

Открытое акционерное общество  
**СКБ ИС**

**УСТРОЙСТВО ЦИФРОВОЙ  
ИНДИКАЦИИ**

**ЛИР-510, ЛИР-520, ЛИР-530**

**ПАСПОРТ И ИНСТРУКЦИЯ ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЛИР-510.000 ПС, ЛИР-520.000 ПС, ЛИР-530.000 ПС

Санкт-Петербург



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение устройства .....	3
2. Комплект поставки.....	3
3. Функциональные возможности .....	4
4. Технические характеристики .....	5
5. Конструктивное исполнение.....	6
6. Требования к измерительным датчикам.....	9
7. Подготовка к работе.....	13
7.1. Установка.....	13
7.2. Подключение .....	13
7.3. Согласование параметров .....	13
7.4. Порядок работы.....	20
8. Системы отсчета.....	21
8.1. Относительная система отсчета .....	22
8.2. Абсолютная система отсчета .....	22
8.3. Оперативная система отсчета .....	23
9. Зона референтной метки ( <i>дополнительная функция</i> ).....	24
10. Дистанционное обнуление ( <i>дополнительная функция</i> ) .....	25
11. Порт RS-232 ( <i>дополнительная функция</i> ) .....	25
12. Сохранение значения текущей координаты при выключении питающего напряжения ( <i>дополнительная функция</i> ).....	28
13. Помехоустойчивость.....	28
14. Указания мер безопасности.....	29
15. Транспортировка и хранение .....	29
16. Маркировка .....	30
17. Схема составления условного обозначения .....	30
18. Неисправности и методы их устранения .....	31
18.1. Неисправности электронных компонентов .....	31
18.2. Неисправности по вине потребит компонентов.....	31
18.3. Неисправности ошибочно идентифицируемые .....	33
19. Гарантия изготовителя.....	34
20. Рекламация и ремонт .....	34
21. Информация о разъемах .....	35
21.1. Вход для подключения измерительных датчиков .....	35
21.2. Вход для подключения сигналов зоны референтной метки .....	35
21.3. Вход для подключения сигналов дистанционного обнуления.....	36
21.4. Вход для подключения питающей сети.....	36
21.5. Вход для подключения порта RS-232 .....	36
22. Свидетельство о приемке .....	37



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Устройство цифровой индикации (УЦИ) предназначено для совместной работы с оптоэлектронными растровыми преобразователями линейных или угловых перемещений. Оно осуществляет обработку и визуализацию информации о перемещении контролируемого объекта.

УЦИ может быть использовано в качестве специализированных комплектующих изделий в составе информационно-измерительных систем металлообрабатывающих станков и других машин при измерении и контроле линейных или угловых механических перемещений.

УЦИ легко встраивается в пульта управления станком или устанавливается на кронштейн.

УЦИ может быть использовано не только в станках новых моделей, но и при модернизации. Использование цифрового отсчета вместо визуального считывания показаний со шкал лимбов предотвращает субъективные ошибки считывания, значительно уменьшает утомляемость оператора, позволяет осуществлять контроль размера детали в процессе ее обработки без остановки станка и использования универсальных средств измерения.

## 2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- паспорт и руководство по эксплуатации;
- устройство цифровой индикации;
- кабель сетевой с евровилкой длиной 1.8 м;
- ответные части разъемов РС-10ТВ для подключения измерительных датчиков в соответствии с количеством подключаемых датчиков;
- ответная часть разъема РС-7ТВ для подключения формирователей внешних сигналов ЗОНА RI или дистанционное обнуление СБРОС;
- нуль-модемный кабель длиной 1.8 м для подключения к последовательному интерфейсу RS-232C;
- .....
- .....



### 3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

УЦИ обладает следующими функциональными возможностями:

- получает информацию об угловом или линейном перемещении от независимых измерительных датчиков – преобразователей перемещения;
- поддерживает возможность контроля перемещения в трех системах отсчета:
  - *абсолютной*;
  - *относительной*;
  - *оперативной*;
- индицирует величину перемещения относительно положения референтной метки измерительного датчика в *абсолютной* системе отсчета, которая определяет, например, систему координат станка или измерительной системы;
- индицирует величину перемещения относительно *плавающего нуля*, положение которого задается в любом месте контролируемого перемещения в *относительной* системе отсчета и определяет, например, координаты обрабатываемой детали;
- имеет независимую *оперативную* систему отсчета, положение которой может быть определено в любом месте контролируемого перемещения, с сохранением отсчета для *абсолютной* и *относительной* системы отсчета;
- восстанавливает *относительную* систему (систему координат детали) по положению референтной метки измерительного датчика;
- имеет независимое задание параметров для каждой оси, с возможностью:
  - выбора линейного или углового режима индицирования результатов перемещения;
  - согласования знака отсчета и направления перемещения;
  - выбора значения дискретности входного сигнала, поступающего от измерительного датчика (табл. 1);
  - выбора величины округления индицируемого значения;
  - задания удвоения значения измеряемого размера при индицировании линейного перемещения (индицирование диаметра измеряемой детали);
  - выбора диапазона измерения и формата вывода информации на индикатор при измерении углового перемещения.
- имеет энергонезависимую память для сохранения параметров и положения *плавающего нуля относительной* системы отсчета после выключения питания.



УЦИ может иметь дополнительные функции, указанные при заказе:

- приемник внешнего сигнала: ЗОНА RI (см. п. 9.) или дистанционное обнуление RS типа «сухой контакт» для каждой оси (см. п. 10.);
- последовательный интерфейс типа RS-232C предназначенный для систем сбора информации (см. п. 11.);
- сохранение текущего отсчета при выключении питающего напряжения (см. п. 12.).

Таблица 1

Дискретность входного сигнала	
Для линейного режима измерения перемещения, <i>мкм</i>	Для углового режима измерения перемещения, <i>град</i>
0.1, 0.2, 0.25, 0.5 1, 2, 2.5, 5 10, 20, 25, 50 100, 200, 250, 500	0.0001, 0.00015, 0.0002, 0.0003, 0.00036, 0.0005, 0.0006, 0.0009 0.001, 0.0015, 0.002, 0.003, 0.0036, 0.005, 0.006, 0.009 0.01, 0.015, 0.02, 0.03, 0.036, 0.05, 0.06, 0.09

#### 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество одновременно контролируемых осей перемещения:

ЛИР-510.....	1
ЛИР-520.....	2
ЛИР-530.....	3

Тип подключаемых преобразователей перемещений ..... линейный/угловой

Вход для подключения преобразователя

перемещений (А, А<sub>инв</sub>, В, В<sub>инв</sub>, RI, RI<sub>инв</sub>) U<sub>пит</sub>=+5В..... RS-422 ПИ (ТТЛ)

Значение дискретности входного сигнала ..... см. табл.1

Максимальная частота приема сигнала от измерительных датчиков, МГц ..... 1

Число индицируемых десятичных разрядов ..... 7 + знак

Допустимое потребление тока внешними устройствами

от встроенного источника питания +5В, не более, мА ..... 750

Напряжение питания УЦИ, при (47...440)Гц, В..... ~85...~264В

Потребляемая мощность, не более, Вт..... 15

Высота цифр основного светодиодного табло зеленого цвета, мм ..... 13

Степень защиты корпуса ..... IP54

Условия эксплуатации - закрытое отапливаемое помещение:

температура окружающей среды, °С ..... 0... +40

относительная влажность, при +25°С, %..... 80

атмосферное давление, кПа..... 84,0-106,7

## 5. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

УЦИ выпускается в металлическом корпусе, имеющем высокопрочное порошковое покрытие. На рис. 1...3 показаны габаритно-установочные размеры для ЛИР-510, ЛИР-520 и ЛИР-530 соответственно.

По типу корпуса различают два исполнения: **А** - приборное и **Р** - панельное, которое отражается в соответствующей позиции кода заказа УЦИ (см. п. 17.).

Приборное исполнение имеет в основании корпуса ножки с резьбовыми отверстиями, что позволяет использовать УЦИ как настольный прибор или закреплять его на кронштейне.

Панельный вариант исполнения корпуса предназначен для встраивания УЦИ в технологические стойки, щиты, пульта управления и т.д. и его крепления при помощи отверстий в лицевой панели.

