

# УСТРОЙСТВО СБОРА ДИСКРЕТНЫХ ДАННЫХ УСДМ-01

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ААПЦ.424334.001 РЭ

**ВНИМАНИЕ!**

*До изучения руководства реле не включать.*

*Надежность и долговечность реле обеспечиваются не только его качеством, но и правильным соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, является обязательным.*

*В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления возможны небольшие расхождения между руководством по эксплуатации и поставляемым изделием, не влияющие на параметры изделия, на условия его монтажа и эксплуатации.*

*Изделие содержит элементы микроэлектроники, поэтому персонал должен пройти специальный инструктаж и аттестацию на право выполнения работ (с учетом необходимых мер защиты от воздействия статического электричества). Инструктаж должен проводиться в соответствии с действующим в организации положением.*

Наименование версии	Редакция	Дата
Версия № 0	Оригинальное издание	16.11.09.
Версия № 1	Издание исправленное и дополненное	29.11.12.
Версия № 2	Издание исправленное и дополненное	23.06.16.
Версия № 3	Издание исправленное и дополненное	11.05.17

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	4
1.1.	Введение	4
1.2.	Назначение	4
1.3.	Технические данные	5
1.4.	Устройство и работа изделия	7
1.5.	Конструкция изделия	8
2.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	10
2.1.	Общие указания	10
2.2.	Порядок установки	10
2.3.	Порядок работы	12
3.	ПАСПОРТ	12
3.1.	Свидетельство о приемке	12
3.2.	Гарантии изготовителя	12
3.3.	Комплект поставки	13
3.4.	Маркирование и пломбирование	13
3.5.	Тара и упаковка	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	13
	Таблица 1 – Адресация регистров Modbus RTU в реле	14
	Таблица 2 – Форматы данных	14
	Таблица 3 – Протокол передачи данных Modbus RTU	15

## 1. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 1.1 Введение

1.1.1 Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципом работы, конструкцией и правилами эксплуатации устройства сбора дискретных данных УСДМ-01.

### 1.2 Назначение

1.2.1 Устройство сбора дискретных данных и управления УСДМ-01 (в дальнейшем – «устройство») с передачей данных по протоколу MODBUS RTU, предназначено для передачи состояния дискретных сигналов объекта автоматизации в систему мониторинга (управления) и выполнения команд системы через встроенные реле.

Устройство предназначено для установки в релейных отсеках, на панелях и в шкафах, пультах управления различными технологическими процессами. Также устройство может включаться в систему автоматизации сбора данных и управления реле, выключателем в ячейках КРУ электростанций и подстанций 330-6 кВ.

1.2.2 Устройство предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха – от минус 25 до плюс 55 °С;
- относительная влажность – до 98 % при 25 °С;
- атмосферное давление – от 550 до 800 мм рт. ст.;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- синусоидальная вибрация вдоль вертикальной оси частотой от 10 до 100 Гц с ускорением не более 1 g;
- многократные удары частотой от 40 до 80 ударов в минуту с ускорением не более 3 g, длительность ударного ускорения – от 2 до 20 мс.

1.2.3 Устройство обеспечивает следующие эксплуатационные возможности:

- передача состояния дискретных входных (ДВх) сигналов;
- выполнения команд системы через встроенные реле;
- гальваническую развязку входов, выходов, питания для обеспечения высокой помехозащищенности;

1.2.4 Устройство имеет канал связи для передачи на компьютер по запросу данных о состоянии ДВх, просмотра и изменения параметров устройства, а также дистанционного управления дискретными выходами (ДВых).

1.2.5 Устройство может поставляться самостоятельно для использования на действующих объектах при их модернизации или реконструкции.

## 1.3 Технические данные

### 1.3.1 Основные параметры и размеры.

1.3.1.1. Питание устройства осуществляется от источника переменного (АС) частоты от 45 до 55 Гц, постоянного (ДС) или выпрямленного тока напряжением от 90 до 250 В.

