Err**», на нижнем – код ошибки (HEX) согласно таблице **4-7**. В случае возникновения нескольких ошибок, ошибки на дисплее будут отображаться последовательно.

Код ошибки	Неисправность	Действия
0001, 0002	Ошибка памяти	Обратиться в службу технической поддержки
0008	Ошибка доступа к ИРИС (в режиме модуля индикации)	Проверить, что опрашиваемый прибор ИРИС функционирует исправно. Проверить линию связи между приборами. Обратиться в службу технической поддержки
0010[1]	Ошибка доступа к внешней памяти	Обратиться в службу технической поддержки
0010	Некорректные коэффициенты калибровки	Выполнить повторную калибровку прибора
0100, 0200, 0400, 0800	Ошибка АЦП	Обратиться в службу технической поддержки
1000	Ошибка настройки уставок пусковых органов	Проверить уставки. Обратиться в службу технической поддержки
2000	Ошибка Bluetooth модуля	Обратиться в службу технической поддержки
4000	Ошибка в коде	Обратиться в службу технической поддержки
8000	Отсутствует файл калибровки	Выполнить повторную калибровку прибора

4.13. 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. В случае утери пароля следует обратиться в службу технической поддержки компании для восстановления пароля.

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

4.14. ИНТЕГРАЦИЯ В АСУ

ИРИС обеспечивает передачу измеренных и вычисленных значений величин, считывание состояния дискретного входа, считывание и управление состоянием дискретного выхода по цифровому интерфейсу RS-485 с использованием коммуникационных протоколов:

- Modbus-RTU;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

[1] Для приборов выпуска ранее 01.01.2022.

Адреса регистров приведены в приложениях **Д** и **Е**. Диапазон скоростей: 9600 – 115200 бод. Для организации канала связи рекомендуется использовать кабель промышленного применения типа КИПЭВ или аналогичный.

Для защиты интерфейса RS-485 от импульсных перенапряжений рекомендуется использовать Флокс-RS. Типовое решение применения Флокс-RS показано в приложении **Г**.

4.15. СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ

Синхронизация времени возможна при подключении прибора к мобильному устройству, ПК с помощью фирменного программного обеспечения, а также по интерфейсу RS-485. Метка времени присваивается максиметру, осциллограммам, и при передаче измерений по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

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**.

Наименование измеряемого параметра	Пределы допускаемой основной погрешности
Действующее значение фазного тока $0.01\ I_{ном} \le I_{ном} \le 2{,}1\ I_{ном}$	± 0,2 %
Действующее значение фазного тока[1] $2.1\ I_{ном} < I_{ном} \le 8\ I_{ном}$	± 1 %
Действующее значение линейного напряжения $0.05\ U_{ном} \le U_{ном} \le 1.5\ U_{ном}$	± 0,2 %
Действующее значение частоты сети 45…65 Гц	± 0,01 Гц
Активная, реактивная и полная мощность при $0.01\ I_{ном} \le I_{ном} \le 2{,}1\ I_{ном}$ $0.05\ U_{ном} \le U_{ном} \le 1.5\ U_{ном}$	± 0,5 %
Коэффициент мощности cosφ в диапазоне ±(0.1…1) при $0.01\ I_{ном} \le I_{ном} \le 2{,}1\ I_{ном}$ $0.05\ U_{ном} \le U_{ном} \le 1.5\ U_{ном}$	± 0,5 %

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

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 РАС

5.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	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
2.4	Термическая стойкость всех цепей тока защиты, не более, А	длительно	30	
2.5		в течение 10 с	150	
2.6		в течение 1 с	500	
2.7	Потребляемая мощность цепей переменного тока, ВА / на вход		не более 0,01	
	3. Входы по переменному напряжению			
3.1	Входы по напряжению, шт		3	
3.2	Номинальное напряжение Uлном, В		100	400
3.3	Диапазон измерений напряжений, В		5 – 150	20 – 600
3.4	Потребляемая мощность цепей переменного напряжения, ВА / на вход		не более 0,01	
3.5	Допустимое напряжение, В	длительно	625	
		в течение 1 с	2000	
	4. Дискретные входы			
4.1	Дискретный вход, шт		1	
4.2	Напряжение срабатывания на переменном токе, В, не менее / не более		159 / 167	
4.3	Напряжение срабатывания на постоянном токе, В, не менее / не более		164 / 170	
4.4	Напряжение возврата на переменном токе, В, не менее / не более		125 / 141	
4.5	Напряжение возврата на постоянном токе, В, не менее / не более		97 / 107	
4.6	Предельное напряжение тепловой стойкости, В		300	
4.7	Длительность сигнала для срабатывания входа на постоянном / переменном токе, мс, не менее		25 / 30	
4.8	Установившееся значение тока, мА		2,5 ± 3%	
4.9	Мощность, потребляемая входом при номинальном напряжении, Вт, не более		0,77 ± 3%	

5. Дискретные выходы			
5.1	Дискретные выходы, шт	1	
5.2	Диапазон коммутируемых напряжений переменного и постоянного тока, В	10 – 265	
5.3	Коммутируемый переменный ток (действие замыкание/размыкание), А, не более	8	
5.4	Коммутируемый постоянный ток (действие на размыкание) при активно-индуктивной нагрузке и постоянной времени до 0,02 с, А, не более	0,3	
5.5	Коммутируемый постоянный ток (действие на замыкание), А, не более	8	
6. Питание			
6.1	Род тока	постоянный, переменный, выпрямленный	
6.2	Номинальное напряжение питания, В	220	24
6.3	Рабочий диапазон напряжения переменного оперативного тока с номинальной частотой 50(60) Гц, В	80 – 305	–
6.4	Рабочий диапазон напряжения постоянного оперативного тока, В	115 – 430	9 – 36
6.5	Мощность потребления от цепи питания, Вт, не более	7,5	
7. Изоляция[1]			
7.1	Сопротивление изоляции между всеми группами контактов при нормальных климатических условиях, не менее	100 МОм при 2500 В	
7.2	Прочность изоляции (испытательное переменное напряжение между всеми группами контактов)	2000 В; 50 Гц; 1 мин	
8. Интерфейсы и протоколы связи			
8.1	RS-485	Modbus-RTU ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	
8.2	Bluetooth 4.2	Modbus-RTU	
9. Осциллограф			
9.1	Время предаварийной записи, с	0,5	
9.2	Время записи, с	до 13	
9.3	Максимальное количество хранимых в памяти осциллограмм	29	
10. Интерфейс пользователя			
10.1	Кнопки управления, шт	1	
10.2	Светодиоды индикации, шт	8	
11. Конструктивное исполнение			
11.1	Высота, мм	96	
11.2	Ширина, мм	96	
11.3	Глубина, мм	113	
11.4	Вес, кг, не более	0,6	
11.5	Степень защиты для корпуса в соответствии с ГОСТ 14254-2015 / IEC 529-89, не ниже	IP40	

