

**Описание структуры данных протокола PROFIBUS-DP(V0)  
технологического электромагнитного расходомера (ТЭР).**

**INPUT-данные (slave to master)**

Номер слота	Обозначение в файле конфигурации	Размер, байт	Краткое описание параметра
1	DI8 (STATUS)	1	слово-состояния прибора
2	DI8 (ERRORS)	1	ошибки
3	DI8 (ADD_ERRORS)	1	дополнительные ошибки
4	DI8 (FLOW_DIR)	1	направление потока
5	DI8 (REG_WORK)	1	режим работы
6	DI24 (EMPTY)	3	пропуск под развитие - 3 байта
7	DI32 (Q_t)	4	текущий расход, л/мин (float)
8	DI64 (V_plus)	8	V+, целая часть, м3 (4 байт, U32); V+, дробная часть, м3 (4 байт, float)
9	DI864(V_minus)	8	V-, целая часть, м3 (4 байт, U32); V-, дробная часть, м3 (4 байт, float)
10	DI32 (V_USER)	4	текущий объем в пользовательском счетчике, л (float)
11	DI32 (T_V_USER)	4	текущее время набора пользовательского счетчика, мс (U32)
12	DI32 (FREQ_OUT1)	4	частота на частотном выходе 1, Гц (float)
13	DI32 (FREQ_OUT2)	4	частота на частотном выходе 2, Гц (float)
14	DI32 (EMPTY)	4	пропуск под развитие - 4 байта
15	DI32 (SN)	4	серийный номер (U32)
16	DI32 (WORK_TIME)	4	время наработки, с (U32)
17	DI24 (CUR_DATA)	3	Состояние токового выхода: 1-2й байты: текущий ток, мкА 3й байт: состояние выхода

U32 – целое число без знака, 4 байта;

Float – число с плавающей запятой, 4 байта.

## Подробное описание INPUT-данных.

### 1. Слот №1 – слово-состояния:

- Бит 0 – если 0-нет ошибок никаких, если 1 - есть,
- Бит 1 – 0 - нет внешнего адреса МодБас, 1 - есть,
- Бит 2 – 0 - частотный тип выхода, 1 - импульсный (для выхода №1),
- Бит 3 – 0 - прямое направление потока, 1 - обратное,
- Бит 4 – 0 - режим «Сервис» или «Настройка», 1 – режим «Работа»,
- Бит 5 – не используется,
- Бит 6 – 0 - калибровка выключена, 1 - включена,
- Бит 7 – 0 - инициализации не было, 1 – была.

### 2. Слот №2 – ошибки:

- Бит 0 – ошибка токового выхода (сейчас его нет в первичнике, не используется),
- Бит 1 – зашкал входного сигнала,
- Бит 2 – некорректный Кр по выходу 1,
- Бит 3 – некорректный Кр по выходу 2,
- Бит 4 – устойчивый зашкал входного сигнала,
- Бит 5 –  $Q_t > Q_{наиб}$ ,
- Бит 6 – нет промера опоры, аппаратная неисправность,
- Бит 7 – рабочий режим без инициализации (или разрушение баз данных).

### 3. Слот №3 – дополнительные флаги нештатных ситуаций:

- Бит 0 – флаг «Пустая труба»,
- Бит 1 – флаг «Проводимость вне диапазона»,
- Бит 2 – флаг «Расход вне пользовательского диапазона»,
- Бит 3 – флаг «Расход ниже нижней пользовательской границы»,
- Бит 4 – флаг «Расход выше верхней пользовательской границы»,
- Бит 5 – не используется,
- Бит 6 – не используется,
- Бит 7 – не используется.

### 4. Слот №4 – направление потока:

- 0 – прямое направление потока,
- 1 – обратное направление потока.

### 5. Слот №5 – режим работы расходомера:

- 0 – режим «Работа»,
- 1 – режим «Сервис»,
- 2 – режим «Поверка».

### 6. Слот №6 (3 байта) – под развитие, не используется.

### 7. Слот №7 – текущий расход:

Текущий измеряемый расход в л/мин, число с плавающей запятой.

**8. Слот №8 – накопленный объем в прямом направлении:**

Первые 4 байта – целая часть  $V^+$ , м3 (беззнаковое целое),

Следующие 4 байта - дробная часть  $V^+$ , м3 (число с плавающей запятой).

**9. Слот №9 – накопленный объем в обратном направлении:**

Первые 4 байта – целая часть  $V^-$ , м3 (беззнаковое целое),

Следующие 4 байта - дробная часть  $V^-$ , м3 (число с плавающей запятой).