1.3.2 Мощность, потребляемая устройством от источника оперативного постоянного тока в дежурном режиме – не более 3 Вт, в режиме срабатывания встроенных промежуточных реле – дополнительно не более 0,25 Вт на каждое сработавшее реле

1.3.2.1. Характеристики устройства УСДМ-01 указаны в таблице 1.

**Таблица 1 - Технические характеристики**

<p><b>Электропитание</b>                      Напряжение оперативного питания                      Диапазон частоты                      Номинальная частота                      Потребляемая мощность, не более                        Устойчивость к кратковременному прерыванию напряжения питания, не менее                      Время готовности устройства к работе после подачи на него напряжения питания, не более</p>	<p>90-250 В /DC или AC/                      45–55 Гц                      50 Гц                      3 В·А + 0,25 В·А на каждый включенный дискретный выход                        0,5 с                      0,5 с</p>
<p><b>Дискретные входы</b>                      Количество дискретных входов                      Управление дискретными входами «сухим контактом» через встроенный источник номинальным напряжением +24 В/ 2 мА на каждый вход                      Управляющее напряжение постоянное, Уном.                          Максимальное сопротивление сухого контакта</p>	<p>16                        24 В                      Уровень логической единицы выше 0,8Уном.                      Уровень логического нуля ниже 0,7Уном.                        200 Ом.</p>

Продолжение таблицы 1

<p><b>Дискретные выходы</b>                  Количество выходных командных реле (ВР)                  Время замкнутого контакта ВР, фиксированное                  Коммутационная способность контактов реле не более:                  - при коммутации цепей переменного тока                  - при замыкании цепей постоянного тока                  - при размыкании цепей постоянного тока                  - длительно допустимый ток</p>	<p>8 шт                  100 мс                    220 В, 5 А, 1000 ВА (<math>\cos\varphi=0,6</math>)                  250 В, 0,4 А (<math>\tau=30\text{мс}</math>)                  30 Вт                  5 А</p>
<p><b>Передача информации</b>                  Адрес устройства                  Тип протокола                  Параметры связи (скорость, четность, стоп-бит)                  Интерфейс</p>	<p>1-255                  Modbus RTU                  Настраиваемые                  RS485</p>
<p><b>Климатические условия</b>                  Предельное значение климатических факторов внешней среды при эксплуатации                    Хранение и транспортирование</p>	<p>от минус 30 °С до +55 °С                  ГОСТ 15543.1-89, ГОСТ 15150-69                  Исполнение УХЛ4, для районов с умеренным и холодным климатом,                  от минус 40 °С до +70 °С                  ГОСТ 15543.1-89, ГОСТ 15150-69</p>
<p><b>Электрическая прочность изоляции</b>                  Цепей напряжения питания, входных и выходных цепей по отношению к корпусу                  Выводов замыкающих контактов электромагнитных реле</p>	<p>2000 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 минуты                  500 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 минуты</p>
<p><b>Индикация</b>                  Индикаторы работоспособности устройства, шт                  Количество светодиодов: ДВх                  ДВых                  Индикаторы обмена данными по интерфейсу</p>	<p>2                  16                  8                  2</p>
<p><b>Масса и габариты</b>                  Габариты, мм                  Масса, не более, г                  Монтаж</p>	<p>140x90x63                  350                  DIN-рейка 35 мм</p>

1.3.2.2. Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;

- при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;

1.3.2.3. Устройство обеспечивает хранение параметров конфигурации в течение всего срока службы вне зависимости от наличия питающего напряжения.

1.3.2.4. Устройство выполняет функции защиты со срабатыванием выходных реле в течение не менее 0,5 с при полном пропадании оперативного питания от номинального значения – 220 В АС (для исполнения оперативного питания 110 В постоянного тока – в течение не менее 0,2 с).

1.3.2.5. Нарботка на отказ устройства составляет 25000 часов.

1.3.2.6. В части воздействия механических факторов устройство соответствует группе М6 по ГОСТ 17516.1-90.

1.3.2.7. Устройство соответствует исполнению IP42 по лицевой панели и IP20 по остальным в соответствии с ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

### 1.3.3 Дискретные выходы

В устройстве имеются 8 дискретных выходов. Управление ДВых осуществляется командами, поступающими по по линии связи.

