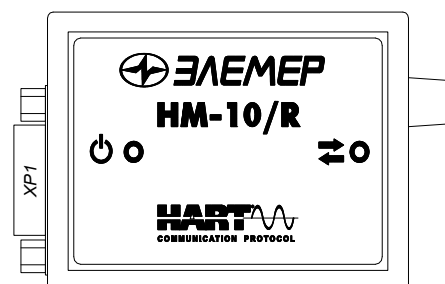




HART-модем HM-10/R

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.467765.001РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Назначение.....	3
3. Технические данные и характеристики.....	7
4. Комплектность.....	13
5. Устройство и работа изделия.....	14
6. Указания мер безопасности.....	16
7. Подготовка к работе.....	17
8. Порядок работы.....	18
9. Правила транспортирования и хранения.....	19
10. Свидетельство о приемке.....	20
11. Свидетельство об упаковывании.....	21
12. Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя (поставщика).....	22
Приложение А	23
Приложение Б	25

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий комплект эксплуатационных документов, объединяющих руководство по эксплуатации и паспорт, предназначен для ознакомления с устройством и правилами эксплуатации HART-модема HM-10/R (далее - модем) и содержит сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Модем предназначен для осуществления обмена цифровыми данными между персональным компьютером (ПК) посредством интерфейса RS 232 путем подключения к последовательному COM-порту ПК и измерительными преобразователями (ИП) с токовой петлей 4-20 мА, поддерживающими HART-протокол. Обмен данными осуществляется с частотной модуляцией сигнала по спецификации BELL 202 (например, ЭЛЕМЕР-АИР-30).

Модем применяется в различных технологических процессах в промышленности и энергетике.

2.2. Модем является:

- по числу входных сигналов – одноканальным прибором;
- по числу выходных сигналов – одноканальным прибором;

– по связи между входными и выходными цепями – без гальванической связи и обеспечивает гальваническую развязку электрических цепей первичных преобразователей от электрических цепей вторичного источника питания, цепей обработки, преобразования и регистрации измеряемых величин. Модем имеет трансформаторную гальваническую развязку цепей HART-сигнала от интерфейсных цепей последовательного порта.

2.3. В соответствии с ГОСТ 15150-69 по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации модем соответствует группе исполнения УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 50 °С и относительной влажности 95 % при температуре 35 °С без конденсации влаги.

2.4. В соответствии с ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) степень защиты от попадания внутрь модема твердых тел, пыли и воды соответствует IP20.

2.5. В соответствии с ГОСТ 17516.1-90 по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации модем относится к группе исполнения М6.

2.6. Модем устойчив к электромагнитным помехам, установленным в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Степень жесткости электромагнитной обстановки по ГОСТ	Характеристика видов помех	Значение	Группа исполнения	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р 50746-2000
3 ГОСТ Р 51317.4.5	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - амплитуда импульсов помехи в цепи ввода-вывода (провод-земля)	2 кВ	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.4	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - цепи ввода-вывода	1 кВ	III	A
4 ГОСТ Р 51317.4.4		2 кВ	IV	C*
4 ГОСТ Р 51317.4.2	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	±8 кВ	IV	A
4 ГОСТ Р 51317.4.2		±15 кВ		
2 ГОСТ Р 51317.4.3	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - 80-1000 МГц	10 В/м	II	A
2 ГОСТ Р 51317.4.6	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот: - 0,15-80 МГц	3 В (130 дБ относительно 1 мкВ)	II	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6		10 В (140 дБ относительно 1 мкВ)	III	C*

Продолжение таблицы 2.1

5 ГОСТ Р 50648	Магнитное поле промышленной частоты: - длительное магнитное поле	40 А/м	IV	A
	Магнитное поле промышленной частоты: - кратковременное магнитное поле длительностью 3 с	600 А/м		
ГОСТ Р 51318.22	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м в окружающее пространство: - в полосе частот 30-230 МГц;	40 дБ	-	Соответствует для ТС** класса А***
	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м в окружающее пространство: - в полосе частот 230-1000 МГц.	47 дБ		
<p>Примечание</p> <p>1.* Критерий качества функционирования С – временное нарушение функционирования, требующее вмешательства оператора (перезапуск программы) для восстановления нормального функционирования после прекращения помехи.</p> <p>2. ** ТС – технические средства.</p> <p>3. *** Класс А – категория оборудования по ГОСТ Р 51318.22.</p> <p>4. Модем нормально функционирует и не создает помех в условиях совместной работы с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данным модемом в типовой помеховой ситуации.</p>				

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Амплитуда входного сигнала интерфейса RS 232, В от ± 5 до ± 15 .

