

ПКМ.ПВЕК.ММПР.____.____.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ



МОДУЛЬ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ
СТАНЦИЙ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ

ПКМ.ПВЕК.ММПР.306 и 306.1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 4217-022-87598003-2015

ТУЛА, 2020

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на модули сопряжения с ММПР.306 и ММПР.306.1 (далее модули).

Модули входят в состав комплекса устройств сопряжения для станций катодной защиты, выпускаемого по техническим условиям ТУ 4217-022-87598003-2015 [1], и предназначены для сопряжения станций катодной защиты аналогового типа с системами телемеханики,

Настоящее руководство по эксплуатации включает в себя общие сведения, необходимые для изучения и правильной эксплуатации модулей, предназначено для ознакомления потребителя с его устройством и принципом работы, основными техническими характеристиками и условиями применения. Настоящее руководство по эксплуатации может быть адресовано проектным и монтажно-наладочным организациям, занимающимся проектированием и внедрением автоматизированных систем электрохимической защиты подземных сооружений, комплексов телемеханики и систем сбора информации с приборов учета.

Ввиду постоянной работы по улучшению модулей, изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, технические характеристики и ПО без уведомления об этом потребителя. Для получения сведений о последних изменениях необходимо обращаться по адресу: РФ, 300036, Тульская обл., г. Тула, ул. Маршала Жукова, д.5

Тел.: +7-495-646-09-35

E-Mail: info@texnoprom.com

Адрес в интернете: www.texnoprom.com

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1 Назначение и область применения	5
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Устройство и работа модулей	8
1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности	12
1.5 Маркировка	12
1.6 Упаковка	13
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
2.1 Меры безопасности	14
2.2 Подготовка модулей к использованию	14
2.2.1 Общие положения	14
2.2.2 Подготовка модулей перед монтажом	16
2.2.3 Аппаратное конфигурирование модулей	17
2.2.4 Программное конфигурирование модулей	21
2.3 Ввод в эксплуатацию	40
2.3.1 Размещение и монтаж	40
2.3.2 Запуск модулей в работу совместно с СКЗ	40
2.3.3 Проверка функционирования при помощи М-80	41
2.3.4 Проверка функционирования программой «ММНР.306 Modbus Tool»	42
2.4 Использование модулей в штатном режиме	43
2.4.1 Обеспечение режима поддержания заданного потенциала	43
2.4.2 Работа модулей в составе систем телемеханики	44
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	45
3.1 Общие указания	45
3.2 Требования к обслуживающему персоналу	45
3.3 Меры безопасности	46
3.4 Порядок технического обслуживания	46
3.5 Техническое освидетельствование	48
3.6 Консервация	48
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	49
4.1 Транспортирование модулей	49
4.2 Хранение модулей	49
ПРИЛОЖЕНИЕ А	50
ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ	55
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	56
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	57

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение и область применения

Модули сопряжения с ММПР.306 и ММПР.306.1 предназначены для стыковки технических средств телемеханики со станциями катодной защиты (далее СКЗ) с целью обеспечения мониторинга, задания и поддержания режимов их работы.

Модуль ММПР.306 применяется для совместного использования с СКЗ аналогового типа (например, В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3, В-ОПЕ-ТМ-1В, ОПС-2, ПАСК и др.), не имеющими нормированных выходных сигналов.

Модуль ММПР.306.1 применяется для использования с СКЗ, имеющими нормированный выход (например, В-ОПЕ-ТМ1, В-ОПЕ-ТМ2, НГК-ИПКЗ, ПКЗ-АР и др.).

Посредством интерфейса RS-485 обеспечивается подключение к процессорному модулю, модулям связи или внешним системам автоматики и телемеханики.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические данные модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики	ММПР.306	ММПР.306.1
<i>Телеизмерение текущее</i> Входной сигнал по каналу «Н»	$\pm 0 \dots 100 \text{ В}$	$0 \dots 20 \text{ мА}$ $0 \dots 10 \text{ В}$
Входной сигнал по каналу «Т»	$\pm 0 \dots 75 \text{ мВ}$	$0 \dots 20 \text{ мА}$ $0 \dots 10 \text{ В}$
Входной сигнал по каналу «ЗП»	$-5 \dots +5 \text{ В}$	$0 \dots 20 \text{ мА}$ $0 \dots 10 \text{ В}$
<i>Телерегулирование</i> Выходной сигнал канала «У»	$\pm 0 \dots 10 \text{ В},$ $\pm 0 \dots 5 \text{ В}$	$0 \dots 20 \text{ мА},$ $0 \dots 10 \text{ В}$

<i>Телеуправление</i> Канал «ТУ»	$U_{\text{КОМ}} < 42 \text{ В},$ $I_{\text{КОМ}} < 0,3 \text{ А}$	$U_{\text{КОМ}} < 42 \text{ В},$ $I_{\text{КОМ}} < 0,3 \text{ А}$
Канал «УР»	$U_{\text{КОМ}} < 42 \text{ В},$ $I_{\text{КОМ}} < 0,3 \text{ А}$	-
<i>Телесигнализация</i> Канал «ДВ»: Максимальное сопротивление датчика в замкнутом состоянии, Ом	10	10
Минимальное сопротивление датчика в разомкнутом состоянии, МОм	1	1
<i>Телеизмерение интегральное</i> Канал «СЧ»: Максимальная частота входного сигнала, Гц	50	50
Максимальное сопротивление датчика в замкнутом состоянии, Ом	10	10
Минимальное сопротивление датчика в разомкнутом состоянии, МОм	1	1
Напряжение питания, В	$12 \pm 1,2$	
<i>Внешний интерфейс</i> Физический уровень	RS-485	
Протоколы обмена	Modbus RTU, СКАТ	
Скорость обмена, бод	1200...115200	
Диапазон рабочих температур, °C	-40...+55	
Относительная влажность при температуре 35°C, %, не более	95	
Габаритные размеры, не более, мм	70 × 77 × 110	55 × 77 × 110
Степень защиты корпуса	IP20	
Крепление	35 мм DIN-рейка	

1.2.2 Метрологические характеристики модулей соответствуют приведенным в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2

Модуль	Диапазон входных сигналов	Входное сопротивление канала	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
ММПР. 306	$\pm 0...75$ мВ, $\pm 0...100$ В, $-5...+5$ В	1,5 кОм 70 кОм более 10 МОм	0,5
ММПР. 306.1	0...5 мА / 0...10 В 0...20 мА	2 кОм 250 Ом	0,5

Таблица 3

Модуль	Параметры входных сигналов		Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	частота	амплитуда	
ММПР. 306, ММПР. 306.1	50 Гц	12 В	1 ед. на 10000 импульсов

Таблица 4

Модуль	Диапазон выходных сигналов ТР	Сопротивление нагрузки	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
ММПР. 306	$\pm 0...10$ В, $\pm 0...5$ В	1 кОм	1,0
ММПР. 306.1	0...20 мА, 0...10 В	250 Ом	1,0

1.2.3 Электропитание модулей осуществляется от источника напряжения постоянного тока ($12 \pm 1,2$) В, потребляемая мощность не более 1,7 ВА.

1.2.4 Модули в процессе эксплуатации устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 5 до 25 Гц, действующих последовательно вдоль трех взаимно-перпендикулярных осей с амплитудой смещения 0,1 мм.

1.2.5 По способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 модуль ММПР.306 соответствует классу 0, модуль ММПР.306.1 – классу III.

1.3 Устройство и работа модулей

1.3.1 Блок-схема модуля ММПР.306

Блок схема модуля ММПР.306 представлена на рисунке 1.1.

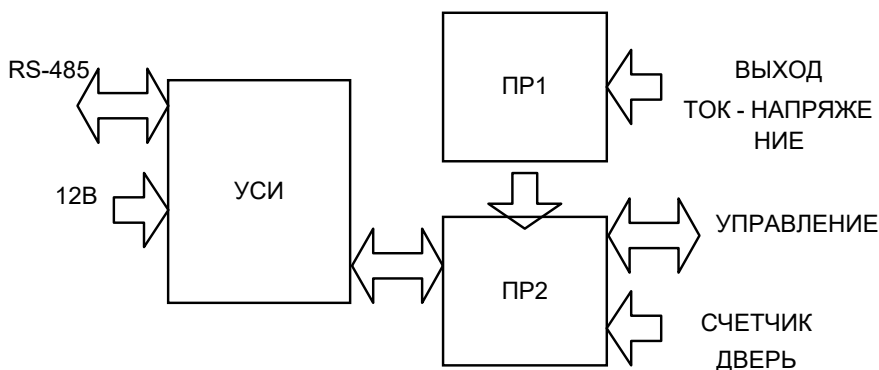


Рисунок 1.1 Блок-схема модуля ММПР.306

Процессор ПР1 обеспечивает измерение параметров выходного сигнала СКЗ. Входной сигнал через нормирующие элементы поступает на встроенный аналогово-цифровой преобразователь процессора измерителя выходного сигнала. Измеренные значения тока и напряжения в цифровом виде передаются в процессор ПР2 через гальванически развязанный интерфейс. Процессор ПР2 осуществляет управление работой модуля – формирование сигнала управления выходными параметрами СКЗ. Также формируются сигналы телесигнализации (ТС) открывания двери и подсчитываются импульсы от счетчика электроэнергии (ТИИ).

Команда от внешнего ведущего устройства по интерфейсу RS-485 поступает на вход устройства согласования интерфейса (УСИ) и далее на вход процессора ПР2. По этой команде данные о состоянии выходных параметров СКЗ передаются через интерфейс RS-485 обратно внешнему ведущему устройству. Питание модуля осуществляется от внешнего источника и поступает в модуль на УСИ, и далее через преобразователь DC/DC на схему процессора ПР2 и ПР1. Таким образом осуществляется гальваническая развязка схемы модуля от интерфейса. Модули ПР1 и ПР2 гальванически развязаны между собой и от интерфейса.

1.3.2 Блок-схема модуля ММПР.306.1

Блок-схема модуля ММПР.306.1 представлена на рисунке 1.2.

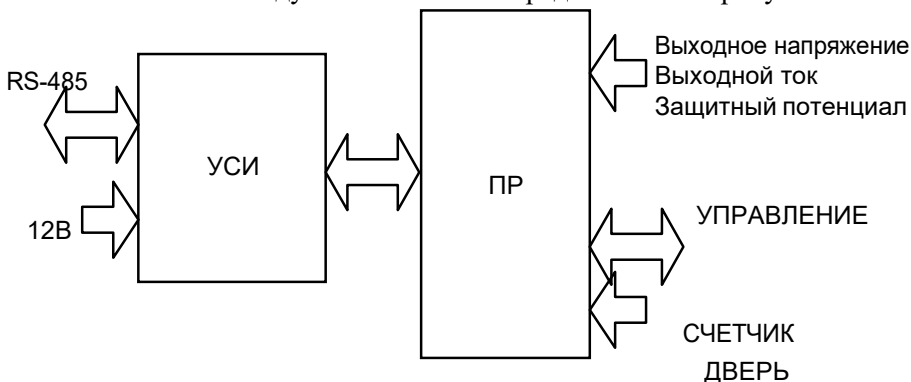


Рисунок 1.2 Блок-схема модуля ММПР.306.1

Процессор ПР обеспечивает измерение параметров выходного сигнала СКЗ через нормирующие элементы, формирование сигналов управления выходными параметрами СКЗ, а также формирование сигналов ТС открытия двери и подсчета импульсов от счетчика электроэнергии.

Работа по интерфейсу в модуле ММПР.306.1 аналогична работе модуля ММПР.306. Модуль ПР гальванически развязан от интерфейса.

Модули поддерживают обмен с внешним ведущим устройством по протоколу Modbus RTU через физический интерфейс RS-485. Светодиоды «ГОТОВ» и «ОБМЕН» индицируют текущее состояние работы модуля.

При нормальной работе светодиод «ГОТОВ» горит постоянно. Светодиод «ОБМЕН» индицирует каждой вспышкой прохождение пакета по шине: если пакет данных адресован модулю, вспышка длинная, если другому устройству на шине – короткая.

1.3.3 Конструкция

Внешний вид модуля ММПР.306 представлен на рисунке 1.3, ММПР.306.1 на рисунке 1.4.

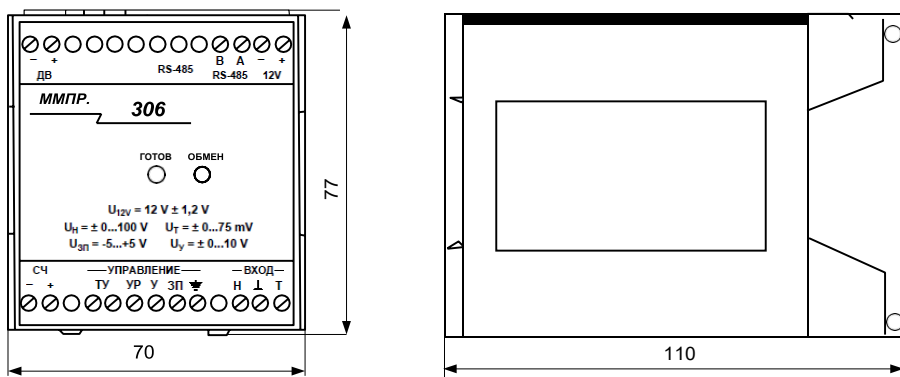


Рисунок 1.3 Внешний вид модуля ММПП.306

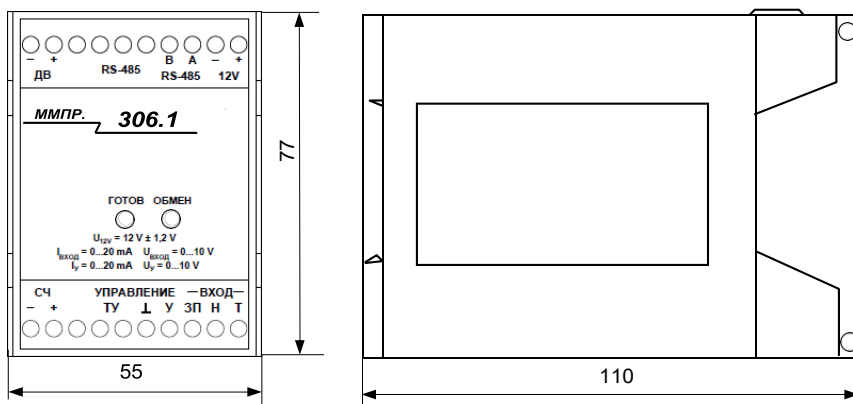


Рисунок 1.4. Внешний вид модуля ММПП.306.1

Конструкция модуля ММПП.306 состоит из трех плат (см. рисунок 1.5), платы процессора, платы измерителя выхода и платы клеммников, соединенных между собой. Схемотехнически обеспечена гальваническая развязка по питанию и цифровым сигналам между всеми платами модуля

Конструкция модуля ММПП.306.1 состоит из двух плат (см. рисунок 1.5), платы процессора и плата клеммников, соединенных между собой. Схемотехнически обеспечена гальваническая развязка по питанию и цифровым сигналам между платами модуля.