Выходные реле обеспечивают импульсный режим работы (ограничение длительности сигналов). Длительность замкнутого контакта фиксирована, и составляет 100 мс. Общие параметры дискретных выходов приведены в таблице 1. Карта адресов ДВых в памяти устройства приведена в Приложении А.

### 1.3.4 Дискретные входы

В устройстве имеются 16 дискретных входов. Адреса ДВх в памяти устройства и номер обращения функций приведен в Приложении А. Управление входами производится путем подачи постоянного напряжения 24 В с выхода «+24 В» на ДВх с помощью «сухого контакта». Время распознавания состояния составляет 60 мс, при отсутствии «дребезга» за этот период времени. Устройство позволяет независимо назначать дискретным входам функцию инверсии, что дает возможность распознавать как «1» вход с «0» логическим потенциалом. Общие параметры дискретных входов приведены в таблице 1.

## 1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 Работа устройства УСДМ-01 основана на исполнении команд, приходящих по линии связи. По отношению к компьютеру, устройство является подчиненным и не инициирует сеансов связи. Адресованные устройству команды распознаются согласно протоколу Modbus RTU и выполняются соответствующие действия: либо происходит срабатывание одного реле, либо на запрос передаются текущие состояния дискретных входов. Устройство не ведет журналов и протокол работы. Все протоколирование сеансов связи должно производиться со стороны автоматизированной системы управления (АСУ).

1.4.2 При получении сигнала на один из входов устройства, засвечивается соответствующий светодиод (СДИ), указывающий на работу этого входа. При срабатывании одного из выходных реле, засвечивается соответствующий СДИ, указывающий на выдачу устройством сигнала срабатывания реле.

1.4.3 В нормальном режиме работы (устройство включено и подключено к АСУ) СДИ **«Работа»** должен светиться, светодиоды **«Rx»**, **«Tx»** должны мигать, а СДИ **«Ошибка»** должен быть отключен.

