

ОВЕН СИ8

СЧЕТЧИК  
ИМПУЛЬСОВ



TR\_002



руководство по эксплуатации  
АРАВ.402213.001 РЭ

## Содержание

1 Назначение прибора .....	4
2 Технические характеристики и условия эксплуатации .....	5
2.1 Технические характеристики .....	5
2.2 Условия эксплуатации .....	9
3 Устройство и работа прибора .....	10
3.1 Принцип действия.....	10
3.2 Конструкция прибора .....	20
3.3 Режимы счета.....	24
4 Работа с прибором .....	30
4.1 Эксплуатационные ограничения.....	30
4.2 Подготовка к использованию и монтаж прибора на объекте .....	31
4.3 Режимы работы прибора.....	33
5 Меры безопасности.....	47
6 Техническое обслуживание .....	48
6.1 Технический осмотр .....	48
6.2 Поверка или калибровка.....	48
7 Маркировка .....	60
8 Комплектность .....	61
9 Транспортирование и хранение.....	62
Приложение А.....	63
Приложение Б.....	66
Приложение В.....	72
Лист регистрации изменений .....	76

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием счетчика импульсов ОВЕН СИ8, в дальнейшем по тексту именуемого **прибор**.

Прибор выпускается согласно ТУ У 33.2-35348663-007:2010. Прибор занесен в Государственный реестр средств измерительной техники, допущенных к применению в Украине №У3070-10.

Прибор изготавливается в различных исполнениях, отличающихся друг от друга конструктивным исполнением, типом встроенных выходных устройств и наличием интерфейса связи с ЭВМ. Информация о модификациях прибора зашифрована в коде полного условного обозначения:



**Конструктивное исполнение:**

- Н** — корпус настенного крепления;
- Щ1** — корпус щитового крепления;
- Щ2** — корпус щитового крепления.

**Тип встроенного выходного устройства (ВУ):**

<b>Обозначение выхода</b>	<b>Тип выходного элемента</b>
<b>Р</b>	Контакты электромагнитного реле
<b>К</b>	Оптопара транзисторная <i>n-p-n</i> -типа
<b>С</b>	Оптопара симисторная

**Наличие интерфейса связи с ЭВМ:**

**RS** – прибор имеет интерфейс связи с ЭВМ

Габаритные чертежи корпусов прибора приведены в Приложении А.

## 1 Назначение прибора

ОВЕН СИ8 является универсальным семиразрядным счетчиком, который может быть использован для широкого спектра задач в области автоматизации.

Прибор предназначен для подсчета:

- количества поступающих на его входы импульсов, как в прямом, так и в обратном направлении и перевода их в физическую величину (путем умножения на заданный множитель);
- частоты и длительности, подаваемых на его входы импульсов;
- времени наработки оборудования;
- среднего и суммарного расхода жидкости (совместно с импульсными или частотными датчиками).

Прибор имеет два встроенных входных устройства (далее - ВУ) ключевого типа для включения-выключения внешнего технологического оборудования при достижении заданной уставки.

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Основные технические данные прибора представлены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 – Основные технические данные**

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Диапазон напряжения питания переменного тока, В	от 90 до 264 от 47 до 63
Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 20 до 34
Максимальная потребляемая мощность, Вт/ВА, не более	10/20
Масса, кг, не более	1
Средний срок службы, лет	12
Межповерочный (межкалибровочный) интервал, год	1

Прибор имеет три входа управления. Характеристики входов представлены в таблице 2.2.

**Таблица 2.2 – Характеристики входов**

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Напряжение низкого (активного) уровня на входах, В	от 0 до 0,8
Напряжение высокого уровня на входах, В	от 2,4 до 30
Максимальный ток нагрузки источника питания датчиков, мА, не более	100

Характеристики счетчика импульсов представлены в таблице 2.3.

**Таблица 2.3 – Характеристики счетчика импульсов**

Параметр	Значение
Частота входных импульсов, Гц, не более	8000
Длительность входных импульсов, мкс, не менее	100
Диапазон значений предделителя	от 1 до 9999
Диапазон значений множителя	от 0,000001 до 9999998
Постоянная времени входного фильтра, мс	от 0,1 до 1000

2.1 Предел допускаемой основной погрешности  $\pm 1$  единица младшего разряда.

2.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения количества импульсов за заданное время:

$$\delta_N = \delta_{осч} + \delta_{ft}, \quad (1)$$

где  $\delta_N$  – предел допускаемой относительной погрешности измерения количества импульсов за заданное время, %;

$\delta_{осч}$  – предел допускаемой основной относительной погрешности измерения количества импульсов за заданное время, % ( $\delta_{осч} = \pm 0,5$  %);

$\delta_{ft}$  – предел допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения количества импульсов за заданное время в зависимости от времени измерения расхода и частоты следования входных импульсов, %:

$$\delta_{ft} = (1/(f_{изм} \cdot t_{расх})) \times 100, \quad (2)$$

где  $f_{изм}$  – частота следования входных импульсов, Гц;

$t_{расх}$  – время измерения расхода, с.

2.3 Предел допускаемой относительной погрешности измерения временных интервалов:

$$\delta_{\tau} = \delta_{осч} + \delta_{\tau изм}, \quad (3)$$

где  $\delta_{\tau}$  – предел допускаемой относительной погрешности измерения временных интервалов, %;

$\delta_{осн}$  – предел допускаемой основной относительной погрешности измерения временных интервалов, % ( $\delta_{осн} = \pm 0,5$  %);

$\delta_{\tau_{изм}}$  – предел допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения временных интервалов в зависимости от длительности измеряемого временного интервала, %:

$$\delta_{\tau_{изм}} = (T_{зан} / \tau_{изм}) \times 100, \quad (4)$$

где  $T_{зан}$  – период следования меток времени, с ( $T_{зан} = 0,01$  с);

$\tau_{изм}$  – измеряемый временной интервал, с.

2.3 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры, не менее 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

**Таблица 2.4 – Характеристики расходомера и счетчика времени**

Параметр	Значение
Время измерения среднего расхода, с	от 1 до 99
Дискретность отсчета времени: – в режиме счетчика наработки, мин – в режиме измерителя длительности, с	1 0,01

Прибор имеет два ВУ. Характеристики ВУ представлены в таблице 2.5.

**Таблица 2.5 – Характеристики ВУ**

Параметр	Значение	Примечание
Ток, коммутируемый контактами реле, А, не более	8	При напряжении 220 В и $\cos \varphi > 0,4$
Ток нагрузки транзисторной оптопары, А, не более	0,2	При напряжении 50 В
Ток нагрузки оптосимистора, мА, не более	50  1000	При напряжении 300 В (постоянно открытый симистор) (симистор включ. с частотой не более 50 Гц и $t_{имп} = 5$ мс)
Ток нагрузки дублирующего выхода второго канала, мА, не более	30	При напряжении 30 В

Габаритные размеры прибора представлены в таблице 2.6.

**Таблица 2.6 – Габаритные размеры прибора**

Тип корпуса	Размеры, мм
Настенный Н	105×130×65
Щитовой Щ1	96×96×70
Щитовой Щ2	96×48×100

Степень защиты корпуса типа Н – IP44. Степень защиты корпуса типа Щ1 – IP54, корпуса типа Щ2 – IP20 со стороны лицевой панели.

## 2.2 Условия эксплуатации

Прибор эксплуатируется при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от 1 до 50 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха – не более 80 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ 12997.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 12997.

По требованиям электромагнитной совместимости (ЭМС) прибор соответствует ДСТУ ІЕС 61326-1:2002.

## 3 Устройство и работа прибора

### 3.1 Принцип действия

#### 3.1.1 Функциональная схема

Функциональная схема прибора приведена на рисунке 3.1.

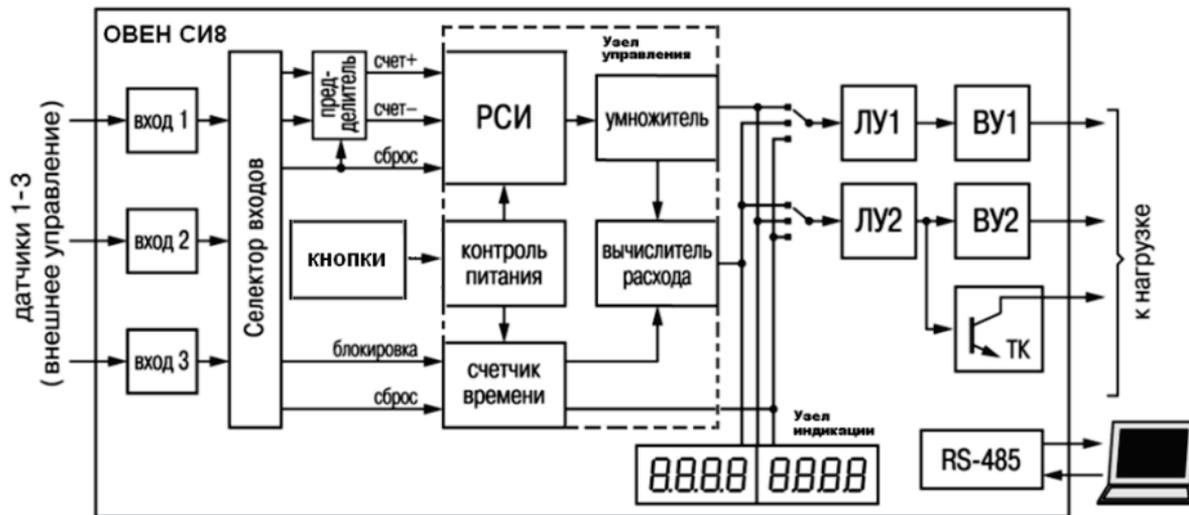


Рисунок 3.1 – Функциональная схема

Прибор имеет три независимых дискретных **входа** для подключения внешних управляющих сигналов, которые через **селектор входов** подаются на входы **блока обработки данных**.

Блок обработки данных содержит реверсивный счетчик импульсов (**РСИ**) с **предделителем** на входе и **умножителем** на выходе, **счетчик времени** и **вычислитель среднего расхода**, а также два логических устройства (**ЛУ**), которые в соответствии с заданным пользователем алгоритмом формируют сигналы управления **ВУ**.

**Узел управления** включает в себя кнопки для ввода параметров прибора. **Узел индикации** служит для отображения результатов измерения или параметров настройки прибора на семисегментных индикаторах и состояний счетчика с помощью светодиодных единичных индикаторов.

### 3.1.2 Входы

Прибор имеет **три входа** для подключения внешних управляющих сигналов. Ко входам прибора могут быть подключены:

- коммутационные устройства (контакты кнопок, выключателей, герконов, реле и т.п.);
- датчики, имеющие на выходе транзистор *n-p-n*-типа с открытым коллекторным выходом (для питания датчиков на винтовой колодке прибора выведено напряжение 24 В (вывод 12 колодки));
- датчики с выходным напряжением высокого уровня от 2,4 до 30 В и низкого уровня от 0 до 0,8 В (входной ток при напряжении низкого уровня не превышает 15 мА).

**Примечание** – На входы (выводы 10, 11, 13 колодки) прибора не допускается подача напряжения вне диапазона от 0 до 24 В.

Подключение различных входных устройств представлено на рисунках Б.1, Б.2, Б.3 Приложения Б.

