

ООО "НПП ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА"

УКАЗАТЕЛЬ ПОЛОЖЕНИЯ АВТОТРАНСФОРМАТОРА МС 1220

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КС 125.00.00.000 РЭ

2002 г.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Указатель положения автотрансформатора МС 1220 (далее МС) предназначен для определения положения переключателей автотрансформатора и преобразования номера положения переключателей в унифицированный выходной сигнал (0 - 5) мА, а также для передачи номера положения переключателей МС по интерфейсу RS 485 на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

Формат сообщений МС приведен в приложении В.

МС состоит из преобразователя ДП128, микроконтроллера, энергонезависимой памяти, изолированного интерфейса RS485, элемента гальванической развязки и формирователя унифицированного выходного сигнала.

Защита от поражения электрическим током - класс II ГОСТ Р 51350-99.

По устойчивости к климатическим воздействиям ПИ относятся к группе 5 по ГОСТ 22261-94, а по условиям климатического исполнения – к категории УЗ в соответствии с ГОСТ 15150-69. Устойчивость к механическим воздействиям по группе 3 ГОСТ 22261-94.

Структурная схема МС приведена на рисунке 1.

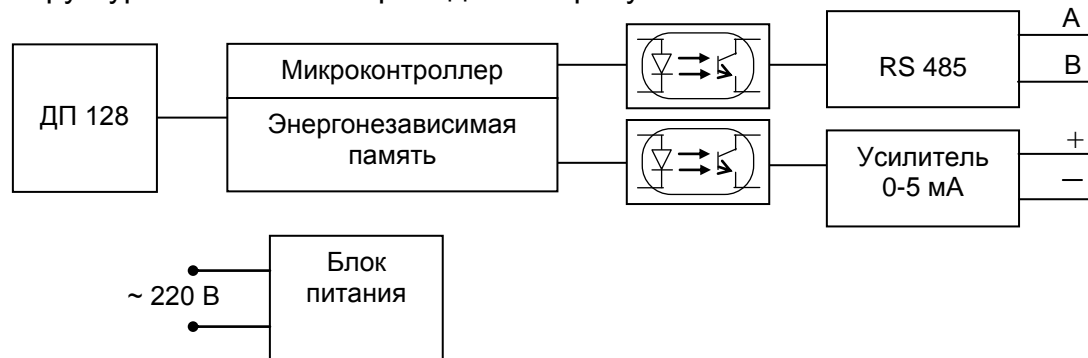


Рисунок 1 – Структурная схема МС

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Число определяемых положений	- 2 ... 128
Выходной сигнал I	- 0 ... 5 мА
Выходной сигнал II	- RS 485
Погрешность определения положения автотрансформатора по выходу I	- 50 мкА
Напряжение питания	- 220 В 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	- 3 В*А
Рабочий диапазон температур	- от минус 30 до +50°С
Влажность не конденсирующая	- 0 ... 95 %
Скорость обмена по интерфейсу RS 485	- 1200 ... 19200
Электрическое сопротивление изоляции, не менее	- 20 МОм
Класс защиты от поражения электрическим током	- II по Р 51350-99
Гарантийный срок эксплуатации	- 18 месяцев

Сохранность памяти при исчезновении питания	- 15 лет
Срок службы	- 15 лет
Межповерочный интервал	- 3 года
Время установления рабочего режима, не более	- 30 минут
Масса, не более	- 0.55 кг
Габаритные размеры, не более	- 135×94×65

Входные цепи, выходные цепи, цепи питания гальванически развязаны.

Значение тока на выходе I рассчитывают по формуле

$$I_1 = (5/N_{\max}) * N + (5/N_{\max})/2, \text{ где}$$

- N_{\max} максимальное количество положений автотрансформатора (2 ... 128);
- N текущее положение автотрансформатора.

3 ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ МС 1220

- 3.1 Определение положения переключателя автотрансформатора осуществляется микроконтроллером при помощи управляемого входного коммутатора.
- 3.2 Определенное положение передается по интерфейсу RS 485, формат сообщений приведен в приложении В.
- 3.3 Аналоговый сигнал формируется с помощью встроенного ШИМа и далее с помощью элементов гальванической развязки передается на выход I.
- 3.4 Серийный номер указателя положения, максимальное количество положений и адрес, хранятся в энергонезависимой памяти.

