

## Содержание

1.	Общий принцип информационного взаимодействия приборов серии «Навигатор».....	2
2.	Протокол обмена.....	2
3.	Описание команд.....	8
3.1.	ADDR - ввод адреса.....	8
3.2.	TIME - ввод системного времени.....	8
3.3.	TEMP - Управление значением температуры воды.....	9
3.4.	FLTT – выбор типа фильтрации.....	10
3.5.	LSFT – ввод длительности смены фильтрации.....	10
3.6.	PFLT – выбор насосов фильтрации.....	11
3.7.	PSFT – выбор насосов смен фильтрации (всего две смены).....	11
3.8.	LWSH – управление длительностью промывки.....	12
3.9.	PVWH – управление насосами и вентилями промывки (по всем группам).....	13
3.10.	SFLT - управление расписанием сеансов фильтрации (для всех сеансов).....	14
3.11.	SWHG - управление расписанием сеансов промывки по группам (для всех сеансов)....	15
3.12.	SDEQ – управление расписанием сеансов дополнительных устройств.....	16
3.13.	AUTO – выбор режима автоматической работы прибора.....	18
3.14.	STOP – выбор режима «ручной останов».....	18
3.15.	FILT – выбор режима "ручная фильтрация".....	18
3.16.	WSHG – выбор режима "ручная промывка".....	19
3.17.	ENCD - запрос списка доступных команд, которые могут быть исполнены прибором в данный момент времени.....	19
3.18.	SWRD - запрос слова-состояния прибора.....	20
3.19.	STAT - запрос статистики.....	21
3.20.	HIST - запрос списка из 8-и событий.....	22
3.21.	CDOK - кадр команды принят прибором.....	23
3.22.	CDER - кадр команды принят прибором с ошибкой.....	23
	Приложение 1.....	24
	Приложение 2.....	26

## Открытый протокол связи (версия 1.01)

**1. Общий принцип информационного взаимодействия приборов серии «Навигатор».**

Приборы серии Навигатор: Стандарт, Профи, Мастер могут быть объединены в сеть при помощи интерфейса RS-485. Управление приборами может осуществляться одним или несколькими устройствами управления (УУ). Все приборы серии Навигатор всегда работают в режиме ведомых устройств. Это означает, что обмен информацией происходит только по команде УУ. При этом прибор Навигатор должен ответить в заданном интервале времени (1 секунда - уточняется), по истечении которого (или после получения ответа) устройство управления может инициировать новую процедуру обмена.

**2. Протокол обмена.**

Для работы в сети порт УУ нужно настроить на скорость обмена 19200 бит/секунду, 8 бит данных, без контроля четности, с одним стоповым битом.

Обмен осуществляется кадрами команд прямого исполнения и кадрами команд-массивов данных. Общий принцип формирования кадра поясняет таблица 1. Существует две основные группы кадров команд: кадры команд без параметров, кадры команд с параметрами. Первый тип кадра всегда фиксированной длины, в нем меняется только имя команды и адресат сообщения. Второй тип за счет поля данных может иметь разную длину, но не более 255 байт.

К кадрам первого типа относятся, например, команды AUTO, STOP и т.п., которые может формировать только УУ. К кадрам второго типа относятся остальные команды протокола, и их передает как устройство управления, так и прибор по запросу УУ. Кадры команд-квитанций передает только прибор.

Принято, что длина имени любой команды в кадре 4 байта. Завершает кадр команды контрольная сумма CRC16 и уникальный 4-х байтный код доступа к прибору. Алгоритм расчета CRC приведен в приложении 2. Код доступа определяет фирма-производитель прибора. Все кадры формируются и передаются в формате ASCII (например: шестнадцатеричное число FA представляется как последовательность символов "F" и "A").

## Открытый протокол связи (версия 1.01)

Кадр команды:

Таблица 1

Порядковый номер байта в кадре команде	Возможные значения	Описание поля кадра команды
1	*	Признак начала сообщения. Получив такой символ, прибор начинает прием сообщения
2	M, S, P, Z	Определяет группу приборов-получателей сообщения. M–Мастер, S – Стандарт, P – Профи, Z–устройство управления
3	0-9, A-F	Адрес устройства-отправителя сообщения в сети (HEX).
4	1-9, A-F	Адрес устройства-получателя сообщения в сети (HEX). 0 – универсальный широковещательный адрес для всех приборов <sup>1</sup>
5	1-й символ в имени команды	Имя команды (см. таблицу 2)
6	2-й символ	
7	3-й символ	
8	4-й символ	
9	1-9, A-F	Поле данных команды. Длину поля данных "n" определяет формат команды <sup>2</sup> .
...		
8+n+1	1-й символ кода доступа	
8+n+2	2-й символ	
8+n+3	3-й символ	
8+n+4	4-й символ	
8+n+5	5-й символ	
8+n+6	6-й символ	
8+n+7	7-й символ	
8+n+8	8-й символ	
8+n+9	1-й символ числа контрольной суммы	Число двухбайтной контрольной суммы (например:AD01). В контрольную сумму не включены: *, CRC, #. Алгоритм расчета CRC16 приведен в приложении 1
8+n+10	2-й символ	
8+n+11	3-й символ	
8+n+12	4-й символ	
8+n+13	#	Признак конца сообщения. Получив этот символ, прибор начинает обработку сообщения

<sup>1</sup>Используется в процедуре присвоения адреса прибору

<sup>2</sup>Размер поля данных указан в описании на команды

Для управления приборами серии Навигатор предусмотрено несколько команд (таблица 2). Все команды можно разделить на три основные группы: команды без параметров, команды с параметрами и команды переменного типа, которые могут иметь или не иметь параметров в

## Открытый протокол связи (версия 1.01)

зависимости от своего назначения. Из них формируется кадр команды и передается по линии связи.

Получив кадр команды, прибор Навигатор проверяет контрольную сумму сообщения, определяет пришедшую команду и отвечает устройству управления либо кадром команды-квитанции, если поступила команда на исполнение, либо кадром команды-массива данных, если был запрос данных.

