

Протокол обмена ТМК-Н130 (версия ПО 2.0)

Для доступа по RS-232.1 интерфейсу сигнал DTR и RTS должен быть снят. Формат передачи Скорость – 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Длина слова – 8 бит, Четность – НЕТ, Стоповые биты – 1. Для доступа по RS232 необходимо использовать 0 адрес. Для доступа по RS-485 необходимо использовать адрес прибора. На адрес равный 0 ответ по интерфейсу RS-485 не возвращается.

Ответ от прибора поступает не ранее чем через 8 байтный интервал времени после приема последнего байта команды. Для чтения рабочих параметров используются функции стандартного протокола MODBUS RTU. **Данные в регистрах Modbus имеют формат Big-Endian (первым идет старший байт).** Для доступа к архивным данным используются служебные функции. **Данные в служебных функциях имеют формат Little-Endian (первым идет младший байт).**

Функции протокола MODBUS RTU

Функция 0x03 READ HOLDING REGISTERS Чтение регистра хранения

Функция 0x04 READ INPUT REGISTERS Чтение входного регистра

Посылка

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	Начальный адрес 2 байта ст. мл.	Число регистров 2 байта ст. мл.	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------

Ответ

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	Размер поля данных 1 байт	Данные n байт	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	---------------------------------	------------------	---------------------------

Функция 0x06 PRESET SINGLE REGISTER Запись регистра хранения

Посылка

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	Адрес 2 байта ст. мл.	Данные регистра 2 байта ст. мл.	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------------

Ответ

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	Адрес 2 байта ст. мл.	Данные регистра 2 байта ст. мл.	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------------

Функция 0x11 REPORT SLAVE I.D. Информация об устройстве

Посылка

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	CRC 2 байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	---------------------------

Ответ

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	Размер поля данных 1 байт	Данные n байт	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	---------------------------------	------------------	---------------------------

Данные

Мнемокод устройства "ТМК120" 6 байт	Модификация прибора 2 байта	Версия прошивки 2 байта
---	-----------------------------------	----------------------------

Ошибка

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт с битом ошибки 0x80 ^ Номер функции	Код ошибки 1 байт	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	--	----------------------	---------------------------

Коды ошибок

```
#define UNKNOWN_ERROR 0x00 // Общая ошибка (без конкретизации причины)
#define ILLEGAL_FUNCTION 0x01 // Недопустимый (неподдерживаемый) номер функции
#define ILLEGAL_DATA_ADDRESS 0x02 // Недопустимый (неверный) номер регистра
#define ILLEGAL_DATA_VALUE 0x03 // Недопустимое значение в поле данных
#define SLAVE_DEVICE_FAILURE 0x04 // Внутренняя ошибка прибора
#define ACKNOWLEDGE 0x05 // Запущена долговременная операция
#define SLAVE_DEVICE_BUSY 0x06 // Устройство занято выполнением долговременной операции
#define NEGATIVE_ACKNOWLEDGMENT 0x07 // Доступ к регистру закрыт
```

Алгоритм расчета CRC

```
unsigned short CalculateCrc(unsigned char *buf, unsigned short size) {
    WORD retval=0xFFFF; BYTE j,carry;
    for( ; size != 0 ; buf++,size-- ) {
        retval ^= *buf;
        for (j = 0; j < 8; j++){
            carry = retval & 1;
            retval >>= 1;
            if (carry)
                retval ^= 0xA001;
        }
    }
    return retval;
}
```

Регистры ввода

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Примечание
30001	Режим работы прибора	unsigned char	1	0 - Работа; 1 - Поверка; 2 - Настройка; 3 - Калибровка
30002	Год	unsigned char	1	Время начала работы
30003	Месяц	unsigned char	1	
30004	День	unsigned char	1	
30005	Часы	unsigned char	1	
30006	Минуты	unsigned char	1	
30007	Секунды	unsigned char	1	
30008	Таймаут сброса архива	unsigned char	1	
30009	Суммарное время работы Твкл	unsigned long	2	
30011	Суммарное отсутствия питания Твыкл	unsigned long	2	
30013	txv	signed short	1	температура (С) = значение / 100,0
30014	Рхв	unsigned short	1	давление (кгс/см2) = значение / 1000,0
30015	Аппаратные НС	unsigned short	1	
30016	Флаги внешних событий	unsigned short	1	
30017	Флаги DOUT	unsigned short	1	
30018	(TC) Q1 (целая часть)	unsigned long	2	
30020	(TC) Q1 (дробная часть)	float	2	
30022	(TC) Q2 (целая часть)	unsigned long	2	
30024	(TC) Q2 (дробная часть)	float	2	
30026	(TC) G1 (целая часть)	unsigned long	2	
30028	(TC) G1 (дробная часть)	float	2	
30030	(TC) G2 (целая часть)	unsigned long	2	
30032	(TC) G2 (дробная часть)	float	2	
30034	(TC) G3 (целая часть)	unsigned long	2	
30036	(TC) G3 (дробная часть)	float	2	
30038	(TC) G4 (целая часть)	unsigned long	2	
30040	(TC) G4 (дробная часть)	float	2	
30042	(TC) V1 (целая часть)	unsigned long	2	
30044	(TC) V1 (дробная часть)	float	2	
30046	(TC) V2 (целая часть)	unsigned long	2	
30048	(TC) V2 (дробная часть)	float	2	
30050	(TC) V3 (целая часть)	unsigned long	2	
30052	(TC) V3 (дробная часть)	float	2	
30054	(TC) V4 (целая часть)	unsigned long	2	
30056	(TC) V4 (дробная часть)	float	2	
30058	(TC) V5 (целая часть)	unsigned long	2	
30060	(TC) V5 (дробная часть)	float	2	