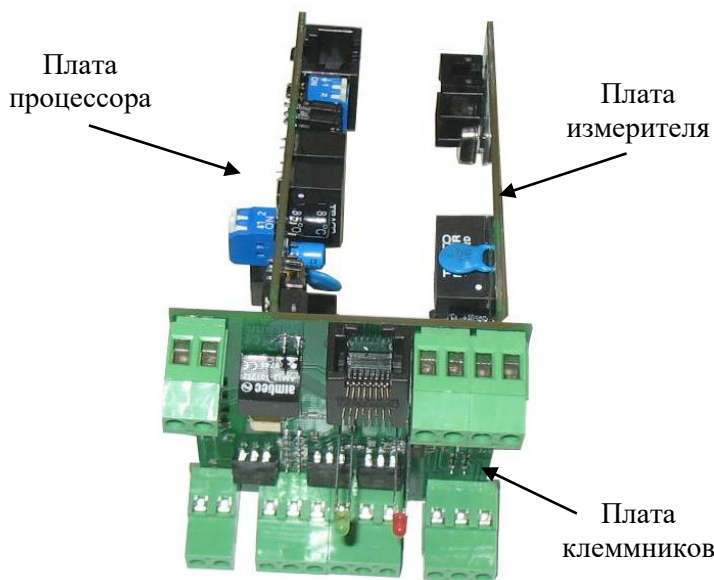


Рисунок 1.5 Платы модуля ММПП.306

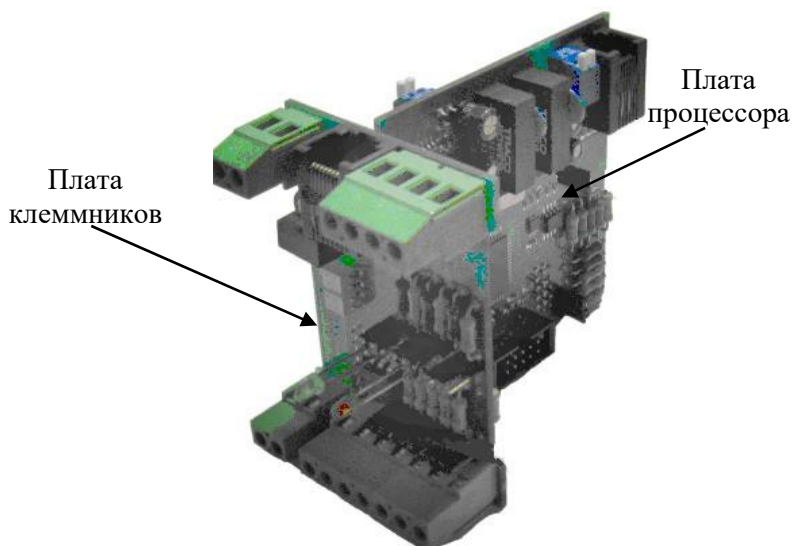


Рисунок 1.6 Платы модуля ММПП.306.1

1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень средств измерения, поверочного и испытательного оборудования, необходимого для контроля, регулирования и выполнения работ по техническому обслуживанию модулей, представлен в таблице 5.

Таблица 5

Параметры	Средства измерения и эталоны		
	Наименование	Тип	Основные характеристики
Работоспособность	Персональный компьютер	IBM PC	PC совместимый компьютер с установленной ОС не ниже Windows 7
Работоспособность	Преобразователь интерфейсов	Uport MOXA 1250	Преобразование RS485 – RS232
Источник напряжения переменного тока	Автотрансформатор	Suntek 500BA	Диапазон регулирования 0 – 300 В
Источник постоянного тока	Калибратор универсальный	Fluke 715	Диапазон выходного сигнала 0...24 мА. Основная погрешность 0,01%
Источник постоянного напряжения	Калибратор универсальный	Fluke 715	Диапазон выходного сигнала 0...200 мВ; 0...20 В Основная погрешность 0,01%
Источник напряжения постоянного тока	Цифровой мультиметр	АКИП-2202	Диапазон измерения 0 – 1000В Основная погрешность 0,1%
	Источник питания	QJ12003E	Диапазон выходного напряжения 0 – 120В

Примечание. Оборудование может быть заменено другим, не уступающим по своим характеристикам указанному.

1.5 Маркировка

На лицевой панели модулей указана следующая информация:

- сокращенное наименование модуля,
- логотип предприятия-изготовителя,
- краткая техническая информация,
- обозначение клемм внешних подключений.

На боковой поверхности модуля имеется наклейка с информацией следующего содержания:

- наименование комплекса, в состав которого входит модуль;
- наименование модуля;
- назначение модуля;
- краткая техническая информация;
- наименование, логотип предприятия-изготовителя;
- серийный номер.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка модулей выполняется согласно ТУ 4217-022-87598003-2015. Упаковочным средством является полиэтиленовый пакет и коробка из микрогофрокартона «Е».

1.6.2 Транспортная тара соответствует категории упаковки КУ-3 с условиями транспортирования «средние (С)» по ГОСТ 23170.

1.6.3 Транспортная тара выполняется по ГОСТ 21140 из древесноволокнистой плиты толщиной 5 мм, усиленной каркасом из деревянных реек (брусков) и упаковочной стальной лентой. На наружных поверхностях транспортной тары нанесены информационные надписи и манипуляционные знаки № 1, 3, 11 по ГОСТ 14192.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

При подготовке модулей к работе и при их эксплуатации необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

1) К обслуживанию и ремонту допускаются только лица, прошедшие специальный технический инструктаж и изучившие настоящее РЭ;

2) При обслуживании модулей запрещено:

- производить внутренний осмотр и ремонт работающих модулей;
- включать модули в работу без тщательного осмотра и проверки всех элементов, если они были отключены по причине неисправности;
- включать и эксплуатировать неисправные модули.

3) Корпуса шкафов, в которых устанавливаются модули, должны быть надежно заземлены с помощью болтов. Значение сопротивления между заземляющим болтом и корпусом шкафа не должно превышать 0,1 Ом.

4) Подключение межкомпонентных цепей модулей должно производиться согласно маркировке **только при отключенном напряжении питания**;

5) Запрещается использование неисправной аппаратуры и инструмента. Все операции, связанные с установкой переносных приборов и измерениями, должны исключать касания токоведущих частей. При проверке электрических цепей необходимо предварительно эти цепи обесточить и проверить отсутствие напряжения вольтметром.

2.2 Подготовка модулей к использованию

2.2.1 Общие положения

Модули предназначены для использования в СКЗ аналогового типа, имеющих разную схемотехнику, накладывающую свои особенности при использовании их совместно с модулями сопряжения. Для удобства описания работы модулей в составе СКЗ принята условная классификация. Все СКЗ разбиты на три группы.

Первая группа – тип СКЗ «Энергомера». К этой группе относятся СКЗ, в которых механизм регулятора по автоматическому поддержанию

заданного защитного потенциала или тока нагрузки реализует модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) (условно механизм регулирования изображен на рисунке 2.1). Как правило контролируемые параметры таких СКЗ представлены в ненормированном виде – напряжение от 0 до 100 В, ток от 0 до 150 А, защитный потенциал от минус 5 до плюс 5 В, а управляющий сигнал – напряжение. Если измеряемые и управляющие параметры СКЗ не нормированы, то используется модуль ММПР.306, если нормированы – модуль ММПР.306.1.

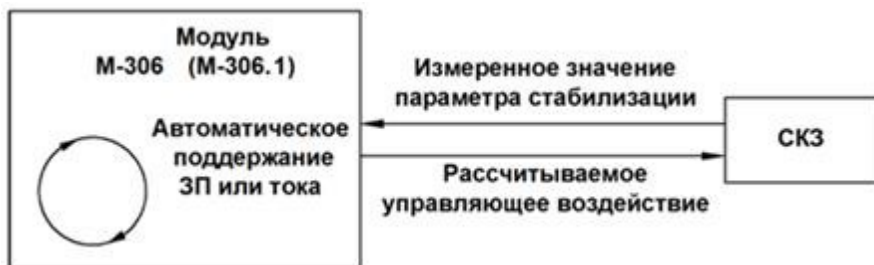


Рисунок 2.1 Схема регулирования для СКЗ типа «Энергомера»

Вторая группа – тип СКЗ «Сигнал». К этой группе относятся СКЗ, в которых механизм регулятора реализован внутри СКЗ, при этом модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) формирует уставку, согласно которой СКЗ реализует механизм регулирования (рисунок 2.2). Как правило, контролируемые параметры таких СКЗ представлены в нормированном виде тока от 4 до 20 мА или напряжения от 0 до 10 В, а управляющий сигнал в виде тока от 4 до 20 мА или напряжения от 0 до 10 В. Если измеряемые и управляющие параметры СКЗ не нормированы, то используется модуль ММПР.306, если нормированы – модуль ММПР.306.1.



Рисунок 2.2 Схема регулирования для СКЗ типа «Сигнал»

Третья группа – тип СКЗ «ПАСК». К этой группе относятся СКЗ, в которых механизм регулирования не предусмотрен, для данных СКЗ осуществляется только контроль выходных параметров. Как правило, контролируемые параметры таких СКЗ представлены в ненормированном виде – напряжение от минус 100 до 0 В, ток от минус 150 до 0 А, защитный потенциал от минус 5 до 0 В. С такими СКЗ работает модуль ММПР.306.

2.2.2 Подготовка модулей перед монтажом

Модули могут устанавливаться в СКЗ при ее изготовлении на заводе или доставляться в действующую СКЗ непосредственно на объекте.

Перед монтажом модулей, освободите их от транспортной тары. При вскрытии тары нужно пользоваться инструментом, не производящим сильных сотрясений. После вскрытия упаковки необходимо проверить комплектность на соответствие этикетке. После распаковки модули следует поместить в сухое отапливаемое помещение не менее чем на 2 часа; только после этого их можно вводить в эксплуатацию.

Произведите наружный осмотр корпуса модулей. На корпусе не должно быть трещин, сколов и других дефектов.

Для правильного функционирования модулей, их необходимо сконфигурировать. Процедура конфигурирования модулей включает следующие операции:

- 1) аппаратное конфигурирование:
 - выбор полярности и диапазона управляющего напряжения модуля ММПР.306;
 - выбор полярности входных каналов в модуле ММПР.306;
 - выбор шкалы входных сигналов в модуле ММПР.306.1;
 - выбор шкалы управляющего сигнала в ММПР.306.1.
- 2) программное конфигурирование:
 - выбор диапазона измерения входных сигналов;
 - выбор механизма регулирования и необходимых коэффициентов;
 - настройка протокола связи.

2.2.3 Аппаратное конфигурирование модулей

2.2.3.1 Выбор полярности и диапазона управляющего напряжения модуля ММПР.306

Контакты вилки JP1 на плате процессора обеспечивают выбор полярности управляющего сигнала (рисунок 2.3а). Для выдачи положительного напряжения следует замкнуть контакты 1 и 2 вилки JP1, а для выдачи отрицательного напряжения следует замкнуть контакты 2 и 3 (см. таблицу 6).

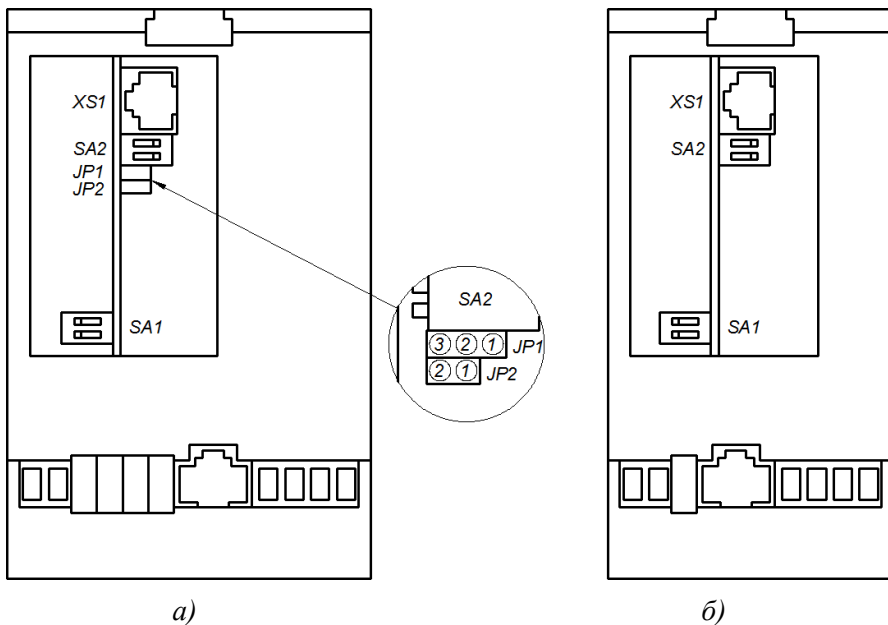


Рисунок 2.3 Вид сверху без крышки модулей, а) ММПР.306, б) ММПР.306.1

Контакты вилки JP2 определяют максимальный уровень управляющего напряжения. Для подачи напряжения до 10 В следует замкнуть контакты вилки JP2. При разомкнутых контактах вилки JP2 максимальное выходное напряжение будет 5 В (см. таблицу 6).