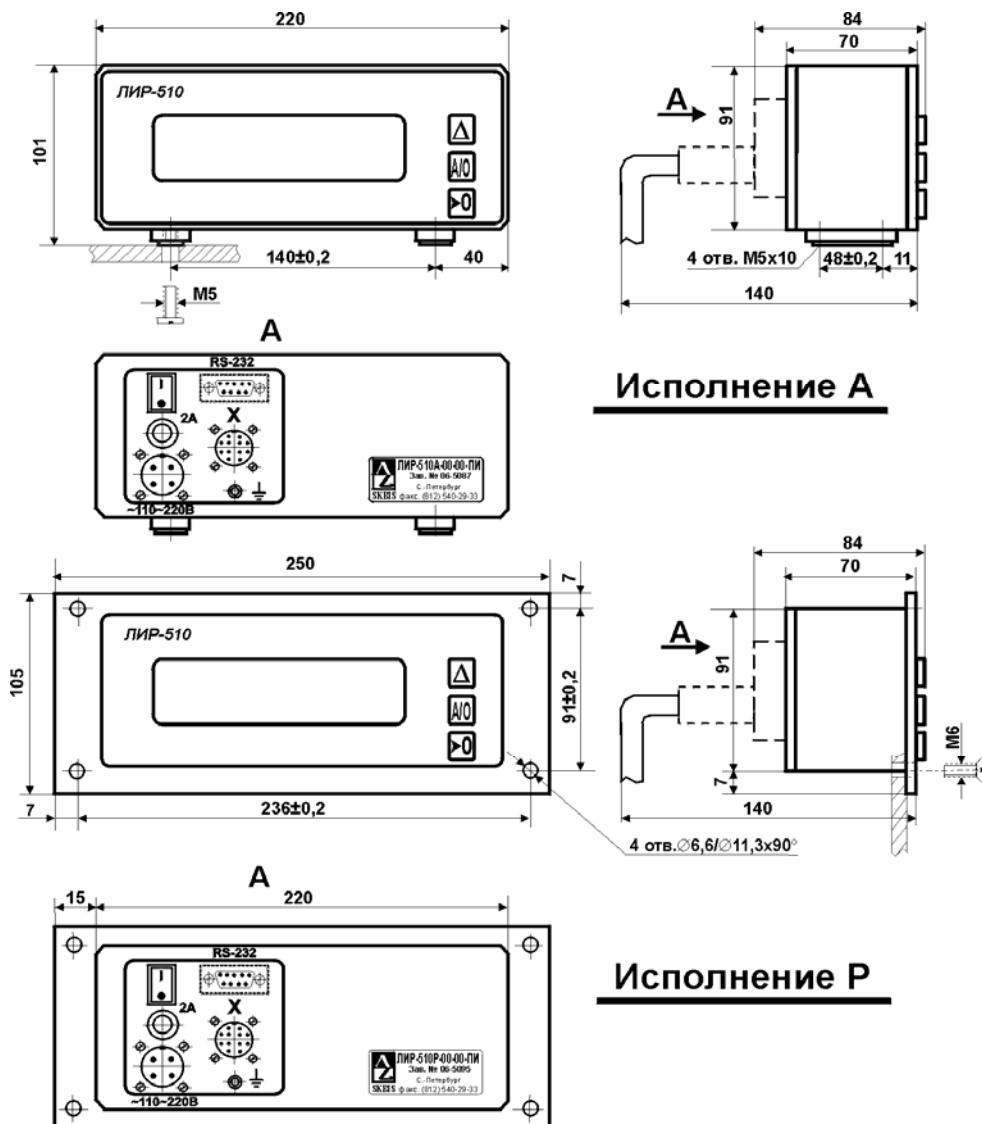
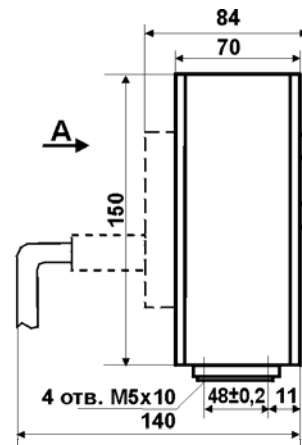
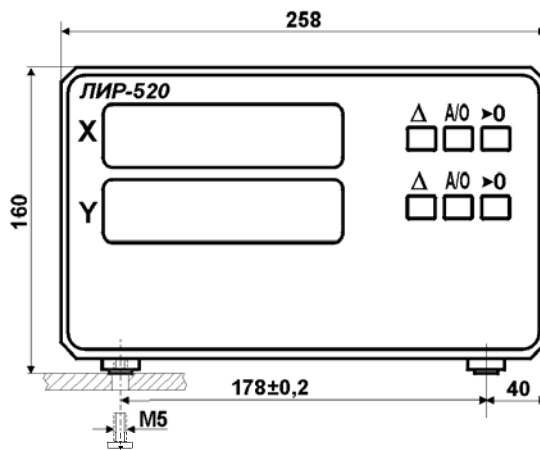
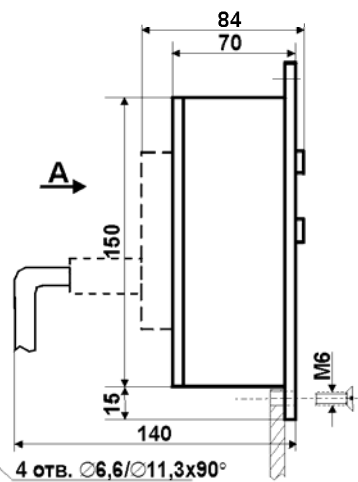
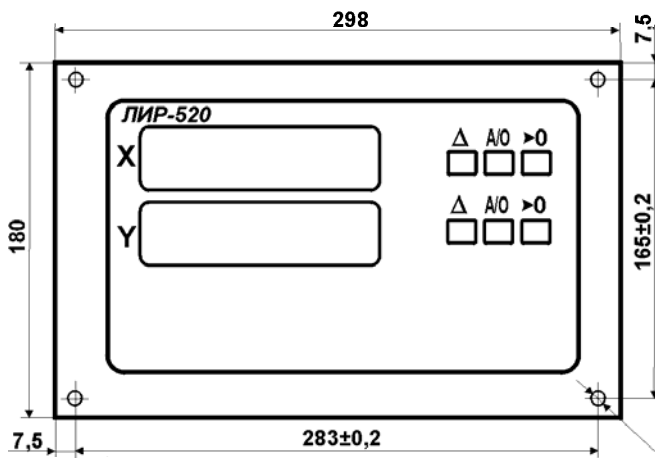
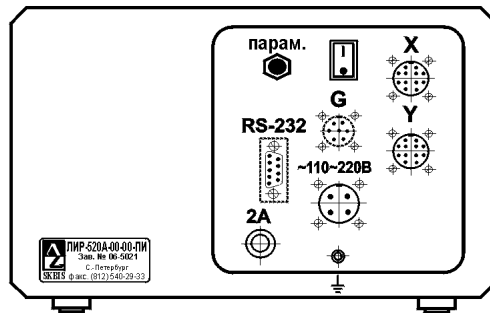


Рис. 1



**A**

**Исполнение А**



**A**

**Исполнение Р**

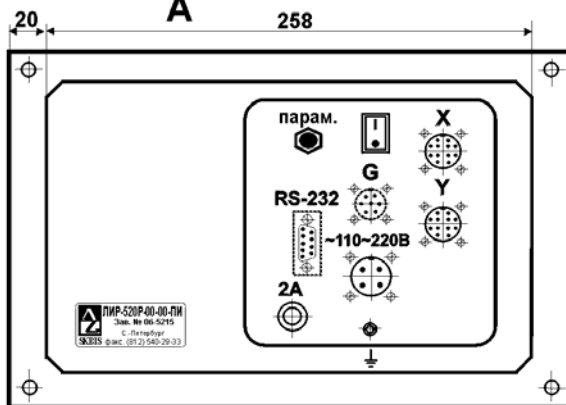


Рис. 2

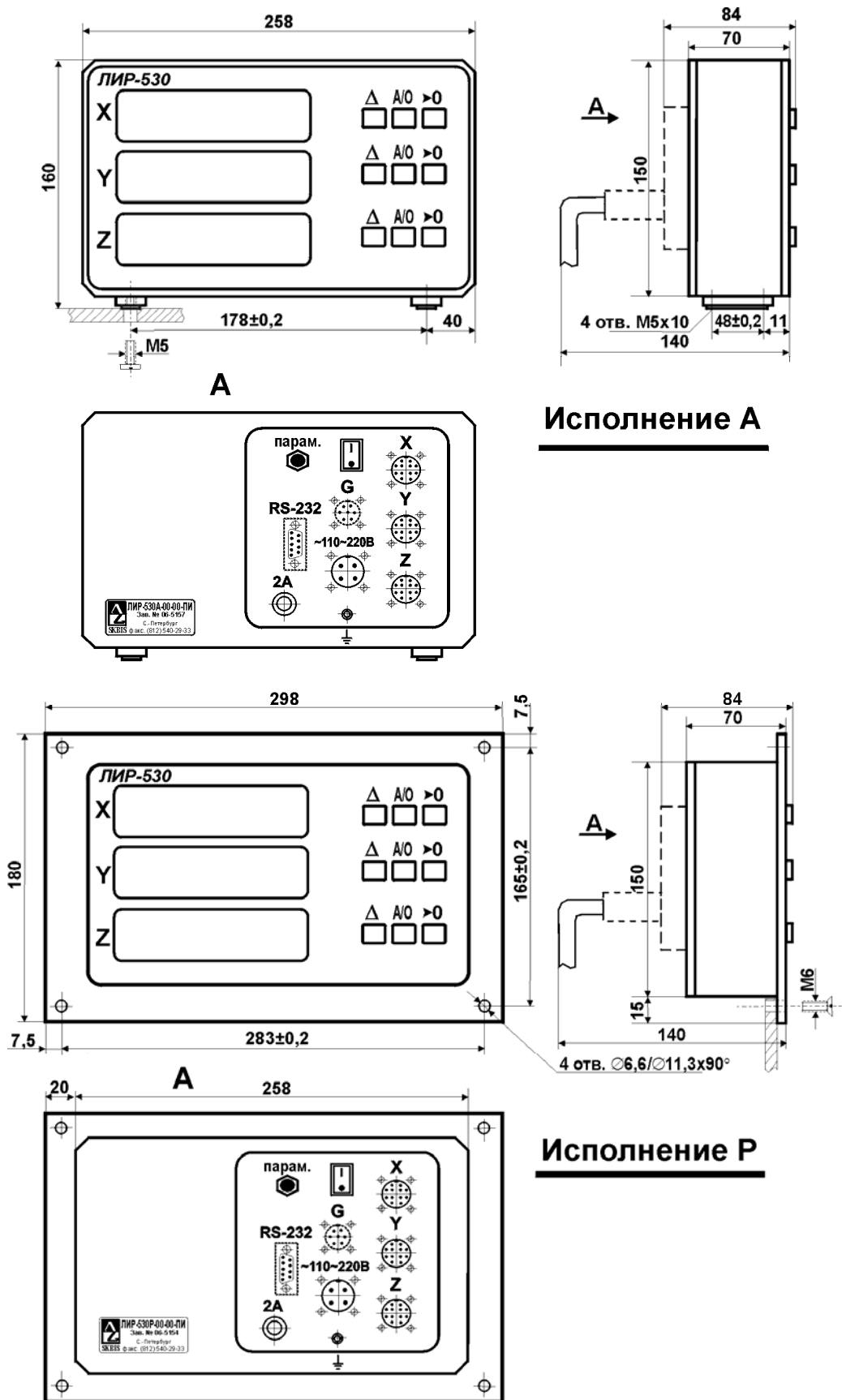


Рис. 3



На передней панели УЦИ расположены индикационные табло в соответствии с количеством контролируемых осей перемещения и кнопки задания режимов измерения.

На задней панели УЦИ расположены:

- разъем «~110/220В» 2РМ14Б4Ш1В1 (вилка) для подключения сетевого кабеля;
- клавишный выключатель сети «I / O»;
- держатель предохранителя «2А»;
- клемма заземления;
- разъемы «X», «Y», «Z» РС10ТВ (вилка) для подключения измерительных датчиков в соответствии с количеством контролируемых осей перемещения;
- кнопка включения режима изменения параметров «ПАРАМ» (только для ЛИР-520 и ЛИР-530).

При необходимости устанавливаются дополнительные разъемы:

- для интерфейса «RS-232» D-SUB-9 (вилка);
- для подключения датчиков сигналов ЗОНА RI или дистанционный СБРОС «G» РС7ТВ (вилка).

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. В базовом исполнении предполагается, что оси перемещения имеют названия: X, Y, Z, поэтому индикационные табло и разъемы имеют соответствующие надписи: «X», «Y», «Z».
2. При заказе обозначения осей перемещения другими буквами, соответствующего изменения надписей в паспорте УЦИ не производится.
3. Разъемы «G» РС7ТВ и «RS-232» D-SUB-9 указанные на рис. 1...3 пунктиром устанавливаются только при заказе соответствующих дополнительных функций.