3.2. Максимальное постоянное входное напряжение цепи HART-сигнала, В 42.

3.3. Номинальное значение несущих частот HART-сигнала синусоидальной формы, Гц
1200 ± 12 ,
2200 ± 22 .

3.4. Входное полное сопротивление (импеданс) модема по цепи HART-сигнала, Ом, не менее 5000.

3.5. Выходное полное сопротивление (импеданс) модема по цепи HART-сигнала, Ом, не более 600.

3.6. Минимальное сопротивление нагрузки, Ом 240.

3.7. Номинальное сопротивление нагрузки, Ом 250.

3.8. Максимальное сопротивление нагрузки, Ом 600.

3.9. Уровни коммутационного сигнала HART-протокола приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Уровни* коммуникационного HART-сигнала модема

Уровни* коммуникационного HART-сигнала модема	Значение
Уровень напряжения на выходе (при минимальном сопротивлении нагрузки $R_n=240 \text{ Ом}$)	от 220 до 375 мВ
Уровень напряжения на выходе (при максимальном сопротивлении нагрузки $R_n=600 \text{ Ом}$)	от 390 до 560 мВ
Диапазон обнаружения сигнала	от 120 до 800 мВ
Диапазон игнорирования сигнала	от 0 до 80 мВ
Пр и м е ч а н и е — * от пика до пика.	

3.10. Основные технические параметры, определяемые стандартом HART-протокола, приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Технические параметры модема в соответствии со стандартом передачи данных по HART-протоколу

Технические параметры модема	Значение
Схема соединения	«Точка-точка» (стандартная) или сеть до 15 приборов
Дальность передачи (максимальная протяженность линии связи)	3 км (стандартный режим) 100 м (многоточечный режим)
Тип линии	Экранированная витая пара
Интерфейс	Унифицированный выходной токовый сигнал 4-20 мА
Скорость передачи данных	1,2 кбит/с
Коэффициент ошибок	10^{-4} (не более одной ошибки на 10^4 бит)

3.11. Питание модема осуществляется от последовательного COM-порта ПК RS 232.

3.12. Время установления рабочего режима после подачи питания не более 1 с.

3.13. Параметры нагрузки COM-порта приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Параметры нагрузки СОМ-порта*

Напряжение с выхода	Значение
Напряжение с выхода DTR	не менее 5 В
Напряжение с выхода RTS	
Напряжение с выхода TXD	
<p>Примечания</p> <p>1 Все напряжения измеряются относительно цепи SG (сигнальной земли порта) при токе нагрузки 8 мА.</p> <p>2 – * Измеряются в момент обмена данными через модем.</p>	

3.14. Модем сохраняет работоспособное состояние, обеспечивает обмен информацией между ПК и ИП без сбоев и искажений при воздействии переменного магнитного поля частотой 50 Гц напряженностью до 400 А/м.

3.15. Изоляция электрических цепей HART-сигнала, цепей RS 232 относительно корпуса и между собой в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 300 В при температуре окружающего воздуха (35±5) °С и относительной влажности (95±3) %.

3.16. Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей HART-сигнала, цепей RS 232 относительно корпуса и между собой не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 5 МОм при температуре окружающего воздуха (50 ± 3) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 1 МОм при относительной влажности (95 ± 3) % и температуре окружающего воздуха (35 ± 3) °С.

3.17. Габаритные и присоединительные размеры модема соответствуют указанным в приложении Б.

3.18. Масса не более 0,05 кг.

3.19. Модем устойчив к воздействию влажности до 95 % при температуре 35 °С.

3.20. Модем устойчив и прочен к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 120 Гц при амплитуде виброускорения 20 м/с^2 .

3.21. Модем не имеет конструктивных элементов и узлов с резонансными частотами от 5 до 25 Гц.

3.22. Модем устойчив и прочен к воздействию механических ударов одиночного действия с пиковым ударным ускорением 20 м/с^2 , длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс и общим количеством ударов 30.

3.23. Модем устойчив и прочен к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 м/с², с предпочтительной длительностью действия ударного ускорения 10 мс (допускаемая длительность – от 2 до 20 мс) и количеством ударов в каждом направлении 20.

3.24. Модем в транспортной таре прочен к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 98 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

3.25. Модем прочен при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, м/с ²	2,4	6,0	11,6	20,4	19,2	17,2	15,2	12,4	8,0	7,6	5,6

3.26. Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

3.26.1. В соответствии с ГОСТ Р 50746-2000 модем устойчив к электромагнитным помехам, установленным в таблице 2.1

3.26.2. Модем нормально функционирует и не создает помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых он

предназначен, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована с данным модемом в типовой помеховой ситуации.