[1] Независимые группы контактов: питание (X1:1-X1:2), заземление (X1:3), аналоговые каналы (X1:4-X1:7), порт RS-485 (X1:8-X1:10), дискретный вход (X1:11-X1:12), дискретный выход (X1:13-X1:14).

11.6	Степень защиты лицевой панели в соответствии с ГОСТ 14254-2015 / IEC 529-89, не ниже	IP56
12. Условия эксплуатации		
12.1	Рабочий диапазон температур, °С	От -40 до +85
12.2	Влажность при +25°С, %, не более	98
12.3	Атмосферное давление, мм. рт. ст.	550 – 800
12.4	Высота над уровнем моря, м, не более	2000
12.5	Средний срок службы, не менее, лет	20
12.6	Межповерочный интервал, лет	8
12.7	Средняя наработка на отказ, не менее, часов	250 000

5.3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И ИЗОЛЯЦИЯ

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**.

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, получившими 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.

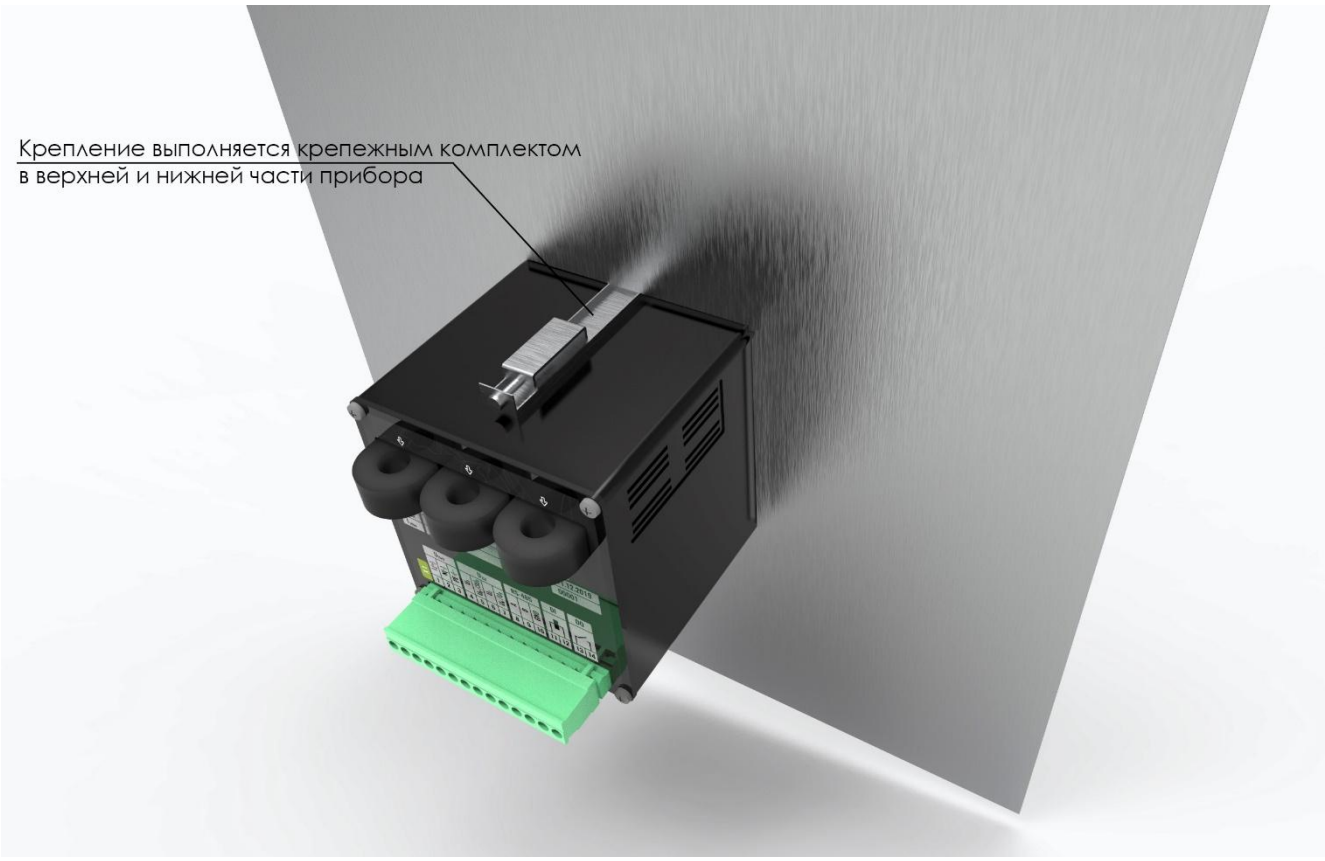
Утилизацию устройства должна проводить эксплуатирующая организация согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Компания-изготовитель берет на себя гарантийные обязательства и авторское сопровождение товара в течение 4 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



