

ООО «СовТИГаз»

**КОНТРОЛЛЕР "СУПЕРФЛОУ-31"
РУКОВОДСТВУ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЧАСТЬ 4

ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

СНАГ.407229.004 РЭ4

2016г.

Протокол обмена SuperFlo-31B

Структура посылки

поле	Start Flags	Sync	Addr	Cmd	Sta	Len	Data	CRC16	Stop Flags
размер	>3	1	1	1	1	1	0..224	2	>= 0

Start Flags - стартовые флаги (преамбула). Представляет собой последовательность трех и более байт с кодом FF_{16} . Стартовые флаги выполняют несколько функций:
-позволяют надёжно синхронизировать аппаратную часть линии связи (асинхронные приёмник);
-обеспечивают более достоверное детектирование начала посылки;
-обеспечивают прохождение начала посылки через передающую аппаратуру, требующую управления RTS-сигналом без установки задержки RTS – TX.
Рекомендуется формировать не менее шести байт старт-флагов.

Sync – байт синхронизации(синхробайт). Представляет собой маркер, определяющий начало и тип посылки. Синхробайт может принимать одно из двух значений:

- о 55_{16} при передаче сообщения от Master-устройства к Slave-устройству ;
- о AA_{16} при передаче сообщения от Slave-устройства к Master-устройству .

Байт синхронизации и стартовые флаги совместно определяют условие детектирования начала посылки. Условием синхронизации всей посылки является приём не менее трех стартовых флагов и синхробайта.

Addr – адрес устройства. Определяет сетевой адрес Slave-устройства и может принимать значения от 1 до 254 . Кроме того, Slave-устройство всегда отвечает на нулевой адрес.

Cmd – код команды.

Sta – статус команды. Slave-устройство формирует в этом поле статус выполнения команды. Ненулевое значения этого поля индицирует ошибку выполнения команды.
При передаче сообщения от Master-устройства к Slave-устройству это поле должно иметь нулевое значение.

Len – длина данных. Определяет длину поля данных в байтах .

Data- поле данных команды. Может содержать от 0 до 224 байт информации.

CRC16- контрольная сумма всей посылки начиная с синхробайта .

Stop Flags – стоп-флаги . Не являются обязательной частью посылки, однако передача одного-трех байт в конце посылки способствует более надёжному прохождению всей посылки через драйверы COM-портов персональных компьютеров и передающую аппаратуру, требующую управления RTS сигналом при передаче.
Рекомендованное значение стоп-флага – $3F_{16}$.

Типы данных

№	Тип	Пояснение
1	Float32	Число с плавающей точкой размером 4 байта
2	Float64	Число с плавающей точкой размером 8 байт
3	Int16	Целое число размером 2 байта
4	Int32	Целое число размером 4 байта
5	Bit16	Битовой поле размером 2 байта
6	Char[...] или Str	Строка символов. Кодировка – IBM866 (DOS,Cyrillic)

Единицы физических величин

Для всех физических величин применяются единицы, принятые в системе СИ.

№	Величина	Единица
1	Давление	Pa
2	Температура	°C
3	Объёмный расход	m ³ /s
4	Массовый расход	kg/s
5	Плотность	kg/m ³
6	Объёмная теплота сгорания	J/ m ³
7	Объём	m ³
8	Масса	kg
9	Энергия	J
10	Скорость	m/s
11	Время	s
12	Линейный размер	m
13	Температурный коэффициент	°C ⁻¹

Чтение свойств измерительного трубопровода

Код команды : 23₁₆

Данные в запросе :

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	RunIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП (0,1,..)