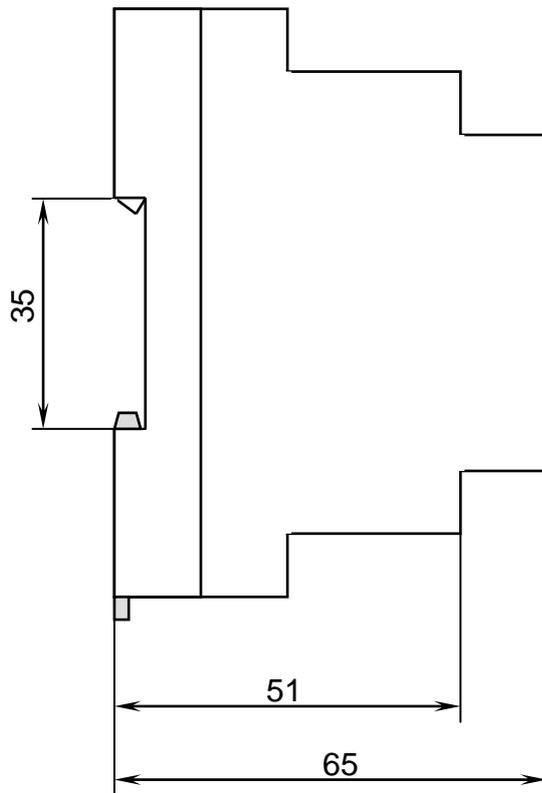
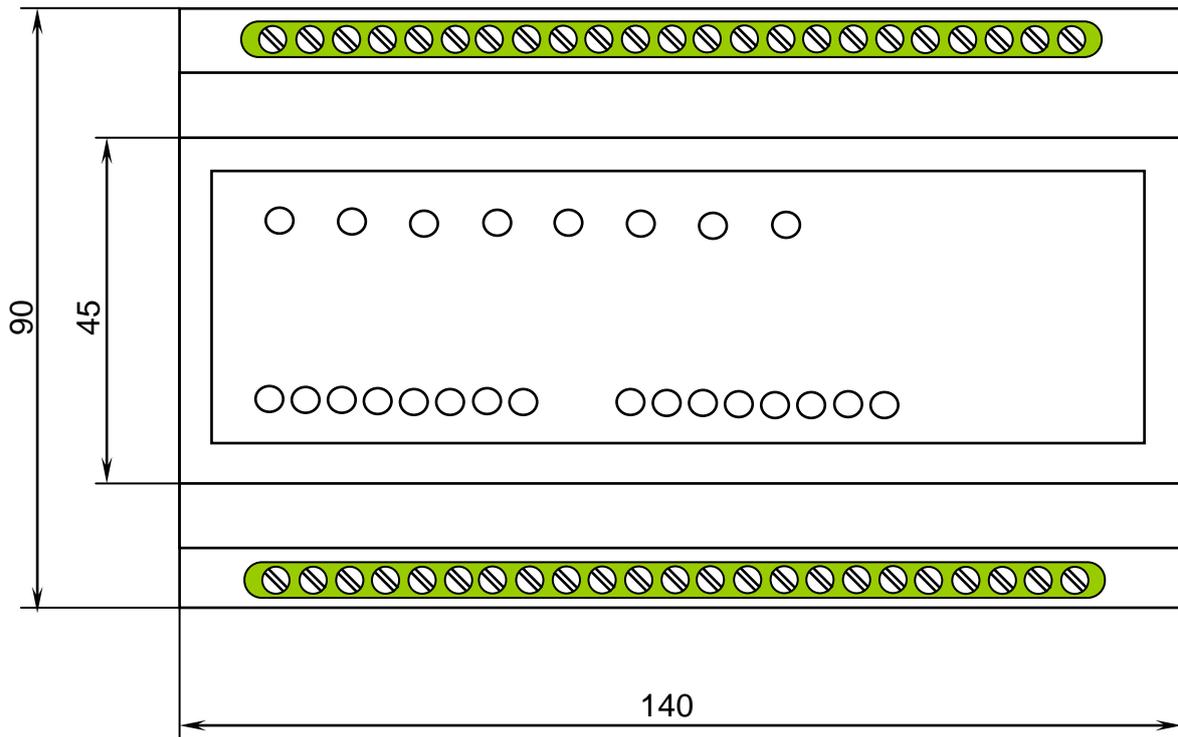
1.4.4 Сигнал светодиода **«Ошибка»** указывает на сбой в работе устройства. После появления этого сигнала – необходимо отключить и включить питание устройства. Если этот дефект не устранился – устройство считается неисправным.

1.4.5 Устройство УСДМ-01 не имеет органов настройки на корпусе, все настройки выполняются с помощью программного обеспечения (ПО) и компьютера (ПО поставляется совместно с устройством).

### **1.5 Конструкция изделия**

1.5.1 Устройство выполнено в виде пластмассового прямоугольного корпуса с креплением на DIN рейку. Сверху и снизу находятся по одному ряду клемм под винт М3. К каждому контактному зажиму допускается присоединять один - два провода сечением от 0,5 до 1 мм<sup>2</sup> каждый.

1.5.2 На передней панели располагается два ряда желтых светодиодов, отображающих состояние соответствующих дискретных входов и выходов. Также дополнительно имеются четыре светодиода, сигнализирующих о состоянии линии связи и работоспособности устройства. Габаритные размеры устройства показаны на рисунке 1.



**Рисунок 1** - Габаритные и установочные размеры реле для установки на рейку DIN-35;

## 2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 2.1 Общие указания

2.1.1 В настоящей инструкции излагаются требования, предъявляемые к устройству при его эксплуатации, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

2.1.2 **ВНИМАНИЕ!** Перед установкой устройства необходимо произвести проверку его технических характеристик и начальных настроек в лабораторных условиях.

### 2.2 Порядок установки

2.2.1 Внешний вид устройства УСДМ-01 приведен на рисунке 2.

2.2.2 Схема подключения приведена на рисунке 3. Оперативное питание =220 В или ~220 В подключается к контактам 45, 46 "220 В". Полярность подключения питания произвольная (на схеме показана условно).

2.2.3 Внешние электрические цепи подключаются при помощи клеммных колодок. Схема подключения внешних цепей разрабатывается на основе требований к месту эксплуатации.