**6. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ДАТЧИКАМ**

Преобразователи перемещения

(измерительные датчики) преобразуют информацию о перемещении рабочих органов станка или измерительной системы в электрические сигналы. В зависимости от требований измерительной задачи необходимо правильно выбрать измерительные датчики по электрическим, функциональным, точностным характеристикам и требованиям, предъявляемым УЦИ.

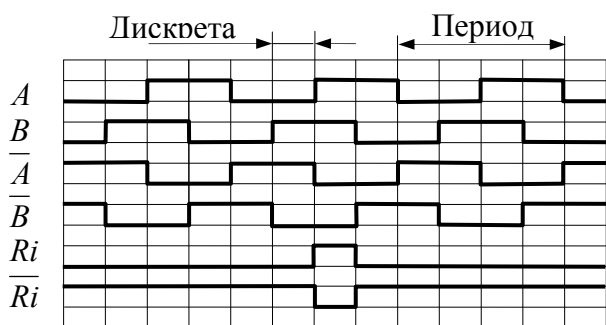


Рис. 4

УЦИ рассчитано на работу с измерительными датчиками, имеющими напряжение питания +5В и формирующими три выходных парафазных сигнала ТТЛ уровня в стандарте RS-422 (рис. 4). Из них, два квадратурных сигнала **A** и **B** несут информацию о направлении перемещения и его величине, а третий - сигнал референтной метки **RI** однозначно определяет взаимное пространственное положение неподвижной части преобразователя (корпуса датчика) и его подвижной части (измерительного узла).

На рис. 5 приведена схема организации одного из каналов приема сигнала в УЦИ от измерительного датчика.

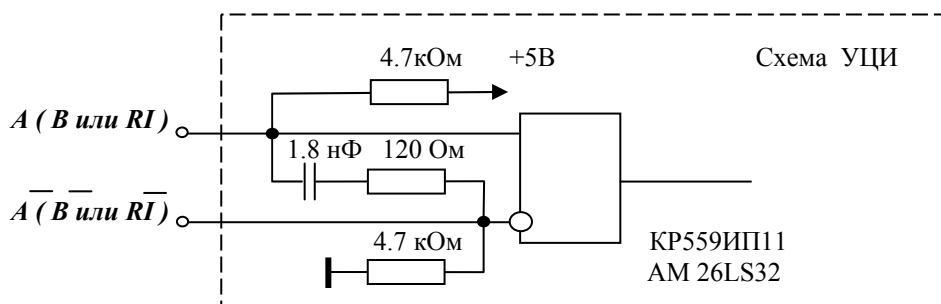


Рис. 5

При выборе измерительного датчика для подключения к УЦИ, необходимо помнить о согласовании величины, регистрируемой преобразователем, дискреты перемещения (линейной или угловой) с внутренними настройками УЦИ (табл. 4).

Для измерения линейных перемещений могут использоваться линейные и угловые преобразователи.

Преимуществом системы измерения с использованием линейного преобразователя является возможность его установки в непосредственной близости к линии измерения и снижение общей погрешности за счет жесткой связи между объектом перемещения и измерительной головкой.

Значение дискретности линейного преобразователя выбирается в качестве параметра для соответствующей оси УЦИ, к которой он подключен.

При использовании углового преобразователя для измерения линейных перемещений датчик сопрягают, например, с осью ходового винта, реечно-шестеренчатой парой, редуктором или измерительным колесом. Вследствие этого, результирующая дискретность связывает число периодов выходного сигнала измерительного датчика (число импульсов) и линейное перемещение рабочего органа за один оборот датчика формулой:

$$d_{инд} = \frac{L}{4 \cdot n_T},$$

где:  $d_{инд}$  - дискретность индицируемого значения, мкм;  $L$  – линейное перемещение за один оборот преобразователя, мкм (например, шаг ходового винта);  $n_T$  - число периодов выходного сигнала за один оборот преобразователя.



Табл. 2 дает типовые соотношения между значением входной дискретности УЦИ, линейным перемещением рабочего органа и числом периодов выходного сигнала за один оборот измерительного датчика.

Таблица 2

Линейное перемещение, соответствующее одному обороту вала преобразователя $L$ , мм	Число периодов выходного сигнала за один оборот вала преобразователя				
	$d_{\text{инд}}=1$ мкм	$d_{\text{инд}}=2$ мкм	$d_{\text{инд}}=2.5$ мкм	$d_{\text{инд}}=5$ мкм	$d_{\text{инд}}=10$ мкм
120	30000	15000	12000	6000	3000
100	25000	12500	10000	5000	2500
50	12500	6250	5000	2500	1250
40	10000	5000	4000	2000	1000
30	7500	3750	3000	1500	750
20	5000	2500	2000	1000	500
16	4000	2000	1600	800	400
12	3000	1500	1200	600	300
10	2500	1250	1000	500	250
8	2000	1000	800	400	200
6	1500	750	600	300	150
5	1250	625	500	250	125
4	1000	500	400	200	100
2	500	250	200	100	50
1	250	125	100	50	-

Если угловой преобразователь перемещения используется в качестве датчика угла поворота, то в этом случае выбор числа периодов выходного сигнала за один оборот вала преобразователя осуществляется в соответствии с табл. 3.

При выборе измерительного датчика необходимо учитывать скорость перемещения, на которой он будет использоваться. При этом частота формируемого им выходного сигнала не должна превышать максимально возможную частоту приема сигналов УЦИ, равную 1 МГц.

Так, для линейного преобразователя, максимально допустимую рабочую скорость рассчитывают по формуле:

$$V_{\text{max}} = F_{\text{max}} \cdot \Delta \cdot 60,$$

где:  $V_{\text{max}}$  – скорость измерительной системы, м/мин;  $F_{\text{max}}$  – максимальная частота приема сигнала УЦИ, Гц;  $\Delta$  – дискретность линейного преобразователя, мкм.

Например: максимально допустимая скорость линейного перемещения при дискретности 1 мкм и максимально возможной частоте приема сигнала 1 МГц, составляет 60 м/мин.



Таблица 3

Число периодов выходного сигнала за один оборот вала преобразователя угла поворота	Дискретность индицируемого значения, град	Соответствие дискретности, (для справки) град, мин, сек	Рекомендуемый класс точности преобразователя угла поворота, (для справки), не ниже
900 000	0.0001°	0° 00' 0,36"	3 класс ±1.5"; ±2.5"
600 000	0.00015°	0° 00' 0,54"	
450 000	0.0002°	0° 00' 0,72"	
300 000	0.0003°	0° 00' 1,08"	
250 000	0.00036°	0° 00' 1,296"	
180 000	0.0005°	0° 00' 1,80"	
150 000	0.0006°	0° 00' 2,16"	
100 000	0.0009°	0° 00' 3,24"	
90 000	0.001°	0° 00' 3,60"	
60 000	0.0015°	0° 00' 5,40"	
45 000	0.002°	0° 00' 7,20"	4 класс ±7.5"
30 000	0.003°	0° 00' 10,80"	5 класс ±15"
25 000	0.0036°	0° 00' 12,96"	
18 000	0.005°	0° 00' 18"	
15 000	0.006°	0° 00' 21,6"	6 класс ±30"
10 000	0.009°	0° 00' 32,40"	
9 000	0.01°	0° 00' 36"	
6 000	0.015°	0° 00' 54"	7 класс ±75"
4 500	0.02°	0° 01' 12"	
3 000	0.03°	0° 01' 48"	
2 500	0.036°	0° 02' 9,60"	8 класс ±150"
1 800	0.05°	0° 03'	
1 500	0.06°	0° 03' 36"	
1 000	0.09°	0° 06'	

Для углового преобразователя максимально возможная рабочая скорость измерения рассчитывается по формуле:

$$V_{\max} = F_{\max} \cdot \frac{L}{4 \cdot n_T} \cdot 60,$$

где:  $V_{\max}$  – скорость измерительной системы, оборот/мин;  $F_{\max}$  – максимальная частота приема сигнала УЦИ, Гц;  $L$  – линейное перемещение за один оборот преобразователя, мкм (например, шаг ходового винта);  $n_T$  – число периодов выходного сигнала за один оборот преобразователя.



## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подготовка УЦИ к работе в составе измерительной системы сводится к последовательному выполнению требований разделов «Установка», «Подключение», «Согласование параметров», «Порядок работы» настоящего документа и проверке функционирования всей измерительной системы.

### 7.1. УСТАНОВКА

УЦИ устанавливается в удобном для оператора месте, защищенном от атмосферных осадков, попадания стружки, охлаждающей жидкости, масла и т.д. УЦИ фиксируется на рабочем месте с использованием крепежных отверстий (рис. 1...3).

Сигнальные кабели и кабель питания УЦИ прокладываются таким образом, чтобы предотвратить их излом, перетирание или другие механические повреждения во время эксплуатации. Кроме того, они не должны иметь общих экранов с силовыми электрическими цепями станка (общие трубы, отверстия в станине и т.д.).

### 7.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Подключите преобразователи линейных или угловых перемещений к соответствующим разъемам «X», «Y», «Z» (см. п. 21.1.), расположенным на задней панели УЦИ в соответствии с рис. 6.

Подключите к разъему «~110...~220В» сетевой кабель (см. п. 21.4.). Зажим заземления, расположенный возле вилки сетевого кабеля, соедините с общей шиной заземления в месте подключения УЦИ к питающей сети отдельным проводом, имеющим сопротивление не более 0.1 Ом. Соедините вилку сетевого кабеля с источником переменного напряжения (~85...~264) В, с частотой 47...440 Гц. Блок питания УЦИ автоматически определяет величину подводимого к нему напряжения и не требует дополнительных операций.

Включение УЦИ осуществляется переключением клавишного выключателя, расположенного на задней панели, в положение «I».

После включения питания УЦИ готов к работе.

### 7.3. СОГЛАСОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Для правильного функционирования УЦИ в составе измерительной системы необходимо согласовать параметры УЦИ с характеристиками измерительных датчиков, учитывая наличие промежуточных кинематических цепей (редуктор, винт-гайка, шестерня-рейка и т.д.). УЦИ имеет независимое задание параметров для каждой оси.

Для ЛИР-520, ЛИР-530 включение режима согласования параметров осуществляется нажатием кнопки «ПАРАМ» на задней панели УЦИ и удержанием ее в нажатом состоянии до окончания изменения параметров.

