



Задающее устройство SP-SM  
**Руководство по эксплуатации**

SP. 411727.018



## Содержание

	Страница
Введение	3
1 Описание и работа.....	4
2 Использование по назначению.....	14
3 Техническое обслуживание .....	16
4 Хранение и транспортирование .....	17
5 Утилизация.....	17
Приложение А. Перечень оборудования и средств поверки, необходимых для проведения контроля <i>АИС</i> Лист регистрации изменений	18

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) устанавливает правила эксплуатации задающего устройства SP. 411727.018 (в дальнейшем ЗУ), предназначенного для применения в схемах регулирования технологических процессов в качестве выносного задатчика.

Обслуживающий персонал должен руководствоваться настоящим Руководством по эксплуатации SP. 411727.018 РЭ, этикеткой SP. 411727.018 Э.

Руководство по эксплуатации содержит описание работы ЗУ, его составных частей, указания по использованию и техническому обслуживанию. В нем приведены технические параметры и характеристики.

Все авторские права защищены. Руководство по эксплуатации в целом или любая его часть не может быть воспроизведена или записана в поисковой системе, или перенесена в любой форме (механическими, фотокопирующими, записывающими или другими средствами) без предварительного получения письменного разрешения изготовителя.

Изготовитель гарантирует, что поставляемая продукция соответствует техническим данным, приведенным в настоящем Руководстве по эксплуатации, и отвечает требованиям к безопасности и качеству.

Изготовитель не несет никакой ответственности за любые повреждения или проблемы, возникающие в связи с использованием любых приспособлений или калибровочных средств, кроме тех, которые приведены в настоящем Руководстве по эксплуатации.

Техническое обслуживание ЗУ выполняется одним специалистом с высшим или среднетехническим образованием, изучившим настоящее Руководство по эксплуатации и имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже 3.

Настоящее Руководство по эксплуатации соответствует ГОСТ 2.601.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение ЗУ**

Устройство задающее предназначено для регулирования параметров различных узлов и систем с входными сигналами управления 0-10 В, 0-20 мА, 4-20 мА, 0-24 мА. ЗУ обеспечивает изменение выходного аналогового сигнала постоянного тока с помощью поворотного задатчика оптоэлектронного типа либо сквозную передачу аналогового сигнала верхнего уровня АСУТП. Прибор имеет микропроцессорное управление с возможностью задания коэффициента пропорциональности между изменением аналогового сигнала на выходе и числом оборотов поворотного задатчика. Прибор обеспечивает цифровую индикацию выходного либо входного аналогового сигнала с программируемым масштабированием.

### **1.2 Технические характеристики**

**Диапазон изменения выходного аналогового сигнала:** 0-20 мА, 4-20 мА, 0-24 мА, 0-10 В постоянного тока.

**Диапазон изменения входного аналогового сигнала:** 0-24 мА, 0-10 В постоянного тока.

**Сопrotивление нагрузки аналогового выхода:**

не менее 500 Ом для сигнала 0-10 В;

не более 500 Ом для сигнала 0-20; 4-20, 0-24 мА.

**Входное сопротивление аналогового входа:**

не менее 30 кОм для сигнала 0-10 В;

не более 110 Ом для сигнала 0-24 мА.

**Диапазон индикации выходного/входного сигнала:** 0-100% (возможно программное нормирование), дискретность 0,015%.

**Цифровые интерфейсы:** RS232, RS485

**Индикация:** -9999 до 99999, красный или зеленый 5-и сегментный LED, высота знака 14 мм.

Десятичная точка выставляется программно.

**Точность задания/измерения:** 0.02% +1 единица МР

**Нелинейность:** 0,02%

**Калибровка:** при 25°C и 40 % относительной влажности

**ТК:** 25 ppm/°C.

**Питание:** ~(220 +22/-33) В, частотой (50±1) / (60±2) Гц; 24 В (опционально).

**Потребляемая мощность:** не более 5 ВА.

**Масса:** не более 0,4 кг.

**Габаритные размеры:** 96x48x109 мм.

**Монтаж:** утопленный, размер монтажного отверстия 96x48

### **УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Подключение:** клеммная колодка, сечение провода < 2,5 мм<sup>2</sup>

**Время готовности:** не более 10 секунд после включения

**Рабочая температура:** минус 15° (без образования конденсата)...60°C.

**Температура хранения:** минус 20°...85°C

**Защита:** IP42 (только передняя панель)

**Эл. безопасность:** EN 61010-1, A2

**Прочность изоляции:** для степени загрязнения II, кат. измер. III.

АС питание прибора > 600 В (ZI), 300 В (DI)

DC питание прибора, вход, выход, доп. источник > 300 В (СИ),

250 В (ДИ)

ЭМС: EN 61000-3-2+A12; EN 61000-4-2, 3, 4, 5, 8, 11;

EN 550222, A1, A2

### 1.3 Состав

В состав ЗУ входят: Этикетка, РЭ, ЗУ, крепления для фиксации на панели.

### 1.4 Устройство и работа

Работа ЗУ возможна в двух режимах, переключение между которыми производится внешним дискретным логическим сигналом типа «сухой контакт».

– В режиме «Задание» аналоговый выход прибора подключается через слаботочное электромагнитное реле к цифро-аналоговому преобразователю (ЦАП), управляемому микроконтроллером. Принцип работы прибора в этом режиме основан на преобразовании угла поворота оптоэлектронного датчика (энкодера) в сигнал выходного постоянного тока с отображением на светодиодном индикаторе нормированного значения.

– В режиме «Слежение» аналоговый выход прибора подключается через слаботочное электромагнитное реле к входному аналоговому сигналу верхнего уровня автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) –  $U_{вх1}/I_{вх1}$  – для сквозной его передачи. При этом на светодиодных индикаторах отображается нормированное значение аналогового входного сигнала  $U_{вх2}/I_{вх2}$ , приходящего на аналого-цифровой преобразователь (АЦП) прибора. Фактически, ЗУ в этом режиме работает в качестве измерителя сигнала  $U_{вх2}/I_{вх2}$ . В то же время ЦАП прибора формирует аналоговый сигнал по нормированным значениям  $U_{вх2}/I_{вх2}$  с учетом коэффициентов нормирования аналогового выхода. За счет этого возможно безударное переключение ЗУ из режима «Слежение» в режим «Задание» без скачка выходного аналогового сигнала.