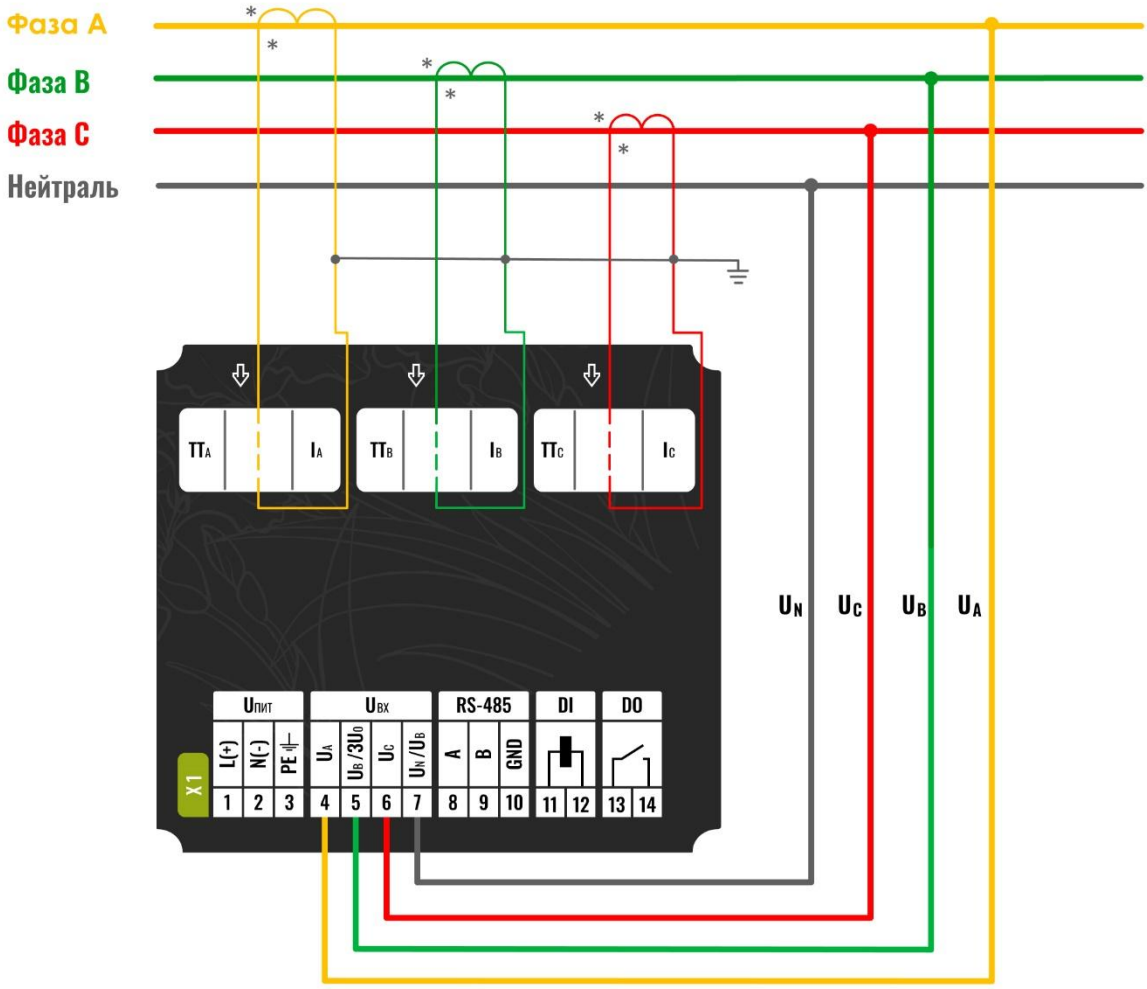
РАЗМЕРЫ ВЫРЕЗА НА МОНТАЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ – 92x92 мм

Рисунок 9.1. Установка прибора на щит

Порядок монтажа:

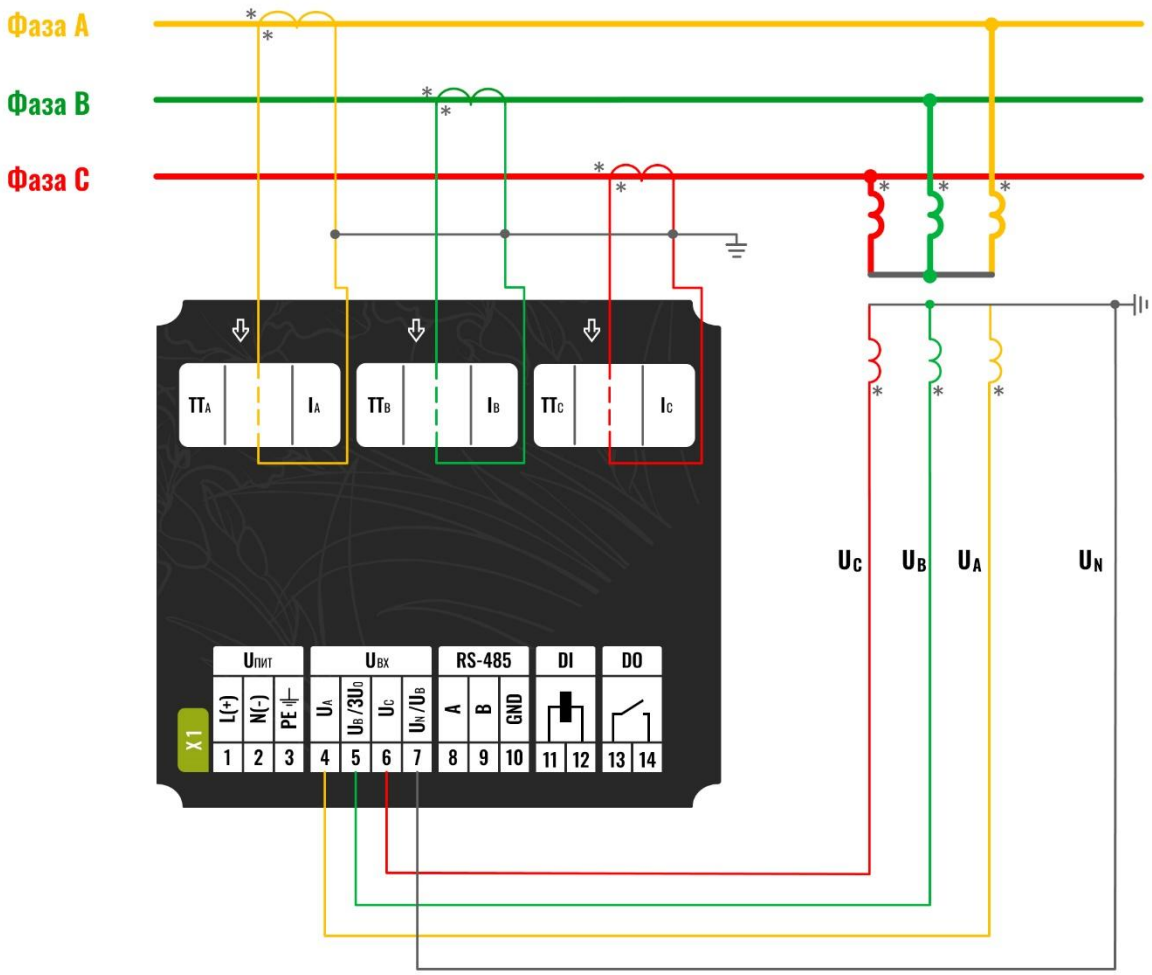
- отсоединить крепежный комплект от корпуса ИРИС;
- установить ИРИС в вырез на монтажной поверхности;
- подсоединить крепежный комплект к корпусу ИРИС;
- зафиксировать ИРИС на монтажной поверхности с помощью крепежного комплекта и отвертки.

10. ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



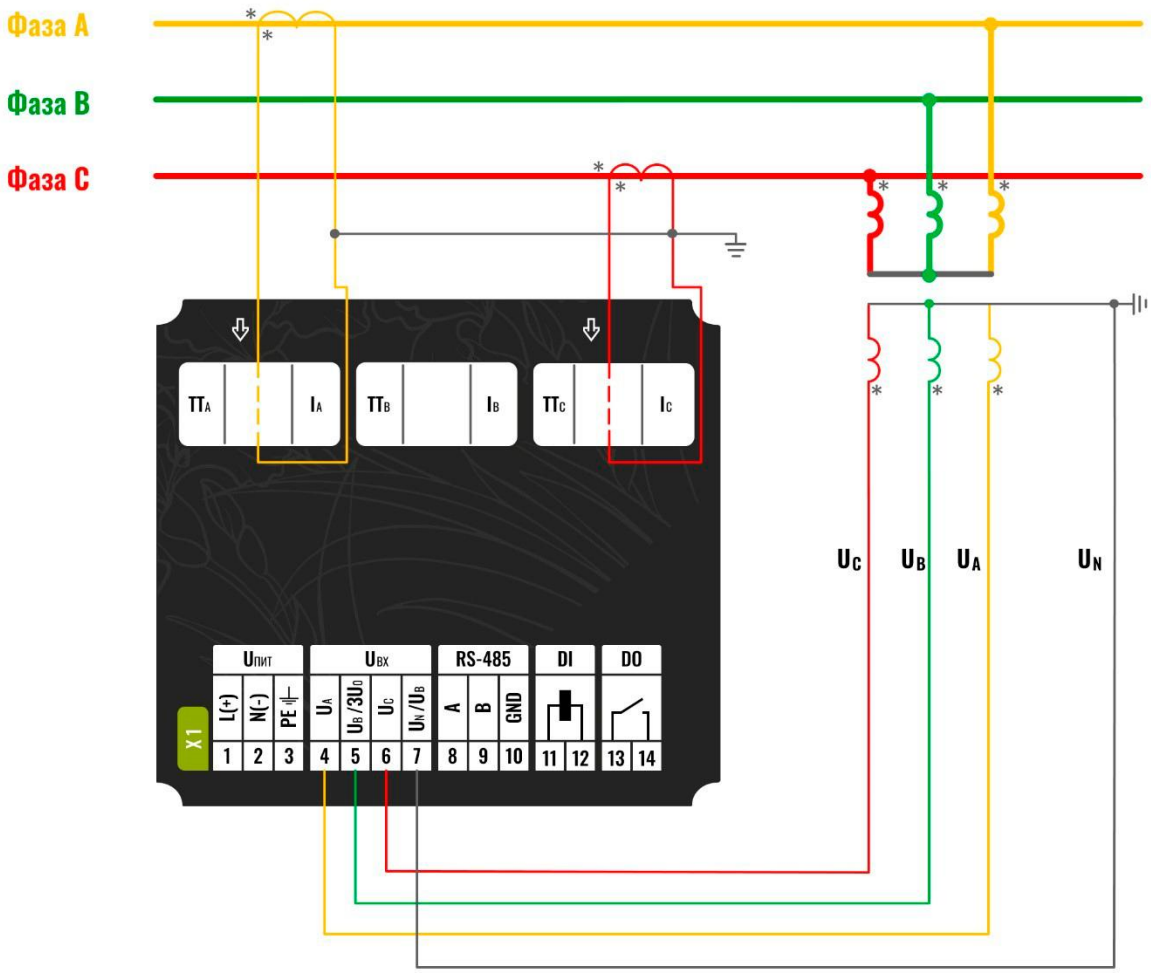
Защитный аппарат в цепях напряжения условно не показан