Данные в ответе :

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	RunIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП
2	SysFlags	Bit16		
3	RunName	Char[32]		Наименование ТП
4	FluidType	Int16		Тип измеряемой среды: 0- Газ NX19 1- Газ GERG91 2- Газ AGA-8 3- Газ MP 113 4- Нефть 5- Газовый конденсат
6	RunType	Int16		Тип измерительного т/п: 0-диафрагма 1-аннубар 2-турбина 3-объёмный расходомер

Запись свойств природного газа при стандартных условиях

Код команды : 28₁₆

Данные в запросе:

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП
2	SysFlags	Bit16		
3	Density	Float32	kg/m ³	Плотность газа при стандартных условиях
4	Caloricity	Float32	J/m ³	Объёмная теплота сгорания газа
5	Componets	Float32	-	Молярные доли компонентов смеси (природного газа)
6		Float32	-	X _{N2} , X _{CO2}
7	SysTime	Int32	s	Время записи свойств газа (игнорируется)
8	Checkcode	Int16		Контрольный код (код доступа)

Данные в ответе:

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП
2	SysFlags	Bit16		
3	Density	Float32	kg/m ³	Плотность газа при стандартных условиях
4	Caloricity	Float32	J/m ³	Объёмная теплота сгорания газа
5	Componets	Float32	-	Молярные доли компонентов смеси (природного газа)
6		Float32	-	X _{N2} , X _{CO2}
7	SysTime	Int32	s	Время записи свойств газа
8	Checkcode	Int16		Контрольный код (код доступа)

Чтение свойств природного газа при стандартных условиях

Код команды : 27₁₆

Данные в запросе :

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП

Данные в ответе :

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП
2	SysFlags	Bit16		
3	Density	Float32	kg/m ³	Плотность газа при стандартных условиях
4	Caloricity	Float32	J/m ³	Объёмная теплота сгорания газа
5	Componets	Float32	-	Молярные доли компонентов смеси (природного газа)
6		Float32	-	X _{N2} , X _{CO2}
7	SysTime	Int32	s	Время записи свойств газа
8	Checkcode	Int16		Контрольный код (код доступа)

Чтение системного времени

Код команды : 41₁₆

Данные в запросе : нет

Данные в ответе :

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	UniversalTime	Int32	S	всеобщее скоординированное время (UTC)
2	TimeZone	Int32	S	часовой пояс - разница между местным временем и UTC
3	Daylight	Int16		флаг разрешения автоматического перехода на летнее время (0-переход запрещен)
4	ContractTime	Int32	S	время начала контрактных суток по местному времени
5	CurrRTCError	Int16	S	текущая ошибка RTC по времени
6	TotalRTCError	Int16	S	Суммарная скомпенсированная ошибка RTC по времени
7	Reserved	Int32		Резерв
8	Checkcode	Int16		Контрольный код (код доступа)

Коррекция системного времени

Код команды : 43₁₆

Данные в запросе :

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	UniversalTime	Int32	S	всеобщее скоординированное время (UTC)
2	TimeZone	Int32	S	часовой пояс - разница между местным временем и UTC
3	Daylight	Int16		флаг разрешения автоматического перехода на летнее время (0-переход запрещен)
4	ContractTime	Int32	S	время начала контрактных суток по местному времени
5	CurrRTCError	Int16	S	текущая ошибка RTC по времени
6	TotalRTCError	Int16	S	суммарная скомпенсированная ошибка RTC по времени
7	Reserved	Int32		Резерв
8	Checkcode	Int16		Контрольный код (код доступа)

Данные в ответе :

№	Параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	UniversalTime	Int32	S	всеобщее скоординированное время (UTC)
2	TimeZone	Int32	S	Часовой пояс - разница между местным временем и UTC
3	Daylight	Int16		флаг разрешения автоматического перехода на летнее время (0-переход запрещен)
4	ContractTime	Int32	S	время начала контрактных суток по местному времени
5	CurrRTCError	Int16	S	Текущая ошибка RTC по времени
6	TotalRTCError	Int16	S	Суммарная скомпенсированная ошибка RTC по времени
7	Reserved	Int32		Резерв
8	Checkcode	Int16		Контрольный код (код доступа)

При приёме команды Slave-устройство игнорирует все данные команды кроме параметра CurrRTCError, значение которого должно находиться в диапазоне ± 300 (± 5 минут). После приёма команды Slave-устройство начинает коррекцию времени, увеличивая или уменьшая системное время на одну секунду каждые 256 секунд.