Блок-схема ЗУ представлена на рис. 1

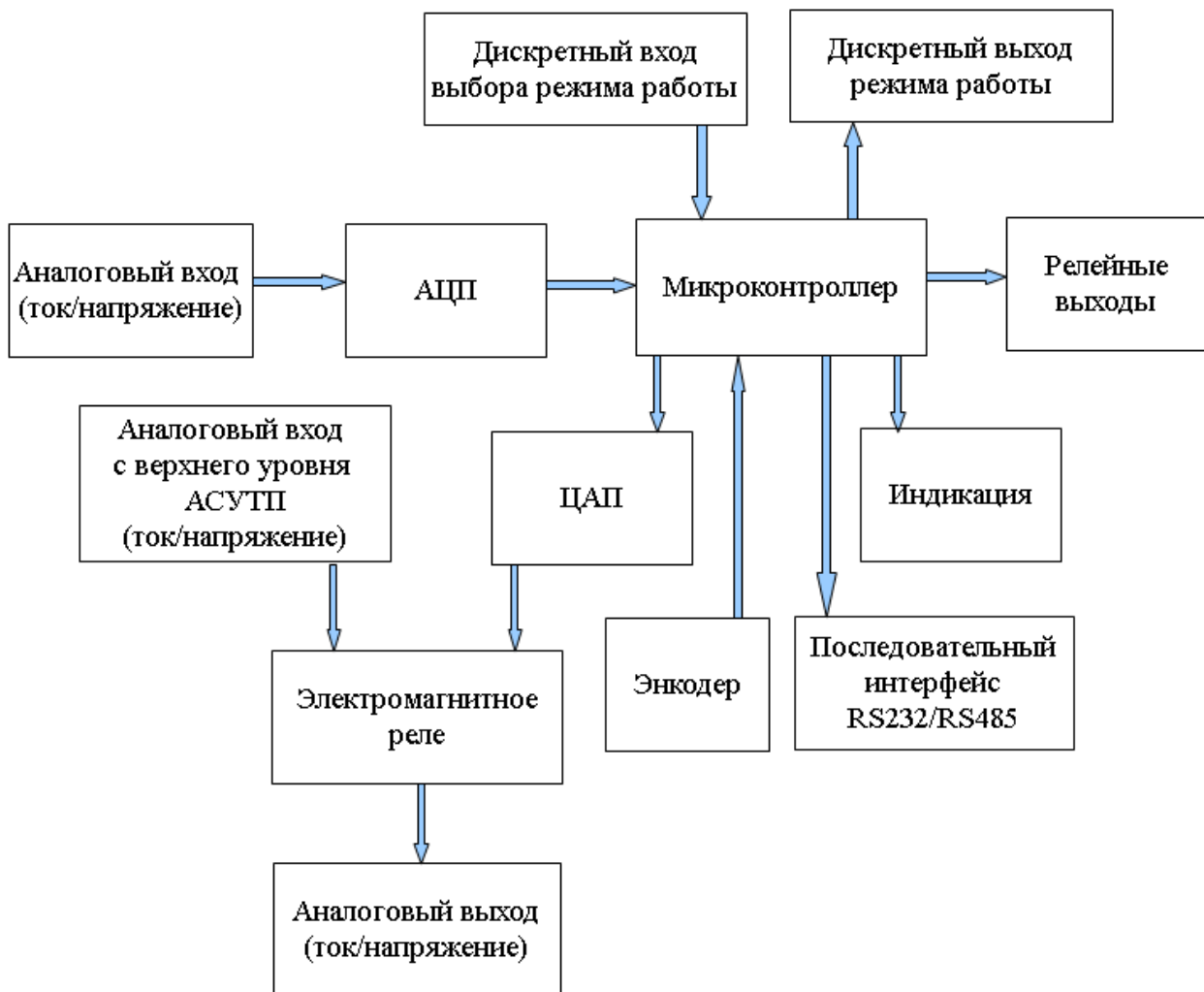


Рис. 1

На рис. 2, 3 представлены схемы подключения внешних цепей.



Рис. 2. Схема подключения внешних цепей к верхнему ряду разъемов 3U

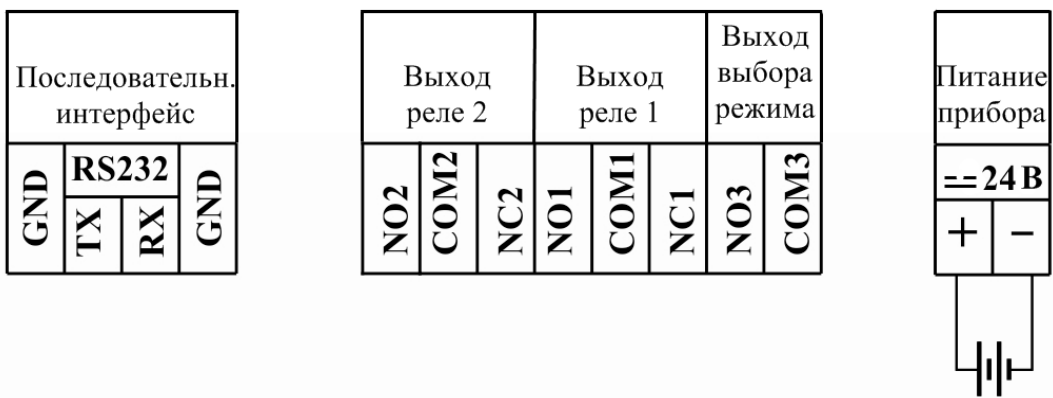


Рис. 3а. Схема подключения внешних цепей к нижнему ряду разъемов 3U (последовательный интерфейс RS232, питание прибора 24В постоянного тока)

