

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
ОАО «Электроприбор»



А.М. Гольдштейн

23.06.11

МОДУЛИ ИНДИКАЦИИ МИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОПЧ.140.313

СОГЛАСОВАНО

Начальник ООТ и ТБ

П.И. Дергунов
20.06.2011 г.

Выполнил

В.Т. Гольдштейн
16.06.2011 г.

Начальник МС

Е.А. Марков
17.06.2011 г.

Проверил

А.В. Долженков
17.06.2011 г.

Начальник ОТК и УК

А.В. Гольдштейн
20.06.2011 г.

Заместитель начальника СКТБ

С.В. Шинелев
17.06.2011 г.

Главный технолог

Д.П. Салова
17.06.2011 г.

Нормоконтроль

А.Л. Федорова
23.06.2011 г.

Литера А

2011 г.

И. 1606 СЗК 26.08.11

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	8
1.3 Устройство	13
1.4 Маркировка	16
2 Средства измерения, инструмент и принадлежности	17
3 Использование по назначению	18
3.1 Меры безопасности	18
3.2 Подготовка к работе	18
3.3 Порядок работы модулей	22
3.4 Работа модулей МИ120.1, МИ120.2	23
3.5 Работа модулей МИ80.3, МИ120.3	23
3.6 Работа модуля МИ120.5	26
4 Техническое обслуживание	39
4.1 Общие указания	39
4.2 Порядок технического обслуживания	39
5 Транспортирование и правила хранения	40
6 Гарантии изготовителя	40
7 Сведения о рекламациях	41
8 Утилизация	41
Приложение А (обязательное) Общий вид и габаритные размеры модулей	42
Приложение Б (обязательное) Схемы внешних подключений модулей	43
Приложение В (обязательное) Протокол обмена данными по интер- фейсу RS485.....	45

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством и принципом работы модулей индикации МИ (далее – модули) в объеме, необходимом для эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! В связи с постоянной работой по совершенствованию модулей, в конструкцию и программное обеспечение могут быть внесены изменения, не влияющие на технические характеристики и не отраженные в настоящем документе.

1 ОПИСАНИЕ

1.1 Назначение

1.1.1 Модули предназначены для отображения результатов измерения цифровых измерительных приборов и преобразователей переменного и постоянного тока производства ОАО «Электроприбор».

Модули подключаются непосредственно к измерительным приборам и преобразователям, указанным в таблице 1, по интерфейсам RS485 (все модули), Ethernet (для МИ120.5). Наличие интерфейса позволяет использовать модули в устройствах телемеханики и системах сбора данных.

Таблица 1

Тип модуля	Измерительные приборы и преобразователи
МИ80.3, МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3, МИ120.5	ЩМ96, ЩМ120, ЭНИП-2, Е854ЭЛ, Е856ЭЛ, Е849ЭЛ, Е900ЭЛ, Е3854ЭЛ, Е1854ЭЛ, Е1856ЭЛ, Е1858ЭЛ, ЩК96, ЩК120, Щ02, Щ72, Щ96, Щ120, ЩП02, ЩП72, ЩП96, ЩП120, Щ02П, Щ72П, Щ96П, Щ120П, ЩП02П, ЩП72П, ЩП96П, ЩП120П, Щ00П, Щ01П, Щ02.01П, ЩП00П, ЩП01П, ЩП02.01П, ЩЧ00П, ЩЧ01П, ЩЧ02.01П

1.1.2 Модули предназначены для совместного применения с измерительными приборами и преобразователями на электростанциях, подстанциях и распределительных пунктах генерирующих, сетевых энергетических компаний и промышленных предприятий.

1.1.3 Для отображения измеряемых и вычисляемых параметров режима электрической сети модули могут иметь следующие модификации:

– модуль индикации нагрузки (Р, Q, I – отображает активную и реактивную мощность, средний ток нагрузки), светодиодный;

– модуль индикации напряжения (U – отображает фазные или линейные напряжения), светодиодный;

– универсальный модуль индикации (отображает все основные измеряемые и вычисляемые параметры: токи, напряжения, активную и реактивную мощность, энергию, частоту, состояние дискретных входов), варианты исполнения: светодиодный, жидкокристаллический цветной сенсорный экран.

1.1.4 К одному измерительному прибору или преобразователю может быть подключено несколько разных модулей.

К одному из модулей МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3, МИ80.3 может быть подключен один измерительный прибор или преобразователь.

К одному модулю МИ120.5 может быть подключено несколько измерительных приборов и преобразователей.

Модули МИ120.5 имеют возможность подключения внешней карты памяти (типа SDHC) и настройки часов реального времени.

1.1.5 Все модификации модулей имеют возможность конфигурирования с помощью программного обеспечения. Режим конфигурирования инициируется программой конфигурирования на ПЭВМ (далее – программа-конфигуратор), связанной с модулем через интерфейс RS485 (для всех модулей) или Ethernet (для МИ120.5).

Модули с жидкокристаллическим сенсорным экраном также имеют возможность конфигурирования через меню настроек в самом модуле.

Модуль МИ120.5 имеет возможность отображения мнемосхем.

1.1.6 Модули со светодиодными индикаторами МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3, МИ80.3 изготавливаются для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата (климатическое исполнение УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150-69) по устойчивости к воздействию климатических факторов относятся к группе С4 по ГОСТ Р 52931-2008 и предназначены для работы при температуре от минус 40 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре плюс 35 °С.

Модуль с жидкокристаллическим экраном МИ120.5 изготавливается для эксплуатации в общеклиматических условиях (климатическое исполнение О4.1 по ГОСТ 15150-69) по устойчивости к воздействию климатических факторов относятся к группе В4 по ГОСТ Р 52931-2008 и предназначены для работы при температуре от плюс 1 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 35 °С.

1.1.7 Модули имеют корпус щитового крепления со степенью защиты по передней панели IP40 по ГОСТ 14254-2015.

1.1.8 Модули предназначены для круглосуточной эксплуатации в стационарных условиях.

1.1.9 Информация об исполнении модуля содержится в коде полного условного обозначения:

МИа.б – с – d – e – f – g – h, где

МИа – тип модуля (по размеру передней рамки, мм):

МИ80 – 80×80 (только для универсального светодиодного);

МИ120 – 120×120.

б – исполнение по типу отображаемых параметров и индикаторных панелей:

1 – модуль индикации нагрузки (P, Q, I), светодиодный – отображает активную и реактивную мощность, средний ток нагрузки;

2 – модуль индикации напряжения (U), светодиодный – отображает фазные или линейные напряжения;

3 – универсальный модуль индикации, светодиодный – отображает все основные измеряемые и вычисляемые параметры;

5 – универсальный модуль индикации с жидкокристаллическим цветным сенсорным экраном – отображает все основные измеряемые и вычисляемые параметры.

с – условное обозначение напряжения питания:

5ВН – (5+4/-0,5) В постоянного тока (кроме **МИ120.5**);

12ВН – (12+6/-3) В постоянного тока;

24ВН – (24+12/-6) В постоянного тока;

220ВУ – универсальное питания: напряжение питания от 85 до 253 В переменного тока частотой 50 Гц или от 120 до 265 В постоянного тока;

d – наличие цифрового интерфейса **RS485**:

х – при отсутствии данного параметра (только для **МИ120.5**, имеющего исполнение **RE**);

RS – наличие цифрового интерфейса **RS485**;

е – наличие цифрового интерфейса **Ethernet** (данный параметр применяется только для **МИ120.5**):

x – при отсутствии данного параметра (только для **МИ120.5**, имеющего исполнение **RS**);

RE – наличие цифрового интерфейса **Ethernet**;

f – возможность подключения внешней карты памяти (тип SD-flash), наличие часов реального времени (данный параметр применяется только для **МИ120.5** имеющего возможность регистрации событий):

x – при отсутствии данного параметра;

SD – возможность подключения внешней карты памяти;

g – цвет или вид индикаторов:

З – зеленый;

К – красный;

Ж – желтый;

TS – («Touch Screen») цветной жидкокристаллический сенсорный экран (данный параметр применяется только для **МИ120.5**);

h – специсполнение:

x – при отсутствии параметра.

Возможные исполнения модулей индикации отображены в таблице 2.

Таблица 2

Тип модуля МИа	Параметр кода полного условного обозначения					
	Напряжение питания	Наличие интерфейсов		SD-карта	Цвет индикации	Спец-исполнение
	c	d	e	f	g	h
МИ80.3	+	RS	×	×	К, Ж, З	×
МИ120.1	+	RS	×	×	К, Ж, З	×
МИ120.2	+	RS	×	×	К, Ж, З	×
МИ120.3	+	RS	×	×	К, Ж, З	×
МИ120.5	12ВН, 24ВН, 220ВУ	×	RE	×, SD	TS	×
		RS	×			
		RS	RE			

Примечания
 1 Знак «+» означает наличие всех возможных вариантов параметра в формуле заказа.
 2 Знак «x» означает отсутствие параметра в формуле заказа.

Пример записи модуля, имеющего следующие характеристики: размер передней рамки 120×120, базовый модуль индикации нагрузки, светодиодный, напряжение питания от 85 до 253 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц или от

120 до 265 В постоянного тока, наличие цифрового интерфейса RS485, цвет индикации – зеленый:

МИ120.1 – 220ВУ – RS – х – х – З – х, ТУ 25-7504.213-2011.

Пример записи модуля, имеющего следующие характеристики: размер передней рамки 120×120, модуль индикации напряжения, светодиодный, напряжение питания 24 В постоянного тока, наличие цифрового интерфейса RS485, цвет индикации – красный:

МИ120.2 – 24ВН – RS – х – х – К – х, ТУ 25-7504.213-2011.

Пример записи модуля, имеющего следующие характеристики: размер передней рамки 80×80, универсальный модуль индикации, светодиодный, напряжение питания 5 В постоянного тока, наличие цифрового интерфейса RS485, цвет индикации – желтый:

МИ80.3 – 5ВН – RS – х – х – Ж – х, ТУ 25-7504.213-2011.

Пример записи модуля, имеющего следующие характеристики: размер передней рамки 120×120, универсальный модуль индикации, жидкокристаллический, напряжение питания от 85 до 253 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц или от 120 до 265 В постоянного тока, наличие цифрового интерфейса RS485:

МИ120.5 – 220ВУ – RS – х – х – TS – х, ТУ 25-7504.213-2011.

Пример записи модуля, имеющего следующие характеристики: размер передней рамки 120×120, универсальный модуль индикации, жидкокристаллический цветной сенсорный, напряжение питания напряжение питания 12 В постоянного тока, наличие цифрового интерфейса Ethernet, возможность подключения карты памяти:

МИ120.5 – 12ВН – х – RE – SD – TS – х, ТУ 25-7504.213-2011.

Пример записи модуля, имеющего следующие характеристики: размер передней рамки 120×120, универсальный модуль индикации, жидкокристаллический цветной сенсорный, напряжение питания напряжение питания от 85 до 253 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц или от 120 до 265 В постоянного тока, наличие цифровых интерфейсов RS485, Ethernet, возможность подключения карты памяти:

МИ120.5 – 12ВН – RS – RE – SD – TS – х, ТУ 25-7504.213-2011.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Модули, в зависимости от модификации или модели, обеспечивают отображение параметров трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей переменного тока (измеренных и вычисляемых параметров), отображение параметров электрических сетей постоянного тока, отображение состояния дискретных входов полученных с измерительных приборов и преобразователей с помощью интерфейсов RS485 и/или Ethernet.

Протокол обмена ModBus RTU по интерфейсу RS485. Скорость обмена: 9600, 19200, 38400, 57600 бит/сек. Протокол обмена ModBus TCP по интерфейсу Ethernet. Скорость обмена 100 Мбит/сек.

Отображаемые модулями параметры указаны в таблице 3.

