



РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЭРС
Руководство по эксплуатации
ПЖИС.407212.001 РЭ

2000

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
ОПИСАНИЕ И РАБОТА	
1 Описание и работа изделия	5
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	13
1.4 Устройство и работа изделия	13
1.4.1 Общие сведения о принципе действия	13
1.4.2 Конструкция расходомеров-счетчиков электромагнитных	14
1.4.3 Работа расходомеров-счетчиков электромагнитных	15
1.4.4 Режимы работы расходомеров-счетчиков электромагнитных ..	17
1.4.5 Маркировка и пломбирование	30
1.4.6 Упаковка	31
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	
2 Эксплуатационные ограничения	32
3 Подготовка изделия к использованию	33
3.1 Меры безопасности при подготовке изделия	33
3.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия	33
3.3 Указания об ориентировании изделия	34
3.4 Указания по включению и опробованию работы изделия	36
3.4.5 Проверка правильности калибровочной информации	40
3.4.6 Коррекция нулевого уровня	41
3.4.7 Ввод новой калибровочной информации (при необходимости).	41
4 Использование изделия	43
4.1 Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия	43
4.1.11 Работа в режиме «Дозирование».....	44
4.1.12 Работа ЭРС с персональной ЭВМ типа IBM PC.....	46
4.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении	47

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	
5 Техническое обслуживание изделия	50
5.1 Общие указания	50
5.2 Меры безопасности	50
5.3 Порядок технического обслуживания изделия	50
5.3.1 Внешний осмотр	50
5.3.2 Проверка функционирования	51
5.3.3 Проверка правильности калибровочной информации	51
5.3.4 Коррекция нулевого уровня	52
5.3.5 Учет технического обслуживания	52
5.4 Техническое освидетельствование	52
6 Методика поверки	53
6.1 Операции поверки	53
6.2 Средства поверки	53
6.3 Требования безопасности	54
6.4 Условия поверки	54
6.5 Проведение поверки	55
6.5.1 Внешний осмотр	55
6.5.2 Проверка герметичности	55
6.5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции электродов электромагнитного датчика	56
6.5.4 Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания	56
6.5.5 Проверка калибровочных коэффициентов	56
6.5.6 Опробование	57
6.5.7 Определение основной погрешности	57
6.6 Оформление результатов поверки	60
7 Хранение	61
8 Транспортирование	61
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Последовательный интерфейс RS-232	62

Настоящее руководство по эксплуатации ПЖИС.407212.001 РЭ предназначено для изучения расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭРС (далее по тексту ЭРС) и применения при его эксплуатации.

Расходомеры-счетчики электромагнитные представляют собой сложный измерительный прибор с высокими метрологическими характеристиками и широкими функциональными возможностями.

Ввод в эксплуатацию должен осуществлять специально подготовленный персонал.

Расходомеры-счетчики в процессе эксплуатации подключают к сети переменного тока номинальным напряжением 220 В. При несоблюдении правил техники безопасности может возникнуть опасность для жизни и здоровья человека от поражения электрическим током.

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭРС предназначены для измерения среднего объемного расхода и объема различных жидких сред с удельной электрической проводимостью от 10^{-3} до 10 См/м.

1.1.2 ЭРС может применяться в пищевой, молокоперерабатывающей и других отраслях промышленности для коммерческих целей, а также в различных технологических процессах.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Расходомеры-счетчики электромагнитные состоят из электромагнитного датчика расхода (ЭМД) и преобразователя вторичного (ПВ).

1.2.2 Схемно-конструктивное исполнение ЭРС обеспечивает возможность соединения ЭМД и ПВ кабелем длиной до **30** м.

1.2.3 ЭРС в зависимости от диаметра условного прохода имеют модификации, указанные в таблице **1.1**.

Таблица **1.1** – Модификации ЭРС

Обозначение модификации ЭРС (условное наименование)	Диаметр условного прохода, мм	Вид соединения	Модификация ЭМД	Масса ЭМД, не более, кг	Предел измерения	
					нижний, м ³ /ч	верхний, м ³ /ч
ПЖИС.407212.001 (ЭРС-15Ф)	15	Фланц.	ЭМД-15Ф	3,0	0,4	6,3
ПЖИС.407212.001-01 (ЭРС-20Ф)	20	Фланц.	ЭМД-20Ф	2,6	0,5	10,0
ПЖИС.407212.001-02 (ЭРС-25Ф)	25	Фланц.	ЭМД-25Ф	3,0	0,8	16,0
ПЖИС.407212.001-03 (ЭРС-32Ф)	32	Фланц.	ЭМД-32Ф	4,0	1,3	25,0
ПЖИС.407212.001-04 (ЭРС-40Ф)	40	Фланц.	ЭМД-40Ф	8,0	2,0	40,0

Продолжение таблицы 1.1

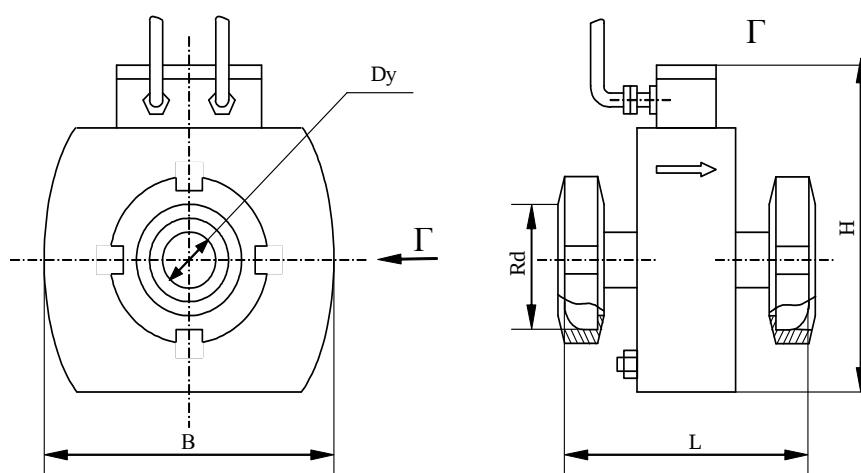
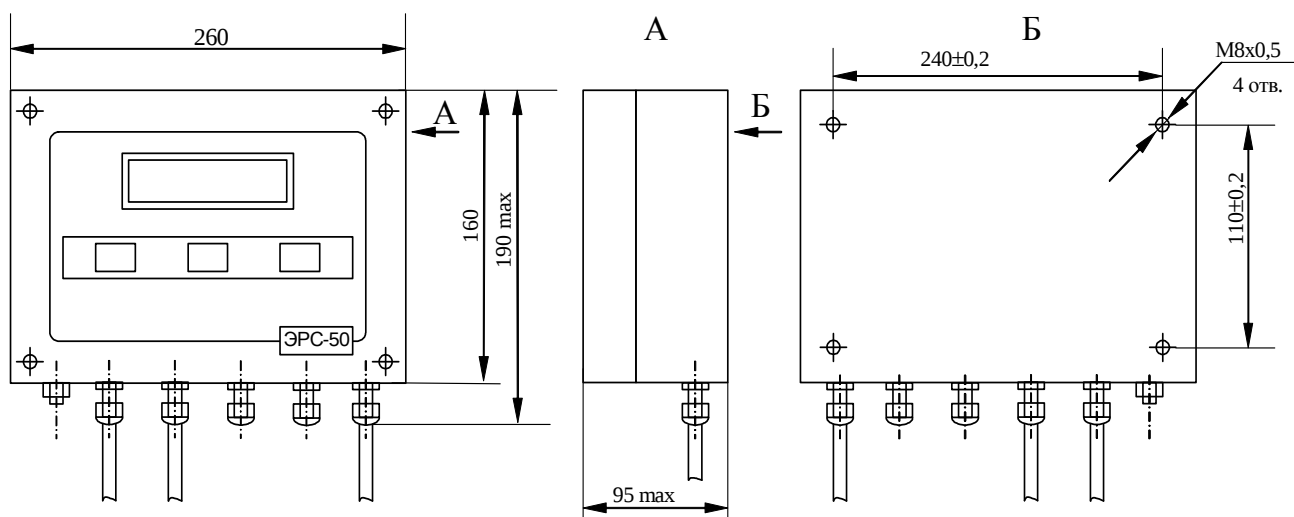
Обозначение модификации ЭРС (условное наименование)	Диаметр условного прохода, мм	Вид соединения	Модификация ЭМД	Масса ЭМД, не более, кг	Предел измерения	
					нижний, м ³ /ч	верхний, м ³ /ч
ПЖИС.407212.001-05 (ЭРС-50Ф)	50	Фланц.	ЭМД-50Ф	11,0	4,0	63,0
ПЖИС.407212.001-06 (ЭРС-65Ф)	65	Фланц.	ЭМД-65Ф	14,0	5,0	100,0
ПЖИС.407212.001-07 (ЭРС-80Ф)	80	Фланц.	ЭМД-80Ф	20,0	8,0	160,0
ПЖИС.407212.001-08 (ЭРС-100Ф)	100	Фланц.	ЭМД-100Ф	25,0	12,5	250,0
ПЖИС.407212.001-09 (ЭРС-125Ф)	125	Фланц.	ЭМД-125Ф	31,0	20,0	400,0
ПЖИС.407212.001-10 (ЭРС-150Ф)	150	Фланц.	ЭМД-150Ф	40,0	31,5	630,0
ПЖИС.407212.001-11 (ЭРС-200Ф)	200	Фланц.	ЭМД-200Ф	56,0	50,0	1000,0
ПЖИС.407212.001-12 (ЭРС-32)	32	Резьб.	ЭМД-32	4,0	1,3	25,0
ПЖИС.407212.001-13 (ЭРС-50)	50	Резьб.	ЭМД-50	6,0	4,0	40,0
ПЖИС.407212.001-14 (ЭРС-80)	80	Резьб.	ЭМД-80	10,0	8,0	160,0

1.2.4 Масса ЭМД в зависимости от их модификации не превышает значений, указанных в таблице 1.1.

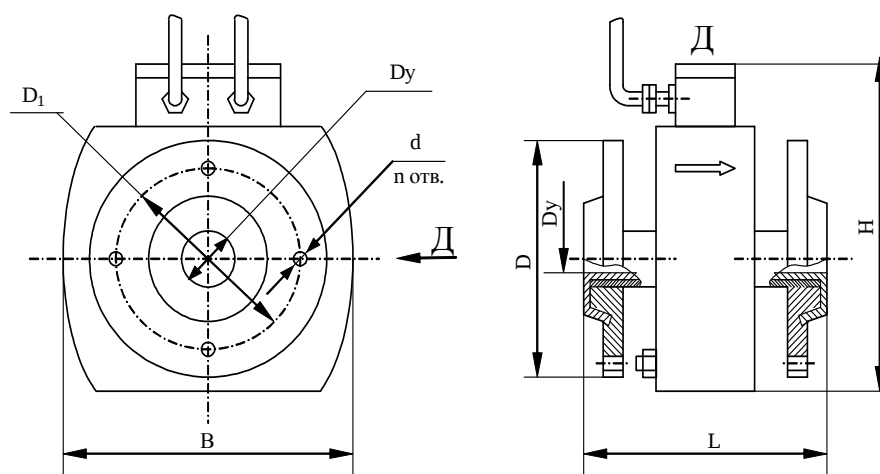
1.2.5 Масса ПВ не превышает 4 кг.

1.2.6 Габаритные, установочные и присоединительные размеры в зависимости от ЭРС приведены на рисунке 1 и таблице 1.2.

1.2.7 Присоединительные размеры фланцев ЭМД соответствуют требованиям ГОСТ 12815-80, а присоединительные размеры резьбы – СТ СЭВ 307-76.



а) соединение резьбовое



б) соединение фланцевое

Рисунок 1 – Внешний вид ЭРС

Таблица 1.2 – Габаритные и установочные размеры ЭРС

Обозначение модификации ЭРС (условное наименование)	Диаметр условного прохода, Ду	Вид соеди- нения	L	B	H	D	D ₁	d	n
ПЖИС.407212.001	15	Фланц.	150	130	160	95	65	14	4
ПЖИС.407212.001-01	20	Фланц.	150	130	160	105	75	14	4
ПЖИС.407212.001-02	25	Фланц.	180	140	170	115	85	14	4
ПЖИС.407212.001-03	32	Фланц.	210	150	180	135	100	18	4
ПЖИС.407212.001-04	40	Фланц.	210	150	180	145	110	18	4
ПЖИС.407212.001-05	50	Фланц.	230	160	190	160	125	18	4
ПЖИС.407212.001-06	65	Фланц.	230	180	215	180	145	18	4
ПЖИС.407212.001-07	80	Фланц.	250	195	230	195	160	18	8
ПЖИС.407212.001-08	100	Фланц.	250	215	255	215	180	18	8
ПЖИС.407212.001-09	125	Фланц.	270	245	290	245	210	18	8
ПЖИС.407212.001-10	150	Фланц.	300	280	330	280	240	22	8
ПЖИС.407212.001-11	200	Фланц.	350	335	395	335	295	22	12
ПЖИС.407212.001-12	32	Резьб. Rd 58	180	135	160	-	-	-	-
ПЖИС.407212.001-13	50	Резьб. Rd 78	200	160	190	-	-	-	-
ПЖИС.407212.001-14	80	Резьб. Rd 95	200	204	244	-	-	-	-

1.2.8 Детали, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены из фторопласта типа Ф4Д и титана типа ВТ5.

1.2.9 Степень защиты ЭРС IP55 по ГОСТ 14254-80.

1.2.10 Питание ЭРС осуществляется от сети переменного тока напряжением 220(+22;-33) В частотой (50±1) Гц или от сети постоянного тока напряжением в диапазоне от 10,5 до 30 В.

Внимание! Питание от сети постоянного тока обеспечивается только при указании в договоре на поставку.

1.2.11 Потребляемая мощность ЭРС не превышает 25 Вт.

1.2.12 Время установления рабочего режима после подачи на ЭРС напряжения питания не превышает 20 мин.

1.2.13 Электрическое сопротивление изоляции электродов ЭМД относительно корпуса и цепи питания, а также электродов между собой при сухой и чистой внутренней поверхности трубопровода не менее 100 МОм.

1.2.14 Сопротивление изоляции цепи питания ЭРС относительно корпуса при относительной влажности не более 80 % и температуре окружающего воздуха (20±5) °С не менее 20 МОм, а при температуре (50±5) °С не менее 5 МОм.

1.2.15 Расходомер-счетчик электромагнитный имеет в своем составе контроллер, обеспечивающий:

а) расчет среднего объемного расхода (в литрах в секунду и метрах кубических в час) и объема протекающей жидкости, а также визуальную индикацию результатов расчета;

б) возможность изменения в процессе поверки калибровочной информации;

в) хранение результатов измерения объема в регистрах суммарного и измеренного объема и возможность обнуления содержимого этих регистров;

г) возможность контроля калибровочной информации и основных коэффициентов, применяемых при расчетах среднего объемного расхода и объема протекающей жидкости;

д) контроль работоспособности основных узлов контроллера.

1.2.16 Дискретность показаний отсчетного устройства по текущему объему равна 0,01 л, по суммарному объему 1 л, по расходу 0,001 м³/ч и 0,001 л/с.