## Открытый протокол связи (версия 1.01)

Список команд:

Таблица 2

Имя команды	Краткое описание команды	Наличие параметров
ADDR	Ввод адреса прибора	+
TIME	Ввод системного времени	+
TEMP	Управление значением температуры воды	+/- <sup>1</sup>
FLTT	Выбор типа фильтрации	+
LSFT	Ввод длительности смены фильтрации	+
PFLT	Выбор насосов фильтрации	+
PSFT	Выбор насосов смен фильтрации (всего две смены)	+
LWSH	Управление длительностью промывки	+/- <sup>1</sup>
PVWH	Управление насосами и вентилями промывки (по всем группам)	+/- <sup>1</sup>
SFLT	Управление расписанием сеансов фильтрации (для всех сеансов)	+/- <sup>1</sup>
SWHG	Управление расписанием сеансов промывки по группам (для всех сеансов)	+/- <sup>1</sup>
SDEQ	Управление расписанием дополнительных устройств	+/- <sup>1</sup>
AUTO	Выбор режима автоматической работы прибора	-
STOP	Выбор режима "ручной останов"	-
FILT	Выбор режима "ручная фильтрация"	-
WSHG	Выбор режима "ручная промывка по группам"	+
ENCD	Запрос списка доступных команд	-
SWRD	Запрос слова-состояния	-
STAT	Запрос статистики	-
HIST	Запрос списка истории из 8-и событий	+
CDOK	Положительная квитанция на кадр команды	+
CDER	Отрицательная квитанция на кадр команды	+

<sup>1</sup> Команда переменного типа. Может иметь или не иметь поле данных.

При организации обмена в сети приборов серии Навигатор рекомендуется придерживаться определенного алгоритма (Схема1, 2, 3). Перед началом работы приборов в информационной сети им необходимо назначить адреса (по умолчанию адрес не определен). Для этого следует использовать команду ADDR (см. описание команд).

Открытый протокол связи (версия 1.01)

Схема 1 иллюстрирует последовательность действий при выполнении команд ввода данных. К ним относятся, TIME, TEMP, FLTT и т.д.

Схема 1

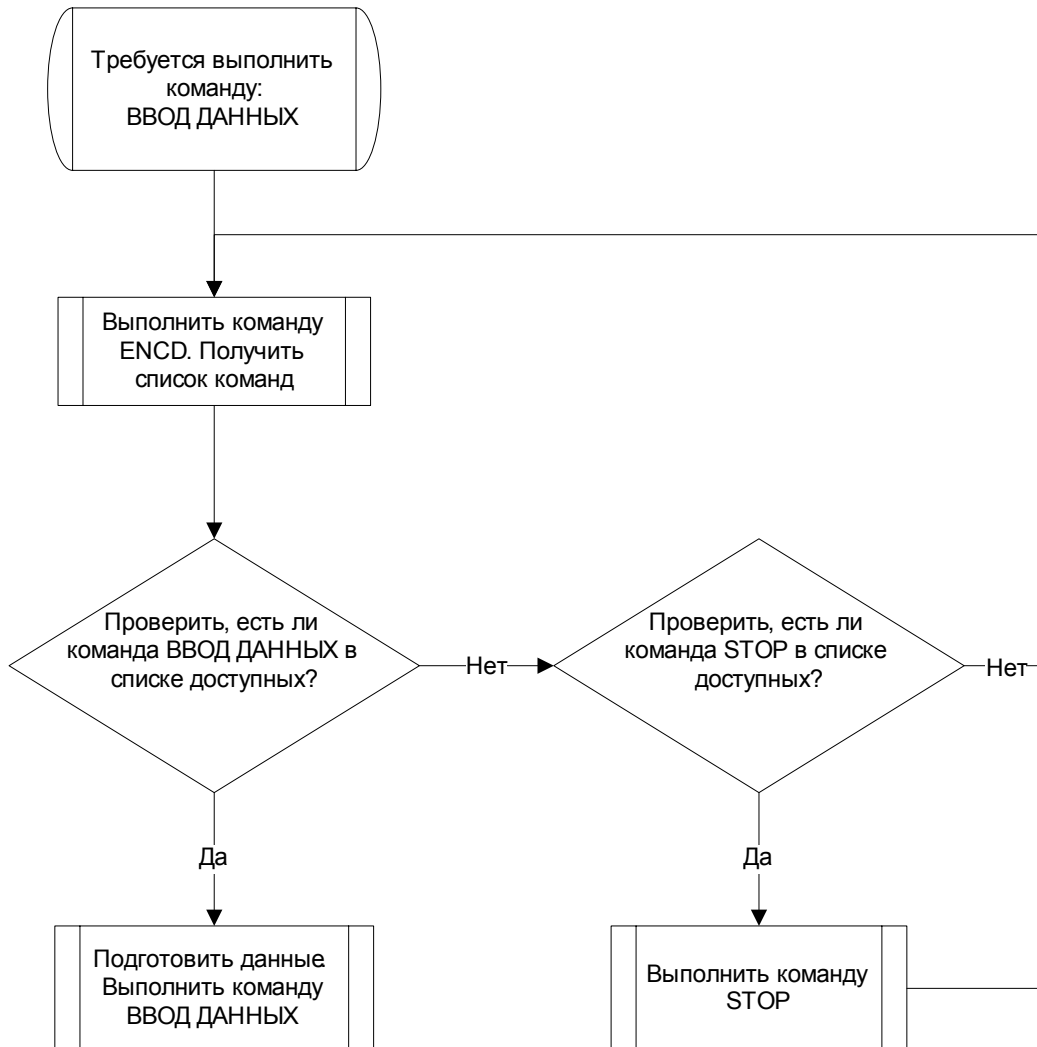
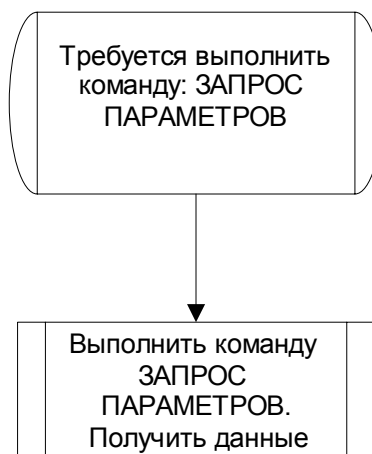


Схема 2 иллюстрирует последовательность действий при выполнении команд запроса параметров. Например: SWRD, STAT, HIST и т.д.