Таблица 3

Параметр	Обозначение	МИ120.1	МИ120.2*	МИ80.3, МИ120.3	МИ120.5
Действующее значение фазного напряжения	U_A	–	+	+	+
	U_B	–	+	+	+
	U_C	–	+	+	+
Действующее значение междуфазного напряжения	U_{AB}	–	+	+	+
	U_{BC}	–	+	+	+
	U_{CA}	–	+	+	+
Среднее действующее значение междуфазного напряжения	U_{cp}	–	–	+	+
Действующее значение фазного тока	I_A	–	–	+	+
	I_B	–	–	+	+
	I_C	–	–	+	+
Среднее действующее значение фазного тока	I_{cp}	+	–	+	+
Активная мощность фазы нагрузки	P_A	–	–	+	+
	P_B	–	–	+	+
	P_C	–	–	+	+
Суммарная активная мощность	P_{Σ}	+	–	+	+
Реактивная мощность фазы нагрузки	Q_A	–	–	+	+
	Q_B	–	–	+	+
	Q_C	–	–	+	+
Суммарная реактивная мощность	Q_{Σ}	+	–	+	+
Полная мощность фазы нагрузки	S_A	–	–	+	+
	S_B	–	–	+	+
	S_C	–	–	+	+
Суммарная полная мощность	S_{Σ}	–	–	+	+
Коэффициент мощности по фазе	$\cos\varphi_A$	–	–	+	+
	$\cos\varphi_B$	–	–	+	+
	$\cos\varphi_C$	–	–	+	+
Средний коэффициент мощности	$\cos\varphi_{cp}$	–	–	+	+
Частота сети	F	–	–	+	+
Состояние дискретных входов	DI	–	–	+	–
Примечание – Знак «+» означает, что параметр отображается, знак «–» – не отображается. * Отображаемые параметры (фазные или междуфазные значения) зависят от типа подключаемого измерительного прибора или преобразователя					

1.2.2 Данные показаний модуля МИ120.5 могут быть записаны на энергонезависимую карту памяти (типа SDHC) (только в случае возможности подключения внешней карты памяти), при этом карта памяти должна быть отформатирована в формате Fat32. Объем записанных данных может быть ограничен объемом карты памяти. Информация из карты памяти может считываться во внешние ЭВМ непосредственно с карты памяти путем подключения её к ЭВМ.

1.2.3 Модули МИ120.5 обеспечивают отображение телеизмерения в цифровом виде, визуальное представление телеизмерений в виде аналогового щитового стрелочного прибора (одно- и трехфазный амперметр, вольтметр, ваттметр и т.д.), отображение телеизмерений в виде графиков, отображение мнемосхем.

1.2.4 Модули индикации имеют возможность конфигурирования с помощью программы-конфигуратора:

- связного адреса измерительного прибора или преобразователя;
- связного адреса цифровых интерфейсов;
- скорости обмена по интерфейсу RS485;
- отдельных параметров цифровых интерфейсов;
- уставки для величин, отображаемых на индикаторах, при достижении значения уставки индикатор начинает сигнализировать миганием (все модули) или изменением цвета (только МИ120.5);
- яркости свечения индикации (экрана);
- редактирование и настройка мнемосхем (только МИ120.5).

Настройка и загрузка мнемосхем на МИ120.5 возможна только с помощью программы-конфигуратора.

Модуль МИ120.5 имеет возможность конфигурирования (дублирует функции-программы конфигуратора) через меню настроек в самом модуле с помощью сенсорной панели.

1.2.5 Напряжение питания модулей соответствует значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Условное обозначение напряжения питания (с*)	Напряжение питания	МИ80.3, МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3	МИ120.5
5ВН	(5 +4/-0,5) В постоянного тока	+	–
12ВН	(12 +6/-3) В постоянного тока	+	+
24ВН	(24 +12/-6) В постоянного тока	+	+
220ВУ	от 85 до 253 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц или от 120 до 265 В постоянного тока	+	+

* Параметр кода условного обозначения МИа.б-с-d-e-f-g-h
 Знак «+» означает наличие исполнения прибора с указанным напряжением питания.
 Знак «–» означает отсутствие исполнения с указанным напряжением питания.

1.2.6 Потребляемая мощность по цепи питания не более:

- 2 В·А для модулей МИ80.3;
- 4 В·А для модулей МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3;
- 10 В·А для модулей МИ120.5.

1.2.7 Время установления рабочего режима (предварительного прогрева) не более 5 мин.

1.2.8 Модули предусматривают различные варианты исполнения по габаритам и размещаются в корпусах из пластмассы. На корпусе предусмотрен крепеж для фиксации положения после установки с помощью пластмассовой скобы.

Габаритные размеры модулей, а также размеры выреза в щите приведены в таблице 5. Масса модулей МИ120 не более 0,4 кг, модулей МИ80 не более 0,2 кг.

Таблица 5

Тип модуля	Габаритный размер модуля, мм, не более	Размер выреза в щите, мм	Размер цифр светодиодных индикаторов, мм
МИ80	80×80×85,0*	Ø77,5	14,22×8
МИ120	120×120×102,1**	112×112	20×11

* Габаритный размер без ответной части. Диаметр корпуса, не более Ø73,5 мм.
 ** Габаритный размер с задней защитной крышкой.

1.2.9 Светодиодная индикаторная панель модулей МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3 состоит из трех четырехзначных семисегментных светодиодных индикаторов, модуля МИ80.3 – из одного четырехзначного семисегментного светодиодного индикатора. Цвет индикаторов светодиодных модулей (параметр **g** формулы заказа) может быть красным (**К**), зеленым (**З**) или желтым (**Ж**) в соответствии с заказом.

Модули МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3 обеспечивают оперативное изменение яркости свечения индикаторов с помощью кнопки, расположенной на лицевой панели, модуль МИ80.3 – комбинацией кнопок.

Модуль МИ120.5 имеет возможность изменения яркости экрана через графическое меню.

1.2.10 Модули устойчивы при изменении напряжения питания в пределах, указанных в 1.2.5.

1.2.11 Модули являются тепло-, холодо-, влагоустойчивыми.

Модули со светодиодными индикаторами работоспособны в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Модули с жидкокристаллическим экраном работоспособны при температуре от плюс 1 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

1.2.12 Модули являются тепло-, холодо-, влагопрочными.

Модули со светодиодными индикаторами сохраняют свои характеристики после воздействия на них температуры от минус 50 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре плюс 35 °С соответствующих предельным условиям транспортирования.

Модули с жидкокристаллическим экраном сохраняют свои характеристики после воздействия на них температуры от минус 25 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре плюс 35 °С соответствующих предельным условиям транспортирования.

1.2.13 Модули устойчивы к влиянию внешнего однородного постоянного или переменного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой входного сигнала, с магнитной индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля.

1.2.14 По устойчивости к механическим воздействиям модули являются виброустойчивыми и вибропрочными, группа N1 по ГОСТ Р 52931-2008, т.е. устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц при амплитуде смещения 0,15 мм.

1.2.15 Изоляция электрических цепей относительно корпуса выдерживает при нормальных условиях в течение 1 мин действие испытательного напряжения

практически синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц, указанного в таблице 6.

Таблица 6

Напряжение пита- ния, параметр с формулы заказа*	Значение испытательного напряжения, В		
	между соединенными вме- сте интерфейсными цепями и соединенными вместе контактами питания	между соединенными вместе интерфейсными цепями и корпусом	между соединенными вместе контактами питания и корпусом
220ВУ	500	620	1690
24ВН, 12ВН, 5ВН**	500	620	620
* МИа.b – с – d – e – f – g – h ** Кроме МИ120.5.			

1.2.16 Изоляция электрических цепей между гальванически не связанными цепями модулей (интерфейсными цепями и контактами питания) при нормальных условиях в течение 1 мин выдерживает действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц, указанного в таблице 6.

1.2.17 Электрическое сопротивление изоляции между цепями, не имеющими гальванической связи, в нормальных условиях не менее 40 МОм.

1.2.18 Модули в транспортной таре являются прочными к механико-динамическим нагрузкам – ударам со значением пикового ускорения 98 м/с^2 , длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000 ± 10 в направлении, обозначенном на таре.

1.2.19 Модули удовлетворяют требованиям, предъявляемым по электромагнитной совместимости в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А.

1.2.20 Уровень промышленных помех при работе модулей не превышает значений, установленных ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А.

1.2.21 Норма средней наработки на отказ модулей не менее 200000 ч в нормальных условиях применения.

Критерием отказа является невыполнение требований, указанных в 1.2.1:
– отображение параметров с измерительных приборов и преобразователей;
– обмен информацией по интерфейсу в соответствии с протоколами ModBus RTU по интерфейсу RS485 и/или ModBus TCP по интерфейсу Ethernet (только для МИ120.5).

1.2.22 Полный средний срок службы модулей МИ80.3, МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3 не менее 25 лет, модуля МИ120.5 не менее 20 лет.

1.2.23 Модули являются восстанавливаемыми и ремонтируемыми изделиями. Среднее время восстановления работоспособного состояния модулей не более 1 ч.

1.3 Устройство

1.3.1 Конструктивно модули выполнены в корпусе, предназначенном для монтажа на дверцах релейных отсеков, на панелях релейных щитов и диспетчерских щитах. Общий вид и габаритные размеры приведены в приложении А. Размеры выреза в щите приведены в таблице 5.

Корпус модулей МИ120 выполнен из пластмассы и состоит из основания, лицевой панели, передней рамки и задней прозрачной крышки, которая крепится к основанию корпуса винтами, и предназначена для защиты токоведущих соединений. Все компоненты модулей МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3 расположены на трех, а МИ120.5 на двух соединенных между собой печатных платах, плата индикации крепится в основании корпуса четырьмя винтами, а другие вставляются со стороны передней части по направляющим.

Корпус модулей МИ80.3 выполнен из пластмассы и состоит из основания, лицевой панели, передней рамки и задней крышки, которая крепится к основанию корпуса винтами. Все компоненты расположены на двух соединенных между собой печатных платах, плата индикации крепится в основании корпуса двумя винтами, а другая вставляется со стороны задней крышки по направляющим.

В углубление передней части основания корпуса устанавливается лицевая панель с прозрачными окнами, через которые просматриваются светодиодные цифровые индикаторы или жидкокристаллические панели, предназначенные для отображения значений измеряемых параметров электрической сети.

На лицевой панели модулей в зависимости от модификации нанесены тип модуля, буквенные символы отображаемых параметров, единицы измерения и назначение кнопок управления режимами работы. Модуль МИ120.5 имеет на передней панели в зависимости от модификации гнездо для подключения карты памяти.

Внешний вид лицевых панелей представлен на рисунках 1.1, 1.2.

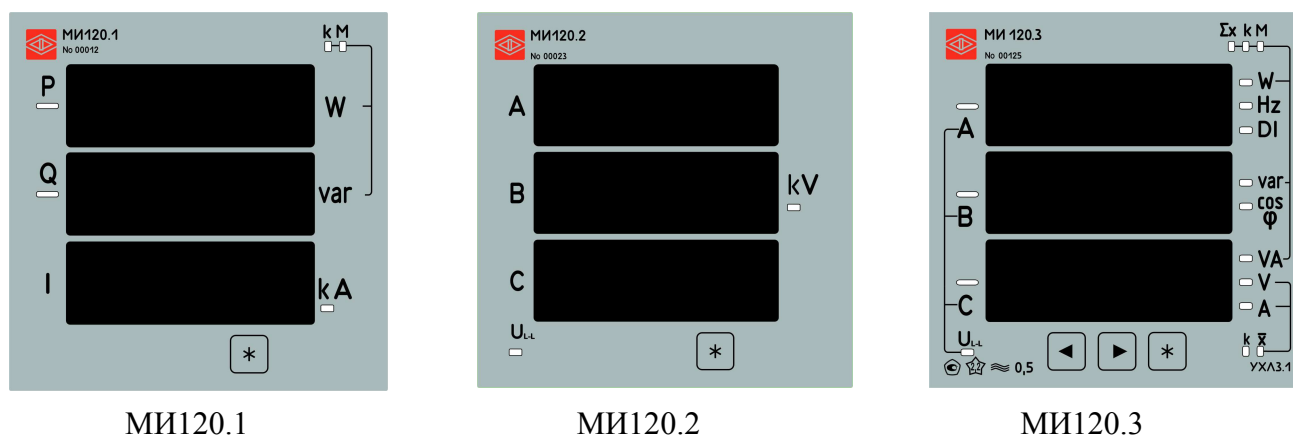


Рисунок 1.1 – лицевые панели модулей

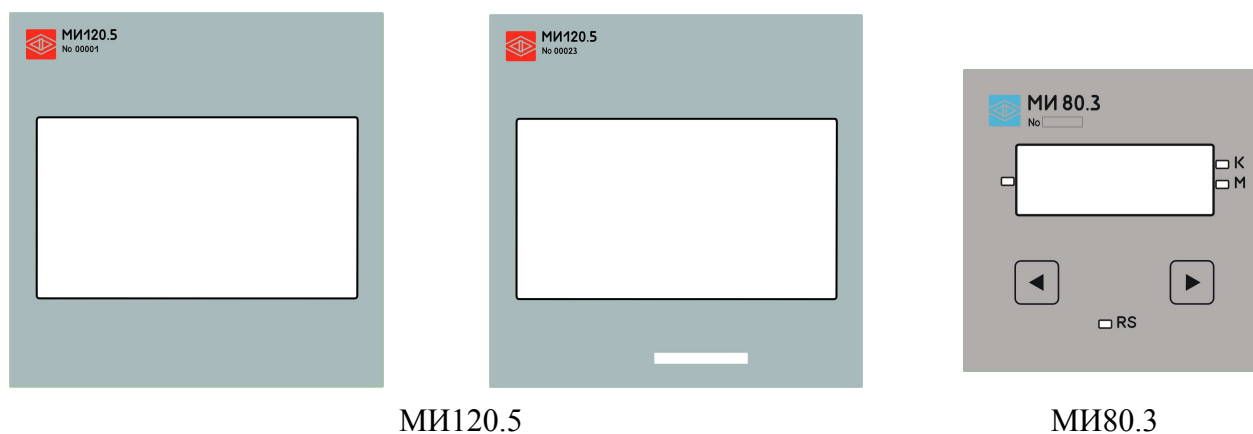


Рисунок 1.2 – лицевые панели модулей

Передняя рамка крепится к основанию корпуса при помощи защелок и фиксирует лицевую панель.