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Примечание
30062	(TC) W1	float	2	
30064	(TC) W2	float	2	
30066	(TC) g1 (т/ч)	float	2	
30068	(TC) g2 (т/ч)	float	2	
30070	(TC) g3 (т/ч)	float	2	
30072	(TC) g4 (т/ч)	float	2	
30074	(TC) g1 (м3/ч)	float	2	
30076	(TC) g2 (м3/ч)	float	2	
30078	(TC) g3 (м3/ч)	float	2	
30080	(TC) g4 (м3/ч)	float	2	
30082	(TC) g5 (м3/ч)	float	2	
30084	(TC) Канальные HC	unsigned long	2	
30086	(TC) HC TC	unsigned long	2	
30088	(TC) t1	signed short	1	температура (C) = значение / 100,0
30089	(TC) t2	signed short	1	
30090	(TC) t3	signed short	1	
30091	(TC) t4	signed short	1	
30092	(TC) P1	unsigned short	1	давление (кгс/см2) = значение / 1000,0
30093	(TC) P2	unsigned short	1	
30094	(TC) P3	unsigned short	1	
30095	(TC) P4	unsigned short	1	
30096	(TC) dt1	signed short	1	
30097	(TC) dt2	signed short	1	
30098	(TC) Траб. TC1	unsigned long	2	
30100	(TC) Траб. TC2	unsigned long	2	
30102	(TC) Траб. V5	unsigned long	2	
30104	(TC) Tcoб1	unsigned long	2	
30106	(TC) Tcoб2	unsigned long	2	
30108	(TC) Tcoб3	unsigned long	2	
30110	(TC) Tcoб4	unsigned long	2	
30112	(TC) Схема измерения 1	unsigned char	1	Схема 1.1 ... Схема 6.4 7бит - ГДж
30113	(TC) Схема измерения 2	unsigned char	1	Схема 1.1 ... Схема 5.12 7бит - Канал V5
30114	Размер часового архива	unsigned short	1	Архив организован в виде кольцевого буфера. Последняя запись храниться перед указателем "Голова" первая в указателе "Хвост". Количество ячеек на 1 больше размера архива. Глубину архива определяется по формуле Глубина = (Голова>=Хвост) ? (Голова - Хвост) : (Голова - Хвост + 1)
30115	Хвост часового архива	unsigned short	1	
30116	Голова часового архива	unsigned short	1	
30117	Размер суточного архива	unsigned short	1	
30118	Хвост суточного архива	unsigned short	1	
30119	Голова суточного архива	unsigned short	1	

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Примечание
30120	Размер месячного архива	unsigned short	1	
30121	Хвост месячного архива	unsigned short	1	
30122	Голова месячного архива	unsigned short	1	
30123	Размер архива НС	unsigned short	1	
30124	Хвост архива НС	unsigned short	1	
30125	Голова архива НС	unsigned short	1	
30126	Размер журнала	unsigned short	1	
30127	Хвост журнала	unsigned short	1	
30128	Голова журнала	unsigned short	1	
30129	Частота импульсов V1	float	2	
30131	Частота импульсов V2	float	2	
30133	Частота импульсов V3	float	2	
30135	Частота импульсов V4	float	2	
30137	Частота импульсов V5	float	2	
30139	Счетчик импульсов V1	unsigned long	2	Счетчики сбрасываются записью в регистр 40127 значения 0x0001
30141	Счетчик импульсов V2	unsigned long	2	
30143	Счетчик импульсов V3	unsigned long	2	
30145	Счетчик импульсов V4	unsigned long	2	
30147	Счетчик импульсов V5	unsigned long	2	
30149	Расход V1 (м3/ч)	float	2	
30151	Расход V2 (м3/ч)	float	2	
30153	Расход V3 (м3/ч)	float	2	
30155	Расход V4 (м3/ч)	float	2	
30157	Расход V5 (м3/ч)	float	2	
30159	Диагностика V1	unsigned char	1	0 - Нет ошибок; 1 - К/з линии; 2 - Обрыв линии (Нет питания ПР); 3 - Сигнал "Контроль питания ПР"; 4 - Аппаратная ошибка
30160	Диагностика V2	unsigned char	1	
30161	Диагностика V3	unsigned char	1	
30162	Диагностика V4	unsigned char	1	
30163	Диагностика V5	unsigned char	1	
30164	Сопротивление t1	unsigned long	2	сопротивление (Ом) = значение / 1000,0
30166	Сопротивление t2	unsigned long	2	
30168	Сопротивление t3	unsigned long	2	
30170	Сопротивление t4	unsigned long	2	
30172	Температура t1	signed short	1	температура (С) = значение / 100,0
30173	Температура t2	signed short	1	
30174	Температура t3	signed short	1	
30175	Температура t4	signed short	1	
30176	Диагностика t1	unsigned char	1	0 - Нет ошибок; 1 - Меньше НП; 2 - Больше ВП 4 - Аппаратная ошибка