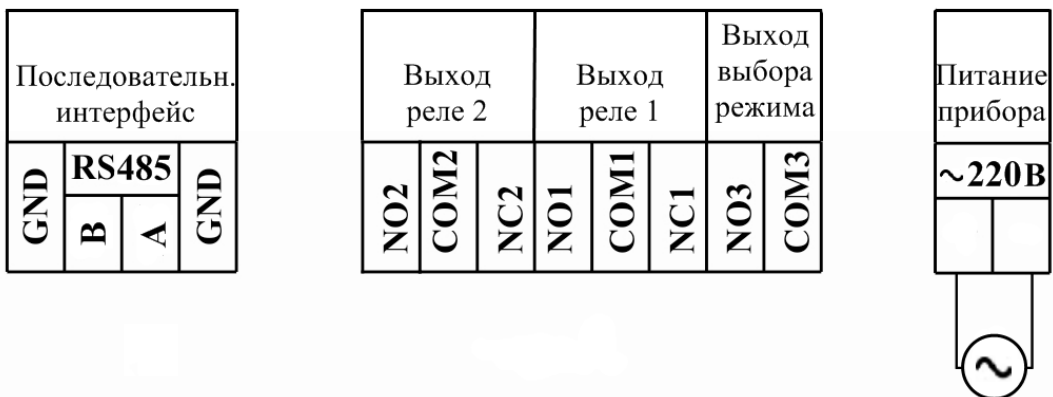


Рис. 3б. Схема подключения внешних цепей к нижнему ряду разъемов 3U (последовательный интерфейс RS485, питание прибора 220В переменного тока)

# Эксплуатация

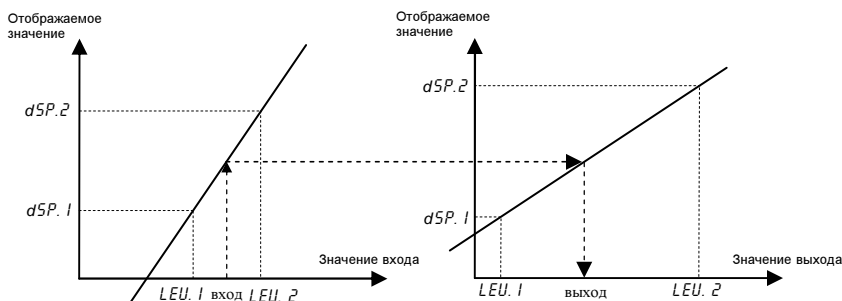
## ■ Основные функции

### Выбор режима работы

Задающее устройство позволяет выбирать режим работы прибора при помощи внешнего дискретного сигнала типа «сухой контакт». Открытый контакт задает режим «Слежение», замкнутый – режим «Задание».

В режиме «Задание» аналоговый выход прибора подключается через слаботочное электромагнитное реле к цифро-аналоговому преобразователю (ЦАП), управляемому микроконтроллером. Микроконтроллер преобразует угол поворота оптоэлектронного датчика (энкодера) в сигнал выходного постоянного тока с отображением на светодиодных индикаторах нормированного значения, а также формирует дискретный выходной сигнал в виде замкнутого контакта реле.

В режиме «Слежение» аналоговый выход прибора подключается через слаботочное электромагнитное реле к входному аналоговому сигналу верхнего уровня автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) для сквозной его передачи. Микроконтроллер в этом режиме осуществляет измерение аналогового входного сигнала, приходящего на аналого-цифровой преобразователь (АЦП) прибора, с отображением на светодиодных индикаторах нормированного значения, а также формирует дискретный выходной сигнал в виде открытого контакта реле. В то же время ЦАП прибора формирует аналоговый сигнал по нормированным значениям аналогового входа с учетом коэффициентов нормирования аналогового выхода. При этом выбор типа и диапазона аналогового входа и аналогового выхода, а также соответствующих коэффициентов масштабирования (нормирования) осуществляется полностью независимо, позволяя, таким образом, например, осуществлять измерение с индикацией токового входа 4-20мА, одновременно формируя на выходе ЦАП напряжение 0-10В, связанное с входным токовым сигналом через коэффициенты масштабирования.



### Тип и диапазон аналогового выхода

Тип выхода (установка параметра)	Функция	Диапазон выхода (установка параметров)	Диапазон значений
Диапазон выхода (ENPL)	Задаёт тип выходного сигнала по DC напряжению/току	0-10 В (0 - 10)	Отображается на дисплее в диапазоне -9999–99999 с функцией масштабирования. Положение десятичной запятой устанавливается произвольно.
		4-20 мА (4 - 20)	
		0-20 мА (0 - 20)	
		0-24 мА (0 - 24)	

**Примечания:** 1. Выбранное значение действует только на выход ЦАП. В режиме «Слежение» аналоговый выход прибора подключается для сквозной передачи сигнала верхнего уровня АСУТП.  
2. Значение диапазона выхода по умолчанию "0-24 мА (0 - 24)".

### Тип и диапазон аналогового входа

Тип выхода (установка параметра)	Функция	Диапазон выхода (установка параметров)	Диапазон значений
Диапазон выхода (ENPL)	Задаёт тип входного сигнала по DC напряжению/току	0-10 В (0 - 10)	Отображается на дисплее в диапазоне -9999–99999 с функцией масштабирования. Положение десятичной запятой устанавливается произвольно.
		0-24 мА (0 - 24)	

**Примечания:** 1. Измерение и индикация аналогового входного сигнала осуществляется только в режиме «Слежение».  
2. Значение диапазона входа по умолчанию "0-10В (0 - 10)".

### Автоматический возврат дисплея

Данная функция автоматически возвращает дисплей к отображению текущего значения аналогового выхода/входа (с учетом масштабирования), если за время 7 секунд не была нажата ни одна клавиша. При автоматическом возврате дисплея все параметры, измененные при программировании, сохраняются в памяти прибора.

## Масштабирование

- Аналоговые выходы/входы

SP-S преобразует значения аналогового выхода (входа) в соответствующие физические значения, отображаемые на дисплее.

LEVEL1: Любое значение выходного (входного) сигнала.

DISPLAY1: Отображаемое значение, соответствующее LEVEL1.