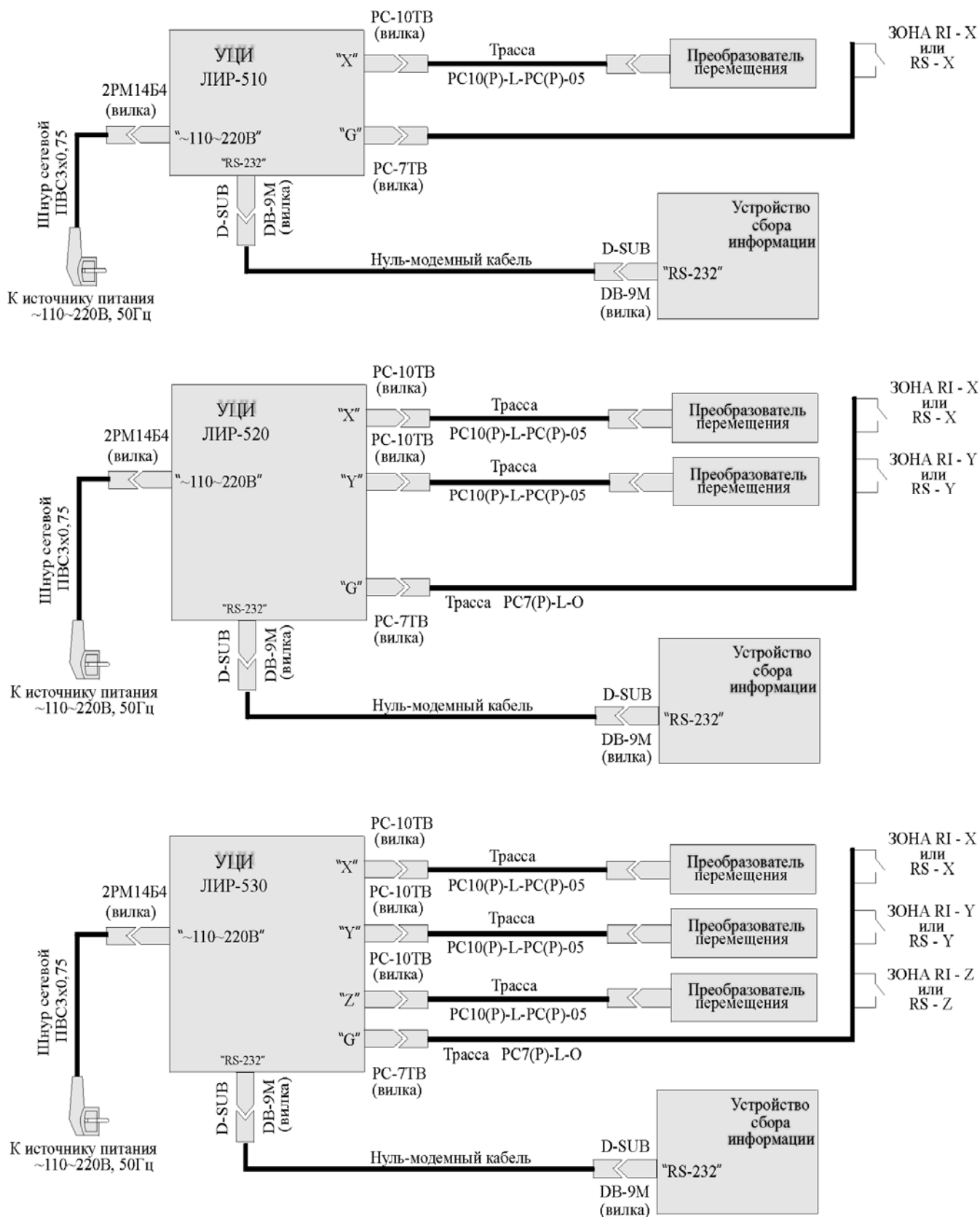


Рис. 6

Для ЛИР-510 кнопка «ПАРАМ» находится внутри корпуса на электронной плате. Для доступа к ней необходимо снять заднюю крышку УЦИ, предварительно отвернув, пять блестящих винтов на задней панели, гарантия при этом сохраняется. Включение режима согласования параметров осуществляется однократным нажатием кнопки «ПАРАМ» и повторным нажатием на эту кнопку после завершения согласования параметров.

Изменение самих параметров производится нажатием соответствующих кнопок (рис. 7) на передней панели УЦИ для соответствующей оси.

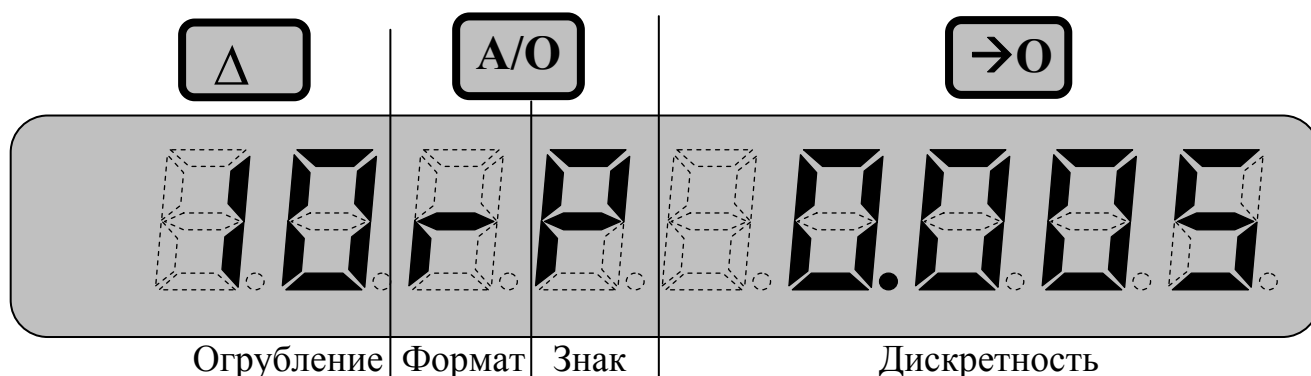


Рис. 7

В качестве параметров задается:

- значение дискретности входного сигнала, поступающего от измерительного датчика в миллиметрах и долях миллиметра – для измерения линейного перемещения и в градусах и долях градуса – для измерения углового перемещения;
- знака отсчета направления перемещения;
- формат индицирования результата измерения;
- степень огрубления индицируемой величины.

Рекомендуется, вначале, согласовать дискретность индицируемого значения с дискретностью измерительного датчика, затем согласовать знак отсчета с направлением перемещения и одновременно подобрать формат индицирования результата измерения. В последнюю очередь устанавливается значение огрубления.

Изменение параметров осуществляется кнопками « $\Delta$ », «A/O», « $\rightarrow 0$ » соответствующей оси, а визуализация их значения на индикационном табло. Функциональное назначение кнопок при этом следующее:

Кнопка « $\rightarrow 0$ » служит для согласования значения входной дискретности УЦИ с дискретностью подключаемого измерительного датчика. Каждое нажатие на эту кнопку или ее удержание в нажатом состоянии последовательно изменяет значение дискретности в порядке увеличения ее значения от 0.0001 мм до 0.5 мм (рис. 8) и далее от 0.0001 град до 0.5 град (рис. 9). Стилизованный значок градуса в крайнем правом разряде индикационного табло говорит о градусной мере измерения.

Режим согласования параметров

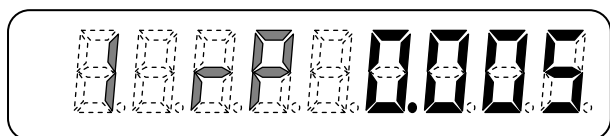


Рис. 8 Дискретность 0.005 мм

Режим согласования параметров

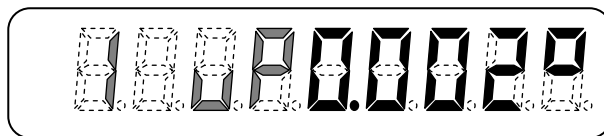


Рис. 9 Дискретность 0.002 град

В табл. 4 приведено соответствие надписи на индикаторе выбранной дискретности.

Таблица 4

Обозначение	Значение дискреты	Обозначение	Значение дискреты	Обозначение	Значение дискреты
.0001	0.1 мкм	.0001°	0.0001°	001°	0.01°
.0002	0.2 мкм	.00015°	0.00015°	0015°	0.015°
.00025	0.25 мкм	.0002°	0.0002°	002°	0.02°
.0005	0.5 мкм	.0003°	0.0003°	003°	0.03°
0001	1 мкм	.00036°	0.00036°	0036°	0.036°
0002	2 мкм	.0005°	0.0005°	005°	0.05°
00025	2.5 мкм	.0006°	0.0006°	006°	0.06°
0005	5 мкм	.0009°	0.0009°	009°	0.09°
001	10 мкм	.001°	0.001°		
002	20 мкм	.0015°	0.0015°		
0025	25 мкм	.002°	0.002°		
005	50 мкм	.003°	0.003°		
01	0.1 мм	.0036°	0.0036°		
02	0.2 мм	.005°	0.005°		
025	0.25 мм	.006°	0.006°		
05	0.5 мм	.009°	0.009°		



Кнопка «А/О» служит одновременно для согласования знака отсчета с направлением перемещения и выбора формата индцирования результата измерения. Каждое нажатие на эту кнопку или ее удержание в нажатом состоянии последовательно изменяет режим индцирования для одного и другого направления. Одно направление обозначается включением буквы «Р» (рис. 10), другое «←» (рис. 11).

*Режим согласования параметров*

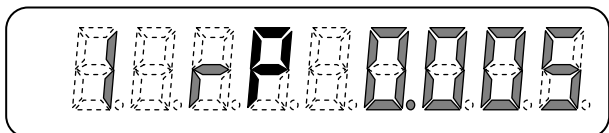


Рис. 10

*Режим согласования параметров*

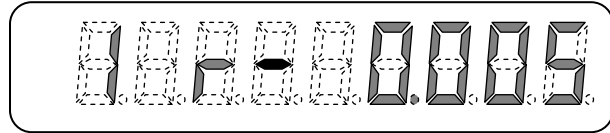
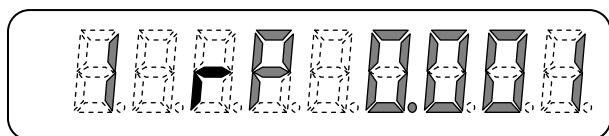


Рис. 11

При измерении линейного перемещения, имеются два режима индцирования результата измерений:

- значение величины линейного перемещения рабочего органа обозначается буквой «r» (рис. 12);
- удвоенное значение величины линейного перемещения рабочего органа обозначается буквой «d» (рис. 13). Режим предназначен для индцирования диаметра обрабатываемой детали при обработке ее, например, на токарном станке.