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Примечание
30177	Диагностика t2	unsigned char	1	
30178	Диагностика t3	unsigned char	1	
30179	Диагностика t4	unsigned char	1	
30180	Ток P1	unsigned short	1	ток (мА) = значение / 1000,0
30181	Ток P2	unsigned short	1	
30182	Ток P3	unsigned short	1	
30183	Ток P4	unsigned short	1	
30184	Давление P1	unsigned short	1	давление (кгс/см2) = значение / 1000,0
30185	Давление P2	unsigned short	1	
30186	Давление P3	unsigned short	1	
30187	Давление P4	unsigned short	1	
30188	Диагностика P1	unsigned char	1	0 - Нет ошибок; 1 - Меньше НП; 2 - Больше ВП; 3 - Обр. Полярность; 4 - Аппаратная ошибка
30189	Диагностика P2	unsigned char	1	
30190	Диагностика P3	unsigned char	1	
30191	Диагностика P4	unsigned char	1	
30192	Счетчик сброс по питанию	unsigned short	1	
30193	Счетчик сброс Watchdog	unsigned short	1	
30194	Счетчик отказ АЦП	unsigned short	1	
30195	Счетчик отказ RTC	unsigned short	1	
30196	Счетчик восстановления EEPROM	unsigned short	1	
30197	Счетчик сбой EEPROM	unsigned short	1	
30198	Счетчик восстановления DATAFLASH	unsigned short	1	
30199	Счетчик сбой DATAFLASH	unsigned short	1	
30200	Счетчик сбой FLASH	unsigned short	1	
30201	Счетчик режима ПОВЕРКА	unsigned short	1	
30202	Счетчик режима НАСТРОЙКА	unsigned short	1	
30203	Счетчик режима КАЛИБРОВКА	unsigned short	1	
30204	Флаг окончания цикла АЦП	boolean	1	
30205	Код АЦП t1	unsigned short	1	
30206	Код АЦП t2	unsigned short	1	
30207	Код АЦП t3	unsigned short	1	
30208	Код АЦП t4	unsigned short	1	
30209	Код АЦП P1	unsigned short	1	
30210	Код АЦП P2	unsigned short	1	
30211	Код АЦП P3	unsigned short	1	
30212	Код АЦП P4	unsigned short	1	
30213	Код АЦП внутренней t	unsigned short	1	Температура (С) = значение * (1,17 / (65535 * 0,00081)) - 273,15
30214	Код АЦП 0	unsigned short	1	

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Примечание
30215	Частота DOUT_1	float	2	
30217	Частота DOUT_2	float	2	
30219	IP адрес прибора	unsigned long	2	
30221	IP адрес клиента	unsigned long	2	
30223	Счетчик сессии RX GPRS	unsigned long	2	Счетчики сбрасываются записью в регистр 40127 значения 0x0002
30225	Счетчик сессии TX GPRS	unsigned long	2	
30227	Полный счетчик RX GPRS	unsigned long	2	Счетчики сбрасываются записью в регистр 40127 значения 0x0006
30229	Полный счетчик TX GPRS	unsigned long	2	

Регистры хранения

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40001	Серийный номер	unsigned long	2	Настройка		Текущее время прибора устанавливается при записи регистра (Секунды).
40003	Год	unsigned char	1	Настройка	0...99	
40004	Месяц	unsigned char	1	Настройка	1...12	
40005	День	unsigned char	1	Настройка	1...31	
40006	Часы	unsigned char	1	Настройка	0...23	
40007	Минуты	unsigned char	1	Настройка	0...59	
40008	Секунды	unsigned char	1	Настройка	0...59	
40009	Коэффициент корректировки RTC	signed char	1	Настройка	-30...30	
40010	Очистка архива, сброс счетчиков	unsigned char	1	Настройка		Для начала стирания записать true. Очистка произойдет через 30 с. Отменить стирание, можно записав false
40011	Идентификатор объекта	char array	8	Настройка		Строка символов, состоящая из букв и цифр длиной 16 байт или заканчивающаяся 0
40019	Пароль (ввод)	char array	4	Работа		Строка символов, состоящая из букв и цифр длиной 8 байт или заканчивающаяся 0
40023	Пароль (установка)	char array	4	Настройка		
40027	Разрешение пароля	boolean	1	Настройка		
40028	Вес импульса V1	float	2	Настройка		м3/имп
40030	Вес импульса V2	float	2	Настройка		
40032	Вес импульса V3	float	2	Настройка		
40034	Вес импульса V4	float	2	Настройка		
40036	Вес импульса V5	float	2	Настройка		
40038	<u>g</u> _дог1	float	2	Настройка		Договорной расход м3/имп
40040	<u>g</u> _дог2	float	2	Настройка		
40042	<u>g</u> _дог3	float	2	Настройка		
40044	<u>g</u> _дог4	float	2	Настройка		
40046	<u>g</u> _дог5	float	2	Настройка		
40048	<u>g</u> _вп1	float	2	Настройка		Верхний порог м3/имп
40050	<u>g</u> _вп2	float	2	Настройка		
40052	<u>g</u> _вп3	float	2	Настройка		
40054	<u>g</u> _вп4	float	2	Настройка		
40056	<u>g</u> _вп5	float	2	Настройка		
40058	<u>g</u> _нп1	float	2	Настройка		Нижний порог м3/имп
40060	<u>g</u> _нп2	float	2	Настройка		
40062	<u>g</u> _нп3	float	2	Настройка		
40064	<u>g</u> _нп4	float	2	Настройка		
40066	<u>g</u> _нп5	float	2	Настройка		
40068	<u>g</u> _мин1	float	2	Настройка		Минимальный расход м3/имп