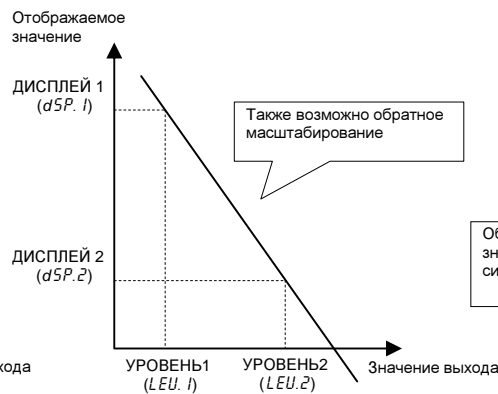
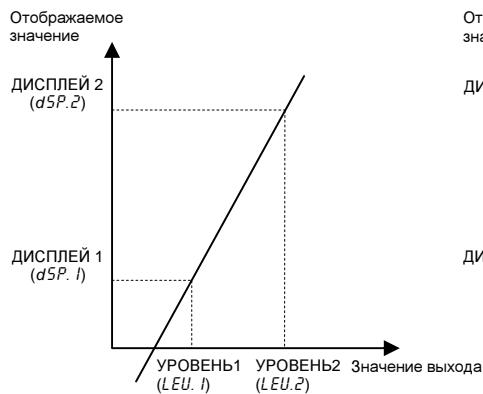
LEVEL2: Любое значение выходного (входного) сигнала.

DISPLAY2: Отображаемое значение, соответствующее LEVEL2.

Если значение DISPLAY1 установлено для LEVEL1, а DISPLAY2 – для LEVEL2, будет выведено значение, объединяющее две точки (подъем сдвига, масштабирование, отображение плюса/минуса и т.п. можно настроить произвольно).

Параметр	Значение	Описание
LEU.1	00000 - 99999	Значение выхода (входа) для dSP.1
dSP.1	-9999 - 99999	Отображаемое значение для LEU.1
LEU.2	00000 - 99999	Значение выхода (входа) для dSP.2
dSP.2	-9999 - 99999	Отображаемое значение для LEU.2

Параметр	Значение	Описание
dP	0.0000	Четыре десятичных знака после запятой
	00.0000	Три десятичных знака после запятой
	000.00	Два десятичных знака после запятой
	0000.0	Один десятичный знак после запятой
	00000	Нет десятичных знаков



Можно установить отображение десятичной точки по желанию. При отображении десятичной запятой учитывается количество цифр после запятой перед установкой отображаемого значения масштабирования.

Обратное масштабирование, когда отображаемое значение уменьшается при увеличении выходного сигнала, также возможно.

- Указания:**
1. Индикация аналогового входного сигнала осуществляется только в режиме «Слежение». Но коэффициенты масштабирования аналогового выходного сигнала в режиме «Слежение» влияют на выход ЦАП прибора (смотри раздел «Выбор режима работы»).
  2. Индикация аналогового выходного сигнала осуществляется только в режиме «Задание».

## Автосохранение

Функция автосохранения позволяет запомнить текущее состояние аналогового выхода при отключении питания и восстановить это состояние при повторном включении. При активизированной функции сохранение состояния во внутренней памяти происходит через семь секунд после последнего изменения значения выходного сигнала с помощью энкодера.

Параметр	Значение	Описание
A.SAVE	OFF	ВЫКЛ.: Автосохранение отключено
	ON	ВКЛ.: функция автосохранения включена

При отключенной функции автосохранения при отключении и повторном включении питающего напряжения происходит сброс аналогового выхода к нижней границе выбранного диапазона. Функция активна только в режиме «Задание» работы прибора.

## Задание точности

Задающее устройство позволяет изменять значение выходного сигнала в режимах "ГРУБО" и "ТОЧНО". В настройках по умолчанию задан режим "ГРУБО". Для перехода в режим "ТОЧНО" нажмите клавишу "SHIFT" при отображении на дисплее текущего выходного значения. Для возврата в режим "Грубо" нажмите клавишу "SHIFT" еще раз. Текущий режим отображается на дисплее индикатором задания точности прибора.

Точность изменения уровня выходного сигнала в режиме "ГРУБО" можно настроить с помощью параметра *rEUS*, задающего число оборотов ручки прибора при перестройке от нижней до верхней границы выбранного диапазона задания.

- Примечания:**
1. На шаг изменения уровня выходного сигнала в режиме "ТОЧНО" параметр *rEUS* не влияет.
  2. В режиме "ТОЧНО" перестройка уровня выходного сигнала от нижней до верхней границы диапазона происходит за 250 оборотов ручки.
  3. Функция активна только в режиме «Задание» работы прибора.

## Возврат к настройкам по умолчанию

Данная функция восстанавливает первоначальные значения всех параметров и используется для сброса прибора к заводским настройкам. Для активирования функции выберите параметр *F5* на уровне эксплуатации прибора и нажмите клавишу "SHIFT" два раза.

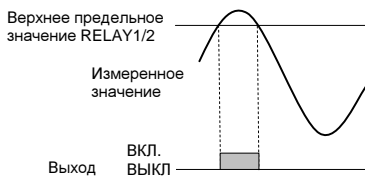


## Релейные выходы

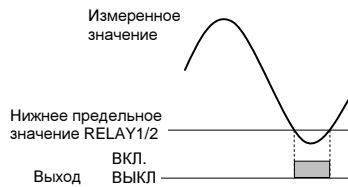
Релейные выходы 1 и 2 (RELAY1 и RELAY2) можно переключить в один из следующих трех режимов в зависимости от значения, отображаемого на дисплее:

- Верхний предел (срабатывание по максимальному значению)  
Выход включается после того, как отображаемое значение превышает установленное.
- Нижнее предельное значение (срабатывание по минимальному значению)  
Выход включается после того, как отображаемое значение становится меньше, чем установленное.
- Верхний и нижний пределы (срабатывание при выходе за предельные значения):  
Верхний (параметр H) и нижний (параметр L) пределы можно задавать независимо друг от друга.  
Выход включается после того, как отображаемое значение выходит за установленные предельные значения.

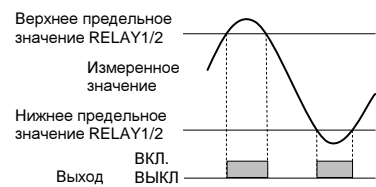
### Верхний предел (срабатывание по максимальному значению)



### Нижний предел (срабатывание по минимальному значению)

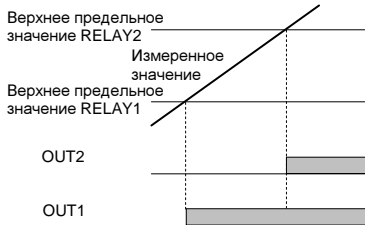


### Верхний и нижний пределы (срабатывание при выходе за предельные значения)

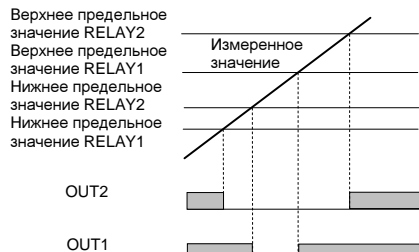


Три типа срабатывания релейных выходов, показанные выше, можно комбинировать произвольным образом. Ниже приведены примеры возможных комбинаций.

