

**INSYTE**

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОНИТОРИНГА  
ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

**модель**

**EMS-8I8A8T1H2R**

**версия ПО 23092**

**Технический паспорт  
Руководство по  
эксплуатации**

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
НАЗНАЧЕНИЕ .....	2
ФУНКЦИИ.....	2
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:.....	2
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
КОНСТРУКЦИЯ.....	3
СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ.....	3
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	4
ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ .....	4
КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	5
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	5
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРОДАЖЕ.....	5
ГАРАНТИЯ .....	5

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, конструкцией, работой и техническим обслуживанием устройства мониторинга энергоресурсов (далее устройство).

## НАЗНАЧЕНИЕ

- Устройство предназначен для:
  - измерения количества импульсов с приборов учета с импульсными выходами и пересчета полученного значения в количество потребленных ресурсов,
  - измерения температуры с цифровых или терморезистивных датчиков температуры,
  - измерения тока с датчиков с токовым выходом и пересчета полученного значения в единицы измеряемой величины.
- Предназначен для работы:
  - в сети RS-485 с использованием протокола Modbus/RTU на скоростях: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200 кбит/с как SLAVE или MASTER,
  - в сети ETHERNET с использованием протокола Modbus TCP или UDP.
- И последующей передачи данных по протоколам MQTT или KAFKA на настроенный брокер.
- Размещается на стандартной DIN-рейке.

## ФУНКЦИИ

- Возможно подключение до 8-и датчиков с импульсным выходом, до 8-и датчиков с токовым выходом и до 8-и температурных датчиков.
- Для возврата большинства настроек к заводским установкам необходимо нажать и удерживать кнопку устройства в течении 5 секунд.
- Для настройки устройства можно воспользоваться любой программой для работы с протоколом Modbus RTU или Modbus TCP в соответствии с таблицей регистров, или использовать программу для настройки EMS-8I8A8T1H2R.
- Программу можно загрузить по адресу <http://www.insyte.ru>

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

- помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от +5С до +50С;

- относительная влажность воздуха не более 80%
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Название характеристики	Значение
Напряжение питания	12 - 36 В, постоянный ток
Потребляемый ток (при $U_{пит}=12В$ ), А	0,4 А
Потребляемая мощность (при $U_{пит}=12В$ ), Вт	5,0 Вт
Размеры корпуса (Ширина x Высота x Глубина), мм	160x90x58 мм
Масса	0,2 кг
Количество дискретных входов	8
Количество релейных выходов	2
Количество аналоговых входов	8
Количество температурных входов	8
Максимальное число модулей в одном сегменте сети	32
Дальности связи	до 1200 м при 9600 кбит/с, до 500 м при 115200 кбит/с,
Максимальная задержка ответа в режиме modbus rtu slave	10 мс

## КОНСТРУКЦИЯ

- Устройство представляет собой прибор, размещенный в пластиковом DIN-корпусе размером 160x90x58 мм. Имеет:
  - клеммы для подключения 8-ми датчиков с выходом сухой контакт или открытый коллектор, 8-ми аналоговых датчиков с токовым выходом 4-20 мА или напряжением 0-15 В, 8-ми температурных датчиков, питания устройства, а также подключения сети RS-485 с проводником согласования шины,
  - светодиод, сигнализирующий наличие питания и связи,
  - кнопку Service Pin для возврата устройства к первоначальным настройкам,
  - разъем RJ45 для подключения к Ethernet.

## СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

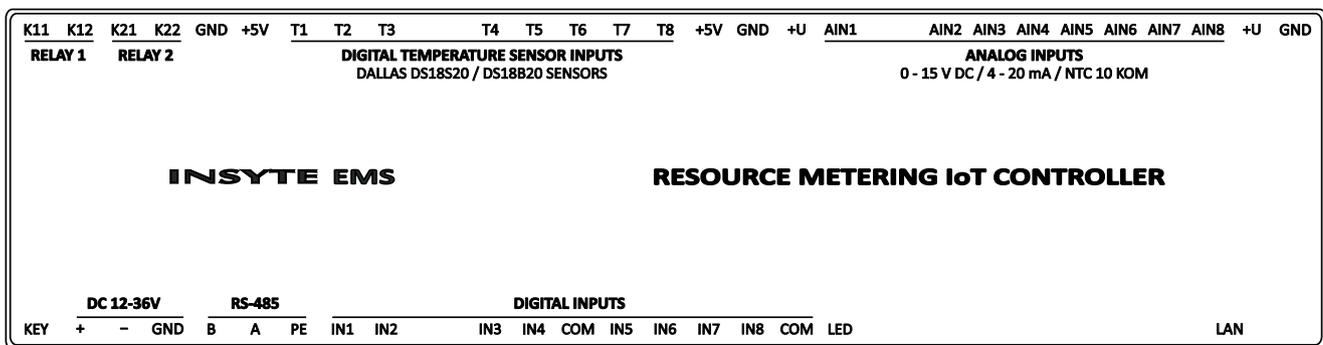
- Контакты устройства имеют следующее назначение:
  - IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, IN8 входы подключения дискретных датчиков
  - AIN1, AIN2, AIN3, AIN4, AIN5, AIN6, AIN7, AIN8 входы подключения аналоговых датчиков
  - T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 входы подключения температурных датчиков
  - COM ..... общие входы для подключения дискретных датчиков
  - RELAY1, RELAY2 ..... нормально разомкнутые контакты реле

- + , - ..... ВХОДЫ ПИТАНИЯ
- GND ..... клеммы, электрически соединенные с "-" входа питания
- +U ..... клеммы, электрически соединенные с "+" входа питания
- +5V ..... клеммы для подключения питания цифровых температурных датчиков
- A, B ..... входы шины RS-485
- PE ..... вход согласования шины RS-485
- LAN ..... ethernet

Подключение дискретных датчиков осуществляется к клеммам INx и COM. На клемме INx напряжение +5 V, ток 4 mA.

Подключение терморезистивных датчиков осуществляется к клеммам Tx и GND.

Подключение датчиков с токовым выходом осуществляется к клеммам +U и AINx.



## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- Устройство относится к классу защиты 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования:
  - ГОСТ 12.3.019-80,
  - Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей,
  - Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.
- Установку и демонтаж устройства должны производить только квалифицированные специалисты.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Устройство не требует технического обслуживания и предназначен для круглосуточной эксплуатации.

## ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

- Устройство должен транспортироваться в упаковке при температуре от -25°C до +55°C и относительной влажности воздуха не более 95%.

- Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.
- Прибор должен храниться в упаковке в закрытых складских помещениях при температуре от 0°C до +55°C и относительной влажности воздуха не более 95%. Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

- Устройство ..... 1 шт.
- Паспорт и руководство по эксплуатации ..... 1 шт.
- Упаковка ..... 1 шт.

### СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Устройство, серийный номер \_\_\_\_\_ прошел проверку и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П.

### СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРОДАЖЕ

Дата продажи \_\_\_\_\_

М.П.

### ГАРАНТИЯ

- Изготовитель гарантирует работоспособность устройства при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.
- Гарантийный срок эксплуатации –1 год со дня продажи.
- В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.
- Гарантийный ремонт осуществляется по адресу: Россия, г. Пермь, ул. Чернышевского, 15Б

**INSYTE Electronics Co. Ltd.**  
**Web site: <http://www.insyte.ru>**

# ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА СВЯЗИ EMS-8I8A8T1H2R\_v23092

## Настройки по умолчанию:

адрес modbus: 247  
 скорость RS-485: 38400 bps  
 настройки RS-485: 8 бит данных, 1 стоповый бит, без контроля четности  
 IP адрес: 192.168.1.254  
 TCP и UDP порт: 502  
 DHCP: отключен