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40070	g_мин2	float	2	Настройка		
40072	g_мин3	float	2	Настройка		
40074	g_мин4	float	2	Настройка		
40076	g_мин5	float	2	Настройка		
40078	Зав.номер преобраз.V1	unsigned long	2	Настройка		
40080	Зав.номер преобраз.V2	unsigned long	2	Настройка		
40082	Зав.номер преобраз.V3	unsigned long	2	Настройка		
40084	Зав.номер преобраз.V4	unsigned long	2	Настройка		
40086	Зав.номер преобраз.V5	unsigned long	2	Настройка		
40088	Тест линии	unsigned char	1	Настройка		Бит 0...2 соответствует V1...V3
40089	Контроль питания	unsigned char	1	Настройка		
40090	Полярность DIN1...6	unsigned char	1	Настройка		Бит 0...5 соответствует DIN1...DIN6
40091	НСХ ТСП t1	unsigned char	1	Настройка	0...3	0 - Pt100(1,385); 1 - 100П(1,391); 2 - Pt500(1,385); 3 - 500П(1,391)
40092	НСХ ТСП t2	unsigned char	1	Настройка		
40093	НСХ ТСП t3	unsigned char	1	Настройка		
40094	НСХ ТСП t4	unsigned char	1	Настройка		
40095	t_дог1	signed short	1	Настройка	0...15000	Договорная температура (C) = значение / 100,0
40096	t_дог2	signed short	1	Настройка		
40097	t_дог3	signed short	1	Настройка		
40098	t_дог4	signed short	1	Настройка		
40099	t_вп1	signed short	1	Настройка	0...15000	Верхний порог (C) = значение / 100,0
40100	t_вп2	signed short	1	Настройка		
40101	t_вп3	signed short	1	Настройка		
40102	t_вп4	signed short	1	Настройка		
40103	t_нп1	signed short	1	Настройка	0...15000	Нижний порог (C) = значение / 100,0
40104	t_нп2	signed short	1	Настройка		
40105	t_нп3	signed short	1	Настройка		
40106	t_нп4	signed short	1	Настройка		
40107	Pmax датчика P1	unsigned char	1	Настройка	0...8	Верхний диапазон датчика давлени : 0 - 1,0 кгс/см2; 1 - 1,6 кгс/см2; 2 - 2,5 кгс/см2; 3 - 4,0 кгс/см2; 4- 6,0 кгс/см2; 5- 6,3 кгс/см2; 6 - 10,0 кгс/см2; 7 - 16,0 кгс/см2; 8 - 25,0 кгс/см2
40108	Pmax датчика P2	unsigned char	1	Настройка		
40109	Pmax датчика P3	unsigned char	1	Настройка		
40110	Pmax датчика P4	unsigned char	1	Настройка		
40111	Ток датчика P1	unsigned char	1	Настройка	0...2	Ток датчика : 0 - 0...5 мА; 1 - 4...20 мА; 2 - 0...20 мА
40112	Ток датчика P2	unsigned char	1	Настройка		
40113	Ток датчика P3	unsigned char	1	Настройка		
40114	Ток датчика P4	unsigned char	1	Настройка		
40115	P_дог1	unsigned short	1	Настройка	0...25000	Договорное давление (кгс/см2) = значение / 1000,0
40116	P_дог2	unsigned short	1	Настройка		

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40117	P_дог3	unsigned short	1	Настройка	0...25000	Верхний порог (кгс/см2) = значение / 1000,0
40118	P_дог4	unsigned short	1	Настройка		
40119	P_вп1	unsigned short	1	Настройка		
40120	P_вп2	unsigned short	1	Настройка		
40121	P_вп3	unsigned short	1	Настройка		
40122	P_вп4	unsigned short	1	Настройка		
40123	P_нп1	unsigned short	1	Настройка	0...25000	Нижний порог (кгс/см2) = значение / 1000,0
40124	P_нп2	unsigned short	1	Настройка		
40125	P_нп3	unsigned short	1	Настройка		
40126	P_нп4	unsigned short	1	Настройка		
40127	Сброс служебных счетчиков	unsigned char	1	Работа		
40128	Коэффициент АТ_100	unsigned long	2	Калибровка		Сопротивление = (((АТ*код)>>16)+ВТ)/1000
40130	Коэффициент ВТ_100	unsigned long	2	Калибровка		
40132	Коэффициент АТ_500	unsigned long	2	Калибровка		
40134	Коэффициент ВТ_500	unsigned long	2	Калибровка		
40136	Коэффициент АР_1	unsigned short	1	Калибровка		
40137	Коэффициент АР_2	unsigned short	1	Калибровка		
40138	Коэффициент АР_3	unsigned short	1	Калибровка		
40139	Коэффициент АР_4	unsigned short	1	Калибровка		
40140	Ед. изм. Тепла	unsigned char	1	Настройка	0...1	0 - Гкал, 1 - ГДж
40141	txv дог. лето	signed short	1	Настройка		
40142	txv дог. зима	signed short	1	Настройка		
40143	Rxv дог. лето	unsigned char	1	Настройка		
40144	Rxv дог. зима	unsigned char	1	Настройка		
40145	День формирования месячного архива	unsigned char	1	Настройка		
40146	Восстановление архива	boolean	1	Настройка		
40147	Используемый период	boolean	1	Настройка		0 - лето; 1 - зима;
40148	Автосмена периода	boolean	1	Настройка		
40149	День нач. летнего пер.	unsigned char	1	Настройка	1...31	
40150	Месяц нач. летнего пер.	unsigned char	1	Настройка	1...12	
40151	День нач. зимнего пер.	unsigned char	1	Настройка	1...31	
40152	Месяц нач. зимнего пер.	unsigned char	1	Настройка	1...12	
40153	(TC) Схема измерения 1	unsigned char	1	Настройка	0...26	Схема 1.1 ... Схема 6.4
40154	(TC) Схема измерения 2	unsigned char	1	Настройка	0...23	Не исп. ... Схема 5.12
40155	(TC) Дополнительный канал V5	boolean	1	Настройка		
40156	(TC) W1_дог	float	2	Настройка		
40158	(TC) W2_дог	float	2	Настройка		