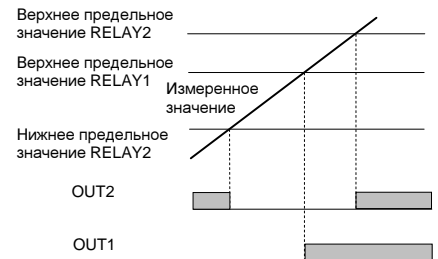
### 2 варианта вывода верхнего предельного значения



### Срабатывание при достижении порогового значения



### Комбинация верхнего предельного значения и верхнего/нижнего предельных значений



## Ограничение выхода

Данная функция позволяет ограничить выход тока/напряжения прибора значениями, заданными параметрами *LEU.1* и *LEU.2*.

Параметр	Значение	Описание
<i>bound</i>	<i>off</i>	ВЫКЛ.: Ограничение отключено
	<i>on</i>	ВКЛ.: Функция ограничения включена

При отключенной функции ограничения значение выхода изменяется от нижней до верхней границы соответствующего диапазона тока/напряжения. Функция активна только в режиме «Задание» работы прибора.

## Работа с внешним энкодером

Для удаленного управления изменением выходного аналогового сигнала прибора в режиме «Задание» предусмотрено подключение дополнительного внешнего оптоэлектронного датчика (энкодера), идентичного встроенному. При этом функционирование встроенного и внешнего энкодеров полностью независимо, что позволяет одновременное управление выходным аналоговым сигналом с любого из энкодеров по выбору оператора.

## Последовательный интерфейс

Для удаленной индикации входного (режим «Слежение») или выходного (режим «Задание») аналогового сигнала в приборе предусмотрен последовательный интерфейс RS232/RS485. Передача данных осуществляется пакетами по два байта, содержащими фактическое значение входного/выходного тока (в микроамперах) или напряжения (в милливольтках), младшим байтом вперед (режим LSB). Скорость передачи 19.2кбит/с, 8 бит без контроля четности.

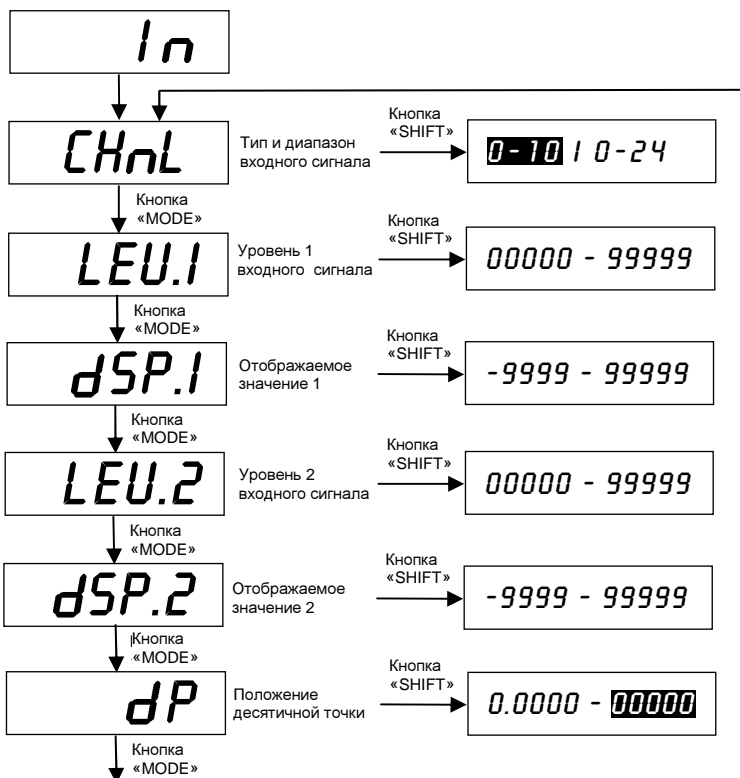
## ■ Параметры

Все параметры программирования прибора сгруппированы в структуру функциональных меню, переход между которыми осуществляется кнопкой «LEVEL».



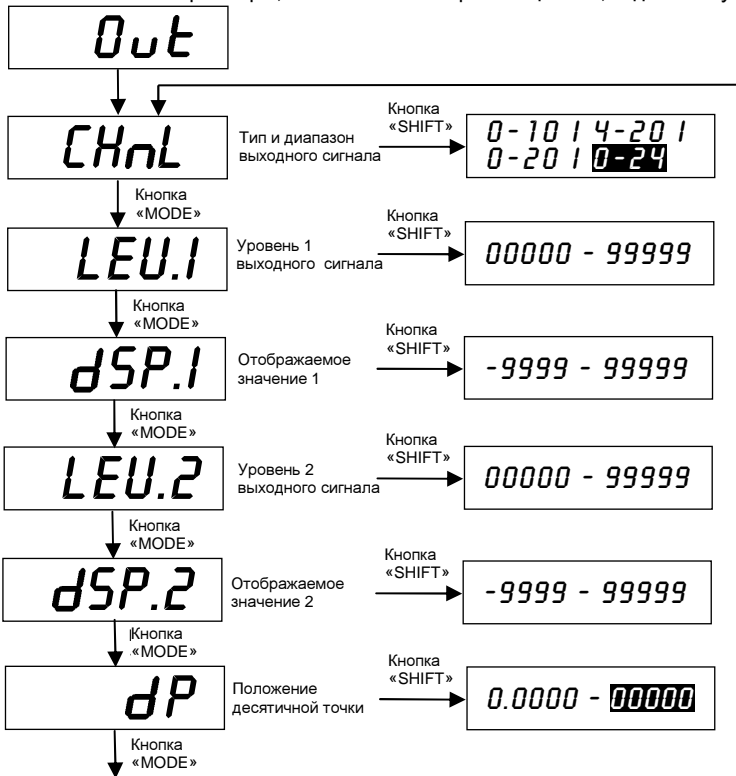
### Меню параметров входного сигнала

Примечания: 1. При изменении типа и диапазона входного сигнала параметры масштабирования принимают значения по умолчанию, поэтому сначала нужно изменить диапазон входа.  
2. Параметры, показанные инверсным цветом, заданы по умолчанию.