Таблица 6

Состояние контактов JP1	Состояние контактов JP2	Диапазон управляющего напряжения, В
1-2 замкнуты	замкнуты	0...10
1-2 замкнуты	разомкнуты	0...5
2-3 замкнуты	замкнуты	-10...0
2-3 замкнуты	разомкнуты	-5...0

Как правило, для СКЗ типа В-ОПЕ-М производства «Концерн «Энергомера» необходимо задать диапазон управляющего напряжения плюс 10 В, для этого необходимо замкнуть контакт 1 и 2 вилки JP1 и контакты вилки JP2.

2.2.3.2 Выбор полярности входных каналов модуля ММПР.306

Выбор осуществляется парными вилками JP1, JP3 и JP4, JP2 на плате измерителя выхода (рисунок 2.4). Вилки JP1 и JP3 установлены в канале измерения входного напряжения, а вилки JP4 и JP2 – в канале измерения тока (см. таблицу 7).

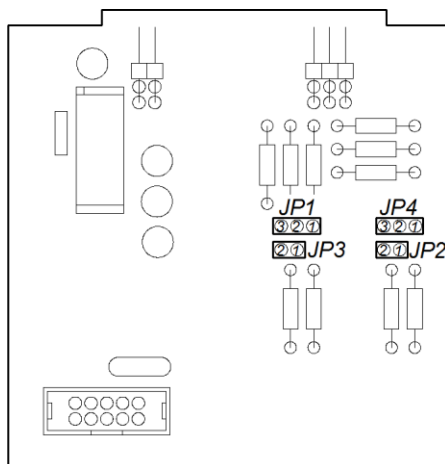


Рисунок 2.4 Плата измерителя выхода модуля ММПР.306

Таблица 7

Состояние контактов вилки JP1	Состояние контактов вилки JP3	Диапазон измерения напряжения СКЗ, В
1-2 замкнуты	замкнуты	-100...0
2-3 замкнуты	разомкнуты	0...100

При замыкании контактов 2 и 3 вилки JP1 контакты вилки JP3 должны быть разомкнуты, а при замыкании контактов 1 и 2 вилки JP1, должны быть замкнуты и контакты вилки JP3.

Аналогично работают и контакты JP4 и JP2. При замыкании контактов 2 и 3 вилки JP4 контакты вилки JP2 должны быть разомкнуты, а при замыкании контактов 1 и 2 вилки JP4 должны быть замкнуты и контакты вилки JP2.

Для измерения напряжения выпрямителя СКЗ по входу «Н» модуля ММПР.306 в диапазоне от минус 100 до 0 В следует замкнуть контакты 1 и 2 вилки JP1 и замкнуть контакты вилки JP3. Для измерения напряжения по входу «Н» в диапазоне от 0 до 100 В следует замкнуть контакты 2 и 3 вилки JP1 и разомкнуть контакты вилки JP3.

Для измерения напряжения с шунта выпрямителя СКЗ по входу «Т» модуля ММПР.306 в диапазоне от минус 75 мВ до 0 В следует замкнуть контакты 2 и 3 вилки JP4 и разомкнуть контакты вилки JP2. Для измерения напряжения по входу «Т» в диапазоне от 0 В до 75 мВ следует замкнуть контакты 1 и 2 вилки JP4 и замкнуть контакты вилки JP2 (см. таблицу 8).

Таблица 8

Состояние контактов JP4	Состояние контактов JP2	Диапазон измерения напряжения шунта СКЗ, мВ
2-3 замкнуты	разомкнуты	-75...0
1-2 замкнуты	замкнуты	0...75

Как правило, для СКЗ типа В-ОПЕ-М производства «Концерн «Энергомера» необходимо задать диапазон измерения напряжения выпрямителя от 0 до 100 В, а диапазон измерения напряжения шунта СКЗ от минус 75 до 0 мВ, для этого необходимо замкнуть контакты 2 и 3 вилки JP1, разомкнуть контакты вилки JP3, замкнуть контакты 2 и 3 вилки JP4 и разомкнуть контакты вилки JP2.

2.2.3.3 Выбор шкалы входных сигналов модуля ММПР.306.1

На вход ММПР.306.1 могут быть поданы сигналы в виде тока от 0 до 20 мА или напряжения от 0 до 10 В. Для настройки входной цепи на требуемый вид сигнала используются джамперы на парных вилках JP3 и JP5 (канал ТИТ «ЗП»), JP1 и JP4 (канал ТИТ «Н»), JP2 и JP6 (канал ТИТ «Т»), расположенных на плате клеммников (рисунок 2.5а).

Для приема токового сигнала следует замкнуть контакты 1 и 2 вилки JP1...JP6, соответствующих выбранному каналу, для приема сигнала в виде напряжения замкнуть контакты 2 и 3.

Как правило, для СКЗ типа В-ОПЕ-ТМ производства «Ставропольский Радиозавод «Сигнал» необходимо задать диапазон измерения параметров СКЗ в виде тока от 0 до 20 мА для этого необходимо замкнуть контакты 1 и 2 вилки JP1...JP6.

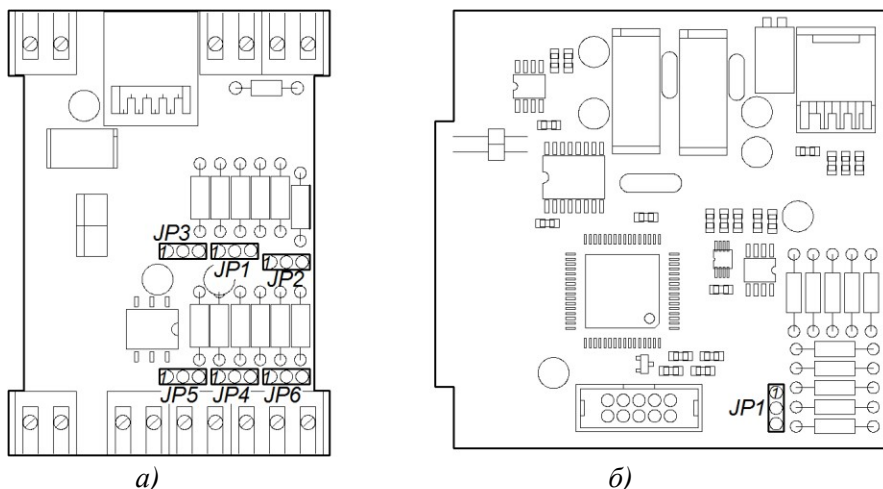


Рисунок 2.5 Модуль ММПР.306.1, а) плата клеммников, б) плата процессора

2.2.3.4 Выбор шкалы управляющего сигнала модуля ММПР.306.1

Управляющий сигнал может быть представлен в виде постоянного тока от 0 до 20 мА или напряжения от 0 до 10 В. Выбор требуемого сигнала осуществляется установкой джампера на вилку JP1 платы процессора (см. рисунок 2.5б). Для выдачи управляющего сигнала в виде напряжения следует замкнуть контакты 2 и 3 вилки JP1, а для формирования сигнала в виде тока, следует замкнуть контакты 1 и 2 вилки JP1.

Как правило, для СКЗ типа В-ОПЕ-ТМ производства «Ставропольский Радиозавод «Сигнал» необходимо задать диапазон управляющего сигнала в виде тока от 0 до 20 мА. Для этого необходимо замкнуть контакты 1 и 2 вилки JP1 платы процессора.

2.2.4 Программное конфигурирование модулей

2.2.4.1 Подготовка к конфигурированию

Режим конфигурирования обеспечивается двумя способами: с помощью устройства конфигурирования М-80 (далее М-80) или через интерфейс RS-485, если модуль ММПП.306 (ММПП.306.1) работает в протоколе ModBus RTU Slave на шине RS-485 с помощью программы конфигурирования «ММПП.306 Modbus Tool».

С помощью М-80 можно проконтролировать работу каналов ТИТ, ТС, ТИИ и ТУ, производить настройку модуля, а также считать версию ПО. Все эти операции могут быть осуществлены непосредственно на объекте и использоваться для оценки состояния модулей при анализе их работы.

М-80 подключается к модулю через разъём XS1 под верхней крышкой модуля (см. рисунок 2.3). При подключении М-80 к модулям отключение питания не требуется.

При подключении М-80 к модулям на ЖК-индикаторе появится основное меню, отображающее:

- тип модуля «ММПП.306» или «ММПП.306.1» и текущую версию ПО;
- текущие значения измеренных параметров СКЗ: «Тв» - тока нагрузки выпрямителя СКЗ, «Нв» - выходное напряжение выпрямителя СКЗ, «ЗП» - защитный потенциал, «РЕ» - текущее значение регулировочного напряжения или тока, «Сч» - значение счетчика электрической энергии, «Дв» - состояние датчика вскрытия корпуса СКЗ. Для перехода к главному меню необходимо нажать клавишу М-80 «✓», после чего будет предложено ввести пароль. По умолчанию пароль «111». Пароль вводится при помощи указателей вверх, вниз, влево, вправо.

Программа конфигурирования «ММПП.306. Modbus Tool» предназначена для настройки модулей через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU. При помощи этой программы можно полностью настроить модули для работы на объекте, а также проверить их функционирование.

Необходимое оборудование и ПО:

- ПК с ОС Windows не ниже XP (SP2), установленной программой конфигурирования и библиотекой .Net Framework 3.5;
- преобразователь интерфейсов RS-485↔USB типа uBox RS1 или аналог;
- источник питания с выходным напряжением $12 (\pm 1,2)$ В и мощностью не менее 5 Вт.

Перед запуском программы конфигурирования необходимо подключить модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) к ПК через преобразователь интерфейсов согласно приведенной на рисунке 2.6 схеме.

Подайте питание на модуль. Переведите модуль в режим конфигурирования, для чего переключатель SA2 (любой из двух), расположенный под верхней съемной крышкой модуля, переведите в направление к плате (рисунок 2.3) – модуль перейдет в режим конфигурирования по шине Modbus, при этом начнет мигать светодиод «ГОТОВ». Запустите программу конфигурирования на ПК (см. рисунок 2.9).

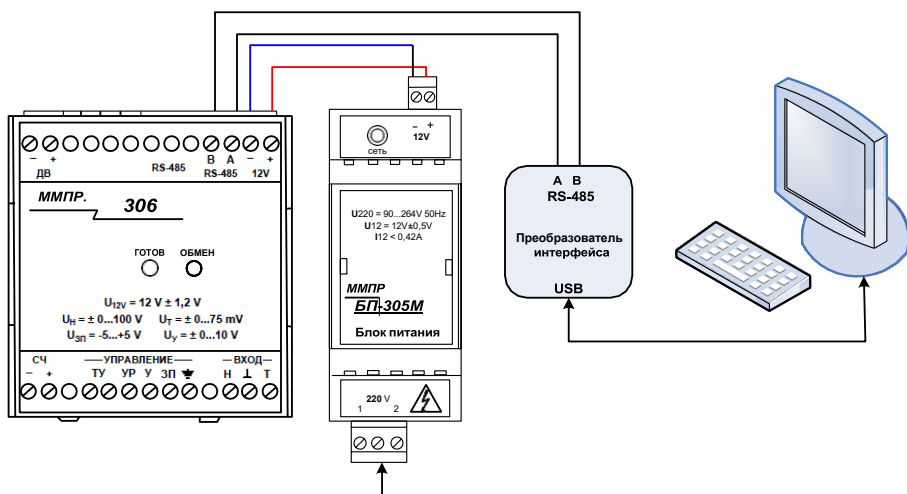


Рисунок 2.6 Подключение модуля ММПР.306 к ПК

В окне программы в разделе «COM Port Settings» выберите номер порта, к которому подключен преобразователь интерфейсов, скорость порта укажите равной 19200 бод, в поле «Адрес устройства» введите 255 и нажмите кнопку «Open». При успешном открытии порта его номер и параметры будут отображены в строке статуса, которая расположена в нижней части окна программы.

Внимание! Указанные скорость и адрес устройства действительны, только когда модуль находится в режиме конфигурирования.

Во вкладке «Тест связи» нажмите кнопку «Start test» (см. рисунок 2.10). Тест связи должен закончиться без ошибок. В случае возникновения ошибок проверьте состояние соединительных проводов и исправность преобразователя интерфейсов.

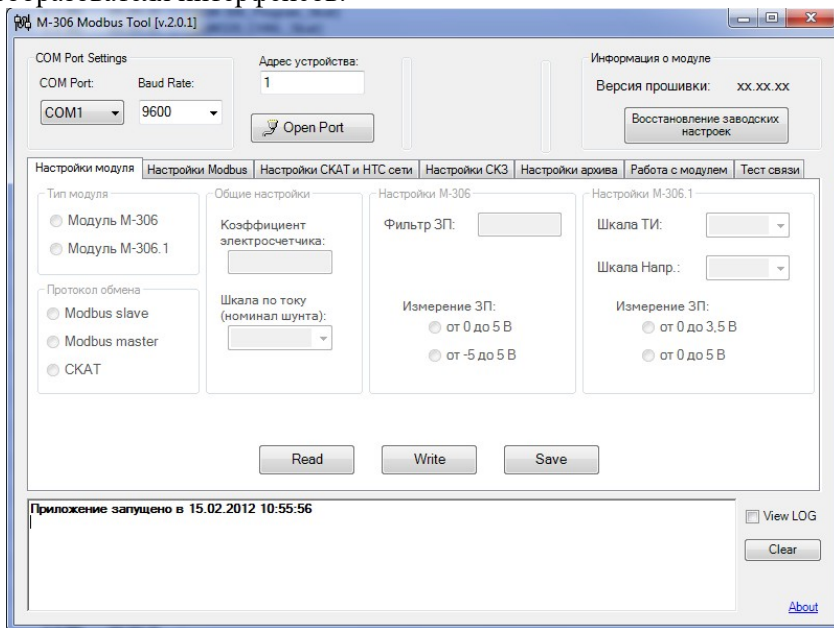


Рисунок 2.9 Окно программы «ММІР.306 Modbus Tool»

Во избежание ошибок в настройке модуля при работе с программой конфигурирования рекомендуется считать текущую конфигурацию модуля, изменить ее и потом записать.