4 ОБРАБОТКА И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

Передача данных производится по запросу с линии связи. Для приема и передачи сообщений используется изолированный интерфейс RS485, обеспечивающий передачу данных на расстояние до 1,2 км при скорости 9600 бит/с. Формат сообщений приведен в приложении В.

4.1 Подготовка к установке

Перед установкой необходимо запрограммировать адрес МС.

Внимание! МС, подключаемые к одной линии связи, должны иметь оригинальный адрес.

4.1.1 Подключить преобразователь интерфейса к разъему порта COM1 или COM2 ЭВМ.

4.1.2 Подсоединить контакты МС, обозначенные буквами А и В, к одноименным контактам преобразователя интерфейса витой парой.

4.1.3 Подключить МС по схеме проверки основной погрешности.

4.1.4 Включить ЭВМ.

4.2 Запуск программы

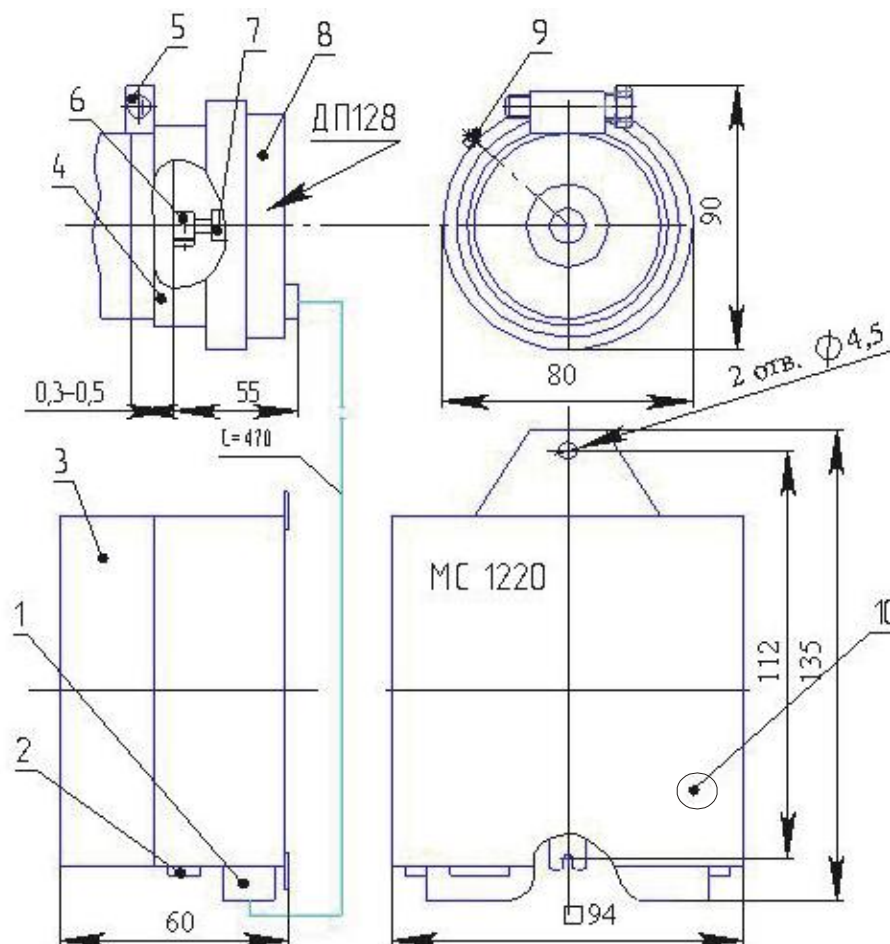
При запуске программы использовать описание программного пакета ExtraSensor, приложение В.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 5.1 Специалист, осуществляющий монтаж, обслуживание и ремонт МС, должен руководствоваться "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" ГОСТ 12.2.007.
- 5.2 Монтаж, демонтаж, ремонт, поверку и пломбирование могут производить только организации, имеющие на это полномочия, и лица, обладающие необходимой квалификацией.
- 5.3 Подключение и отключение МС необходимо производить только при отключенном напряжении сети и выходных цепей, приняв меры против случайного включения. По способу защиты человека от поражения электрическим током МС соответствуют классу II по ГОСТ Р 51350-99.