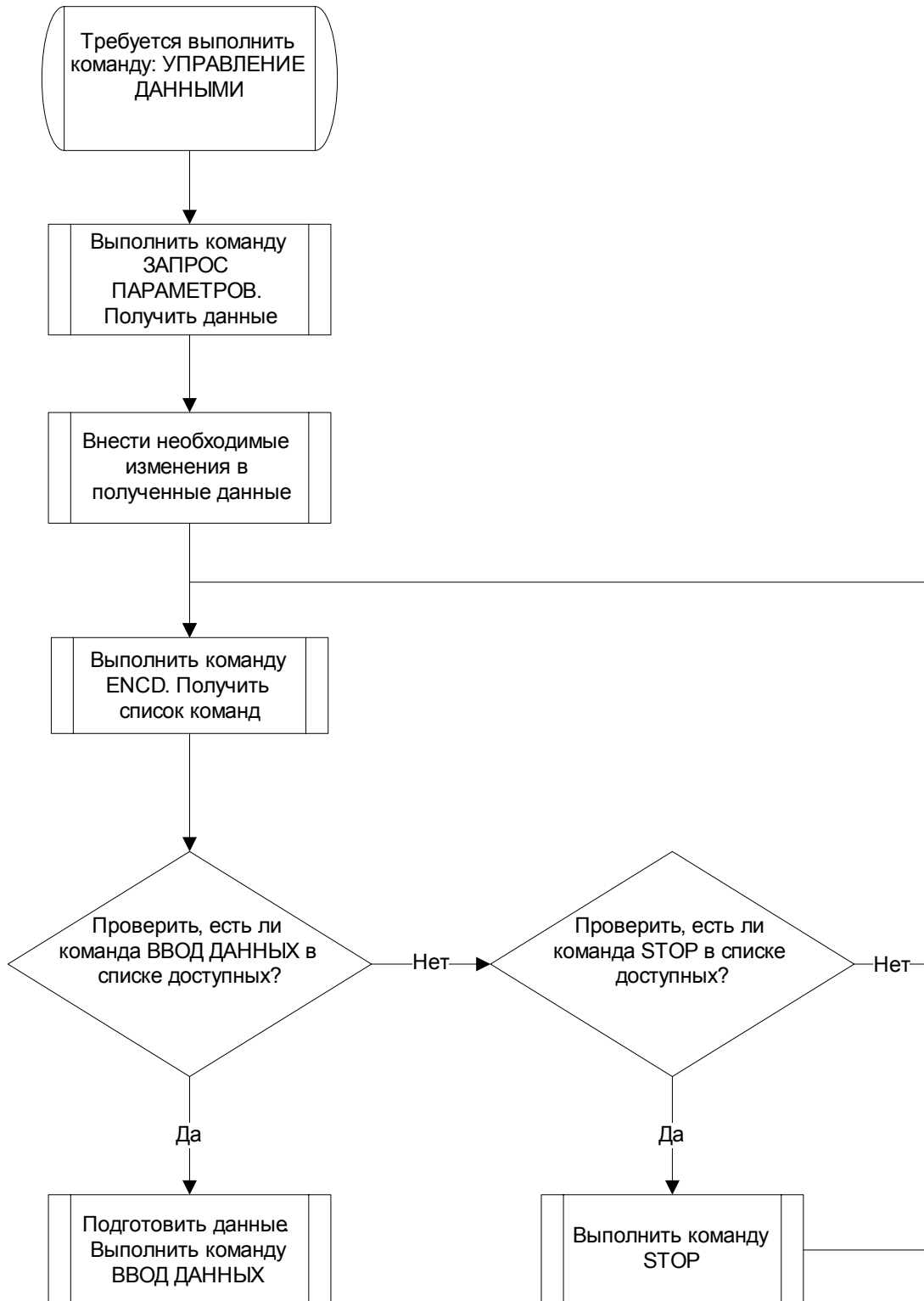
Схема 2



Открытый протокол связи (версия 1.01)

Схема 3 иллюстрирует последовательность действий при выполнении команд управления параметрами. Например: LWSH, PVWH, SFLT и т.д.

Схема 3



Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3. Описание команд.**

В данном разделе приведено описание всех команд на примере информационного обмена между устройством управления (УУ) с адресом 2 и прибором (П) Мастер с адресом 1.

Здесь х...х – кода доступа и контрольная сумма кадра команды. В таблице в скобках указан диапазон допустимых значений данных.

Если команда не принята, всегда возвращается отрицательная команда-квитанция. Например, ответ: \*Z12CDERPVWH х...х# означает, что команда PVWH или ее параметры недопустимы для текущего режима работы прибора.

**3.1. ADDR - ввод адреса**

Команда используется для изменения адреса прибора в сети (по умолчанию адрес не определен). Команда доступна всегда.

Длина поля данных 1 байт.

1
Адрес устройства (1..9)

*Пример:*

Чтобы присвоить прибору адрес 1 необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M20ADDR 1 х...х#

Ответ П: \*Z12CDOKADDRх...х#

**ВАЖНО!** При программировании адреса, к линии связи должен быть подключен только один прибор.

**3.2. TIME - ввод системного времени**

Команда доступна всегда.

Длина поля данных 12 байт.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
год (2000..2099)				месяц (01..12)		день (01..31)		часы (00..23)		минуты (00..59)	

*Пример:*

Чтобы изменить системное время необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21 TIME 201012072300 х...х# – установить 2010 год, 12-й месяц, число-07, время 2300.

Ответ П: \*Z12CDOK TIME х...х#



## Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.3. TEMP - Управление значением температуры воды**

Команда используется в двух случаях:

- для получения текущих значений температуры и гистерезиса, выполняется команда без параметров;
- для изменения текущих значений температуры и гистерезиса, выполняется команда с параметрами.

Первый тип команды доступен всегда. Ответ формирует прибор Навигатор в формате кадра команды TEMP с параметрами (см. ниже).