1.2.17 Пределы допускаемой основной погрешности измерения расхода равны $\pm 0,5$ % от верхнего предела измерения в диапазоне от нижнего до верхнего пределов измерения.

Примечания

1 ЭРС обеспечивают измерение расхода в диапазоне от 0 до верхнего предела измерения, однако в диапазоне от 0 до нижнего предела измерения погрешность не нормируется.

2 Погрешности измерения ПЖИС.407212.001-05 нормируются до верхнего предела измерения 40 или 63 м³/ч. ЭРС с верхним пределом измерения 63 м³/ч изготавливается при особом указании в договоре на поставку

1.2.18 Пределы измерения расхода в зависимости от модификации ЭРС удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 1.1.

11 1.2.19 Пределы допускаемой основной погрешности измерения объема равны $\pm 0,5$ % или $\pm 0,2$ % от измеряемого объема, при этом минимальное значение измеряемого объема должно быть не менее 200 л.

Примечания

1 Погрешность измерения объема в диапазоне от 0 до 200 л не нормируется.

11 2 ЭРС с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,2$ % изготавливается при особом указании в договоре на поставку.

1.2.20 Пределы дополнительной температурной погрешности, которая обусловлена изменением температуры воздуха, окружающего ЭРС, на каждые 10 °C равны $\pm 0,25$ %.

1.2.21 Пределы дополнительной температурной погрешности, вызванной изменением температуры измеряемой среды, на каждые 10 °C равна $\pm 0,25$ %.

1.2.22 ЭРС обеспечивают режим дозирования объема жидкости в диапазоне от 50 до 9999 л.

1.2.23 Циклу дозирования соответствует нахождение транзисторного ключа оптореле узла управления дозированием в открытом состоянии.

Примечания

1 Узел управления дозированием реализован на оптореле, обеспечивающем гальваническую развязку.

2 Транзисторный ключ оптореле подключен к контактам 3 и 4 клеммной коробки, установленной на преобразователе вторичном.

1.2.24 Транзисторный ключ оптореле узла управления дозированием обеспечивает коммутацию электрических цепей с параметрами:

- амплитудное значение напряжения коммутации, В, не более - 380;
- ток коммутации переменный, мА, не более - 100;
- ток коммутации постоянный, мА, не более - 150.

Соппротивление открытого транзисторного ключа оптореле не превышает 27 Ом.

1.2.25 ЭРС обеспечивают сохранение информации о результатах измерения объема, которые хранятся в регистрах суммарного и измеренного объемов.

1.2.26 Расходомеры-счетчики электромагнитные работоспособны при воздействии температуры рабочей среды от 0 до 50 °С.

1.2.27 ЭРС работоспособны при избыточном давлении измеряемой среды до 0,8 МПа.

1.2.28 ЭРС работоспособны через 30 мин после обработки электромагнитного датчика расхода моющими растворами с температурой не выше 120 °С.

1.2.29 Электромагнитные датчики расхода устойчивы к воздействию:

а) синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц при амплитуде смещения до 0,15 мм (группа исполнения N1 по ГОСТ 12997-84);

б) температуры окружающей среды от минус 10 до 50 °С, при этом верхнее значение относительной влажности 95 % при 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (группа исполнения С3 по ГОСТ 12997-84).

1.2.30 Преобразователи вторичные устойчивы к воздействию:

а) синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 5 до 25 Гц при амплитуде смещения до 0,1 мм (группа исполнения L3 по ГОСТ 12997-84);

б) температуры окружающей среды от 5 до 50 °С, при этом верхнее значение относительной влажности 80 % при 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (группа исполнения В4 по ГОСТ 12997-84).

1.2.31 Средняя наработка на отказ расходомеров-счетчиков электромагнитных равна 6000 ч.

1.2.32 Средний срок службы равен 5 лет.

1.2.33 По способу защиты человека от поражения электрическим током расходомеры-счетчики электромагнитные соответствуют 0I классу по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.34 По пожарной безопасности ЭРС соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004-75.

1.2.35 В ЭРС обеспечено электрическое соединение всех доступных прикосновению металлических нетоковедущих частей изделия, которые могут оказаться под напряжением, с заземляющим болтом.

Значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, не превышает **0,1 Ом**.

1.2.36 Электрическая изоляция между цепью питания и корпусом ЭРС в нормальных условиях выдерживает в течение **(1±0,1)** мин действие испытательного напряжения **(660±66)** В (среднее квадратическое значение) практически синусоидальной формы с частотой в диапазоне от **45** до **65** Гц.

1.2.37 Схемно-конструктивное исполнение ЭРС обеспечивает возможность подключения до **25** электромагнитных расходомеров-счетчиков к персональной ЭВМ типа **IBM PC** по интерфейсу **RS-232** с минимальным количеством соединений.

1.2.38 Обмен данными между ЭРС и персональной ЭВМ по интерфейсу **RS-232** проводится с параметрами:

- режим работы **9-битный УАПП;**
- скорость передачи, бод **2400;**
- количество бит данных **8;**
- количество стоп битов **1;**
- бит контроля **устанавливается программно.**

Примечание – назначений линий интерфейса **RS-232** и протокол обмена ПЭВМ указан в приложении А.

1.2.39 Параметры сигнала **TXD** удовлетворяют требованиям:

- уровень логического нуля **- от минус 5 до минус 13,2 В;**
- уровень логической единицы **- от 5 до 13,2 В.**

1.2.40 ЭРС обеспечивает обмен информацией по интерфейсу при следующих параметрах сигнала **RXD**:

- уровень логического нуля **- от минус 2,7 до минус 25 В;**
- уровень логической единицы **- от 2,7 до 25 В.**

1.2.41 ЭРС обеспечивает обмен информацией по интерфейсу **RS-232** при длине кабеля типа **UTP CABLE 100 OHM CATEGORY 5 4x2x24 AWG** до **100** м.

Примечание – Допускается применение кабелей другого типа с параметрами, аналогичными параметрам кабеля **UTP CABLE 100 OHM CATEGORY 5 4x2x24 AWG**.

1.2.42 ЭРС имеет импульсный выход, на котором количество импульсов на литр устанавливается программно в диапазоне от **1** до **100** имп./л.

1.2.43 Импульсный выход реализован на оптотранзисторе, который обеспечивает коммутацию электрических цепей с параметрами:

- постоянное напряжение коммутации, В, не более **- 30;**
- ток коммутации, мА, не более **- 30.**

1.2.44 ЭРС имеет токовый выход 4-20 мА, который соответствует диапазону расходов от 0 до верхнего предела диапазона измерения.

1.2.45 Параметры токового выхода:

- основная приведенная погрешность преобразования в диапазоне от нижнего до верхнего пределов диапазона измерений расхода, не более, % $\pm 1,5$;
- напряжение внешнего источника питания постоянного тока, $U_{п}$, В от 12 до 27;
- нагрузочное сопротивление, $R_{н}$, Ом, не более $R_{н} = (U_{п} - 11) / (20 \cdot 10^{-3})$;
- наличие гальванической развязки от остальных цепей и корпуса ЭРС присутствует.

Внимание! Токовый выход устанавливается при указании в договоре на поставку.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Расходомеры-счетчики электромагнитные состоят из электромагнитного датчика ПЖИС.407112.001, преобразователя вторичного ПЖИС.408843.001 и соединительных кабелей длиной до 5 м.

1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 Общие сведения о принципе действия

Принцип работы расходомеров-счетчиков электромагнитных основан на законе электромагнитной индукции, заключающемся в том, что при пересечении электропроводящей жидкостью магнитного поля в ней как в движущемся проводнике наводится электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная средней скорости жидкости.

Для реализации этого принципа из немагнитного материала изготовлен участок трубопровода, на внутреннюю поверхность которого нанесено электроизоляционное покрытие. В трубопровод введены два электрода, расположенные диаметрально противоположно друг другу в одном его поперечном сечении.

Трубопровод помещен между полюсами магнитной системы, причем электроды расположены перпендикулярно к направлению силовых линий соз-

даваемого магнитного поля. Напряжение на электродах (Е) описывается соотношением

$$E = B \cdot D \cdot W = 4 \cdot B \cdot Q / \pi D , \quad (1)$$

где В - магнитная индукция;

Д - диаметр условного прохода трубопровода;

W и Q - соответственно средняя скорость и средний объемный расход жидкости.

Средние объемный расход и количество (V) жидкости, протекающий через трубопровод ЭМД, определяются по соотношениям

$$Q = (N_i - HУ) \cdot \lambda \cdot ПР + СН ; \quad (2)$$

$$V = Q \cdot t_{ж} , \quad (3)$$

где N_i - код, пропорциональный напряжению на электродах (Е);

НУ - начальное значение нулевого уровня кода N_i , измеренное при аттестации ЭРС на заводе-изготовителе, а также при его периодической поверке или калибровке;

λ - коэффициент, рассчитанный на этапе проектирования;

ПР и СН - соответственно коэффициент пропорциональности и смещение нуля, определяющие номинальную статическую характеристику. Эти коэффициенты определяют с высокой точностью на заводе-изготовителе при аттестации ЭРС. Они могут уточняться в процессе эксплуатации;

$t_{ж}$ - время протекания жидкости.

Для сведения до минимума поляризации электродов в ЭМД применено импульсное магнитное поле низкой частоты.

1.4.2 Конструкция расходомеров-счетчиков электромагнитных

1.4.2.1 Расходомеры-счетчики электромагнитные состоят из электромагнитного датчика расхода и преобразователя вторичного, которые могут соединяться между собой кабелем длиной до 30 м.

Электромагнитный датчик расхода состоит из следующих основных узлов: измерительного канала, магнитной системы и корпуса.

1.4.2.2 В качестве узла измерительного канала используется труба из немагнитной нержавеющей стали **12X18H10T** ГОСТ **9941-81**, внутренняя поверхность которой покрыта электроизоляционным материалом (фторопластом **Ф4Д** ТУ **6-65-1937-82**).

Электроды изготовлены из титана типа **ВТ 5** ОСТ **1.90173-75**. Они расположены диаметрально противоположно друг другу в среднем сечении узла измерительного канала и изолированы от его стенки.

1.4.2.3 Магнитная система состоит из катушек возбуждения и магнитопровода. Катушки возбуждения выполнены медным обмоточным проводом и размещены диаметрально противоположно друг другу на трубопроводе узла измерительного канала.

1.4.2.4 Корпус изготовлен из нержавеющей стали и приварен к трубопроводу узла измерительного канала.

ЭМД крепится на трубопроводе с помощью резьбового или фланцевого соединения.

1.4.2.5 Преобразователь вторичный выполнен в алюминиевом корпусе, состоящем из основания и крышки, уплотнение между которыми обеспечивается с помощью резиновой прокладки. Основание и крышка соединены между собой с помощью четырех невыпадающих винтов.

Внутри основания установлена плата устройства питания и преобразования сигнала с клеммниками для подключения источника питания, ЭМД и внешних устройств.

На внутренней стороне крышки расположена плата контроллера с блоком индикации, причем его полупроводниковый индикатор установлен перед прозрачным окном. На лицевой поверхности установлены три многофункциональные клавиши, с помощью которых осуществляют управление режимами работы ЭРС.

Соединение платы и блока индикации осуществлено с помощью кабеля с разъемами.

1.4.3 Работа расходомеров-счетчиков электромагнитных

1.4.3.1 Рассмотрим работу ЭРС по структурной схеме, приведенной на рисунке 2.

Напряжение сети переменного тока подается на устройство питания и управления магнитной системой (УПУ), которое формирует:

а) напряжения питания **± 15 В** и **$+5$ В**, гальванически развязанные друг от друга;

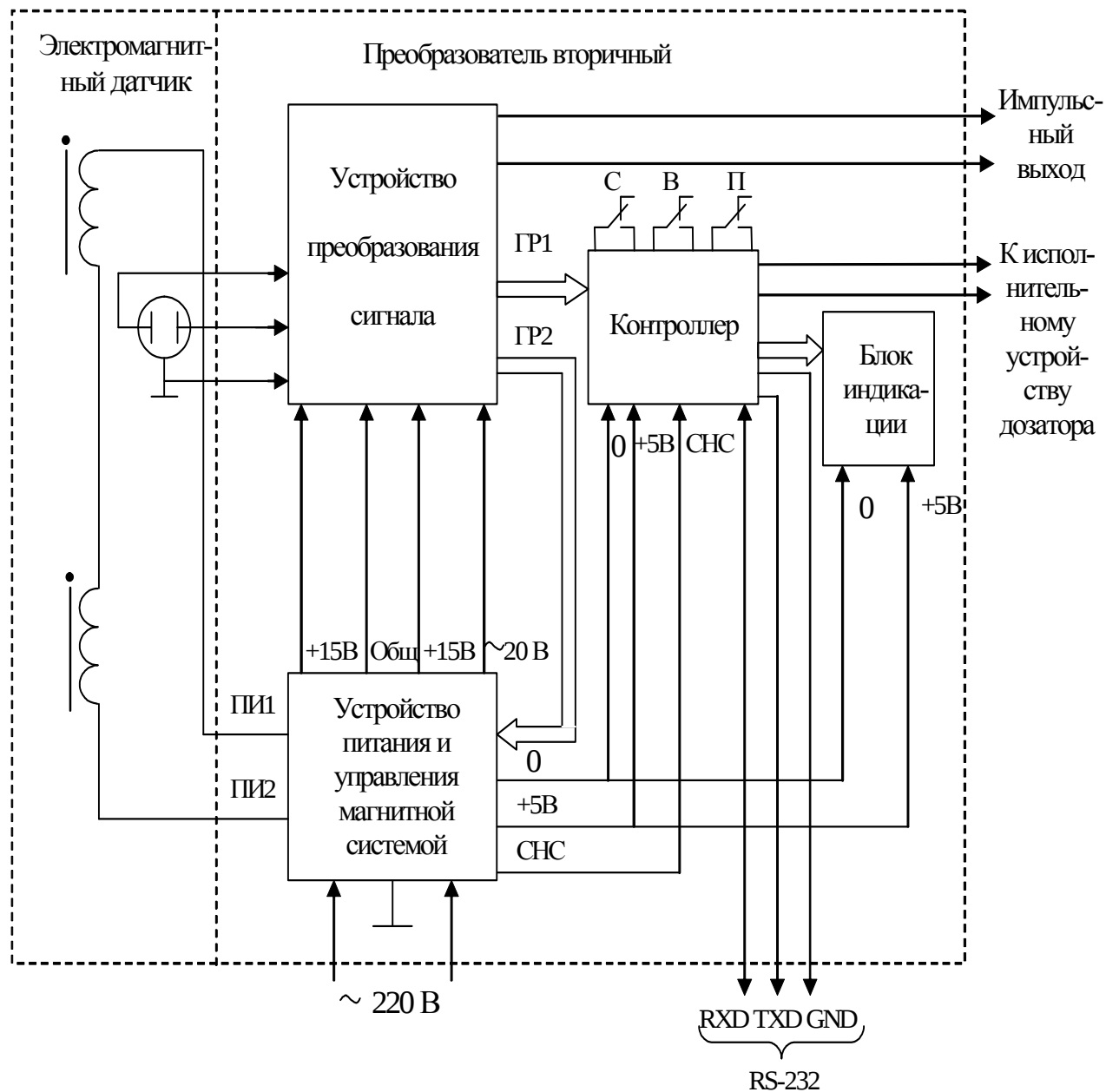


Рисунок 2 – Структурная схема ЭРС

б) сигнал «20 В», используемый для получения сигналов синхронизации всех функциональных узлов ЭРС;

в) импульс «СНС», формируемый при снижении напряжения сети ниже заданного уровня;

г) сигнал запитки магнитной системы «ПИ».