6 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ

- 6.1 Перед установкой МС необходимо произвести его наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие пломб.
- 6.2 Крепление МС осуществляется двумя винтами М 4х12.
Габаритные и установочные размеры блока электронного приведены на рисунке 2.
- 6.3 Установить автотрансформатор в положение "1".
- 6.4 Выкрутить винты **9** (см. рисунок 2).
- 6.5 Снять крышку **8**.
- 6.6 На валу сельсина привода автотрансформатора закрепить винтом втулку **6** с зазором $0,3 \div 0,5$ мм от корпуса сельсина.
- 6.7 В корпус сельсина вставить корпус **4** до упора, совмещая паз втулки **6** с выступом датчика **7**.
- 6.8 Вращая в любую сторону корпус **4** относительно корпуса сельсина до загорания светодиода **10** (контроль положения "1"), совмещаем положение "1" автотрансформатора с положением "1" датчика **7**.
- 6.9 Завернуть винт хомута **5**.
- 6.10 Установить крышку **8**. Закрутить винты **9**.
- 6.11 Проверить работу датчика на всех положениях автотрансформатора.



1 - XP1 и XS1; 2 - RS485, выход I, питание; 3 - корпус; 4 - корпус датчика; 5 - хомут; 6 - втулка с винтом; 7 - датчик ДП 128; 8 - крышка; 9 - винт (3шт.) крышки; 10 - светодиод.

Рисунок 2 – Габаритные и установочные размеры MC

7 ВЫВОД MC ИЗ РАБОТЫ

- 7.1 Перед отключением MC убедитесь, что все данные записаны с помощью программного обеспечения ЭВМ.
- 7.2 Обесточьте силовые цепи.
- 7.3 Отключите MC от силовых и информационных цепей.
- 7.4 Снимите блок электронный и ДП128.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Поверка MC производится каждые 3 года организацией, имеющей соответствующие полномочия, в объеме по методике, изложенной в данной инструкции. После поверки MC пломбируется.

При несоответствии требованиям, предъявленным во время поверки, МС подвергается ремонту. В случае невозможности устранения неисправности МС отправляется для ремонта на завод-изготовитель.

9 ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКТНОСТИ

9.1 Комплектность поставки:

- блок электронный - 1 шт.,
- датчик ДП-128 - 1 шт.,
- втулка с винтом - 1 шт.,
- паспорт КС 125.00.00.000 ПС - 1 экз.,
- инструкция по эксплуатации КС 125.00.00.000 РЭ, комплект программного обеспечения - 1 диск CD на партию до 10 штук,
- упаковочная коробка - 1 шт.

9.2 Упаковка МС, эксплуатационной и товаросопроводительной документации производится в соответствии с ГОСТ 25978-83 в коробку из гофрированного картона. Коробка должна быть оклеена клеевой лентой. Габариты коробки не более 140x100x70 мм.

Масса не более 0,6 кг.

10 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

10.1 Условия транспортирования МС соответствуют группе 5 по ГОСТ 22261. Вид отправок - малотоннажный.

10.2 МС должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов.

11 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На шильдике наносятся:

- наименование и условное обозначение МС,
- товарный знак предприятия-изготовителя,
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя,
- испытательное напряжение изоляции С2,
- год изготовления,
- схема электрическая подключения,
- параметры входных и выходных цепей.

Пломбирование МС:

Один винт крышки МС пломбируют путем нанесения клейма ОТК.