*Режим согласования параметров*

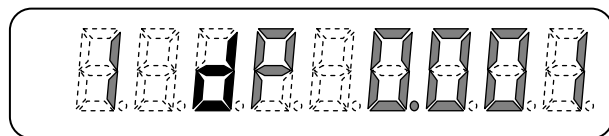


*Индикация текущего значения*



Рис. 12

*Режим согласования параметров*



*Индикация текущего значения*

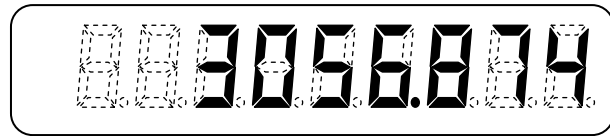


Рис. 13

При измерении углового перемещения устанавливаются режимы, определяющие диапазон индцирования результата измерений (табл. 5).

Таблица 5

Режим	Диапазон измерения	Единицы измерения	Рисунок
	...-999.9999°...0.0000°...+999.9999°...	град.	рис. 14
	...-99°59'59" ...0°00'00" ...+999°59'59" ...	град., мин, сек	рис. 15
	0.000° ...+360.000°	град.	рис. 16
	0°00'00" ...+359°59'59"	град., мин, сек	рис. 17
	-180.0000° ...0.0000° ...+179.9999°	град.	рис. 18
	-180°00'00" ...0°00'00" ...+179°59'59"	град., мин, сек	рис. 19

В режиме (*Linear*) «L» (рис. 14) и «L» (рис.15) измерение угла производится с учетом направления поворота и количеством полных оборотов.

Режим согласования параметров

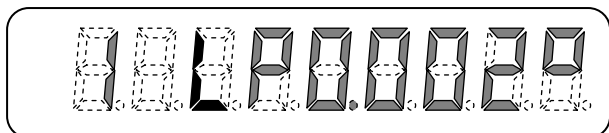


Рис. 14

Режим согласования параметров

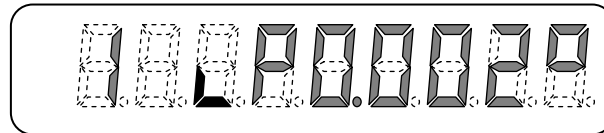


Рис. 15

В режиме (*Clock*) «C» (рис. 16) и «C» (рис. 17) измерение угла производится в пределах одного оборота от 0° до 360°. Режим может быть использован, например, для измерения поворота рабочего «стола».

Режим согласования параметров

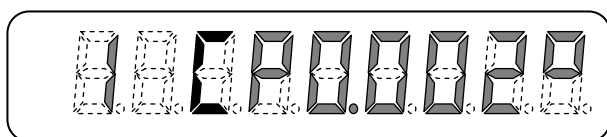


Рис. 16

Режим согласования параметров

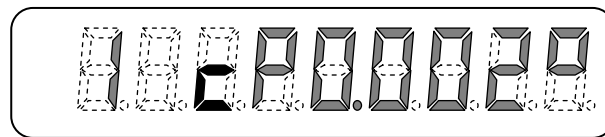


Рис. 17

В режиме (*Universal*) «U» (рис. 18) и «U» (рис. 19) измерение угла производится с учетом направления поворота в пределах одного оборота от 0° до ±180°. Режим может быть использован, например, для измерения наклона «рабочего стола».

Режим согласования параметров

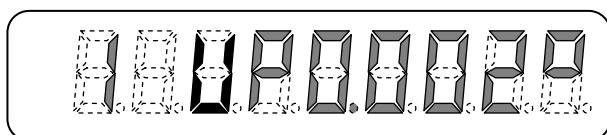


Рис. 18

Режим согласования параметров

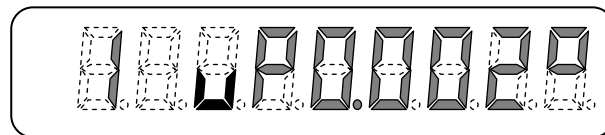


Рис. 19

Кнопка «Δ» служит для установки значения округления индицируемого значения. Этот параметр позволяет оптимизировать зрительное восприятие текущего значения с реальными техническими характеристиками оборудования и требованиями к точности изготовления деталей.

Каждое нажатие на эту кнопку или ее удержание в нажатом состоянии последовательно изменяет значение величины округления индицируемого значения.

Цифра «1» (рис. 20) означает отсутствие округления, т.е. на индикатор выводится результат измерений с дискретностью измерительного датчика.

Цифра «10» (рис. 21) означает, что на индикатор выводится результат измерений, округленный до 10, т.е. не индицируется младший значащий разряд.

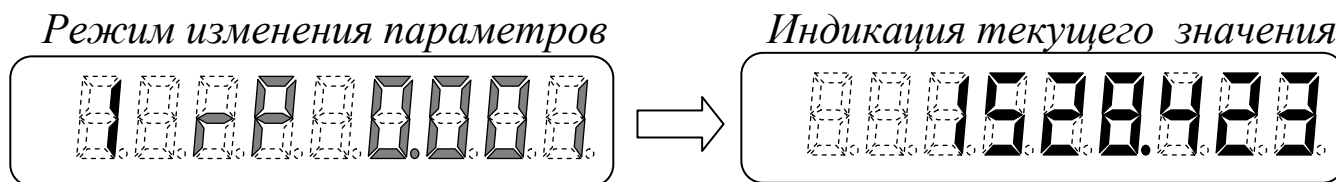


Рис. 20

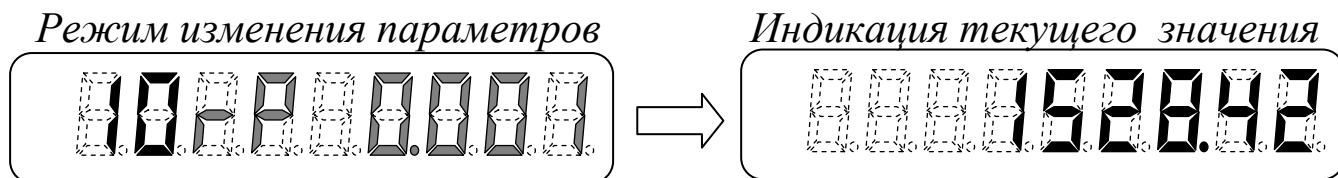


Рис. 21

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- при изменении значения дискретности производится автоматическое переключение параметра округления в «1», а текущего режима индицирования в режим «r» - если установленная дискретность предназначена для измерения линейного перемещения или в режим «L» - если установленная дискретность предназначена для измерения углового перемещения;
- для ЛИР-510 все изменения параметров сохраняются в энергонезависимой памяти УЦИ после повторного нажатия на кнопку «ПАРАМ» и выхода из режима согласования параметров;
- для ЛИР-520, ЛИР-530 все изменения параметров сохраняются в энергонезависимой памяти УЦИ после отпускания кнопки «ПАРАМ»;
- с целью защиты параметров от несанкционированного изменения (для ЛИР-520, ЛИР-530) изготовитель разрешает, с сохранением гарантии, открыть корпус УЦИ (отвинтить 9-ть блестящих винтов на задней панели) и отключить кнопку «ПАРАМ» от основной платы, т.е. обрезать и изолировать один или оба провода идущих к этой кнопке.

#### 7.4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

При включении сетевого электропитания в УЦИ производится автоматическая загрузка текущих параметров из энергонезависимой памяти и включается режим измерения. Этот режим является основным режимом работы УЦИ.

В режиме измерения УЦИ:

- получает информацию об угловом или линейном перемещении от независимых измерительных датчиков – преобразователей перемещения и обрабатывает ее;
- рассчитывает величину перемещения в одной из трех систем отсчета: *абсолютной*, *относительной* или *оперативной* (рис. 27);
- индицирует величину перемещения относительно положения референтной метки измерительного датчика в *абсолютной* системе отсчета, которая определяет систему координат станка или измерительной системы;
- индицирует величину перемещения относительно *плавающего нуля*, положение которого задается в любом месте контролируемого перемещения в *относительной* системе отсчета, которая определяет координаты детали;
- восстанавливает систему координат станка и детали по положению референтной метки измерительного датчика;
- имеет независимую *оперативную* систему отсчета, положение которой может быть определено в любом месте контролируемого перемещения, с сохранением отсчета для *абсолютной* и *относительной* системы координат.

На индикационном табло (рис. 22) в функциональном разряде располагается информация о текущей системе отсчета, а в секторе информационных разрядов - измеряемое значение.



Рис. 22

Если производится измерение линейного перемещения, то десятичная точка отделяет целое число миллиметров от дробной части (рис. 23).

Если при измерении углового перемещения:

- включена одна десятичная точка (рис. 24), то она отделяет целое значение градусов от дробной части;
- включены две десятичные точки, то они разделяют целое значение градусов и целое значение угловых минут (рис. 25).
- включены три десятичные точки, то они разделяют целое значение градусов, целое значение угловых минут и угловых секунд (рис. 26).

мм



Рис. 23

градусы

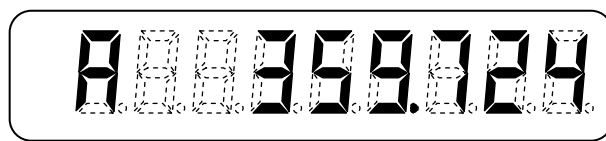


Рис. 24

градусы | мин

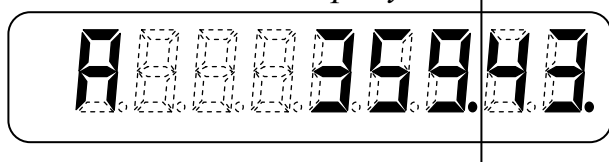


Рис. 25

градусы | мин | сек



Рис. 26

## 8. СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА

УЦИ одновременно контролирует перемещение в трех системах отсчета: *абсолютной, относительной и оперативной* (рис. 27) для каждой оси.