## Описание регистров Modbus/RTU:

Регистры Holding Registers, чтение функция 3, запись функции 6, 16		
Адрес	Доступ	Описание
40001	чтение/запись	Счетчик входа 1, младшие 16 бит, беззнаковое 40-а битное целое число
40002	чтение/запись	Счетчик входа 1, средние 16 бит
40003	чтение/запись	Счетчик входа 1, старшие 8 бит
40004 - 40024	чтение/запись	Счетчики входов 2 - 8
40025	чтение	Вычисленное значение счетчика входа 1, младшие 16 бит, беззнаковое 32-х битное целое число
40026	чтение	Вычисленное значение счетчика входа 1, старшие 16 бит
40027 - 40040	чтение	Вычисленные значения счетчиков входов 2 - 8
40041 - 40048	чтение	Вычисленные значения аналоговых входов 1 - 8, знаковое 16-и битное целое
40049 - 40056	чтение	Значения аналоговых входов 1-8, беззнаковое 16-и битное целое от 0 до 1023
40057 - 40064	чтение	Значения температурных входов 1 - 8 в сотых долях градуса, знаковое 16-и битное целое
40065 - 40072	чтение	Значения температурных входов 1 - 8 в формате: значение температуры = (значение регистра - 32767) / 100
40073 - 40076	чтение	Вычисленное значение потребления тепла, 64-х битное беззнаковое число, в 40073 младшие 16 бит, в 40076 - старшие 16 бит
40077	чтение/запись	Регистры даты и времени, год
40078	чтение/запись	месяц
40079	чтение/запись	день
40080	чтение/запись	часы
40081	чтение/запись	минуты
40082	чтение/запись	секунды
40083	чтение/запись	разрешение на изменение даты и времени (запись от 1 до 60 разрешает запись в регистры даты и времени на соответствующее количество секунд)
41001 - 41008	чтение/запись	Время последнего нажатия выключателя на входах IN 1 - 8 в миллисекундах
41011 - 41012	чтение/запись	Время включения реле 1 и 2 в сантисекундах (при значении 0 (по умолчанию) время включения не ограничено)
41021 - 41028	чтение/запись	Количество нажатий выключателя на входах IN 1 - 8 (фиксируется при отпуске выключателя более чем на 1 секунду)
42001	чтение	Общее количество переменных
42002	чтение	Количество настроенных переменных
42003	чтение	Количество настроенных и передаваемых по MQTT/Kafka переменных
42004	чтение	количество настроенных переменных с modbus регистрами внешних устройств
49000	чтение/запись	Адрес устройства в сети от 1 до 247 (исходное значение 247)
49001	чтение/запись	Скорость обмена, bps: 0 2400 1 4800 2 9600 3 19200 4 38400 (исходное значение) 5 57600 6 76800 7 115200
49002	чтение	Тип устройства: 30 - EMS-8I8A8T1H2R
49003	чтение/запись	Внутренний скрипт, значение для "Вход 1" в младших 4-ех битах, для "Вход 2" в старших (исходное значение 0x00): 0 скрипт выключен