12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 12.1 Гарантийный срок эксплуатации - не менее 18 месяцев со дня ввода МС в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения 6 месяцев.
- 12.2 Изготовитель гарантирует соответствие МС требованиям ТУ 4276-014-25744948-2004 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования.
- 12.3 В случае обнаружения несоответствия партии поставленных МС (далее «Товара») по количеству, качеству, комплектности и номенклатуре во время его приемки, а также при монтаже, наладке и эксплуатации в период гарантийного срока, вызов представителя Изготовителя обязателен. В этом случае стороны согласовывают условия допоставки «Товара», замены забракованного «Товара» на «Товар» надлежащего качества в срок, не превышающий срока его технологического изготовления, отдельным письменным соглашением сторон, оформление которого производится не позднее 10 (десяти) рабочих дней, исчисляемых от даты вызова представителя Изготовителя при первичной приемке «Товара» Потребителем. В случае выявления скрытых недостатков поставленного «Товара» данное соглашение оформляется и подписывается сторонами не позднее 10 (десяти) рабочих дней с момента составления мотивированного заключения по условиям п.12.6.2. настоящего руководства. До составления данного соглашения штрафные санкции не применяются.
- 12.4 Во всем остальном стороны руководствуются Инструкциями, утвержденными Госарбитражем «О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и народного потребления, по количеству и качеству» № П-6 и № П-7 с изменениями и дополнениями.
- 12.5 Прием «Товара» по качеству производится не позднее 20 календарных дней с момента фактического получения «Товара» Потребителем. «Товар», имеющий гарантийный срок службы, также проверяется по качеству в момент фактического получения «Товара» Потребителем, но не позднее 20 календарных дней с момента его получения Потребителем.
- 12.5.1 При обнаружении несоответствия качества «Товара», Потребитель обязан:
- приостановить приемку;
 - составить акт соответствующей формы со ссылками на техническую документацию, описанием технических параметров и режимов работы оборудования, на котором использовался поставляемый с данным руководством «Товар», с указанием количества и номенклатуры осмотренного «Товара», а также характеристикой выявленных дефектов;
 - обеспечить хранение «Товара» в условиях, не допускающих ухудшения его качества и смешения с другими однородными «Товарами»;
 - вызвать представителя Изготовителя для составления двустороннего акта с указанием даты и времени начала приема.
- 12.6 Для предъявления претензий по качеству, возникших при монтаже, наладке и эксплуатации, и в период гарантийного срока, или если «Товар» используется как часть целого (является частью иного оборудования), составляется акт о скрытых недостатках «Товара». Такой акт должен быть составлен в течение 5 (пяти) дней по обнаружении таких недостатков, но в пределах гарантийного

срока. В данном акте обязательно указываются ссылки на техническую документацию, перечень оборудования, описание технических параметров и режимов работы оборудования, в составе которого использовался поставляемый с данным руководством «Товар», указывается количество и номенклатура забракованного «Товара», характеристика дефектов.

- 12.6.1 Скрытыми недостатками признаются такие недостатки, которые не могли быть обнаружены при обычной для данного вида «Товара» проверке и выявлены в процессе монтажа, испытания и использования «Товара».
- 12.6.2 При обнаружении скрытых недостатков «Товара» создается комиссия из представителей Изготовителя, Потребителя и представителя третьего лица (если Потребитель не является конечным потребителем «Товара»), которая исследует дефекты поставленного «Товара», причины их возникновения и составляет мотивированное заключение.
- 12.7 При обнаружении дефектов в «Товаре» при его приемке, а также при монтаже, наладке и эксплуатации в период гарантийного срока и на основании заключения комиссии, указанного в п.12.6.2. настоящего руководства, Изготовитель обязан за свой счет, включая транспортные расходы, заменить бракованный «Товар» на «Товар» соответствующего качества. Сроки замены согласовываются сторонами в соответствии с п.12.3. настоящего руководства. В этом случае претензии не направляются, штрафные санкции к Изготовителю не применяются. Все акты приемки по количеству и качеству, составляемые в соответствии с условиями настоящего руководства и направляемые Изготовителю, составляются в соответствии с Инструкциями, утвержденными Госарбитражем «О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и народного потребления, по количеству и качеству» № П-6 и № П-7 с изменениями и дополнениями.
- 12.8 Все претензии, независимо от срока их направления Изготовителю (во время гарантийного срока и по его окончании), предъявляются в соответствии с положениями данного раздела.