CurrRTCError определяется как разница времени часов вычислителя (RTC) и времени эталонных часов!

Чтение параметров измерительной диафрагмы

Код команды : 25₁₆

Данные в запросе :

№	параметра	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного т/п

Данные в ответе :

№	параметра	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного т/п
2	SysFlags	Bit16		
3	PipeDiam	Float32	m	Внутренний диаметр измерительного трубопровода
4	PipeTempco	Float32	°C ⁻¹	Температурный коэффициент линейного расширения материала измерительного трубопровода
5	PipeRsh	Float32	m	Эквивалентный радиус шероховатости внутренней поверхности измерительного трубопровода
6	OrifDiam	Float32	m	Диаметр отверстия измерительной диафрагмы
7	OrifTempco	Float32	°C ⁻¹	Температурный коэффициент линейного расширения материала измерительной диафрагмы
8	OrifEdge	Float32	m	Радиус притупления входной кромки диафрагмы
9	TapType	Int32		Способ отбора дифференциального давления 0-угловой 1-фланцевый 2-трехрадиусный
10	SysTime	Int32	s	Время записи параметров измерительной диафрагмы
11	Checkcode	Int16		Контрольный код (код доступа)

Для всех параметров трубопровода и диафрагмы указываются средние значения за межповерочный интервал при стандартных условиях !

Чтение параметров потока

Код команды : 2A₁₆

Данные в запросе :

№	параметра	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного т/п

Данные в ответе :

№	параметра	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного т/п
2	SysFlags	Bit16		
3	SysTime	Int32	s	Системное время (UTC/GMT)
4	AtmPress	Float64	Pa	Атмосферное давление
5	GuagePress	Float64	Pa	Избыточное давление
6	AbsPress	Float64	Pa	Абсолютное давление
7*	DiffPress	Float64	Pa	Дифференциальное давление
7**	qv	Float64	m ³ /s	Расход при рабочих условиях
8	Temperature	Float64	°C	Температура
9	FlowRate	Float64	m ³ /s	Приведённый объёмный расход
10	Power	Float64	J/s (W)	Расход энергии
11	Volume	Float64	m ³	Приведённый объём с начала контрактного часа
12	Energy	Float64	J	Энергия с начала контрактного часа

Примечания:

* Для ИТ типа 0 и 1

** Для ИТ типа 2 и 3

Работа с архивами (базами данных)

Структура записи БД

RecHeader			RecData
BaseIndex	RunIndex	RecTime	

RecHeader – заголовок записи БД

RecData – данные записи БД

BaseIndex – системный индекс БД

RunIndex – системный индекс измерительного Т/П

RecTime – время формирования записи БД

Индекс (Номер) БД	Описание
0	БД минутных расходов
1	БД часовых расходов
2	БД суточных расходов
3	БД свойств природного газа при ст.условиях
4	БД свойств СУ
5	БД событий и аварий

Структура записи БД минутного, часового и суточного расхода газа

№	параметр	Тип		Краткое пояснение
1	BaseIndex	Int16		Индекс (номер) базы данных: 0-минутная 1-часовая 2-суточная
2	RunIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП (0,1,..)
3	RecTime	Int32	s	Время начала учета (UTC,GMT)
4	FlowTime	Int32	s	Время (продолжительность) учета расхода
6	AbsPress	Float32	Pa	Среднее абсолютное давление за минуту/час/сутки
8	Temp	Float32	°C	Средняя температура за минуту/час/сутки
7*	DiffPress	Float32	Pa	Среднее дифференциальное давление за минуту/час/сутки
7**	Volume@		m ³	Объем при рабочих условиях за минуту/час/сутки
7***	FlowRate		m ³ /s	Средний расход при рабочих условиях за минуту/час/сутки
11	Volume	Float64	M ³	Приведенный объем газа за минуту/час/сутки
12	Energy	Float64	J	Энергия газа за минуту/час/сутки