		<p>1 переключение реле по нажатию выключателя на входе</p> <p>2 включение реле по длительному (более секунды) нажатию и выключение по короткому нажатию выключателя на входе</p> <p>3 повторение состояния входа (при замыкании выключателя на входе реле включается, при размыкании - выключается)</p> <p>4 обратное повторение состояния входа (при замыкании выключателя на входе реле выключается, при размыкании - включается)</p> <p>5 переключение реле по одиночному короткому нажатию выключателя на входе</p>
49004	чтение	Service Pin, назначение адреса Modbus
49005	чтение	Версия программного обеспечения (= 23092)
49006 - 49013	чтение/запись	Минимальная длительность нажатия выключателя для фиксации нажатия (минимальная длительность импульса) входов 1 - 8 в миллисекундах от 1 до 254 (исходное значение 20)
49014	чтение/запись	Маска запоминания состояния реле для возобновления после включения, значение от 0 (=0b00000000) до 3 (=0b00000011), Например, чтобы состояние реле 1 и 2 запомнилось при выключении, нужно в регистр записать 0b00000011 = 3
49105	чтение/запись	Защита от изменения настроек и сброса настроек кнопкой. отображаемое значение: 0 = нет защиты или 1 = защита включена; изменение: запись 0xF0 = отключение защиты, запись 0xF1 = включение
49016	чтение/запись	Работа светодиода (исходное значение 0b00001110): бит 0 = 1 - мигает 1 раз при получении MODBUS запроса по RS485 в режиме работы SLAVE бит 1 = 1 - мигает 1 раз при получении MODBUS запроса UDP бит 2 = 1 - мигает 1 раз при получении MODBUS запроса TCP бит 3 = 1 - мигает 1 раз при получении любого MQTT/Kafka сообщения от брокера бит 4 = 1 - мигает 1 раз при получении MODBUS ответа по RS485 в режиме работы MASTER
49021 - 49028	чтение/запись	Режим работы аналоговых входов: =1 - измерение напряжения от 0 до 15 вольт (через делитель 48K7 - 24K3) (значения ADC от 0 до 1023) (исходное значение) =2 - измерение тока от 4 до 20 mA - падение напряжения на резисторе 249 Ом =3 - измерение сопротивления терморезистора и пересчет в температуру по введенной таблице из 10-и значений (измерение напряжения на делителе +5V - 10 КОМ - Rt - 0V) =4 - измерение сопротивления NTC10K 3950 и пересчет в температуру по таблице из 51 значения для температур от 200 до -50 градусов Цельсия с шагом в 5 градусов =5 - измерение для NTC10K 3435 !!! ВАЖНО: Для режима 1 необходимо перевести в положение ON ДИП переключатель, помеченный "15V", соответствующего входа на плате; остальные 2 переключателя в положение OFF; для режима 2 - в положение ON переключатель "20mA"; для режимов 3-5 - в положение ON переключатель "NTC"
49031 - 49038	чтение/запись	Количество используемых для расчета значения аналогового входа строк (по умолчанию 2 для режимов 1 и 2 и 10 для режима 3, возможные значения от 2 до 10)
49041	чтение/запись	Таблица настройки, из 10-и пар значений для каждого аналогового входа. Первое значение ADC для AIN1 в единицах в режиме 1, или значение тока в микроамперах в режиме 2, или значение сопротивления в Ом в режиме 3. Значения ADC, тока или сопротивления в таблице записывать в порядке возрастания или убывания. В режиме 3 сопротивление Rt записывать в формате значащие цифры + последняя цифра степень 10, число не должно быть больше 65535. Пример: 1,5 КОМ можно записать числом 152 или 1501 или 15000
49042	чтение/запись	Значение входа соответствующее первому значению AIN1
49043 - 49060	чтение/запись	Остальные 9 пар значений AIN1
49061 - 49080 49081 - 49100 49101 - 49120 49121 - 49140	чтение/запись	По 10 пар значений для AIN2 - AIN8

49141 - 49160 49161 - 49180 49181 - 49200		
49201 - 49208	чтение/запись	Коэффициент пересчета счетчиков импульсов дискретных входов 1 - 8
49209	чтение/запись	Начальное значение в единицах учета для входа 1, младшие 16 бит
49210	чтение/запись	Начальное значение в единицах учета для входа 1, старшие 16 бит
49211 - 49224	чтение/запись	Значения для дискретных входов 2 - 8
49231 - 49238	чтение/запись	Тип температурных входов 1 - 8: 0 - датчик DS18S20 или DS18B20 1 - датчик PT100 2 - датчик PT500 3 - датчик PT1000 4 - датчик NTC 3950 10K 5 - датчик NTC 3435 10K 6 - датчик CU50 7 - датчик CU100 8 - не пересчитанное значение ADC от 0 для напряжения на входе 0V до 26666 для 5V !!! ВАЖНО: Для DS18_20 необходимо перевести в положение ON ДИП переключатель соответствующего входа на плате. !!! ВАЖНО: Для PT1000 диапазон измерения от -50 до +185 С; для NTC 3950 10K и NTC 3435 10K диапазон измерения от -50 до +200 С.
49301	чтение/запись	Настройка расчета потребления тепла (исходное значение 0) бит 15 = 0 - температура ввода для вычисления берется из температурного входа (из регистров 40057 - 40064), = 1 - из аналогового входа (из регистров 40041 - 40048) биты 14-12 номер температурного или аналогового входа температуры ввода от 0 до 7 (вход от 1 до 8) бит 11 =0 - температуры вывода из температурного входа, =1 - из аналогового входа биты 10-8 номер входа температуры вывода биты 2-0 номер счетного (дискретного) входа
49302	чтение/запись	Коэффициент "цена импульса", в литрах на импульс (или в кубометрах на импульс, или в сотых литра на импульс); значение 0 - учет не ведется, расчет не выполняется (исходное значение 0)
49401	чтение/запись	Номер записи (запись считывается в память устройства в момент записи значения)
49402 - 49441	чтение/запись	Выбранная запись, все 40 значений восьмибитные
49442	чтение/запись	Команда на сохранение записи: запись значения 1 приводит к сохранению записи и значение меняется на 2