ЭДС, возникающая на электродах электромагнитного датчика при движении токопроводящей жидкости в его магнитном поле, поступает на устройство преобразования сигнала (УПС).

УПС осуществляет прецизионное преобразование амплитуды поступившей ЭДС в частоту электрического сигнала, который:

а) после гальванической развязки поступает на контроллер для дальнейшей обработки (сигнал «ГР1»);

б) подается на импульсный выход после масштабного преобразования.

Одновременно УПС формирует сигнал синхронизации «ГР2».

Контроллер предназначен для расчета по заданному алгоритму расхода и объема протекающей жидкости, а также для обеспечения ряда сервисных услуг, упрощающих работу с ЭРС и расширяющих его функциональные возможности.

При появлении на выходе УПУ нулевого уровня сигнала «СНС» из-за снижения напряжения питания сети ниже заданного уровня контроллер заканчивает выполнение операций текущего машинного цикла, и запоминает информацию о состоянии основных регистров и функциональных узлов в электрически программируемом ПЗУ. В этом случае ЭРС измерения не производит, но обеспечивает хранение ранее полученных результатов.

Управление работой контроллера осуществляют тремя многофункциональными клавишами С, В и П.

Контроллер формирует сигналы интерфейса RS-232 и управления исполнительным устройством дозатора.

Блок индикации предназначен для визуализации результатов измерения расхода или объема жидкости, протекающей через трубопровод ЭМД

1.4.4 Режимы работы расходомеров-счетчиков электромагнитных

1.4.4.1 ЭРС является многофункциональным измерительным прибором, все функции которого реализованы с помощью соответствующих режимов работы.

ЭРС может работать в четырех режимах: «ИЗМЕРЕНИЕ», «КОНТРОЛЬ», «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» и «ДОЗИРОВАНИЕ», которым с целью упрощения анализа

блок-схем алгоритмов работы условно присвоены номера «1», «2», «3» и «4».

Схема алгоритма работы ЭРС приведена на рисунке 3.

Схема алгоритма переключения между режимами работы приведена на рисунке 4.

Функционирование ЭРС начинается после подачи на него напряжения питания.

Контроллер проверяет правильность контрольной суммы информации, сохраняемой в энергонезависимом ОЗУ. Если сумма верна, то в течение первых 5 с работы на полупроводниковом индикаторе высвечивается номер версии в виде сообщения «ВЕР_ _XX.XX», где символом «_» условно показан знак «Пробел», «XX.XX» - номер версии программного обеспечения. После этого ЭРС переходит в режим «ИЗМЕРЕНИЕ».

Если сумма неверна, то на полупроводниковый индикатор выводится сообщение «СВОЙ_ _ОЗУ». Для продолжения работы (переход в режим «ИЗМЕРЕНИЕ») следует нажать одну из многофункциональных клавиш. В дальнейшем следует:

- 1) проверить правильность всех коэффициентов на соответствие значениям, указанным в формуляре, и, при необходимости, исправить их;

- 2) проверить правильность записи информации в энергонезависимое ОЗУ, для чего:

- а) снять с ЭРС напряжение питания;

- б) выдержать ЭРС в выключенном состоянии не менее 10 мин;

- в) подать на ЭРС напряжение питания;

- г) проконтролировать отсутствие сообщения «СВОИ ОЗУ» на полупроводниковом индикаторе ЭРС;

- 3) при многократных повторениях сообщения «СВОИ ОЗУ» обратиться на предприятие-изготовитель ЭРС за консультацией.

В процессе работы, по мере необходимости, из режима «Измерение» можно перейти в режимы «Контроль», «Программирование», «Дозирование».

1.4.4.2 Режим «Измерение» является основным режимом работы ЭРС и предназначен для измерения объема и среднего объемного расхода протекающей жидкости.

1.4.4.2.1 Алгоритм работы ЭРС в режиме «Измерение» приведен на рисунке 5.

1.4.4.2.2 Переход в режим «Измерение» сопровождается выводом на индикатор значения измеряемого объема «U», в виде сообщения «UXXXXXX.XX», где «XXXXXX.XX» - значение измеренного объема, л.

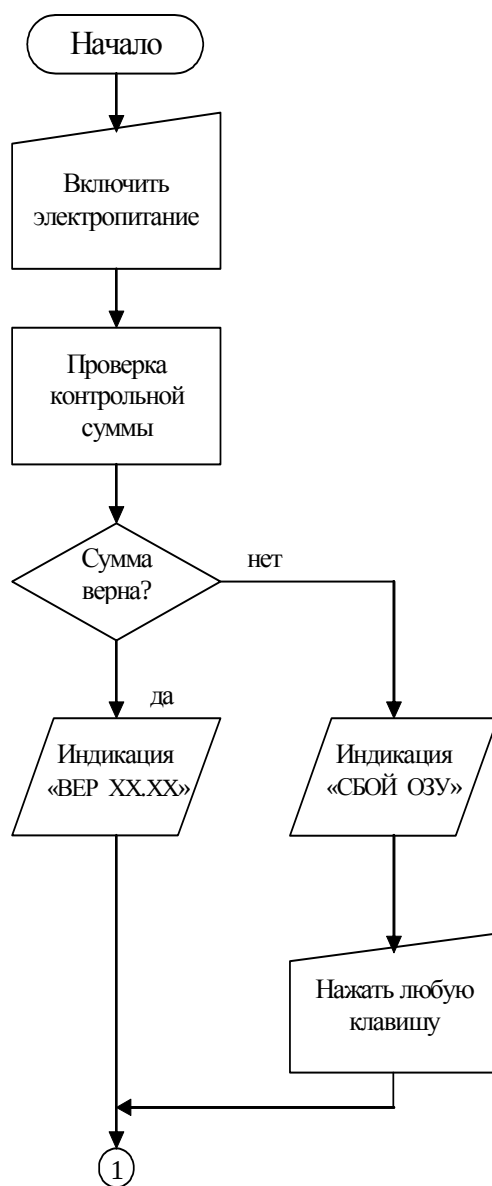
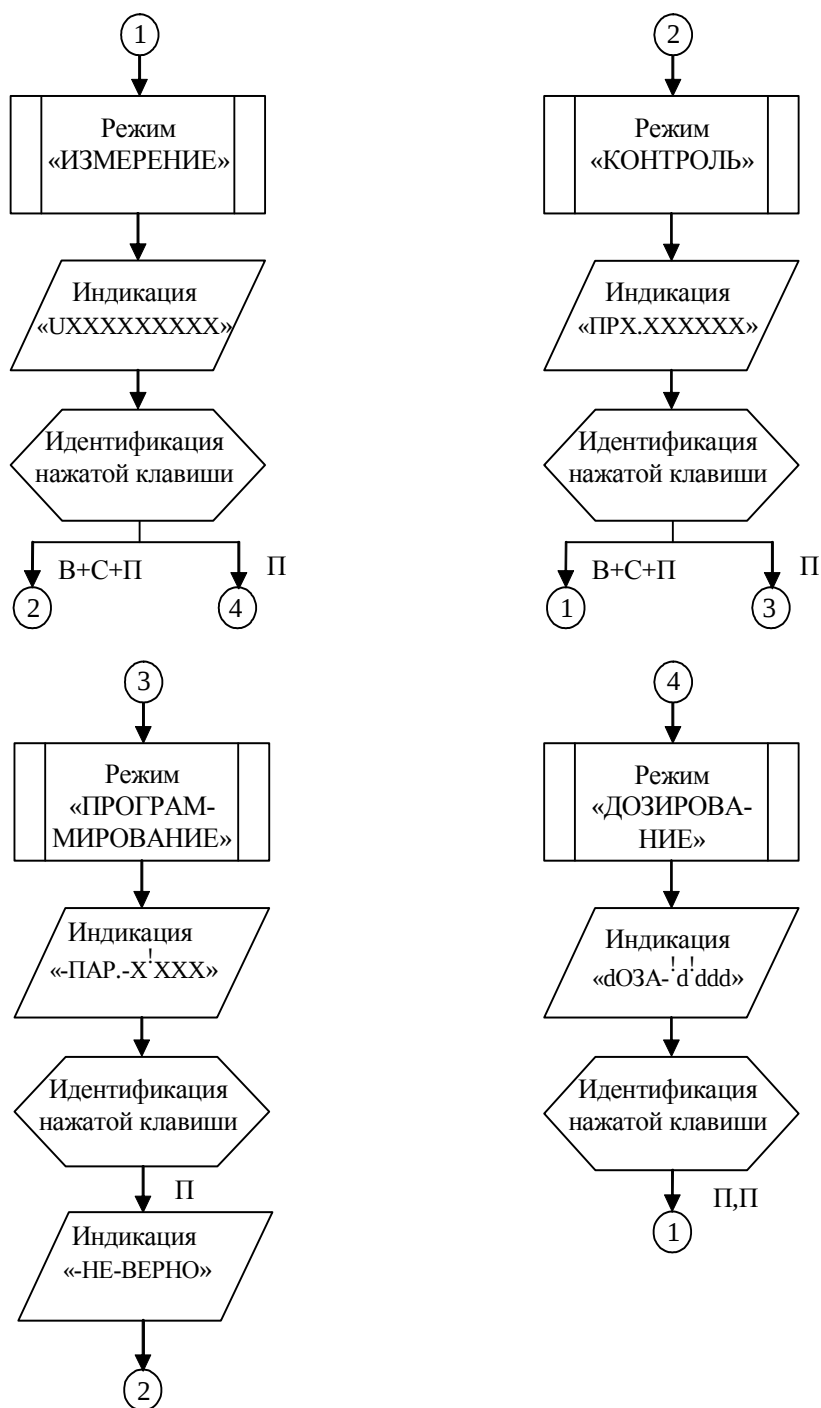


Рисунок 3 – Схема алгоритма работы ЭРС



Примечание – Знаком «!» условно показан мигающий символ.

Внимание! Мигание в любом режиме всех знакомест на индикаторе кроме первого сигнализирует об отсутствии жидкости в трубопроводе ЭМД.

Рисунок 4 – Схема переключения между режимами работы

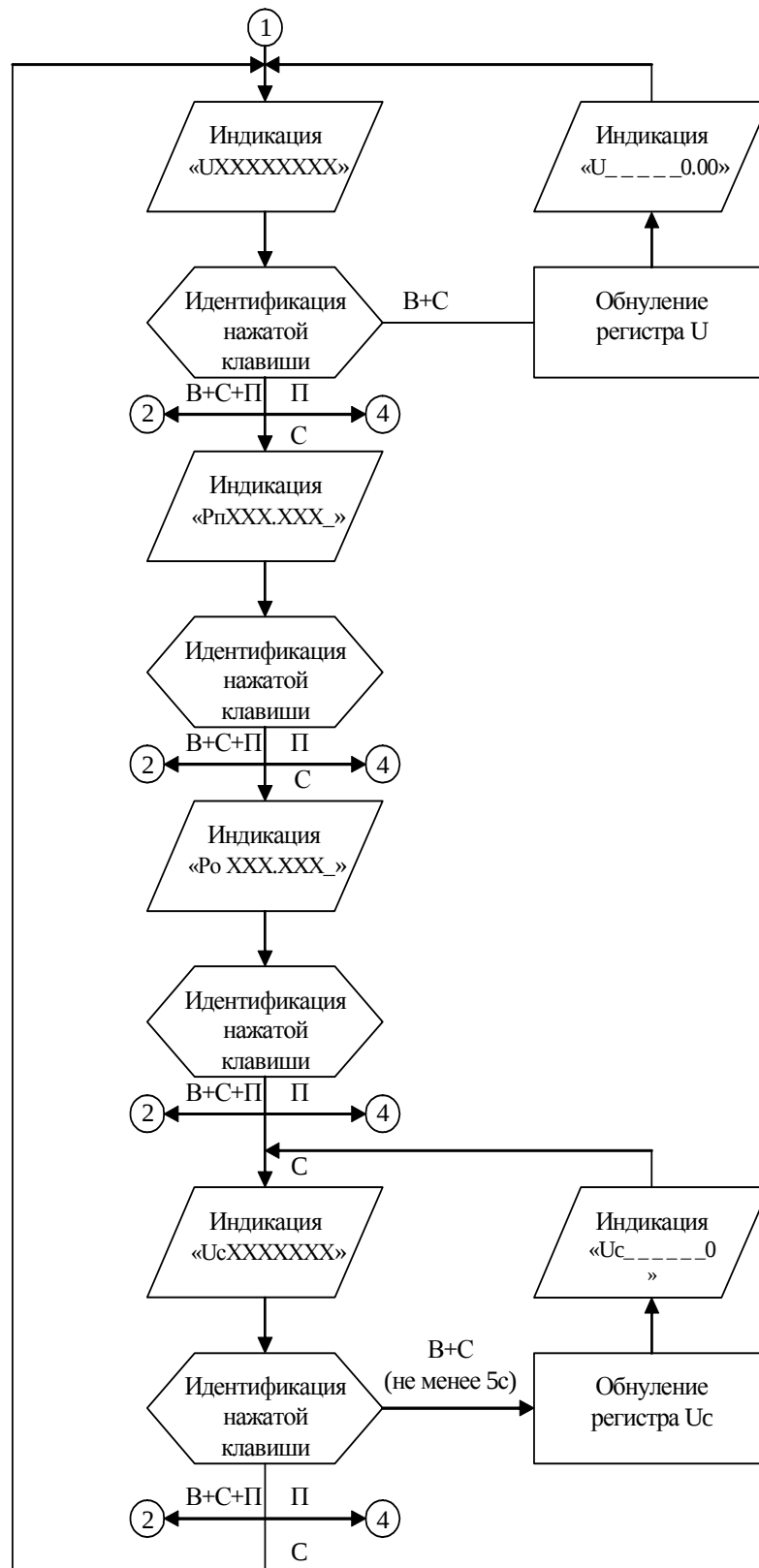


Рисунок 5 – Схема алгоритма работы ЭРС в режиме «ИЗМЕРЕНИЕ»

1.4.4.2.3 При наличии на индикаторе значения измеренного объема протекающей жидкости можно обнулить содержимое регистра текущего объема (U) одновременным нажатием клавиш В и С.

После этого измерение текущего объема будет осуществляться от нулевого значения.

1.4.4.2.4 Многократное нажатие клавиши С последовательно переключает ЭРС на индикацию значений текущего объема в литрах; среднего объемного расхода в л/с; среднего объемного расхода в м³/ч, суммарного объема в литрах. При этом на индикаторе высвечивается соответствующее сообщение: «UXXXXXX.XX»; «Рп_XX.XXX-!»; «Ро_XX.XXX_!», «UсXXXXXXX».

Примечание - Здесь и далее при записи сообщения, выводимого на индикатор принято: «Буквенное выражение» - обозначение регистра измеряемой величины, например «Рп»; «XXX...» - цифровое значение соответствующего регистра (значение измеряемой величины); восклицательный знак («!») над каким-либо символом обозначает мигающий символ полупроводникового индикатора.