После записи параметров в модуль кнопкой «Write» необходимо дополнительно нажать кнопку «Save», чтобы измененные параметры сохранились в энергонезависимой памяти. Если кнопка «Save» не была нажата в течение 10 минут, то измененные настройки будут восстановлены настройками из энергонезависимой памяти. Восстановление позволяет вернуть настройки в прежнее состояние, если

при настройке модуля были допущены ошибки, и в результате этого связь с модулем была потеряна.

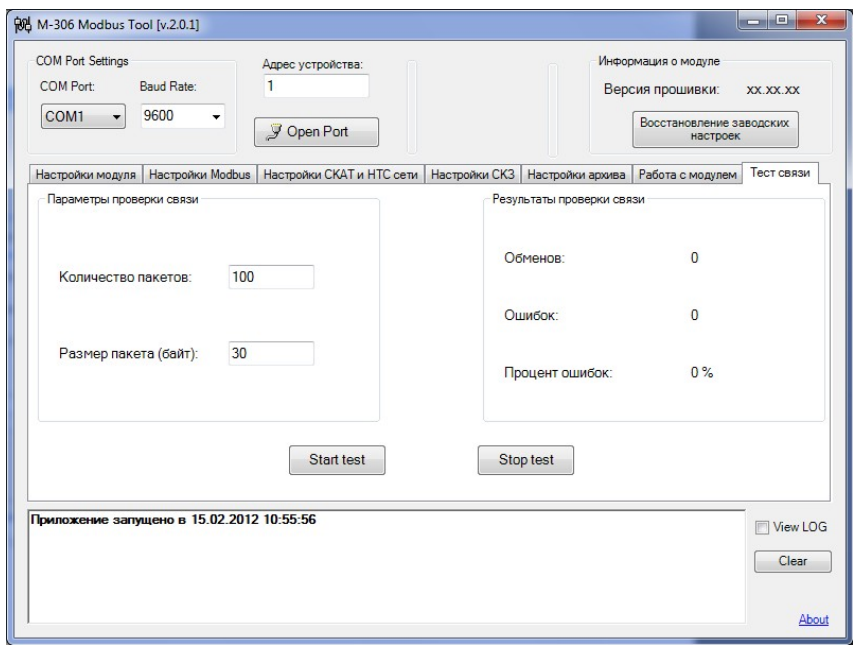


Рисунок 2.10 Вкладка «Тест связи»

2.2.4.2 Выбор диапазона измерения входных сигналов

Для настройки диапазонов измерения входных сигналов модулей при помощи М-80 подключите устройство к модулю, введите пароль и перейдите в главное меню (рисунок 2.11).

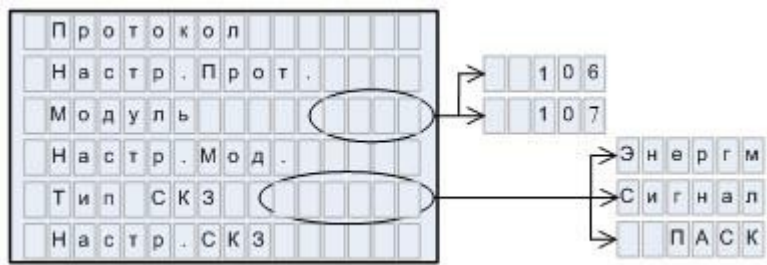


Рисунок 2.11 Главное меню М-80 настройки модулей

В главном меню М-80 производится выбор используемого протокола связи (меню «Протокол»), типа модуля (меню «Модуль») и типа СКЗ (меню «Тип СКЗ»), на которой установлен настраиваемый модуль. Из главного меню осуществляется переход к пунктам подменю, в котором производится выбор соответствующего протокола связи (меню «Настр.Прот.»), модуля (меню «Настр. Мод.») и параметров регулирования выпрямителем СКЗ (меню «Настр.СКЗ»).

Необходимо указать тип настраиваемого модуля (ММНР.306 или М- 306.1), далее перейти в меню настроек модуля, выбрав пункт меню «Настр. Мод.».

Внимание! Меню «Настр.Мод.» для настройки модулей ММНР.306 и ММНР.306.1 различны.

Меню «Настр.Мод.» при заданном типе модуля ММНР.306 представлено на рисунке 2.12. В этом меню осуществляется задание диапазона измерения входных сигналов, начальные значения счетчика электроэнергии и др. функции.

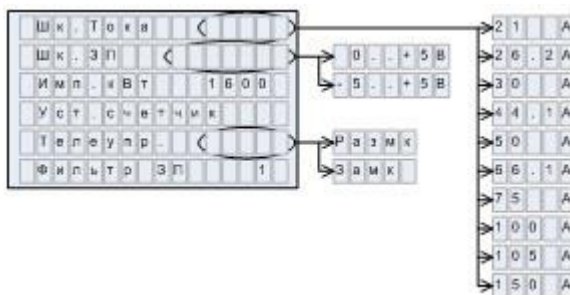


Рисунок 2.12 Меню «Настр.Мод.» для модуля ММНР.306

Пункты меню настройки модуля ММНР.306:

- **Шк. Тока** – диапазон измерения тока нагрузки СКЗ. Выбор диапазона осуществляется путем циклического переключения возможных вариантов с помощью клавиши М-80 «✓»;
- **Шк. ЗП** – диапазон измерения защитного потенциала «0...+5 В» или «-5...+5 В», диапазон определяется версией модуля ММНР.306 (параметр УЗП на лицевой панели);
- **Имп. кВт** – количество импульсов на один кВт для используемого счетчика электроэнергии. Параметр является паспортным

значением счетчика электроэнергии, установленного на СКЗ (например, 1600 имп/кВт);

– **Уст. счетчик** – начальное значение в кВт/ч для счетчика электрической энергии, установленного в СКЗ. Значение задается равное значению механического счетчика электроэнергии;

– **Телеупр.** – состояние выхода канала телеуправления (клеммы «ТУ» нормально замкнутые или нормально разомкнутые).

– **Фильтр ЗП** – промежуток между измерениями значений защитного потенциала (ЗП) для последующего их усреднения. Чем больше значение, тем больше интервал времени, за который происходит усреднение значения ЗП. Для выпрямителей типа В-ОПЕ-М параметр устанавливается равным единице, для старых выпрямителей типа ОПС-2 или ПАСК-М подбирается с целью получения наилучшего результата измерения ЗП.

Меню «Настр. Мод.» модуля ММПР.306.1 представлено на рисунке 2.13.

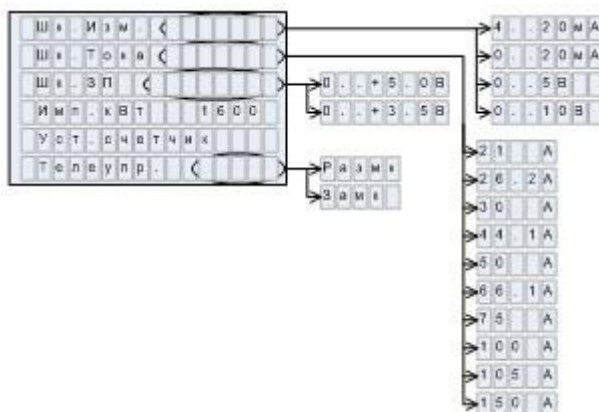


Рисунок 2.13 Меню «Настр.Мод.» для модуля ММПР.306.1

Пункты меню настройки модуля ММПР.306.1:

– **Шк. Изм.** – шкала измерения входных сигналов модуля ММПР.306.1 «4...20 мА», «0...20 мА», «0...5 В», «0...10 В», параметр должен соответствовать установленной аппаратной конфигурации входных сигналов модуля ММПР.306.1;

– **Шк. Тока** – диапазон измерения тока нагрузки СКЗ. Выбор диапазона осуществляется путем циклического переключения возможных вариантов с помощью клавиши М-80 «✓»;

– **Шк. ЗП** – диапазон измерения ЗП. Выбор диапазона осуществляется путем циклического переключения возможных вариантов с помощью клавиши M-80 «✓»;

– **Имп. кВт** – количество импульсов на один кВт для используемого счетчика электроэнергии. Параметр является паспортным значением счетчика электроэнергии, установленного на СКЗ (например, 1600 имп/кВт);

– **Уст. счетчик** – начальное значение в кВт/ч для счетчика электрической энергии установленного в СКЗ. Значение задается равное значению механического счетчика электроэнергии;

– **Телеупр.** – состояние выхода канала телеуправления (клеммы «ТУ» нормально замкнутые или нормально разомкнутые).

2) Для настройки диапазонов измерения входных сигналов при помощи программы конфигурирования «ММНР.306.Modbus Tool», подключите модуль ММНР.306 (ММНР.306.1) к ПК с предустановленной программой как описано в п. 2.3.2.2.

В окне программы перейдите во вкладку «Настройки модуля» (рисунок 2.9).

Вкладка «Настройки модуля» содержит следующие разделы:

1) **Тип модуля** – тип настраиваемого модуля
ММНР.306/ММНР.306.1.

2) **Общие настройки:**

– **Коэффициент** – количество импульсов на один кВт для используемого счетчика электроэнергии. Значение данного параметра устанавливается равным указанному на счетчике электрической энергии установленному на СКЗ (например, 1600 имп/кВт). Параметр является паспортным значением используемого счетчика электроэнергии.

– **Шкала Тока** – диапазон измерения тока нагрузки СКЗ.

3) **Настройки ММНР.306:**

– **Фильтр ЗП** – промежуток между измерениями значений защитного потенциала для последующего их усреднения. Чем больше значение, тем больше интервал времени, за который происходит усреднение значения ЗП. Для выпрямителей типа В-ОПЕ-М параметр устанавливается равным единице, для старых выпрямителей типа ОПС-2 или ПАСК-М подбирается с целью получения наилучшего результата измерения ЗП.

– **Измерение ЗП** – диапазон измерения ЗП «0...+5 В» или «-5...+5 В», определяется версией модуля ММНР.306 (параметр UЗП на лицевой панели модуля ММНР.306).

4) Настройки ММНР.306.1:

– **Шкала ТИ** – устанавливает шкалу измерения входных сигналов модуля ММНР.306.1. Может принимать значения «4...20 мА», «0...20 мА», «0...5 В», «0...10 В», должен соответствовать установленной аппаратной конфигурации входных сигналов модуля М- 306.1;

– **Шкала напр.** – устанавливает шкалу напряжения СКЗ. Может принимать значения 50 В и 100 В;

– **Измерение ЗП** – диапазон измерения ЗП.

Внимание! При выборе в разделе «Тип модуля» модуль ММНР.306, станет активным раздел «Настройки ММНР.306», при выборе в разделе «Тип модуля» модуль ММНР.306.1, станет активным раздел «Настройки ММНР.306.1».

Окна программы конфигурирования настройки модулей ММНР.306 и ММНР.306.1 представлены на рисунке 2.14 и 2.15 соответственно.

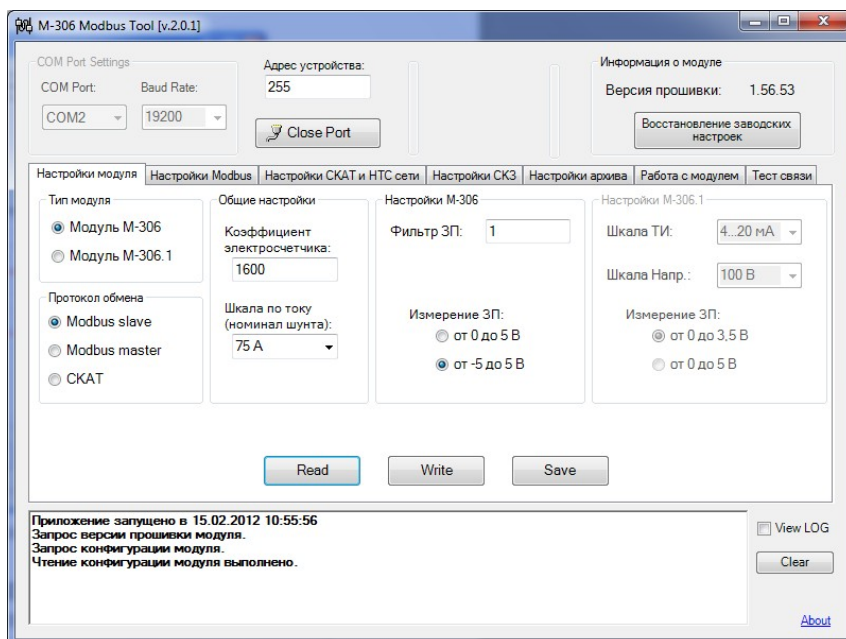


Рисунок 2.14 Вкладка «Настройки модуля» для модуля ММНР.306

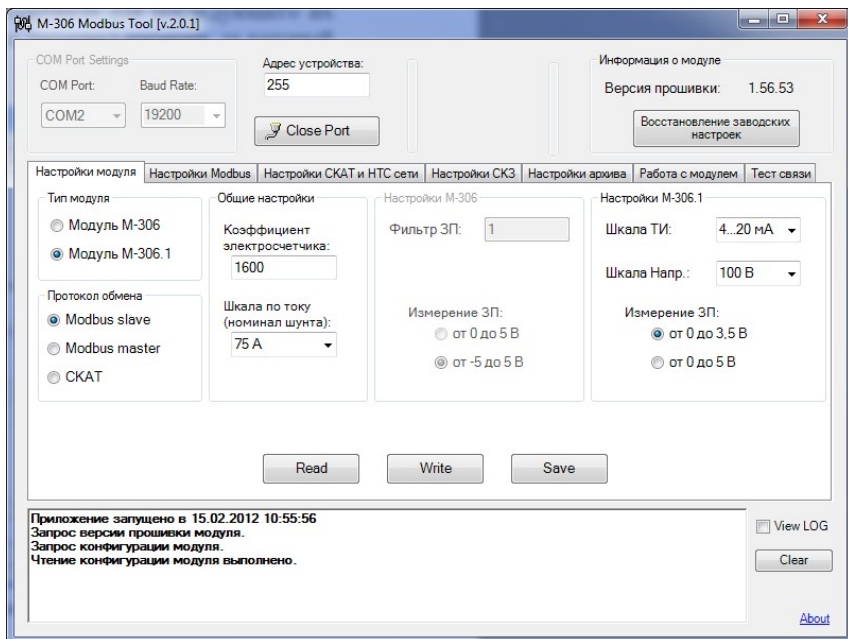


Рисунок 2.15 Вкладка «Настройки модуля» для модуля ММНР.306.1

После настройки всех параметров необходимо записать настройки в модуль при помощи кнопки «Write», далее нажать кнопку «Save» для того, чтобы модуль записал новые настройки в энергонезависимую память.