*Пример:*

Чтобы получить текущие значения необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21TEMP x...x#

Ответ П: \*Z12 TEMP 28810 x...x# – текущая температура 28.8 C<sup>0</sup>, гистерезис – 0.1 C<sup>0</sup>.

Второй тип команды с параметрами доступен, если не запущен процесс промывки. Если процесс промывки активен, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Длина поля данных 5 байт.

1	2	3	4	5
температура *0.1C <sup>0</sup> (000, 150..500) <sup>1</sup>			гистерезис *0.1C <sup>0</sup> (1..99)	

<sup>1</sup>Для отключения контроля датчика температуры в поле «температура» нужно записать 0.

*Пример:*

Чтобы изменить температуру воды необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21TEMP15610x...x# – установить температуру 15.6 C<sup>0</sup> с гистерезисом 1 C<sup>0</sup>

Ответ П: \*Z12CDOKTEMPx...x#

Чтобы отключить контроль температуры воды необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21TEMP00010x...x# – контроль температуры отключен, гистерезис 1 C<sup>0</sup>

Ответ П: \*Z12CDOKTEMPx...x#

## Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.4. FLTT – выбор типа фильтрации.**

Команда доступна всегда.

Длина поля данных 1 байт.

1
Тип фильтрации (С – непрерывная фильтрация, Р – периодическая фильтрация)

*Пример:*

Чтобы изменить тип фильтрации необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21FLTTСх...х#

Ответ П: \*Z12CDOKFLTTх...х#

**3.5. LSFT – ввод длительности смены фильтрации**

Команда доступна всегда.

Длина поля данных 2 байта.

1	2
Длительность смены фильтрации в сутках. (1..30)	

*Пример:*

Чтобы изменить длительность смены фильтрации необходимо выполнить команду:

Запрос: \*M21LSFT20х...х# – установить длительность смены 20 суток.

Ответ П: \*Z12CDOK LSFTх...х#

Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.6. PFLT – выбор насосов фильтрации**

Команда доступна, если не запущен процесс фильтрации. Если процесс фильтрации активен, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Длина поля данных 2 байта.

1	2
Битовая маска насосов фильтрации. (0h..FFh) <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Первый бит соответствует первому насосу и т.д. Если соответствующий бит установлен – насос будет выбран.

*Пример:*

Чтобы выбрать насосы фильтрации необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21 ENCDx...x# - проверить, доступна ли команда PFLT

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH **PFLT** PSFT PVWH SFLT SWHG SDEQ x...x#

Запрос УУ: \*M21 PFLT 20 x...x# – выбрать для фильтрации 6-ой насос (здесь число 20 в шестнадцатеричном формате).

Ответ П: \*Z12CDOK PFLTx...x#

**3.7. PSFT – выбор насосов смен фильтрации (всего две смены)**

Команда доступна, если не запущен процесс фильтрации. Если процесс фильтрации активен, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Длина поля данных 4 байта.

1	2	3	4
Битовая маска насосов фильтрации смены 1. (0h..FFh) <sup>1</sup>		Битовая маска насосов фильтрации смены 2. (0h..FFh) <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Первый бит соответствует первому насосу и т.д. Если соответствующий бит установлен – насос будет выбран.

*Пример:*

Чтобы выбрать насосы фильтрации необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21 ENCDx...x# - проверить, доступна ли команда PSFT

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT **PSFT** PVWH SFLT SWHG SDEQ x...x#

Запрос УУ: \*M21 PSFT 2010 x...x#– выбрать 6-ой насос для смены 1 и 5-й насос для смены 2 (здесь число 20 и 10 в шестнадцатеричном формате).

Ответ П: \*Z12CDOK PSFT x...x#

Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.8. LWSH – управление длительностью промывки.**

Команда используется в двух случаях:

- для получения текущих значений длительности промывки, выполняется команда без параметров;
- для изменения текущих значений длительности промывки, выполняется команда с параметрами.

Первый тип команды доступен всегда. Ответ формирует прибор серии Навигатор в формате кадра команды LWSH с параметрами (см. ниже).

*Пример:*

Чтобы получить текущие значения длительности промывки необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21LWSH х...х#

Ответ П: \*Z12 LWSH 0430 0130 х...х# – длительность промывки 4 минуты 30 секунд, длительность уплотнения 1 минута 30 секунд.

Второй тип команды с параметрами доступен, если не запущен процесс промывки. Если процесс промывки активен, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Длина поля данных 8 байт.

1	2	3	4	5	6	7	8
Длительность промывки				Длительность уплотнения			
Минуты (00..59)		Секунды (00..59)		Минуты (00..59)		Секунды (00..59)	

*Пример:*

Чтобы настроить длительность промывки необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21 ENCDх...х# - проверить, доступна ли команда LWSH

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT **LWSH** PFLT PSFT PVWH SFLT SWHG SDEQ х...х#

Запрос УУ: \*M21 LWSH 0430 0130 х...х#– установить длительность промывки 4 минуты 30 секунд, длительность уплотнения 1 минута 30 секунд

Ответ П: \*Z12CDOK LWSH х...х#

Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.9. PVWH – управление насосами и вентилями промывки (по всем группам)**

Команда используется в двух случаях:

- для получения выбранной комбинации насосов и вентиляей промывки по всем группам, выполняется команда без параметров;
- для изменения текущих значений, выполняется команда с параметрами.

Первый тип команды доступен всегда. Ответ формирует прибор серии Навигатор в формате кадра команды PVWH с параметрами (см. ниже).

*Пример:*

Чтобы получить выбранную комбинации насосов и вентиляей промывки по группам необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21 PVWH x...x#

Ответ П: \*Z12 PVWH 0103 020C 0000 0000 0000 0000 x...x# – для группы промывки 1 выбран 1-й насос и 1,2 вентиля, для группы промывки 2 выбран 2-й насос и 3,4 вентиля. Остальные насосы и вентиля не выбраны.

Второй тип команды с параметрами доступен, если не запущен процесс промывки. Если процесс промывки активен, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Длина поля данных 24 байта.