1.4.4.2.5 При наличии на индикаторе ЭРС значения суммарного объема (UсXXXXXXX), можно обнулить содержимое одноименного регистра Uс одновременным нажатием клавиш В и С в течение временного интервала не менее 5 с.

После этого измерение суммарного объема будет осуществляться от нулевого значения.

1.4.4.2.6 Нажатие клавиши П переключает ЭРС в режим «Дозирование».

1.4.4.2.7 Одновременное нажатие клавиш В, С и П переключает ЭРС в режим «Контроль».

1.4.4.3 Режим «Контроль» предназначен для контроля установленных значений коэффициентов, применяемых при расчетах (коэффициента пропорциональности (ПР), смещения нуля (СН), предельного расхода (РП)); контроля числа циклов включение-выключение ЭРС (П) и последних трех цифр номера прибора (ПРИБОР); контроля и установки значения уровня включения (УР) в процентах от предельного расхода; контроля и измерения нулевого уровня (НУ); контроля значения количества импульсов на литр на импульсном выходе (СЧ).

1.4.4.3.1 В режим «Контроль» ЭРС переключают из режима «Измерение» одновременным нажатием клавиш В, С и П. На индикатор выводится сообщение о содержимом регистра коэффициента пропорциональности «ПРХ.XXXXXX».

1.4.4.3.2 Алгоритм работы ЭРС в режиме «Контроль» приведен на рисунке 6.

1.4.4.3.3 Многократное нажатие клавиши С последовательно выводит на индикацию содержимое регистра ПР, СН, РП, П, ПРИБОР, УР, НУ.

Следующее нажатие клавиши С переключает ЭРС в режим «Измерение».

1.4.4.3.4 При наличии на индикаторе содержимого регистра УР одновременное нажатие клавиш С и П переключает ЭРС на ввод нового значения уровня включения и выводимое на индикатор значение УР начинает мигать. Нажатием клавиши С выбирают требуемое значение УР последовательно из ряда: 0,00; 0,25; 0,50; 1,00; 2,00; 4,00; 8,00. Для записи выбранного значения в ОЗУ необходимо нажать клавишу В.

1.4.4.3.5 При наличии на индикаторе содержимого регистра НУ можно переключить ЭРС на измерение нулевого уровня одновременным нажатием клавиш В и П. При этом на индикатор выводится сообщение «НУ_ _ _ tt», где tt - время в секундах до окончания измерения, которое не превышает 60 с. По истечении времени измерения на индикатор выводится значение нулевого уровня «НУXXXXXX».

Если значение нулевого уровня превышает 250, то приблизительно через 7 с на индикатор выводится сообщение «СБОИ---НУ». В этом случае необходимо обеспечить неподвижность жидкости и повторить измерения.

1.4.4.3.6 Одновременное нажатие клавиш В, С и П переключает ЭРС в режим «Измерение».

1.4.4.3.7 Нажатие клавиши П переключает ЭРС в режим «Программирование».

1.4.4.4 Режим «Программирование» предназначен для записи или корректировки в энергонезависимом ОЗУ значений коэффициентов ПР, СН и РП, определяющих основные метрологические характеристики ЭРС, трех последних цифр номера прибора, а также значений коэффициента -доза и количества импульсов на литр на импульсном выходе СЧ.

1.4.4.4.1 Вызов режима «Программирование» осуществляют из режима «Контроль» нажатием клавиши П.

1.4.4.4.2 Алгоритм работы ЭРС в режиме «Программирование» приведен на рисунках 7, 8.

1.4.4.4.3 Переход в режим «Программирование» сопровождается выводом на индикатор сообщения «-ПАР.-X[!]XXX», где знаком «!» условно показан мигающий символ, значение которого можно изменить.

1.4.4.4.4 Для продолжения работы необходимо ввести значение пароля, указанное в формуляре ПЖИС.407212.001 ФО.

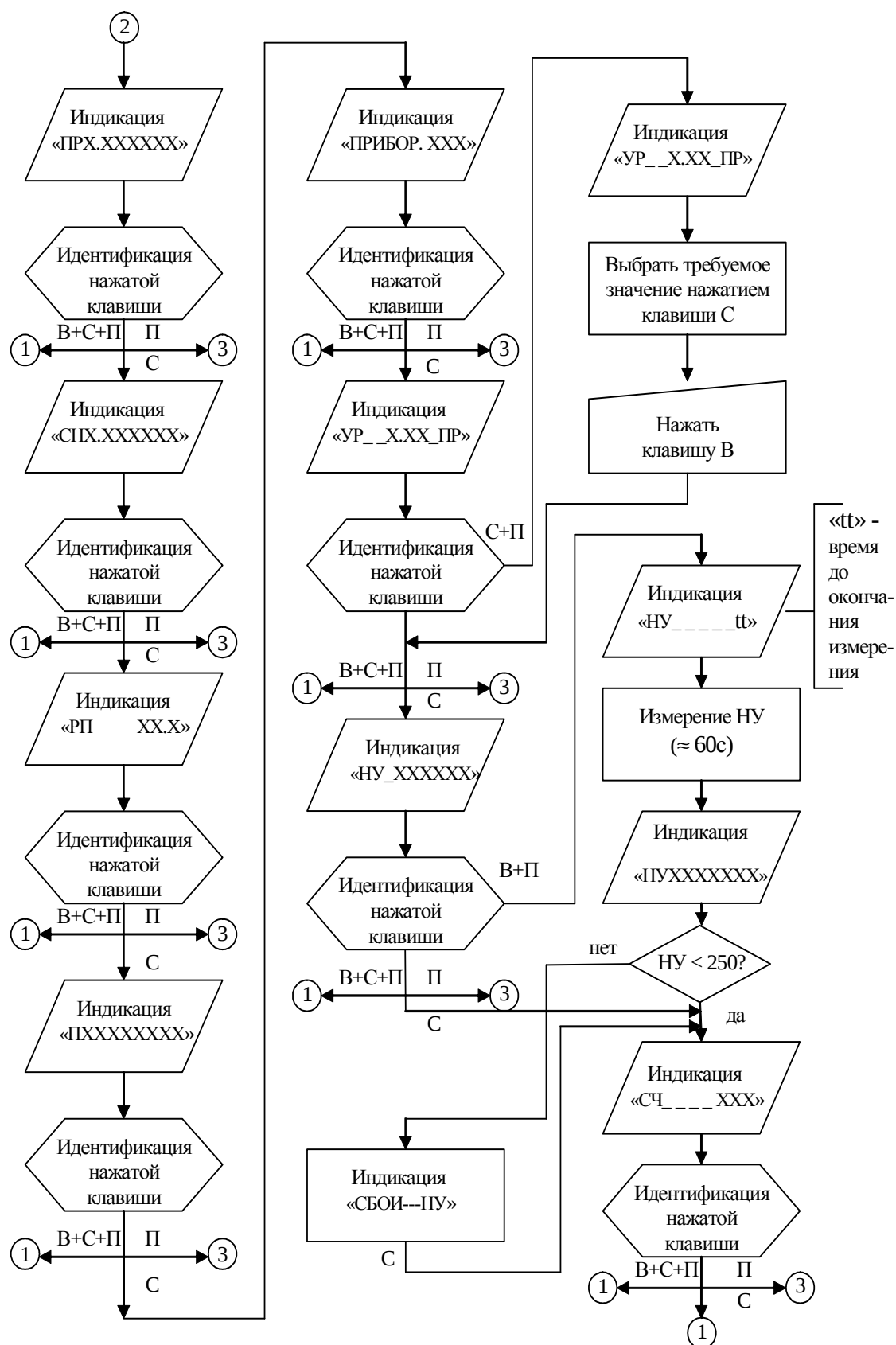
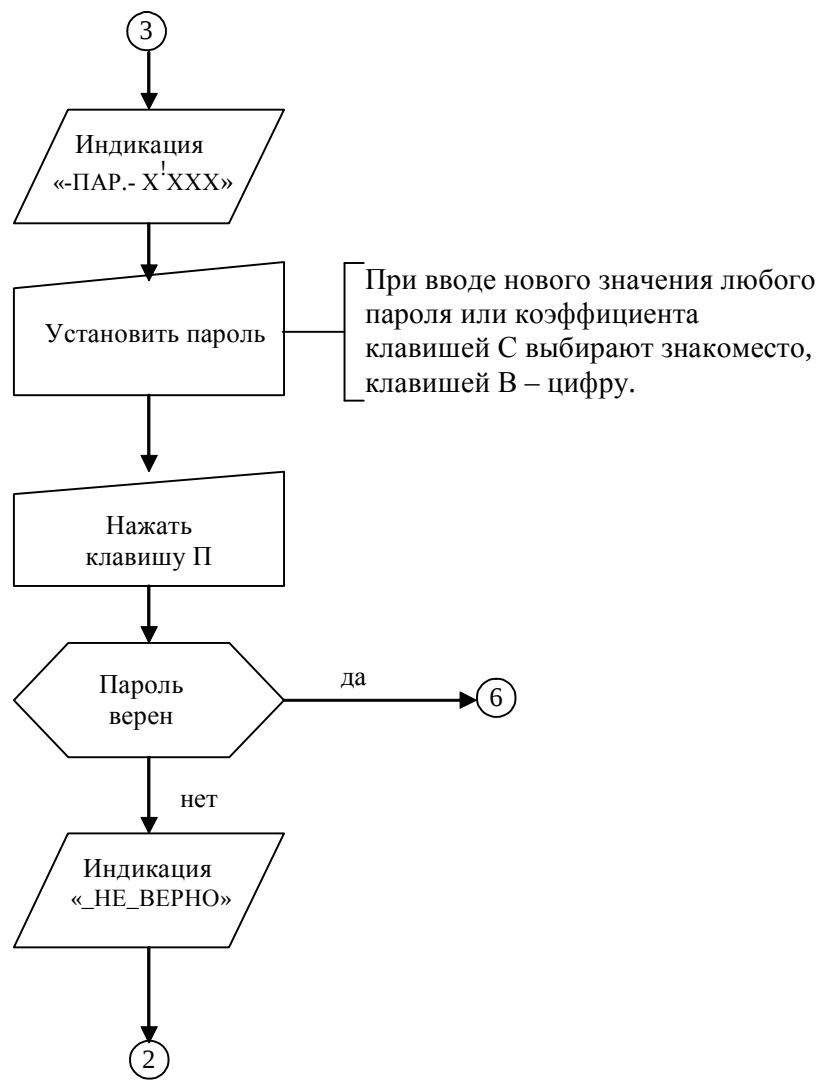
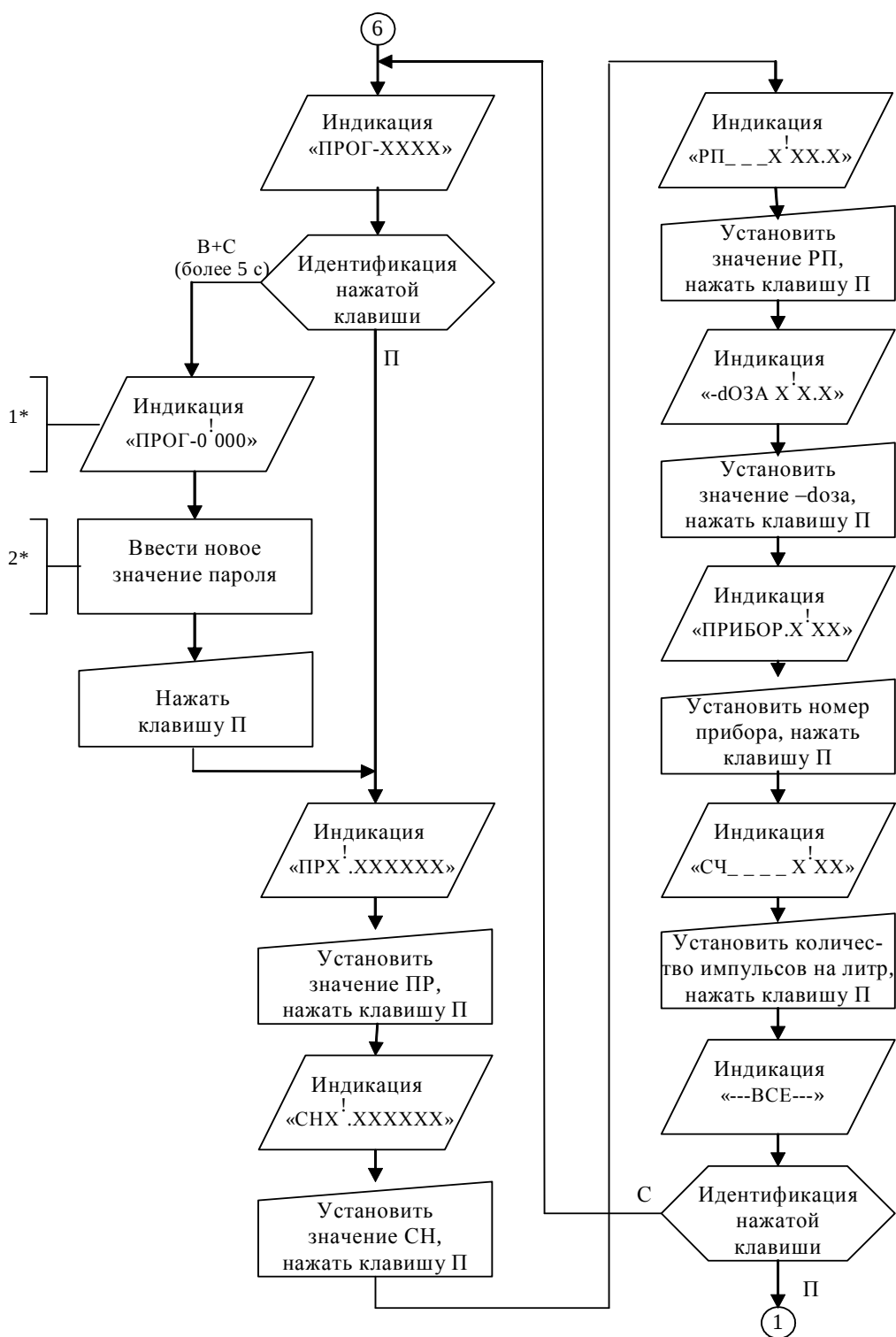


Рисунок 6 – Схема алгоритма работы ЭРС в режиме «КОНТРОЛЬ»



Примечание – Знаком «!» условно показан мигающий символ.

Рисунок 7 – Схема алгоритма работы ЭРС в режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»



Примечания:

1 Знаком «!» условно показан мигающий символ.

2 При вводе нового значения любого пароля или коэффициента клавишей С выбирают знакоместо, клавишей В – цифру.

Рисунок 8 – Схема алгоритма работы ЭРС в режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» (продолжение)

1.4.4.4.5 Ввод числовых значений осуществляется следующим образом. Многократным нажатием клавиши В выбирают значение цифры для знакоместа, которое на индикаторе мигает.

Последовательным нажатием клавиши С выбирают следующее знакоместо изменяемого числа. На индикаторе выбранное знакоместо мигает.

1.4.4.4.6 После набора четырех цифр пароля и очередного нажатия клавиши П контроллер ЭРС сравнивает значение введенного пароля с требуемым значением, хранящимся в ПЗУ.