#### Дискретные выходы Coil, чтение функция 1, запись функция 5, 15

Адрес	Доступ	Описание
1	чтение/запись	Реле 1
2	чтение/запись	Реле 2

#### Дискретные входы Discrete input, чтение функция 2

Адрес	Доступ	Описание
10001	чтение	Вход 1
10002	чтение	Вход 2
10003	чтение	Вход 3
10004	чтение	Вход 4
10005	чтение	Вход 5
10006	чтение	Вход 6
10007	чтение	Вход 7
10008	чтение	Вход 8

Номер (рег. 49401)	Значение (регистры 49402 - 49441)
1 - 40	<p>Номер переменной, передаваемой брокерам MQTT/Kafka:</p> <p>байт 0 - количество групп смежных регистров (общее количество регистров от 1-ого до 4-ех):  = 0 или 255 - запись свободна,  = 1, 2, 3 или 4 - количество групп</p> <p>байт 1 - настройка передачи переменной:  = 1 - переменная передается брокерам MQTT/Kafka,  = 0 - переменная не передается (но измеряется с заданной периодичностью)</p> <p>байт 2 - тип переменной:  = 0 - целое беззнаковое число,  = 1 - целое знаковое число,  = 2 - вещественное 32-ух битное число</p> <p>байт 3 - степень делителя 10 (знаковое целое 8-и битное число):  в передаче MQTT брокеру:  = 0 - значение как есть,  = 1, 2, 3, ... - на сервере значение переменной разделить на 10, 100, 1000, ...  = -1, -2, -3, ... ( = 0xFF, 0xFE, 0xFD, ... ) - на сервере значение умножить на 10, 100, 1000, ...  в передаче Kafka брокеру:  для целых чисел:  = 0 - значение как есть,  = 1, 2, 3, ... - значение переменной делится на 10, 100, 1000, ...  = -1, -2, -3, ... ( = 0xFF, 0xFE, 0xFD, ... ) - значение переменной умножается на 10, 100, 1000, ...  для вещественного числа:  = 0 - без десятичных цифр  = 1, 2, 3, ... - количество цифр после запятой</p> <p>байты 4 и 5 - период измерения значения переменной, в секундах: байт 4 - старшая часть, байт 5 - младшая часть 16-и битного целого числа (значения 0 и 1 - период 1 секунда)</p> <p>байт 6 - адрес устройства от 1 до 247, значение 255 - адрес этого устройства при любом значении его modbus адреса</p> <p>далее группы смежных modbus регистров, каждая по 4 байта:  байт 0 - тип регистра:  = 0 - стандартный modbus адрес: от 1 до 9'999 дискретные выходы 0 - 9'998, от 10'001 до 19'999 - дискретные входы 0 - 9'998, от 30'001 до 39'999 - аналоговые входы 0 - 9'998, от 40'001 до 49'999 - аналоговые выходы 0 - 9'998;  = 1 - расширенный modbus адрес регистра дискретного выхода 0 - 65'535;  = 2 - расширенный modbus адрес регистра дискретного входа 0 - 65'535;  = 3 - расширенный modbus адрес регистра аналогового входа 0 - 65'535  = 4 - расширенный modbus адрес регистра аналогового выхода 0 - 65'535</p> <p>байты 1 и 2 - адрес первого регистра группы: байт 1 - старшая часть, байт 2 - младшая часть 16-и битного целого числа</p> <p>байт 3 - количество смежных регистров (знаковое целое 8-и битное число):  = 0, 1 или -1 (0xFF) - один регистр  = 2, 3 или 4 - адрес 2-ого регистра на 1 больше, 3-его - на 2, 4-ого на 3  = -2 (0xFE), -3 (0xFD) или -4 (0xFC) - адрес 2-ого регистра на 1 меньше, 3-его - на 2, 4-ого на 3</p> <p>далее строка ASCII - текстовое описание переменной, до последнего байта записи или до байта 0x00  далее вторая строка ASCII - текстовое описание типа переменной (используется в формате сообщения для брокера Kafka)</p>
101	6 байт - MAC адреса ETHERNET устройства (исходное значение 00:04:25:00:01:01)
102	1 байт - DHCP используется (=1) / не используется (=0, исходное значение)
103	4 байта - IP адрес ETHERNET устройства (исходное значение 192.168.1.254)
104	2 байта - IP порт ETHERNET устройства, первый байт - старшие 8 бит 16-и битного значения, второй - младшие 8 бит (исходное значение 0x01 0xF6 = 502)
105	4 байта - IP маска ETHERNET устройства (исходное значение 255.255.255.0)
106	4 байта - IP шлюз ETHERNET устройства (исходное значение 192.168.1.1)
107	4 байта - IP адрес DNS 1 (исходное значение 77.88.8.8)
108	4 байта - IP адрес DNS 2 (исходное значение 8.8.8.8)
109	4 байта - IP адрес, выданный DHCP сервером при предыдущем сеансе и сохраненный в памяти