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



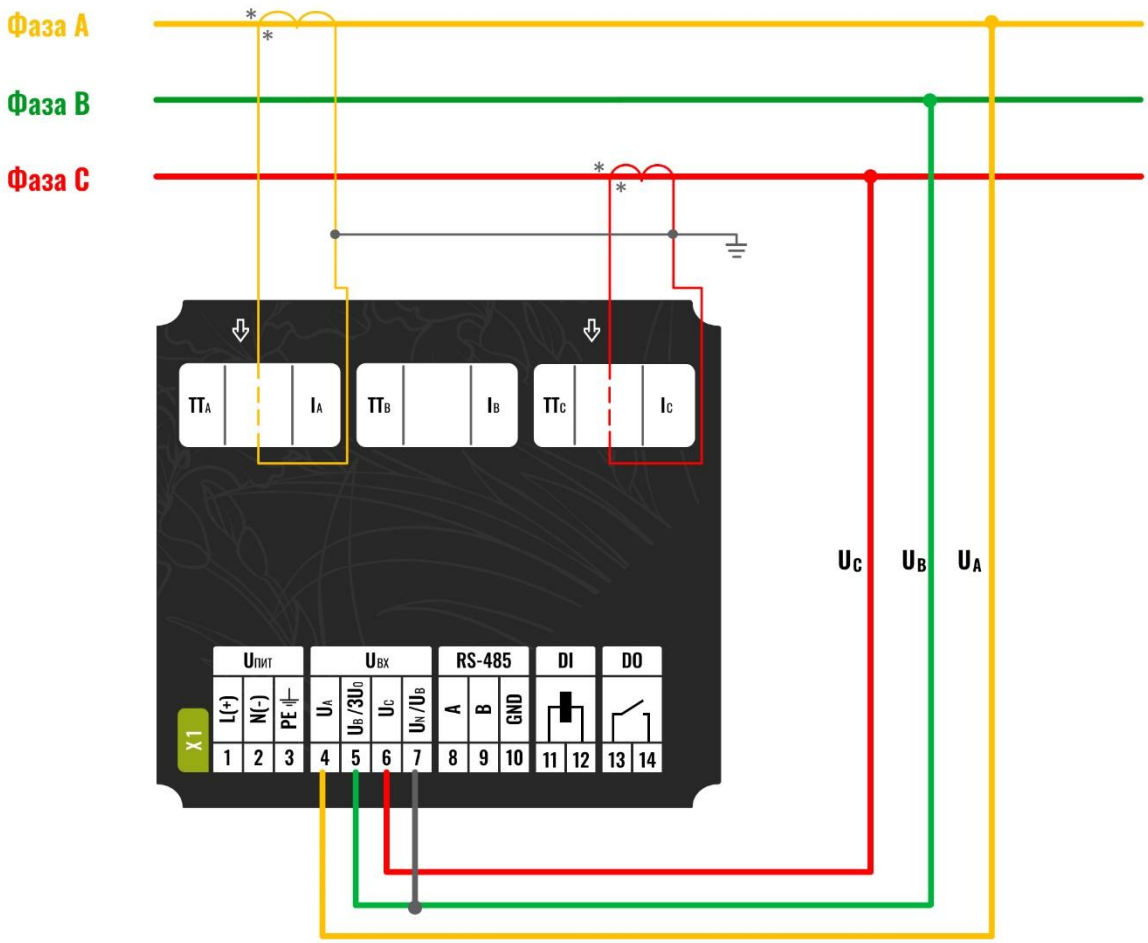
*Защитный аппарат в цепях напряжения условно не показан

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



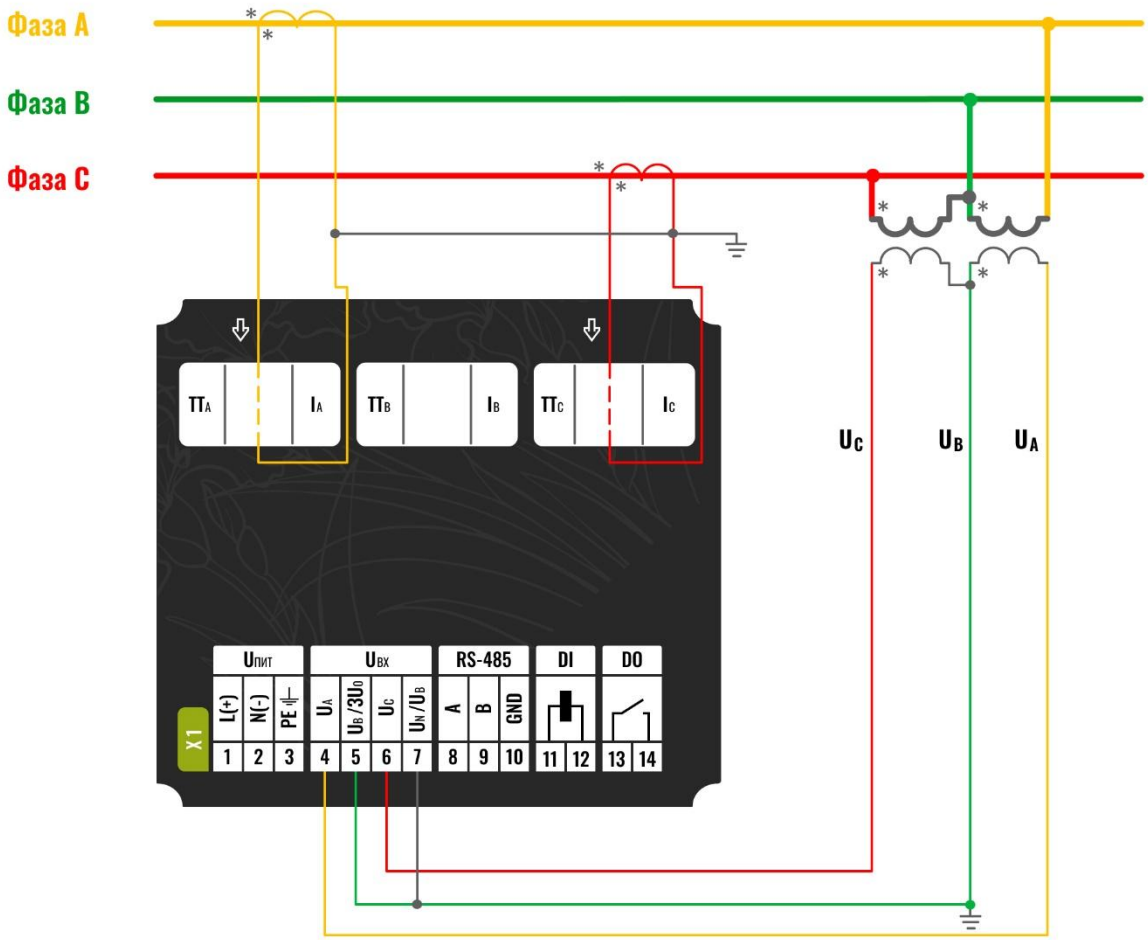
*Защитный аппарат в цепях напряжения условно не показан