Коммутацию входов прибора на входы блока обработки данных, а также предварительное преобразование сигналов выполняет **входной коммутатор**, режим работы которого определяется параметром  $\bar{c}nP$ .

Для защиты входов прибора от дребезга механических контактов и других помех, длительность которых меньше длительности импульсов полезного сигнала, служит **входной фильтр**, постоянная времени которого задается в параметре  $t_c$  с дискретностью 0,1 мс. Минимальная длительность воспринимаемых прибором импульсов устанавливается в пределах от 0,1 до 999,9 мс.

Например, наибольшая частота следования входных импульсов при  $t_c=0,1$  составит 5 кГц, так как минимальный период будет 0,2 мс.

**Примечание** – Максимальную частоту счета прибора – 8 кГц можно получить, задав параметр  $t_c = 0,0$ .

### 3.1.3 Счетчик импульсов

**Счетчик импульсов** служит для подсчета подаваемых на его входы импульсов.

Счетчик имеет три входа с активным низким уровнем. Каждый импульс, поступающий на вход «Счет+», увеличивает, а на вход «Счет-» – уменьшает состояние счетчика на единицу. При одновременном поступлении импульсов на оба входа состояние счетчика остается неизменным (рисунок 3.2).

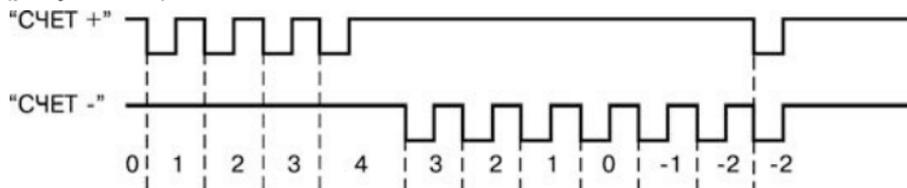


Рисунок 3.2

Вход «Сброс» предназначен для приведения счетчика в исходное состояние.

При сбросе счетчика импульсов происходит его загрузка значением, заданным в параметре  $Strt$  (рисунок 3.3). Если отсчет должен выполняться с нуля, то в параметр  $Strt$  необходимо записать ноль.

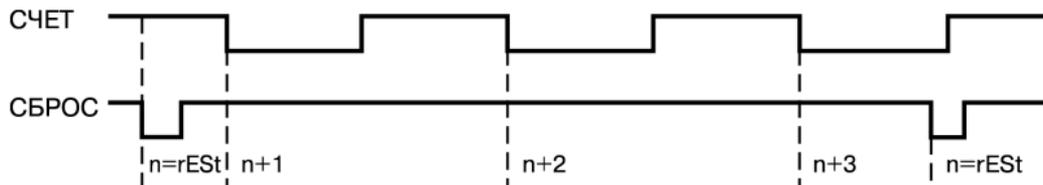


Рисунок 3.3

Параметры  $FinL$  и  $FinH$  задают нижнюю и верхнюю границы счета, при достижении которых происходит автоматическая перезагрузка счетчика числом, записанным в параметре  $Strt$  (рисунок 3.4).

Значение параметра  $FinL$  должно быть меньше, а значение параметра  $FinH$  – больше значения параметра  $Strt$ .

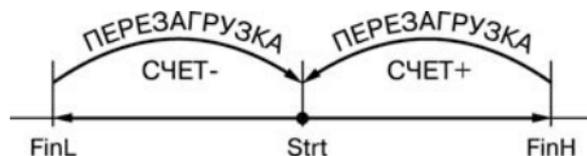


Рисунок 3.4

### 3.1.4 Предделитель

**Предделитель** на входе счетчика импульсов служит для деления частоты входных импульсов на величину, заданную в параметре  $P$ . Деление производится путем «прореживания» поступающих на вход предделителя импульсов. Т.е. импульс на выходе предделителя формируется только после того как на его вход поступит заданное в параметре  $P$  количество импульсов.

Параметр  $P$  может принимать только целые значения в диапазоне от 1 до 9999.

Если входные импульсы поступают на оба входа предделителя, то импульс на соответствующем выходе предделителя формируется в тот момент, когда разность между количеством импульсов на входе «+» и входе «-» достигнет числа  $P$ .

Низкий уровень на входе «Сброс» обнуляет предделитель.

### 3.1.5 Умножитель

**Умножитель** на выходе **счетчика импульсов** предназначен для преобразования накопленного в счетчике числа в значение физической величины (метр, литр и т. п.) путем умножения на заданный в параметре  $F$  коэффициент. Значение  $F$  задается пользователем в диапазоне от 0,000001 до 9999999. Положение запятой при выводе физической величины на индикатор определяется положением, заданным в параметре  $F$ .

### 3.1.6 Счетчик времени

**Счетчик времени** служит для отсчета интервалов времени и может работать в одном из двух режимов, задаваемом в параметре  $F\&t$ :

– **режим секундомера**, позволяющий измерять интервалы времени от 0,01 с до 9 ч 59 мин 59,99 с при  $F\&t=0$ ;

– **режим счетчика наработки**, позволяющий измерять суммарное время наработки оборудования до 99999 час 59 минут при  $F\ell\bar{\ell}=1$ .

Для управления работой счетчика времени используются два входа с активным низким уровнем: «Сброс» и «Блокировка». Низкий уровень на входе «Блокировка» приостанавливает отсчет времени. Низкий уровень на входе «Сброс» останавливает счет и обнуляет счетчик (рисунок 3.5).

При отсутствии активных уровней на управляющих входах отсчет времени начинается сразу после включения прибора в сеть. При пропадании питания накопленное значение сохраняется в энергонезависимой памяти, что позволяет при следующем включении продолжить прерванный отсчет.

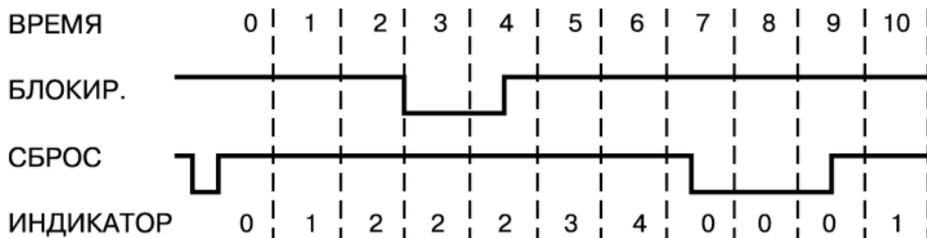


Рисунок 3.5

### 3.1.7 Расходомер

**Расходомер** вычисляет скорость изменения физической величины (метров, литров и т.д.) за время, заданное в параметре  $\ell\bar{\ell}$ .

Если параметры  $F$ ,  $P$  и  $\ell\bar{\ell}$  заданы равными 1, то расходомер покажет количество импульсов, приходящих на вход счетчика за секунду, т.е. частоту.

Состояние расходомера обновляется через время измерения  $\ell\bar{\ell}$ . У некоторых датчиков с частотным выходом нулевому значению расхода соответствует некоторая начальная частота,

что требует коррекции показаний прибора. Величина коррекции может быть введена пользователем в параметр  $d\bar{c}$ .

### 3.1.8 Контроллер питания

**Контроллер питания** предназначен для формирования сигнала, по которому прибор сохраняет информацию о своем текущем состоянии в энергонезависимой памяти в случае отключения от сети питания. Благодаря этому при восстановлении питания возможно продолжать прерванный технологический процесс без потери информации.

Восстановление значения счетчика импульсов можно отключить, установив значение параметра  $\bar{c}\bar{n}\bar{c}$  = 1. Тогда при восстановлении питания счетчик установится в исходное состояние.

### 3.1.9 Логические устройства

**ЛУ** предназначены для сравнения текущего значения контролируемой величины с заданными уставками и формирования сигналов управления выходными устройствами в соответствие с заданным алгоритмом. Прибор имеет два логических устройства, на вход каждого из которых может быть подано:

- текущее значение физической величины;
- состояние расходомера;
- состояние счетчика времени.

Источник определяется в параметре **SEL 1** и **SEL 2**, соответственно:

- 1 – значение физической величины;
- 2 – состояние расходомера;
- 3 – состояние счетчика времени.

Алгоритм, по которому ЛУ управляет закрепленным за ним ВУ, задается в параметре **SEL 1** и **SEL2**, соответственно. Возможны следующие варианты:

- 1 – включено при значениях меньше уставки U1 (U3);
- 2 – включено при значениях не меньших уставки U1 (U3);
- 3 – включено при значениях, равных уставкам U1 и U2 (U3 и U4), либо находящихся между ними;
- 4 – выключено при значениях, равных уставкам U1 и U2 (U3 и U4), либо находящихся между уставками U1 и U2 (U3 и U4);
- 5 – при достижении уставки U1 (U3) включается на время t1 (t2);
- 6\* – при числе, кратном уставке U1 (U3), включается на заданное время t1 (t2);
- 7\* – при числе, кратном уставке U1 (U3), изменяет состояние на противоположное.

\* – для счетчика времени не предусмотрены.

Кроме того, в параметрах dir1 и dir2 задается направление изменения контролируемой величины, при котором ЛУ должно проверять выполнение условий, заданных в параметрах **SEL 1** и **SEL2**:

- 1 – проверять только при увеличении текущего значения;
- 2 – проверять только при уменьшении текущего значения;
- 3 – проверять всегда.

### 3.1.10 Выходные устройства

**ВУ**, подключенные к ЛУ, могут быть выполнены в виде электромагнитных реле, транзисторной оптопары или оптосимистора (см. рисунок Б.7 Приложения Б). Они используются для управления нагрузкой (включения/выключения) непосредственно или через более мощные управляющие элементы, такие как пускатели, твердотельные реле, тиристоры или симисторы. ВУ имеют гальваническую развязку от схемы прибора.

Транзисторная оптопара применяется, как правило, для управления низковольтным реле (до 50 В). Схема подключения приведена на рисунке Б.8 Приложения Б. Во избежание выхода из строя транзистора из-за большого тока самоиндукции параллельно обмотке реле необходимо устанавливать диод VD1 (типа КД103 или аналогичный).

Оптосимистор включается в цепь управления мощного симистора через ограничивающий резистор R1 по схеме, представленной на рисунке Б.9 Приложения Б. Номинальное значение сопротивления резистора определяет ток управления симистора.

Оптосимистор может также управлять парой встречно-параллельно включенных тиристоров (рисунок Б.10 Приложения Б).

Для предотвращения пробоя тиристоров или симисторов из-за высоковольтных скачков напряжения в сети к их выводам рекомендуется подключать фильтрующую RC цепь.

Второй канал прибора имеет дублирующий выход – транзисторную оптопару для управления другими подобными приборами (например, такими же счетчиками, таймерами и т.д.) (см. Приложение Б).

### 3.1.11 Индикация

Восьмиразрядный цифровой индикатор постоянно отображает по выбору пользователя одно из следующих значений:

- состояние счетчика импульсов;
- состояние расходомера;
- состояние счетчика времени;
- значение U1;
- значение U3.

Для выбора постоянно выводимого на индикатор значения служит параметр  $\bar{ind}$ . При нажатии и удержании кнопки  или , находящейся на передней панели прибора, имеется возможность просматривать два других значения (таблица 3.1).