Примечания:

* Для ИТ типа 0 и 1

** Для ИТ типа 2

*** Для ИТ типа 3

Структура записи БД свойств природного газа

№	параметр	Тип	единицы	Краткое пояснение
1	BaseIndex	Int16		Индекс (номер) базы данных: 3
2	RunIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП
3	RecTime	Int32	s	Время формирования записи (UTC/GMT)
4	Density	Float32	kg/m ³	Плотность газа при стандартных условиях
5	Caloricity	Float32	J/m ³	Объёмная теплота сгорания газа
6	Componets	Float32 Float32	-	Молярные доли компонентов смеси (природного газа) X _{N2} , X _{CO2}
7	Reserved	Float32		Зарезервировано

Структура записи БД аварий и сообщений

№	параметра	Тип	единицы	Краткое пояснение
1	BaseIndex	Int16		Индекс (номер) базы данных: 5
2	RunIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного т/п
3	RecTime	Int32		Время формирования записи (UTC/GMT)
4	Source	Int16		Источник сообщения: 0-терминал 1-HOST 2-система В текущей версии код доступа!
5	Text	Char[40]		Строка сообщения длиной 40 байт Кодировка: IBM866 (DOS,Cyrillic)

Чтение базы данных

Код команды : 90₁₆ , 91₁₆

Данные в запросе :

№	параметра	Тип	Краткое пояснение
1	BaseIndex	Int16	Индекс (номер) базы данных
2	RunIndex	Int16	Индекс (номер) измерительного ТП (0,1,2,3)
3	RecTime	Int32	Время записи (UTC/GMT)

Данные в ответе :

№	параметра	Тип	Краткое пояснение
1	Record[0]		Запись БД
...	...		
n	Record[N]		Запись БД

Команда с кодом 90₁₆ выдаёт первую запись в ответе со временем равным или больше, чем указано в запросе.

Команда с кодом 91_{16} выдаёт первую запись в ответе со временем меньше, равным или больше, чем указано в запросе.

В каждом ответе содержится максимально возможное число записей из БД, которое можно разместить в ответной посылке.

Структура записи БД свойств диафрагмы

№	параметр	Тип	единицы	Краткое пояснение
1	BaseIndex	Int16		Индекс (номер) базы данных: 4
2	RunIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП
3	RecTime	Int32	s	Время формирования записи (UTC/GMT)
4	PipeDiam	Float32	m	Внутренний диаметр измерительного трубопровода
5	PipeTempco	Float32	°C ⁻¹	Температурный коэффициент линейного расширения материала измерительного трубопровода
6	PipeRsh	Float32	m	Эквивалентный радиус шероховатости внутренней поверхности измерительного трубопровода
7	OrifDiam	Float32	m	Диаметр отверстия измерительной диафрагмы
8	OrifTempco	Float32	°C ⁻¹	Температурный коэффициент линейного расширения материала измерительной диафрагмы
9	OrifEdge	Float32	m	Радиус притупления входной кромки диафрагмы
10	TapType	Int32		Способ отбора дифференциального давления 0-угловой 1-фланцевый 2-трехрадиусный

Установка константы на атмосферное давление

Код команды : 2C₁₆

Данные в запросе:

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП = 0
2	ParIndex	Int16		Номер параметра = 1
3	Const	Float32	Па	Атмосферное давление

Данные в ответе:

№	параметр	тип	единицы	Краткое пояснение
1	SysIndex	Int16		Индекс (номер) измерительного ТП = 0
2	ParIndex	Int16		Номер параметра = 1
3	Const	Float32	Па	Давление

Константа на атмосферное давление, установленная на ТПО, автоматически устанавливается на все измерительные ТП.