1..4	5..8	9..12	13..16	17..20	21..24
Группа промывки 1	Группа промывки 2	Группа промывки 3	Группа промывки 4	Группа промывки 5	Группа промывки 6

здесь каждая группа промывки имеет следующий формат:

Битовая маска насосов промывки. (0h..FFh) <sup>1</sup>	Битовая маска вентиляей промывки. (0h..FFh) <sup>1</sup>
---	---

<sup>1</sup>Первый бит соответствует первому насосу/вентилю и т.д. Если соответствующий бит установлен – насос/вентиль будет выбран.

*Пример:*

Чтобы выбрать комбинацию насосов и вентиляей промывки по группам необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21 ENCD x...x# - проверить, доступна ли команда PVWH

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT **PVWH** SFLT SWHG SDEQ x...x#

Запрос УУ: \*M21 PVWH 0103 020C 010C 0203 0000 0000 x...x# – для группы промывки 1 выбран 1-й насос и 1,2 вентиля, для группы промывки 2 выбран 2-й насос и 3,4 вентиля, для группы промывки 3 выбран 1-й насос и 3,4 вентиля, для группы промывки 4 выбран 2-й насос и 1,2 вентиля. Остальные насосы и вентиля не выбраны.

Ответ П: \*Z12CDOК PVWH x...x#

Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.10. SFLT - управление расписанием сеансов фильтрации (для всех сеансов)**

Команда используется в двух случаях:

- для получения текущих значений сеансов фильтрации, выполняется команда без параметров;
- для изменения текущих значений, выполняется команда с параметрами

Первый тип команды доступен всегда. Ответ формирует прибор серии Навигатор в формате кадра команды SFLT с параметрами (см. ниже).

*Пример:*

Чтобы получить расписание сеансов фильтрации необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21 SFLT x...x#

Ответ П: \*Z12 SFLT YWD20000100 YWD22000100 NWD22000100 NWD22000100  
NWD22000100 NWD22000100 NWD22000100 NWD22000100 x...x#

для всех сеансов фильтрации выбран режим работы по рабочим дням, для сеанса 1 - начиная с 20:00 часов продолжительностью 1:00 час,

для сеанса 2 - начиная с 22:00 часов продолжительностью 1:00 час.

Сеансы 3..8 – отключены.

Второй тип команды с параметрами доступен, если не запущен процесс фильтрации. Если процесс фильтрации активен, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Длина поля данных 88 байт

1..11	12..22	23..33	34..44	45..55	56..66	67..77	78..88
Сеанс фильтрации 1	Сеанс фильтрации 2	Сеанс фильтрации 3	Сеанс фильтрации 4	Сеанс фильтрации 5	Сеанс фильтрации 6	Сеанс фильтрации 7	Сеанс фильтрации 8

здесь каждый сеанс фильтрации имеет следующий формат:

Сеанс фильтрации										
+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
Активирование сеанса (Y – да, N – нет)	Дни недели активирования сеанса <sup>1</sup>	Начало сеанса				Длительность сеанса				
		Часы (00..23)		Минуты (00..59)		Часы (00..23)		Минуты (00..59)		

<sup>1</sup> Поле «Дни недели» может принимать несколько значений:

ED - каждый день, WD - рабочий день, DO - выходной день, MO – Понедельник TU - Вторник, WE - Среда, TH - Четверг, FR - Пятница, SA - Суббота, SU – Воскресение.

*Пример:*

Чтобы настроить сеансы фильтрации необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21 ENCDx...x# - проверить, доступна ли команда LWSH

## Открытый протокол связи (версия 1.01)

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT  
PVWH **SFLT** SWHG SDEQ х...х#

Запрос УУ: \*M21 SFLT YWD20000100 YWD22000100 YWD18000030 YWD09000030  
NWD22000100 NWD22000100 NWD22000100 NWD22000100 х...х# -

для всех сеансов фильтрации выбран режим работы по рабочим дням, для сеанса 1 - начиная с 20:00 часов продолжительностью 1:00 час,

для сеанса 2 - начиная с 22:00 часов продолжительностью 1:00 час,

для сеанса 3 - начиная с 18:00 часов продолжительностью 0:30 час,

для сеанса 4 - начиная с 09:00 часов продолжительностью 0:30 час,

Сеансы 5..8 – отключены.

Ответ П: \*Z12CDOK SFLT х...х#

### 3.11. SWHG - управление расписанием сеансов промывки по группам (для всех сеансов)

Команда используется в двух случаях:

- для получения расписания сеансов промывки выбранной группы, выполняется команда, в качестве параметра которой указывается только номер группы;
- для изменения текущих значений, выполняется команда с параметрами.

Первый тип команды доступен всегда. Ответ формирует прибор серии Навигатор в формате кадра команды SWHG с параметрами (см. ниже).

Длина поля данных 1 байт.

1
Номер выбранной группы. (0..6)

*Пример:*

Чтобы получить расписание сеансов выбранной группы промывки по всем сеансам необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21 SWHG 1 х...х#

Ответ П: \*Z12 SWHG 1 YWD20000400 YWD22000400 NWD22000100 NWD22000100  
NWD22000100 NWD22000100 NWD22000100 NWD22000100 х...х# -

для всех сеансов 1-ой группы промывки выбран режим работы по рабочим дням,

для сеанса 1 - начиная с 20:00 часов продолжительностью 4:00 минут,

для сеанса 2 - начиная с 22:00 часов продолжительностью 4:00 минут.

Сеансы 3..8 – отключены.

Второй тип команды с параметрами доступен, если не запущен процесс промывки. Если процесс промывки активен, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Открытый протокол связи (версия 1.01)

Длина поля данных 57 байт

1	2..8	9..15	16..22	23..29	30..36	37..43	44..50	51..57
Номер группы (1..6)	Сеанс промывки 1	Сеанс промывки 2	Сеанс промывки 3	Сеанс промывки 4	Сеанс промывки 5	Сеанс промывки 6	Сеанс промывки 7	Сеанс промывки 8

здесь каждый сеанс промывки имеет следующий формат:

Сеанс промывки						
+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
Активирование сеанса (Y – да, N – нет)	Дни недели активирования сеанса <sup>1</sup>		Начало сеанса			
			Минуты (00..59)		Секунды (00..59)	

<sup>1</sup> Поле «Дни недели» может принимать несколько значений:

ED - каждый день, WD - рабочий день, DO - выходной день, MO – Понедельник TU - Вторник, WE - Среда, TH - Четверг, FR - Пятница, SA - Суббота, SU – Воскресение.