13 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

- 13.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта
1.Внешний осмотр	13.5.1
2.Проверка сопротивления изоляции электрических цепей	13.5.2
3.Проверка основной погрешности	13.5.3

- 13.2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться измерительные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Рекомендуемый тип средства поверки	Количество шт.
1.Миллиампер 0-5 мА	Д-5090 кл 0,2	1
2.Преобразователь интерфейса RS 485-RS 232	МС1205	1
3.Компьютер		1

Для проверки основной погрешности допускается использование другой аппаратуры, обеспечивающей измерение с необходимой точностью.

13.3 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха – (20 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 630 до 800 мм рт. ст.;
- магнитные и электрические поля практически отсутствуют, кроме земного.
- напряжение питающей сети переменного тока – $(220 \pm 4,4)$ В;
- частота питающей сети – $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- форма кривой переменного напряжения питающей сети - синусоидальная.

Коэффициент несинусоидальности кривой напряжения не превышает 5%.

13.4 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки прибор распаковывается и выдерживается при температуре от 15 °С до 30 °С не менее 4-х часов и в нормальных условиях применения - не менее 2-х часов.

13.5 Проведение поверки

13.5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра установить:

- сохранность пломбы изготовителя;
- соответствие маркировки типа, исполнения и номера прибора данному паспорту;
- соответствие комплектности прибора;
- отсутствие грубых механических повреждений наружных частей прибора.

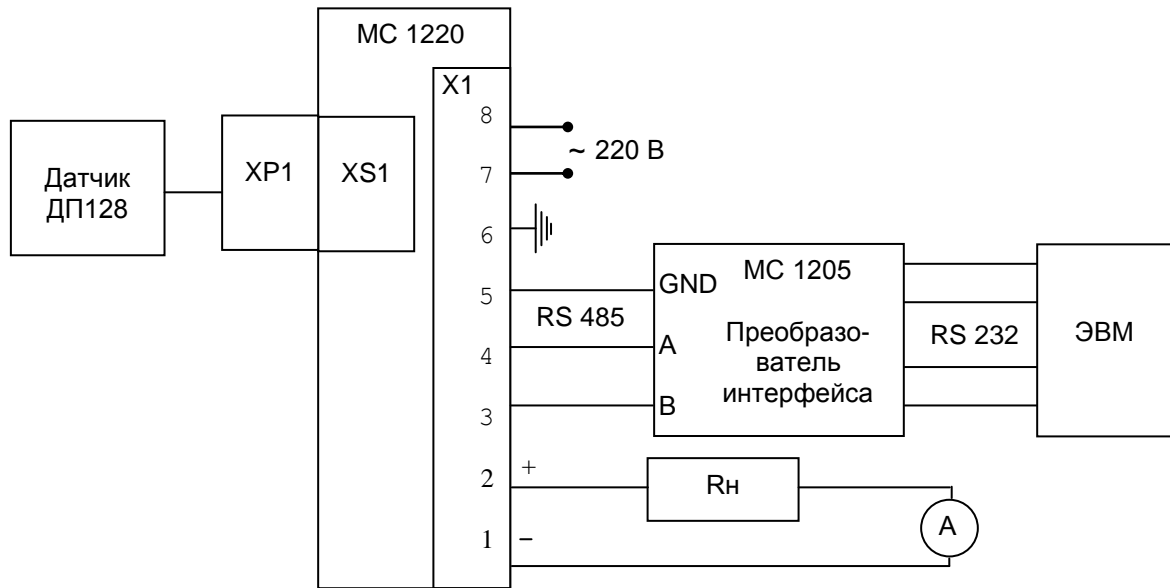
13.5.2 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей прибора

- Подключить мегаомметр последовательно между закороченными входными, выходными цепями и цепью питания;
- подать испытательное напряжение;
- определить величину сопротивления изоляции с погрешностью не более 20 % по истечении 1 минуты после приложения напряжения;

Сопротивление изоляции электрических цепей должно быть не менее 20 МОм.