3.27. Показатели надежности

3.27.1. Средняя наработка на отказ не менее 100 000 ч.

3.27.2. Средний срок службы не менее 15 лет.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Комплект поставки модема соответствует приведенному в таблице 4.1

Таблица 4.1

Наименование	Обозначение	Количество
1. HART-модем НМ-10/R	НКГЖ.467765.001	1
2. HART-модем НМ-10/R. Руководство по эксплуатации	НКГЖ.467765.001РЭ	1
3. Талон на гарантийный ремонт и после гарантийное обслуживание		1

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

5.1. На рисунке 2.1 представлен внешний вид модема.

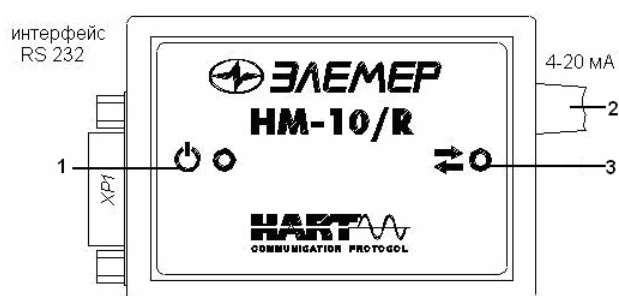




Рисунок. 2.1

Обозначения к рисунку 2.1:

- 1 — индикатор питания;
- 2 — кабель для подключения к токовой петле 4-20 мА;
- 3 — двухцветный индикатор обмена данными через модем;
- XP1 — вилка угловая DRB-9MA для подключения к компьютеру через интерфейс RS 232.

5.1.1. При подаче питания на модем индикатор питания «» светится синим цветом.

5.1.2. Двухцветный индикатор обмена данными через модем «» светится:

- красным цветом при передаче команды от ПК к измерительному преобразователю (ИП);
- зеленым цветом при передаче ответа от ИП к ПК.

5.2. Маркировка и пломбирование

5.2.1. Маркировка модема НМ-10/R соответствует ГОСТ 26828-86 Е, ГОСТ 9181-74 Е и чертежу НКГЖ.467765.001СБ.

5.3. Упаковка

5.3.1. Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 Е, ГОСТ 9181-74 Е и обеспечивает полную сохраняемость модема.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током модем соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ Р 51350-99.

6.2. При эксплуатации модема НМ-10/R необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП) и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), утвержденных Госэнергонадзором.

6.3. Подключение модема к последовательному СОМ-порту ПК должно осуществляться при выключенном питании ПК.

6.4. Подключение модема к токовой петле 4-20 мА может осуществляться как при выключенном, так и при включенном питании токовой петли.

6.5. При эксплуатации модема должны выполняться требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерений и оборудование, в комплекте с которыми они работают.

6.6. Устранение дефектов, замена, подключение внешних кабелей, монтаж и отсоединение первичных преобразователей должны осуществ-

ляться при отсоединенных от токовой петли и от разъема СОМ-порта модема.

6.7. Интерфейсный кабель и выходную цепь подключают согласно маркировке (п. 5.2, рисунки А.1, А.2 приложения А).

7.ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Распаковать модем. Произвести внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- модем должен быть укомплектован в соответствии с разделом 4 настоящего руководства по эксплуатации;

- заводской номер на модеме должен соответствовать указанному в руководстве по эксплуатации;

- модем не должен иметь механических повреждений, при которых его эксплуатация недопустима.

7.2. Опробование

7.2.1. Подключить модем к ИП. Модем подключают к ПК с помощью стандартного интерфейсного кабеля согласно схеме подключения (рисунок А.1, А.2 приложения А).

7.2.2. Подключить модем к ИП. Запускают программу, входящую в комплект поставки используемого ИП.

7.2.3. Устанавливают с помощью программы связь с HART-устройством.

7.2.4. Запускают циклическое чтение измеренного значения.

Свечение индикатора «» синим цветом указывает на наличие питания модема, а периодическое мигание индикатора «» красным и зеленым цветом подтверждает нормальный обмен данными между ПК и ИП.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Осуществляют необходимые соединения модема в соответствии с приложением А.

8.2. На ПК запускают программу, входящую в комплект поставки используемого ИП. Последующие действия производят согласно руково-

дству оператора на программу и руководству по эксплуатации на ИП.

8.3. Производят операции в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве оператора на программу и руководстве по эксплуатации на ИП.

9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

9.1. Модем транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

9.2. Условия транспортирования модема должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69, но при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

9.3. Условия хранения модема в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям I по ГОСТ 15150-69.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

10.1. HART-модем HM-10/R заводской номер № _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

(личная подпись) _____
(расшифровка подписи)

М.П. _____
(год, месяц, число)

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

11.1. HART-модем HM-10/R заводской номер № _____ упакован научно-производственным предприятием «ЭЛЕМЕР» согласно требованиям, установленным конструкторской документацией.