Если значения не совпадают, то на полупроводниковый индикатор выводится сообщение «_НЕ_ВЕРНО» на временной интервал (3 – 7)с и затем ЭРС переходит в режим «Контроль».

Иначе на полупроводниковый индикатор выводится сообщение «ПРОГ-XXXX», которое индицирует возможность изменения пароля для входа в режим «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» в следующий раз.

1.4.4.4.7 Для изменения пароля необходимо нажать одновременно многофункциональные клавиши В и С на временной интервал не менее 5 с. На полупроводниковый индикатор выводится сообщение «ПРОГ-0'000», причем светодиоды одного из знакомест мигают.

Внимание! Процесс ввода нового значения пароля разбит на два этапа: обнуление значения пароля (осуществляется автоматически), ввод нового значения пароля. Не рекомендуется оставлять нулевое значение пароля, поскольку в этом случае возможен несанкционированный вход в режим «Программирование».

Вводят новое значение пароля по методике, указанной в подпункте **1.4.4.4.5**.

Внимание! Новое значение пароля следует записать в раздел «Особые замечания по эксплуатации изделия» формуляра ПЖИС.407212.001 ФО и использовать его для перехода в дальнейшем в режим «Программирование».

1.4.4.4.8 Нажатие многофункциональной клавиши П приводит к появлению на полупроводниковом индикаторе сообщения «ПРХ'.XXXXXXXX».

Указанное сообщение появляется также после нажатия на многофункциональную клавишу П при наличии на полупроводниковом индикаторе сообщения «ПРОГ-XXXX». В этом случае изменение пароля невозможно.

1.4.4.4.9 Ввод нового значения коэффициента пропорциональности производится в соответствии с указаниями п.1.4.4.4.5.

1.4.4.4.10 Последовательное нажатие на клавишу П вызывает на индикатор сообщения «СНХ'.XXXXXXXX», «РП_ _X'XXX», «-доза X'X.X», «ПРИБОР.X'XX», «СЧ_ _ _X'XX», а затем - «ВСЕ».

Коэффициент «-доза» предназначен для учета, при необходимости, инерционности системы дозирования жидкости. Транзисторный ключ оптореле дозатора закрывается, если текущее значение жидкости достигнет значения «dddd» - «-доза» (см. рисунок 9), где «dddd» - установленное значение дозы.

1.4.4.4.11 При наличии на индикаторе сообщения о значениях коэффициентов ПР, СН, РП, -доза, ПРИБОР и СЧ их значение можно изменять (см.п.1.4.4.4.5).

1.4.4.4.12 Если на индикатор выведено сообщение «ВСЕ», то нажатие клавиши С приводит к возврату на ввод коэффициентов, а нажатие клавиши П - выходу ЭРС в режим «Измерение».

1.4.4.5 Режим «Дозирование» предназначен для установки значения дозы протекающей жидкости и формирования во время протекания заданного объема сигнала типа «открытый транзисторный ключ» для управления внешними исполнительными устройствами.

1.4.4.5.1 Вызов режима «Дозирование» осуществляется из режима «Измерение» нажатием клавиши П.

1.4.4.5.2 Алгоритм работы ЭРС в режиме «Дозирование» приведен на рисунке 9.

1.4.4.5.3 Исходным состоянием в режиме «Дозирование» является закрытое состояние транзисторного ключа оптореле.

Вход в режим осуществляется нажатием клавиши П в режиме «Измерение». При этом на индикатор выводится сообщение «ДОЗА-dddd», где «dddd» - установленное значение дозы в литрах.

Состояние символа «-» сигнализирует о том, осуществляется ли в данный момент дозирование (символ не мигает) или нет.

Одновременное нажатие клавиш В и С приводит к обнулению установленного значения дозы, закрытию транзисторного ключа оптореле, прекращению цикла дозирования, если оно производилось, и к появлению на индикаторе сообщения «ДОЗА-[!]0[!]000».

Реакция на нажатие клавиши П зависит от состояния транзисторного ключа оптореле. Если транзисторный ключ оптореле закрыт (символ «-» мигает), то на индикатор выводится сообщение «ДОЗА-[!]d[!]ddd», в ином случае - сообщение о состоянии режима дозирования «XXXX-dddd», где «XXXX» - текущее значение дозы в литрах.

1.4.4.5.4 Для ввода требуемого значения дозы необходимо нажатием на клавишу П вызвать на индикатор сообщение «ДОЗА-[!]0[!]000» или «ДОЗА-[!]d[!]ddd». Клавишами В и С установить требуемое значение дозы (см. п.1.4.4.4.5) и нажать клавишу П. на индикатор будет выведено сообщение о состоянии цикла дозирования «XXXX-[!]dddd».

1.4.4.5.5 Для запуска цикла дозирования необходимо нажатием на клавишу П вызвать на индикатор сообщение «XXXX-[!]dddd», а затем одновременно нажать клавиши В и С. При этом открывается транзисторный ключ оптореле, обнуляется текущее значение дозы и индицируется сообщение «0000-dddd», а затем «XXXX-dddd».

Внимание! Повторное нажатие клавиш В и С обнулит текущее значение дозы, что приведет к ошибкам в дозировании.

1.4.4.5.6 Цикл дозирования может быть прерван только в следующем порядке: многократным нажатием клавиши П вызвать на индикатор сообщение «ДОЗА-[!]d[!]ddd». Обнулить значение регистра дозы одновременным нажатием клавиш В и С, при этом на индикаторе появится сообщение «ДОЗА-[!]0000». Переключить ЭРС в режим «Измерение» двойным нажатием клавиши П.

1.4.4.5.7 Цикл дозирования может быть запущен повторно без изменения значения установленной дозы одновременным нажатием клавиш В и С.

1.4.4.5.8 Одновременное нажатие клавиш В и С до завершения цикла дозирования перезапускает цикл дозирования и увеличивает дозу протекшей жидкости на значение текущего объема дозы в момент перезапуска цикла.

1.4.4.5.9 Нажатие клавиши П переключает ЭРС в режим «Измерение». Последующее нажатие клавиши П возвращает ЭРС в режим «Дозирование» (см.пп.1.4.4.5.1 - 1.4.4.5.8).

1.4.4.5.10 Повторный запуск цикла дозирования с изменением значения установленной дозы возможен после повторного вызова режима «Дозирование» из режима «Измерение» нажатием клавиши П.

1.4.5 Маркировка и пломбирование

1.4.5.1 Расходомеры-счетчики электромагнитные имеют маркировку на:

а) электромагнитном датчике - условное наименование и порядковый

номер ЭМД, знак, указывающий направление движения жидкости;

б) преобразователе вторичном - десятичный и заводской номера ПВ, а также условное наименование расходомеров-счетчиков электромагнитных (ЭРС).

Примечание - Заводской номер ПВ является и заводским номером ЭРС.

1.4.5.2 В состоянии поставки ПВ расходомеров-счетчиков электромагнитных опломбирован пломбами предприятия-изготовителя.

1.4.6 Упаковка

1.4.6.1 Упаковка произведена в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78 и ТУ У 33.2-05250279-001-2001.

1.4.6.2 ЭМД, ПВ и кабели, уложенные в бухту с радиусом изгиба не менее 150 мм, завернуты в 2 - 3 слоя оберточной бумаги по ГОСТ 8273-75, а затем помещены отдельно в пакеты из пленки полиэтиленовой по ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 150 мкм. Открытые края пакетов заварены горячим способом.

1.4.6.3 Пакеты уложены в ящик из гофрированного картона П-3А по ГОСТ 7376-89 или марки КС, КС1 по ГОСТ 9421-80 или из других равноценных материалов, который выстлан влагонепроницаемой бумагой по ГОСТ 515-77 или другими равноценными материалами.

1.4.6.4 При этом пакеты изолированы друг от друга и стенок картонного ящика гофрированным картоном по ГОСТ 7376-89 или другим равноценным материалом с обеспечением их плотного закрепления.

1.4.6.5 В каждый ящик со стороны крышки вложены пакеты с формуляром и с упаковочным листом. Пакеты изготовлены из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 150 мкм. Открытые края пакетов заварены горячим способом.

1.4.6.6 На ящике нанесены в соответствии с ОСТ 92-4405-80 и ТУ У 33.2-05250279-001-2001 манипуляционные знаки «ОСТОРОЖНО - ХРУПКОЕ», «ВЕРХ НЕ КАНТОВАТЬ», «БОИТСЯ СЫРОСТИ».

1.4.6.7 Упакованные ящики опломбированы пломбами ОТК.

2 Эксплуатационные ограничения

2.1 Технические характеристики ЭРС, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и которые могут привести к выходу изделия из строя, а также приборы для их контроля приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Технические характеристики ЭРС и приборы для их контроля

Наименование технической характеристики	Значение	Приборы контроля
Напряжение питания	220(+22; -33)В	Вольтметр класса точности не ниже 2,5
Избыточное давление измеряемой среды	до 0,8 МПа	Манометр класса точности не ниже 2,5
Примечание - Методы контроля указанных характеристик определяет эксплуатирующая организация в зависимости от конкретных условий применения расходомеров-счетчиков электромагнитных.		

2.2 Реквизиты предприятия-изготовителя

ООО „Фирма „НИО-35“, Украина, г. Чернигов, ул. Одинцова, 25,
тел./факс 8-0462-95-91-99, 8-04622-3-51-65.

3 Подготовка изделия к использованию

3.1 Меры безопасности при подготовке изделия

3.1.1 К работе по проверке, настройке и испытаниям расходомеров-счетчиков электромагнитных допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также инструкции по эксплуатации на применяемые средства измерений, испытательное оборудование, стенды и устройства.

3.1.2 Категорически запрещается:

- эксплуатация ЭРС при обрывах проводов внешних присоединений;
- подключение кабелей к ЭРС и проведение ремонтных работ при включенном напряжении питания;
- эксплуатация ЭРС без надежного заземления, а также при снятых корпусах и крышках.

3.1.3 Эксплуатация ЭРС разрешается при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной в установленном порядке и учитывающей специфику применения расходомеров-счетчиков электромагнитных в конкретном технологическом процессе.

3.1.4 Устранение дефектов ЭРС, замена, присоединение и отсоединение его от магистралей, подводящих измеряемую среду под давлением, следует производить при полном отсутствии давления в магистралах или перекрытии этих магистралей непосредственно перед изделием.

3.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

3.2.1 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Внешний осмотр изделия

Последовательность осмотра	Объем осмотра
1 Осмотр упаковочной тары	Осмотр на отсутствие повреждений тары, которые могут привести к неработоспособности изделия.

Продолжение таблицы 3.1

Последовательность осмотра	Объем осмотра
2 Осмотр внешнего вида изделия	Проверка на отсутствие механических повреждений, а также повреждений, затрудняющих отсчет показаний; соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации; целостности пломб.
3 Проверка формуляра	Проверка наличия записей о поверке или калибровке.
Примечание - Время, прошедшее с момента последней поверки или калибровки, не должно превышать два года.	

3.2.2 При получении расходомеров-счетчиков электромагнитных в зимнее время вскрытие ящиков можно производить только после выдержки их в течение 24 ч в отапливаемом помещении.

3.3 Указания об ориентировании изделия

3.3.1 Установку ЭМД в разрез трубопровода необходимо проводить с выполнением следующих требований:

а) ЭМД можно устанавливать при любом положении трубопровода (вертикально, горизонтально или под углом);

б) линия электродов ЭМД должна быть расположена горизонтально, так как в этом случае будет уменьшена вероятность изоляции одного из электродов воздухом или другим газом, который может находиться в измеряемой среде;

в) ЭМД устанавливают в трубопровод с длиной прямолинейного участка перед ЭМД не менее 10Ду, после ЭМД - не менее 5Ду, при этом внутренний диаметр прямолинейных участков трубопровода должен соответствовать условному диаметру ЭМД;

г) при измерении расхода и объема вспенивающихся сред или сред, содержащих пузырьки воздуха или других газов, необходимо применять воздухоотделитель, устанавливаемый в трубопроводе перед ЭМД;

д) конструкция трубопроводной сети должна исключать возникновение пены и появление пузырьков воздуха в жидкости, протекающей через ЭРС (пена и пузырьки воздуха могут появиться, например, при установке насоса после ЭРС, при неисправности воздухоотделителя и т.д.);

е) конструкция трубопроводной сети должна обеспечивать перед началом и по окончании каждого измерения постоянство объема жидкости в трубопроводе перед ЭРС, поскольку разность объемов жидкости в трубопроводе до начала и по окончании измерения может превысить погрешность измерения расходомера-счетчика электромагнитного;

ж) место установки ЭМД следует выбирать так, чтобы в процессе эксплуатации в его трубопроводе не возникали вакуум и гидроудары, которые могут привести к повреждению ЭМД;

з) в рабочих условиях весь объем трубопровода электромагнитного датчика расхода должен быть заполнен измеряемой средой, поскольку ЭМД будет формировать сигнал расхода и при незаполненном сечении, если уровень измеряемой среды достаточен для поддержания контакта между электродами;

и) ЭМД необходимо устанавливать в трубопроводную линию таким образом, чтобы направление стрелки на его корпусе совпадало с направлением потока измеряемой среды;

к) при необходимости установки вентиля регулирования расхода рекомендуется устанавливать его после ЭМД;

л) ЭМД должен быть установлен таким образом, чтобы обеспечивалась возможность надежного перекрытия потока при заполненном измеряемой средой трубопроводе электромагнитного датчика расхода для измерения нулевого уровня;

м) течи в соединениях между первичным преобразователем ЭРС и трубопроводами не допускаются;

н) при подключении первичного преобразователя ЭРС к трубопроводу допускается применять только резьбовые фланцы ПЖИС.753321.002 из комплекта поставки;

о) при установке необходимо избегать чрезмерных усилий во избежание повреждения отбортованного на фланец фторопластового покрытия трубопровода ЭМД;

п) мойку и санитарную обработку трубопровода и электродов ЭМД проводить до и после установки его в трубопровод по методам нормативно-технической и иной документации, которая действует на предприятии, эксплуатирующем ЭРС;

р) для обеспечения безопасной работы обслуживающего персонала и надежности работы ЭРС необходимо ЭМД и ПВ тщательно заземлить;

с) ЭМД следует устанавливать в местах, где отсутствуют электромагнитные поля (кроме земного) напряженностью более 40 А/м;

т) конструкция трубопроводной сети должна исключать колебания жидкости в трубопроводе ЭМД после отключения электродвигателя, так как колебания жидкости измеряются прибором, что может привести к увеличению погрешности измерений.

Следует иметь ввиду, что наилучшее заполнение всего сечения трубопровода электромагнитного датчика расхода обеспечивается при вертикальном положении ЭМД и подаче измеряемой среды снизу вверх.

В случае горизонтальной установки рекомендуется размещать ЭМД в наиболее низкой или наклонной части трубопровода.

3.3.2 Габаритные и присоединительные размеры ЭРС приведены на рисунке 1.

3.3.3 Пример установки электромагнитных датчиков расхода показан на рисунке 10.