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



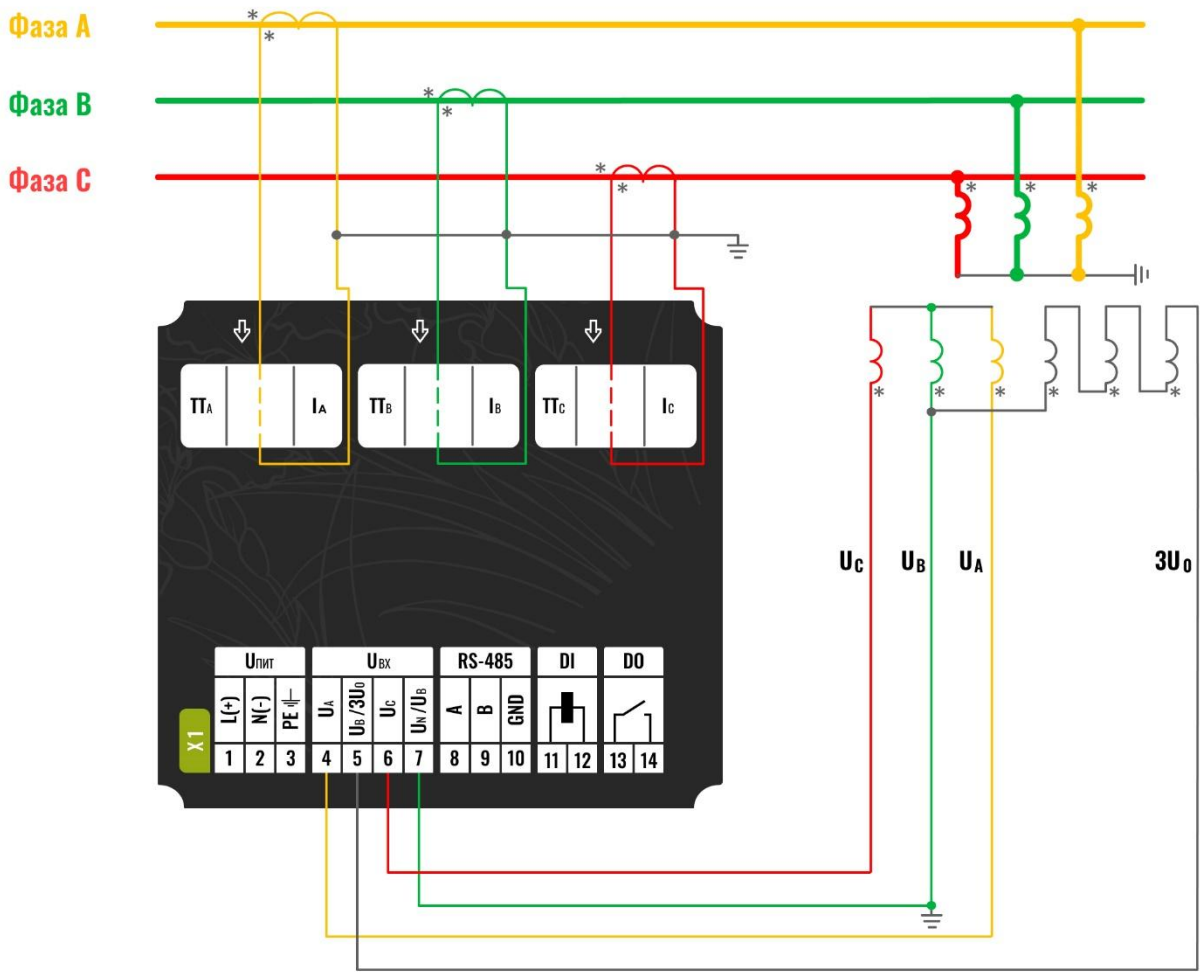
**Защитный аппарат в цепях напряжения условно не показан*

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



*Защитный аппарат в цепях напряжения условно не показан

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



*Защитный аппарат в цепях напряжения условно не показан

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 электрическом режиме и обладают более высокой чувствительностью, чем классические максимальные 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 прибора и модуля расширения.

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.