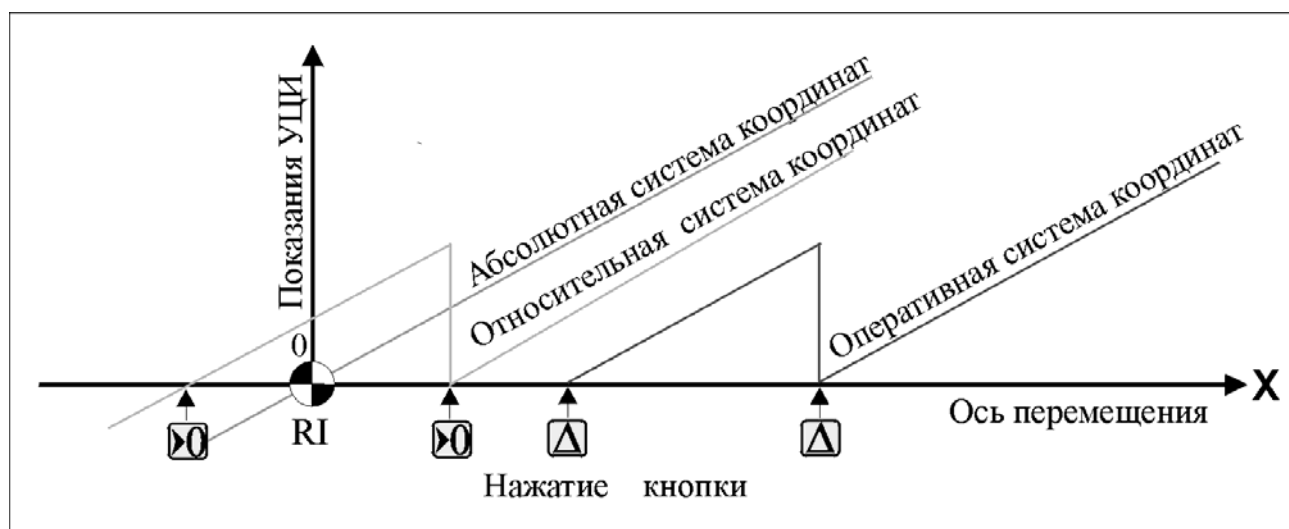


Рис. 27

## 8.1. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ОТСЧЕТА

*Относительная* система отсчета позволяет производить измерения от произвольно выбранной начальной позиции, которая определяется нажатием кнопки «→0» в любом месте контролируемого перемещения и может определять систему координат измеряемой (обрабатываемой) детали.

В эту систему отсчета УЦИ переходит сразу после включения питания, при этом положение контролируемого объекта является неопределенным.

Начальную позицию для измерения в *относительной* системе отсчета можно определять многократно, нажатием кнопки «→0», т.е. обнулением текущего значения (рис. 28).

### Относительная система отсчета

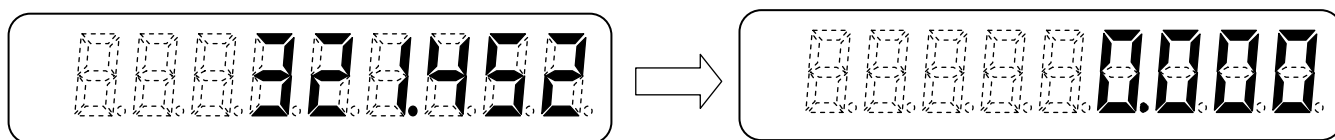


Рис. 28

## 8.2. АБСОЛЮТНАЯ СИСТЕМА ОТСЧЕТА

*Абсолютная* система отсчета определяет систему координат станка или измерительной системы и связана с пространственным положением референтной метки измерительного датчика при его установке.

В *абсолютной* системе отсчета значение текущей позиции рабочего органа всегда измеряется от референтной метки и сопровождается включением буквы «А» в функциональном разряде индикационного табло (рис. 28).

*Абсолютная* система отсчета позволяет восстановить систему координат детали (положение *относительной* системы отсчета) после включения питания, так как в энергонезависимой памяти УЦИ сохраняется значение смещение нуля детали относительно положения референтной метки.

Для того чтобы воспользоваться *абсолютной* системой отсчета ее положение необходимо определить при помощи включения режима поиска референтной метки. Эта операция должна проводиться каждый раз после включения питания УЦИ.

Кнопка «A/O» служит для переключения режима индирования между *относительной* и *абсолютной* системами отсчета (рис. 29).

### Относительная система отсчета



### Абсолютная система отсчета

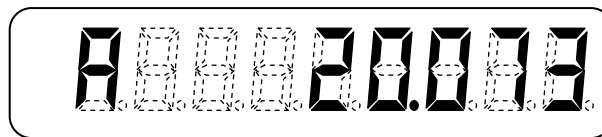


Рис. 29

Если *абсолютная* система не определена, то при нажатии на кнопку «А/О» УЦИ выведет на индикационное табло стилизованную надпись «not ptr» (рис. 30) сообщающую об отсутствии информации о положении референтной метки.

### *Абсолютная система отсчета*

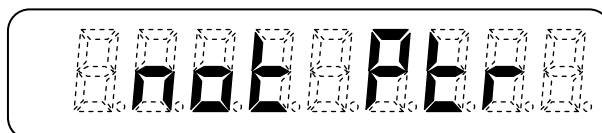


Рис. 30

Нажатие на кнопку « $\rightarrow 0$ » при наличии надписи «**not ptr**» приведет к включению режима поиска референтной метки. На индикационном табло начнет мигать цифровое значение, соответствующее смещению начала *относительной* системы отсчета относительно референтной метки.

Повторное нажатие на кнопку « $\rightarrow 0$ » приведет к совмещению начала *относительной* системы отсчета с положением референтной метки. Соответственно на индикационном табло начнет мигать нулевое значение смещения между *относительной* и *абсолютной* системами отсчета.

Перемещение рабочего органа станка или измерительной машины оператором в сторону референтной метки не ведет к изменению цифрового значения, вплоть до момента поступления сигнала о референтной метке измерительного датчика в УЦИ. Мигание на цифровом табло прекратится и УЦИ перейдет в режим измерения в *относительной* системе отсчета.

## 8.3. ОПЕРАТИВНАЯ СИСТЕМА ОТСЧЕТА

*Оперативная* система отсчета дает возможность производить промежуточные измерения без потери результата измерения в *абсолютной* и *относительной* системе.

В *оперативную* систему отсчета можно перейти нажатием на кнопку « $\Delta$ ». Положение контролируемого объекта в момент нажатия на кнопку « $\Delta$ » принимается равным нулю и сопровождается буквой «d» в функциональном разряде индикационного табло (рис. 31).

### *Оперативная система отсчета*

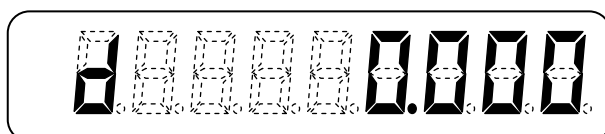


Рис. 31

Переход из *оперативной* системы отсчета в исходную, осуществляется повторным нажатием на кнопку « $\Delta$ ».

Для переопределения начала *оперативной* системы отсчета нажимают кнопку «→0».

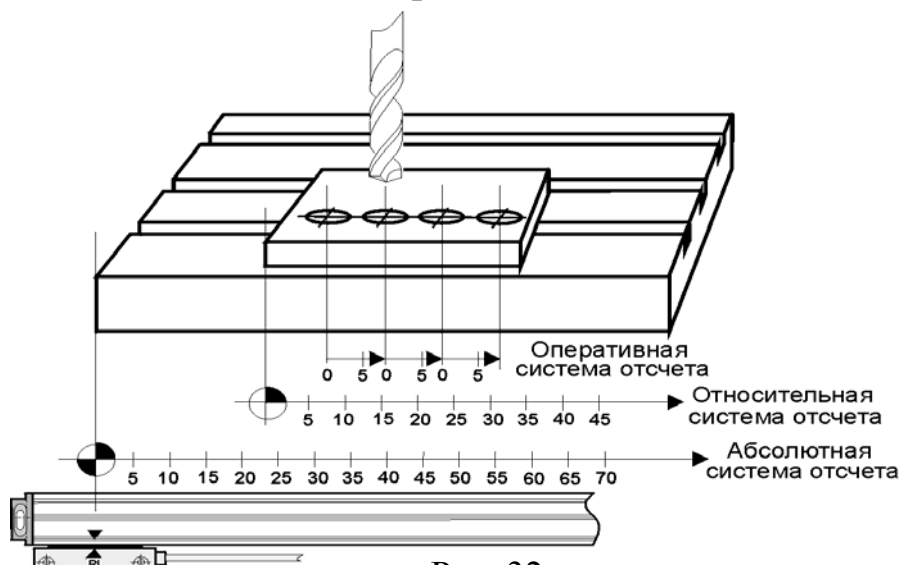


Рис. 32

## 9. ЗОНА РЕФЕРЕНТНОЙ МЕТКИ

(дополнительная функция)

Использование сигнала референтной метки преобразователя перемещения, позволяет восстанавливать координаты детали относительно координат измерительной системы при возобновлении технологического процесса после выключения питания измерительной системы.

Для линейных преобразователей перемещения количество и положение референтных меток определяется при заказе.

Угловые преобразователи, как правило, формируют сигнал референтной метки на каждом обороте оси.

В том случае, если в диапазоне контролируемого перемещения измерительный датчик формирует более одной референтной метки, возникает неоднозначность при восстановлении начала *абсолютной* системы отсчета.

Для выделения одной референтной метки, которая являлась бы опорной (определяла начало *абсолютной* системы отсчета) УЦИ имеет вход для приема внешнего релейного сигнала «ЗОНА RI». Такой сигнал может быть сформирован грубым путевым или концевым переключателем с замкнутыми на время захвата референтной метки контактами (рис. 33).

Референтные метки  
ЗОНА RI  
Опорная метка

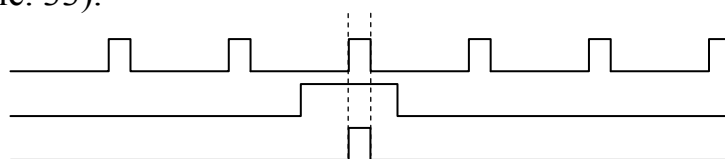


Рис. 33

Сигнал «ЗОНА RI» формируется для каждой оси отдельно и поступает на одноименные контакты разъема «G» (см. п. 21.2.).





## 10. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБНУЛЕНИЕ

(дополнительная функция)

Вход для сигнала дистанционного обнуления «RS» используется, если в процессе измерений необходимо обнулить текущее значение в *относительной* или *оперативной* системе отсчета по внешнему сигналу. В качестве формирователя такого сигнала может служить любой релейный сигнал. УЦИ реагирует только на фронт (момент замыкания) «сухого» контакта.

Для *абсолютной* системы отсчета состояние сигнала «RS» игнорируется.

Сигнал «RS» формируется для каждой оси отдельно и поступает на одноименные контакты разъема «G» (см. п. 21.3.).

## 11. ПОРТ RS-232

(дополнительная функция)

УЦИ имеет последовательный порт RS-232 предназначенный для связи УЦИ с внешним устройством сбора информации (рис. 6), например, персональным компьютером, имеющим аналогичный порт, и ориентирован на передачу информации о контролируемом перемещении. Данная информация непрерывно передается из УЦИ по последовательному каналу RS-232 во внешнее устройство со временем обновления информации 30...40 мс. В качестве разъема для подключения порта RS-232 используется 9-ти контактный разъем DB-9M (розетка) типа D-SUB (см. п. 21.5.).