Модули для установки на щите имеют комплект монтажных частей.

1.3.2 Назначение элементов передней панели

На лицевой панели светодиодных модулей расположены:

– для модулей МИ120.1, МИ120.2: три четырехзначных семисегментных светодиодных индикатора, буквенные символы отображаемых параметров, с подсветкой единичными светодиодными индикаторами знаки отображаемых параметров (только у модуля МИ120.1) и единицы измерения, регулятор яркости («*»);

– для модулей МИ120.3: три четырехзначных семисегментных светодиодных индикатора, три кнопки для управления режимами отображения («◀», «▶», «*»), буквенные символы отображаемых параметров, с подсветкой еди-

ничными светодиодными индикаторами знаки отображаемых параметров и единицы измерения.

– для модулей МИ80.3: один четырехзначный семисегментный светодиодный индикатор, две кнопки для управления режимами отображения («◀», «▶»), единичные светодиодные индикаторы единиц измерения, знак минус для отображения мощностей, единичный светодиодный индикатор передачи данных по RS-485.

– для модулей МИ120.5: на жидкокристаллической цветной сенсорной панели расположен экран, на котором отображаются измерения в цифровом виде, визуальное представление измерений в виде аналогового щитового стрелочного прибора (одно- и трехфазный амперметр, вольтметр, ваттметр и т.д.), графиков телеизмерений. Имеется, в зависимости от исполнения, разъем для подключения карты памяти.

1.3.3 Назначение элементов задней панели

На задней стенке корпуса расположены разъемы для подключения модулей к цепям питания и линиям интерфейса.

1.3.4 Внешние соединения модулей МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3, МИ80.3

Подключение к модулю внешних устройств определяется назначением контактов разъемов на задней панели и представлено в приложении Б на рисунках Б.1 и Б.2.

Контакты «Питание L(+), N(-)» служат для подключения напряжения питания (5 +4/-0,5) В, (12 +6/-3) В, (24+12/-6) В, от 120 до 265 В постоянного тока, либо для подключения напряжения питания от 85 до 253 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц. Контакт «Питание (FG)» служит для подключения функционального заземления.

К контактам «7» (сигнал А), «8» (сигнал В), подключаются соответственно линия А и линия В интерфейсной линии связи RS485, контакт «5» (GND) – заземление.

1.3.5 Внешние соединения модуля МИ120.5

Подключение к модулю внешних устройств определяется назначением контактов разъемов на задней панели, представлено в приложении Б на рисунках Б.1 - Б.5, и может отличаться в зависимости от исполнения.

Контакты «Питание (+), (-)», служат для подключения напряжения питания (12 +6/-3) В, (24+12/-6) В, от 120 до 265 В постоянного тока. Контакты «Питание L, N», служат для подключения напряжения питания от 85 до 253 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц. Контакт «Питание (\perp)» служит для подключения функционального заземления.

К контактам «7» (сигнал А), «8» (сигнал В), подключаются соответственно линия А и линия В интерфейсной линии связи RS485, контакт «5» (GND) – заземление.

Подключение Ethernet порта модуля МИ120.5 производится в соответствии со стандартной схемой для данного вида подключения.

1.4 Маркировка

1.4.1 На передней панели модуля нанесены обозначения типа модуля, товарного знака завода-изготовителя, порядковый номер модуля по системе нумерации предприятия-изготовителя.

Кроме того, на передней панели светодиодных модулей нанесены отображаемые параметры и единицы измерения, функции кнопок управления.

1.4.2 На модуле имеется этикетка, расположенная на задней панели, содержащая следующую информацию:

- тип модуля (кроме МИ80);
- порядковый номер модуля по системе нумерации предприятия-изготовителя (кроме МИ80);
- дата изготовления;
- обозначение напряжения питания;
- маркировка, определяющая назначение контактов для внешних соединений.

1.4.3 Модули, прошедшие приемо-сдаточные испытания, имеют клеймо отдела технического контроля, которое нанесено на гарантийные этикетки, наклеенные на верхнюю и нижнюю части корпуса и лицевую панель под передней рамкой, на модуле МИ80.3 клеймо также нанесено на пломбу на задней крышке.

2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

2.1 Для контроля, регулирования (настройки), выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту должны применяться следующие технические средства:

- установка универсальная пробойная УПУ-10, с погрешностью установки напряжения $\pm 10 \%$;
- мегаомметр М4100/3, класс точности 1,0;
- источник питания постоянного тока PSP-405, Б5-49;
- калибратор универсальный Н4-16, с погрешностью по напряжению постоянного тока от $\pm 0,003\%$ до $\pm 0,004\%$ в зависимости от диапазона; с погрешностью по силе постоянного тока от $\pm 0,005\%$ до $\pm 0,025\%$ в зависимости от диапазона; с погрешностью по напряжению переменного тока от $\pm 0,01 \%$ до $\pm 0,05\%$ в зависимости от диапазона напряжений и частот; с погрешностью по силе переменного тока от $\pm 0,02 \%$ до $\pm 0,06\%$ в зависимости от диапазона с погрешностью установки частоты от $0,5\%$ до $2,5\%$ в зависимости от диапазона частот;
- измерительный прибор или преобразователь из таблицы 1;
- частотомер электронно-счетный GFC-8010H, погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-6} \%$;
- вольтметр универсальный В7-54/3, с погрешностью по силе переменного тока $\pm 0,55 \%$, по напряжению переменного тока $\pm 0,55 \%$;
- лабораторный автотрансформатор регулировочный ЛАТР-1М;
- преобразователь интерфейса USB/RS485 MOXA UPORT 1130;
- барометр БАММ-1;
- гигрометр ВИТ-2;
- ПЭВМ с операционной системой Windows XP/Vista/7/8/10.

Примечание – допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающим заданные режимы работы.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 Работы по техническому обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом.

3.1.2 К работам по обслуживанию и эксплуатации модулей допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности, имеющие допуск для работы с электроустановками напряжением до 1000 В и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.1.3 При работе с модулями необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

3.1.4 Запрещается:

– эксплуатировать модули в режимах, отличающихся от указанных в настоящем руководстве;

– производить внешние соединения, не сняв напряжение, подаваемое на модули.

3.2 Подготовка к работе

3.2.1 Модуль распаковать, убедиться в отсутствии механических повреждений, выдержать в нормальных условиях не менее 5 ч. Ознакомиться с паспортом на модуль, проверить комплектность.

3.2.2 Приступая к работе с модулем, необходимо внимательно изучить все разделы настоящего руководства.

3.2.3 При подключении линии интерфейса, питающих цепей и входных сигналов необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе 3.1 настоящего руководства.

Схемы внешних подключений модулей приведены в приложении Б.

При подключении модулей ко второму порту RS-485 измерительного прибора или преобразователя с помощью программы-конфигуратора в измерительном приборе или преобразователе необходимо записать циклический режим передачи данных (режим работы с индикаторами).

3.2.4 Перед установкой в щит и подключением модулей к измерительным приборам или преобразователям при необходимости выполнить основные настройки с помощью программы-конфигуратора. Для этого необходимо подключить модули к компьютеру, запустить программу-конфигуратор, выполнить настройки.

Модуль МИ120.5 имеет возможность конфигурирования через меню настроек в самом модуле.

3.2.5 Подключение модулей к линии интерфейса RS485

Подключение и отключение модулей к цифровым интерфейсам необходимо выполнять только после отключения цепей питания, приняв меры против случайного включения.

ВНИМАНИЕ! Связь с компьютером может осуществляться либо через специальную плату интерфейса RS485, установленную в слот системной шины компьютера, либо через последовательный порт RS232 с применением дополнительного устройства (адаптера) – преобразователя уровней напряжения сигналов последовательного порта RS232 в уровни напряжения сигналов интерфейса RS485, либо через порт USB с применением дополнительного устройства (адаптера) – преобразователя уровней напряжения сигналов порта USB в уровни напряжения сигналов интерфейса RS485 (рекомендуемый преобразователь интерфейса USB/RS485 MOXA UPORT 1130).

Подключить провода линий А, В, GND интерфейса RS485 в соответствии с назначением контактов к разъему RJ-45 (TJ6-8P8C) модуля индикации. Подключение проводить экранированным кабелем типа «витая пара».

3.2.6 Подключение модуля МИ120.5 к линии интерфейса Ethernet

Подключение и отключение модулей к цифровым интерфейсам Ethernet возможно производить без отключения их от цепей питания.

Связь может осуществляться либо через сетевой коммутатор (Ethernet SWITCH), либо напрямую к компьютеру, измерительному прибору или преобразователю.

3.2.7 Подключить питающие цепи в соответствии с назначением контактов соединительных разъемов. При подключении напряжения питания постоянного тока 5ВН, 12ВН, 24ВН к контактам питания соблюдать полярность подключения. При подключении напряжения питания переменного тока 220ВУ полярность/фазность подключения значения не имеет.

Питание к модулям рекомендуется подводить проводами минимальной длины. При питании модулей от сети переменного тока подключение цепей питания следует производить к линии, не связанной с питанием мощного силового оборудования. Напряжение питания, измеренное на контактах соединительного разъема модуля, должно соответствовать значению, указанному в 1.2.5.

3.2.8 Настройка модуля

Заводские настройки по умолчанию светодиодных модулей МИ120.1, МИ120.2, МИ120.3, МИ80.3 приведены в таблице 7.

Таблица 7

Параметр	Значение
Адрес модуля (1 – 247)	1
Скорость обмена, бит/с	9600
Бит паритета (чёт, нечёт, нет)	нет
Стоповый бит (1,2)	1
Период обновления, мс (200 – 5000)	320
Яркость (4 градации)	максимальная
Время ожидания нового значения, с (1 – 100)	3
Позиция десятичной точки	авто
Отображаемые параметры (для МИ80.3, МИ120.3)	Включены все параметры, представленные в таблице 3
Уставки (минимальная, максимальная)	отключены
Схема подключения	2х проводная

Заводские настройки по умолчанию для модуля МИ120.5 в исполнении с портами RS485 и Ethernet приведены в таблице 8.

Таблица 8

Параметр	Значение
Период обновления, мс	500
Пароль	отключен
Время ожидания перехода в спящий режим, мин	отключен
Яркость экрана	50%
Параметры интерфейса RS485	
Скорость обмена, бит/сек	9600
Связной адрес	1
Бит паритета (чёт, нечёт, нет)	нет
Стоповый бит (1,2)	1
Режим связи	slave

Окончание таблицы 8

Параметр	Значение
Параметры интерфейса Ethernet	
IP адрес	192.168.2.32
маска	255.255.255.0
шлюз	192.168.2.1
Порт Modbus TCP	502
Режим связи	slave

При необходимости настройка модуля производится по последовательному порту RS485 или Ethernet при помощи программы-конфигуратора.

Основная настройка заключается в назначении:

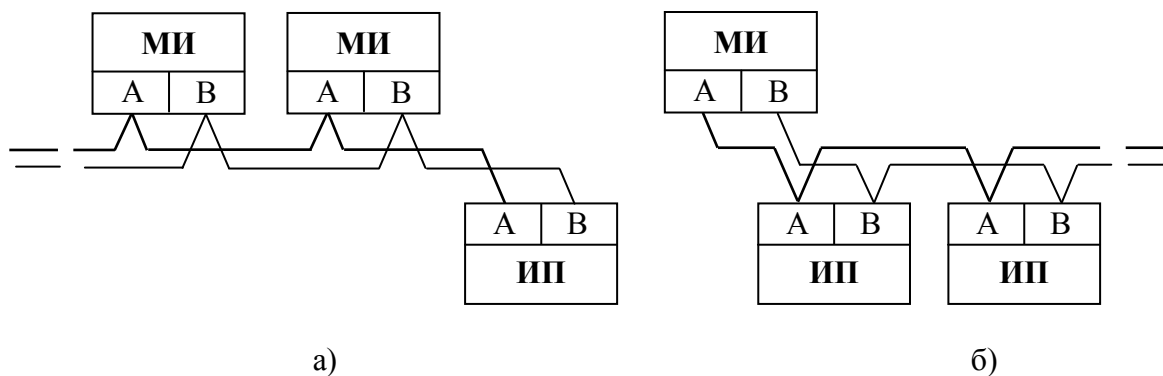
- параметров протокола обмена по интерфейсу RS485;
- связного адреса подключаемого измерительного прибора или преобразователя;
- периода обновления индикации;
- типа подключаемого прибора;

Запустить программу-конфигуратор. Выбрать нужные COM-порт, скорость, бит паритета и стоповый бит. Установить необходимые параметры для каждого модуля (см. соответствующие пункты описания работы модулей). Нажать кнопку «Записать».