*Пример:*

Чтобы настроить сеансы промывки для выбранной группы необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21 ENCDx...x# - проверить, доступна ли команда LWSH

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH SFLT **SWHG** SDEQ x...x#

Запрос УУ: \*M21SWHG 1 YWD20000400 YWD22000400 YWD18000230 YWD09000230 NWD22000100 NWD22000100 NWD22000100 NWD22000100 x...x# -

для всех сеансов 1-ой группы промывки выбран режим работы по рабочим дням,

для сеанса 1 - начиная с 20:00 часов продолжительностью 4:00 минут,

для сеанса 2 - начиная с 22:00 часов продолжительностью 4:00 минут,

для сеанса 3 - начиная с 18:00 часов продолжительностью 2:30 минут,

для сеанса 4 - начиная с 09:00 часов продолжительностью 2:30 минут,

Сеансы 5..8 – отключены.

Ответ П: \*Z12 CDOK SWHG x...x#

### 3.12. SDEQ – управление расписанием сеансов дополнительных устройств

Команда используется в двух случаях:

- для получения расписания сеансов дополнительных устройств, выполняется команда;
- для изменения текущих значений, выполняется команда с параметрами.

Первый тип команды доступен всегда. Ответ формирует прибор серии Навигатор в формате кадра команды SWHG с параметрами (см. ниже).



Открытый протокол связи (версия 1.01)

*Пример:*

Чтобы получить расписание сеансов дополнительных устройств необходимо выполнить команду:

Запрос УУ: \*M21 SDEQ х...х#

Ответ П: \*Z12 SDEQ YWD22000100 YWD22000100 х...х# – в системе два дополнительных устройства и для них выбраны режимы работы по рабочим дням начиная с 22:00 часов продолжительностью 1:00 час.

Второй тип команды с параметрами доступен, если не выполняются сеансы дополнительных устройств. Если какой-нибудь сеанс активен, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Длина поля данных зависит от количества дополнительных устройств.

Максимальная длина поля данных 77 байт

1..11	12..22	23..33	34..44	45..55	56..66	67..77
Сеанс устройства 1	Сеанс устройства 2	Сеанс устройства 3	Сеанс устройства 4	Сеанс устройства 5	Сеанс устройства 6	Сеанс устройства 7

здесь каждый сеанс устройства имеет следующий формат:

Сеанс дополнительного устройства										
+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
Активирование сеанса (Y – да, N – нет)	Дни недели активирования сеанса <sup>1</sup>	Начало сеанса				Длительность сеанса				
		Часы (00..23)		Минуты (00..59)		Часы (00..23)		Минуты (00..59)		

<sup>1</sup> Поле «Дни недели» может принимать несколько значений:

ED - каждый день, WD - рабочий день, DO - выходной день, MO – Понедельник TU - Вторник, WE - Среда, TH - Четверг, FR - Пятница, SA - Суббота, SU – Воскресение.

*Пример:*

Чтобы изменить расписание сеансов дополнительных устройств необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21 ENCDх...х# - проверить, доступна ли команда SDEQ

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH SFLT SWHG **SDEQ** х...х#

Запрос УУ: \*M21SDEQ YWD12000100 YWD12000100 х...х# – в системе два дополнительных устройства. Для них установить режимы работы по рабочим дням начиная с 12:00 часов продолжительностью 1:00 час.

Ответ П: \*Z12CDOK SDEQ х...х#

## Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.13. AUTO – выбор режима автоматической работы прибора**

Команда доступна, если не запущен ни один из ручных режимов работы. Если ручной режим активен, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Команда без параметров.

*Пример:*

Чтобы выбрать автоматический режим работы прибора необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21ENC D х...х# - проверить, доступна ли команда AUTO

Ответ П: \*Z12 ENCD **AUTO** STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH SFLT SWHG SDEQ х...х#

Запрос УУ: \*M21 AUTO х...х# - включить режим АВТО

Ответ П: \*Z12CDOK AUTO х...х#

**3.14. STOP – выбор режима «ручной останов»**

Команда недоступна только во время смены режимов работы прибора. Если команда недоступна, следует просто дождаться окончания изменения режима работы.

Команда без параметров.

*Пример:*

Чтобы выбрать режим «ручной останов» необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21ENC D х...х# - проверить, доступна ли команда STOP

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO **STOP** FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH SFLT SWHG SDEQ х...х#

Запрос УУ: \*M21 STOP х...х# - включить режим «ручной останов»

Ответ П: \*Z12CDOK STOP х...х#

**3.15. FILT – выбор режима "ручная фильтрация"**

Команда доступна в автоматическом режиме, режиме фильтрации или в режиме «ручной останов». Если команда недоступна, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Команда без параметров.

*Пример:*

Чтобы выбрать режим «ручная фильтрация» необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21ENC D х...х# - проверить, доступна ли команда FILT

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP **FILT** WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH SFLT SWHG SDEQ х...х#

Запрос УУ: \*M21 FILT х...х# - выбрать режим «ручная фильтрация»

Ответ П: \*Z12CDOK FILT х...х#

Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.16. WSHG – выбор режима "ручная промывка"**

Команда доступна в автоматическом режиме или в режиме «ручной останов». Если команда недоступна, необходимо выполнить команду STOP (см. описание команды).

Длина поля данных 1 байт.

1
Номер группы (1..6)

В поле данных указывается номер группы, которую необходимо отправить в промывку.

*Пример:*

Чтобы выбрать режим «ручная промывка» необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21ENC D x...x# - проверить, доступна ли команда WSHG

Ответ П: \*Z12 ENC D AUTO STOP FILT **WSHG** TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH SFLT SWHG SDEQ x...x#

Запрос УУ: \*M21 WSHG 1 x...x#

Ответ П: \*Z12C DOK WSHG 1 x...x#

**3.17. ENCD - запрос списка доступных команд, которые могут быть исполнены прибором в данный момент времени**

Состав списка команд зависит от выбранного режима работы прибора и включает в себя только команды ввода данных. Команды запроса данных доступны в любой момент времени (таблица 2).