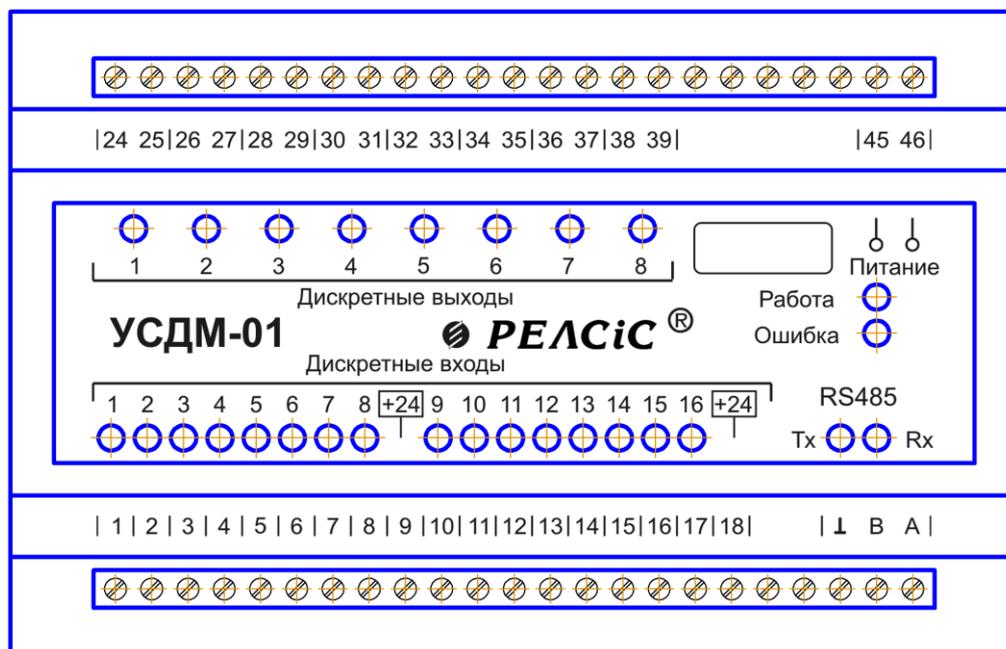


Рисунок 2 - Внешний вид УСДМ-01

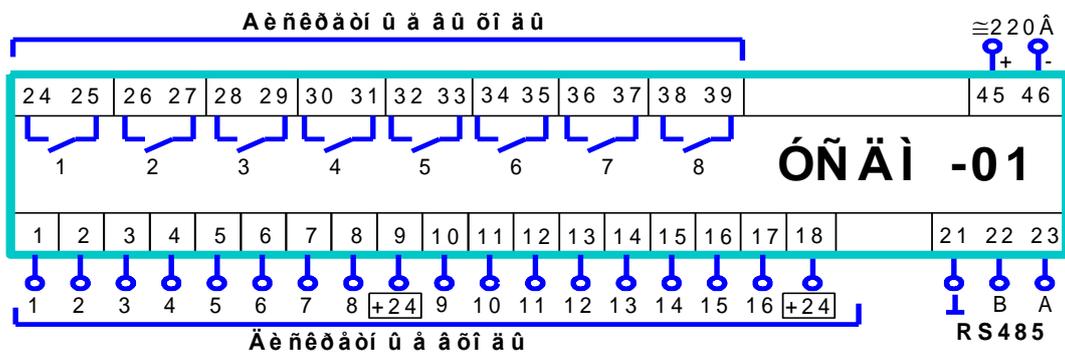


Рисунок 3 - Схема подключения УСДМ-01

2.2.4 После подключения оперативного питания на устройство, СДИ «Работа» должен светить зеленым светом. С помощью ПО, поставляемого с устройством, можно проверить работу выходных реле. При срабатывании реле, соответствующие СДИ «1-8» должны засветиться. Также с помощью программы осуществляется настройка параметров устройства. Перечень настраиваемых параметров приводится в Приложении А.

2.2.5 Для крепления УСДМ-01 на DIN- рейку на тыльной стороне корпуса имеются зажимы, которые необходимы для крепления.