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40160	(TC) dt_нп	signed short	1	Настройка		
40161	(TC) Кпр	float	2	Настройка	1,0...1,04	
40163	(TC) Маска флагов внеш.соб 1	unsigned char	1	Настройка		
40164	(TC) Маска флагов внеш.соб 2	unsigned char	1	Настройка		
40165	(TC) Дополн. настройки	unsigned long	2	Настройка		
40167	(TC) Кан. Реакция [0] Отказ ПР1	unsigned char	1	Настройка	0...5	0 - Нет реакции; 1 - Останов ТС; 2 - Останов ТС со счетом; 3 - W = Wдог; 4 - Значение = договорное; 5 - Значение = 0;
40168	(TC) Кан. Реакция [1] Отказ ПР2	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40169	(TC) Кан. Реакция [2] Отказ ПР2	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40170	(TC) Кан. Реакция [3] Отказ ПР4	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40171	(TC) Кан. Реакция [4] g1>g_вп1	unsigned char	1	Настройка	0...6	0 - Нет реакции; 1 - Останов ТС; 2 - Останов ТС со счетом; 3 - W = Wдог; 4 - Значение = договорное; 5 - Значение = 0; 6 - Значение = пороговое;
40172	(TC) Кан. Реакция [5] g2>g_вп2	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40173	(TC) Кан. Реакция [6] g3>g_вп3	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40174	(TC) Кан. Реакция [7] g4>g_вп4	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40175	(TC) Кан. Реакция [8] g_мин1<g1<g_нп1	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40176	(TC) Кан. Реакция [9] g_мин2<g2<g_нп2	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40177	(TC) Кан. Реакция [A] g_мин3<g3<g_нп3	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40178	(TC) Кан. Реакция [B] g_мин4<g4<g_нп4	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40179	(TC) Кан. Реакция [C] g1<g_мин1	unsigned char	1	Настройка	0...5	0 - Нет реакции; 1 - Останов ТС; 2 - Останов ТС со счетом; 3 - W = Wдог; 4 - Значение = договорное; 5 - Значение = 0;
40180	(TC) Кан. Реакция [D] g2<g_мин2	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40181	(TC) Кан. Реакция [E] g3<g_мин3	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40182	(TC) Кан. Реакция [F] g4<g_мин4	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40183	(TC) Кан. Реакция [G] Отказ ПТ1	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40184	(TC) Кан. Реакция [H] Отказ ПТ2	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40185	(TC) Кан. Реакция [I] Отказ ПТ3	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40186	(TC) Кан. Реакция [J] Отказ ПТ4	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40187	(TC) Кан. Реакция [K] t1>tвп1 t1<tнп1	unsigned char	1	Настройка	0...6	0 - Нет реакции; 1 - Останов ТС; 2 - Останов ТС со счетом; 3 - W = Wдог; 4 - Значение = договорное; 5 - Значение = 0; 6 - Значение = пороговое
40188	(TC) Кан. Реакция [L] t2>tвп2 t2<tнп2	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40189	(TC) Кан. Реакция [M] t3>tвп3 t3<tнп3	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40190	(TC) Кан. Реакция [N] t4>tвп4 t4<tнп4	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40191	(TC) Кан. Реакция [O] Отказ ПД1	unsigned char	1	Настройка	0...5	0 - Нет реакции; 1 - Останов ТС; 2 - Останов ТС со счетом; 3

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40192	(TC) Кан. Реакция [P] Отказ ПД2	unsigned char	1	Настройка	0...5	- W = Wдог; 4 - Значение = договорное; 5 - Значение = 0
40193	(TC) Кан. Реакция [Q] Отказ ПД3	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40194	(TC) Кан. Реакция [R] Отказ ПД4	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40195	(TC) Кан. Реакция [S] P1>Pвп1 P1<Pнп1	unsigned char	1	Настройка	0...6	0 - Нет реакции; 1 - Останов ТС; 2 - Останов ТС со счетом; 3 - W = Wдог; 4 - Значение = договорное; 5 - Значение = 0; 6 - Значение = пороговое
40196	(TC) Кан. Реакция [T] P2>Pвп2 P2<Pнп2	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40197	(TC) Кан. Реакция [U] P3>Pвп3 P3<Pнп3	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40198	(TC) Кан. Реакция [V] P4>Pвп4 P4<Pнп4	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40199	(TC) Реакция ТС [0] Внешнее событие 1	unsigned char	1	Настройка	0...3	0 - Нет реакции; 1 - Останов ТС; 2 - Останов ТС со счетом; 3 - W = Wдог
40200	(TC) Реакция ТС [1] Внешнее событие 2	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40201	(TC) Реакция ТС [2] t1<tx	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40202	(TC) Реакция ТС [3] t2<tx	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40203	(TC) Реакция ТС [4] t3<tx	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40204	(TC) Реакция ТС [5] t4<tx	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40205	(TC) Реакция ТС [6] dt1<0	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40206	(TC) Реакция ТС [7] dt1<dt_нп	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40207	(TC) Реакция ТС [8] dt2<0	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40208	(TC) Реакция ТС [9] dt2<dt_нп	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40209	(TC) Реакция ТС [A] g1*Kпр>=g2>g1	unsigned char	1	Настройка	0...6	0 - Нет реакции; 1 - Останов ТС; 2 - Останов ТС со счетом; 3 - W = Wдог; 4 - G1 = G2 = (G1+G2)/2; 5 - G1 = G2; 6 - G2 = G1
40210	(TC) Реакция ТС [B] g2>g1*Kпр	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40211	(TC) Реакция ТС [C] g2*Kпр>=g1>g2	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40212	(TC) Реакция ТС [D] g1>g2*Kпр	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40213	(TC) Реакция ТС [E] g3*Kпр>=g4>g3	unsigned char	1	Настройка	0...6	0 - Нет реакции; 1 - Останов ТС; 2 - Останов ТС со счетом; 3 - W = Wдог; 4 - G3 = G4 = (G3+G4)/2; 5 - G3 = G4; 6 - G4 = G3
40214	(TC) Реакция ТС [F] g4>g3*Kпр	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40215	(TC) Реакция ТС [G] g4*Kпр>=g3>g4	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40216	(TC) Реакция ТС [H] g3>g4*Kпр	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40217	(TC) Реакция ТС [I] Отказ ПР5	unsigned char	1	Настройка	0...5	0 - Нет реакции; 1,2,3 - Останов V5; 4 - Значение = договорное; 5 - Значение = 0; 6 - Значение = пороговое;
40218	(TC) Реакция ТС [J] g5>g_вп5	unsigned char	1	Настройка	0...6	
40219	(TC) Реакция ТС [K] g_мин5<g5<g_нп5	unsigned char	1	Настройка	0...6	