Отключить питание. Отключить модули от линии интерфейса.

3.2.9 Модуль установить в отверстие и зафиксировать боковыми зажимами на дверцах релейных отсеков ячеек распределительного устройства, на панелях общеподстанционного пульта управления или диспетчерских щитах. Крепление должно быть произведено тщательно, без перекосов. В приложении А приведены габаритные размеры модулей.

3.2.10 Подключение модулей к измерительным приборам и преобразователям, а также использование с другими системами сбора и передачи информации осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на соответствующие приборы и системы. Схемы внешних подключений приведены в приложении Б.



МИ – модуль индикации,
ИП – измерительный прибор или преобразователь

Рисунок 2 – Схемы подключения модулей индикации
а) несколько модулей – один измерительный прибор,
б) один модуль – несколько измерительных приборов (для МИ120.5)

3.3 Порядок работы модулей

3.3.1 Подключить модуль к измерительному прибору или преобразователю, подать питание. На модуле должны отображаться значения, полученные от измерительного прибора или преобразователя по интерфейсному каналу.

Выдержать модуль в течение времени установления рабочего режима (5 мин).

3.3.2 Режимы работы модулей

Модули могут функционировать в режимах:

- отображения измеряемых и вычисляемых параметров измерительными приборами или преобразователями;
- измерения и вычисления параметров входных сигналов (только МИ120.5);
- конфигурирования.

Режим отображения является основным эксплуатационным режимом и устанавливается при включении питания.

Перечень отображаемых параметров приведен в таблице 3.

Режим конфигурирования является вспомогательным и позволяет настроить параметры модуля, подключенного к ПЭВМ, через цифровой интерфейс.

Модули МИ120.5 также имеют возможность конфигурирования через меню настроек в самом модуле.

3.4 Работа модулей МИ120.1, МИ120.2

3.4.1 Режим отображения

В режиме отображения модули МИ120.1, МИ120.2 отображают фиксированный набор параметров:

– МИ120.1 – мощность суммарная активная и суммарная реактивная, средний фазный ток;

– МИ120.2 – напряжения фазные или линейные.

При достижении отображаемым сигналом уставки соответствующий отображаемому параметру светодиодный индикатор начинает мигать.

Назначение кнопки «*» на лицевой панели:

- 1) изменение яркости свечения индикаторов в режиме отображения;
- 2) вывод текущих настроек (установленной скорости обмена, адреса модуля, версия программного обеспечения) в момент включения питания.

3.4.2 Режим конфигурирования

В режиме конфигурирования с помощью программы-конфигуратора проводят настройку:

- 1) параметров опроса: скорости обмена, связного адреса;
- 2) параметров дисплея: периода обновления, режима отображения, яркости;
- 3) единиц измерения, количество знаков после запятой;
- 4) уставок (минимального и максимального значения отображаемых параметров).

3.5 Работа модулей МИ80.3, МИ120.3

3.5.1 Режим отображения

В режиме отображения модуль отображает основные параметры измерений, осуществляемые измерительным прибором или преобразователем.

Необходимый параметр для отображения выбирают при помощи кнопок «◀», «▶». В зависимости от текущего отображаемого параметра подсвечиваются соответствующие единицы измерения параметра, знак (при необходимости).

Отображаемые параметры модуля МИ80.3, МИ120.3 в зависимости от типа подключаемых приборов приведены в таблице 9.

Таблица 9

Отображаемые параметры	Обозначение	Трехфазные измерительные приборы или преобразователи		Однофазные измерительные приборы или преобразователи
		трехпроводные	четырёхпроводные	
Фазные токи	I_A	+	+	+
	I_B	-	+	-
	I_C	+	+	-
Средний фазный ток	I_{cp}	+	+	-
Фазные напряжения	U_A	-	+	+
	U_B	-	+	-
	U_C	-	+	-
Среднее фазное напряжение	U_{cp}	-	+	-
Междуфазные напряжения	U_{AB}	+	+	-
	U_{BC}	+	+	-
	U_{CA}	+	+	-
Среднее междуфазное напряжение	U_{cp}	+	+	-
Активная мощность по фазам	P_A	-	+	+
	P_B	-	+	-
	P_C	-	+	-
Суммарная активная мощность	P_{Σ}	+	+	-
Реактивная мощность по фазам	Q_A	-	+	+
	Q_B	-	+	-
	Q_C	-	+	-
Суммарная реактивная мощность	Q_{Σ}	+	+	-
Полная мощность по фазам	S_A	-	+	+
	S_B	-	+	-
	S_C	-	+	-
Суммарная полная мощность	S_{Σ}	+	+	-
Коэффициент мощности по фазе	$\cos\varphi_A$	-	+	-
	$\cos\varphi_B$	-	+	-
	$\cos\varphi_C$	-	+	-
Средний коэффициент мощности	$\cos\varphi_{cp}$	+	+	-
Частота	F	+	+	+
Состояние дискретных входов	DI	+	+	-

Режимы отображения приведены в таблице 10. Предусмотрена возможность включения и отключения выбранных режимов.

Таблица 10

№ п/п	Режим отображения индикатора	Отображаемые параметры	Единицы измерения
1	Напряжение фазное (U_{ϕ})	U_A, U_B, U_C	V, kV
2	Напряжение линейное (U_{L-L})	U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}	V, kV
3	Ток по фазе (I)	I_A, I_B, I_C	A, kA

Окончание таблицы 10

№ п/п	Режим отображения индикатора	Отображаемые параметры	Единицы измерения
4	Мощность активная по фазе (P)	P_A, P_B, P_C	W, kW, MW
5	Мощность реактивная по фазе (Q)	Q_A, Q_B, Q_C	var, kvar, Mvar
6	Мощность полная по фазе (S)	S_A, S_B, S_C	V·A, kV·A, V·A
7	Коэффициент мощности по фазе ($\cos\varphi_\phi$)	$\cos\varphi_A, \cos\varphi_B, \cos\varphi_C$	–
8	Мощность суммарная активная, реактивная, средний ток (P, Q, I)	$\sum X (P, Q), \bar{X} (I)$	W, kW, MW var, kvar, Mvar A, kA
9	Мощность суммарная активная, реактивная, среднее фазное напряжение (P, Q, U ϕ)	$\sum X (P, Q), \bar{X} (U_\phi)$	W, kW, MW var, kvar, Mvar A, kA
10	Мощность суммарная активная, реактивная, среднее линейное напряжение (P, Q, U $_{L-L}$)	$\sum X (P, Q), \bar{X} (U_{L-L})$	W, kW, MW var, kvar, Mvar A, kA
11	Мощность суммарная активная, реактивная, полная (P, Q, S)	$\sum X (P, Q, S)$	W, kW, MW var, kvar, Mvar A, kA
12	Частота, коэффициент мощности общий (F, $\cos\varphi$)	F, $\cos\varphi$	Hz, –
13	Дискретные входы (DI)	DI	–
Примечание – \bar{X} – отображение среднего значения; $\sum X$ – отображение суммарного значения.			

При достижении отображаемым сигналом уставки соответствующий отображаемому параметру светодиодный индикатор начинает мигать.

Назначение кнопок на лицевой панели модулей МИ120.3, МИ80.3 представлено в таблице 11.

Таблица 11

Кнопки		Назначение
МИ80.3	МИ120.3	
«◀»		Переключение отображаемых параметров.
«▶»		
«◀» + «▶»	–	1. Изменение яркости свечения индикаторов при одновременном нажатии кнопок в режиме отображения. 2. Вывод текущих настроек поочередно (установленной скорости обмена и адреса модуля) при одновременном удержании кнопок в момент включения питания.
–	«*»	1. Изменение яркости свечения индикаторов в режиме отображения. 2. Вывод текущих настроек поочередно (установленной скорости обмена, адреса модуля, версия программного обеспечения) при одновременном удержании кнопок в момент включения питания.

3.5.2 Режим конфигурирования

В режиме конфигурирования с помощью программы-конфигуратора проводят настройку:

- 1) параметров опроса: скорости обмена, связного адреса;
- 2) параметров дисплея: периода обновления, режима отображения, яркости;
- 3) единиц измерения, количество знаков после запятой;
- 4) уставок (минимального и максимального значения отображаемых параметров).

3.6 Работа модуля МИ120.5

3.6.1 В режиме отображения на цветном сенсорном жидкокристаллическом экране отображаются основные параметры измерений, осуществляемые измерительным прибором или преобразователем.

В режиме конфигурирования с помощью программы-конфигуратора проводится настройка параметров.

Также настройку параметров можно проводить непосредственно через меню модуля. Выбор необходимого набора параметров для отображения, вида отображения и настройка параметров осуществляется в меню модуля индикации или через конфигуратор.

При включении питания модуль индикации на экране отображает телеизмерения. Вид экрана при этом будет таким как представлено на рисунке 3.

Вел	Ср(Сум)	A(AB)	B(BC)	C(CA)
Uл,В	0.10	0.10	0.00	0.10
I,А	0.000	0.000		0.000
P,Вт	0.0			
Q,Вар	0.0			
S,В*А	0.0			
cos	0.000			
F,Гц	0.000			

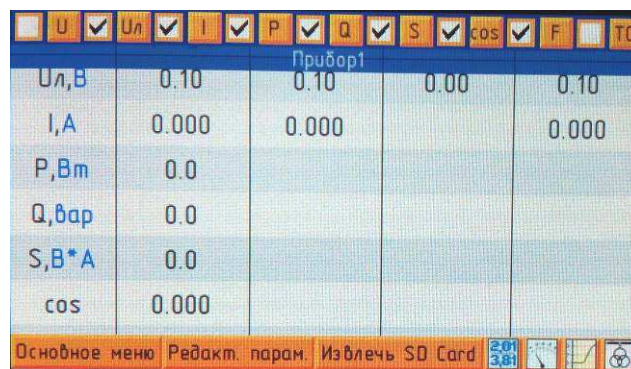


Рисунок 3 – Режим отображения

Рисунок 4 - Главное меню

При нажатии на любое место экрана более 0.5 секунды появится главное меню изображенное на рисунке 4.

На главном меню сверху экрана можно оперативно выбрать основные отображаемые параметры, путем проставления галочек. Снизу экрана строка меню для настроек прибора и вида отображения параметров: цифровой, стрелоч-

ный, графики, мнемосхемы.

При нажатии на "Основное меню" на экране отобразится основное меню прибора показанное на рисунке 5.

При нажатии на пункт "Редактировать параметры" отобразится меню редактирования параметров модуля индикации. Также в данное меню можно попасть через "Основное меню".

При нажатии на "Извлечь SD card" появится меню извлечения карты памяти. Также в это меню можно попасть через "Основное меню".

При повторном нажатии на экран модуль индикации возвратится в режим отображения телеизмерений.

3.6.2 Основное меню модуля индикации

Основное меню модуля индикации представлено на рисунках 5 и 6.

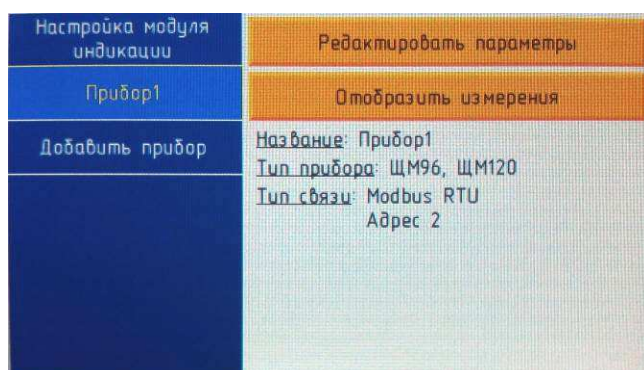


Рисунок 5 - Основное меню

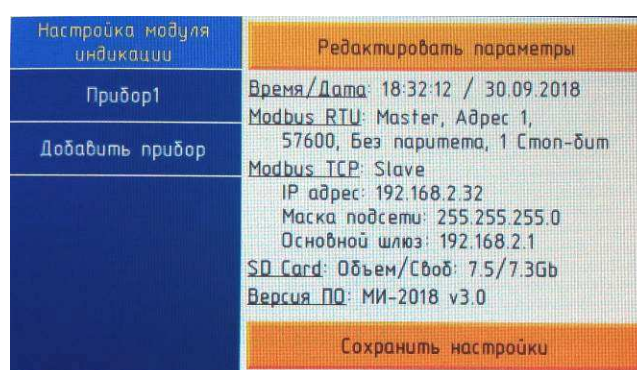


Рисунок 6 - Основное меню

Основное меню может иметь до 5 пунктов в зависимости от количества приборов подключенных к модулю (до 4 приборов). При выборе меню "Прибор" вид экрана имеет такой как показано на рисунке 5. При выборе меню "Настройка модуля индикации" вид экрана имеет вид изображенный на рисунке 6.