**10. Слот №10 – текущий объем в пользовательском счетчике, л (число с плавающей запятой).**

**11. Слот №11 – текущее время набора пользовательского счетчика, мс (беззнаковое целое, 4 байта).**

**12. Слот №12 – частота на частотном выходе 1, Гц (число с плавающей запятой).**

**13. Слот №13 – частота на частотном выходе 2, Гц (число с плавающей запятой).**

**14. Слот №14 (4 байта) – под развитие, не используется.**

**15. Слот №15 – серийный номер расходомера (беззнаковое целое, 4 байта).**

**16. Слот №16 – время наработки, с (беззнаковое целое, 4 байта).**

**17. Слот №17 – состояние токового выхода:**

Первые 2 байта – текущий ток на токовом выходе, мкА (беззнаковое целое).

3-й байт – состояние токового выхода:

0 – нет ошибок;

1 – превышение верхней уставки;

2 – превышение нижней уставки;

### OUTPUT-данные (master to slave)

Номер слота	Обозначение в файле конфигурации	Размер, байт	Краткое описание параметра
18	DO16 (HYST_NULL)	2	гистерезис нуля по расходу
19	DO8 (Q_SYNC_FILT)	1	выбор синх-фильтров для фильтрации расхода
20	DO8 (Q_EXP_FILT)	1	настройка экспоненциального фильтра расхода
21	DO16 (USER_Q)	2	пользовательские отсечки по расходу
22	DO8 (CLEAR_VOL)	1	Команда стирание объемов
23	DO16 (TYPE_OUT1)	2	Тип/связь дискретного выхода 1
24	DO16 (TYPE_OUT2)	2	Тип/связь дискретного выхода 2
25	DO24 (BUTTON)	3	Настройка/управление внешней кнопкой
26	DO48 (MEAS_COND)	6	Настройка измерения сопротивления среды
27	DO8 (DIS_POL)	1	вкл/выкл алгоритма компенсации поляризационной помехи помехи
28	DO48 (DOUT_1)	6	Параметры частотного/импульсного выхода 1
29	DO48 (DOUT_2)	6	Параметры частотного/импульсного выхода 2
30	DO16 (LEV_NS_VD)	2	порог установления НС "Пустая труба" (U16)
31	DO16 (LEV_NS_COR)	2	порог установления НС "Проводимость вне диапазона" (U16)
32	DO32 (KP1)	4	Кр, выход 1, имп/л (float)
33	DO32 (KP2)	4	Кр, выход 2, имп/л (float)
34	DO88 (PARAM_CUR)	11	Настроечные данные токового выхода

U16 - целое число без знака, 2 байта;

U32 – целое число без знака, 4 байта;

Float – число с плавающей запятой, 4 байта.

## Подробное описание OUTPUT-данных.

### 1. Слот №18 – гистерезис нуля по расходу:

1-й байт – отсечка по убыванию, в 0.1% от  $Q_{наиб}$ ;

2-й байт – отсечка по нарастанию, в 0.1% от  $Q_{наиб}$ ;

### 2. Слот №19 – выбор синх-фильтров для фильтрации расхода:

0 – 3 последовательных фильтра,

1 – 5 последовательных фильтров,

2 – 6 последовательных фильтров,

3 – 3 последовательных фильтра + дополнительный длинный фильтр,

4 – 5 последовательных фильтров + дополнительный длинный фильтр,

5 – 6 последовательных фильтров + дополнительный длинный фильтр.

### 3. Слот №20 – настройка экспоненциального фильтра расхода:

Значения от 0 до 10. 0 – фильтр отключен, 10 – максимально длинный фильтр.

### 4. Слот №21 – пользовательские отсечки по расходу:

1-й байт – минимальный расход, в % от  $Q_{наиб}$  (беззнаковое целое, 1 байт);

2-й байт – максимальный расход, в % от  $Q_{наиб}$  (беззнаковое целое, 1 байт).

При выходе из установленного диапазона выставляется бит нештатной ситуации “Расход вне пользовательского диапазона” в регистре доп. флагов НС (слот №3).

### 5. Слот №22 –стирание объемов:

При записи “1” обнуляются глобальные счетчики объемов в расходомере. Запись “0” или любого другого значения не имеют эффекта.

### 6. Слот №23 – тип/связь дискретного выхода 1:

1-й байт – тип дискретного выхода 1:

7 бит – активный уровень (0 – низкий, 1 - высокий),

6, 5, 4, 3 биты – не используются,

2, 1, 0 биты – тип выхода (0 – отключен, 1 – логический, 2 – импульсный, 3 – частотный);

2-й байт – связь дискретного выхода 1:

Если выход сконфигурирован как логический:

0 – направление потока,

- 1 – расход больше наибольшего метрологического ( $Q > Q_{\text{наиб}}$ ),
- 2 – любая ошибка,
- 3 – не использовать (зарезервировано под развитие),
- 4 – флаг наличия питания,
- 5 – НС “Проводимость вне диапазона”,
- 6 – НС “Пустая труба”,
- 7 – НС “Расход вне пользовательского диапазона”,
- 8 – НС «Расход ниже нижней пользовательской границы»,
- 9 – НС «Расход выше верхней пользовательской границы».

Если выход сконфигурирован как импульсный:

- 0 – объем по модулю,
- 1 – положительный объем,
- 2 – отрицательный объем.