13.5.3 Определение диапазона измерения и основной погрешности.

Собирают схему, указанную на рисунке 3.



A – миллиамперметр постоянного тока Д590/7, кл.т. 0,1;

Rн – магазин сопротивлений Р33, кл.т. 0,2.

Рисунок 3 – Схема поверки MC

Устанавливают значение сопротивления нагрузки 2 кОм $\pm 10\%$.

По истечении времени установления рабочего режима, руководствуясь описанием программного пакета ExtraSensor (приложение В) устанавливают номер датчика и выводят результаты измерений на экран монитора.

По монитору определяют положение переключателя автотрансформатора. Оно должно соответствовать установленному на ДП128.

По миллиамперметру определяют значения выходного тока и по таблице находят положение переключателя автотрансформатора, сверяют его с отображаемым на дисплее.

Определяют основную погрешность по формуле:

$$\gamma = (A_0 - A_M) / A_H ,$$

где

A_0 - действительное значение тока по миллиамперметру, мА;

$A_M = (5 \text{ мА} / 256) * N_{abs}$, мА; N_{abs} - абсолютная позиция датчика положений;

A_H - нормирующее значение тока (5 мА).

Результат проверки считается положительным, если основная погрешность не превышает 1,0 %.

14 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

14.1 При положительных результатах поверки MC пломбируют.

14.2 На годный поверенный прибор может быть выдано свидетельство о поверке.

14.3 При отрицательных результатах поверки запрещают дальнейшую эксплуатацию прибора, в документах по оформлению результатов поверки делают запись о непригодности, поверительную пломбу гасят, свидетельство аннулируют.