Выбор механизма регулирования и необходимых коэффициентов

1) Для настройки механизмов регулирования для различных производителей СКЗ при помощи М-80 подключите устройство (см. п. 2.3.2.2) и перейдите в главное меню (рисунок 2.11), введя пароль.

В главном меню необходимо выбрать тип СКЗ при помощи пункта меню «Тип СКЗ»:

- **Энергм** – модуль ММНР.306 (ММНР.306.1) реализует механизм П-регулятора;
- **Сигнал** – модуль ММНР.306 (ММНР.306.1) формирует управляющую уставку для внутреннего регулятора СКЗ;
- **ПАСК** – модуль ММНР.306 (ММНР.306.1) осуществляет только контроль параметров выпрямителя СКЗ и не производит никакого управления.

После выбора необходимого типа СКЗ перейдите в подменю М-80 «Настр. СКЗ». Пункты подменю «Настр.СКЗ» будут отличаться в зависимости от выбранного типа СКЗ. Меню в случае типа СКЗ «Энергомера» представлено на рисунке 2.16.

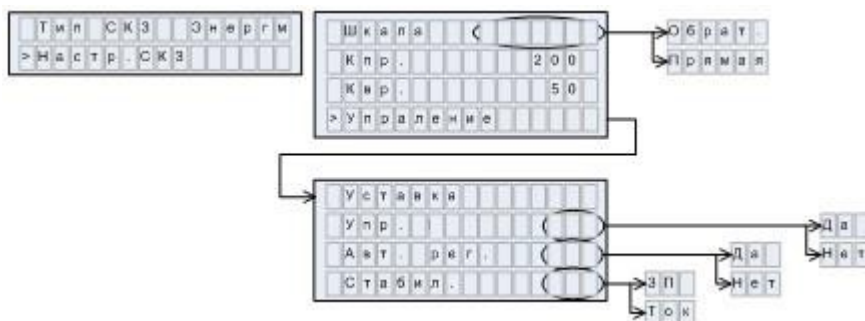


Рисунок 2.16 Меню «Настр.СКЗ» для типа СКЗ «Энергомера»

– **Шкала** – устанавливает тип шкалы управления для регулирующего воздействия на СКЗ.

– **Кпр.** (коэффициент пропорциональности регулирования) – подбирается для конкретной СКЗ в зависимости от условий эксплуатации и параметров защищаемого объекта. В режиме лабораторных испытаний при работе СКЗ на резистивную нагрузку Кпр должен быть 80.

– **Квр.** (коэффициент времени регулирования) – подбирается для конкретной СКЗ в зависимости от условий эксплуатации и параметров защищаемого объекта для достижения стабильности системы регулирования. В режиме лабораторных испытаний при работе СКЗ на резистивную нагрузку Квр должен быть 100 мс.

– **Управление** – содержит подменю со следующими параметрами:

– **Уставка** – задает величины регулирующего сигнала или величину параметра, которую необходимо поддерживать;

– **Упр.** – устанавливает режим работы модуля. **Да** – модуль является управляющим для СКЗ (дистанционное управление), **Нет** – модуль осуществляет лишь функции контроля параметров (местное управление), управление СКЗ осуществляется органами управления самой СКЗ;

– **Авт. рег.** – задает режим работы модуля в режиме дистанционного управления. **Да** – модуль осуществляет функции регулирования, т.е. реализует П-регулятор (параметр Уставка задает

величину параметра), **Нет** - модуль осуществляет функции выдачи регулирующего сигнала, т.е. формирование управляющей уставки для СКЗ (параметр Уставка задает величину управляющего сигнала);

– **Стабил.** – устанавливает тип величины, которую необходимо поддерживать (защитный потенциал или защитный ток). Данный параметр имеет силу только в режимах дистанционного управления.

Таким образом, если включена функция автоматического регулирования, т.е. модуль ММНР.306 реализует П-регулятор (при этом важную роль играют параметры Шкала, Кпр» и Квр как основные параметры регулятора), стабилизирующий либо ток нагрузки СКЗ, либо защитный потенциал в зависимости от параметра **Стабил.**

Меню для СКЗ типа «Сигнал» представлено на рисунке 2.17.

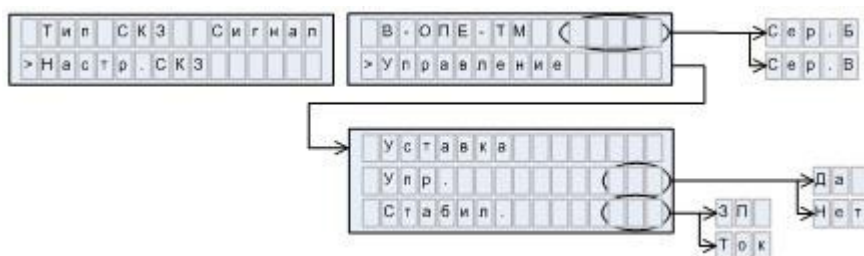


Рисунок 2.17 Меню М-80 «Настр.СКЗ» для типа СКЗ «Сигнал»

– **В-ОПЕ-ТМ** – предназначен для установки типа модельного ряда СКЗ типа «Сигнал»;

– **Управление** – содержит подменю со следующими параметрами:

– **Уставка** – задает величину параметра, которую необходимо поддерживать;

– **Упр.** – устанавливает режим работы модуля. **Да** - модуль является управляющим для СКЗ, **Нет** - модуль осуществляет лишь функции контроля параметров, управление СКЗ осуществляется органами управления самой СКЗ;

– **Стабил.** – устанавливает тип величины, которую необходимо поддерживать (защитный потенциал или защитный ток). Данный параметр имеет силу в случае, когда параметр **Упр.** установлен в состояние **Да**.

В случае задания СКЗ типа ПАСК, модуль ММНР.306 (ММНР.306.1) не осуществляет управление выпрямителем СКЗ, поэтому меню «Настр. СКЗ» неактивно.

2) Для настройки механизмов регулирования для различных производителей СКЗ при помощи программы конфигурирования «ММНР.306 Modbus Tool», подключите модуль ММНР.306 (ММНР.306.1) к ПК с предустановленной программой согласно п. 2.3.2.2.

В окне программы перейдите во вкладку «Настройки СКЗ», которая включает следующие разделы:

1) **Тип СКЗ (режим управления)** – тип используемой в данный момент СКЗ. В зависимости от выбранного типа СКЗ будут различаться пункты меню других настроек.

2) **Серия СКЗ (завода Сигнал)** – предназначен для установки типа модельного ряда СКЗ типа «Сигнал».

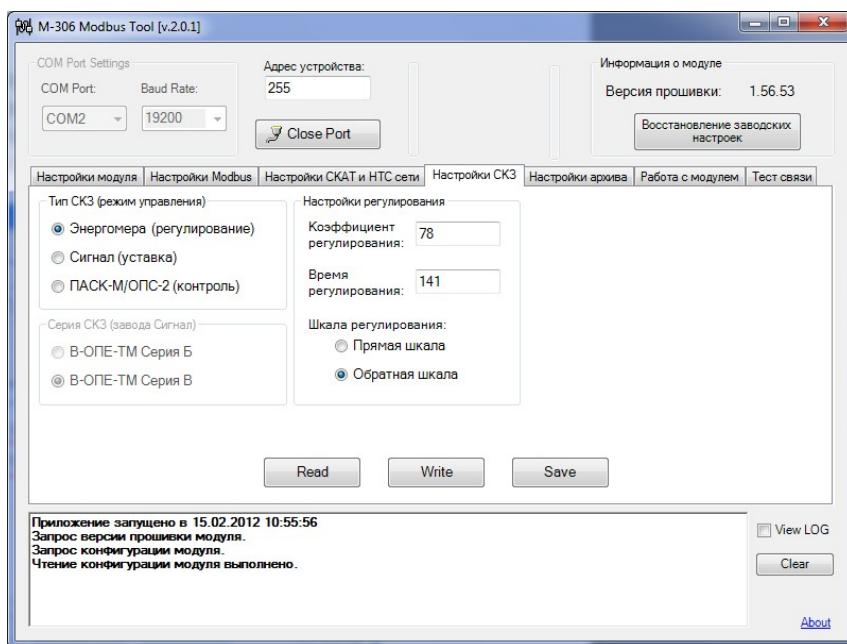


Рисунок 2.18 Вкладка «Настройки СКЗ» для типа СКЗ «Энергомера»

3) Настройки Регулирования:

– **Коэффициент регулирования** – подбирается для конкретной СКЗ в зависимости от условий эксплуатации и параметров защищаемого объекта. В режиме лабораторных испытаний при работе СКЗ на резистивную нагрузку параметр должен быть 80.

– **Время регулирования** – подбирается для конкретной СКЗ в зависимости от условий эксплуатации и параметров защищаемого объекта для достижения стабильности системы регулирования. В режиме

лабораторных испытаний при работе СКЗ на резистивную нагрузку параметр должен быть 100 мс.

– **Шкала регулирования** – устанавливает тип шкалы управления для регулирующего воздействия на СКЗ.

Окно программы с вкладкой «Настройки СКЗ» для СКЗ типа «Энергомера» представлено на рисунке 2.18.

Окно программы с вкладкой «Настройки СКЗ» для СКЗ типа «Сигнал» представлено на рисунке 2.19.

На рисунке 2.20 представлено окно программы с вкладкой «Настройки СКЗ» для СКЗ типа «ПАСК».

Как видно из рисунка 2.20 для СКЗ типа «ПАСК-М/ОПС-2» не производится никаких настроек ввиду отсутствия возможности регулирования.

Выше были рассмотрены основные параметры, позволяющие произвести настройку механизма регулирования для различных типов СКЗ при помощи программы конфигурирования «ММНР.306 Modbus Tool». После настройки всех параметров необходимо записать настройки в модуль при помощи кнопки «Write», далее нажать кнопку «Save», для того чтобы модуль записал новые настройки в энергонезависимую память.

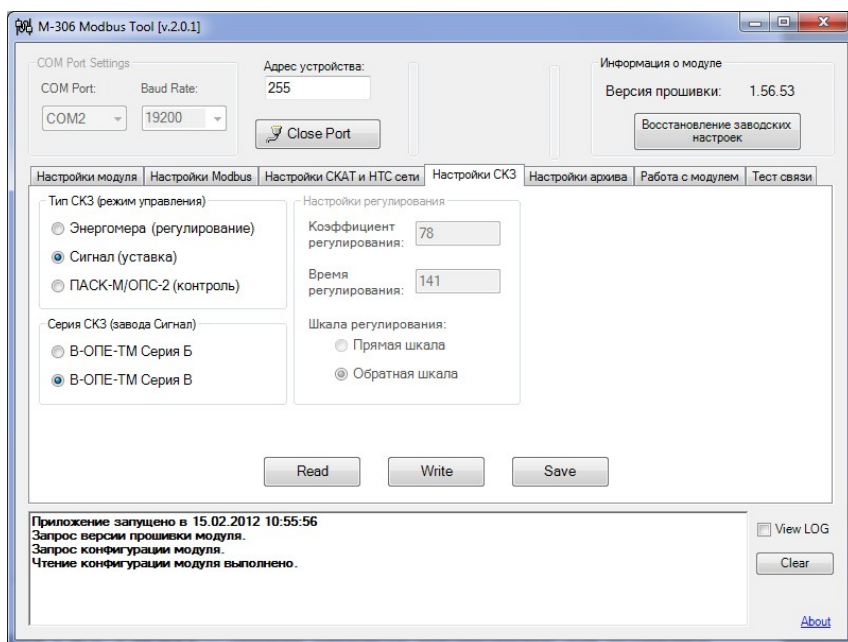


Рисунок 2.19 Вкладка «Настройки СКЗ» для типа СКЗ «Сигнал»

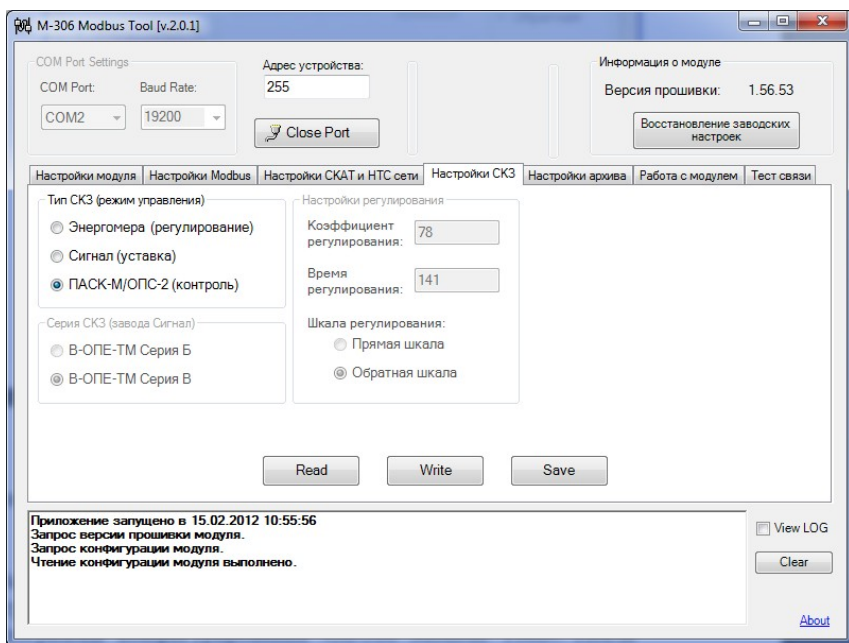


Рисунок 2.20 Вкладка «Настройки СКЗ» для типа СКЗ «ПАСК»

Настройка протокола связи

Модуль ММПР.306(ММПР.306.1) может работать в двух различных протоколах связи по интерфейсу RS-485:

Modbus RTU – стандартный протокол использующийся для подключения модуля ММПР.306 (ММПР.306.1) к ведущему модулю;

СКАТ – протокол, используемый для обмена данными с ПО верхнего уровня.