3.6.3 Настройка модуля индикации

Выбрать меню "Настройка модуля индикации", выбрать пункт "Редактировать параметры". Появится меню изображенное на рисунке 7.

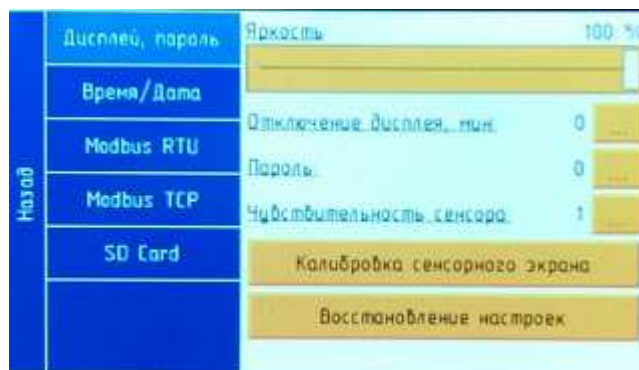


Рисунок 7 - Настройка модуля индикации

3.6.3.1 Дисплей и пароль

В данном меню можно выполнить следующие операции:

1) Яркость

Данный параметр регулирует яркость свечения дисплея. Для регулировки яркости нужно двигать ползунок яркости на необходимую величину. Яркость дисплея отображается в процентах от 3% до 100%;

2) Отключение дисплея


Параметр задает время отключения дисплея так называемый "спящий режим". Нажать кнопку  на пункте "Отключение дисплея" для входа в меню набора значения времени отключения в минутах (рисунок 8).



Рисунок 8 - Время отключения дисплея



Рисунок 9 - Задание пароля входа в меню


Задать значение от 0 до 65535 и нажать клавишу "применить" для сохранения и выхода из меню набора параметра, либо "отмена" для возврата без сохранения в предыдущее меню, при этом значение 0 отключает спящий режим дисплея;

3) Пароль

Параметр задает пароль входа в меню прибора. Нажать кнопку  на

пункте "Пароль" для входа в меню набора пароля (рисунок 9). Задать значение от 0 до 9999 и нажать клавишу "применить" для сохранения и выхода из меню набора параметра, либо "отмена" для возврата без сохранения в предыдущее меню, при этом значение 0 отключает пароль.

4) Чувствительность сенсора

Параметр задает чувствительность прикосновения к экрану. Нажать кнопку  на пункте "Чувствительность сенсора" для входа в меню набора параметра (рисунок 10). Задать значение от 1 до 20 и нажать клавишу "применить" для сохранения и выхода из меню набора параметра, либо "отмена" для возврата без сохранения в предыдущее меню;

5) Калибровка сенсорного экрана

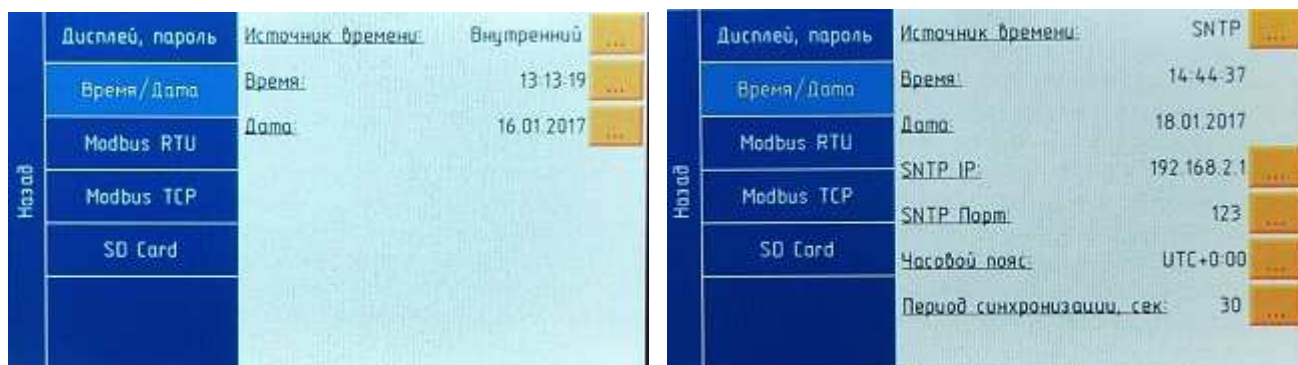
Данное меню предложит откалибровать координатную сетку сенсора относительно изображения экрана. Войдя в данное меню следуйте указаниям инструкции калибровщика. Во время калибровки следует воспользоваться стилусом для более точной калибровки сенсора;

6) Восстановление настроек

Данный пункт восстанавливает последние сохраненные настройки прибора. Для восстановления следует выбрать пункт "Восстановление настроек" и в открывшемся окне подтвердить нажатие кнопки "ДА".

3.6.3.2 Время и дата

В данном меню (рис. 10а,б) настраиваются внутренние параметры времени и даты модуля индикации, а также источник синхронизации времени.



а)

б)

Рисунок 10 - Время и дата

Настраиваемые параметры:

- 1) "Режим" - режим ведомого "Slave" или ведущего "Master" устройства;
- 2) "Адрес" - адрес устройства от 1 до 247;
- 3) "Скорость" - скорость передачи данных 9600/19200/38400/57600 кбит/с;
- 4) "Паритет" - бит паритета четный/нечетный/без паритета;
- 5) "Стоп-бит" - стоповый бит 1 или 2.

3.6.3.4 Modbus TCP

В этом меню настраиваются параметры порта Ethernet модуля индикации. Вид меню изображен на рисунке 13.

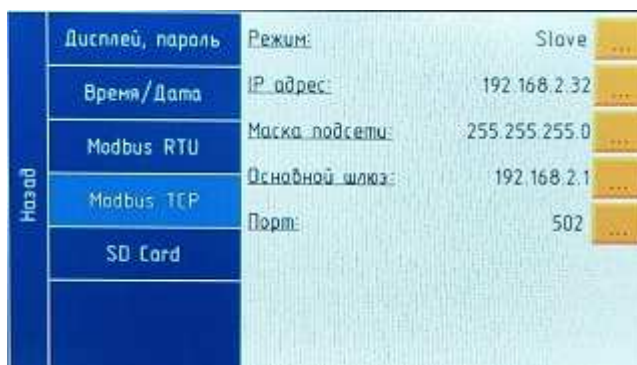


Рисунок 13 - Настройка порта Ethernet

Настраиваемые параметры:

- 1) "Режим" - режим ведомого "Slave" или ведущего "Master" устройства;
- 2) "IP адрес" - адрес устройства;
- 3) "Маска подсети" - маска подсети;
- 4) "Основной шлюз" - шлюз если требуется связаться с устройством во внешней сети;
- 5) "Порт" - порт для передачи данных.

Примечание - В случае изменения номера порта после сохранения параметров необходимо выключить прибор на несколько секунд. Новое значение порта вступит в силу после включения модуля.

3.6.3.5 SD Card

Меню служит для извлечения карты памяти, форматирования карты памяти, а также отображения информации о карте памяти. Вид меню показан на рисунке 14.

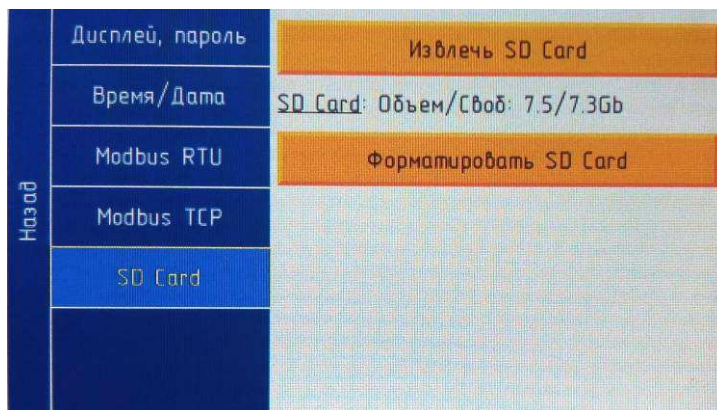


Рисунок 14 - Меню карты памяти

Меню "Извлечь SD Card" служит для извлечения карты памяти из модуля. При нажатии на это меню и подтверждении извлечения модуль завершает запись параметров телеизмерений на карту памяти, после чего можно физически извлечь карту памяти из гнезда.

Карта памяти должна быть предварительно отформатирована в формате Fat 32. Отформатировать карту памяти можно в модуле индикации с помощью меню "Форматировать SD Card". Если карта памяти модулем не обнаружена, возможно она имеет другой формат или не исправна. Записанные данные можно считать с помощью компьютера. Через цифровые интерфейсы RS485 и Ethernet данные с карты памяти считать невозможно. Записанные данные на карте находятся в виде файлов с расширением ".csv", которые открываются с помощью табличных редакторов (Excel, Open office Calc и др.).

3.6.3.6 По завершении настроек нажать "Назад" для возврата в Основное меню, после чего появится сообщение с информацией о сохранении сделанных настроек (рис. 15). Нажатие кнопки "ОК" не является подтверждением сохранения настроек, а только лишь закрывает данное сообщение.

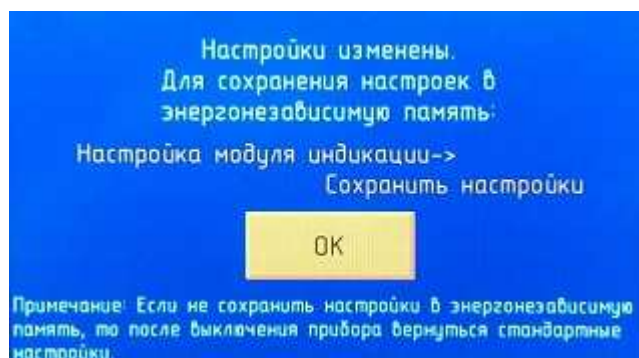


Рисунок 15 - Сообщение о сохранении настроек

Чтобы записать сделанные настройки в память модуля необходимо в основном меню (рис 6). Нажать пункт "Сохранить настройки" и подтвердить дей-

ствие нажатием кнопки "Да", после чего произведется запись настроек в память устройства.

3.6.4 Меню "Прибор"

Данное меню (рис. 5) служит для настройки параметров связи с измерительными приборами, параметров отображения измеряемых величин, формата отображения.

Название данного меню может быть изменено пользователем по его желанию. По умолчанию данное меню имеет обозначение "Прибор".

Для входа в меню необходимо нажать пункт "Редактировать параметры". Откроется меню с пунктами настроек показанное на рисунке 16.

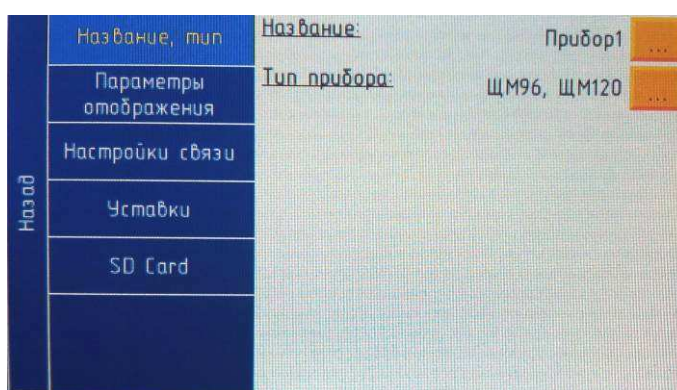



Рисунок 16 - Меню прибор.

3.6.4.1 Название, тип

Пункт для редактирования Названия прибора и выбора типа прибора. При нажатии на кнопку  напротив надписи "Прибор" откроется экранная клавиатура для ввода названия прибора показанная на рисунке 17. Ввести название прибора и нажать для сохранения кнопку "Ок", для выхода без сохранения нажать "Отм".