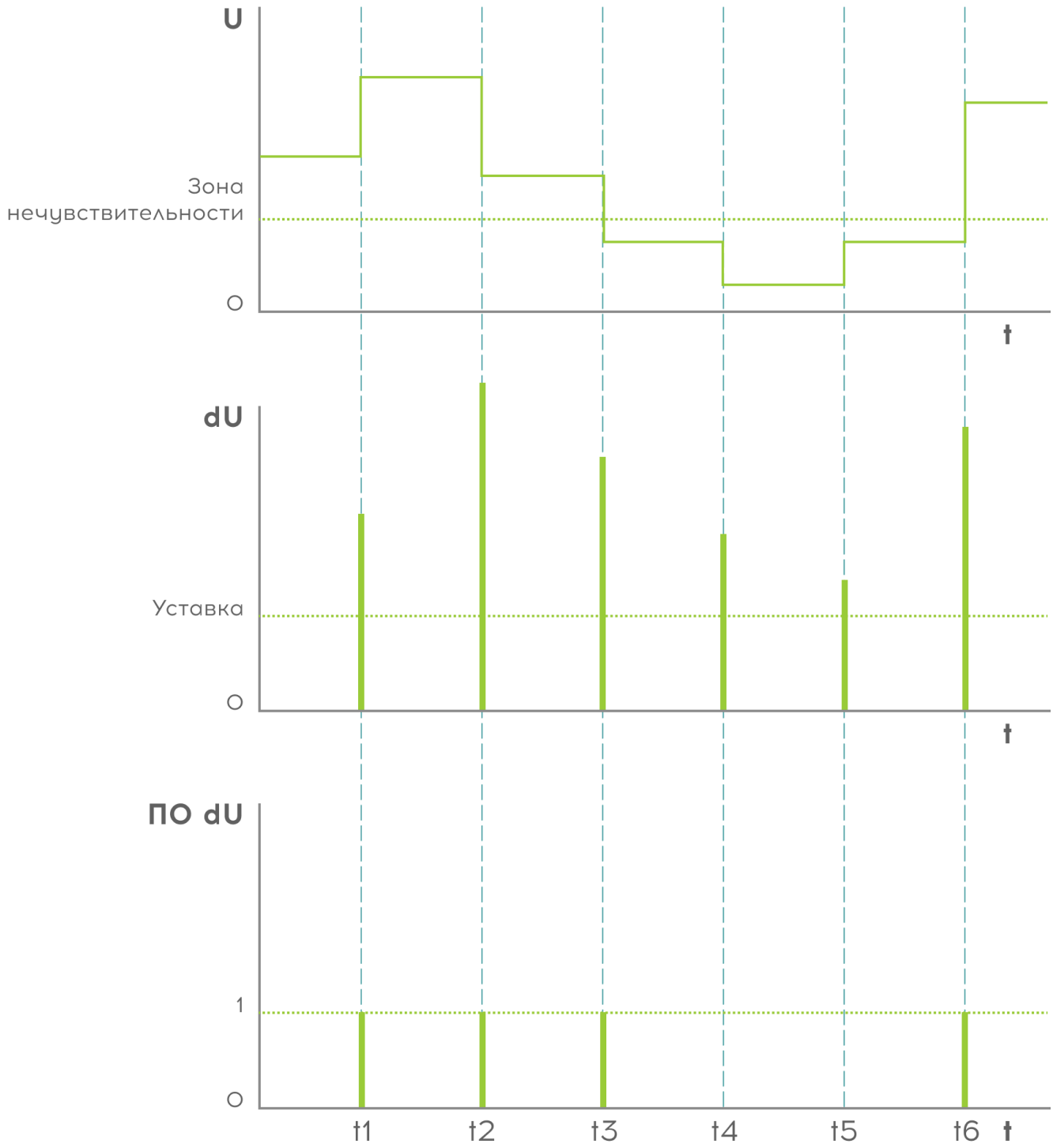


Рисунок 11.1 – Работа ПО DUmax

12. ПРИЛОЖЕНИЕ Г. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЛИНИЙ СВЯЗИ ИНТЕРФЕЙСА RS-485 С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ ГИДРА-3, ФЛОКС-RS

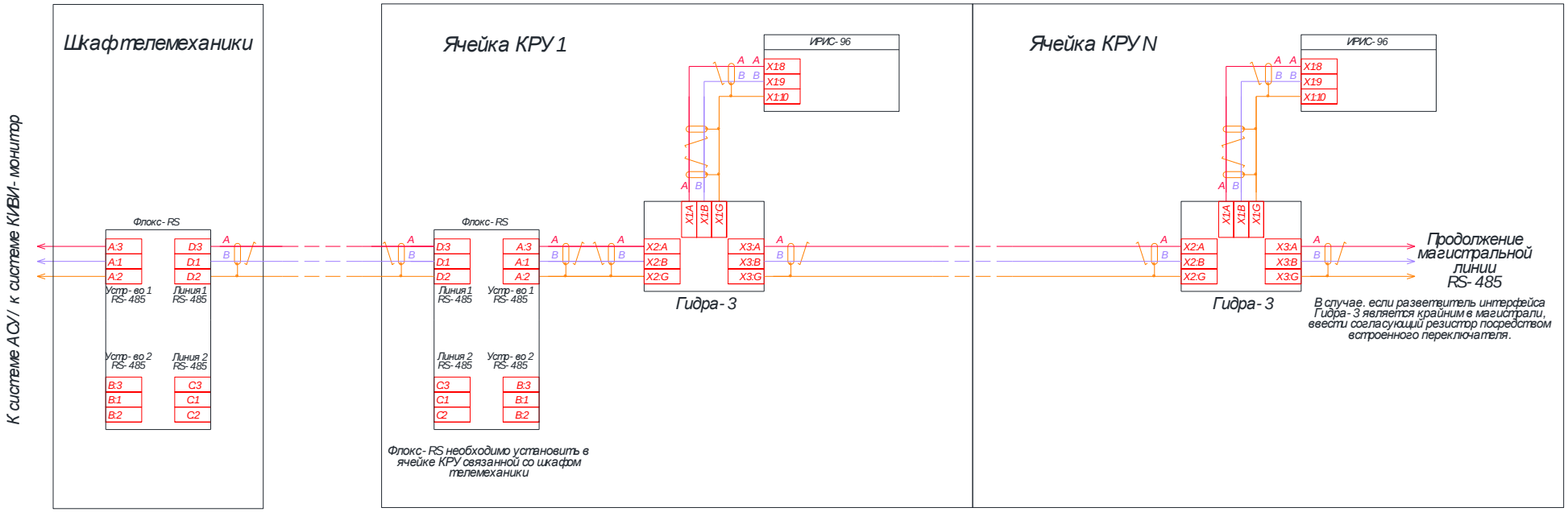


Рисунок 12.1 - Схема организации линий связи интерфейса RS-485 с применением устройств Гидра-3, Флокс-RS

13. ПРИЛОЖЕНИЕ Д. КАРТА ПАМЯТИ. MODBUS-RTU

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

Наименование параметра (группы параметров)	Таблица	Чтение	Запись
Holding Registers (Регистры временного хранения)			
Команды телеуправления	13-2	-	6
Текущее время	13-3.	3	6 (16)
Служебная информация			-
Результаты самодиагностики			
Дискретные входы	13-4		
Дискретные выходы			
Аналоговые величины	13-6		
Максиметры	13-5		

Регистр	Код команды	Описание команды
0x0001	1	Пуск осциллографа
	2	Включение Bluetooth
	3	Отключение Bluetooth
	4	Сброс максиметров
0x0132[1]	0	Отключение дискретного выхода
	1	Включение дискретного выхода

Адрес параметра	Диапазон значений	Ед. изм.	Описание параметра
0x0100			Тип устройства: 0x001A – версия 1.x 0x001F – версия 2.x
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 - 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).

[1] Для микропрограмм версии 1.0.6.1044 и старше.

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 - 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.
0x0110	-720... +720	мин.	Часовой пояс (смещение стандартного местного времени относительно UTC в минутах).
0x0120	Битовая маска		1-й регистр состояния. Назначение битов: 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.
0x03D0 – 3D5			Имя в сети Bluetooth (12 байт)

Адрес параметра	Диапазон значений	Ед. изм.	Описание параметра
0x0130			Текущее состояние физических дискретных входов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
0x0131			Текущее состояние физического дискретного выхода. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен