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40220	(TC) Реакция TC [L] $g5 < g_{мин5}$	unsigned char	1	Настройка	0...5	
40221	Маска канальных флагов События 1	unsigned long	2	Настройка		Маски события 1
40223	Маска флагов HC TC События 1	unsigned long	2	Настройка		
40225	Маска канальных флагов События 2	unsigned long	2	Настройка		
40227	Маска флагов HC TC События 2	unsigned long	2	Настройка		Маски события 2
40229	Маска канальных флагов События 3	unsigned long	2	Настройка		
40231	Маска флагов HC TC События 3	unsigned long	2	Настройка		Маски события 3
40233	Маска канальных флагов События 4	unsigned long	2	Настройка		
40235	Маска флагов HC TC События 4	unsigned long	2	Настройка		Маски события 4
40237	Сетевой адрес UART_1	unsigned char	1	Работа	1...255	
40238	Режим UART_1	unsigned char	1	Работа	0...3	0 - RS232; 1 - RS232 (Модем)
40239	Задержка таймаута UART_1	unsigned char	1	Работа		
40240	Сетевой адрес UART_2	unsigned char	1	Работа	1...255	
40241	Задержка таймаута UART_2	unsigned char	1	Работа		
40242	Строка инициализации	char array	20	Работа		Строка символов, состоящая из букв и цифр длиной 40 байт или заканчивающаяся 0
40262	Число звонков	unsigned char	1	Работа		
40263	Время захвата	unsigned short	1	Работа	0...1439	Число минут с начала суток
40264	Время освобождения	unsigned short	1	Работа	0...1439	
40265	Глубина фильтра расхода	unsigned char	1	Работа	1...16	
40266	Коэффициент сброса фильтра	float	2	Работа	1,05...100	
40268	Регистр управления выходами	unsigned char	1	Настройка		Бит 0...2 соответствует DOUT_1...DOUT_3
40269	Полярность DOUT_1...DOUT_2	unsigned char	1	Настройка		Бит 0...2 соответствует DOUT_1...DOUT_3
40270	Режим DOUT_1	unsigned char	1	Настройка	0...4	0 - Регистр управления; 1 - Маски выхода; 2 - Условие 1; 3 - Условие 2; 4 - Частотный (Для DOUT_1, Для DOUT_2)
40271	Режим DOUT_2	unsigned char	1	Настройка	0...4	
40272	Режим DOUT_3	unsigned char	1	Настройка	0...3	
40273	Маска выхода Аппаратных HC	unsigned short	1	Настройка		
40274	Маска выхода Флагов внеш.соб	unsigned char	1	Настройка		
40275	Маска выхода Канальных HC	unsigned long	2	Настройка		
40277	Маска выхода HC TC	unsigned long	2	Настройка		
40279	Формула, параметры условия 1	unsigned long	2	Настройка		0-й байт - формула; 1-й - Параметр 1(П1); 2-й - Параметр 2(П2)
40281	Коэффициент условия 1	float	2	Настройка		
40283	Формула, параметры условия 2	unsigned long	2	Настройка		0-й байт - формула; 1-й - Параметр 1(П1); 2-й - Параметр 2(П2)
40285	Коэффициент условия 2	float	2	Настройка		
40287	Формула, параметры частоты 1	unsigned long	2	Настройка		0-й байт - формула; 1-й - Параметр 1(П1); 2-й - Параметр 2(П2)
40289	Коэффициент 1 частоты 1	float	2	Настройка		

Адрес modbus	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40291	Коэффициент 2 частоты 1	float	2	Настройка		
40293	Формула, параметры частоты 2	unsigned long	2	Настройка		0-й байт - формула; 1-й - Параметр 1(П1); 2-й - Параметр 2(П2)
40295	Коэффициент 1 частоты 2	float	2	Настройка		
40297	Коэффициент 2 частоты 2	float	2	Настройка		
40299	Точка входа APN	char array	8	Работа		
40307	Номер телефона провайдера	char array	8	Работа		
40315	Логин	char array	8	Работа		
40323	Пароль	char array	8	Работа		
40331	IP адрес сервера	unsigned long	2	Работа		
40333	Порт UDP сервера	unsigned short	1	Работа		
40334	Порт UDP клиента	unsigned short	1	Работа		
40335	Интервал поддержания канала UDP	unsigned short	1	Работа		
40336	Число попыток поддержания UDP канала	unsigned short	1	Работа		
40337	Разрешение работы запроса с любого адреса	unsigned short	1	Работа		
40338	Режим расписания опроса	unsigned short	1	Работа		0 - Постоянно; 1 - Ежедневно по интервалу; 2 - Недельное расписание; 3 - Месячное расписание; 4 - Никогда
40339	Недельное расписание опроса	unsigned short	1	Работа		0...6 бит - воскресенье...суббота
40340	Месячное расписание опроса	unsigned long	2	Работа		0...30 бит - 1...31 день месяца
40342	Начало интервала опроса	unsigned short	1	Работа	0...1439	Число минут с начала суток
40343	Окончание интервала опроса	unsigned short	1	Работа	0...1439	
40344	Интервал опроса	unsigned short	1	Работа		
40345	Маска GPRS Аппаратных HC	unsigned short	1	Работа		
40346	Маска GPRS Флагов внеш.соб	unsigned char	1	Работа		
40347	Маска GPRS Канальных HC	unsigned long	2	Работа		
40349	Маска GPRS HC TC	unsigned long	2	Работа		
40351	Триггер входящего звонка	unsigned short	1	Работа		
40352	Интервал сторожевого таймера автосброса модема	unsigned char	1	Работа		
40353	Выход автосброса модема	unsigned char	1	Работа		0 - Не используется, 1 - DOUT_1, 2 - DOUT_2, 3 - DOUT_3