Таблица 3.1

$\bar{Lnd}$	Постоянно отображаемый источник	Первый теновой источник 	Второй теновой источник 
1	Счетчик импульсов	Расходомер	Счетчик времени
2	Расходомер	Счетчик времени	Счетчик импульсов
3	Счетчик времени	Счетчик импульсов	Расходомер
4	Значение U1	–	–
5	Значение U3	–	–

**Примечание** – При значениях параметра  $\bar{Lnd} = 4$  или  $\bar{Lnd} = 5$  кратковременное нажатие кнопки  позволяет перейти к изменению значения выводимой на индикатор уставки. Повторное нажатие кнопки  сохраняет новое значение.

### 3.1.12 Интерфейс связи RS-485

**Интерфейс связи RS-485** предназначен для контроля показаний прибора на компьютере. Адрес прибора задается в параметре  $Adr$ , а его разрядность в параметре  $ALEn$ .

При  $ALEn = 8\_bit$  адрес восьмиразрядный и его значение лежит в пределах от 0 до 256.

При  $ALEn = 11\_bit$  адрес одиннадцатиразрядный и его значение лежит в пределах от 0 до 2047.

Скорость обмена (из стандартной сетки) выбирается в параметре  $SPd$  и может принимать значения от 2400 до 57600 бит/с.

Формат данных определяется в параметре  $For$  и может иметь вид, представленный в таблице 3.2.

Таблица 3.2

<i>For</i>	Размерность данных, бит	Контроль четности	Число стоп-бит
<i>7b_nP_25</i>	7	Нет	2
<i>7b_EP_15</i>	7	Чет	1
<i>7b_EP_25</i>	7	Чет	2
<i>7b_oP_15</i>	7	Нечет	1
<i>7b_oP_25</i>	7	Нечет	2
<i>8b_nP_15</i>	8	Нет	1
<i>8b_nP_25</i>	8	Нет	2
<i>8b_EP_15</i>	8	Чет	1
<i>8b_OP_15</i>	8	Нечет	1

### 3.2 Конструкция прибора

Прибор конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для щитового или настенного исполнений. Эскизы корпусов с габаритными и установочными размерами приведены в Приложении А. Внешний вид лицевой панели прибора для корпуса настенного (Н) и щитового (Щ1) крепления приведен на рисунке 3.6, щитового (Щ2) крепления – на рисунке 3.7. На лицевой панели расположены элементы управления и индикации.

Все элементы прибора размещены на двух печатных платах. На одной плате расположена клавиатура управления прибором, цифровой индикатор и светодиоды. На другой – блок питания и присоединительная колодка.

Для установки прибора в щит в комплекте поставки прилагаются крепежные элементы.

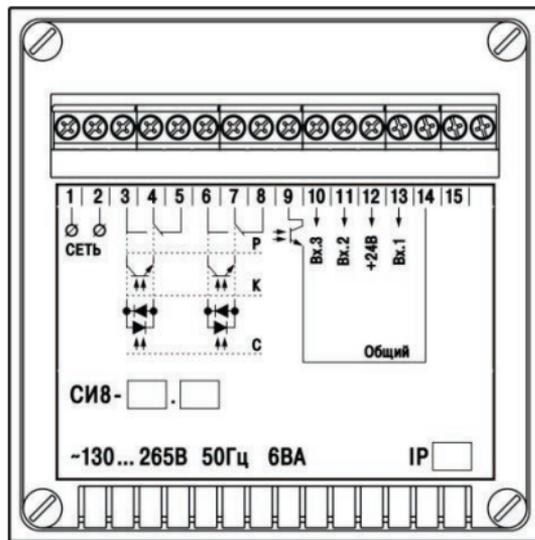
Колодка для подсоединения внешних связей у приборов щитового исполнения находится на задней стенке (рисунок 3.8). В приборах настенного исполнения она расположена внутри прибора, а в отверстиях подвода внешних связей установлены резиновые уплотнители.



Рисунок 3.6 – Внешний вид лицевой панели прибора для корпусов настенного (Н) и щитового (Щ1) креплений



Рисунок 3.7 – Внешний вид лицевой панели прибора для корпуса и щитового (Щ2) крепления



**Рисунок 3.8**

Прибор имеет семисегментный индикатор, который служит для отображения отсчитываемого значения либо функциональных параметров прибора.

Четыре светодиода красного свечения сигнализируют о направлении счета и состоянии ВУ:

- «+» – направление счета – прямое;
- «-» – направление счета – обратное;
- «К1» – включено ВУ1;
- «К2» – включено ВУ2.

Кнопка  предназначена для входа в режим просмотра и установки рабочих параметров, для перехода к установке значения параметра после его выбора, а также для записи нового установленного значения в энергонезависимую память и выхода в режим «РАБОТА».

**Примечание** – Более подробные сведения о режимах работы прибора представлены в п. 4.3 данного документа.

Кнопка  предназначена:

- в режиме «РАБОТА» – для просмотра значения первого теневого источника при ее удержании;
- в режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» – для выбора параметра из списка, изменения знака числа или его значения.

Кнопка  предназначена:

- в режиме «РАБОТА» – для просмотра значения второго теневого источника при ее удержании;
- в режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» – для перехода к параметру выполняющему возврат в «Меню групп параметров» или режим «РАБОТА», либо к установке положения запятой при задании значения множителя или выбора разряда при установке значения параметра.

### 3.3 Режимы счета

Обратный счет импульсов с возможностью блокировки и сброса по отдельным входам задается при значениях  $\bar{C}nP = 1$  (рисунок 3.9).



Рисунок 3.9

Прямой счет импульсов с возможностью блокировки и сброса по отдельным входам задается при значениях  $\bar{C}nP = 2$  (рисунок 3.10).



Рисунок 3.10

Реверсивный счет с независимыми входами «счет+» и «счет-» и внешним сбросом задается при значениях  $\bar{L}nP = 3$  (рисунок 3.11).



Рисунок 3.11

Реверсивный счет с внешним сбросом и определением направления счета по внешнему сигналу задается при значениях  $\bar{L}nP = 4$  (рисунок 3.12).



**Рисунок 3.12**

Реверсивный счет с автоматическим определением направления по трем датчикам задается при значениях  $\bar{C}nP = 5$ .

В этом режиме входной коммутатор автоматически определяет направление счета по очередности поступления импульсов на входы прибора (рисунок 3.13), поэтому подсчет импульсов начинается со второго импульса после сброса счетчика. После того как направление счета определено, коммутатор передает все импульсы на вход «+» либо на вход «-» блока обработки данных. В этом режиме невозможно заблокировать счет, а для установки счетчика импульсов в исходное состояние требуется выполнить специальную последовательность операций (см. п. 4.3.2.7).

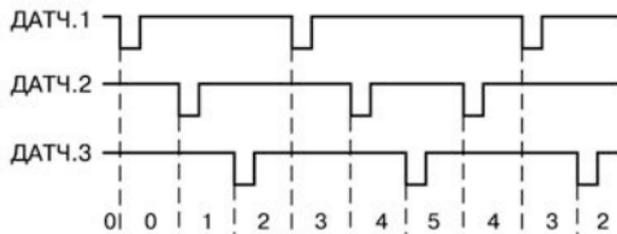


Рисунок 3.13

Прямой счет с блокировкой и сбросом счетчиков импульсов и времени задается при значениях  $\bar{C}nP = 6$ .

Это единственный режим, в котором имеется возможность внешнего управления работой счетчика времени. Вход 3 соединяется со входами «Сброс» счетчика времени и счетчика импульсов одновременно, а Вход 2 соединяется со входами «Блокировка». Импульсы, поступающие на Вход 1 прибора, подаются на вход «+» блока обработки данных (рисунок 3.14)



Рисунок 3.14

## 4 Работа с прибором

### 4.1 Эксплуатационные ограничения

К эксплуатации и монтажу прибора должны допускаться только лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие данное руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

**ВНИМАНИЕ!** В связи с наличием на винтовой колодке опасного для жизни напряжения приборы, изготовленные в корпусах щитового исполнения (Щ1, Щ2), должны устанавливаться в щитах управления только квалифицированными специалистами.

В процессе эксплуатации прибор подлежит периодическому техническому обслуживанию. Эксплуатация прибора должна осуществляться в соответствии с требованиями технических условий и настоящего руководства по эксплуатации.

Эксплуатировать прибор допускается только при условиях, изложенных в п. 2.2. Не допускается попадание влаги на выходные контакты винтовой колодки и внутренние элементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т.п.

В приборе используется опасное для жизни напряжение. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

Запрещается самостоятельно разбирать и производить ремонт прибора.

## **4.2 Подготовка к использованию и монтаж прибора на объекте**

Используя входящие в комплект поставки монтажные элементы крепления, необходимо установить прибор на штатное место и закрепить его. Габаритные и присоединительные размеры приборов, выполненных в различных вариантах корпусов, приведены в Приложении А.

Следует проложить линии связи, предназначенные для управляющих сигналов, соединения прибора с сетью питания и исполнительными механизмами. При выполнении монтажных работ необходимо применять только стандартный инструмент. Схемы подключения приведены в Приложении В.

При монтаже внешних связей необходимо обеспечить их надежный контакт с винтовой колодкой прибора, для чего рекомендуется тщательно зачистить и облудить их концы. В корпусах настенного исполнения конические части уплотняющих втулок срезать таким образом, чтобы втулка плотно прилегала к поверхности кабеля. Сечение жил не должно превышать 1 мм<sup>2</sup>.

### **Примечания**

1 Кабельные вводы прибора рассчитаны на подключение кабелей с наружным диаметром от 6 до 12 мм.

2 Для уменьшения трения между резиновой поверхностью втулки и кабеля рекомендуется применять тальк, крахмал и т.д.

Подсоединение проводов во всех вариантах корпусов осуществляется под винт. Для доступа к винтовой колодке в приборе настенного исполнения необходимо снять верхнюю крышку с прибора.

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается объединять вывод 14 (общий) прибора с заземлением оборудования. Не допускается прокладка линий управляющих сигналов в одном жгуте с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи.

После подключения всех необходимых связей следует подать на прибор питание. На цифровом индикаторе отобразится **1**.

### 4.3 Режимы работы прибора

Прибор может функционировать в одном из двух режимов:

- «РАБОТА»;
- «ПРОГРАММИРОВАНИЕ».

#### 4.3.1 Режим «РАБОТА»

Режим «РАБОТА» является основным эксплуатационным режимом.

В данном режиме индикатор прибора отображает по результатам входных воздействий измеряемую величину и выдает сигналы в соответствии с алгоритмом, определенным при программировании.

#### 4.3.2 Режим «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Режим «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» предназначен для изменения и записи в энергонезависимую память прибора требуемых при эксплуатации рабочих параметров.

Заданные значения сохраняются при выключении питания в энергонезависимой памяти прибора. Программируемые параметры разделены на группы в соответствии с их назначением. Перечень параметров и их описание приведены в Приложении В.

В каждой группе параметров имеются параметры *SEc* и *out*.

Для установки защиты от несанкционированного изменения значений параметров использовать параметр *SEc*. Для дополнительной защиты предусмотрены, соответствующие каждой группе коды (см. Рисунок 4.1). Параметр *SEc* предусмотрен для каждой группы параметров.