2.2.6 В том случае, если после установки прибора или во время эксплуатации засветится СДИ «Ошибка», необходимо отключить и включить питание устройства. Если этот дефект не устранился – устройство считается неисправным.

2.2.7 Схема подключения устройства по интерфейсу RS485 приведена на рисунке 4. Если устанавливается более 5 устройств в сети – необходимо установить терминальный резистор для обеспечения согласования линии. Для правильной работы с АСУ, устройства в сети должны быть с различными адресами.

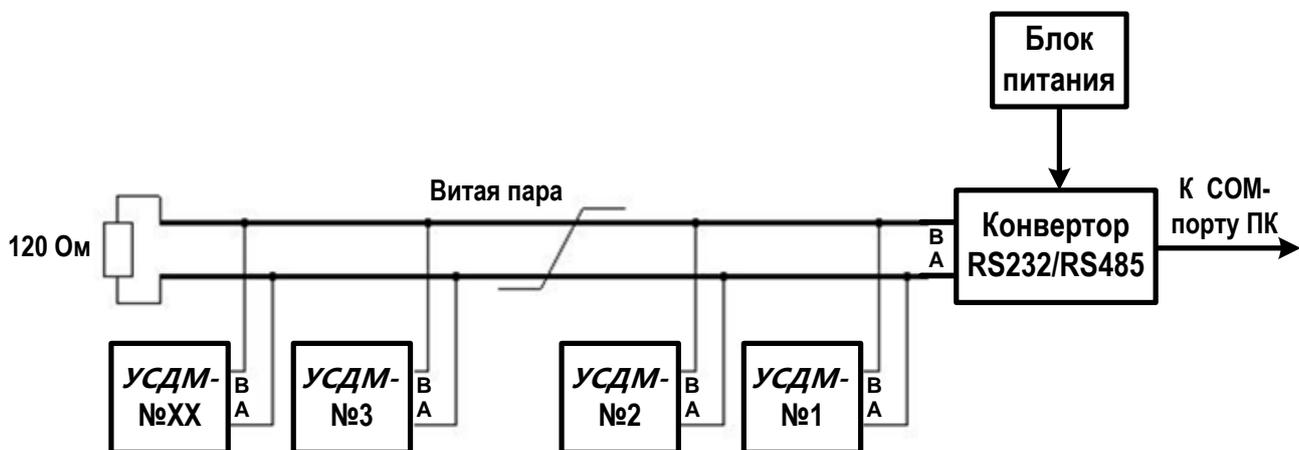


Рисунок 4 - Схема подключения устройства к ПК

### **2.3 Порядок работы**

Перед вводом в эксплуатацию устанавливаются (проверяются) значения уставок устройства с помощью программы **«USDeMo»**. С помощью этой же программы проводится управление устройством. Программное обеспечение «USDeMo» можно бесплатно загрузить с сайта производителя по адресу <http://reلسis.ua/> («Продукция» - «Устройство и терминалы РЗА»-«УСДМ-01»-«[Скачать программное обеспечение для УСДМ-01](#)»)

Настройка конфигурации осуществляется по линии связи и позволяет изменить следующие параметры:

Параметры интерфейса связи:	Параметры УСДМ-01:
– скорость обмена информацией;	– инверсия ДВх
– количество бит паритета;	– адрес устройства
– количество бит данных;	
– количество стоп битов.	

## **3 ПАСПОРТ**

### **3.1 Свидетельство о приемке**

Устройство УСДМ-01 соответствует конструкторской документации и признано годным для эксплуатации.

Дата выпуска «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М. П. Подпись представителя \_\_\_\_\_

Дата продажи «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М. П. Подпись представителя \_\_\_\_\_

### **3.2 Гарантии изготовителя**

Завод-изготовитель гарантирует нормальную работу устройства УСДМ-01 в течение 36 месяцев со дня продажи при соблюдении потребителем правил эксплуатации.

### **3.3 Комплект поставки**

В комплект поставки устройства УСДМ-01 входят:

- 1 Устройство УСДМ-01 – 1 шт.
2. Руководство по эксплуатации ААПЦ.424334.001 РЭ – 1 шт.