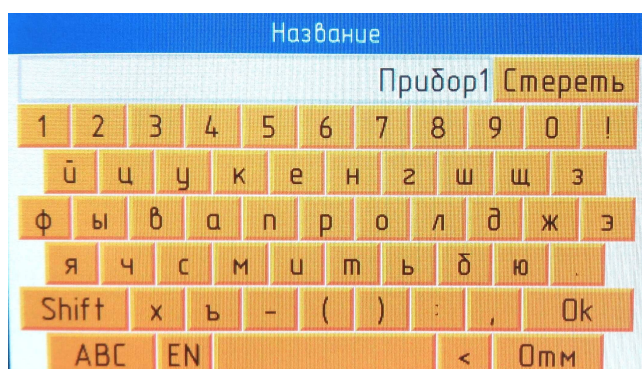


Рисунок 17 - Название прибора

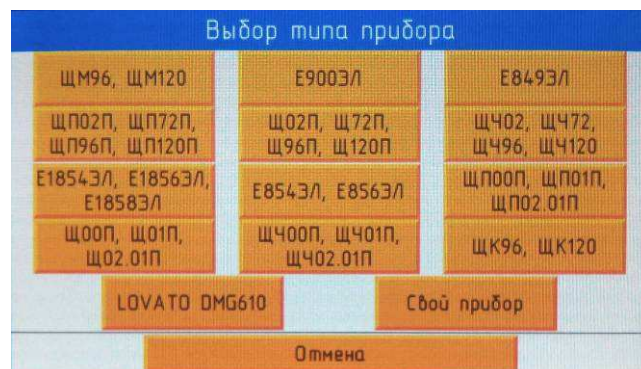


Рисунок 18 - Тип прибора

Для выбора типа прибора нажать кнопку  напротив надписи "Тип"

прибора". Появится окно с выбором типов подключаемых приборов к модулю индикации показанное на рисунке 18. Выбрать необходимый тип прибора.

3.6.4.2 Параметры отображения

В данном пункте производится выбор отображаемых модулем индикации параметров, вид отображения, единицы измерения, количество знаков после запятой. Меню имеет вид показанный на рисунке 19.

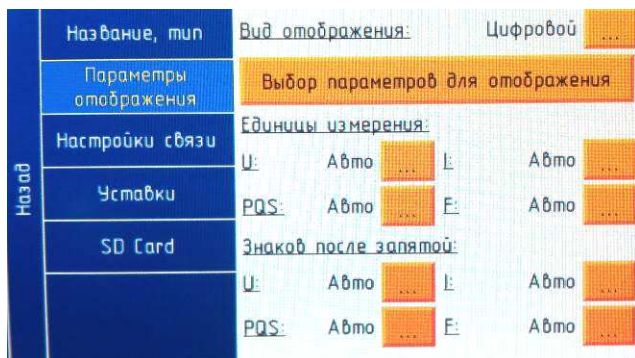


Рисунок 19 - Параметры отображения

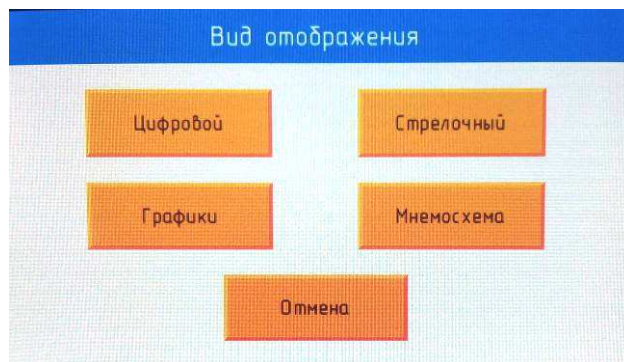
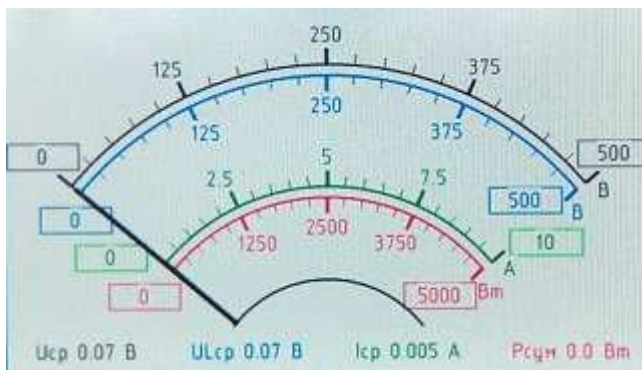
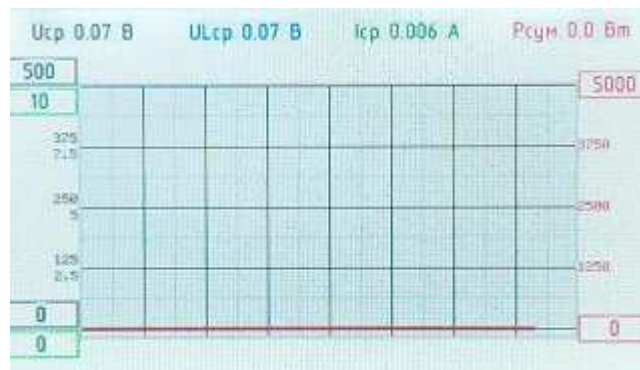


Рисунок 20 - Вид отображения

При выборе вида отображения откроется меню выбора (рис. 20), где выбирается вид отображения параметров в режиме отображения телеизмерений. Всего есть 4 вида отображений: Цифровой, стрелочный, в виде графиков, в виде мнемосхем. Примеры отображения показаны на рисунке 21.



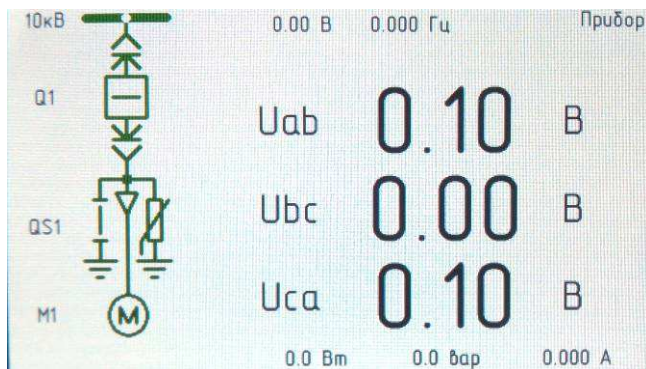
а) стрелочный



б) графики

Вел	Ср(Сум)	A(AB)	B(BC)	C(CA)
U,В	0.07	0.07	0.07	0.08
Uл,В	0.07	0.07	0.07	0.08
I,А	0.006	0.006	0.005	0.006
P,Вт	0.0	0.0	0.0	0.0
Q,ВАр	0.0	0.0	0.0	0.0
S,ВА	0.0	0.0	0.0	0.0
cos	0.000	0.000	0.000	0.000
F,Гц	0.000	0.000	0.000	0.000

в) цифровой



г) мнемосхема


Рисунок 21 - Виды отображения

При выборе меню "Выбор параметров для отображения" появится окно на рисунке 22 в котором с помощью галочек можно выбрать параметры отображаемые на главном экране модуля индикации.



Рисунок 22 – Выбор параметров отображения Рисунок 23 – Приставка единицы измерения

При выборе единиц измерения отображаемых параметров откроется меню выбора приставки к единице измерения. Пример меню показан на рисунке 23. При выборе значения "Авто" приставка к единице измерения будет определяться автоматически.

Также можно выбрать количество знаков поле запятой отображаемых параметров. Вид меню при нажатии на кнопку  показан на рисунке 24. Можно выбрать от 0 до 3 знаков после запятой. При выборе значения "Авто" количество знаков будет определяться автоматически.

3.6.4.4 Настройки связи

В этом меню настраивается тип цифрового интерфейса используемого для связи с измерительным прибором (в случае наличия двух типов интерфейсов), режима связи, адреса прибора для связи, периодичности опроса прибора. Вид меню приведен на рисунке 24.

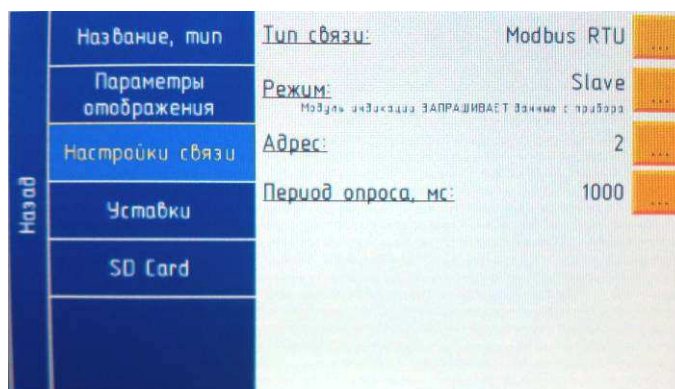


Рисунок 24 - Настройки связи

В пункте "Тип связи" при нажатии на  появится меню выбора типов

цифровых интерфейсов. "Modbus RTU" соответствует интерфейсу RS485, а "Modbus TCP" соответствует интерфейсу Ethernet. Окно выбора интерфейсов показано на рисунке 25.



Рисунок 25 - Тип связи

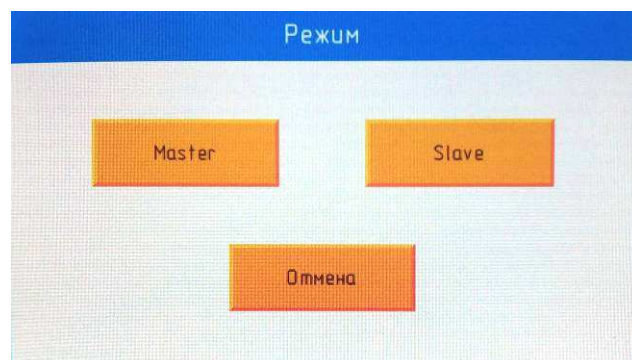



Рисунок 26 – Режим связи

Для настройки режима взаимодействия модуля индикации с приборами имеется 2 режима: Master, Slave. В режиме "Master" модуль индикации ждет данные от прибора. В режиме "Slave" модуль индикации запрашивает данные от прибора. При нажатии кнопки  напротив "Режима" появится меню (рис. 26) для выбора соответствующих параметров.

Для настройки адреса прибора войти в меню редактирования адреса и ввести необходимое значение. В случае, если выбран тип связи Modbus RTU ввести адрес от 1 до 247. В случае, если выбран тип связи Modbus TCP ввести IP адрес измерительного прибора, а также порт (по умолчанию порт 502).

Выбор периода опроса служит для настройки частоты обновления параметров прибора. Период опроса может быть от 200 до 65535 мс.

3.6.4.5 Уставки

В этом меню настраивается цветовая сигнализации срабатывания порогового значения какого либо параметра. Вид меню изображен на рисунке 27.

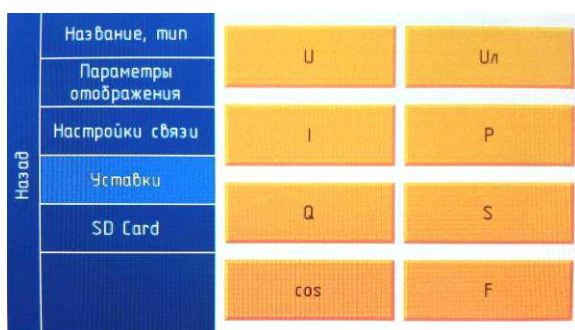


Рисунок 27 – Меню уставки



Рисунок 28 – Настройки уставки

При выборе любого из параметров откроется меню изображенное на рисунке 28. В этом меню задается до 5 уставок для данного параметра. Задается пороговое значение срабатывания, ширина гистерезиса, цвет сигнализации (изменение цвета параметра), мигание цифры параметра заданным цветом, логика срабатывания уставки (прямое и обратное), параметр “Вкл.” включает или отключает уставку. Для сохранения настроек уставок нажать кнопку ”Применить”.

3.6.4.6 SD Card

Данное меню служит для выбора сохранения параметров на карту памяти и для выбора сохраняемых параметров на карту памяти. Данное меню изображено на рисунке 29.

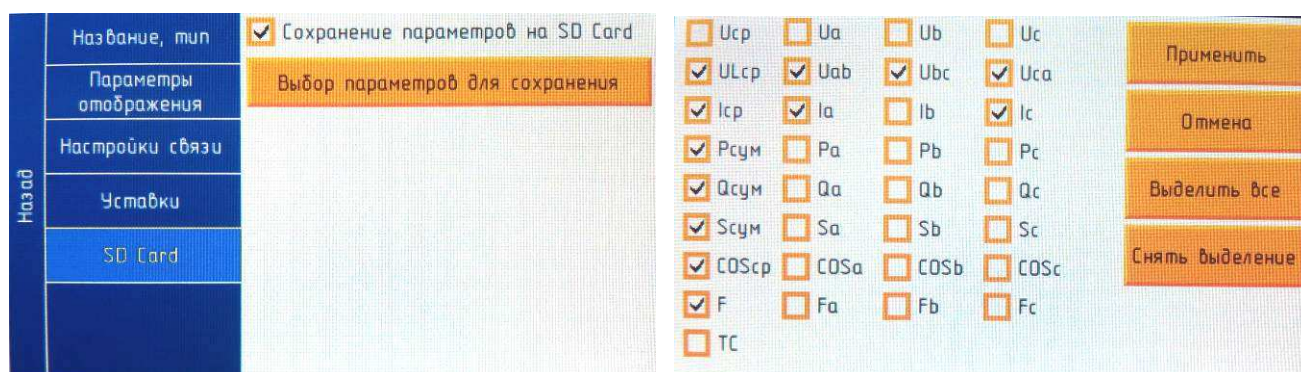


Рисунок 29 – Меню SD Card

Рисунок 30 – Выбор параметров для сохранения

При нажатии кнопки ”Выбор параметров для сохранения” (рис. 30) откроется меню, где можно выбрать какие параметры будут записываться на карту памяти. Для выхода с сохранением выбора нажать кнопку “Применить”. Для выхода без сохранения выбора нажать кнопку “Отмена”.