	устройства
111	1 байт - NTP используется (=1, исходное значение) / не используется (=0)
112	20 байт - адрес NTP сервера: строка до 20и символов (если меньше, то строка заканчивается 0x00) или строка IP (заканчивается 0x00 или пробелом (0x20)) или 4 байтами IP (пятый байт = 0x00) исходное значение "ntp1.ntp-servers.net"
121	1 байт - MQTT используется (=1) / не используется (=0, исходное значение)
122	1 байт - Kafka используется (=1) / не используется (=0, исходное значение) !!! ВАЖНО: может быть выбран только один протокол передачи
123	адрес MQTT/Kafka брокера, запись аналогична записи 112 для адреса NTP сервера
124	IP порт MQTT/Kafka брокера, запись аналогична записи 104 для IP порта устройства
125	16 байт - MQTT пользователь, строка до 16и символов (если меньше, то заканчивается 0x00)
126	16 байт - MQTT пароль, запись аналогична записи 125
127	1 байт - MQTT QoS
128	12 байт - SERIAL NUMBER устройства
129	20 байт - TOPIC Kafka, строка до 20и символов (если меньше, то заканчивается 0x00)
130	1 байт - часовой пояс (время устройства = времени NTP сервера без смещения, часовой пояс добавляется в JSON список сообщения для брокера Kafka)
131	2 байта - период отправки переменных в секундах, значения от 0 до 10
215	KAFKA CLIENT SOFTWARE NAME
216	KAFKA CLIENT SOFTWARE VERSION
221	4 байта - IP адрес, выданный DHCP сервером
222	4 байта - маска, выданная DHCP сервером
223	4 байта - IP шлюза, выданный DHCP сервером
224	4 байта - DNS 1, выданный DHCP сервером
225	4 байта - DNS 2, выданный DHCP сервером
226	4 байта - IP DHCP сервера
227	6 байт - MAC DHCP сервера