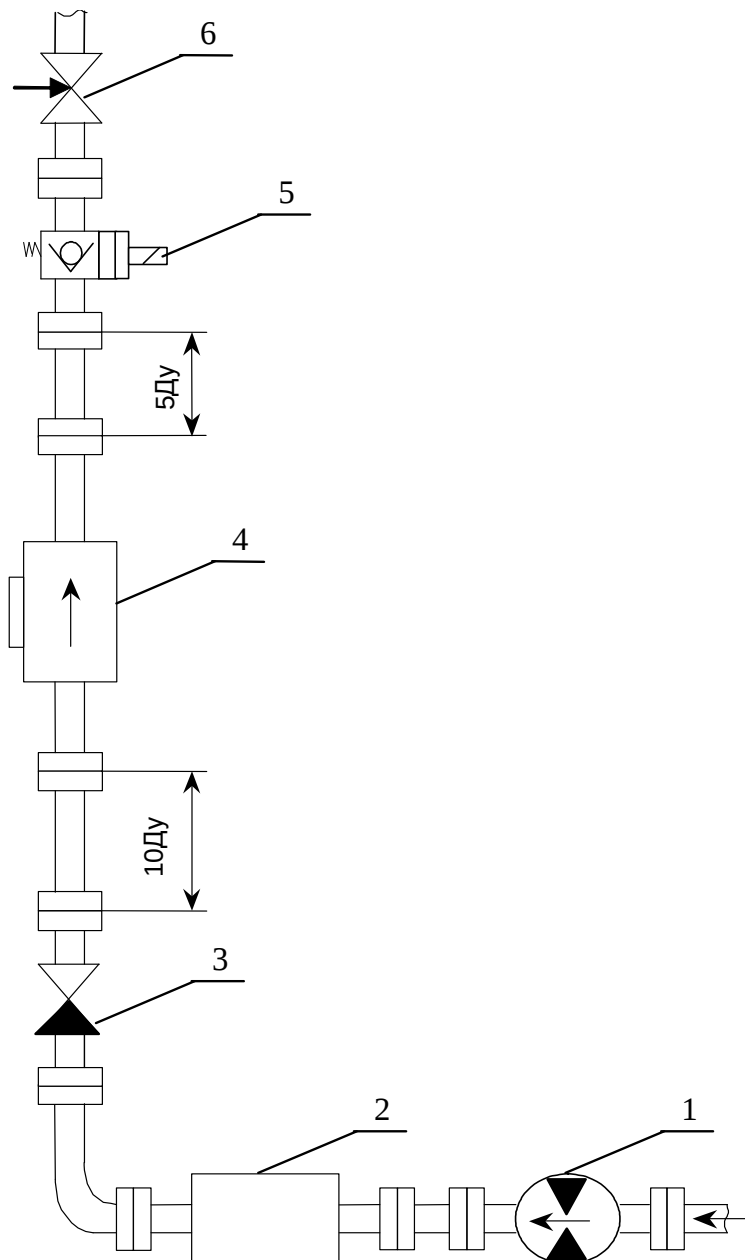
3.3.4 При монтаже ЭМД для уплотнения трубопровода и защиты фторопластового покрытия узла измерительного канала ЭМД от механических повреждений необходимо обязательно использовать уплотнительные резиновые прокладки из комплекта поставки, а также изготовленные самостоятельно толщиной (5-0,4)мм из материалов, разрешенных Министерством здравоохранения Украины для применения в контакте с измеряемым пищевым продуктом. Прокладка не должна смещаться и перекрывать внутреннее сечение трубы, так как это приводит к асимметрии потока и к увеличению погрешности измерений.

3.4 Указания по включению и опробованию работы изделия

Внимание! Перед выполнением работ по этому подразделу следует тщательно изучить раздел «Описание и работа изделия» настоящего документа в части работы ЭРС в различных режимах.

3.4.1 Подключите ПВ к ЭМД, установленному в разрез трубопроводной линии, в соответствии с требованиями, которые приведены на схеме подключения (см. рисунок 11).

Если планируется применять ЭРС в режиме дозирования, то исполнительное устройство следует подключать с учетом рекомендаций, приведенных на рисунке 12.



- 1 - насос;
- 2 - система воздухоотделения;
- 3 - обратный клапан;
- 4 - ЭМД;
- 5 - электромагнитный клапан;
- 6 – вентиль.

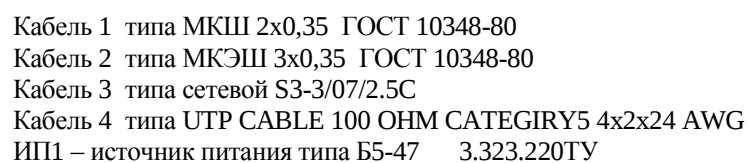
Ду – условный внутренний диаметр трубы ЭМД.

Примечания:

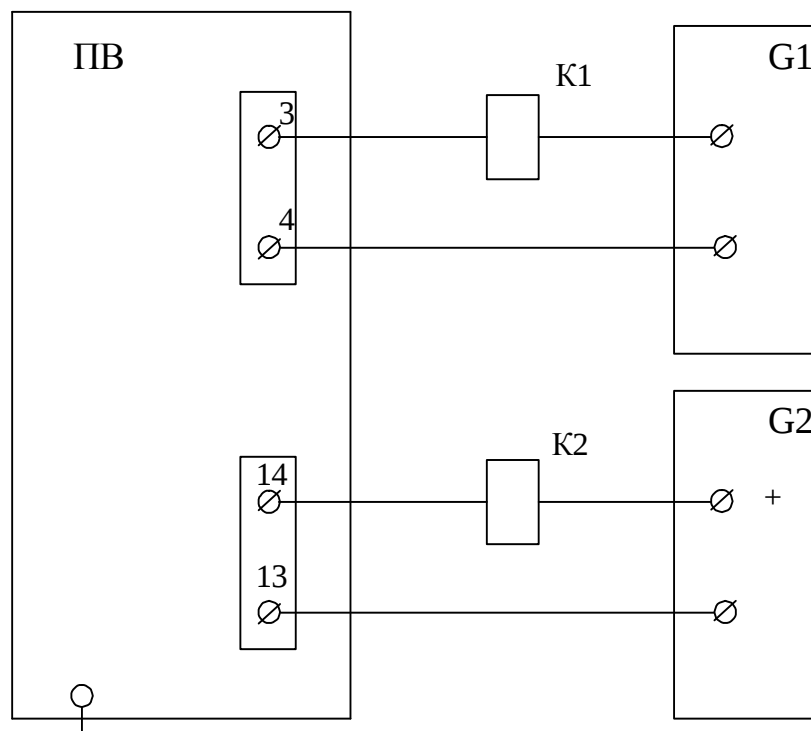
1 Система воздухоотделения (поз.4) устанавливается при наличии пены, пузырьков воздуха в измеряемой жидкости.

2 Электромагнитный клапан (поз.1) рекомендуется устанавливать для обеспечения постоянного заполнения жидкостью ЭМД, он включается одновременно с насосом.

Рисунок 10 – Пример типовой установки ЭМД.



38



ПВ – преобразователь вторичный;

G1 – источник напряжения постоянного или переменного тока (0÷220) В;

G2 – источник напряжения постоянного тока (0÷30) В;

K1, K2 – нагрузка.

Рисунок 12 – Подключение исполнительного устройства дозатора и импульсного выхода

Подключение проводите с выполнением следующих требований:

- а) изымите резиновые прокладки без отверстия только из тех устройств ввода кабеля, через которые будут подключаться кабели;
- б) разделку и монтаж кабелей проводите с соблюдением требований нормативно-технической документации, которая действует на предприятии (организации), осуществляющей ввод ЭРС в эксплуатацию;
- в) обратите особое внимание на правильность и качество подключения кабеля, подводящего напряжение питания.

Внимание! Подключение жилы кабеля питания «1» к шине заземления обязательно. В ином случае возможны сбои в работе ЭРС.

Подключение этого кабеля произведите через устройство ввода кабеля, имеющее маркировку «220V»;

- г) при подключении ЭМД необходимо обеспечить соответствие номеров жил кабелей контактам клеммной коробки ЭМД. На контакты 1 и 2 ЭМД подается сигнал запитки магнитной системы. Контакты 3 и 4 подключены к электродам ЭМД, с которых снимается измерительный сигнал.

Внимание! При ошибочной подаче сигнала запитки магнитной системы на электроды ЭМД происходит коррозия электродов и выход из строя ЭРС.

3.4.2 Подайте на ЭРС напряжение.

3.4.3 Проконтролируйте наличие на полупроводниковом индикаторе сообщения «VER_ _XXXX», где XXXX - номер версии программного обеспечения, в течение 5 с после подачи на ЭРС напряжения питания, а затем сообщения о содержимом регистра измеренного объема U.

3.4.4 Проверьте, при необходимости, возможность обнуления содержимого регистра U. Для этого выполните операции, которые предусмотрены алгоритмом, описанным в разделе «Описание и работа изделия» настоящего руководства по эксплуатации.

3.4.5 Проверка правильности калибровочной информации

3.4.5.1 Переведите ЭРС в режим «Контроль», нажав одновременно три многофункциональные клавиши.

3.4.5.2 Проконтролируйте содержимое только регистров коэффициента пропорциональности ПР, смещения нуля СН и предельного расхода РП, нажимая последовательно многофункциональную клавишу С.

3.4.5.3 Значения коэффициента пропорциональности, смещения нуля и предельного расхода должны соответствовать значениям, которые приведены в разделе «Особые замечания по эксплуатации изделия» формуляра ПЖИС.407212.001 ФО, в ином случае ввести указанные коэффициенты.

3.4.6 Коррекция нулевого уровня

3.4.6.1 В регистр нулевого уровня занесено начальное значение частоты выходного сигнала УПС, которое при эксплуатации ЭРС может изменяться в результате воздействия дестабилизирующих факторов и изменения параметров примененных электрорадиоэлементов и материалов.

Это значение в дальнейшем при расчете объема вычитается из значения текущей частоты выходного сигнала УПС, что позволяет обеспечить требуемое значение погрешности измерения объема.

Для измерения значения нулевого уровня необходимо предварительно выполнить условия:

- а) трубопровод ЭМД должен быть полностью заполнен измеряемой жидкостью, не содержащей пузырьков воздуха и других газов;
- б) измеряемая жидкость должна быть неподвижна;
- в) ЭРС должен выйти на рабочий режим, т.е. его следует включить по крайней мере за **20** мин до проведения измерений.

3.4.6.2 В режиме «Контроль» вызовите на полупроводниковый индикатор содержимое регистра нулевого уровня «НУ XXXXXX».

3.4.6.3 Нажмите одновременно многофункциональные клавиши П и В.

3.4.6.4 Измерение нулевого уровня выполняется автоматически и длится около **60** с. По окончании измерений на полупроводниковом индикаторе появится сообщение о полученном значении нулевого уровня «НУXXXXXXXX». Для перехода в режим «Измерение» следует нажать клавишу С.

Если значение нулевого уровня превышает **250**, то приблизительно через **7** с на индикатор выводится сообщение «СБОИ--НУ». В этом случае необходимо повторить измерения после выполнения следующих операций:

- а) проверить полное заполнение жидкостью трубопровода ЭМД;
- б) проконтролировать неподвижность жидкости.

3.4.7 Ввод калибровочной информации (при необходимости)

3.4.7.1 Переведите ЭРС в режим «Программирование», на полупроводниковом индикаторе появится сообщение «-ПАР.-XXXX».

3.4.7.2 Введите пароль области «ИЗМЕНЕНИЕ», который указан в разделе «Особые замечания по эксплуатации изделия» формуляра ПЖИС.407212.001 ФО, а затем нажмите многофункциональную клавишу П.

3.4.7.3 Проконтролируйте наличие на полупроводниковом индикаторе сообщения «ПРОГ-XXXX».

3.4.7.4 Нажмите многофункциональную клавишу П.

3.4.7.5 Проконтролируйте наличие на полупроводниковом индикаторе сообщения «ПР_X[!].XXXXXX», индицирующего нахождение ЭРС в области «ИЗМЕНЕНИЕ» режима «Программирование». В ином случае повторно выполните операции по пп.3.4.7.1 - 3.4.7.4.

3.4.7.6 Введите значения калибровочных коэффициентов ПР, СН, РП по алгоритму, описанному в разделе «Описание и работа изделия».

Внимание! Значения калибровочных коэффициентов в разделе 8 формуляра ПЖИС.407212.001 ФО может изменять по результатам испытаний только представитель организации, проводившей поверку ЭРС.

4 Использование изделия

4.1 Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия

4.1.1 Подайте на ЭРС напряжение питания.

4.1.2 Проконтролируйте на индикаторе наличие сообщения

ВЕР	XXXX
-----	------

л/с
л
м³/ч

где XXXX - номер версии программного обеспечения.

4.1.3 Через 5 с проконтролируйте на индикаторе наличие сообщения о содержимом регистра текущего объема (л)

UXXXXXXXX

л/с
л
м³/ч

4.1.4 Нажмите и отпустите одновременно клавиши В и С.

Проконтролируйте на индикаторе наличие сообщения

U	0.00
---	------

л/с
л
м³/ч

4.1.5 Переключите индикатор на регистр среднего объемного расхода (л/с) нажатием клавиши С. Проконтролируйте на индикаторе наличие сообщения

Рп	XX.XXX	—
----	--------	---

л/с
л
м³/ч

Мигающий сегмент в правом верхнем углу индикатора указывает на размерность (л/с) измеряемой величины.

4.1.6 Переключите индикатор на регистр среднего объемного расхода (м³/ч) нажатием клавиши С. Проконтролируйте на индикаторе наличие сообщения

Ро	XX.XXX	—
----	--------	---

л/с
л
м³/ч

Мигающий сегмент в правом нижнем углу индикатора указывает на размерность (м³/ч) измеряемой величины.

4.1.7 Переключите индикатор на регистр суммарного объема (в л) нажатием клавиши С.

Проконтролируйте на индикаторе наличие сообщения

UcXXXXXXX	л/с л м ³ /ч
-----------	-------------------------------

4.1.8 Нажмите одновременно клавиши на временной интервал не менее 5 с.

Проконтролируйте на индикаторе наличие сообщения

Uc	0	л/с л м ³ /ч
----	---	-------------------------------

4.1.9 Выдержите ЭРС во включенном состоянии не менее 20 мин.

4.1.10 Нажатием клавиши С переключите ЭРС на индикацию регистра, соответствующего измеряемой величине. По мере необходимости обнуляйте регистр текущего объема одновременным нажатием на клавиши В и С.

4.1.11 Работа в режиме «Дозирование»

4.1.11.1 Нажмите клавишу П. На индикатор будет выведено сообщение

!! d03A-dddd	л/с л м ³ /ч
-----------------	-------------------------------

Четырехзначное число в правой части индикатора соответствует установленному ранее значению дозы (л). Мигание первого разряда индицируемого числа указывает на возможность изменения его значения.

4.1.11.2 При необходимости изменения значения дозы нажатием клавиши С добейтесь мигания того разряда числа, значение которого необходимо изменить. Нажатием клавиши В установите требуемое значение цифры выбранного разряда.

4.1.11.3 Для ввода установленного значения дозы в память ЭРС нажмите клавишу П. На индикатор будет выведено сообщение

!	л/с
XXXX-dddd	л
	м ³ /ч

Четырехзначное число в правой части индикатора соответствует установленной дозе (л). Число в левой части индикатора соответствует

объему жидкости (л), прошедшему после последнего обнуления регистра текущего объема дозы через ЭМД. Мигающий сегмент в центре индикатора указывает, что цикл дозирования, запущенный ранее, отключен.