1) Для настройки протоколов связи при помощи М-80, подключите устройство согласно схеме, описанной в п. 2.3.2.2, далее перейдите в Главное меню (рисунок 2.11), введя пароль.

Перейдите в подменю «Протокол» и укажите используемый протокол:

«Modbus Slave» - модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) работает как ведомое устройство по шине Modbus, отвечая на запросы ведущего (master) устройства.

«Modbus Master» - модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) работает как ведущее устройство по шине Modbus.

«СКАТ» - модуль ММНР.306 (ММНР.306.1) работает в режиме работы по протоколу СКАТ.

После выбора протокола связи перейдите в подменю «Настр.Прот.», в котором будет осуществляться настройка протоколов связи. Меню параметров настройки протокола Modbus представлено на рисунке 2.21.

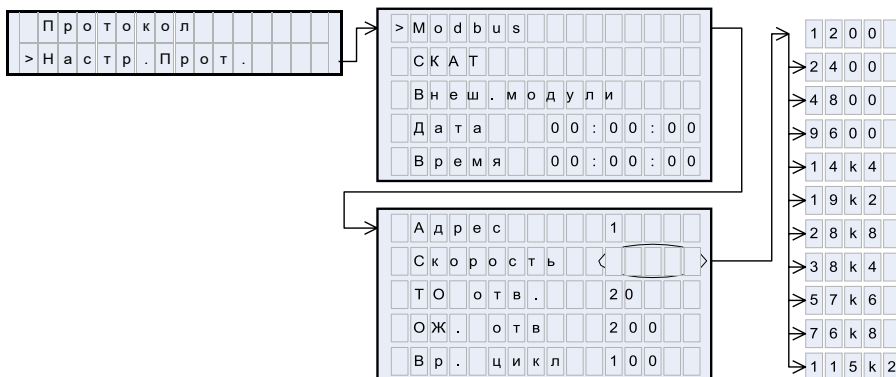


Рисунок 2.21 Подменю «Настр.Прот.» для протокола Modbus

Подменю содержит следующие настройки:

- **Адрес** – адрес устройства на шине Modbus. Если модуль ММНР.306(ММНР.306.1) работает в качестве master-устройства, то это адрес модуля связи, если модуль ММНР.306 (ММНР.306.1) работает в качестве slave-устройства, то это его адрес;

- **Скорость** – скорость работы по интерфейсу RS-485;

- **ТО отв.** – тайм-аут ответа – время в мс, по истечении которого модуль ответит на посланную ему команду.

- **ОЖ отв.** – время в мс, в течение которого модуль будет ожидать ответа от модуля, которому послана команда (используется только в режиме работы Modbus Master).

- **Вр. цикл** – время в мс, в течение которого модуль будет производить циклический опрос модулей (используется только в режиме работы Modbus Master).

Меню настроек протокола СКАТ представлено на рисунке. 2.22.

В меню настройки протоколов связи существует подменю настройки внешних модулей. Данное меню активно только в случае задания протокола связи «Modbus Master» и позволяет производить установку и настройку ведомых модулей.

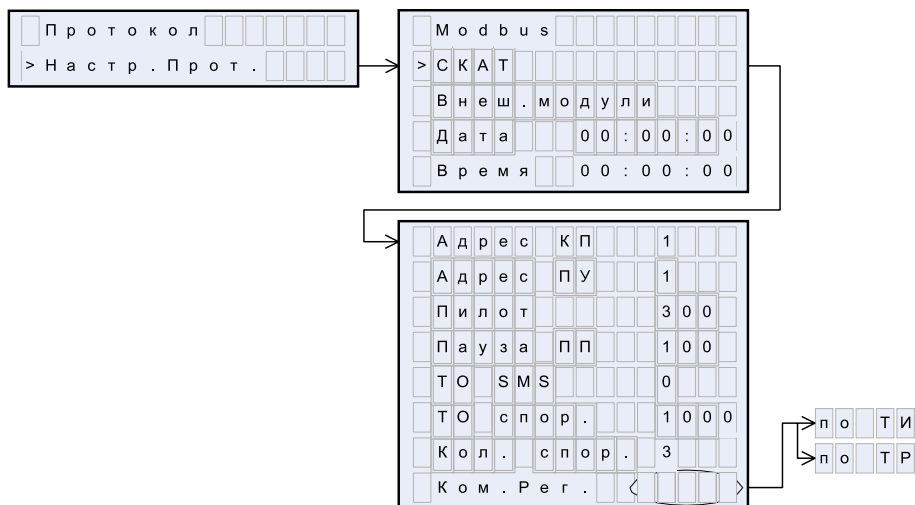


Рисунок 2.22 Подменю «Настр.Прот.» для протокола СКАТ

- **Адрес КП** – адрес КП, к которому привязан данный модуль;
- **Адрес ПУ** – адрес ПУ, к которому привязан КП, на котором установлен данный модуль;
- **Пилот** – длительность нормализованного сигнала в канале связи перед началом передачи;
- **Пауза ПП** – время паузы между приемом и началом ответной передачи;
- **ТО SMS** – период времени, через которое будет производиться отправка спорадического сигнала по инициативе КП;
- **ТО спор.** – период времени, через который будет производиться повторная попытка отправки аварийного сообщения;
- **Кол. спор.** – количество попыток отправки аварийного сообщения;
- **Ком. Рег.** – задает режим работы блока регулирования, который может осуществлять регулирования или по значения уставок (ТИ) или по значению заданному специальной командой (ТР).

2) Для настройки протоколов связи при помощи программы конфигурирования «ММНР.306. Modbus Tool» подключите модуль ММНР.306 (ММНР.306.1) к ПК с предустановленной программой конфигурирования «ММНР.306. Modbus Tool» (см. п. 2.3.2.2).

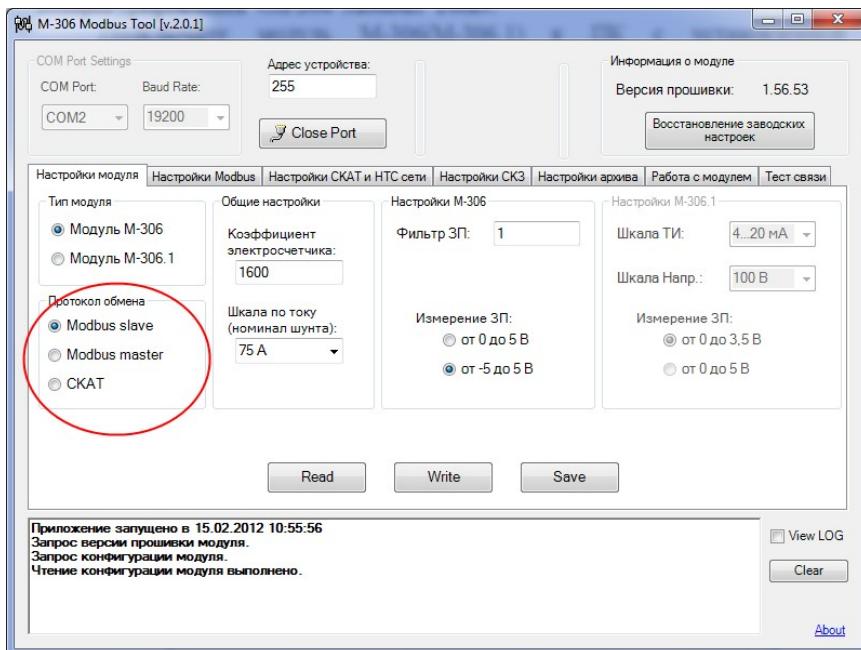


Рисунок 2.23 Настройка протокола обмена

Перейдите во вкладку «Настройки модуля» (рисунок 2.23) и выберите необходимый протокол связи по интерфейсу RS-485.

Для настройки протокола Modbus следует перейти во вкладку «Настройки Modbus» (рисунок 2.24), которая включает раздел «Общие настройки»

1) Общие настройки:

- **Адрес Modbus** – адрес устройства на шине Modbus. Если модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) работает в качестве master-устройства, то это адрес модуля связи, если модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) работает в качестве slave-устройства, то это его адрес;

- **Скорость передачи** – скорость передачи по интерфейсу RS-485;

- **Таймаут ответа** – время в мс, по истечении которого модуль ответит на посланную ему команду в режиме Modbus Slave.

- **Таймаут ожидания** – дополнительный таймаут по приему пакета в протоколе Modbus.

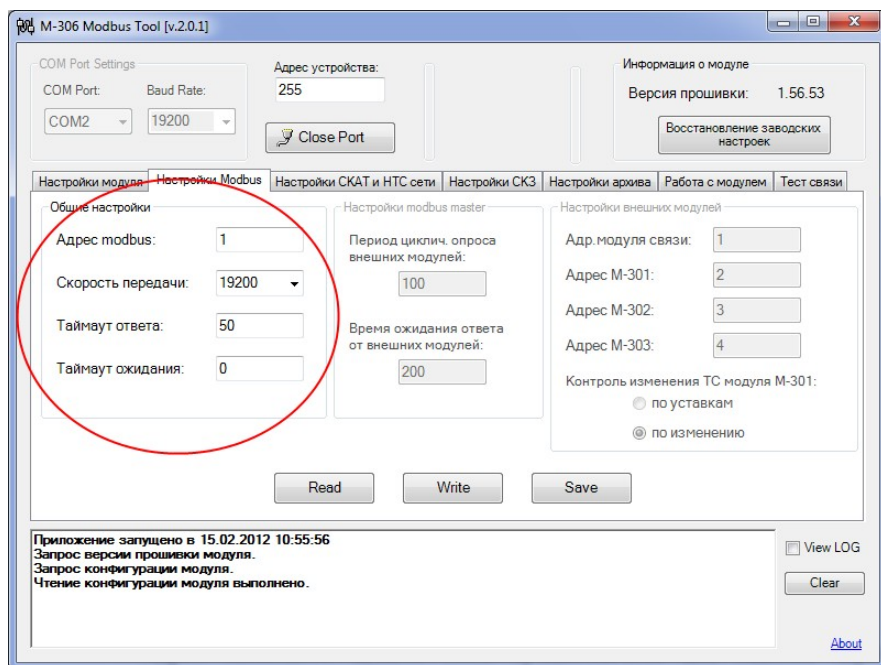


Рисунок 2.24 Вкладка «Настройки Modbus»

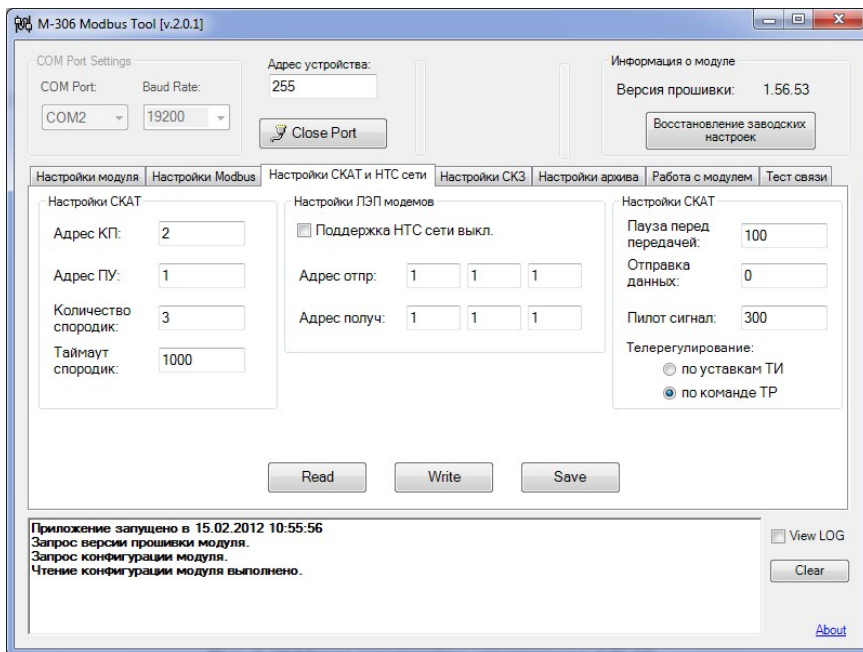


Рисунок 2.25 Вкладка «Настройки СКАТ и НТС сети»

Неактивные разделы предназначены для работы модуля ММНР.306(ММНР.306.1) в режиме Modbus Master.

Для настройки протокола СКАТ следует перейти во вкладку «Настройки СКАТ и НТС сети» (рисунок 2.25), которая включает следующие параметры:

- **Адрес ПУ** – адрес ПУ, к которому привязан КП, на котором установлен данный модуль;
- **Адрес КП** – адрес КП, к которому привязан данный модуль;
- **Количество спородик** – количество попыток отправки аварийного сообщения;
- **Таймаут спородик** – период времени, через который будет производиться повторная попытка отправки аварийного сообщения.
- **Пауза перед передачей** – время паузы между приемом и началом ответной передачи.
- **Отправка данных** – период времени, через которое будет производиться отправка спорадического сигнала по инициативе КП.

– **Пилот сигнал** – длительность нормализованного сигнала в канале связи перед началом передачи (после включения тангенты радиостанции).

– **Телерегулирование** – данное поле задает режим работы блока регулирования, который может осуществлять регулирования или по значения уставок (ТИ) или по значению заданному специальной командой (ТР).

После настройки всех параметров необходимо записать настройки в модуль при помощи кнопки «Write», далее нажать кнопку «Save» для того чтобы модуль записал новые настройки в энергонезависимую память.

2.3 Ввод в эксплуатацию

2.3.1 Размещение и монтаж

Модули ММПР.306 и ММПР.306.1 крепятся на 35 мм DIN-рейке и устанавливаются, как правило, внутрь СКЗ. В некоторых случаях допускается установка модулей в отдельном приборном шкафу, который необходимо разместить в непосредственной близости к СКЗ.

Перед монтажными работами необходимо ознакомиться с п. 2.2 настоящего РЭ.