Порт RS-232 использует трех проводную линию связи (TxD, RxD, SG) и работает в следующем режиме:

- Прием/передача информации со скоростью 9600 бод;
- Количество информационных бит – 8;
- Количество стоп-бит 1;
- Без контроля четности

Информация из УЦИ передается сериями по:

- 6-ть байт в HEX-коде – для ЛИР-510
- 10-ть байт в HEX-коде – для ЛИР-520
- 14-ть байт в HEX-коде – для ЛИР-530

Последовательность передаваемых байтов в серии определяется следующим протоколом.

Для ЛИР-510:

- синхронизирующий код начала посылки (1 байт) – **0Ah**;
- двоично-десятичный код значения координаты по оси X, начиная с младшего байта (4- байта);
- синхронизирующий код конца посылки (1 байт) – **0Bh**;



Пример, принятой информационной серии для ЛИР-510:

<b>0Ah</b>	<b>87h</b>	<b>31h</b>	<b>45h</b>	<b>01h</b>	<b>0Bh</b>
синхро байт	координата по оси X				синхро байт
	<b>X = 1453187</b>				

Для ЛИР-520:

- синхронизирующий код начала посылки (1 байт) – **0Ah**;
- двоично-десятичный код значения координаты по оси X, начиная с младшего байта (4- байта);
- двоично-десятичный код значения координаты по оси Y, начиная с младшего байта (4- байта);
- синхронизирующий код конца посылки (1 байт) – **0Bh**;

Пример, принятой информационной серии для ЛИР-520:

<b>0Ah</b>	<b>87h</b>	<b>31h</b>	<b>45h</b>	<b>01h</b>	<b>07h</b>	<b>56h</b>	<b>34h</b>	<b>02h</b>	<b>0Bh</b>
синхро байт	координата по оси X				координата по оси Y				синхро байт
	<b>X = 1453187</b>				<b>Y = 2345607</b>				

Для ЛИР-530:

- синхронизирующий код начала посылки (1 байт) – **0Ah**;
- двоично-десятичный код значения координаты по оси X, начиная с младшего байта (4- байта);
- двоично-десятичный код значения координаты по оси Y, начиная с младшего байта (4- байта);
- двоично-десятичный код значения координаты по оси Z, начиная с младшего байта (4- байта);
- синхронизирующий код конца посылки (1 байт) – **0Bh**;

Пример, принятой информационной серии для ЛИР-530:

<b>0Ah</b>	<b>87h</b>	<b>31h</b>	<b>45h</b>	<b>01h</b>	<b>07h</b>	<b>56h</b>	<b>34h</b>	<b>02h</b>	<b>43h</b>	<b>80h</b>	<b>98h</b>	<b>99h</b>	<b>0Bh</b>
синхро байт	координата по оси X				координата по оси Y				координата по оси Z				синхро байт
	<b>X = 1453187</b>				<b>Y = 2345607</b>				<b>Z = -0011957</b>				

Синхронизирующие коды позволяют выделить из потока передаваемых данных начало информационной серии и проконтролировать ее конец. Для передачи значения каждой координаты отводится 4-ре байта двоично-десятичного представления числа, что соответствует 8-ми десятичным разрядам. Начинается передача значения координаты с младшего байта.



Отрицательные значения передаются в двоично-десятичном дополнительном коде. Признаком отрицательного числа является цифра 9 в старшем десятичном разряде принятого значения.

Десятичные точки в посылке не передаются, а устанавливаются в соответствии с дискретностью подключенного преобразователя и форматом представления числа при обработке принятой информации.

Через порт RS-232 при помощи команд можно дублировать функции кнопок УЦИ в режиме измерения, передавая следующие HEX-коды:

- 30h – дублирует функцию кнопки «->0» для оси X
- 31h – дублирует функцию кнопки «->0» для оси Y
- 32h – дублирует функцию кнопки «->0» для оси Z
- 33h – дублирует функцию кнопки «A/O» для оси X
- 34h – дублирует функцию кнопки «A/O» для оси Y
- 53h – дублирует функцию кнопки «A/O» для оси Z
- 36h – дублирует функцию кнопки «Δ» для оси X
- 37h – дублирует функцию кнопки «Δ» для оси Y
- 38h – дублирует функцию кнопки «Δ» для оси Z
- 39h – Сброс УЦИ

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

порт RS-232 УЦИ не имеет буфера приема команд, поэтому каждая последующая команда должна передаваться в УЦИ после выполнения предыдущей, а не единой командной строкой.

В качестве линии связи с ЭВМ может быть использован полный или неполный нуль-модемный кабель, предназначенный для связи двух компьютеров через СОМ-порт. В комплект поставки входит полный нуль-модемный кабель длиной 1.8 м.

**ВНИМАНИЕ:**

Все подключения УЦИ, датчиков и внешних устройств можно выполнять только при выключенном питании.

На web-странице СКБ ИС представлены версии свободно распространяемых программ собственной разработки ориентированных на работу с портом RS-232.

Программа «**term.exe**» является терминальной программой для проверки работоспособности порта RS-232. Она позволяет просматривать весь информационный поток, поступающий в порт RS-232 из УЦИ, а также передавать команды в виде HEX-кодов. Программа «**Virt\_УЦИ\_DEMO**» позволяет не только создать виртуальное одно-, двух- и трех- осевое УЦИ на экране монитора персонального компьютера, но и дает возможность пользователю сохранять данные о перемещении в текстовом формате через заданный интервал времени или по нажатию кнопки на клавиатуре компьютера.



## 12. СОХРАНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ КООРДИНАТЫ ПРИ ВЫКЛЮЧЕНИИ ПИТАНИЯ

*(дополнительная функция)*

УЦИ использует в качестве датчиков - преобразователи перемещения, т.е. датчики, формирующие импульсы в количестве, пропорциональном величине перемещения. Для восстановления значения абсолютных координат станка или измерительной машины оборудованной такими преобразователями необходимо использовать режим поиска референтной метки.

Некоторые технологические процессы не позволяют этого сделать. Одним из выходов, в этом случае, может служить запоминание значения текущей координаты при выключении питания в энергонезависимой памяти и одновременно жесткая фиксация всех подвижных частей оборудования способных привести к смещению преобразователя. При включении УЦИ происходит автоматическое восстановление текущих значений.

### **ВНИМАНИЕ:**

УЦИ не может определить наличие смещения преобразователя после выключения питающего напряжения, что влияет на достоверность восстанавливаемой информации.

## 13. ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ

УЦИ разработано для работы в условиях промышленных помех. Несмотря на встроенный в блок питания помехоподавляющий сетевой фильтр, УЦИ требует особого внимания при установке на станках и измерительных машинах. Для этого необходимо осуществить правильное заземление УЦИ – влияющее на надежную работу измерительной системы в целом.

Для обеспечения максимальной помехоустойчивости, при разработке схемы электрических соединений необходимо, чтобы электрические трассы от измерительных датчиков и кабель сетевого питания УЦИ были разнесены с силовыми кабелями станка. Заземление УЦИ должно быть произведено через клемму заземления или через контакт сетевого разъема «~110/220В» в месте подключения УЦИ к питающей сети проводником, имеющим сопротивление не более 0.1 Ом.

Для трасс, связывающих УЦИ с измерительными датчиками, рекомендуется использовать одно или двух экранный кабель, имеющий четыре витые пары многожильных проводов сечением не менее 0.14 мм<sup>2</sup>, и шагом скрутки не более 20 мм.

Коммутирующие элементы станков, обмотки и контакты реле, переключатели и т.п., связанные с входными и выходными цепями УЦИ, должны быть зашунтированы помехоподавляющими цепями.

Обмотки двигателей и других электромагнитных аппаратов, включаемых и отключаемых при работе УЦИ, должны быть также зашунтированы помехоподавляющими цепями.



Помехоподавляющие элементы должны быть подсоединены в непосредственной близости к коммутируемым элементам.

Устройства постоянного тока шунтируются диодами, включенными в обратном направлении; параметры диодов выбираются, исходя из значений коммутируемых напряжений.

Устройства переменного тока напряжением  $\sim 110\text{--}115\text{В}$ , частотой 50 Гц, с током потребления до 3А шунтируются последовательно включенным резистором сопротивлением 220 Ом (0.5 Вт) и конденсатором емкостью 0,22мкФ.

Устройства переменного тока напряжением  $\sim 220\text{В}$ , частотой 50 Гц, с током потребления до 1А шунтируются последовательно включенным резистором сопротивлением 110 Ом (0.5 Вт) и конденсатором емкостью 0,47мкФ.

При коммутируемых мощностях более 0.3 кВт, рекомендуется питание УЦИ осуществлять через разделительный трансформатор с экранированием вторичной обмотки.

В некоторых случаях, хорошие результаты дает подключение УЦИ не к силовой сети станка, а к осветительной сети цеха, лаборатории.

#### **14. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

При обслуживании и ремонте УЦИ необходимо руководствоваться действующими правилами по технике безопасности при работе с электроустановками до 1000В.

Место эксплуатации УЦИ должно иметь надежное заземление в соответствии с ГОСТ 26642-92.

Подключение УЦИ к сети  $\sim 110\text{--}220\text{В}$  без предварительного заземления категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

При включенном устройстве не допускается: производить монтажные и ремонтные работы, подключение и отключение кабелей внешних соединений.

#### **15. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ**

Упакованные УЦИ могут транспортироваться в крытых транспортных средствах при температуре от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  с относительной влажностью до 95% при  $+25^{\circ}\text{C}$  при условии соблюдения мер предосторожности в соответствии с требованиями ГОСТ 9181-83.

Хранение УЦИ должно осуществляться в потребительской таре предприятия-изготовителя при температуре от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 80% при  $+25^{\circ}\text{C}$ .

Хранение без тары следует производить при температуре от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 80% при  $+25^{\circ}\text{C}$ . В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.