Дата упаковки _____

М.П.

Упаковку произвел _____
(подпись)

12. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

12.1. Ресурс модема 100 000 ч в течение срока службы 15 лет, в том числе срок хранения 6 мес с момента изготовления в упаковке изготовителя в складском помещении.

Указанный ресурс, срок службы и срок хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 5 лет со дня продажи модема.

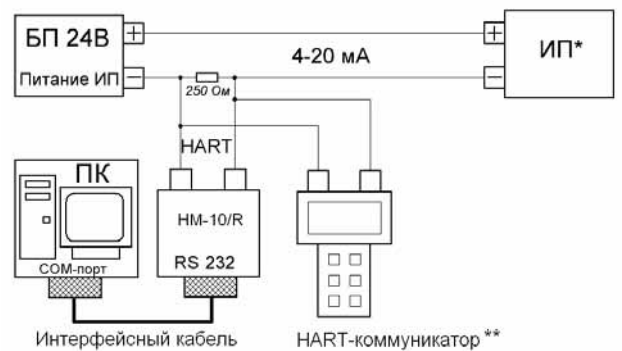
В случае потери работоспособности модема ремонт производится на предприятии-изготовителе по адресу:

124460, Москва, Зеленоград,
корп. 1145, н.п. 1, НПП «ЭЛЕМЕР»
Тел.: (495) 925-5147
Факс: (499) 710-00-01
E-mail: elemer@elemer.ru

12.3. Без гарантийного талона с заполненной ремонтной картой модем в ремонт не принимается.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Подключение модема НМ-10/Р по схеме
«точка-точка»



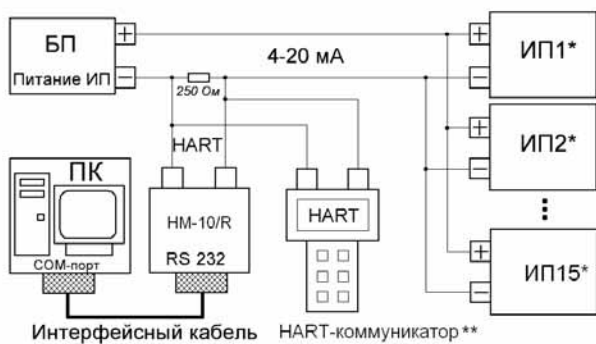
Обозначения к рисунку А.1:

* ИП — измерительный преобразователь с поддержкой HART-протокола (например, ЭЛЕМЕР-АИР-30, АИР-10Н, ТПУ 0304Н)

** Устройство для считывания данных, возможно подключение устройства связи такого же, как HART-модем.

Рисунок. А.1

Схема электрическая подключения модема НМ-10/Р для работы в сети



Обозначения к рисунку А.2:

* ИП — измерительный преобразователь с поддержкой HART-протокола (например, ЭЛЕМЕР-АИР-30, АИР-10Н, ТПУ 0304Н)

** Устройство для считывания данных, возможно подключение устройства связи такого же, как HART-модем.

Рисунок. А.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Габаритные и присоединительные размеры
HART-модема HM-10/R

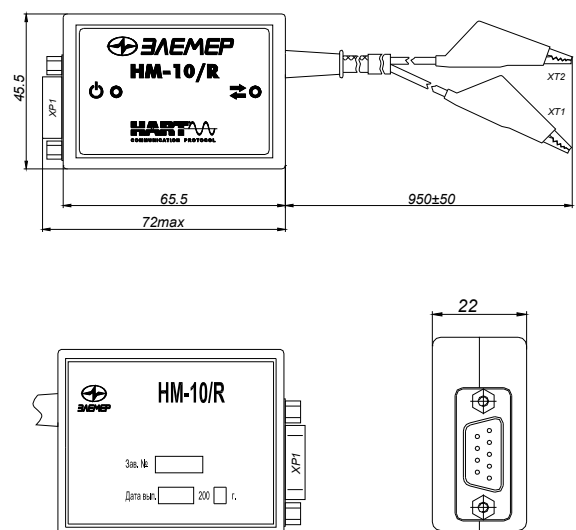


Рисунок Б.1

Обозначения к рисунку Б.1:

XP1 – вилка угловая DRB-9MA

XT1, XT2 – зажимы типа “крокодил” AC-1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопро- водитель- ного доку- мента и дата	Под- пись	Дата
из- мене- нных	замене- нных	новых	анну- лиро- ванных					