Для входа в режим «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» только через соответствующий данной группе код установить *SEc*=1, при этом при наборе ошибочного кода будет возможен лишь просмотр ранее установленных значений (см. Рисунок 4.2).

Для возможности изменения параметров без набора кода установить *SEc*=0.

Доступ к параметру  $SEc$  независимо от его значения возможен только при входе в группу через код. Для установки  $SEc=1$  или  $SEc=0$  войти в нужную группу, используя кнопку . С помощью кнопки  дойти до  $SEc$ , выбрать  $SEc$  кнопкой , используя  выбрать 0 или 1, затем подтвердить выбор и выйти в меню кнопкой , выбрать **out**, снова используя кнопку  выйти в меню групп.

Для выхода из группы в меню верхнего уровня использовать параметр **out**.

Выбор нужного параметра внутри группы осуществлять кнопкой , переход к параметру **out** - кнопкой .

Для вывода на индикатор текущего значения выбранного параметра использовать кнопку .

### 4.3.2.1 Меню верхнего уровня

**Меню верхнего уровня** содержит список следующих групп параметров:

$GROUP_A$ ,  $GROUP_b$ ,  $GROUP_C$ ,  $GROUP_d$ ,  $GROUP_E$ , а также операций:

- сброс счетчика импульсов  $c_rES$ ;
- обнуление счетчика времени  $t_rES$ .

Для входа в меню верхнего уровня из режима «РАБОТА» нажать и удерживать кнопку  до появления на цифровом индикаторе  $c_rES$  (рисунок 4.1).

 - выбор названия нужной группы параметров или операции;

параметр **out** - выход из меню обратно в режим «РАБОТА»;

 - переход к параметру **out** из любой точки меню;

**Примечание** - При нажатии кнопки , если был выбран параметр *out*, прибор вернется в режим «РАБОТА». В противном случае на цифровом индикаторе появится приглашение набрать код доступа «Pln\_0000». Установить, если требуется, соответствующий код и нажать кнопку . При установке кода выбор разряда выполняется кнопкой , а установка его значения кнопкой .

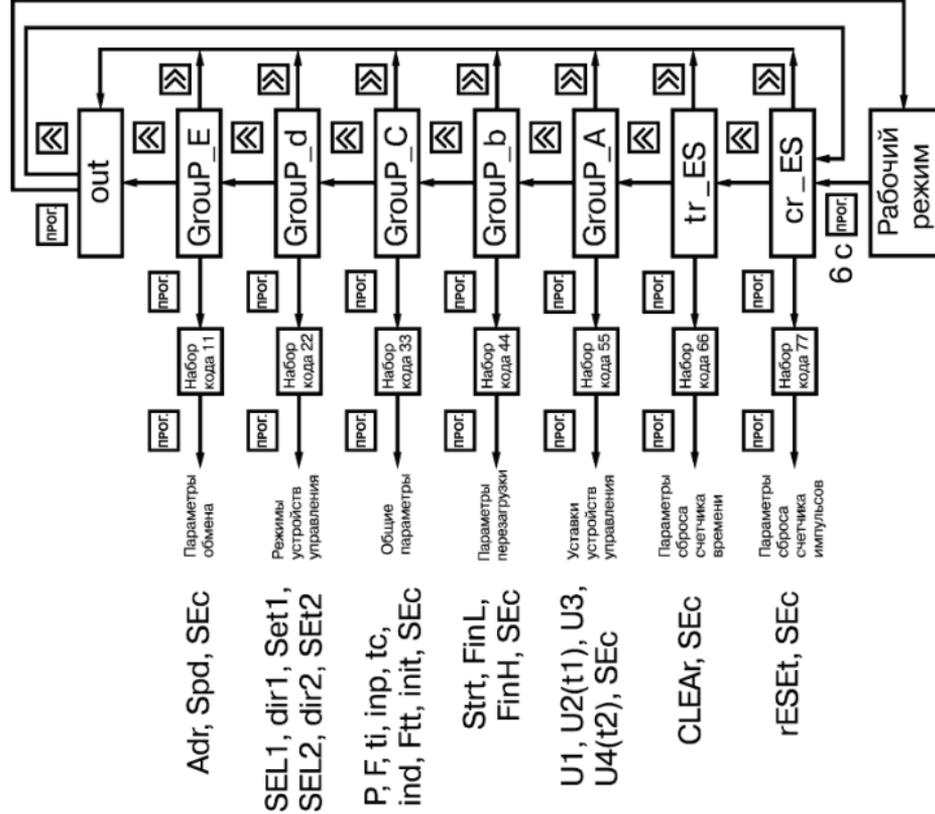


Рисунок 4.1

### 4.3.2.2 Группа «Group\_A»

Группа *Group\_A* (рисунок 4.2) содержит уставки ЛУ U1, U2 (t1), U3 и U4 (t2). Положение десятичной точки в параметрах U1, U2, U3 и U4 определяется её положением в параметре F.

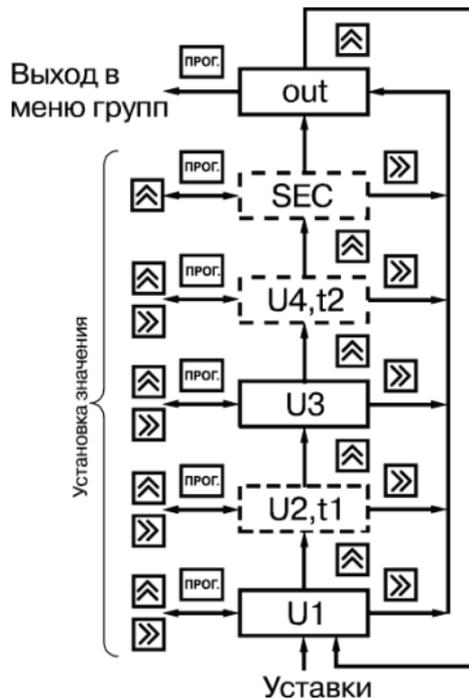


Рисунок 4.2

Для установки нужного значения параметров U1, U2, U3 и U4 выполнить действия:

- кнопкой  установить знак уставки (при положительном значении разряд погашен, при отрицательном – мигает знак «-»);
- кнопкой  выбрать разряд, в котором будет выполняться установка значения (выбранный разряд при этом мигает);
- кнопкой  установить его значение;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

Если ЛУ вместо U2 и U4 используют параметры t1 и t2, следует установить их значения в диапазоне от 1 до 99 с. Для этого выполнить действия:

- кнопкой  выбрать разряд для установки;
- кнопкой  установить его значение;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

#### 4.3.2.3 Группа «GrouP\_b»

Группа *GrouP\_b* (рисунок 4.3) содержит параметры *F<sub>cnL</sub>*, *F<sub>cnH</sub>*, задающие границы счета, и значение *Strt*, загружаемое в счетчик импульсов при достижении этих границ. Положение десятичной точки в этих параметрах определяется её положением в параметре *F*. Для установки нужного значения параметров *F<sub>cnL</sub>*, *F<sub>cnH</sub>* и *Strt* следует выполнить действия:

- кнопкой  установить знак параметра (при положительном значении разряд погашен, при отрицательном мигает знак «-»);
- кнопкой  выбрать разряд, в котором будет выполняться установка значения;
- кнопкой  установить его значение;

– нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

При установке параметра *Strt* кнопка  служит не только для выбора разряда, но и для установки значения *oFF*.

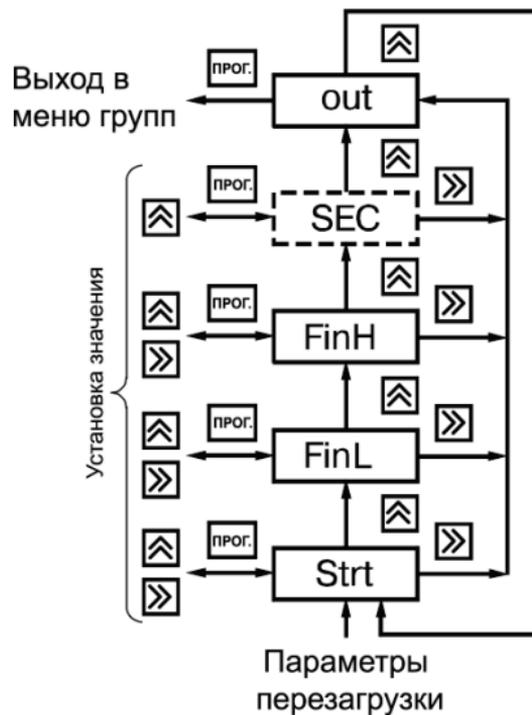


Рисунок 4.3

#### 4.3.2.4 Группа «GrouP\_C»

Группа **GrouP\_C** (рисунок 4.4) содержит параметры,  $\bar{c}nP$  и  $t_c$ , определяющие режим работы входного коммутатора, коэффициенты предделителя  $P$  и умножителя  $F$ , время измерения  $t_i$  и начальное смещение  $d_i$  для расходомера, а также режимы работы счетчика времени  $F_{tt}$ , индикации  $\bar{c}nd$  и сброса счетчика импульсов при подаче питания на прибор  $\bar{c}nc_t$ .

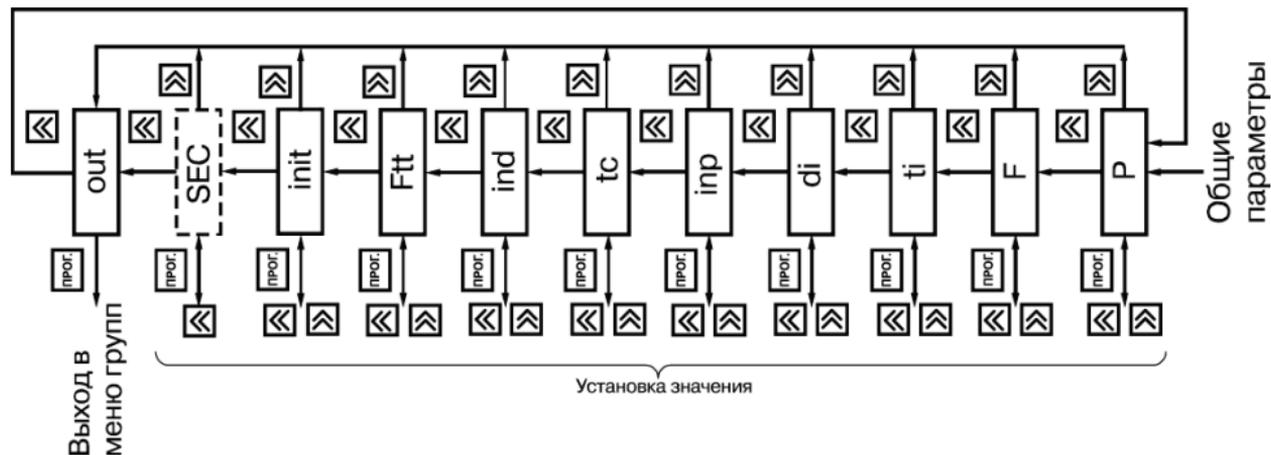


Рисунок 4.4

Для установки значения коэффициента предделителя  $P$  выполнить действия:

- кнопкой  $\gg$  выбрать разряд, в котором будет выполняться установка значения;
- кнопкой  $\ll$  установить его значение;
- нажать на кнопку  $\boxed{\text{ПРОГ.}}$  для возврата в меню группы.