Монтаж модулей в СКЗ должен выполняться в соответствии со схемами, приведенными в Приложении А.

Крепление блоков и соединительных жгутов должно исключать повреждение жгутов в процессе эксплуатации. Жгут и силовой кабель закрепить при помощи крепёжных элементов и стягивающих хомутов. Монтаж производить таким образом, чтобы исключить как передавливание проводов, так и соединения «в натяг». При подсоединении силового кабеля важно не допускать оголённых участков провода. На концы всех проводов должны быть надеты изолирующие трубки ПВХ.

2.3.2 Запуск модулей в работу совместно с СКЗ

2.3.2.1 СКЗ, установленные на трубопроводе, должны быть настроены и проверены во всех штатных режимах, определенных для этой СКЗ в соответствии с ее руководством по эксплуатации.

2.3.2.2 Модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) должен быть подготовлен для монтажа (см. п. 2.3.2) согласно выбранным диапазонам измерения и управления.

2.3.2.3 Необходимо проверить формирование СКЗ всех измеряемых параметров в местах их подключения к системам телеметрии, в том числе датчика вскрытия двери и счетчика электроэнергии.

2.3.2.4 Проверить возможность управления выпрямителем СКЗ при помощи имитатора управляющего сигнала. Сигнал должен подаваться в выбранном диапазоне через цепи системы телеметрии. Выпрямитель СКЗ должен адекватно реагировать на управляющее воздействие со стороны системы телеметрии.

2.3.2.5 Подключить модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) к СКЗ согласно схеме подключения для данного типа СКЗ.

2.3.3 Проверка функционирования при помощи М-80

После выполнения предварительной настройки модуля ММПР.306 (М-306.1) и подключения его к СКЗ необходимо проверить правильность измеряемых параметров и возможность дистанционного управления выпрямителем СКЗ.

Подключите М-80 к модулю (см. п. 2.3.2.2). На экране М-80 отобразятся текущие измеренные параметры СКЗ (рисунок 2.26).



Рисунок 2.26 Меню М-80 настройки модуля ММПР.306.1

Сравните измеренные параметры СКЗ со значениями штатных приборов. Если значения не совпадают, проверьте правильность предварительной настройки входных сигналов модуля ММПР.306 (ММПР.306.1). Если все измеренные параметры совпадают со значениями штатных приборов СКЗ, переходите к проверке возможности управления выпрямителем СКЗ.

Перейдите в меню М-80 «Настр.СКЗ», далее в меню «Управление». Проверьте работу в различных режимах работы.

Режим автоматического регулирования – выберите параметр стабилизации, например, ток нагрузки, в пункте меню «Стабил – Ток», задайте в меню «Уставка» необходимое значение тока нагрузки и включите режим автоматического регулирования «Авт. рег. – да». После

этого модуль начнет управление выпрямителем СКЗ с целью поддержания заданного тока нагрузки. Если модуль вместо увеличения мощности СКЗ производит её уменьшение, измените параметр «Шкала» на противоположный. Если изменение мощности СКЗ идет резкими скачками, увеличьте параметры «КПР» и «КВР», и наоборот, если слишком медленное изменение мощности, то уменьшите.

Режим Уставки – задайте тип СКЗ «Сигнал», далее перейдите в меню «Управление» и выберите параметр стабилизации, например, ток нагрузки при помощи пункта «Стабил – Ток», переведите СКЗ в соответствующий режим работы, задайте в меню «Уставка» необходимое значение тока нагрузки и включите режим управления от ММПР.306 «Упр. М306 – да». После этого модуль сформирует управляющую уставку с целью поддержания заданного тока нагрузки.

2.3.4 Проверка функционирования программой «ММПР.306Modbus Tool»

Подключите модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) к ПК с установленной программой «ММПР.306 Modbus Tool». Перейдите на вкладку «Работа с модулем» (рисунок 2.27).

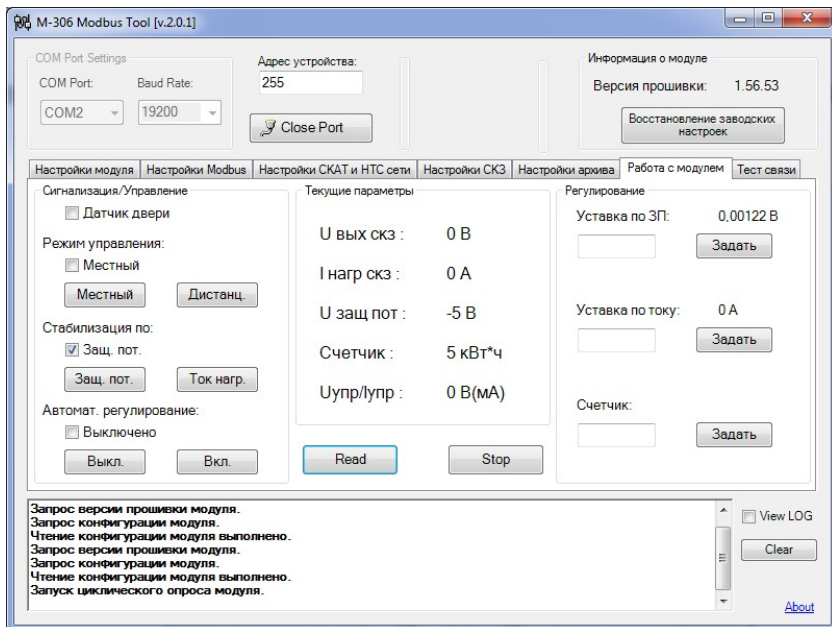


Рисунок 2.27 Вкладка «Работа с модулем»

Нажмите кнопку «Read», после этого программа произведет запрос текущей конфигурации модуля ММПР.306 (ММПР.306.1) и начнет опрос текущих параметров модуля. Сравните измеренные параметры СКЗ со значениями штатных приборов. Если значения не совпадают, проверьте правильность предварительной настройки входных сигналов модуля М-306 (ММПР.306.1).

Программа позволяет задать значение счетчика электроэнергии, введя новое значение и нажав кнопку «Задать».

Если все измеренные параметры совпадают со значениями штатных приборов СКЗ, перейдите к проверке возможности управления выпрямителем СКЗ. Проверим работу в различных режимах работы:

Режим автоматического регулирования – выберите параметр стабилизации, например, ток нагрузки, задайте в поле «Уставка по Току» необходимое значение тока нагрузки и включите режим автоматического регулирования. После этого модуль начнет управление выпрямителем СКЗ с целью поддержания заданного тока нагрузки. Если модуль вместо увеличения мощности СКЗ производит её уменьшение измените параметр «Шкала» на противоположный, если изменение мощности СКЗ идет резкими скачками увеличьте параметры «КПР» и «КВР», и наоборот, если слишком медленное изменение мощности, то уменьшите.

Режим уставки – выберите параметр стабилизации, например, ток нагрузки, задайте в поле «Уставка по Току» необходимое значение тока нагрузки и включите режим дистанционного управления, при этом режим автоматического регулирования должен быть выключен (СКЗ должна работать в соответствующем режиме). После этого модуль сформирует управляющую уставку с целью поддержания заданного тока нагрузки.

2.4 Использование модулей в штатном режиме

Штатным режимом работы модулей является работа модулей с СКЗ, обеспечивающая преобразование параметров СКЗ в цифровой код с передачей его по каналу интерфейса RS-485 и поддержание заданных режимов работы СКЗ.

2.4.1 Обеспечение режима поддержания заданного потенциала

Поддержание заданного защитного потенциала или тока нагрузки является основным режимом работы СКЗ. Функция модулей при этом

сводится к формированию управляющего сигнала, обеспечивающего заданный режим работы СКЗ. В режиме автоматического регулирования модуль измеряет защитный потенциал (ток нагрузки), сравнивает его с заданной уставкой и вырабатывает управляющий сигнал, выводящий СКЗ на заданный режим. При этом модули могут выполнять роль П-регулятора или формировать управляющую уставку для внутреннего регулятора СКЗ.

Изменение параметров СКЗ возможно путем изменения уставок контролируемых параметров.

2.4.2 Работа модулей в составе систем телемеханики

Модуль ММПР.306 (ММПР.306.1) является автономным модулем, позволяющим оснастить любую СКЗ аналогового типа цифровым интерфейсом и обеспечить её подключение к любой системе телемеханики. Подключение к системам телемеханики осуществляется при помощи программного OPC сервера, входящего в состав комплекса. Обмен данными между OPC сервером и модулем осуществляется через процессорный модуль М-320. OPC сервер осуществляет преобразование пакетов данных СКАТ в стандарт OPC и обратно, что позволяет подключать УС СКЗ к любой совместимой с данным стандартом SCADA системе.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание модулей включает:

- профилактическое обслуживание;
- обслуживание по устранению неисправностей.

Профилактическое обслуживание производится один раз в год. Обслуживание по устранению неисправностей производится немедленно при обнаружении неисправности.

При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать правила предосторожности, указанные в п. 3.3.

При проведении технического обслуживания изделия применяются контрольно-измерительные приборы, указанные в п. 1.4, а также используются органы управления и индикации, расположенные на лицевых панелях модулей.

Проверка технического состояния модулей производится в порядке и по методике, указанным в п. 3.4.

При устранении неисправностей в работе изделия необходимо руководствоваться указаниями п. 1.3, используя техническое описание и схему соединений модулей.

Ремонт модулей производится предприятием-изготовителем.

С момента введения модулей в эксплуатацию служба эксплуатации должна вести учет его работы.

Технический персонал, обслуживающий изделия, обязан содержать в порядке все эксплуатационные документы.

3.2 Требования к обслуживающему персоналу

Для обслуживания модулей должна быть создана рабочая группа, имеющая в своем составе не менее двух человек: одного электронщика и одного мастера КИПиА. При этом выполняется профилактическое обслуживание и весь текущий ремонт. Среднее время одного текущего ремонта составляет 2 часа.

В обязанности обслуживающего персонала входит:

- систематический контроль состояния и работы модулей;
- выяснение причин отказов в работе изделий и их устранение;
- проведение в соответствии с плановыми сроками эксплуатационных проверок модулей;
- ведение технической и отчетной документации;

- соблюдение правил технической эксплуатации модулей.

3.3 Меры безопасности

При эксплуатации модулей необходимо строго руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором.

Внимание! Монтажные и ремонтные работы производить только при полном снятии напряжения питания.

Работы по установке, включению, регулированию и ремонту модулей должны выполняться бригадой не менее двух человек, имеющих квалификацию и обученных правилам техники безопасности при работе с аппаратурой до 1000 В.

3.4 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание модулей заключается в периодическом контроле за правильностью их работы, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

Текущая диагностика изделия осуществляется с помощью устройства отображения и конфигурирования М-80. В случае выявления неисправностей технических средств, входящих в состав модулей, ремонт осуществляется на предприятии-изготовителе или представителями предприятия-изготовителя.

Ремонт технических средств, входящих в состав модулей, осуществляется юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта этих средств.

3.4.1 Система технического обслуживания

Система технического обслуживания (ТО) включает в себя ТО1 и ТО2. ТО1 проводится ежеквартально с целью снижения количества сбоев и отказов, а ТО2 (см. таблицу 9) проводится один раз в год вместо очередного ТО1 и обеспечивает предупреждение отказов.

Таблица 9

Пункт РЭ	Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО		Норма времени (чел/час)
		ТО1	ТО2	
	Внешний осмотр изделия	+	+	0,5
2.4.3	Проверка функционирования	-	+	1,0
2.4.4	Проверка работы интерфейса RS-485	-	+	1,5

Проверка технического состояния модулей в процессе эксплуатации должна проводиться не реже одного раза в год в порядке и объеме, приведенном ниже.

Внимание! До начала измерения параметров, регулирования и настройки модулей цепи телеуправления должны быть отсоединены от управляемых объектов.

Цепи питания и интерфейса (GND, +12В, А, В) должны быть проверены на отсутствие замыканий между собой, а также между каждой цепью и корпусом.

3.4.1.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра изделия проверяют состояние контактов клеммных соединений внешних цепей и цепей питания. Не допускаются окисления проводов и металлических деталей клеммников. Проверить и при необходимости затянуть винтовые соединения. Проверить и, при необходимости устранить, повреждения кабелей и нарушения изоляции проводов от датчиков и внешних устройств.

При внешнем осмотре обращать внимание на механические повреждения деталей корпуса, разъемов, элементов заземления, сохранность пломб.

3.4.1.2 Проверка функционирования

Проверка функционирования модулей осуществляется в соответствии с п. 2.4.3. В ходе проверки выявляется соответствие показаний устройства М-80 показаниям штатных приборов СКЗ и выполнение операция по регулированию параметров СКЗ.

Изделие считается соответствующим требованиям, если все проверки по п. 2.4.3 дали положительные результаты.

3.4.1.3 Проверка работы интерфейса RS-485

Проверка работы интерфейса осуществляется путем проверки функционирования модулей посредством программы «ММНР.306 Modbus Tool».

Проверка функционирования модулей осуществляется в соответствии с п. 2.4.4. В ходе проверки выявляется соответствие показаний устройства М-80 показаниям штатных приборов СКЗ и выполнение операция по регулированию параметров СКЗ.

Модули считаются соответствующими требованиям, если все проверки по п. 2.4.4 дали положительные результаты.

3.5 Техническое освидетельствование

Техническое освидетельствование производится один раз в два года или после ремонта. При освидетельствовании проверяются основные технические и метрологические параметры. Освидетельствование должно осуществляться технической службой предприятия, в котором эксплуатируются модули.

Положительные результаты освидетельствования оформляют в порядке, установленном техническим регламентом предприятия.

При отрицательных результатах проверки (проверяемые модули забракованы) модули не допускают к дальнейшему применению и подлежат отправке на ремонт или замене.

3.6 Консервация

Консервация модулей осуществляется в следующем порядке:

- отключите все внешние цепи;
- освободить от креплений;
- оберните модули подпергаментной бумагой и полиэтиленовой пленкой, упакуйте модули в штатную тару.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование модулей

Модули должны транспортироваться в соответствии с требованиями ГОСТ 26.205 всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобильным, водным транспортом – в трюмах, самолетом – в отопливаемых герметизированных отсеках).