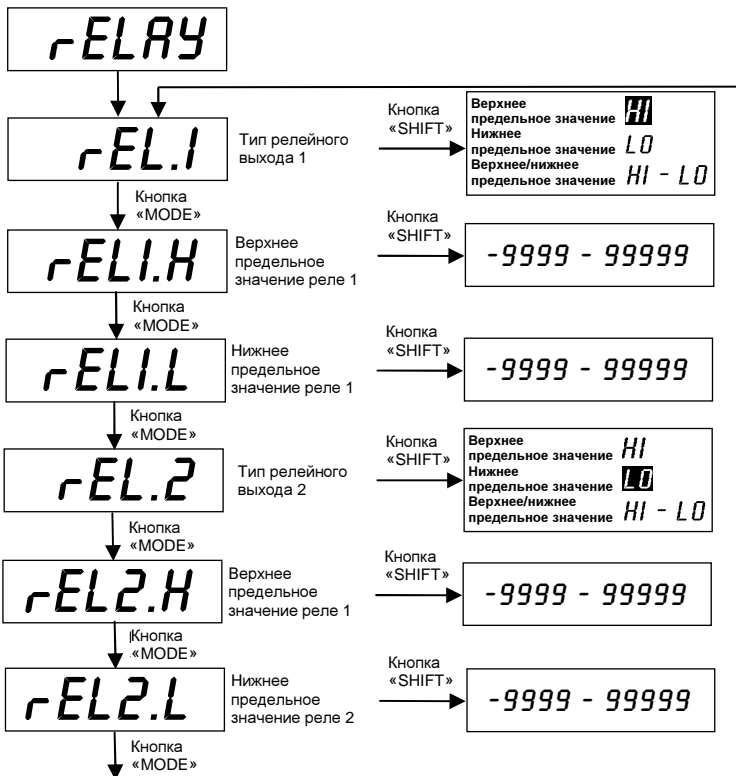
## Меню параметров выходного сигнала

- Примечания: 1. При изменении типа и диапазона выходного сигнала параметры масштабирования принимают значения по умолчанию, поэтому сначала нужно изменить диапазон входа.  
2. Параметры, показанные инверсным цветом, заданы по умолчанию.



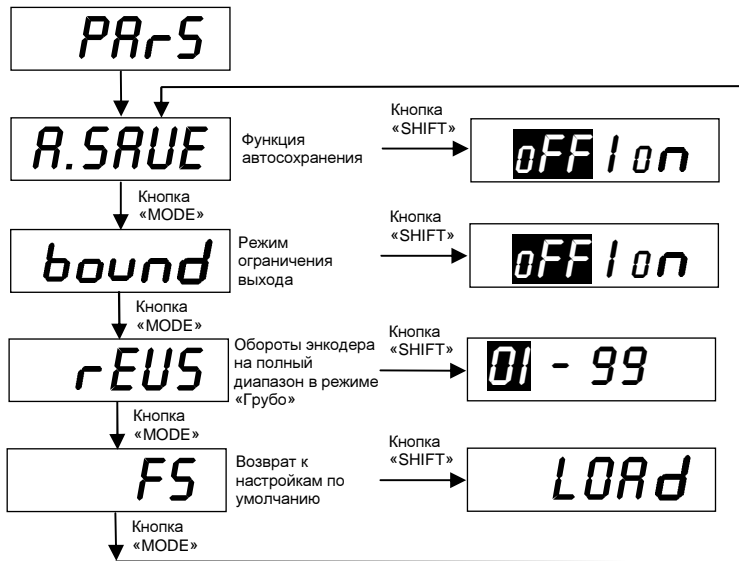
## Меню параметров релейных выходов

- Примечание: Параметры, показанные инверсным цветом, заданы по умолчанию.

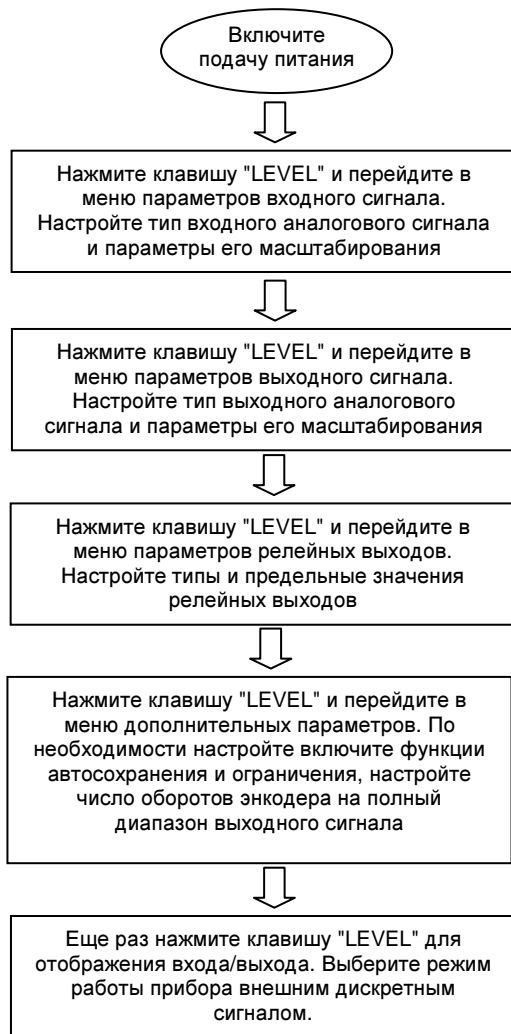


## Меню дополнительных параметров

Примечание: Параметры, показанные инверсным цветом, заданы по умолчанию.