4.1.11.4 Для обнуления регистра текущего объема дозы и запуска дозирования нажмите одновременно на клавиши В и С. На индикатор будет выведено сообщение

0000-dddd	л/с
	л
	м ³ /ч

Постоянно светящийся сегмент в центре индикатора указывает, что идет цикл дозирования.

4.1.11.5 При протекании жидкости по измерительному трубопроводу на индикатор выводится сообщение

XXXX-dddd	л/с
	л
	м ³ /ч

Когда значение текущего объема XXXX достигнет значения установленной дозы dddd, цикл дозирования будет отключен. Отключение цикла дозирования вызывает мигание сегмента в центре индикатора.

4.1.11.6 Для повторного запуска цикла дозирования без изменения значения дозы нажмите одновременно клавиши В и С. Цикл дозирования повторится (см.пп.4.1.11.4, 4.1.11.5).

4.1.11.7 Для повторного запуска цикла дозирования с изменением значения дозы переключите ЭРС на режим «Измерение» нажатием клавиши П. На индикатор будет выведено сообщение

U XXXXXX.XX	л/с
	л
	м ³ /ч

Повторите операции, указанные в пп.4.1.9.1 - 4.1.9.5.

4.1.11.8 Для отключения или прерывания цикла дозирования нажатием на клавишу П переключите индикатор ЭРС на вывод сообщения

!! d03A-dddd	л/с л м ³ /ч
-----------------	-------------------------------

Нажмите одновременно на клавиши В и С. На индикатор будет выведено сообщение

!! d03A-0000	л/с л м ³ /ч
-----------------	-------------------------------

Нажмите клавишу П. ЭРС перейдет в режим «Измерение».

4.1.12 Работа ЭРС с персональной ЭВМ типа IBM PC

4.1.12.1 В ЭРС предусмотрена возможность обмена информацией с персональной ЭВМ по интерфейсу **RS-232** с параметрами:

режим работы	9-битный УАПП;
скорость передачи, бод	2400;
количество бит данных	8;
количество стоп битов	1;
бит контроля	устанавливается программно.

4.1.12.2 Контакты **12, 11** и **5** клеммной колодки вторичного преобразователя ЭРС следует подключать к контактам **2, 3** и **5** 9-ти контактного разъема СОМ-порта персональной ЭВМ или к контактам **3, 2** и **7** 25-ти контактного разъема.

4.1.12.3 Программное обеспечение с необходимым алгоритмом сбора, обработки и хранения информации, с учетом требований, изложенных в приложении А, разрабатывает потребитель ЭРС.

4.1.12.4 Особенности работы ЭРС с персональной ЭВМ изложены в приложении А.

4.1.12.5 Пример программного обеспечения для совместной работы ЭРС и ПЭВМ поставляется совместно с ЭРС на отдельной дискете.

4.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

4.2.1 Перечень наиболее часто встречающихся неисправностей и методы их устранения указаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Перечень неисправностей и методы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
После подачи напряжения питания на полупроводниковом индикаторе нет никакого сообщения	Неисправность в шнуре питания или в клеммной коробке	Устранить неисправность
	Перегорел предохранитель	Заменить предохранители F1 и F2
Показания ЭРС при измерении расхода нестабильны	Трубопровод ЭМД не заполнен измеряемой средой	Обеспечить заполнение трубопровода
	Наличие газовых пузырей в измеряемой среде	Устранить газовые пузыри
	Наличие электрического тока в трубопроводе	Устранить источник тока
Отсутствует изменение показаний ЭРС при изменении скорости движения жидкости	Нет сигнала на электродах ЭМД	Удалить осадок на электродах, обеспечить требуемое значение сопротивления изоляции
	Разрыв в цепи внешних соединений ЭМД и ПВ	Найти и устранить разрыв

Продолжение таблицы 4.2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Показания ЭРС неверны	Отложение осадка в трубопроводе ЭМД	Прочистить трубопровод
	Соппротивление изоляции электродов менее 100 МОм	Отремонтировать ЭМД
	Трубопровод ЭМД не заполнен полностью измеряемой средой	Обеспечить заполнение трубопровода
	Не верно измерено значение нулевого уровня по месту установки ЭМД	Провести измерение нулевого уровня
	Плохое заземление	Обеспечить надежное заземление
	Наличие «молочного камня» на электродах и электроизоляционном покрытии трубопровода ЭМД	Удалить «молочный камень»
	Наличие влаги в клеммной коробке	Измерить сопротивление изоляции электродов по п.6.5.3 настоящего руководства. Если сопротивление изоляции менее 100 Мом, то необходимо просушить клеммную коробку. Обеспечить герметичность установки крышки и устройств ввода кабеля.
	Уплотнительная резиновая прокладка смещена и перекрывает часть внутреннего сечения трубопровода.	Правильно установить прокладку
Показания ЭРС занижены в 2 раза	Неправильно подключен кабель 2 (см.рисунок 11): а) обрыв провода к контакту 3; б) обрыв провода к контакту 4; в) перепутаны провода, идущие к контактам 3 и 5	Правильно подключить кабель.

Продолжение таблицы 4.2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
На индикаторе сообщение «СВОИ- - -НУ»	Движение жидкости в трубопроводе ЭМД при измерении НУ	Обеспечить неподвижность жидкости
	Неправильно подсоединены провода кабеля	Подсоединить провода в соответствии со схемой подключения (см. рисунок 11)
	Сопrotивление изоляции контактов клеммной колодки ПВ менее 100 МОм	Просушить ЭМД (особенно клеммную колодку), обеспечить герметичность установки крышки клеммной колодки и устройств ввода кабеля
На индикаторе появляется сообщение «СВОИ- - -UU»	Напряжение сети снизилось ниже значения 187В	Обеспечить напряжение сети в диапазоне от 187 до 242В
Мигают показания индикатора	Трубопровод ЭМД не заполнен измеряемой средой Разрыв в цепи внешних соединений ЭМД и ПВ Значительный уровень электромагнитных помех по сигнальным входам ПВ (контакты ПВ 6-8 по рисунку 11), в частности из-за близкого расположения сигнального кабеля и кабеля сети питания	Обеспечить заполнение трубопровода Найти и устранить разрыв Снизить уровень помех, например, увеличить расстояние между сигнальным кабелем и кабелем сети питания
Примечание - Удаление осадка, «молочного камня», мойку и санитарную обработку трубопровода и электродов проводить по методам нормативно-технической и иной документации, которая действует на предприятии, эксплуатирующем ЭРС (например, 1% раствором азотной кислоты).		

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5 Техническое обслуживание изделия

5.1 Общие указания

5.1.1 Расходомеры-счетчики электромагнитные подвергаются периодическому техническому обслуживанию не реже одного раза в квартал в объеме и последовательности, которые указаны в таблице **5.1**.

Таблица **5.1** – Техническое обслуживание ЭРС

Наименование проверки	Метод проверки (номер пункта настоящего раздела)
1. Внешний осмотр	5.3.1
2. Проверка функционирования ЭРС	5.3.2
3. Проверка правильности калибровочной информации	5.3.3
4. Коррекция нулевого уровня	5.3.4

5.2 Меры безопасности

5.2.1 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе **3** настоящего документа.

5.3 Порядок технического обслуживания изделия

5.3.1 Внешний осмотр

5.3.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие дефектов в корпусах ЭМД и ПВ, а также дефектов, затрудняющих отсчет показаний;

- соответствие маркировки ЭРС требованиям эксплуатационной документации на него;
- наличие записи в формуляре о поверке или калибровке. Время, прошедшее с момента последней поверки или калибровки, не должно быть более 2 лет;
- надежность крепления кабелей в узлах ввода кабеля, расположенных на ЭМД и ПВ;
- отсутствие осадка, «молочного камня» на электродах и электроизоляционном покрытии трубопровода ЭМД;
- винты крепления крышек ПВ и клеммной коробки ЭМД завинчены до упора (для обеспечения герметичности).

Примечание – «Молочный камень» может быть удален, в частности, 1% раствором азотной кислоты.

5.3.2 Проверка функционирования

5.3.2.1 Заполните полностью трубопровод ЭМД измеряемой средой, не содержащей пузырьков воздуха или других газов.

5.3.2.2 Обеспечьте неподвижность измеряемой среды.

5.3.2.3 Выполните операции по пп.3.4.2 - 3.4.4.

5.3.3 Проверка правильности калибровочной информации

5.3.3.1 Выполните операции по пп.5.3.2.1, 5.3.2.2, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.5.

5.3.3.2 Введите указанные в разделе «Особые замечания по эксплуатации изделия» ПЖИС.407212.001 ФО значения калибровочных коэффициентов, если они отличаются от значений одноименных коэффициентов, установленных в ЭРС.

5.3.3.3 Снимите с ЭРС напряжение питания и выдержите его в выключенном состоянии не менее 1 ч.

5.3.3.4 Выполните операции по пп.3.4.2, 3.4.3, 3.4.5.

5.3.4 Коррекция нулевого уровня

5.3.4.1 Выполните операции по пп.5.3.2.1, 5.3.2.2, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.6.

5.3.5 Учет технического обслуживания

5.3.5.1 Сделайте по окончании технического обслуживания необходимые записи в разделе «Учет работы изделия» ПЖИС.407212.001 ФО.

5.4 Техническое освидетельствование

5.4.1 Расходомеры-счетчики электромагнитные подлежат поверке или калибровке в зависимости от области их применения.

Межповерочный интервал – не более 2 лет, рекомендованный межкалибровочный интервал – 2 года.

6 Методика поверки

6.1 Операции поверки

6.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящего документа
1 Внешний осмотр	6.5.1
2 Проверка герметичности	6.5.2
3 Проверка электрического сопротивления изоляции электродов электромагнитного датчика	6.5.3
4 Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания	6.5.4
5 Проверка калибровочных коэффициентов	6.5.5
6 Опробование	6.5.6
7 Определение основной погрешности	6.5.7
Примечания: 1 Для ЭРС, работающих в течение всего срока службы при одном значении расхода, допускается определять погрешность при этом значении расхода. 2 Допускается определять погрешность измерения только по объему или расходу в зависимости от применения ЭРС.	

6.2 Средства поверки

6.2.1 При проведении поверки должны применяться следующие образцовые и вспомогательные средства поверки:

- а) поверочная проливная установка, у которой основная погрешность задания или измерения объема и расхода менее или равна $\pm 0,17 \%$;
- б) мегаомметр Ф4101 ТУ25-04-2467-75;
- в) гидравлический пресс, создающий давление жидкости до 1,2 МПа.

Примечание - Допускается применение других средств поверки с равнозначными или более высокими техническими характеристиками.

6.2.2 Все средства поверки должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

6.3 Требования безопасности

6.3.1 К работе по поверке расходомеров-счетчиков электромагнитных допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации ПЖИС.407212.001 РЭ, ГОСТ 12.3.019-80, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также инструкции по эксплуатации на применяемые средства поверки.

6.3.2 К поверке допускаются специалисты, которые изучили инструкции по технике безопасности на рабочем месте, принцип действия расходомеров-счетчиков и прошли инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

6.4 Условия поверки

6.4.1 При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- а) температура окружающего воздуха и измеряемой среды - (25 ± 5) °С;
- б) изменение температуры окружающего воздуха и измеряемой среды во время проведения испытаний не более 2 °С;
- в) относительная влажность окружающего воздуха - (45-75) %;
- г) атмосферное давление - (84 - 106,7) кПа;
- д) напряжение питания - $(220 \pm 4,4)$ В;
- е) измеряемая среда - водопроводная вода;
- ж) давление измеряемой среды не более 0,8 МПа;
- з) длина прямолинейного участка трубопровода до электромагнитного датчика (ЭМД) - не менее 10Dy, после ЭМД - не менее 5Dy;
- и) внешние магнитные поля (кроме земного) напряженностью более 40 А/м отсутствуют;

к) механические воздействия на ЭРС находятся в пределах, указанных в разделе 1 настоящего документа;

л) выдержка ЭРС после включения питания должна быть не менее 20 мин.

6.5 Проведение поверки

6.5.1 Внешний осмотр

6.5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- наличие формуляра ЭРС, выпущенного из производства или ремонта;
- заполнение потребителем разделов 7-8 формуляра ЭРС;
- отсутствие повреждений корпусов ЭМД и преобразователя вторичного (ПВ), а также дефектов, затрудняющих отсчет показаний;
- отсутствие повреждений электроизоляционного покрытия трубопровода ЭМД;
- соответствие маркировки ЭРС и его комплектности требованиям эксплуатационной документации на него;
- отсутствие осадка, «молочного камня» на электродах и электроизоляционном покрытии трубопровода ЭМД.

6.5.2 Проверка герметичности

6.5.2.1 Герметичность расходомеров-счетчиков проверяют созданием гидравлическим прессом в рабочей полости ЭМД давления $(1,2 \pm 0,12)$ МПа.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если после выдержки в течение 15 мин в местах соединений и корпусе не наблюдается каплепадения или течи воды.

Падение давления по манометру не допускается.

6.5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции электродов электромагнитного датчика

6.5.3.1 Проверку проводите мегаомметром типа **Ф4101**. На электроизоляционном покрытии трубопровода ЭМД не должно быть следов влаги или электропроводящего налета. Отсоедините провода кабелей от ЭМД.

6.5.3.2 Измерьте сопротивление изоляции между контактами **3** и **4**, **1** и **5**, **3** и **5**, **4** и **5** клеммной коробки, установленной на ЭМД.

6.5.3.3 Сопротивление изоляции должно быть не менее **100** МОм.

6.5.4 Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания

6.5.4.1 Проверку проведите мегаомметром типа **Ф4101**.

Измерьте сопротивление изоляции между клеммой "**⊥**" преобразователя вторичного и контактом **1** клеммной коробки, установленной на ПВ.

Сопротивление изоляции должно быть не менее **20** МОм.

6.5.5 Проверка калибровочных коэффициентов

6.5.5.1 Подключите ПВ к ЭМД, установленному в разрез трубопроводной линии, в соответствии с требованиями раздела **3** настоящего документа и требований, которые приведены на схеме подключения (см. рисунок **11**).

6.5.5.2 Подайте на ЭРС напряжение питания.

6.5.5.3 Введите, при необходимости, по методике подраздела **1.4** настоящего документа, значения коэффициента пропорциональности, смещения нуля и предельного расхода, которые приведены в разделе "Особые замечания по эксплуатации изделия" формуляра ПЖИС.**407212.001** ФО.

6.5.5.4 Переведите ЭРС в режим «Контроль».

6.5.5.5 Установите значение уровня включения равным **2** %.

6.5.5.6 Измерьте значение нулевого уровня по методике подраздела **3.4** настоящего документа.

6.5.5.7 Снимите напряжение питания с ЭРС и выдержите его в выключенном состоянии не менее **30** мин.

6.5.5.8 Подайте на ЭРС напряжение питания.

6.5.5.9 Проконтролируйте содержимое регистров коэффициента пропорциональности ПР, смещения нуля СН, предельного расхода РП, уровня включения УР и нулевого уровня НУ.

6.5.5.10 Считайте ЭРС выдержавшим проверку, если значения коэффициента пропорциональности, смещения нуля и предельного расхода соответствуют значениям, которые приведены в разделе "Особые замечания по эксплуатации изделия" формуляра ПЖИС.407212.001 ФО, а значение нулевого уровня соответствует значению, полученному при выполнении п.6.5.5.6.