Приложение А

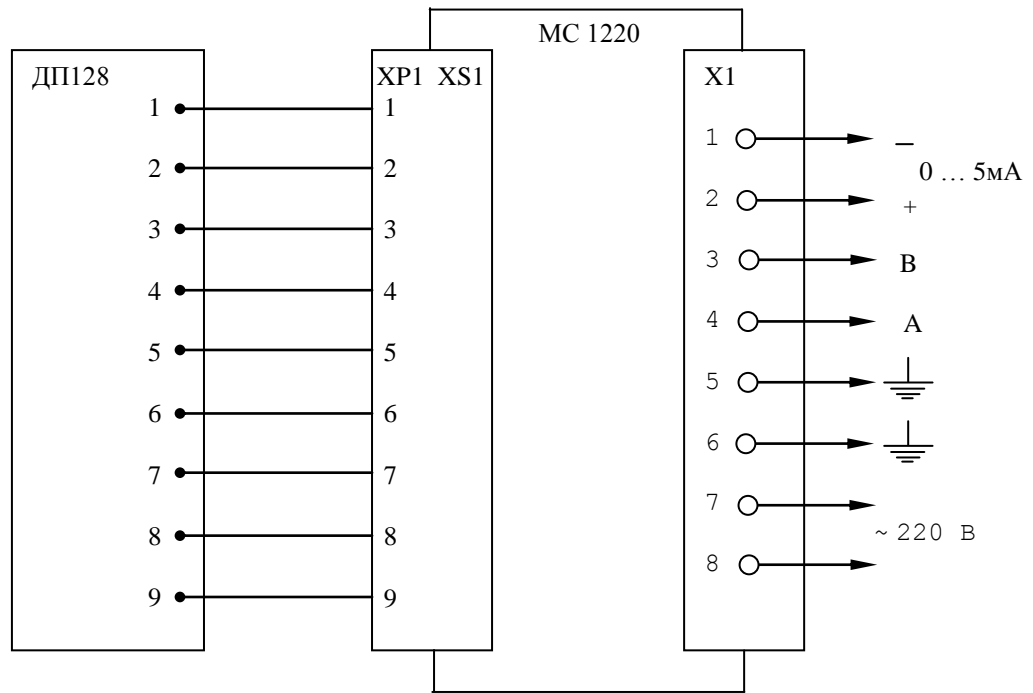


Рисунок А1– Схема подключения MC1220

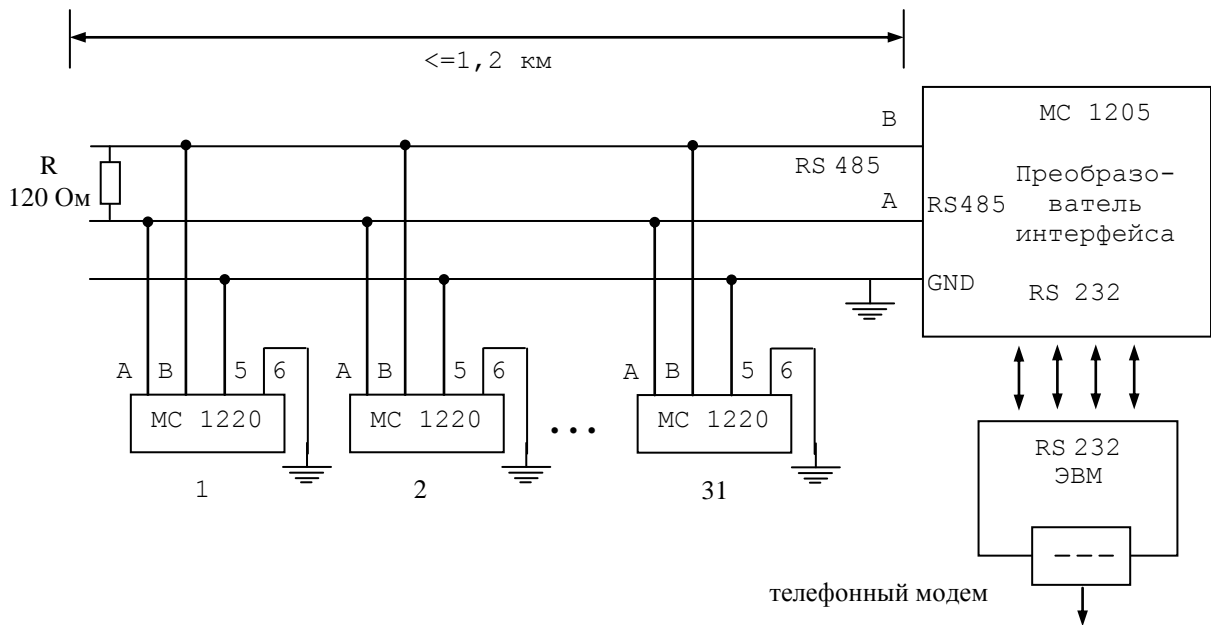


Рисунок А2 – Автоматизированная система контроля положения автотрансформаторов в энергосистеме

Приложение В

Система команд датчика MC1220

Формат кадра запроса

Кадр запроса состоит из стартовой последовательности длиной 2 байта и одного блока данных, с двумя байтами CRC в конце, длиной - 16 байт. CRC рассчитывается для 14 байт, начиная с длины.

Кадр содержит следующие поля:

Таблица В1

Поле	Комментарий
Head	Заголовок 2 байта 0x05, 0x64
DataLen	Длина данных = 0
ControlByte	Контрольный байт = 0
Address	Адрес (2 байта, младший байт передается первым)
Command	Команда для устройства (1 байт)
Parameters	Параметры (9 байт P1-P9, P1 передается первым)
CRC	CRC контроль (2 байта, старший байт передается первым)
Примечание – Неиспользуемые байты поля Parameters заполняются нулями.	

Формат кадра ответа

Кадр ответа состоит из стартовой последовательности длиной 2 байта и блока данных. Блок данных заканчивается двумя байтами CRC. Блок данных имеет длину 16 байт (с учетом 2 байт CRC). В поле DataLen указывается длина данных Data плюс четыре байта, считывающие размер полей DataLen, ControlByte и Address. Передача данных Data начинается с младшего байта D1.