Функция 65 (0x41 READ ARCHIVE PAGE) Считать страницу архива

Запрос

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Тип архива	unsigned char	0 - часовой архив; 1 - суточный архив; 2 - месячный архив; 3 - архив НС; 4 - журнал оператора
1	Направление и маска формирования	unsigned char	0 бит - направление 0 - считывание вперед 1 - считывание назад
2...3	Начальная страница	unsigned short	
4	Число запрашиваемых страниц	unsigned char	

Ответ

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Тип архива	unsigned char	0 - часовой архив; 1 - суточный архив; 2 - месячный архив; 3 - архив НС; 4 - журнал оператора
1	Направление и маска формирования	unsigned char	0 бит - направление 0 - считывание вперед 1 - считывание назад
2-3	Следующая страница	unsigned short	
4	Число сформированных страниц	unsigned char	
5	Данные	unsigned char[]	

Архив организован в виде кольцевого буфера. Последняя запись храниться перед указателем "Голова" первая в указателе "Хвост". Количество ячеек на 1 больше размера архива. Глубину архива определяется по формуле
Глубина = (Голова >= Хвост) ? (Голова - Хвост) : (Голова - Хвост + Размер + 1)

В один запрос умещается:

- 4 страницы часового архива,
- 2 страницы суточного и месячного архива
- 16 страниц архива НС или журнала оператора

Функция 66 (0x42 FIND ARCHIVE PAGE) Поиск номера страницы по дате

Запрос

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Тип архива	unsigned char	0 - часовой архив; 1 - суточный архив; 2 - месячный архив; 3 - архив НС; 4 - журнал оператора
1...3	Дата	unsigned char[]	Год, месяц, день искомой даты

Ответ

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Тип архива	unsigned char	0 - часовой архив; 1 - суточный архив; 2 - месячный архив; 3 - архив НС; 4 - журнал оператора
1...3	Дата	unsigned char[]	Год, месяц, день найденной даты. При отсутствии даты находится дата ближайшая к искомой. В часовом архиве находится первый час в сутках
5...6	Номер страницы	unsigned short	Номер найденной страницы

Формат страницы часового архива

Номер байта	Параметр	Тип	Длина	Примечание
0	Год	unsigned char	1	Время архивной записи
1	Месяц	unsigned char	1	
2	День	unsigned char	1	
3	Час	unsigned char	1	
4	Твкл	unsigned char	1	Время наличия питания (мин)
5	Твыкл	unsigned char	1	Время отсутствия питания (мин)
6	txv	signed short	2	температура (С) = значение / 100,0
8	Rxv	unsigned short	2	давление (кгс/см ²) = значение / 1000,0
10	Аппаратные НС	unsigned short	2	
12	Флаги внешних событий	unsigned char	1	
13	Q1	float	4	Счетчик Q1 за период
17	Q2	float	4	Счетчик Q2 за период
21	G1	float	4	Счетчик массы за период
25	G2	float	4	
29	G3	float	4	
33	G4	float	4	
37	V1	float	4	Счетчик объема за период
41	V2	float	4	
45	V3	float	4	

49	V4	float	4	
53	V5	float	4	
57	t1	signed short	2	температура (C) = значение / 100,0
59	t2	signed short	2	
61	t3	signed short	2	
63	t4	signed short	2	
65	t1cp.взв.	signed short	2	
67	t2cp.взв.	signed short	2	
69	t3cp.взв.	signed short	2	
71	t4cp.взв.	signed short	2	
73	P1	unsigned short	2	давление (кгс/см2) = значение / 1000,0
75	P2	unsigned short	2	
77	P3	unsigned short	2	
79	P4	unsigned short	2	
81	Схема 1	unsigned char	1	0...9 - Схема 1.1 ... Схема 4.1 7бит - ГДж 6бит - Канал V3
82	Схема 2	unsigned char	1	0...9 - Схема 1.1 ... Схема 4.1 7бит - ГДж 6бит - Канал V3
83	Канальные НС	unsigned long	4	
87	НС ТС	unsigned long	4	
91	Тсоб.1	unsigned char	1	
92	Тсоб.2	unsigned char	1	
93	Тсоб.3	unsigned char	1	
94	Тсоб.4	unsigned char	1	
95	Траб.ТС1	unsigned char	1	
96	Траб.ТС2	unsigned char	1	
97	Траб.V5	unsigned char	1	
98	CRC	signed short	2	
Размер страницы байт			100	

Формат страницы суточного и месячного архива

Номер байта	Параметр	Тип	Длина	Примечание
0	Год	unsigned char	1	Время архивной записи
1	Месяц	unsigned char	1	
2	День	unsigned char	1	
3	Час	unsigned char	1	
4	Твкл	unsigned short	2	Время наличия питания (мин)
6	Твыкл	unsigned short	2	Время отсутствия питания (мин)
8	txv	signed short	2	температура (С) = значение / 100,0
10	Рхв	unsigned short	2	давление (кгс/см2) = значение / 1000,0
12	Аппаратные НС	unsigned short	2	
14	Флаги внешних событий	unsigned char	1	
15	Q1	float	4	Счетчик Q1 за период
19	Q2	float	4	Счетчик Q2 за период
23	G1	float	4	Счетчик массы за период
27	G2	float	4	
31	G3	float	4	
35	G4	float	4	
39	V1	float	4	Счетчик объема за период
43	V2	float	4	
47	V3	float	4	
51	V4	float	4	
55	V5	float	4	
59	t1	signed short	2	температура (С) = значение / 100,0
61	t2	signed short	2	
63	t3	signed short	2	
65	t4	signed short	2	
67	t1ср.взв.	signed short	2	
69	t2ср.взв.	signed short	2	
71	t3ср.взв.	signed short	2	
73	t4ср.взв.	signed short	2	
75	P1	unsigned short	2	давление (кгс/см2) = значение / 1000,0
77	P2	unsigned short	2	
79	P3	unsigned short	2	
81	P4	unsigned short	2	
83	Схема 1	unsigned char	1	0...9 - Схема 1.1 ... Схема 4.1 7бит - ГДж 6бит - Канал V3
84	Схема 2	unsigned char	1	0...9 - Схема 1.1 ... Схема 4.1 7бит - ГДж 6бит - Канал V3
85	Канальные НС	unsigned long	4	
89	НС ТС	unsigned long	4	