Для установки значения коэффициента множителя  $F$  выполнить действия:

- кнопкой  установить положение запятой и нажать на кнопку  для перехода к поразрядной установке значения;
- кнопкой  выбрать разряд, в котором будет выполняться установка значения;
- кнопкой  установить значение в разряде;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

Для установки значения времени измерения расхода  $t_{\Sigma}$  выполнить действия:

- кнопкой  выбрать разряд, в котором будет выполняться установка значения;
- кнопкой  установить его значение;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

Для установки значения начального смещения для расходомера  $d_{\Sigma}$  выполнить действия:

- кнопкой  установить знак смещения (при положительном значении разряд погашен, при отрицательном мигает знак «-»);
- кнопкой  выбрать разряд, в котором будет выполняться установка значения;
- кнопкой  установить его значение;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

Для установки значения параметров  $\bar{c}n^P$ ,  $\bar{c}ndi$  и  $Fbt$ ,  $\bar{c}n\bar{c}t$  выполнить действия:

- кнопкой  установить нужное значение;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

### 4.3.2.5 Группа «GrouP\_d»

Группа *GrouP\_d* (рисунок 4.5) содержит параметры *SEL1* и *SEL2*, задающие входную величину соответственно для ЛУ1 и ЛУ2, параметры *SEt1* и *SEt2*, определяющие логику их работы, и параметры *dir1*, *dir2*, определяющие направление счета, при котором должны срабатывать выходные устройства.

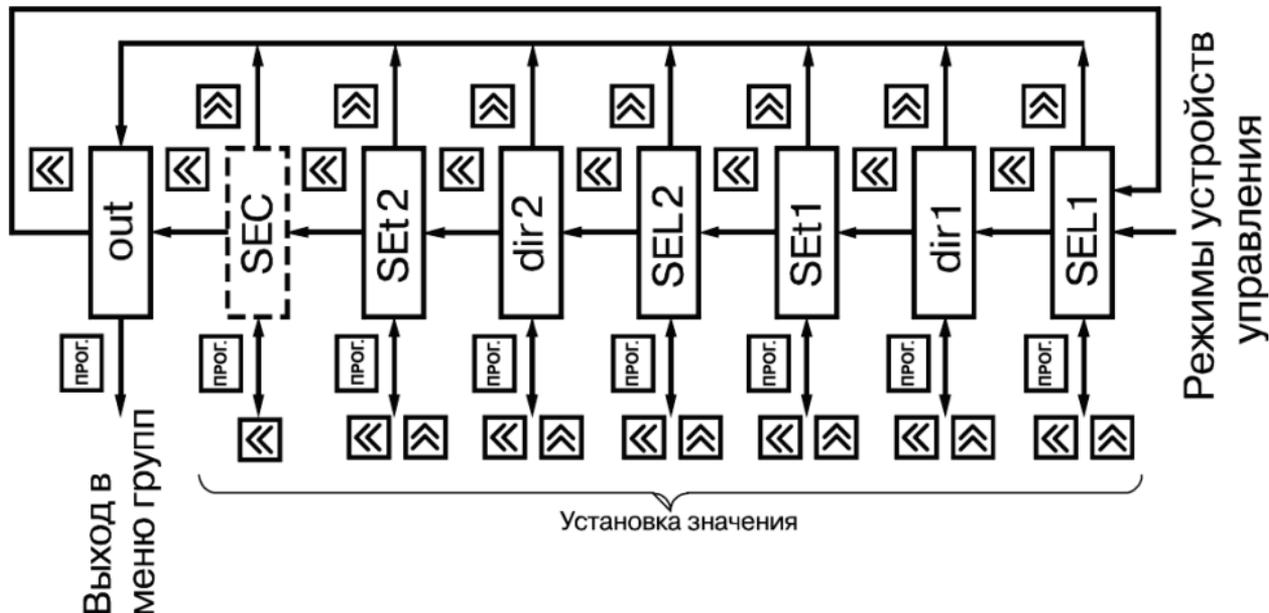


Рисунок 4.5

Для установки значения параметров *SEL1*, *dCr1*, *SEt1*, *SEL2*, *dCr2* и *SEt2* выполнить действия:

- кнопкой  установить нужное значение;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

#### 4.3.2.6 Группа «GrouP\_E»

Группа *GrouP\_E* (рисунок 4.6) предназначена для задания адреса прибора в сети *Adr*, его разрядности *ALEn*, скорости обмена *SPd* и формата посылки *For* при наличии в приборе с интерфейсом связи RS-485.

Для установки значения параметра *ALEn* выполнить действия:

- кнопкой  установить нужное значение;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

Для установки значения параметра *Adr* выполнить действия:

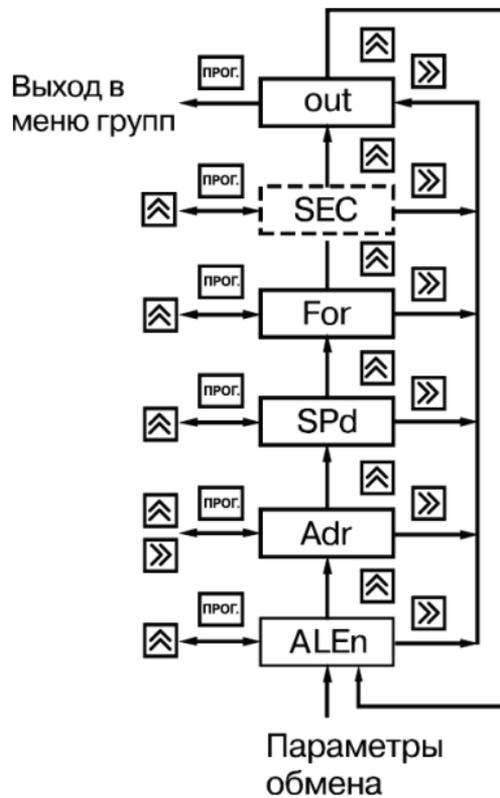
- кнопкой  выбрать разряд, в котором будет выполняться установка значения;
- кнопкой  установить его значение;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

Для установки значения параметра *SPd* выполнить действия:

- кнопкой  установить нужное значение;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.

Для установки значения параметра *For* выполнить действия:

- кнопкой  выбрать нужный формат;
- нажать на кнопку  для возврата в меню группы.



**Рисунок 4.6**

### 4.3.2.7 Группа «с\_rES»

Группа **c\_rES** (рисунок 4.7) предназначена для установки в исходное состояние счетчика импульсов (предделитель при этом обнуляется).

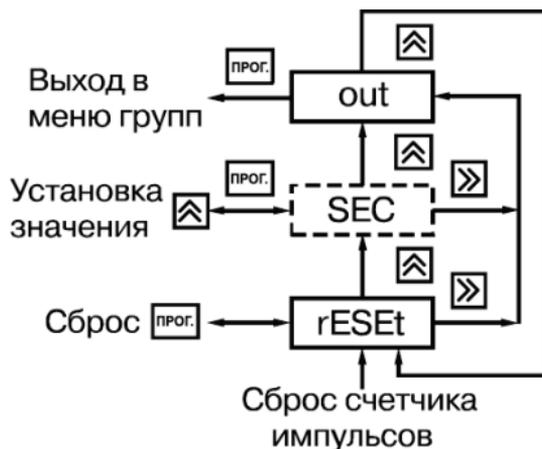


Рисунок 4.7

При входе в группу появляется параметр **rESet**. Для установки счетчика в исходное состояние использовать кнопку **ПРОГ.**

Выполнение процесса сопровождается последовательной засветкой точек на индикаторе.

Если установлена защита от несанкционированного сброса (параметр **SEC=1**), то доступ к параметру **rESet** разрешается только после набора кода. В противном случае на индикаторе появится параметр **out**, который будет единственным в группе.

### 4.3.2.8 Группа «t\_rES»

Группа **t\_rES** (рисунок 4.8) предназначена для обнуления счетчика времени, например в случае использования прибора в качестве счетчика наработки.

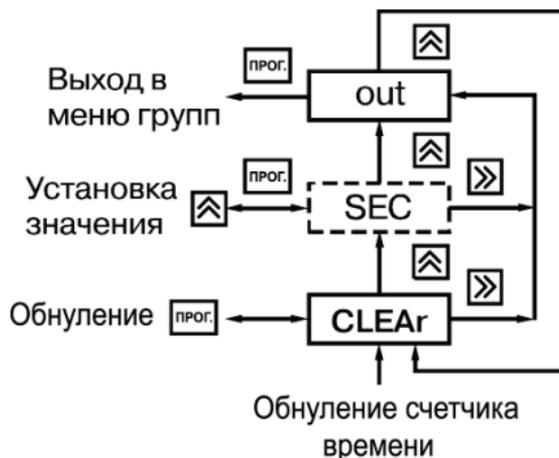


Рисунок 4.8

При входе в группу появляется параметр **CLEAR**. Для обнуления счетчика использовать кнопку **ПРОГ.** Выполнение процесса сопровождается последовательной засветкой точек на индикаторе.

Если установлена защита от несанкционированного сброса (параметр **SEC=1**), то доступ к параметру **CLEAR** разрешается только после набора кода. В противном случае на индикаторе появится параметр **out**, который будет единственным в группе.

## **5 Меры безопасности**

5.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

5.2 К эксплуатации, техобслуживанию прибора должны допускаться лица, изучившие правила эксплуатации, прошедшие обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда в соответствии с «Типовым положением об обучении по вопросам охраны труда» (НПАОП 0.00-4.12) и имеющие группу допуска не ниже III согласно «Правилам безопасной эксплуатации электроустановок потребителей» (НПАОП 40.1-1.21).

5.3 Во избежание поломок прибора и поражения электрическим током персонала не допускается:

класть или вешать на прибор посторонние предметы, допускать удары по корпусу; производить монтаж и демонтаж, любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию при включенном питании прибора.

5.4 Ремонт прибора производится на предприятии-изготовителе в заводских условиях с применением специальной стендовой аппаратуры.

## **6 Техническое обслуживание**

Для проведения технического обслуживания демонтировать прибор из щита.

### **6.1 Технический осмотр**

Технический осмотр прибора проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в шесть месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса и винтовой колодки прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления прибора;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

### **6.2 Поверка или калибровка**

6.2.1 Межповерочный интервал приборов составляет 1 год.

6.2.2 Поверка приборов должна производиться по методике поверки АРАВ.402213.001-2010 МП п. 6.2.3 – 6.2.8 настоящего РЭ.

6.2.3 При проведении поверки должны поддерживаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающей среды до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питания однофазное  $(220,0 \pm 4,4) \text{ В}$ ;
- частота напряжения питающей сети  $(50,0 \pm 0,5) \text{ Гц}$ ;
- отсутствие внешних магнитных полей (кроме земного), влияющих на работу приборов.