Если выход сконфигурирован как частотный:

- 0 – расход по модулю,
- 1 – расход положительный,
- 2 – расход отрицательный.

## **7. Слот №24 – тип/связь дискретного выхода 2:**

1-й байт – тип дискретного выхода 2:

- 7 бит – активный уровень (0 – низкий, 1 - высокий),
- 6, 5, 4, 3 биты – не используются,
- 2, 1, 0 биты – тип выхода (0 – отключен, 1 – логический, 2 – импульсный, 3 – частотный);

2-й байт – связь дискретного выхода 2:

Если выход сконфигурирован как логический:

- 0 – направление потока,
- 1 – расход больше наибольшего метрологического ( $Q > Q_{\text{наиб}}$ ),
- 2 – любая ошибка,
- 3 – не использовать (зарезервировано под развитие),
- 4 – флаг наличия питания,
- 5 – НС “Проводимость вне диапазона”,
- 6 – НС “Пустая труба”,
- 7 – НС “Расход вне пользовательского диапазона”,
- 8 – НС «Расход ниже нижней пользовательской границы»,

9 – НС «Расход выше верхней пользовательской границы».

Если выход сконфигурирован как импульсный:

- 0 – объем по модулю,
- 1 – положительный объем,
- 2 – отрицательный объем.

Если выход сконфигурирован как частотный:

- 0 – расход по модулю,
- 1 – расход положительный,
- 2 – расход отрицательный.

**8. Слот №25 – настройка/управление внешней кнопкой:**

1й байт – связь кнопки (выбор события по нажатию кнопки):

- 0 – не используется (под развитие),
- 1 – не используется (под развитие),
- 2 – старт/стоп пользовательского счетчика объема,
- 3 – сброс глобальных счетчиков объема.

2й байт – событие нажатия кнопки: запись “1” генерирует событие нажатия кнопки;

3й байт – активный уровень для внешней кнопки (0 – нажатие при лог.1 на входе, 1 – нажатие при лог.0).

**9. Слот №26 – настройка измерения сопротивления среды:**

1й байт – вкл/выкл измерения сопротивления (0-вкл., 1 – выкл.);

2й байт – настройка коэффициента эксп-го фильтра измерения сопротивления (значения от 0 до 10: 0 – фильтр отключен, 10 – максимально длинный фильтр);

3й байт – запуск калибровки проводимости (для запуска записать “1”);

4й байт – число секунд, в течении которых должна быть превышена граница сопротивления для НС "Пустая труба" для установления бита нештатной ситуации (беззнаковое целое, 1 байт);

5й байт – число секунд, в течении которых должна быть превышена граница сопротивления для НС "Проводимость вне диапазона" для установления бита нештатной ситуации (беззнаковое целое, 1 байт);

6й байт – реакция на НС «Пустая труба» - считать расход или нет (0-считать, 1-обнулять).

**10. Слот №27 – вкл/выкл алгоритма компенсации поляризационной помехи:**

0 – алгоритм выключен, 1 – включен.

**11. Слот №28 – настройки дискретного выхода 1:**

Байты 1-2: длительность периода импульсов в импульсном режиме, мс (беззнаковое целое, 2 байта);

Байты 3-4: максимальная частота выхода, Гц (беззнаковое целое, 2 байта);

Байты 5-6: аварийная частота, Гц (беззнаковое целое, 2 байта);

**12. Слот №29 – настройки дискретного выхода 2:**

Байты 1-2: длительность периода импульсов в импульсном режиме, мс (беззнаковое целое, 2 байта);

Байты 3-4: максимальная частота выхода, Гц (беззнаковое целое, 2 байта);

Байты 5-6: аварийная частота, Гц (беззнаковое целое, 2 байта);

**13. Слот №30 – порог установления нештатной ситуации "Пустая труба":**

в % от эталонного значения сопротивления, записанного при калибровке, (беззнаковое целое, 2 байта).

**14. Слот №31 – порог установления нештатной ситуации "Проводимость вне диапазона":**

в % от эталонного значения сопротивления, записанного при калибровке, (беззнаковое целое, 2 байта).

**15. Слот №32 – коэффициент “Кр” для частотного выхода 1:**

Имп/литр, (число с плавающей запятой).

**16. Слот №33 – коэффициент “Кр” для частотного выхода 2:**

Имп/литр, (число с плавающей запятой).

**17. Слот №34 – настройка токового выхода (11 байт):**

1й байт – диапазон токового выхода (0 - 0-5мА, 1 - 0-20мА, 2 - 4-20мА);

2й байт – связь со списком возможных элементов для токового выхода (0 - выкл, 1 - расход);

3й байт – настройка экспоненциального фильтра для сглаживания (значения от 0 до 39, 0 – фильтр отключен, 39 – максимально длинный фильтр);  
4-7й байты – верхняя уставка, мЗ/ч, (число с плавающей запятой);  
8-11й байты – нижняя уставка, мЗ/ч, (число с плавающей запятой).