93	Тсоб.1	unsigned short	2	
95	Тсоб.2	unsigned short	2	
97	Тсоб.3	unsigned short	2	
99	Тсоб.3	unsigned short	2	
101	Траб.ТС1	unsigned short	2	
103	Траб.ТС2	unsigned short	2	
105	Траб.V5	unsigned short	2	
107	CRC	signed short	2	
Размер страницы байт			109	
Формат страницы итогового суточного и месячного архива				
Номер байта	Параметр	Тип	Длина	Примечание
109	Твкл	unsigned long	4	Время наличия питания (мин)
113	Твыкл	unsigned long	4	Время отсутствия питания (мин)
117	Q1	float	4	Счетчик Q1
121	Q2	float	4	Счетчик Q2
125	G1	float	4	Счетчик массы за период
129	G2	float	4	
133	G3	float	4	
137	G4	float	4	
141	V1	float	4	Счетчик объема за период
145	V2	float	4	
149	V3	float	4	
153	V4	float	4	
157	V5	float	4	
161	Тсоб.1	unsigned long	4	
165	Тсоб.2	unsigned long	4	
169	Тсоб.3	unsigned long	4	
173	Тсоб.3	unsigned long	4	
177	Траб.ТС1	unsigned long	4	
181	Траб.ТС2	unsigned long	4	
185	Траб.V5	unsigned long	4	
189	CRC	signed short	2	
Размер страницы байт			82	

Формат страницы журнала

Номер байта	Параметр	Тип	Длина	Примечание
0	Год	unsigned char	1	
1	Месяц	unsigned char	1	
2	День	unsigned char	1	
3	Час	unsigned char	1	
4	Минуты	unsigned char	1	
5	Секунды	unsigned char	1	
6	Индекс и тип параметра	unsigned short	2	
8	Старое значение	char array	4	
12	Новое значение	char array	4	
Размер страницы байт			16	

Команды GPRS режима

```
#define CONNECTION_REQUEST 0x00 // Запрос на установление соединения
#define CHANGE_WORK_UDP_PORT 0x01 // Сменить адрес клиента для сессии
#define CONNECT_ACTION 0x02 // Действие с соединением
#define MODBUS_TRANSLATE_COMMAND 0x50 // Трансляция Modbus команды
```

Кадр ошибки

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Команда	unsigned char	Установлен старший бит – признак ошибки 0x80
1, 2	Идентификатор пакета	unsigned short	
3	Ошибка	unsigned char	
4, 5	CRC	unsigned short	

CONNECTION_REQUEST 0x00

Запрос на установление соединения.

Запрос от AM-02

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Команда	unsigned char	
1...4	Мнемокод прибора	char[4]	'H','1','3','0'
5, 6	Исполнение	char[2]	'2','1'
7	Старший байт версии	unsigned char	
8	Младший байт версии	unsigned char	
9	Событие установления связи	unsigned char	0x01 Входящий звонок 0x02 Расписание 0x04 Команда SMS 0x08 Аппаратные НС 0x10 Флаги внешних событий 0x20 Канальные НС 0x40 НСТС
10...25	Идентификатор прибора	Unsigned char[16]	Строка, заканчивающаяся 0 или длиной 16 символов
26, 27	CRC	unsigned short	

При отсутствии обмена определенное время ТИК-Н100 посылает заново эту команду для восстановления канала. Для начала обмена необходимо отослать команду **CONNECT_ACTION** с флагом **АССЕРТ_CONNECTION**.

CHANGE_WORK_UDP_PORT_COMMAND 0x01

Изменить рабочий UDP порт для текущей сессии. Сервер дает команду после запроса соединения для работы с каждым прибором по новому сокету. Если сервер не будет одновременно работать с несколькими приборами порт можно не менять.

Запрос/Ответ

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Команда	unsigned char	
1	Флаг изменяемых параметров	unsigned char	0x01 IP адрес источника 0x02 Номер порта источника 0x04 Номер порта параметр 0x40 IP адрес по умолчанию 0x80 Номер порта по умолчанию
2, 3	Номер порта	unsigned short	
4, 5	CRC	unsigned short	

CONNECT_ACTION 0x02

Действие с соединением

Запрос/Ответ

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Команда	unsigned char	
1	Действие с соединением	unsigned char	0x01 Начать соединение 0x02 Завершить соединение 0x04 Отвергнуть соединение в интервале
2, 3	CRC	unsigned short	

Флаг REJECT_INTERVAL_CONNECTION должен быть с флагом FINISH_CONNECTION. Этот флаг действует если событием установления связи было расписание опроса TIMETABLE_EVENT, при этом по интервалу интервалу по которому был опрос, опрос не будет производиться до следующего раза.

MODBUS_TRANSLATE_COMMAND 0x50

Команда трансляции Modbus

Запрос

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Команда	unsigned char	
1, 2	Идентификатор пакета	unsigned short	
3, 4	Количество передаваемых байт	unsigned short	
	Данные	unsigned char[]	Данные
	CRC	unsigned short	

Ответ

№ Байта	Параметр	Тип	Примечание
0	Команда	unsigned char	
1, 2	Идентификатор пакета	unsigned short	
3, 4	Количество принятых байт	unsigned short	
	Данные	unsigned char[]	Принятые данные
	CRC	unsigned short	