Ответ формирует прибор серии Навигатор в формате кадра команды с параметрами. Длина поля данных зависит от количества доступных команд.

Максимальная длина поля данных 60 байт

1..4	5..8	...	57..60
Доступная команда 1	Доступная команда 2	...	Доступная команда 15

*Пример:*

Чтобы получить список доступных команд необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21 ENC D x...x#

Ответ П: \*Z12 ENC D AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH SFLT SWHG SDEQ x...x# – все команды доступны

## Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.18. SWRD - запрос слова-состояния прибора**

Прибор серии Навигатор формирует ответ в формате кадра команды с параметрами.

Длина поля данных 118 байт

Байт поля данных	Описание поля данных
1..20	1-я строка дисплея
21..40	2-я строка дисплея
41..60	3-я строка дисплея
61..80	4-я строка дисплея
81	1..4 - й диоды панели <sup>1</sup> . <i>Св. диоды: фильтрация, промывка, опорожнение, нагрев</i>
82	5..8 - й диоды панели <sup>1</sup> . <i>Св. диоды: дезинфекция, долив, переполнение, максимум</i>
83	9..12 - й диоды панели <sup>1</sup> . <i>Св. диоды: минимум, сухо, авария,-</i>
84	Состояние насосов 1..4 <sup>1</sup>
85	Состояние насосов 5..8 <sup>1</sup>
86	Состояние датчика потока + резерв <sup>1</sup>
87..88	Напряжение питающей сети L1 (0..FF)
89..90	Напряжение питающей сети L2 (0..FF)
91..92	Напряжение питающей сети L3 (0..FF)
93..94	Ток нагрузки L1 (0..FF)
95..96	Ток нагрузки L2 (0..FF)
97..98	Ток нагрузки L3 (0..FF)
99	Количество насосов в системе (0..F)
100	Количество вентилях в системе (0..F)
101	Кол-во дополнительных устройств в системе (0..F)
102..103	Выбранные насосы фильтрации <sup>2</sup>
104..105	Выбранные насосы фильтрации смены 1 <sup>2</sup>
106..107	Выбранные насосы фильтрации смены 2 <sup>2</sup>
108..109	Длительность смены фильтрации в сутках (00..30)
110	Тип вентиля (А - автоматический, М - ручной)
111...112	Режим работы прибора: (АО - авто, SP – останов, FC – фильтрация непрерывная, FP – фильтрация периодическая, WH – промывка, CN – уплотнение, EY – опорожнение, RE – рециркуляция, CE – смена режима)
113..114	Служебный регистр - содержит дополнительную информацию о приборе. Вид информации уточняется.
115..116	Регистр ошибок. Здесь передается код сообщения об ошибке, возникшей в процессе работы прибора (например: «ошибка связи с вентиляем»). Перечень сообщений об ошибках уточняется. Если ошибки отсутствуют, регистр имеет значение 00.
117..234	Резерв (всегда 0)

Открытый протокол связи (версия 1.01)

- <sup>1</sup> Значение регистра – четырехбитное число от 0 до F. Если включено, соответствующий бит равен 1, иначе – 0.  
<sup>2</sup> Значение регистра – четырехбитное число от 0 до F. Если устройство выбрано, соответствующий бит равен 1, иначе – 0.

*Пример:*

Чтобы получить слово-состояние прибора необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21SWRD x...x#

Ответ П: \*Z12 SWRD уу...уу x...x# – уу...уу поле данных 238 байт

**3.19. STAT - запрос статистики**

Прибор «Навигатор» формирует ответ в формате кадра команды с параметрами.

Длина поля данных 65 байт

1..6	7..13	14..19	20..26	27..32	33..39	40..45	46..52	53..58	59..65
Кол-во сеансов фильтрации (0..999999)	Суммарная длительность сеансов фильтрации	Кол-во сеансов нагрева (0..999999)	Суммарная длительность сеансов нагрева	Кол-во сеансов дезинфекции (0..999999)	Суммарная длительность сеансов дезинфекции	Кол-во сеансов долива (0..999999)	Суммарная длительность сеансов долива	Кол-во сеансов промывок (0..999999)	Суммарная длительность сеансов промывок

здесь каждый сеанс имеет следующий формат:

Суммарная длительность сеансов						
+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
часы (00000..99999)					минуты (00..59)	

*Пример:*

Чтобы получить статистику прибора необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21 STAT x...x#

Ответ П: \*Z12 STAT 00001 000100 00002 000200 00003 0000030 00004 0000020 00005 0000010  
x...x# – количество сеансов

для фильтрации - 1, продолжительностью 1 час

для нагрева – 2, продолжительностью 2 часа

для дезинфекции - 3, продолжительностью 30 минут

для долива – 4, продолжительностью 20 минут

для промывок - 5, продолжительностью 10 минут

Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.20. HIST - запрос списка из 8-и событий**

Длина поля данных 2 байта

1	2
Номер первого запрашиваемого события из списка событий (00..FF) <sup>1</sup>	

<sup>1</sup>Самое позднее по времени записи событие имеет самый младший номер.

Если сообщение с таким номером отсутствует, то передаются самые ранние восемь сообщений.

Ответ формирует прибор серии Навигатор в формате кадра команды с параметрами.

Длина поля данных 226 байт

1	2	3..30	31..58	59..86	87..114	115..142	143..170	171..198	199..226
Номер самого позднего события в списке – События 1 (00..99) <sup>1</sup>		Событие 1	Событие 2	Событие 3	Событие 4	Событие 5	Событие 6	Событие 7	Событие 8

<sup>1</sup>Абсолютный номер записи в списке событий. Например, если в приборе имеется запись о 35 событиях, этот номер будет находиться в диапазоне от 1 до 35.

здесь каждое событие имеет следующий формат:

Событие										
+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	...	+27
Дата и время								Наименование события		
месяц (01..12)	день (01..31)		часы (00..23)		минуты (00..59)					

*Пример*

Чтобы получить историю прибора необходимо выполнить последовательность команд:

Запрос УУ: \*M21HIST 02 x...x# – запросить 2-ое сообщение, начиная с самого позднего, из 8-и событий.