6.5.6 Опробование

6.5.6.1 Опробование проводите на поверочной проливной установке (далее поверочная установка).

6.5.6.2 Выведите на полупроводниковый индикатор ЭРС содержимое регистра расхода R_o .

6.5.6.3 Определите по таблице 1.1 «Руководства по эксплуатации» ПЖИС.407212.001 РЭ с учетом модификации ЭРС значения нижнего $Q_{\min}$ и верхнего $Q_{\max}$ пределов измерения расхода.

Изменяя на поверочной установке расход от $(1+0,1)Q_{\min}$ до $(1-0,1)Q_{\max}$ и обратно, контролируйте соответствие показаний на полупроводниковом индикаторе ЭРС значению установленного расхода.

6.5.7 Определение основной погрешности

6.5.7.1 Измерение основной погрешности проводите на поверочной установке при условиях, указанных в подразделе 6.4 настоящего раздела.

6.5.7.2 Установите ЭМД в разрез трубопровода поверочной установки в соответствии с требованиями раздела 3 "Руководства по эксплуатации" ПЖИС.407212.001 РЭ.

6.5.7.3 Обнулите содержимое регистра суммарного объема U_c .

6.5.7.4 Выведите на полупроводниковый индикатор ЭРС содержимое регистра расхода R_o .

6.5.7.5 Задайте на поверочной установке расход Q_p равный $(0,9 \pm 0,09)Q_{\max}$, где $Q_{\max}$ - максимальное значение расхода, при котором поверяется ЭРС.

6.5.7.6 Обнулите содержимое регистра измеренного объема U .

Включите поверочную установку и пропустите через ЭРС калиброванный объем жидкости (V_p).

Во время протекания жидкости 5 раз снимите показания ЭРС по регистру измеренного расхода жидкости (Q_{ji} , где j – номер измерения объема, i – номер измерения расхода).

6.5.7.7 Снимите показания ЭРС по регистру измеренного объема U (U_j^u , где j – номер измерения объема).

6.5.7.8 Повторите операции по пп. 6.5.7.6 – 6.5.7.7 еще два раза.

6.5.7.9 Рассчитайте основные погрешности измерения объема и расхода по соотношениям:

$$\delta_{uj} = \frac{U_j^u - V_{pj}}{V_{pj}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

$$\delta_{Qj} = \frac{\sum_{i=1}^5 Q_{ji} / 5 - Q_{pj}}{Q_{pj}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где δ_{uj} , δ_{Qj} – основные погрешности измерения объема и расхода при j -м измерении объема, %;

U_j^u – показание по регистру измеренного объема после j -го измерения объема, л;

V_{pj} , Q_{pj} – значение калиброванного объема жидкости и расхода при j -м измерении объема, л, м³/ч;

Q_{ji} – i -е значение измеренного расхода при j -м измерении объема, м³/ч.

6.5.7.10 Рассчитанное значение основной погрешности при каждом измерении объема не должно превышать значения, указанного в таблице 3.1 ПЖИС.404212.001 ФО.

Примечание – Если значение любой из рассчитанных погрешностей превышает указанное значение, допускается:

1) рассчитать новое значение коэффициента пропорциональности по соотношению:

$$KP^u = KP \cdot \left(\sum_{j=1}^3 V_{pj} \right) / \left(\sum_{j=1}^3 U_j^u \right), \quad (2)$$

где KP^H - новое значение коэффициента пропорциональности;

KP - значение коэффициента пропорциональности, установленное в ЭРС;

2) ввести новое значение коэффициента пропорциональности по п.3.4.7;

3) повторить операции по пп.6.5.7.3 – 6.5.7.10 до получения требуемого значения основной погрешности. Число коррекций коэффициента пропорциональности не должно превышать пяти.

6.5.7.11 Задайте на поверочной установке расход равный $(1+0,2)Q_{\min}$.

6.5.7.12 Выполните операции по пп.6.5.7.6 – 6.5.7.7 три раза.

6.5.7.13 Выполните операции по п.6.5.7.9.

6.5.7.14 Рассчитанное значение основной погрешности при каждом измерении объема не должно превышать значения, указанного в таблице 3.1 ПЖИС.407212.001 ФО. (11)

Примечание - Если значение любой из рассчитанных основных погрешностей превышает указанное значение, допускается: (11)

1) рассчитать новое значение смещения нуля по формуле:

$$CH^H = CH - 0,1 \cdot \left(\sum_{j=1}^3 U_j^H - \sum_{j=1}^3 V_{pj} \right) / \left(\sum_{j=1}^3 V_{pj} \right), \quad (3)$$

где CH^H - новое значение смещения нуля;

CH - значение смещения нуля, установленное в ЭРС;

2) ввести новое значение смещения нуля по п.3.4.7;

3) повторить операции по пп.6.5.7.11 – 6.5.7.14 до получения требуемого значения основной погрешности. Число коррекций смещения нуля не должно превышать пяти.

6.5.7.15 Выполните операции по пп.6.5.7.3 – 6.5.7.9.

6.5.7.16 Задайте на поверочной установке расход равный $(0,5 \pm 0,05)Q_{\max}$.

6.5.7.17 Выполните операции по пп.6.5.7.6 – 6.5.7.9.

6.5.7.18 Зафиксируйте значение объема, записанное в регистре суммарного объема U_c .

6.5.7.19 Рассчитайте основную погрешность измерения объема по регистру суммарного объема по соотношению:

$$\delta_c = \left[\left(U_c - \sum_{j=1}^6 V_{pj} \right) / \sum_{j=1}^6 V_{pj} \right] \cdot 100\%, \quad (4)$$

где δ_c - основная погрешность измерения объема по регистру суммарного объема, %;

j - порядковый номер измерения объема.

6.5.7.22 Примите за основную погрешность счетчика наибольшее значение, полученное при выполнении измерений.

6.5.7.23 Снимите с ЭРС напряжение питания.

6.6 Оформление результатов поверки

6.6.1 Положительные результаты поверки заверяют свидетельством о поверке или записью установленной формы в формуляре.

6.6.2 При отрицательных результатах поверки ЭРС признают непригодным и не допускают к эксплуатации.

Аннулируют свидетельство о поверке или в формуляр вносят запись о непригодности ЭРС и направляют его на ремонт.

7 Хранение

7.1 Хранение ЭРС в упаковке соответствует условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

8 Транспортирование

8.1 Условия транспортирования ЭРС соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

8.2 ЭРС могут транспортироваться всеми видами транспорта (авиатранспортом - в отапливаемых герметизированных отсеках).

8.3 Срок пребывания ЭРС в соответствующих условиях транспортирования не более 1 месяца.

Последовательный интерфейс RS-232

Последовательный интерфейс **RS-232** предназначен для обмена информацией, передаваемой в последовательной форме, между ЭРС и персональной ЭВМ (ПЭВМ).

1 Назначение линий

Линия **TXD** прибора ЭРС (контакт **12** клеммной колодки преобразователя вторичного) предназначена для передачи в последовательном коде информации от ЭРС к ПЭВМ.

Линия **RXD** прибора ЭРС (контакт **11** клеммной колодки преобразователя вторичного) предназначена для приема в последовательном коде информации от ПЭВМ.

Линия **GND** прибора ЭРС (контакт **5**) предназначена для сигнального заземления.

2 Подключение ЭРС к ПЭВМ

2.1 К одной ПЭВМ может быть подключено от **1** до **255** ЭРС.

2.2 Каждый ЭРС должен быть подключен к ПЭВМ в соответствии с п.4.1.12.2.

3 Протокол обмена ПЭВМ с ЭРС.

3.1 Каждый ЭРС должен иметь индивидуальный номер в диапазоне от **1** до **255**, который следует присваивать в режиме «Программирование».

3.2 Последовательный интерфейс **RS-232** ПЭВМ должен иметь следующие настройки:

режим работы	9-битный УАПП;
скорость передачи, бод	2400;
количество бит данных	8;
количество стоп битов	1;
бит контроля	устанавливается программно.

3.3 Для активизации обмена данных на вход **RxD** ЭРС должен поступить адресный байт, численное значение которого равно индивидуальному номеру выбранного прибора. Бит контроля должен быть установлен в «**1**».

3.4 За адресным байтом должен поступить байт с кодом команды по таблице А.1.

Некоторые коды команд дополняются четырьмя байтами данных, которые содержат численное значение, записываемое в выбранный регистр ЭРС. Данные передаются в формате **float**.

Бит контроля должен быть установлен в «0».

3.5 После получения посылок по пп.3.3 и 3.4 ЭРС по шине TXD передает на ПЭВМ принятые байты (сигнал «ЭХО»), а затем, если это предусмотрено командой, значение запрошенной величины (1 или 4 байта).

Значения регистров передаются в формате **float**.

3.6 После окончания сеанса по пп.3.3-3.5 ЭРС-50 переходит в режим ожидания следующего сеанса.

Примечания:

1 Команды дистанционного управления (0x0B-0x0F, 0x40-0x42) выполняются ЭРС только после получения им команды 0x0A «Включить дистанционное управление».

2 Контроль выполнения команд дистанционного управления можно осуществлять запросом режима работы ЭРС (код команды 0x09) или измененных значений регистров.

3 В режиме дистанционного управления:

на индикатор ЭРС выводится сообщение «U XXXX.- -»;

игнорируется одновременное нажатие кнопок **В** и **С** на передней панели ЭРС;

исключается возможность обнуления регистров **U**, **Uc** и **Доза**.

Таблица А.1 - Перечень команд

Код команды	Наименование команды	Описание
0x00	Проверка присутствия на линии	ЭРС передает «Эхо» из номера прибора в группе (1 байт) и код команды 0x00 (1 байт)
0x01	Запрос Uтекущее	ЭРС после «Эхо» передает 4 байта U (float)
0x02	Запрос Uсуммарное	ЭРС после «Эхо» передает 4 байта Uc (float)
0x03	Запрос Рлитровый (л/с)	ЭРС после «Эхо» передает 4 байта Рл [л/с] (float)

Продолжение таблицы А.1 - Перечень команд

Код ко-манды	Наименование команды	Описание
0x04	Запрос текущего значения дозатора	ЭРС после «Эхо» передает 4 байта Uдозы (float)
0x05	Запрос установленного значения дозатора	ЭРС после «Эхо» передает 4 байта (доза) (float)
0x06	Запрос установленного значения коррекции дозатора (-доза)	ЭРС после «Эхо» передает 4 байта (-доза) (float)
0x07	Запрос установленного значения уровня включения	ЭРС после «Эхо» передает 4 байта УР (float)
0x08	Запрос установленного значения нулевого уровня	ЭРС после «Эхо» передает 4 байта НУ (float)
0x09	Запрос режима работы ЭРС	ЭРС после «Эхо» передает 1 байт режима см.таблица 2
0x0A	Включить дистанционное управление	ЭРС передает «Эхо». Устанавливает режим дистанционного управления (ДУ).
0x0B	Выключить дистанционное управление	ЭРС - // - Устанавливает режим местного управления.
0x0C	Обнулить регистр текущего объема	ЭРС - // - Устанавливает U=0.
0x0D	Обнулить регистр суммарного объема	ЭРС - // - Устанавливает Uc=0.
0x0E	Запуск дозатора	ЭРС - // - Текущее значение дозы устанавливается равным нулю. Транзисторный ключ оптореле включается, на индикатор выводится сообщение «XXXX-dddd».
0x0F	Остановить дозатор	ЭРС - // - Транзисторный ключ оптореле выключается, на индикатор выводится сообщение «U XXXX.XX».
0x40 + 4 байта значения дозы (float)	Установить значение дозы	ЭРС передает «Эхо». Устанавливает переданное значение Дозы.
0x41 + 4 байта значения -доза (float)	Установить значение коррекции дозатора (-доза)	ЭРС передает «Эхо». Устанавливает переданное значение (-доза).
0x42 + 4 байта значения УР (float)	Установить значение уровня включения	ЭРС передает «Эхо». Устанавливает переданное значение УР.

Таблица А.2 - Значения байта режима

7	6	5	4	3	2	1	0	Описание режима ЭРС		Состояние индикатора ЭРС
MSB							LSB			
Mode				Status						
0 (0000b)				0 (0000b)				нет по-тока	Измере-ние	U XXXX.XX
				1 (0001b)				есть поток		
1 (0001b)				0 (0000b)				нет по-тока		Рл XXX.XX
				1 (0001b)				есть поток		
2 (0010b)				0 (0000b)				нет по-тока		Ро XXX.XX
				1 (0001b)				есть поток		
3 (0011b)				0 (0000b)				нет по-тока		Uc XXXxXX
				1 (0001b)				есть поток		
4 (0100b)				0 (0000b)				Выполнен вход в режим Дозиро-вания	Дозиро-вание	доза - dddd
				1 (0001b)				дозатор готов к запуску		xxxx ↓ dddd
				2 (0010b)				идет дозиро-вание		xxxx - dddd
5 (0101b)				0 (0000b)				Контроль		ПР X.XXX
				1 (0001b)						СН .XXX
				2 (0010b)						РП XX.X
				3 (0011b)						П XXX
				4 (0100b)						ПРИБОР XXX
				5 (0101b)						УР X.XX
				6 (0110b)						НУ XXX
				15 (1111b)						измерение НУ
6 (0110b)				0 (0000b)				Программирование		не определено

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

ИЗМ	НОМЕРА ЛИСТОВ (СТРАНИЦ)				ВСЕГО ЛИСТОВ (СТРА- НИЦ) В ДОКУМ.	N ДОКУМ.	ВХОДЯЩИЙ N СОПРО- ВОДИТЕЛЬ- НОГО ДО- КУМЕНТА И ДАТА	ПОДП.	ДАТА
	ИЗМЕ- НЕННЫХ	ЗАМЕ- НЕН- НЫХ	НОВЫХ	АННУЛИ- РОВАН- НЫХ					
1		Все			62	ПЖИС . 09-01			01.07. 2001
2		6, 7, 14			59	ПЖИС . 12-04			14.09. 2004
3		Все			65	ПЖИС . 26-06			18.04. 2006
4		27, 29			65	ПЖИС . 35-06			13.09. 2006
5		38			65	ПЖИС . 36-06			13.09. 2006
6		23, 24, 38, 48			65	ПЖИС . 37-06			13.09. 2006
7		38, 41, 42, 58			65	ПЖИС . 43-06			21.11. 2006
8	8, 48		49		66	ПЖИС . 49-07			19.02. 2007
9		40			66	ПЖИС . 54-07			22.05. 2007
10		Все			66	ПЖИС . 63-07			25.09. 2007
11	10, 12, 22-24, 26, 27, 38, 58, 59				66	ПЖИС . 80-08			11.06. 2008
12	12, 22, 24, 26, 44				66	ПЖИС . 81-08			02.07. 2008
13		32			66	ПЖИС . 95-09			23.02. 2009
14		19			66	ПЖИС . 97-09			13.07. 2009
15		49			66	ПЖИС . 103-10			29.11. 2010
16		5			66	ПЖИС . 109-11			16.06. 2011
17		12-20, 27			66	ПЖИС . 111-11			13.09. 2011
18		Все			66	ПЖИС . 113-11			11.10. 2011