Кадр содержит следующие поля:

Таблица В2

Поле	Комментарий
Head	Заголовок 2 байта 0x05, 0x64
DataLen	Количество байт в кадре – (Head+CRC) =14 (1 байт)
ControlByte	Контрольный байт = 0 (1 байт)
Address	Адрес (2 байта, младший байт передается первым)
Data	Данные (10 байт) D1 – D10
CRC	CRC контроль (2 байта, старший байт передается первым)

Таблица В3. Команды, воспринимаемые датчиком МС 1220

Код	Наименование
0x01	Подготовка к записи данных во флеш память датчика
0x02	Изменение адреса датчика
0x03	Чтение адреса датчика
0x08	Считать информацию о датчике
0x15	Установка скорости обмена данными
0x65	Считать данные
0x66	Установить число положений
0x67	Считать число положений

Таблица В4. Описание команд

Код	Наименование параметра	Байты структуры PARAMETERS	Передаваемые данные	Получаемые данные	Предварительные команды
0x01	Признак команды	P1=0xA5			
0x02	Старый адрес	P1-P2			0x01
	Новый адрес	P3-P4			
0x03	Параметров нет				
0x08	Параметров нет			Таблица В6	
0x15	Константа скорости	P1	Таблица В5		0x01
0x65	Флаг сброса состояния	P9		Таблица В7	
0x66	Число положений	P1			0x01
0x67	Параметров нет				

Примечание - При выполнении команды 0x65 «Считать данные» в случае, если параметр P9 отличен от 0, происходит побочный эффект: после получения данных (таблица В7) все биты байта состояния внутри устройства будут сброшены в 0, в противном случае (P9=0) после пересылки данных байт состояния устройства не сбрасывается.

Таблица В5. Константы скоростей датчика

Константа	Скорость датчика
0x01	19200
0x02	9600
0x03	4800
0x04	2400
0x05	1200

Таблица В6. Информация о датчике

Байты поля DATA	Параметр	Число байт
D1, D2	Модель устройства (hex)	2
D3	Аппаратная версия (hex)	1
D4	Программная версия (hex)	1
D5-D8	Резерв	4
D9, D10	Серийный номер	2
Примечание – Модель устройства передается в шестнадцатеричном виде. Для правильной интерпретации модели необходимо поменять байты местами. Так для MC1220 придет номер модели 0x2012.		

Таблица В7. Данные

Байты поля DATA	Константа	Число байт
D1	Текущее положение	1
D2	Максимальное число положений	1
D3	Абсолютное положение	1
D4	Код датчика (код Грея)	1
D5 – D9	Резерв	5
D10	Байт состояния устройства	1

Расшифровка байта состояния D10

V0-сброс процессора

V1-ошибка контрольной суммы EEPROM

V2-ошибка CRC канала связи

V3-ошибка кадровой синхронизации канала связи

V4-переполнение канального буфера

V5-ошибка записи EEPROM

V6-ошибка датчика положений

V7- резерв

Информация в байте состояния:

а) сброс процессора: была перезагрузка процессора.

Если Вы включили устройство и не сбрасывали байт состояния, то ошибка тоже будет.

б) ошибка контрольной суммы EEPROM: если ошибка повторяется несколько раз после сброса байта состояния, значит вышла из строя EEPROM. Устройство не работоспособно.

в) ошибка CRC канала связи: устройство приняло кадр с неправильным CRC, повторите команду. Если ошибка повторяется, проверьте канал связи.

- г) ошибка кадровой синхронизации канала связи – проверьте канал связи, а также интерфейсную программу на совпадение скоростей. Возможно появление ошибки из-за помех в канале.
- д) переполнение канального буфера: появляется, когда буфер приемо-передатчика устройства переполнен. Возможно появление ошибки в случае, когда были посланы 2 пакета без задержки. Повторите команду.
- е) ошибка записи EEPROM: если ошибка повторяется несколько раз после сброса байта состояния, значит вышла из строя EEPROM, устройство не работоспособно.
- ж) ошибка датчика положений: пришла недопустимая информация. Датчик положений отключен либо неисправен.

Примечание – По команде 0x01 производится подготовка к записи во флэш память датчика. Если следом за этой командой будет подана команда, отличная от 0x01, 0x15, 0x66, то разрешение записи будет сброшено.