3.6.4.7 По окончании всех настроек нажать "Назад" для выхода в основное меню (рис. 6). Перед тем как появится основное меню появится информационное сообщение (рис. 15) с предупреждением о необходимости сохранения сделанных изменений в настройках. Нажатие кнопки "Ок" на данном сообщении не является подтверждением сохранения настроек. Чтобы записать сделанные настройки в память модуля необходимо в основном меню (рис 6). Нажать пункт "Сохранить настройки" и подтвердить действие нажатием кнопки "Да", после чего произведется запись настроек в память устройства.

3.6.5 Меню ”Добавить прибор”

В Этом меню можно добавить прибор отображаемый модулем индика-

ции. Модуль МИ120.5 поддерживает до четырех приборов. Для добавления прибора необходимо нажать на кнопку "Добавить" (рис. 31), после чего появится меню конфигурирования прибора, показанное на рисунке 32. Конфигурирование нового прибора осуществляется аналогично первому прибору согласно п. 3.6.4

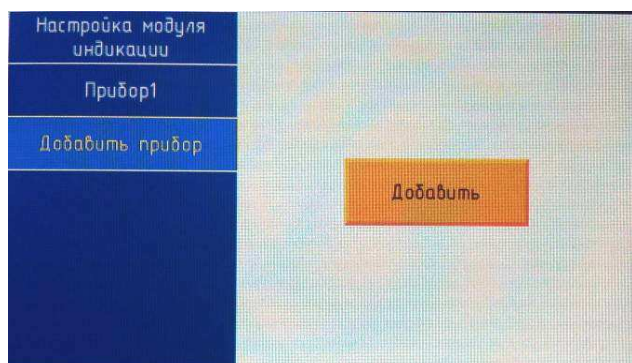


Рисунок 31 – Добавление прибора

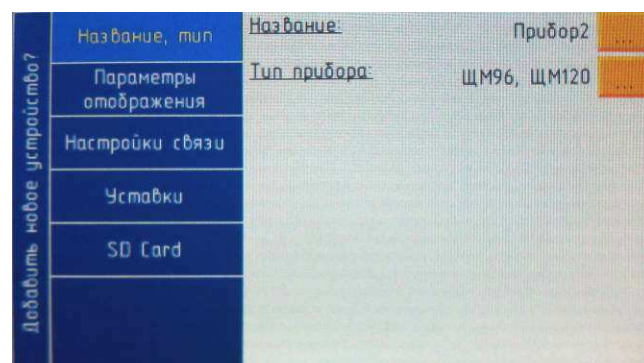


Рисунок 32 – Конфигурирование прибора

По окончании конфигурирования прибора необходимо сохранить настройки прибора нажав на поле "Добавить новое устройство?" и в появившемся окне выбрать "Да". В этом случае добавится новый прибор с указанными настройками, параметры которого будет отображать модуль индикации. В случае выбора пункта "Отмена" новый прибор не добавится.

По окончании всех настроек нажать "Настройка модуля индикации" для выхода в основное меню (рис. 6). Чтобы записать сделанные настройки в память модуля необходимо нажать пункт "Сохранить настройки" и подтвердить действие нажатием кнопки "Да", после чего произведется запись настроек и нового прибора или приборов в память устройства.

Для удаления прибора необходимо в основном меню выбрать необходимый прибор и нажать "Удалить прибор" после чего необходимо сохранить сделанные изменения в памяти.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие указания

4.1.1 Эксплуатационный надзор за работой модулей должен производиться службами, за которыми закреплено данное оборудование.

4.1.2 Модули не должны вскрываться во время эксплуатации. Нарушение сохранности гарантийных этикеток предприятия-изготовителя снимает с производителя гарантийные обязательства.

4.1.3 Все возникающие во время эксплуатации неисправности устраняет предприятие-изготовитель.

4.2 Порядок технического обслуживания

4.2.1 Рекомендуется ежегодно проводить профилактический осмотр на месте эксплуатации. Для этого:

- снять напряжение питания с модуля;
- удалить с модуля пыль;
- проверить состояние модуля, убедиться в отсутствии механических повреждений,
- проверить состояние креплений;
- подать напряжение питания на модуль.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

5.1 Транспортирование модулей должно производиться в соответствии с ГОСТ 22261-94.

Значения климатических и механических воздействий на модули при транспортировании должны находиться в пределах, указанных в 1.2.11 и 1.2.12, 1.2.14.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение. При транспортировании самолетом модули должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

5.2 При транспортировании модулей железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая малотоннажная, тип подвижного состава – закрытый вагон или платформа с универсальным контейнером, загруженным до полной вместимости.

5.3 После транспортирования при отрицательной температуре окружающего воздуха модули выдерживают упакованными в течение 6 часов в условиях хранения 1 ГОСТ 15150-69.

5.4 Хранить модули без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С. Хранение модулей у изготовителя и потребителя следует производить в закрытых складских помещениях на стеллажах в потребительской таре.

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

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца со дня ввода модулей в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения 12 месяцев с момента изготовления модуля.

6.2 Изготовитель гарантирует соответствие модуля требованиям технических условий ТУ 25-7504.213-2011 при соблюдении следующих правил:

– соответствие условий эксплуатации, хранения, транспортирования изложенных в настоящем руководстве;

– обслуживание модуля должно производиться в соответствии с требованиями настоящего руководства персоналом, прошедшим специальное обучение.

6.3 Потребитель лишается права на гарантийный ремонт:

– при несоблюдении потребителем требований 6.2;

– при нарушении сохранности гарантийных этикеток предприятия-изготовителя.

7 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

7.1 При отказе в работе или неисправности модуля в период действия гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки модуля изготовителю.

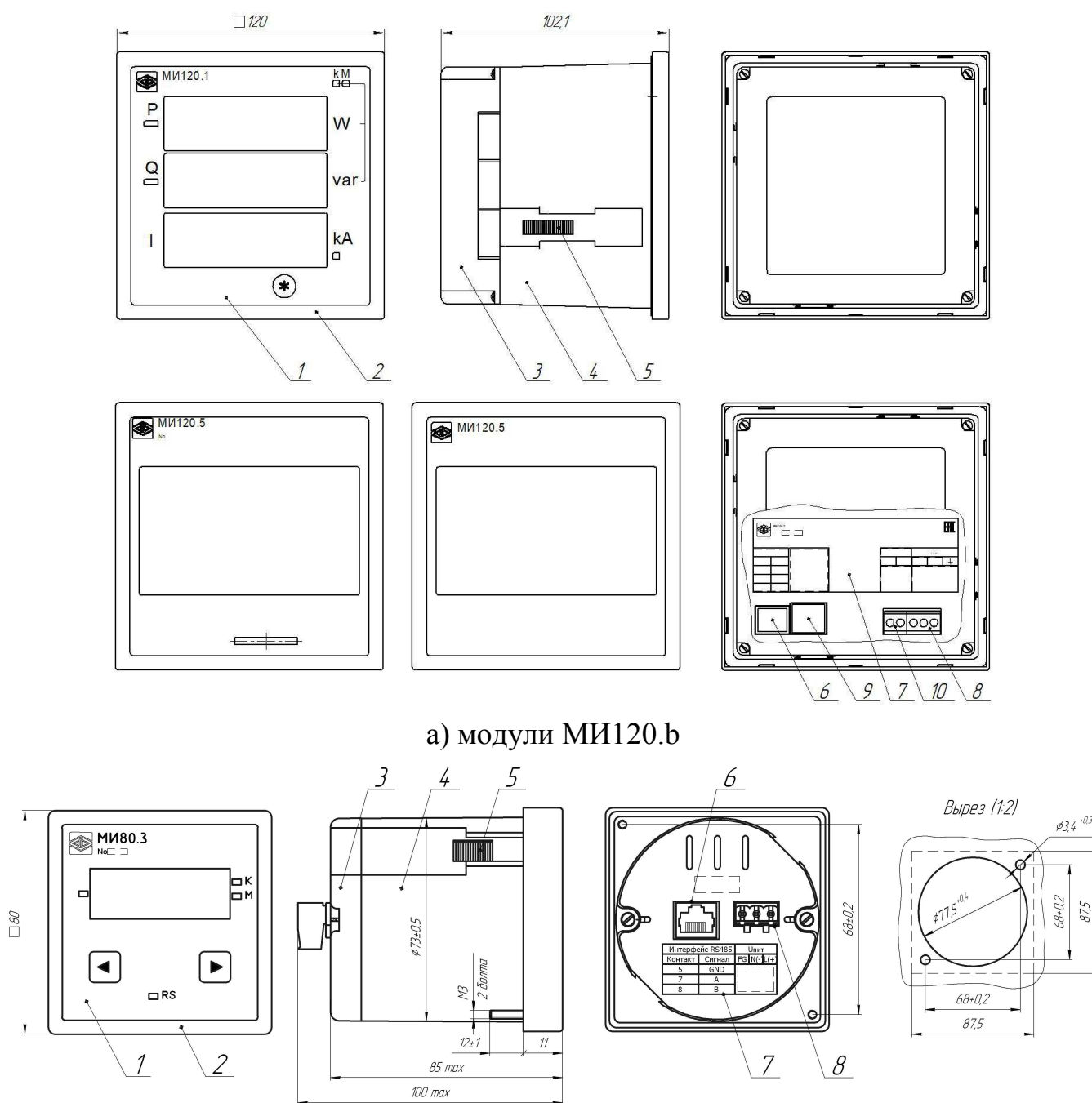
7.2 Единичные отказы комплектующих изделий не являются причиной для предъявления штрафных санкций.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 Модуль не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации и подлежит утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем данное изделие.

Приложение А (обязательное)

Общий вид и габаритные размеры модулей



а) модули МИ120.б

б) модуль МИ80.3

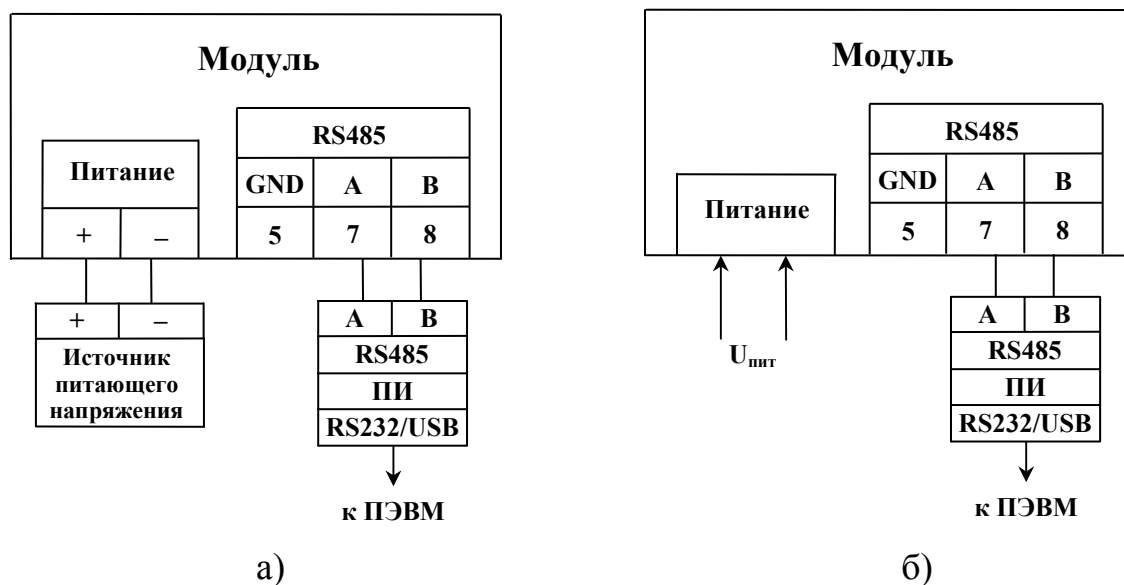
- 1 – лицевая панель,
- 2 – передняя рамка,
- 3 – задняя крышка,
- 4 – основание корпуса,
- 5 – паз для крепления,

- 6 – разъем для подключения интерфейса RS485,
- 7 – этикетка,
- 8 – разъем для подключения питания,
- 9 – разъем для подключения ethernet;
- 10 – клеммы подключения входного сигнала.