Перед транспортированием модули необходимо поместить в транспортную тару в соответствии с п. 1.6 и надежно закрепить. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования тара не должна подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Условия транспортирования: температура окружающей среды от минус 50 до плюс 55 °С. Влажность воздуха до $(95 \pm 3) \%$ при температуре 35 °С.

4.2 Хранение модулей

Хранение модулей на складах предприятия-изготовителя (потребителя) должно осуществляться в закрытых отопливаемых помещениях в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931 в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

Модули без упаковки или в потребительской таре допускают хранение в отопливаемых и вентилируемых складах и хранилищах с кондиционированием воздуха, расположенных в любых макроклиматических районах при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С и более низких без конденсации влаги.

Помещение не должно содержать паров кислот и щелочей и других агрессивных элементов, вызывающих коррозию металла.

После длительного хранения или транспортирования в окружающей среде с температурой ниже плюс 5 °С включение модулей необходимо производить в сухом отопливаемом помещении, предварительно выдержав их в упаковке в этом помещении не менее 2 часов.

Схемы подключения модулей к СКЗ

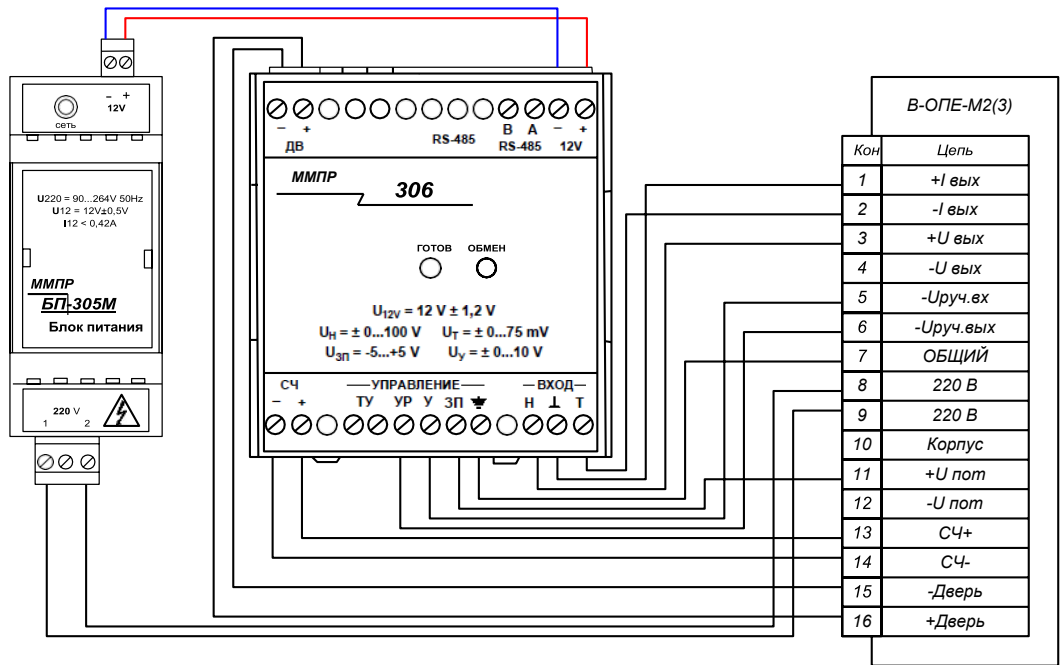


Рисунок А1 Схема подключения ММПП.306 к выпрямителям В-ОПЕ-M2(3)

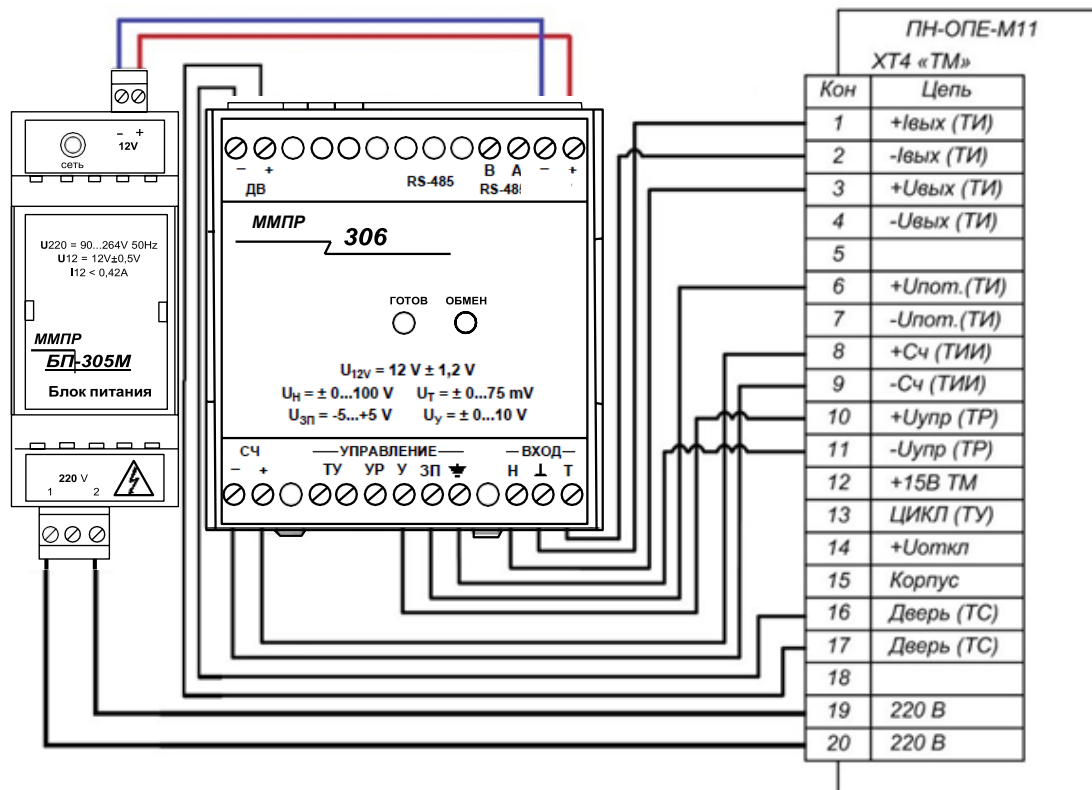


Рисунок А2 Схема подключения М-306 к выпрямителям ПН-ОПЕ-М11

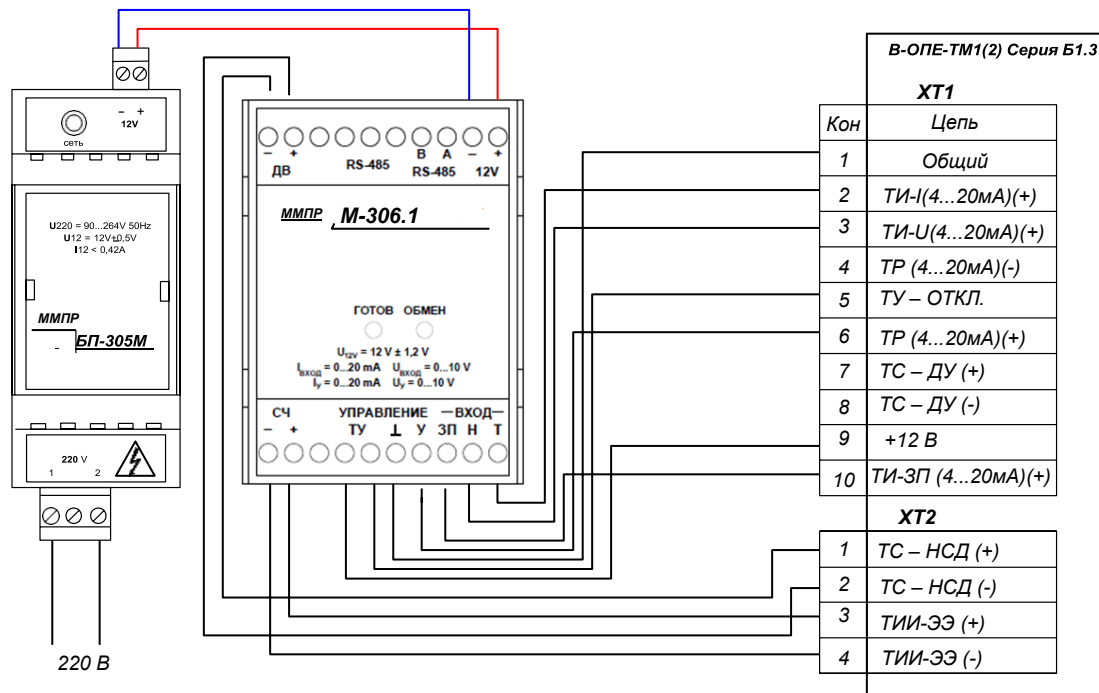


Рисунок А3 Схема подключения ММПП.306.1 к выпрямителям В-ОПЕ-ТМ1(2) Серия Б1.3

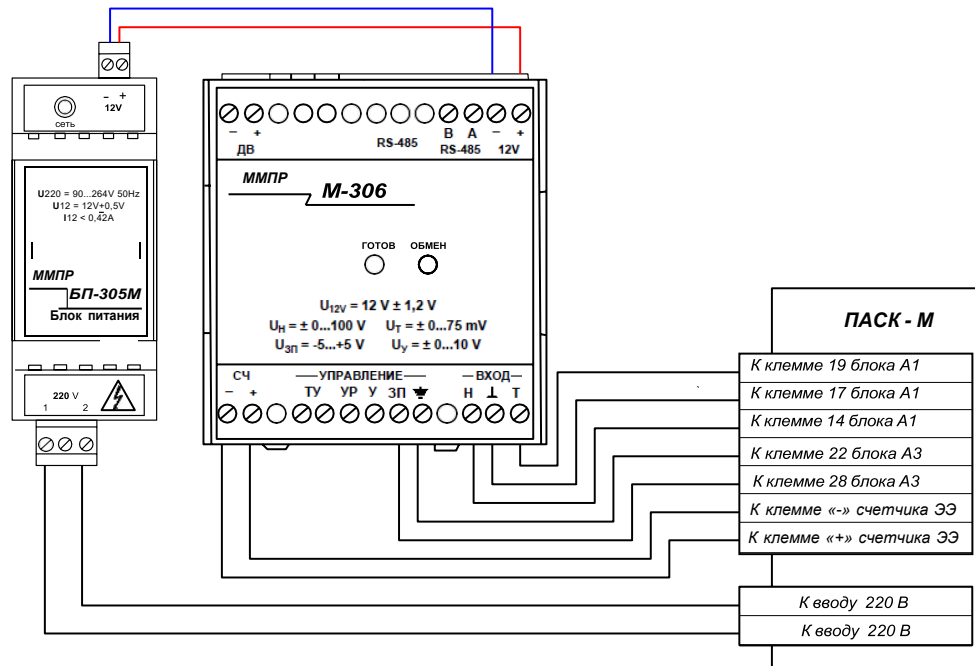


Рисунок А4 Схема подключения ММПР.306 к выпрямителям ПАСК-М

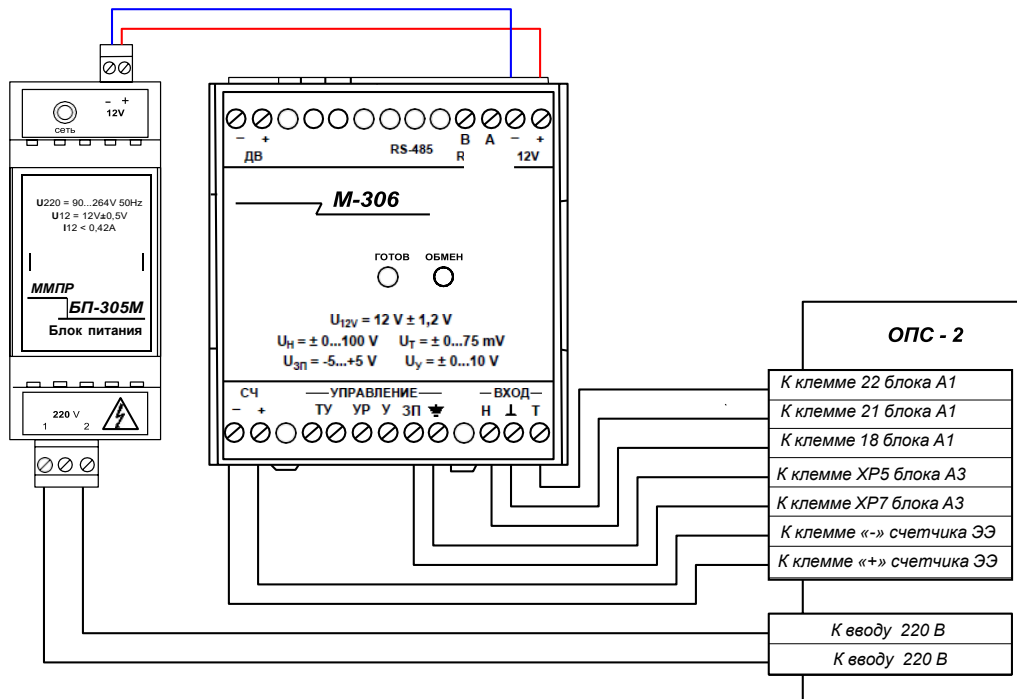


Рисунок А5 Схема подключения ММПР.306 к выпрямителям ОПС-2

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ

1. ТУ 4217-022-87598003-2015. ПОДСИСТЕМА
КОРРОЗИОННОГО МОНИТОРИНГА ПКМ.ПВЕК

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

КУТ-300	Комплекс устройств телеметрии
ЗП	Защитный потенциал
КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и аппаратура
КП	Контролируемый пункт
ОС	Операционная система
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
ПР	Процессор
ПУ	Пункт управления
РЭ	Руководство по эксплуатации
СКЗ	Станция катодной защиты
ТИИ	Телеизмерение интегральное
ТИТ	Телеизмерение текущее
ТО	Техническое обслуживание
ТР	Телерегулирование
ТС	Телесигнализация
ТУ	Телеуправление
УСИ	Устройство согласования интерфейса

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Для заметок

Для заметок