Таблица 13-5. 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.		
162	163	160	161	164	167	Гц	Максиметр частоты сети (f)
16A	16B	168	169	16C	16F	А	Максиметр действующего значения тока фазы А
172	173	170	171	174	177	А	Максиметр действующего значения тока фазы В
17A	17B	178	179	17C	17F	А	Максиметр расчетного действующего значения фазы В
182	183	180	181	184	187	А	Максиметр действующего значения тока фазы С
18A	18B	188	189	18C	18F	В	Максиметр действующего значения фазного напряжения А
192	193	190	191	194	197	В	Максиметр действующего значения фазного напряжения В
19A	19B	198	199	19C	19F	В	Максиметр действующего значения фазного напряжения С
1A2	1A3	1A0	1A1	1A4	1A7	В	Максиметр действующего значения линейного напряжения АВ
1AA	1AB	1A8	1A9	1AC	1AF	В	Максиметр действующего значения линейного напряжения ВС
1B2	1B3	1B0	1B1	1B4	1B7	В	Максиметр действующего значения линейного напряжения СА
1BA	1BB	1B8	1B9	1BC	1BF	В	Максиметр действующего значения утроенной нулевой последовательности напряжения
1C2	1C3	1C0	1C1	1C4	1C7	А	Максиметр действующего значения утроенной нулевой последовательности тока
1CA	1CB	1C8	1C9	1CC	1CF	А	Максиметр действующего значения обратной последовательности тока
1D2	1D3	1D0	1D1	1D4	1D7	В	Максиметр действующего значения обратной последовательности напряжения
1DA	1DB	1D8	1D9	1DC	1DF	Вт	Максиметр действующего значения потребляемой активной мощности
1E2	1E3	1E0	1E1	1E4	1E7	ВАр	Максиметр действующего значения потребляемой реактивной мощности
1EA	1EB	1E8	1E9	1EC	1EF	ВА	Максиметр действующего значения потребляемой полной мощности
1F2	1F3	1F0	1F1	1F4	1F7	Вт	Максиметр действующего значения генерируемой активной мощности
1FA	1FB	1F8	1F9	1FC	1FF	ВАр	Максиметр действующего значения генерируемой реактивной мощности

[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.

Адрес параметра[1]		Ед. изм.	Описание параметра
Первичные значения	Вторичные значения		
0x06BA–0x06BB	0x073A-0x073B	А	Ток фазы А
0x06D6–0x06D7	0x0756–0x0757	А	Ток фазы В
0x06D8–0x06D9	0x0758–0x0759	А	Ток фазы В расчетный
0x06BC–0x06BD	0x073C–0x073D	А	Ток фазы С
0x06DA–0x06DB	0x075A–0x075B	В	Напряжение фазы А
0x06DC–0x06DD	0x075C–0x075D	В	Напряжение фазы В
0x06DE–0x06DF	0x075E–0x075F	В	Напряжение фазы С
0x06C0–0x06C1	0x0740–0x0741	В	Линейное напряжение АВ
0x06C2–0x06C3	0x0742–0x0743	В	Линейное напряжение ВС
0x06E0–0x06E1	0x0760–0x0761	В	Линейное напряжение СА
0x06EE–0x06EF	0x076E–0x076F	А	Ток нулевой последовательности
0x06BE–0x06BF	0x073E–0x073F	В	Напряжение нулевой последовательности
0x06F0–0x06F1	0x0770–0x0771	А	Ток обратной последовательности
0x06F2–0x06F3	0x0772–0x0773	В	Напряжение обратной последовательности
0x06CE–0x06CF	0x074E–0x074F	Вт	Трехфазная активная мощность
0x06D0–0x06D1	0x0750–0x0751	вар	Трехфазная реактивная мощность
0x06D2–0x06D3	0x0752–0x0753	ВА	Трехфазная полная мощность
0x06D4–0x06D5	0x0754–0x0755		Коэффициент мощности
0x06C4–0x06C5	0x0744–0x0745	Гц	Частота сети
0x0800		Вт*ч	Счетчик активной электроэнергии потребляемой
0x0804			Счетчик активной электроэнергии генерируемой
0x0808		вар*ч	Счетчик реактивной электроэнергии потребляемой
0x080C			Счетчик реактивной электроэнергии генерируемой
0x0810		ВА*ч	Счетчик полной электроэнергии потребляемой
0x0814			Счетчик полной электроэнергии генерируемой

[1] Один регистр Modbus - два байта. Значения в формате float (четыре байта) занимают два регистра.

14. ПРИЛОЖЕНИЕ Е. КАРТА ПАМЯТИ. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

Перечень информации, доступной для передачи по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, а также типы ASDU и причины передачи приведены в таблице **14-1**.

Описание реализации протокола в соответствие с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 приведено в документе «ИРИС. ПРОТОКОЛ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА СОГЛАСНО ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006», опубликованном на сайте компании **HTTP://I-MT.NET**.

Наименование группы	Таблица	Причина передачи (COT)	ASDU	Общий опрос/номер группы
Телеуправление	**14-2.**	6, 7, 10	C_SC_NA_1	
Результаты самодиагностики	**14-3.**	2, 5	M_BO_NA_1	
		3	M_BO_NA_1	
		20	M_BO_NA_1	+
		26	M_BO_NA_1	6
Входные дискретные сигналы	**14-4.**	2, 5	M_SP_NA_1	
		3	M_SP_NA_1	
		20	M_SP_NA_1	+
		21	M_SP_NA_1	1
Выходные дискретные сигналы	**14-4.**	2,5	M_SP_NA_1	
		3	M_SP_NA_1	
		20	M_SP_NA_1	+
		22	M_SP_NA_1	2
Аналоговые сигналы	**14-5.**	2, 5	M_ME_NC_1	
		3	M_ME_TF_1	
		20	M_ME_NC_1	+
		24	M_ME_NC_1	4
Максиметры	**14-6.**	5	M_ME_NC_1	
		20	M_ME_NC_1	+
		25	M_ME_NC_1	5
Счётчики	**14-7.**	20	M_IT_NA_1	+
		27	M_IT_NA_1	7

Адрес параметра	Описание команды
1025	Пуск осциллографа
1026	Включение Bluetooth
1027	Отключение Bluetooth
1028	Сброс максиметров
1031	Включение дискретного выхода устройства
1032	Отключение дискретного выхода устройства

Адрес параметра	Описание параметра
641	Назначение битов 3 – ошибка доступа к хранилищу уставок и параметров калибровки; 4 – ошибка доступа к хранилищу осциллограмм; 8 – ошибка микроконтроллера; 9 – ошибка АЦП; 10 – ошибка АЦП; 11 – ошибка АЦП; 12 – ошибка чтения настроек; 13 – ошибка Bluetooth модуля.

Адрес параметра	Описание параметра
1	Текущее состояние физических дискретных входов. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен
129	Текущее состояние физического дискретного выхода. Назначение битов: 0 – выключен 1 – включен

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

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 СА
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

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)

Микропроцессорные технологии

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