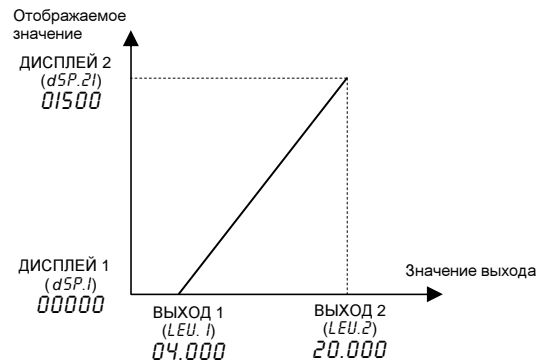
## ■ Начальная настройка



## ■ Пример настройки

### Пример: Регулирование скорости вращения электродвигателя

- Выход задающего устройства SP-SM подключается к аналоговому входу преобразователя частоты.
- Преобразователь частоты должен быть запрограммирован на управление скоростью вращения электродвигателя по аналоговому входу.
- Диапазон регулирования: 0-1500 об/мин, вход 4-20 мА.



1. Внешним дискретным сигналом переведите 3У в режим «Задание».
2. Установите для типа выходного сигнала задающего устройства SP-SM значение 4-20 мА. Параметр:  $\zeta HnL$  (тип выхода), значение: 4-20
3. Установите отображаемые значения для соответствующих значений аналогового выхода. Установите масштабирование, как показано ниже, для следующего соотношения: выход 4 мА → отображение 0, выход 20 мА → отображение 1500.

Параметр	Значение
$LEU.1$ (значение выхода для $dSP.1$ )	04000
$dSP.1$ (отображаемое значение для $LEU.1$ )	00000
$LEU.2$ (значение выхода для $dSP.2$ )	20000
$dSP.2$ (отображаемое значение для $LEU.2$ )	01500
$dP$ (положение десятичной запятой)	00000

**Указание:** Положение десятичной точки соответствует положению в числе после масштабирования. При установке отображаемого значения масштабирования необходимо учитывать количество цифр после точки.

## ■ Устранение неполадок

При возникновении ошибки подробности отображаются на основном индикаторе. Узнайте причину ошибки на основном индикаторе и примите соответствующие меры.

Основной индикатор	Причины ошибок	Меры по устранению ошибок
Мигает 99999	Отображаемое значение превышает 99999	Значение масштабирования может быть неверным. Проверьте значение масштабирования на уровне программирования прибора
Мигает -9999	Отображаемое значение меньше -9999	
Мигает Err.Lu	Ошибка задания параметров масштабирования	Параметры масштабирования <i>LEU.1</i> и <i>LEU.2</i> равны между собой. Для правильного масштабирования необходимо задать разные значения <i>LEU.1</i> и <i>LEU.2</i>

### 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности.

Перечень испытательного оборудования и средств измерений, необходимых для контроля, поверки приведен в приложении А.

### 1.6 Маркировка

Товарный знак предприятия-изготовителя (или его наименование) нанесен на руководстве по эксплуатации и этикетке.

Код заказа:

	<b>SP-SM</b>	/	/	/	/
Тип поворотного задатчика:	оптический		O		
	резистивный		R		
Питание:	24 В постоянного тока			24V	
	220 В переменного тока			220V	
Цвет символов :	красный				0
	зеленый				1
Цифровой интерфейс:	RS232				232
	RS485				485

### 1.7 Упаковка

ЗУ упаковано в транспортную тару завода изготовителя.

## 2 Использование по назначению.

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Запрещается во время работы отключать соединители составных частей ЗУ и нарушать целостность ЗУ.

2.1.2 Наличие в помещении паров агрессивных и электропроводящих жидкостей не допускается.

2.1.3 Для исключения появления помех в процессе измерений не следует располагать ЗУ вблизи мощных источников электромагнитных излучений (станков, рентгеновских установок, микроволновых печей, индукторов и др.)

2.1.4 В местах установки ЗУ внешние магнитные поля не должны превышать 4000А/м; не должно быть источников сильных вибраций.

2.1.5 При эксплуатации ЗУ должно быть обеспечено наличие исправного защитного заземления составных частей и их надежное соединение с цеховым контуром заземления.

2.1.6 При монтаже, включении, испытаниях и эксплуатации ЗУ могут возникнуть следующие виды опасности: электроопасность. Источниками электроопасности являются шнуры и соединители сетевого питания. Указанные компоненты имеют на отдельных своих элементах опасные для жизни напряжения. **Эксплуатация ЗУ без заземления и при снятых защитных крышках ЗАПРЕЩЕНА!**

2.1.7 Шнуры сетевого питания должны быть размещены так, чтобы была исключена возможность их механического повреждения.

2.1.8 Воздух в месте эксплуатации не должен содержать взрывоопасных газов и паров агрессивных и электропроводящих веществ.

2.1.9 Не допускается размещение на ЗУ посторонних предметов, а также закрывать вентиляционные отверстия корпуса.

Условия эксплуатации должны исключать возможность попадания в корпус электронного блока твердых предметов, пыли и капель жидкостей, что может явиться причиной замыкания электрических цепей в блоках, повреждения узлов и выхода из строя ЗУ.

2.1.10 Запрещается проводить осмотр, профилактические работы и ремонт при включенном ЗУ.

## **2.2 Подготовка к работе**

### **2.2.1 Меры безопасности при подготовке ЗУ к работе**

2.2.1.1 К работе с ЗУ допускаются лица, подробно изучившие Руководство по эксплуатации.

2.2.1.2 Вскрытие упаковки ЗУ после транспортировки к месту эксплуатации производится представителем предприятия-изготовителя или техническим персоналом заказчика.

Вскрытие упаковки должно производиться в условиях, соответствующих условиям эксплуатации. По результатам распаковки (если она производилась без представителей предприятия-изготовителя) должен быть составлен акт, утвержденный руководителем предприятия-потребителя и заверенный службой контроля качества.

**Не допускается эксплуатация ЗУ без оформления акта о вводе в эксплуатацию.**

2.2.1.3 При подготовке и эксплуатации ЗУ необходимо соблюдать меры безопасности в соответствии с (ПТБ) «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и (ПТЭ) «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

### **2.2.2 Проверка комплектности поставки**

Распаковав ЗУ, проверьте его комплектность в соответствии с перечнем этикетки.

Произведите внешний осмотр, при котором проверьте:

- 1 отсутствие механических повреждений и целостность защитных покрытий блоков;
- 2 наличие и прочность креплений органов управления и коммутации, плавность вращения ручек управления;
- 3 состояние разъемов.