### **3.4 Маркирование и пломбирование**

3.4.1 На корпусе устройства имеется маркировка, содержащая следующие данные:

- товарный знак;
- обозначение изделия («УСДМ-01»);
- дату изготовления (месяц, год).

3.4.2 Органы управления и индикации устройства, а также клеммы подключения имеют поясняющие надписи.

3.4.3 Устройство, принятое ОТК, пломбируется.

### **3.5 Тара и упаковка**

3.5.1 Транспортная тара имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192-96, и содержит манипуляционные знаки.

3.5.2 Поставка на малые расстояния или небольших партий устройств по согласованию с потребителем допускается без транспортной тары.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Адресация регистров Modbus RTU в реле

Адрес	Описание	Диапазон	Шаг	Формат	По умолчанию
Состояние ДВ (данные только для чтения по функциям 2, 3, 4)					
0000	Состояние ДВ	0 - 65535	1	D1	0
Конфигурация устройства (данные для чтения (функции 3, 4) и записи (функция 6))					
0001	Инверсия ДВ	0 - 65535	1	D2	0
0002	Адрес устройства	1 - 255	1	D3	1
0003	Скорость обмена	1 – 16	1	D4	3
0004	Бит паритета	1 – 4	1	D5	1
0005	Бит данных	8	1	D6	8
0006	Стоп бит	1 – 4	1	D7	1
Команды телеуправления. Данные только для записи (функция 5)					
0030	Телеуправление			D8	

Таблица А.2 – Форматы данных

Формат	Описание	Формат	Описание	Формат	Описание
D1	Состояние ДВ (0 – не активен, 1 – активен) Бит 0 – ДВ1 Бит 1 – ДВ2 Бит 2 – ДВ3 Бит 3 – ДВ4 Бит 4 – ДВ5 Бит 5 – ДВ6 Бит 6 – ДВ7 Бит 7 – ДВ8 Бит 8 – ДВ9 Бит 9 – ДВ10 Бит 10 – ДВ11 Бит 11 – ДВ12 Бит 12 – ДВ13 Бит 13 – ДВ14 Бит 14 – ДВ15 Бит 15 – ДВ16	D3	Адрес устройства. Целое число	D7	Стоп бит Бит 0 – 1 Бит 1 – резерв Бит 2 – 2 Биты 3-15 – резерв
		D4	Скорость обмена, бод Биты 0-1 – резерв Бит 2 – 9600 Бит 3 – 19200 Бит 4 – 38400 Биты 5-15 – резерв.		
D2	Инверсия ДВ (0 – не инвертирован, 1 – инвертирован) Бит 0 – ДВ1 Бит 1 – ДВ2 Бит 2 – ДВ3 Бит 3 – ДВ4 Бит 4 – ДВ5 Бит 5 – ДВ6 Бит 6 – ДВ7 Бит 7 – ДВ8 Бит 8 – ДВ9 Бит 9 – ДВ10 Бит 10 – ДВ11 Бит 11 – ДВ12 Бит 12 – ДВ13 Бит 13 – ДВ14 Бит 14 – ДВ15 Бит 15 – ДВ16	D5	Бит паритета Бит 0 – NONE Бит 1 – ODD Бит 2 – EVEN Биты 3-15 – резерв	D8	Команда удаленного управления (1 – замыкание контактов ВР) Бит 0 – ВР1 Бит 1 – ВР2 Бит 2 – ВР3 Бит 3 – ВР4 Бит 4 – ВР5 Бит 5 – ВР6 Бит 6 – ВР7 Бит 7 – ВР8 Биты 8-15 – резерв
		6	Бит данных Биты 0 – 2 резерв Бит 3 – 8 резерв Биты 4-15 – резерв		

**Таблица А.3** – Протокол передачи данных Modbus RTU

Тип протокола	MODBUS RTU
Функции для чтения состояния ДВ	2, 3, 4
Функция для управления ВР	5
Функция для записи параметров	6
Диапазон допустимых адресов	1..255
Широковещательная команда	отсутствует