Примечание – На рисунке а) показана лицевая панель модулей МИ120.1, МИ120.5 для модулей МИ120.2, МИ120.3 лицевая панель, этикетка отличаются. Для модуля МИ120.5 показана задняя панель с расположением контактов внешних подключений в максимальном исполнении.

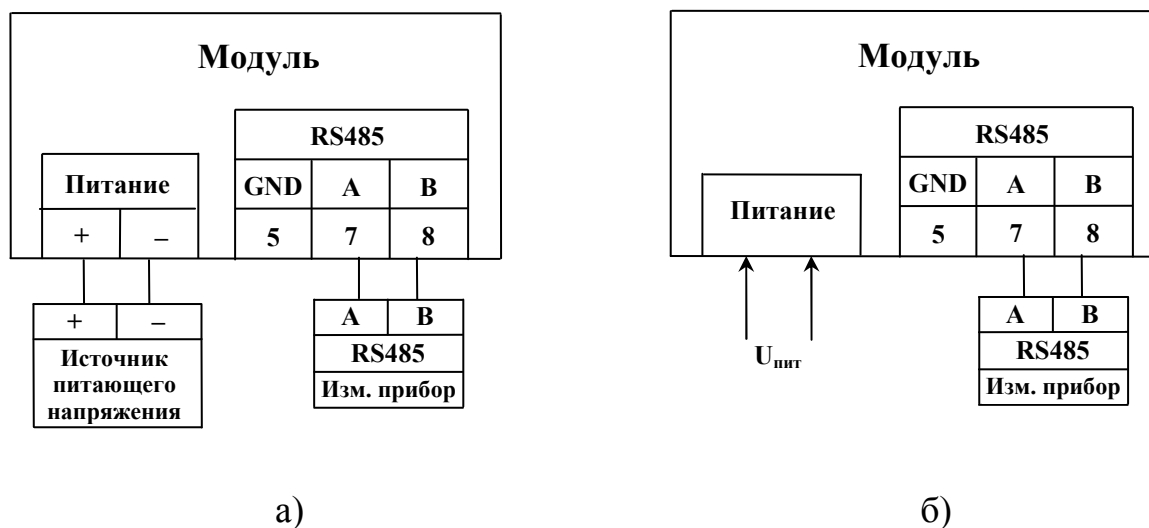
Рисунок А.1 – Общий вид и габаритные размеры модулей

Приложение Б
(обязательное)
Схемы внешних подключений модулей



- а) для исполнений с параметром $c = 5BH, 12BH, 24BH$;
б) для исполнений с параметром $c = 220BY$.

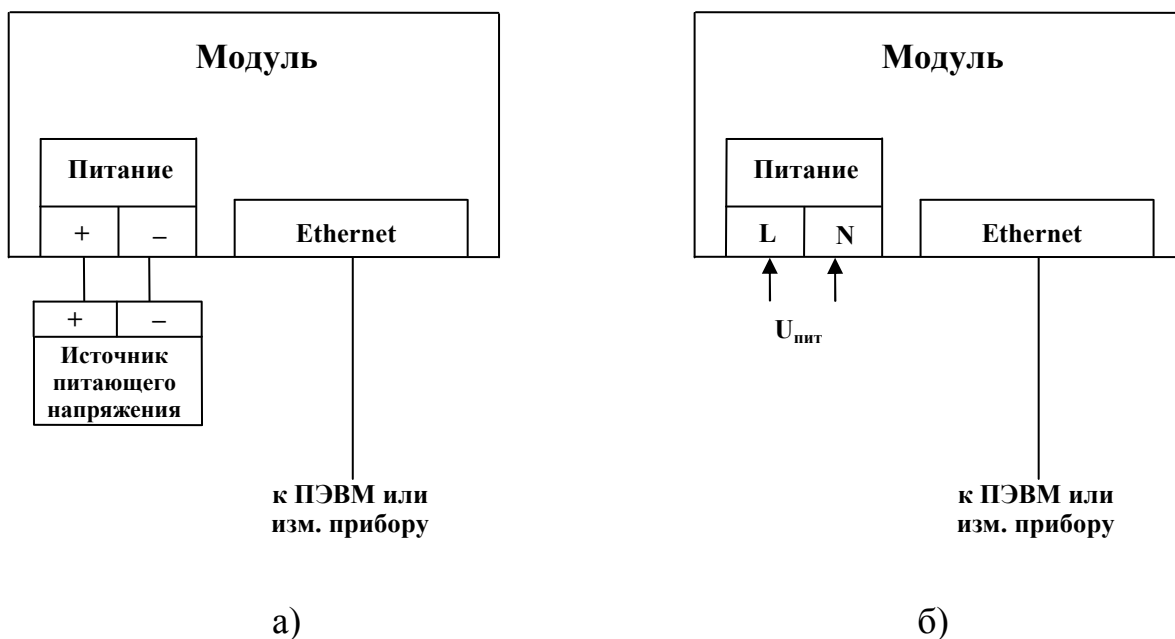
Рисунок Б.1 – Схемы подключения модулей к ПЭВМ



- а) для исполнений с параметром $c = 24BH, 12BH, 5BH$;
б) для исполнений с параметром $c = 220BY$.

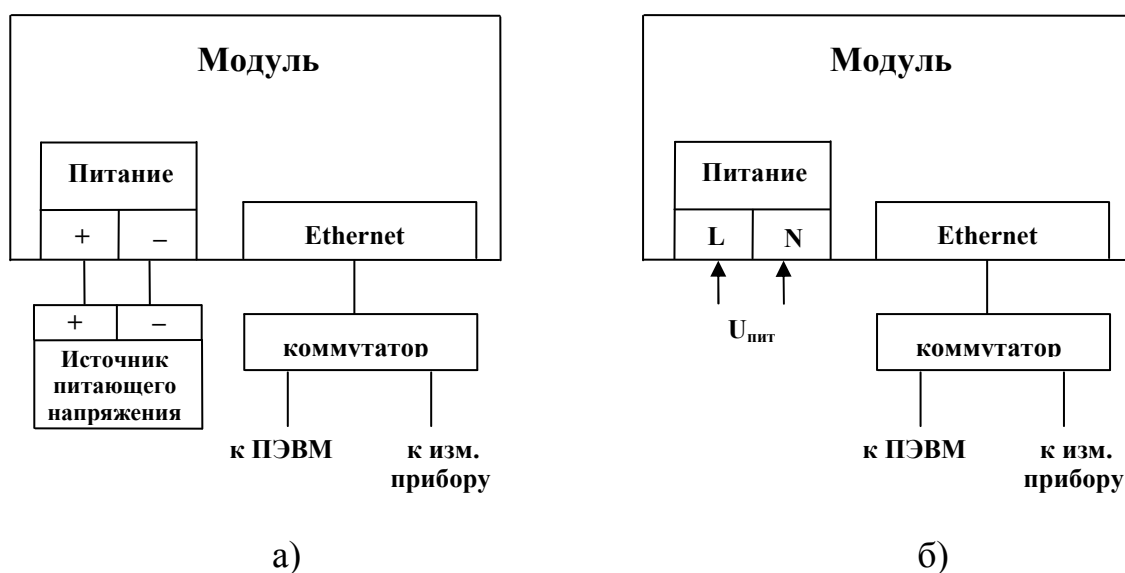
Примечание – При использовании одного модуля МИ120.5 для отображения параметров нескольких измерительных приборов или преобразователей необходимо подключать все приборы в одну магистраль RS-485.

Рисунок Б.2 – Схемы подключения модулей к измерительному прибору или преобразователю



- а) для исполнений с параметром $c = 24ВН, 12ВН, 5ВН$;
 б) для исполнений с параметром $c = 220ВУ$.

Рисунок Б.3 – Схемы подключения модуля МИ120.5 к измерительному прибору, преобразователю, ПЭВМ по интерфейсу Ethernet на прямую.



- а) для исполнений с параметром $c = 24ВН, 12ВН, 5ВН$;
 б) для исполнений с параметром $c = 220ВУ$.

Рисунок Б.4 – Схемы подключения модуля МИ120.5 к измерительному прибору, преобразователю, ПЭВМ по интерфейсу Ethernet через коммутатор.

Приложение В (обязательное)

Протокол обмена данными по интерфейсу RS485

Прибор может работать в составе полевой сети на основе последовательного интерфейса RS485 с протоколом Modbus RTU в качестве ведомого устройства.

Описание обмена данными по последовательному интерфейсу

Для организации обмена данными используются три уровня модели ISO/OSI:

- физический;
- канальный;
- прикладной.

Обмен данными на прикладном уровне может происходить по протоколам, описанным следующими стандартами:

- «MODBUS Application Protocol» (Modbus Organization, Inc.) версии 1.1b;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

Настройка на необходимый протокол передачи не требуется. Устройство определяет его автоматически по формату входящих кадров. Возможна поочередная работа по обеим протоколам без потерь данных.

Для представления значений некоторых чисел на прикладном уровне используются форматы стандарта IEEE 754-2008. Упомянутые в этом разделе форматы чисел одинарной, двойной и двойной расширенной точности относятся к этому стандарту.

Далее в этом разделе описываются отличительные особенности прибора, не регламентированные вышеуказанными стандартами.

В.1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Десятичная точка — разделитель целой и дробной части числа. В некоторых культурах синонимом термина является *запятая*.

Среднеквадратическое значение — если не указано иначе, подразумевается более узкий смысл, чем в математике, а именно значение основной измеряемой величины.

Прямой порядок машинных слов — такой порядок, при котором запись (передача, расположение и т.д.) многословной структуры начинается со

старшего слова и заканчивается младшим. В этом случае старшее слово располагается в памяти по меньшему адресу. Частный случай машинного слова — байт.

Обратный порядок машинных слов — такой порядок, при котором запись (передача, расположение и т.д.) многословной структуры начинается с младшего слова и заканчивается старшим. В этом случае старшее слово располагается в памяти по большему адресу.

Основная величина — величина, которой уделяется наибольшее внимание при проектировании измерительной аппаратной и программной составляющих прибора (часто определяет полное наименование прибора: для амперметра – ток, для вольтметра – напряжение).

В.2 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИКЛАДНОГО УРОВНЯ (Modbus)

Данные в пространстве Modbus представлены структурами, описанными в таблице В.1.

Таблица В.1 – Структуры данных

Обозначение	Количество регистров	Описание
F1032	2	Первый регистр содержит младшие 16 бит числа одинарной точности, второй – старшие
F0123	2	Первый регистр содержит младшие 16 бит с инверсным порядком байт числа одинарной точности, второй – старшие
F3210	2	Первый регистр содержит старшие 16 бит числа одинарной точности, второй – младшие

Доступные величины пространства Modbus представлены в таблице В.2.

Таблица В.2 – Карта величин в пространстве Modbus

Адрес	Структура	Функция доступа	Описание
0x0012	F1032	4	Вторичный ток/напряжение
0x0014	F1032	4	Частота
0x0016	F1032	4	Первичный ток/напряжение
0x0022	F0123	4	Вторичный ток/напряжение
0x0024	F0123	4	Частота
0x0026	F0123	4	Первичный ток/напряжение
0x0032	F3210	4	Вторичный ток/напряжение
0x0034	F3210	4	Частота
0x0036	F3210	4	Первичный ток/напряжение

В.3 РЕАЛИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО И КАНАЛЬНОГО УРОВНЕЙ ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

Физический уровень. Устройство является контролируемой станцией

(вторичный Slave). Допустимы следующие конфигурации сети:

- точка-точка;
- радиальная точка-точка;
- магистральная.

В обоих направлениях (управления и контроля) используются несимметричные цепи обмена V.24/V.28 на скоростях 1200 бит/с и более.

На канальном уровне реализована небалансная передача. Адресное поле канального уровня однобайтовое неструктурированное. Максимальная длина кадра в обоих направлениях – 255. Число повторений кадров – 3.

Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется образом, описанным в таблице В.3.

Таблица В.3 - Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2

Идентификатор типа	Причина передачи
13	2,5

В.4 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИКЛАДНОГО УРОВНЯ ГОСТ Р МЭК 60870-5-101

Общий адрес ASDU настраивается: 1 или 2 байта.

Адрес объекта информации настраивается: 1, 2 или 3 байта, неструктурированный.

Причина передачи настраивается: 1 или 2 байта.

Применяемые стандартные ASDU перечислены в таблице В.4.

Таблица В.4 – Стандартные ASDU и назначенные им причины передачи

Номер	Описание	Обозначение	Причины передачи ¹
13	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1	2, 5
102	Команда чтения	C_RD_NA_1	5

¹Если не указано иначе, то в стандартном направлении.

Реализованные основные прикладные функции:

- общий опрос станции;
- фоновое сканирование.

Доступные пользователю объекты информации представлены в таблице В.5.

Таблица В.5 – Карта объектов информации в пространстве ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

Адрес	Описание
1	Частота
2	Вторичный ток/напряжение
3	Первичный ток/напряжение

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					