6.2.4 При проведении поверки должны применяться СИТ и вспомогательное оборудование, перечисленные в таблице 6.1. Допускается применение других СИТ или вспомогательного оборудования, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

**Таблица 6.1**

<b>Номер пункта МП</b>	<b>Наименование СИТ</b>
6.2.3	Гигрометр психрометрический ВИТ-2, барометр-анероид БАММ-1
6.2.7.2, 6.2.7.3	Установка УПУ-6, мегаомметр М4100/3
6.2.7.4	Генератор импульсов Г5-56, источник питания постоянного тока ЭП 3.5005.1.1
6.2.7.5	Частотомер ЧЗ-63, генератор сигналов специальной формы Г6-28, вольтметр цифровой В7-46/1, генератор импульсов Г5-56, резисторы С2-23, источник питания постоянного тока ЭП 3.5005.1.1, портативный калибратор СА71

6.2.5 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 6.2.

**Таблица 6.2 - Перечень операций поверки**

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.2.7.1	да	да
2 Проверка электрической прочности изоляции	6.2.7.2	да	нет
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	6.2.7.3	да	нет
4 Опробование	6.2.7.4	да	да
5 Определение основных метрологических характеристик	6.2.7.5	да	да
5.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения числа импульсов	6.2.7.5.1	да	да
5.2 Определение относительной погрешности измерения количества импульсов за заданное время в режиме «Расходомер»	6.2.7.5.2	да	да
5.3 Определение относительной погрешности измерения временных интервалов	6.2.7.5.3	да	да
5.4 Проверка выходного напряжения и нагрузочной способности источников напряжения для питания активных датчиков	6.2.7.5.4	да	да
6 Оформление результатов поверки	6.2.8	да	да

6.2.6 При получении отрицательных результатов любой операции дальнейшая поверка прекращается и результаты поверки признаются отрицательными.

### **6.2.7 Проведение поверки**

#### **6.2.7.1 Внешний осмотр**

Комплектность поверяемого прибора должна соответствовать ЭД на него.

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- наличие и целостность пломб (если они предусмотрены);
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;
- разъёмы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

#### **6.2.7.2 Проверка электрической прочности изоляции**

Проверку электрической прочности изоляции проводят по методике, изложенной в ГОСТ 12997 при помощи пробойной установки УПУ-6. Значение и вид испытательного напряжения выбираются в соответствии с ГОСТ 12997, точки его приложения выбирают при анализе схемы подключения прибора к сети, но в любом случае испытательное напряжение прикладывают между:

- корпусом и всеми разобъединёнными цепями, которые предварительно объединены в группы и в группах закорочены между собой: цепи питания, цепи выходных устройств, входные цепи и т.д.;
- попарно между всеми группами разобъединённых цепей во всех возможных комбинациях.

Результаты проверки считать положительными, если не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции. Появление коронного разряда не является признаком неудовлетворительных испытаний.

### **6.7.2.3 Проверка электрического сопротивления изоляции**

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят по методике, изложенной в ГОСТ 12997. Измерение сопротивления изоляции проводят при помощи мегомметра М4100/3.

Точки приложения испытательного напряжения выбираются в соответствии с п. 6.2.7.2.

Результаты проверки считать положительными, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции составляет не менее 20 МОм.

### **6.2.7.4 Опробование**

Допускается проводить опробование сразу после включения поверяемого прибора.

Включить поверяемый прибор, проверить согласно разделу РЭ «Устройство и работа прибора» возможность изменения режимов работы, занесения и считывания данных при программировании.

Отключить цифровую фильтрацию, множитель и делитель (при наличии) задать равными 1 согласно разделу «Устройство и работа прибора» настоящего РЭ.

Перевести поверяемый прибор в режим «Прямого счёта» согласно разделу «Устройство и работа прибора».

Подключить счётный вход поверяемого прибора к генератору импульсов Г5-56, управляющие входы поверяемого прибора к коммутационным устройствам в соответствии со схемами подключения, приведенными в разделе «Устройство и работа прибора».

Генератор импульсов Г5-56 подключается к счётному входу поверяемого прибора через устройство сопряжения: *n-p-n* транзисторные каскады с общим эмиттером и открытым коллектором. Далее по тексту подключение генератора к счётному входу прибора предполагает наличие устройства сопряжения.

Входной сигнал, подаваемый на транзисторный каскад от генератора импульсов, должен обеспечивать ток базы транзистора 1 – 2 мА. Для определения необходимой амплитуды импульса генератор импульсов соединяется с источником питания постоянного тока ЭП 3.5005.1.1, последовательно в цепь между резистором и базой транзистора включается

вольтметр В7-46/1 в режиме амперметра. Увеличивая напряжение на выходе источника питания, добиться тока базы транзистора 1– 2 мА. Полученное значение выходного напряжения источника питания принять за необходимую амплитуду импульса генератора.

Органами управления генератора импульсов Г5-56, установить:

- частоту следования импульсов, равную максимальной рабочей частоте поверяемого прибора,

- длительность импульса, равную минимально допустимой длительности для поверяемого прибора,

- амплитуду сигнала как описано выше.

Наблюдать изменение показаний на ЦПУ поверяемого прибора.

Поочередно подать сигналы на управляющие входы поверяемого прибора, контролировать при этом логику работы прибора согласно разделу РЭ «Устройство и работа прибора».

#### **6.2.7.5 Определение основных метрологических характеристик**

Перед определением метрологических характеристик поверяемый прибор должен быть выдержан во включённом состоянии не менее 30 минут.

##### **6.2.7.5.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения количества импульсов**

Определение основной абсолютной погрешности измерения числа импульсов приборов производится в режиме «Прямого счёта».

Подключить счётный вход поверяемого прибора к генератору импульсов Г5-56, установленному в режим внешнего запуска. К выходу генератора импульсов Г5-56 подключить частотомер ЧЗ-63 в режиме суммирования.

Ко входу запуска Г5-56 подключить калибратор СА71 в режиме генерации пакетов импульсов.

Органами управления генератора импульсов Г5-56 установить длительность импульса, равную минимально допустимой длительности для поверяемого прибора, амплитуду сигнала в

соответствии с п. 6.2.7.4, органами управления калибратора СА71 установить частоту следования импульсов запуска равной максимальной рабочей частоте поверяемого прибора.

Установить размер пакета (количество импульсов) калибратора СА71 равным 99% от ёмкости ЦПУ поверяемого прибора.

Органами управления калибратора СА71 активировать генерацию импульсного пакета, зафиксировать количество импульсов, измеренное поверяемым прибором. Провести не менее трех измерений.

Рассчитать основную абсолютную погрешность прибора при измерении количества импульсов по формуле:

$$\Delta N_i = N_{изм_i} - N_{рз_i} \quad (6.1)$$

$N_{изм_i}$  - результат  $i$  – го измерения количества импульсов, измеренный поверяемым прибором;

$N_{рз_i}$  - количество импульсов, измеренное эталонным прибором.

Определить максимальную основную абсолютную погрешность в данной контрольной точке по результатам серии измерений.

Последовательно установить размер пакета (количество импульсов) равным 75%; 50%; 25% и 5% от максимальной ёмкости ЦПУ.

Провести измерения.

Последовательно установить частоту следования импульсов равной 0,75; 0,5 и 0,25 от максимального значения. Скважность входного сигнала поддерживать постоянной. Провести измерения.

Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная абсолютная погрешность прибора при измерении числа импульсов в каждой контрольной точке не превышает значения пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанного в п. 2.1.

#### **6.2.7.5.2 Определение относительной погрешности измерения количества импульсов за заданное время в режиме «Расходомер»**

Подключить счётный вход поверяемого прибора к генератору импульсов Г5-56. Органами управления генератора импульсов установить скважность 2. Подключить к выходу генератора импульсов частотомер ЧЗ-63. Режим «Измерение частоты» или «Измерение периода» и время счёта частотомера выбрать в зависимости от необходимой точности измерения в соответствии с РЭ на частотомер. Время индикации частотомера выбрать минимальное, включить режим хранения результата измерения на время последующего цикла.

Подготовить прибор к работе в режиме «Расходомер» согласно разделу «Устройство и работа прибора». Выбрать время измерения расхода поверяемого прибора максимальным.

Органами управления генератора импульсов установить частоту следования импульсов равной максимальной рабочей частоте поверяемого прибора и амплитуду сигнала в соответствии с п. 6.2.7.4.

Органами управления генератора импульсов активировать генерацию импульсов, зафиксировать количество импульсов, измеренное поверяемым прибором за установленное время измерения расхода.

Если в интервал времени измерения расхода укладывается несколько счётных циклов частотомера, зафиксировать результаты каждого цикла.

Провести не менее трех измерений.

Пересчитать измеренное количество импульсов за заданное время в значение частоты следования импульсов по формуле:

$$f_{изм,i} = \frac{N_{изм,i}}{t_{расх,i}}, \quad (6.2)$$

где  $f_{изм,i}$  - результат  $i$  – го измерения частоты следования импульсов, измеренный поверяемым прибором, Гц;

$N_{изм_i}$  - результат  $i$  – го измерения количества импульсов за заданное время, измеренный проверяемым прибором;

$t_{расх_i}$  - заданное время расхода, с.

Определить частоту следования импульсов, измеренную эталонным прибором, по формуле:

$$f_{рэ_i} = \frac{\sum_{j=1}^n f_{рэ_j}}{n}, \quad (6.3)$$

где  $f_{рэ_i}$  - частота следования импульсов, измеренная эталонным прибором, Гц;

$f_{рэ_j}$  - частота следования импульсов, измеренная эталонным прибором в одном счѐтном цикле, Гц;

$n$  - количество счѐтных циклов.

Определить относительную погрешность измерения частоты в процентах по формуле:

$$\delta_{Ni} = \frac{f_{изм_i} - f_{рэ_i}}{f_{рэ_i}} \times 100, \quad (6.4)$$

где  $\delta_{Ni}$  - относительная погрешность  $i$  – го измерения, %;

$f_{изм_i}$  - результат  $i$  – го измерения частоты следования импульсов, измеренный проверяемым прибором, Гц;

$f_{рэ_i}$  - частота следования импульсов, измеренная эталонным прибором, Гц.

Определить максимальную относительную погрешность в данной контрольной точке по результатам серии измерений.

Органами управления генератора импульсов последовательно установить частоту следования импульсов равной 0,75; 0,50; 0,25 и 0,05 от максимального значения.

Провести измерения.

Последовательно установить время измерения расхода равным 0,75; 0,50; 0,25 и 0,05 (с округлением до целого значения единиц интервала времени измерения расхода) от максимального значения.

Провести измерения.

Результаты проверки считать положительными, если максимальная относительная погрешность прибора при измерении количества импульсов за заданное время в режиме «Расходомер» в каждой контрольной точке не превышает значения пределов допустимой относительной погрешности, указанного в п. 2.2.

### **6.2.7.5.3 Определение основной относительной погрешности измерения временных интервалов**

Подключить вход, разрешающий/запрещающий счёт внутренних меток времени проверяемого прибора, к генератору сигналов специальной формы Г6-28 в соответствии со схемами подключения, приведенными в разделе РЭ «Устройство и работа прибора». Органами управления генератора выбрать выходной сигнал: импульсный, положительной полярности, скважностью 2, с амплитудой в соответствии с п. 6.2.7.4, с периодом импульсного сигнала  $T$ , определяемым по формуле:

$$T = \frac{2000T_{\text{зап}}}{\delta_{\text{осн}}}, \quad (6.5)$$

где  $T$  - период выходного сигнала генератора, с;

$\delta_{\text{осн}}$  - значение пределов допустимой основной относительной погрешности измерения временных интервалов, указанной в ЭД на прибор, %;

$T_{\text{зап}}$  - период частоты заполнения (метки времени) проверяемого прибора, с.