Ответ П: \*Z12 HIST 02

12 31 23 59 Промывка 11 31 23 59 Промывка 10 12 31 23 59 Промывка

09 31 23 59 Промывка 08 31 23 59 Промывка 07 12 31 23 59 Промывка

06 31 23 59 Промывка 05 31 23 59 Промывка

x...x# – промывка проводилась каждый месяц 31 числа начиная с мая в 23 часа 59 минут

## Открытый протокол связи (версия 1.01)

**3.21. CDOK - кадр команды принят прибором**

Команда-квитанция подтверждает получение (но не выполнение) команды, код которой указан в поле данных.

Длина поля данных 4 байта

1	2	3	4
Код команды			

*Пример:*

Ответ положительной квитанцией на команду AUTO

Запрос УУ: \*M21 AUTO х...х#

Ответ П: \*Z12 CDOK х...х# – команда AUTO принята

**3.22. CDER - кадр команды принят прибором с ошибкой**

Команда-квитанция подтверждает получение ошибочной команды, код которой указан в поле данных. Подобная ситуация может возникнуть в случае если команды нет в списке допустимых команд (см. команду **ENCD**) или поле данных кадра команды имеет неверный формат.

Длина поля данных 4 байта

1	2	3	4
Код команды			

*Пример:*

Ответ отрицательной квитанцией на команду AUTO

Запрос УУ: \*M21 AUTO х...х#

Ответ П: \*Z12 CDER х...х# – команда AUTO не будет выполнена (например, если команды нет в списке доступных команд).

**Примеры реализации диалога**Начальные условия:

Устройство управления имеет адрес 2, прибор Мастер имеет адрес 1.

Из соображения наглядности в примерах будут рассмотрены только значимые поля данных с указанием их порядкового номера в кадре команды. Например, ...A<sub>9+107</sub>... в кадре команды-массива SWRD обозначает автоматический тип вентиля.

а) Требуется включить режим ручной фильтрации

Запрос УУ: \*M21ENC D x...x#

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP **FILT** WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH SFLT SWHG SDEQ x...x# (команда FILT доступна)

Запрос УУ: \*M21FIL T x...x#

Ответ П: \*Z12 CDOK x...x#

б) Требуется выполнить промывку группы 1

Запрос УУ: \*M21ENC D x...x#

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT **WSHG** TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH SFLT SWHG SDEQ x...x# (команда WSHG доступна)

Запрос УУ: \*M21WSHG 1 x...x#

Ответ П: \*Z12 CDOK x...x#

в) Требуется изменить 1-й сеанс фильтрации

Запрос УУ: \*M21ENC D x...x#

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT PVWH **SFLT** SWHG SDEQ x...x# (команда SFLT доступна)

Запрос УУ: \*M21SFLT x...x#

Ответ П: \*Z12 SFLT **YWD20000100** YWD22000100 YWD18000030 YWD09000030 NWD22000100 NWD22000100 NWD22000100 x...x#

Запрос УУ: \*M21 SFLT **YED18000200** YWD22000100 YWD22000100 YWD22000100 YWD22000100 YWD22000100 YWD22000100 x...x#

Ответ П: \*Z12 CDOK SFLT x...x#

г) Требуется выбрать насосы и вентили для промывочных групп

Запрос УУ: \*M21 PVWH x...x#

Ответ П: \*Z12 PVWH **0103** 020C 010C 0203 0000 0000 x...x#

Запрос УУ: \*M21ENC D x...x#



## Открытый протокол связи (версия 1.01)

Ответ П: \*Z12 ENCD STOP TEMP TIME FLTT LSFT SFLT SDEQ х...х# (команда PVWH не доступна)

Запрос УУ: \*M21STOP х...х#

Ответ П: \*Z12 CDOK х...х#

Запрос УУ: \*M21 PVWH **0301** 020C 010C 0203 0000 0000 х...х#

Ответ П: \*Z12 CDER х...х# (для перехода в режим "останов" прибору требуется время)

Запрос УУ: \*M21 ENCD х...х#

Ответ П: \*Z12 ENCD TEMP TIME FLTT LSFT LWSH SFLT SWHG SDEQ х...х#

Запрос УУ: \*M21ENCD х...х#

Ответ П: \*Z12 ENCD TEMP TIME FLTT LSFT LWSH SFLT SWHG SDEQ х...х#

Запрос УУ: \*M21ENCD х...х#

Ответ П: \*Z12 ENCD AUTO STOP FILT WSHG TEMP TIME FLTT LSFT LWSH PFLT PSFT **PVWH** SFLT SWHG SDEQ х...х# (команда PVWH – выбор насосов и вентилей промывки - доступна)

Запрос УУ: \*M21PVWH **0301** 020C 010C 0203 0000 0000 х...х#

Ответ П: \*Z12 CDOK х...х#

д) Требуется определить тип вентиля

Запрос УУ: \*M21SWRD х...х#

Ответ П: \*Z12 SWRD ...**A9+107**... х...х# (выбран автоматический тип вентиля)

е) Требуется определить состояние светодиодов передней панели прибора

Запрос УУ: \*M21SWRD х...х#

Ответ П: \*Z12 SWRD ...**FF2**<sub>9+81, 82, 83</sub>... х...х# ( F = 1111 1111 bin, 2 = 0000 0010 bin. Светодиоды с 1 по 8 и 10 включены, 9, 11, 12 выключены)

**Алгоритм расчета CRC16 на языке Си:**

```
/*
Name :CRC-16 CCITT
Poly : 0x1021  x^16 + x^12 + x^5 + 1
Init : 0xFFFF
XorOut: 0x0000
Check : 0x29B1 ("123456789")
MaxLen: 4095 байт (32767 бит) - обнаружение
одинарных, двойных, тройных и всех нечетных ошибок
*/

unsigned short crc16( unsigned char *pcBlock, unsigned short len )
{
    unsigned short crc = 0xFFFF;
    unsigned char i;

    while(len-- )
    {
        crc ^= *pcBlock++ << 8;

        for( i = 0; i < 8; i++ )
            crc = crc & 0x8000 ? ( crc << 1 ) ^ 0x1021 : crc << 1;
    }

    return crc;
}
```