### **2.2.3 Установка на месте эксплуатации**

2.2.3.1 Разместите ЗУ в монтажном отверстии (см. п.п. 1.1.2). Вентиляционные отверстия ЗУ не должны быть закрыты посторонними предметами. Руководствуясь блок-схемой, выполните все соединения внешних цепей. Убедитесь в надежности заземления и его составных частей, исправности предохранителей сетевого питания и соответствии их номинальному значению. Проверьте отсутствие механических повреждений шнуров сетевого питания.

Рабочее место должно быть оборудовано для подключения ЗУ к электрической сети с напряжением и частотой, указанными в п.п.1.1.2 настоящего руководства по эксплуатации. При несоответствии указанным требованиям эксплуатация ЗУ запрещена.

2.2.3.2 Для проверки работы ЗУ необходимо провести настройку параметров ЗУ в соответствии с п.п.1.1.4 настоящего руководства. Провести измерение выходного параметра во всем диапазоне регулирования с помощью средств измерения, приведенных в Приложении Б.

Если результаты проверки лежат в пределах, заданных по программе допусков, то ЗУ готово к эксплуатации.

### **3. Техническое обслуживание**

#### **3.1.1 Общие указания**

При использовании ЗУ по назначению проводится техническое обслуживание в виде контроля основных параметров на соответствие техническим характеристикам п.п.1.1.2 с периодичностью не реже 1 раз в год.

ЗУ должно эксплуатироваться в климатических условиях, указанных в п.п.1.1.2 настоящего руководства по эксплуатации.

Обслуживающий персонал должен состоять из 1 человека – специалиста, изучившего настоящее руководство по эксплуатации и имеющим квалификационную группу по технике безопасности не менее 3.

Техническое обслуживание ЗУ и устранение неисправностей выполняется техническим персоналом заказчика, прошедшим обучение под руководством специалистов предприятия-изготовителя.

Транспортирование ЗУ разрешается любым видом транспорта, кроме морского. Срок хранения системы в распакованном виде – 2 месяца, в упаковке предприятия-изготовителя – 6 месяцев.

Для технического обслуживания направляются исправные ЗУ, соответствующие КД.

Контрольно-профилактические работы проводить 1 раз в месяц. При этом производится протирка разъемов и передней панели. Для этого необходимо  $0,05 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  спирта этилового ректифицированного и  $0,1 \text{ m}^2$  бязи.

Перечень средств измерений и испытательного оборудования, необходимых для технического освидетельствования (поверки), контроля, регулирования (настройки), выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту ЗУ приведены в таблице приложения Б.

#### **3.1.6 Техническое освидетельствование**

3.1.6.1 При эксплуатации ЗУ проводят техническое освидетельствование (поверку, калибровку) его технических характеристик с периодичностью (1 раз в год).

Для проведения калибровки необходимо провести измерение выходного тока и напряжения в крайних точках каждого диапазона и сравнить их с отображаемыми на LED экране. Для проверки линейности, необходимо кроме крайних точек провести измерение в центральной точке каждого диапазона и построить аппроксимирующую кривую с расчетом отклонения от линейного закона.

3.1.6.2 Техническое освидетельствование (поверка, калибровка) ЗУ должно проводиться при соблюдении следующих условий:

- напряжение питающей сети  $220 \pm 10\% \text{ В}$ ;
- частота  $50 \pm 0.5 \text{ Гц}$ ;
- температура окружающей среды  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $40\%$ ;

3.1.6.3 Перечень средств измерений, испытательного оборудования, которые необходимы для технического освидетельствования (поверки, калибровки), выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту ЗУ, приведены в приложении А.

3.1.6.4 Применяемые стандартные средства измерения в качестве средств технического освидетельствования (поверки, калибровки), должны быть поверены государственной или ведомственной метрологической службой и время с момента их поверки не должно составлять более половины межповерочного интервала.

3.1.6.5 Подготовка средств поверки (калибровки) к работе должна выполняться в соответствии с эксплуатационной документацией на эти средства измерения.

3.1.6.6 Результаты технического освидетельствования заносятся в таблицу 1 этикетки ЭТ.



### **3.1.7 Консервация**

Консервация ЗУ не требуется.

### **3.3 Результаты проверки**

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения параметров ЗУ удовлетворяют требованиям 1.1.2.

## **4 Хранение и транспортирование**

4.1 ЗУ транспортируется в соответствии с требованиями ОСТ 11 418.000 и правилами перевозки грузов в условиях хранения 3 и 4.2 по ГОСТ 15150 в части воздействия климатических факторов и в условиях транспортирования Л по ГОСТ 23170 в части воздействия механических факторов.

4.2 На транспортной таре должна быть нанесена маркировка, содержащая манипуляционные знаки, предупредительную надпись и обязательные надписи по ГОСТ 14192 и указанные в конструкторской документации на упаковку.

4.3 ЗУ, поступившее на склад потребителя, следует хранить в упакованном виде в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150 в течение 6 месяцев со дня поступления. Наличие в воздухе пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей, вызывающих коррозию, не допустимо.

## **5 Утилизация**

Материалы и комплектующие ЗУ, использованные при изготовлении ее составных частей, как при эксплуатации в течение всего срока службы, так и по истечении ресурса, не представляют опасности для здоровья человека, производственных и складских помещений, окружающей среды. Утилизация отработавших ресурс и вышедшего из строя ЗУ может производиться любым, доступным потребителю способом (например, аналогично утилизации компьютеров).

Приложение А  
(обязательное)

Таблица А.1

Перечень средств измерений и оборудования, используемых при контроле

Наименование и условное обозначение средств измерений и оборудования	Обозначение документа на поставку или основного конструкторского документа	Основные технические характеристики	Примечание
1	2	3	5
Вольтметр прецизионный	3458А	Базовая погрешность (Упост.) 0.003% Разрешение по напряжению 0.1 нВ Разрешение по току 1пА	ф. Agilent

## Примечания

1. Вместо указанных в таблице А.1 образцовых средств поверки могут применяться другие аналогичные средства измерений и оборудование, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.



Лист согласования

SP. 411727.018 PЭ

Должность	Подпись	Инициалы, фамилия
Начальник бюро стандартизации		
Начальник отдела ОТ		
Начальник ЛРСИ		
Начальник бюро надежности и испытаний		
Вед. инженер ЛККР		
Начальник отдела		
Разработчик PЭ		