Подключить к выходу генератора импульсов частотомер ЧЗ-63 в режиме измерения «Длительность». Полярность измеряемого частотомером импульса выбрать в соответствии с активной полярностью для проверяемого прибора. Период следования меток времени

частотомера выбрать в зависимости от необходимой точности измерения в соответствии с РЭ на частотомер.

Подготовить поверяемый прибор к работе в режиме измерения временных интервалов согласно разделу РЭ «Устройство и работа прибора».

Органами управления генератора импульсов активировать генерацию импульсов, фиксировать по показаниям ЦПУ поверяемого прибора и частотомера временной интервал. Провести не менее трех измерений.

Определить основную относительную погрешность измерения временного интервала в процентах по формуле:

$$\delta_{\tau i} = \frac{\tau_{изм_i} - \tau_{рЭ_i}}{\tau_{рЭ_i}} \times 100, \quad (6.6)$$

где  $\delta_{\tau i}$  - относительная погрешность  $i$  – го измерения, %;

$\tau_{рЭ_i}$  - измеренное частотомером значение длительности импульса, с;

$\tau_{изм_i}$  - результат  $i$  – ого измерения временного интервала, измеренный проверяемым прибором, с.

Определить максимальную основную относительную погрешность в данной контрольной точке по результатам серии измерений.

Последовательно увеличить период  $T$  в 2; 5; 10 раз. Провести измерения.

Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная относительная погрешность прибора при измерении временных интервалов в каждой контрольной точке не превышает значения пределов допускаемой основной относительной погрешности, указанного в п. 2.3.

#### **6.2.7.5.4 Проверка выходного напряжения и нагрузочной способности источников напряжения для питания активных датчиков**

Подключить к выходу источника напряжения для питания активных датчиков поверяемого прибора вольтметр В7-46 в соответствии со схемой подключения, приведенной в настоящем РЭ.

Измерить напряжение источника напряжения для питания активных датчиков без нагрузки.

В соответствии с разделом РЭ «Технические характеристики» определить номинал и мощность рассеяния нагрузки, которая обеспечит получение максимального тока от источника напряжения. Подобрать резисторы необходимого номинала с отклонением от расчётного значения не хуже 5%, например типа С2-23, и подключить их к выходу источника питания.

Измерить напряжение источника питания при максимальной нагрузке. При помощи вольтметра В7-46/1 в режиме амперметра контролировать ток через резистор.

Результаты проверки считать положительными, если оба измеренных значения источника напряжения для питания активных датчиков попадают в диапазон напряжений источника для питания активных датчиков, указанный в разделе «Технические характеристики».

#### **6.2.8 Оформление результатов поверки**

Результаты поверки оформляются в соответствии с ДСТУ 2708:2006.

Результаты измерений, полученные во время проведения поверки оформляются протоколом, который подписывают непосредственные исполнители.

При положительных результатах поверки в ЭД ставится оттиск поверочного клейма или оформляется свидетельство о поверке, форма которого приведена в приложении А ДСТУ 2708.

При отрицательных результатах поверки оформляют справку о непригодности рабочего средства измерительной техники, форма которой приведена в приложении Б ДСТУ 2708.

## 7 Маркировка

При изготовлении на прибор наносятся:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- наименование или условное обозначение прибора;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- род питающего тока и напряжение питания,
- потребляемая мощность;
- знак утверждения типа средств измерений по ДСТУ 3400;
- национальный знак соответствия (для приборов, прошедших оценку соответствия техническому регламенту);
- заводской номер прибора по системе нумерации предприятия – изготовителя (штрихкод);
- год выпуска (год выпуска может быть заложен в штрихкоде);
- схема подключения;
- поясняющие надписи.

## 8 Комплектность

Прибор	1шт.
Паспорт	1шт.
Руководство по эксплуатации	1шт.
Гарантийный талон	1шт.

**Примечание** - Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность изделия. Полная комплектность указывается в паспорте на прибор.

## **9 Транспортирование и хранение**

Транспортирование и хранение приборов должно производиться согласно требований ГОСТ 12997, ГОСТ12.1.004, НАПБ А.01.001 и технических условий на изделие.

Прибор транспортируется в упаковке при температуре от минус 25 до 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при 35 °С).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметичных отсеках.

Условия хранения прибора в транспортной таре на складе потребителя должны соответствовать условиям 1(Л) по ГОСТ 15150. Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

## Приложение А

(справочное)

### Габаритные чертежи корпусов прибора

Рисунок А.1 демонстрирует габаритные и установочные чертежи прибора настенного крепления Н. Размеры указаны в мм.

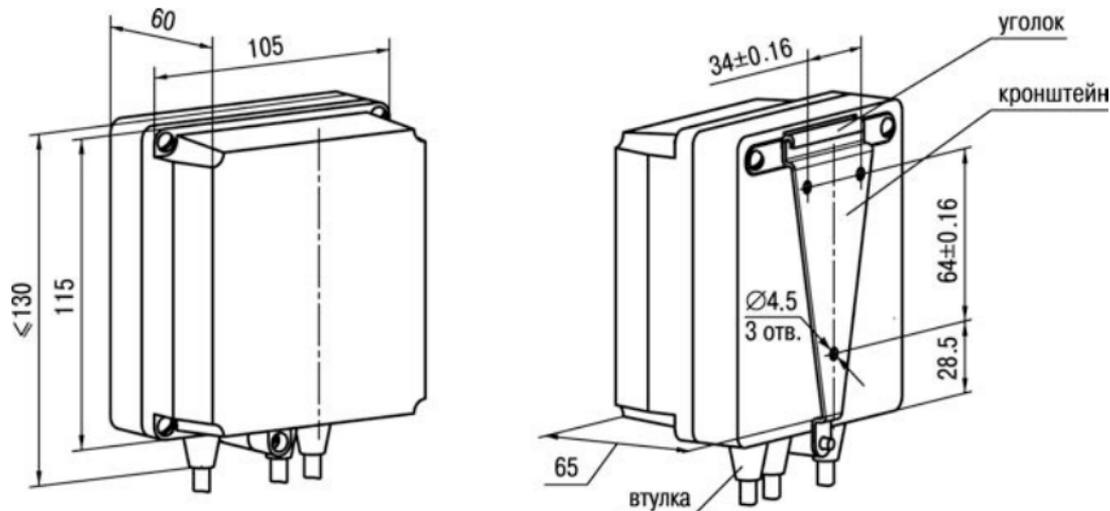
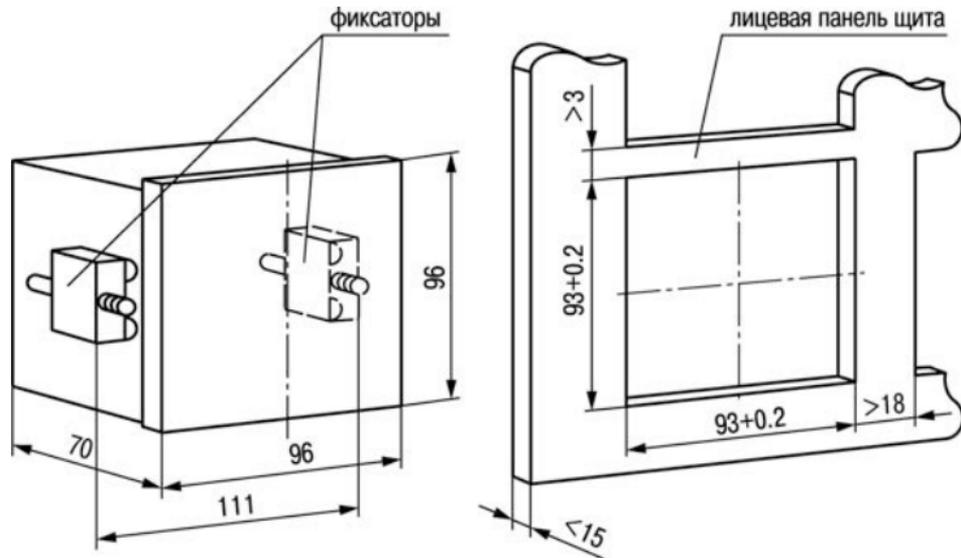


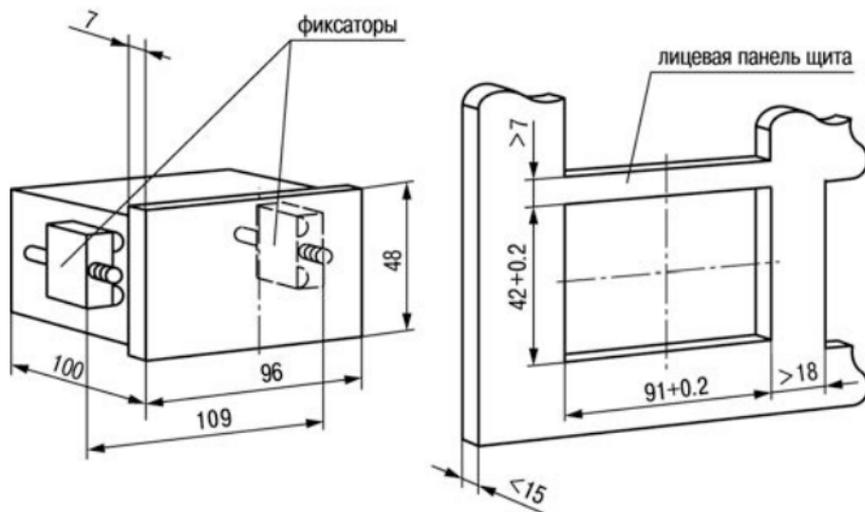
Рисунок А.1 – Прибор настенного крепления Н

На рисунке А.2 приведены габаритные и установочные чертежи прибора щитового крепления Щ1. Размеры указаны в мм.



**Рисунок А.2 – Прибор щитового крепления Щ1**

На рисунке А.3 приведены габаритные и установочные чертежи прибора щитового крепления Щ2. Размеры указаны в мм.



**Рисунок А.3 – Прибор щитового крепления Щ2**

## Приложение Б

(справочное)

### Схемы подключения прибора

Схемы подключения ко входам прибора различных устройств представлены на рисунках Б.1, Б.2, Б.3.

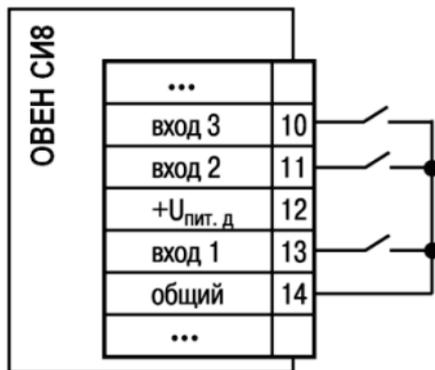


Рисунок Б.1 – Подключение ко входу коммутационных устройств

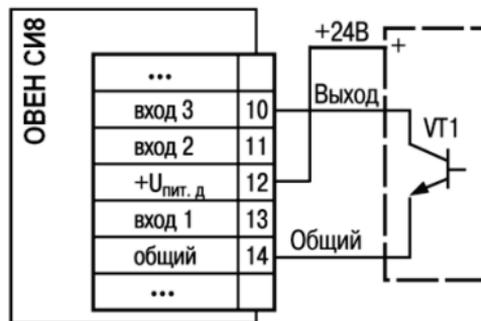


Рисунок Б.2 – Подключение датчиков, имеющих на выходе транзистор *n-p-n*-типа с открытым коллекторным выходом (питание датчиков от прибора)

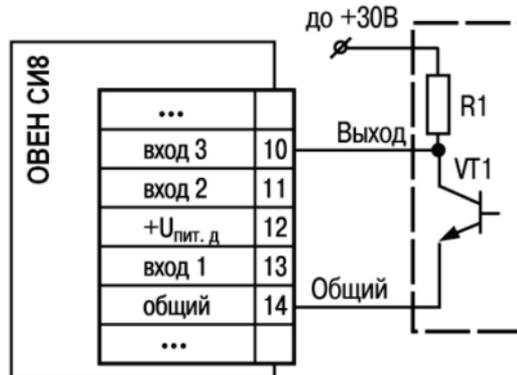


Рисунок Б.3 – Подключение датчиков с питанием от внешнего источника питания

Схемы подключения приборов с различными ВУ представлены на рисунках Б.4, Б.5, Б.6.

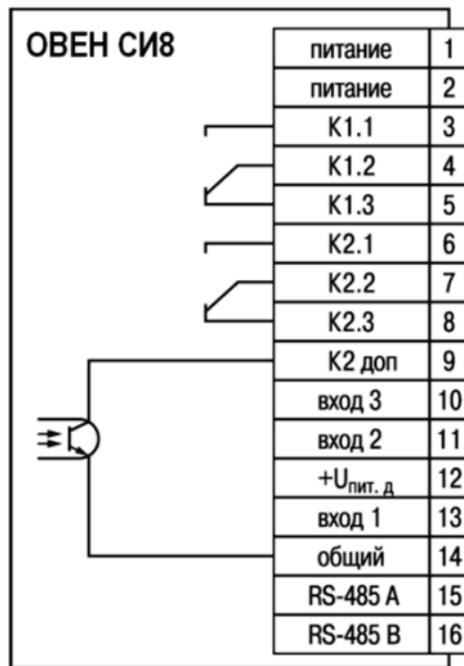
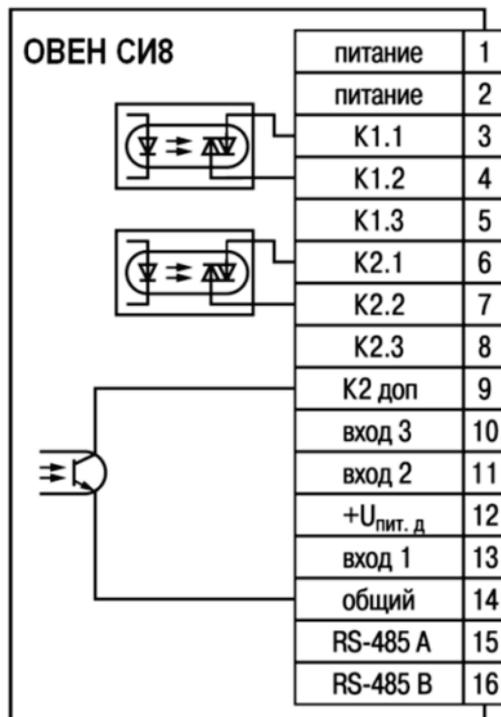


Рисунок Б.4 – Подключение прибора с ВУ типа Р



**Рисунок Б.5 – Подключение прибора с ВУ типа С**

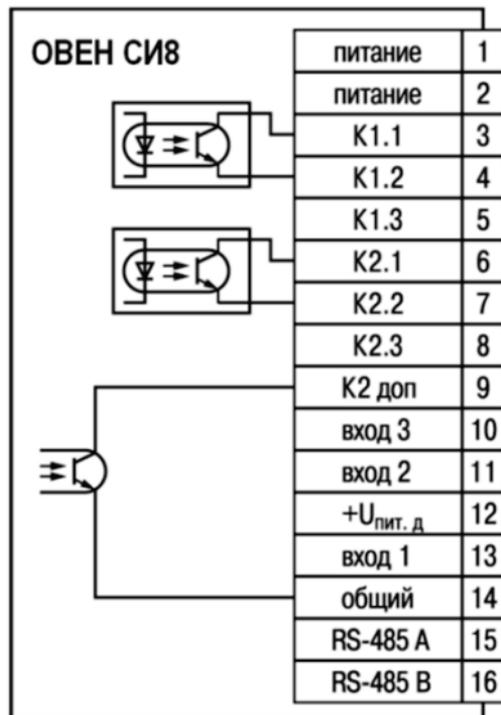
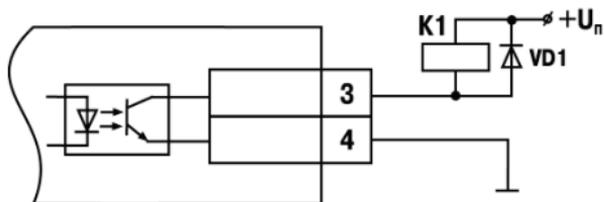


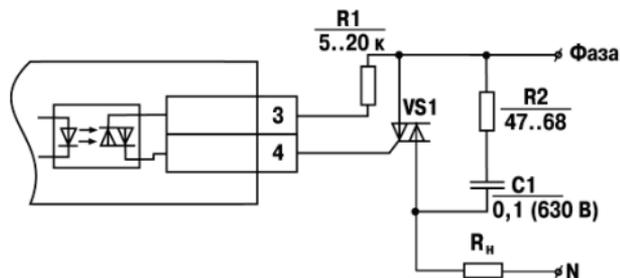
Рисунок Б.6 – Подключение прибора с ВУ типа К



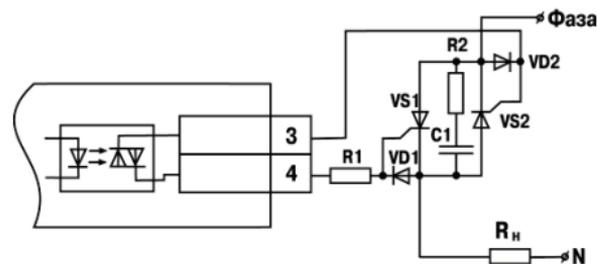
**Рисунок Б.7 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа Р**



**Рисунок Б.8 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа К**



**Рисунок Б.9 – Схема подключения силового симистора к ВУ типа С**



**Рисунок Б.10 – Схема подключения к ВУ типа С двух тиристоров, подключенных встречно-параллельно**

## Приложение В

(обязательное)

### Программируемые параметры

Таблица В.1 – Программируемые параметры

Наименование параметра	Имя на индикаторе	Диапазон значений	Заводские настройки	Настройки пользователя
<b>Общие параметры (есть в каждой группе)</b>				
Выход из группы параметров в режиме программирования	<i>out</i>	Кнопка  (команда)	–	
Возможность изменения параметров	<i>SEc</i>	0 или 1	0	
Сброс счетчика импульсов	<i>rESEt</i>	Кнопка  (команда)	–	
Сброс счетчика времени	<i>CLEAR</i>		–	

Продолжение таблицы В.1

Наименование параметра	Имя на индикаторе	Диапазон значений	Заводские настройки	Настройки пользователя
<b>Группа А – Уставки ЛУ</b>				
Первая уставка ЛУ1	<i>U1</i>	от -9999999 до 9999999	0	
Вторая уставка ЛУ1	<i>U2</i>	от -9999999 до 9999999	–	
Первая уставка ЛУ2	<i>U3</i>	от -9999999 до 9999999	0	
Вторая уставка ЛУ2	<i>U4</i>	от -9999999 до 9999999	–	
Время включенного состояния ВУ1	<i>t1</i>	от 1 до 99 с	–	
Время включенного состояния ВУ2	<i>t1</i>	от 1 до 99 с	–	
<b>Группа б – Параметры счетчика импульсов</b>				
Начальное значение счетчика импульсов	<i>Stct</i>	от -9999999 до 9999999	0	
Нижняя граница счета, при которой происходит перезагрузка счетчика импульсов	<i>FcnL</i>	от -9999999 до <i>Stct</i> -1	-10	
Верхняя граница счета, при которой происходит перезагрузка счетчика импульсов	<i>FcnH</i>	от <i>Stct</i> -1 до 9999999	10	

Продолжение таблицы В.1

Наименование параметра	Имя на индикаторе	Диапазон значений	Заводские настройки	Настройки пользователя
<b>Группа С. – Параметры прибора</b>				
Делитель	<i>P</i>	от 1 до 9999	1	
Множитель	<i>F</i>	от 0,0000001 до 99999999	1	
Время измерения расхода	<i>t<sub>c</sub></i>	от 1 до 99	1	
Смещение показаний расходомера	<i>d<sub>c</sub></i>	от 0 до 99999999	0	
Назначение входов прибора	<i>LnP</i>	от 1 до 6	4	
Постоянная времени входного фильтра	<i>t<sub>c</sub></i>	от 0,1 до 999,9 мс	20	
Выводимый на индикатор параметр	<i>Ln<sub>d</sub></i>	от 1 до 5	1	
Формат выводимого на индикатор времени	<i>F<sub>tt</sub></i>	0 или 1	1	
Перезагрузка счетчика импульсов значением параметра <i>St<sub>rt</sub></i> при включении питания прибора	<i>Ln<sub>ct</sub></i>	0 – нет 1 – да	0	

Окончание таблицы В.1

Наименование параметра	Имя на индикаторе	Диапазон значений	Заводские настройки	Настройки пользователя
<b>Group_d – Параметры работы ЛУ</b>				
Входная величина для ЛУ1	<i>SEL1</i>	от 1 до 3	1	
Направление счета при работе ЛУ1	<i>dCr1</i>	от 1 до 3	1	
Алгоритм управления ВУ1	<i>SEt1</i>	от 1 до 7	2	
Входная величина для ЛУ2	<i>SEL2</i>	от 1 до 3	1	
Направление счета при работе ЛУ2	<i>dCr2</i>	от 1 до 3	2	
Алгоритм управления ВУ2	<i>SEt2</i>	от 1 до 7	1	
<b>Group_E – Параметры связи прибора с ЭВМ</b>				
Длина адреса прибора	<i>ALEn</i>	8_bit или 11_bit	8_bit	
Адрес прибора в сети	<i>Adr</i>	От 0 до 256 или от 0 до 2048	0	
Скорость обмена	<i>SPd</i>	От 2400 до 57600 бит/с	9600	
Формат данных	<i>For</i>	См. таблицу 3.2	7b_nP_2S	





61153, г. Харьков, ул. Гвардейцев Широнинцев, 3А

Тел.: (057) 720-91-19

Факс: (057) 362-00-40

Сайт: [owen.com.ua](http://owen.com.ua)

Отдел сбыта: [sales@owen.com.ua](mailto:sales@owen.com.ua)

Группа тех. поддержки: [support@owen.com.ua](mailto:support@owen.com.ua)

---

Пер. № ukr\_334