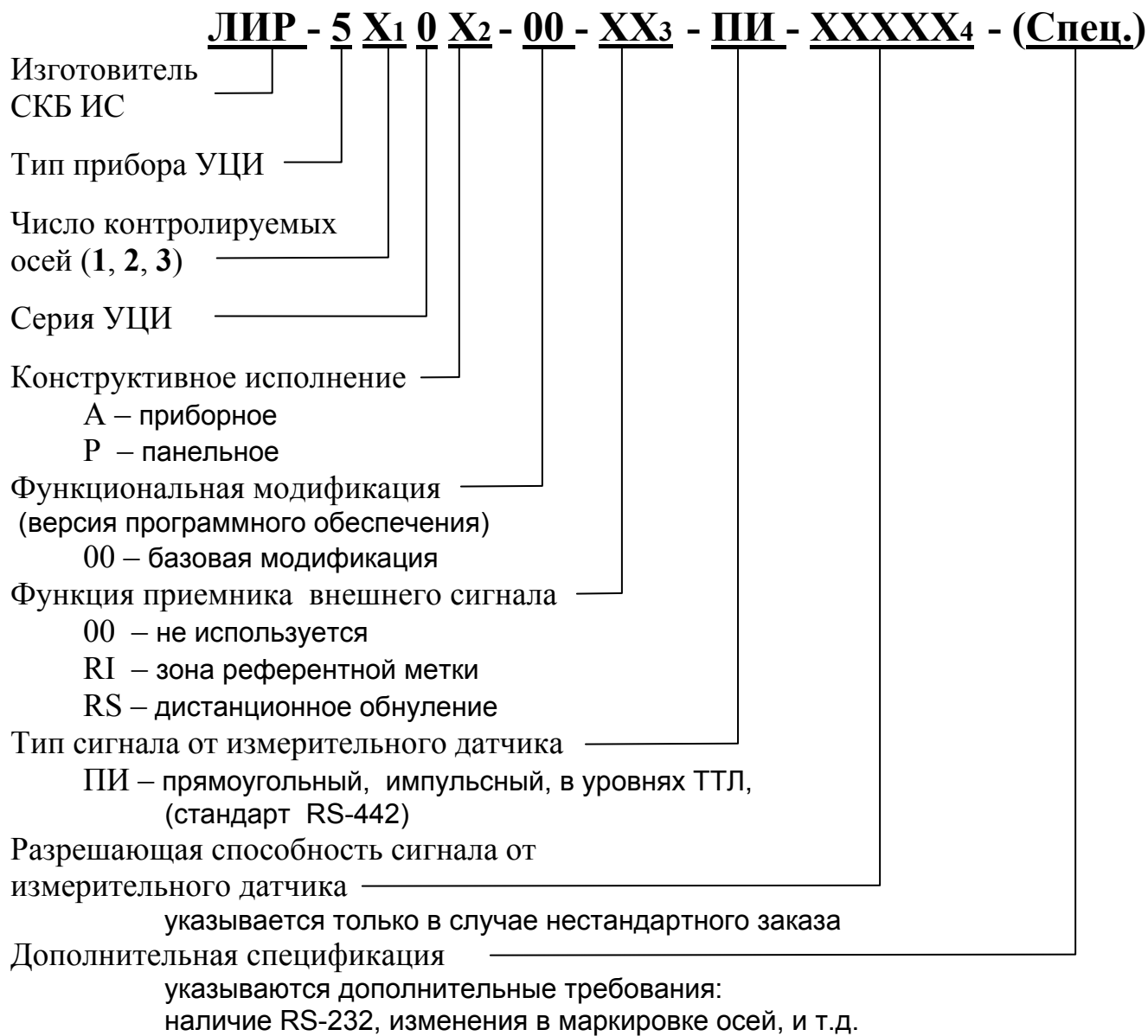
### 16. МАРКИРОВКА

Маркировка изделия осуществляется на задней стенке УЦИ в виде этикетки (рис. 34), которая содержит товарный знак предприятия-изготовителя, тип, серию, конструктивное исполнение и функциональную модификацию УЦИ, а также заводской серийный номер прибора, включающий год изготовления.



Рис. 34

### 17. СХЕМА СОСТАВЛЕНИЯ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ





## **18. НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Все неисправности, возникающие во время эксплуатации УЦИ можно разделить на неисправности:

- электронных компонентов;
- по вине потребителя;
- ошибочно идентифицируемые.

### **18.1. НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ**

Для идентификации неисправности, самостоятельного ремонта или составления рекламации рекомендуется попытаться разделить неисправности.

Неисправности, обнаруживаемые при отключенных измерительных датчиках и сигнальных кабелях в основном являются неисправностями самого УЦИ.

Неисправности, обнаруживаемые при подключенных измерительных датчиках могут быть вызваны как неисправностью самого УЦИ, так и неисправностью датчиков или обрывами, замыканиями в сигнальных кабелях.

Если характер неисправности проявляется не для всех измерительных осей УЦИ одновременно, то можно попытаться переключить измерительные датчики между собой и проследить за изменением характера неисправности. Если неисправность проявляется на одной и той же оси, скорее всего неисправно УЦИ, в противном случае виноват датчик.

Для идентификации неисправности можно также использовать либо заведомо исправный датчик, либо установить заведомо исправное УЦИ и проследить за их работой. Некоторые характерные неисправности и причины их возможного возникновения приведены в табл. 8

### **18.2. НЕИСПРАВНОСТИ ПО ВИНЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ.**

Часть неисправностей может возникать по вине потребителя в результате нарушения условий эксплуатации:

- под влиянием механических воздействий;
- воздействия высокого напряжения;
- неправильного электрического подключения;
- попадания жидкости внутрь прибора.

#### **18.2.1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Этот вид неисправностей связан с ненормированными механическими воздействиями на корпус прибора либо с целью изменения его конструкции (сверление, фрезерование и т.д.), либо случайного попадания результатов обработки материала, что приводит к нарушению герметичности корпуса, клавиатуры, повреждению стеклянных экранов индикационных табло, нарушению внешнего покрытия корпуса или его деформации.



Таблица 8

Неисправность	Вероятная причина
Измерительные датчики не подключены	
При включении питающего напряжения индикационное табло остается выключенным	Обрыв сетевого кабеля, предохранитель, блока питания, электронная плата
На индикационном табло горят все сегменты индикаторов	Электронная плата
УЦИ не реагирует на кнопку «Парам»	Электронная плата, кнопка «парам» отключена или неисправна
Отсчет на индикационном табло изменяется при отсутствии подключенных измерительных датчиков	Электронная плата, отсутствие заземления, высокий уровень помех
Измерительные датчики подключены, но неподвижны	
Отсчет на индикационном табло изменяется незначительно или периодически	Электронная плата, отсутствие заземления, высокий уровень помех, высокий уровень вибраций
Отсчет на индикационном табло изменяется быстро	Электронная плата, измерительный датчик
Измерительные датчики подключены и двигаются	
Отсчет на индикационном табло изменяется на $\pm 1$ дискрету	Электронная плата, измерительный датчик, сигнальный кабель (нет одной фазы сигнала А или В)
Отсчет на индикационном табло не соответствует перемещению	Электронная плата, измерительный датчик, проскальзывание муфты, не согласованы параметры УЦИ
Периодические сбои отсчета на индикационном табло	Измерительный датчик, отсутствие заземления, высокий уровень помех
Не находит референтную метку	Измерительный датчик, сигнальный кабель, нет сигнала «ЗОНА RI», электронная плата





### **18.2.2. ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**

Этот вид неисправности связан с нарушениями по электрическому подключению УЦИ и происходит при подаче напряжения значительно превышающего предельно допустимое значение.

Существует два вида данного нарушения правил эксплуатации: подача высокого напряжения (постоянного, переменного, импульсного) между корпусом и питающими или сигнальными шинами; питание УЦИ напряжением, величина которого превышает предельно допустимое значение (в том числе, импульсные броски напряжения).

В обоих случаях это приводит к электрическому пробое и выходу из строя электронных компонентов УЦИ и измерительных датчиков.

### **18.2.3. НЕПРАВИЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ**

Отказ по этой причине происходит, когда потребитель ошибается при электрическом подключении измерительных датчиков, или осуществляет внешние коммутации при включенном питании УЦИ.

Это может привести к искажению результатов измерения или повреждению измерительных датчиков и входных цепей УЦИ.

### **18.2.4. ПОПАДАНИЕ ЖИДКОСТИ**

Отказы УЦИ по этой причине связаны с тем, что любая жидкость попадая внутрь прибора, может вызвать замыкание и выход из строя электронных компонентов, а также коррозию проводников.

## **18.3. НЕИСПРАВНОСТИ ОШИБОЧНО ИДЕНТИФИЦИРУЕМЫЕ**

В некоторых случаях потребители ошибочно бракуют и возвращают УЦИ, которые при проверке у изготовителя не подтверждают свой брак.

УЦИ образует измерительную систему в комплексе с измерительными датчиками и механизмами перемещения, на котором они установлены. Таким образом, кроме неисправности УЦИ, причиной ошибочных показаний может служить, например:

- неправильное согласование дискретности датчика с параметрами УЦИ;
- неправильный расчет и выбор дискретности или класса точности измерительного датчика;
- несоответствие класса точности измерительного датчика и механизма перемещения, на котором он установлен из-за его сильного износа;
- условия эксплуатации (температура, давление, влажность – *паспортное значение*) не соответствуют классу точности измерительного датчика;
- загрязнение или механическое повреждение измерительной шкалы датчика;
- загрязнение, появление износа, люфта, мертвого хода в кинематических парах, связывающих объект измерения с измерительным узлом датчика;



- выбор места установки датчика не обеспечивает идентичность траекторий движения измерительного узла датчика и объекта измерений;
- повышенный уровень вибраций;
- неправильная установка измерительного датчика:
  - для линейного датчика:
    - не обеспечена параллельность движения считывающей головки вдоль корпуса датчика по всей измерительной длине (*паспортное значение*);
    - не обеспечено постоянство величины зазора между считывающей головкой и корпусом датчика по всей измерительной длине (*паспортное значение*);
    - не обеспечены требования к поверхности, на которую устанавливается корпус датчика (*паспортное значение*);
  - для углового:
    - не обеспечена требуемая соосность вала датчика и объекта перемещения (*паспортное значение*);
    - превышена радиальная и/или осевая нагрузка на вал датчика (*паспортное значение*);

## 19. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель (предприятие) гарантирует соответствие технических параметров УЦИ настоящему паспорту при соблюдении потребителем правил транспортирования и хранения, а также при соблюдении условий эксплуатации и требований, установленных правилами Госэнергонадзора.

Гарантийный срок - 3 года со дня продажи предприятием-изготовителем.

## 20. РЕКЛАМАЦИЯ И РЕМОНТ

Рекламация на неисправное УЦИ подается в период его гарантийного обслуживания. В акте, который составляет потребитель, должна быть обязательно указана причина, по которой он забраковал УЦИ, условия его эксплуатации и контактный телефон для связи. Это позволит изготовителю точнее выявить причину неисправности.

Рекламационная документация вместе с УЦИ высылается изготовителю, который анализирует причины отказа. В случае неисправности УЦИ по вине изготовителя производится гарантийный ремонт или замена прибора за счет изготовителя. Если УЦИ не работает по вине потребителя, то потребитель уведомляется об этом. По желанию потребителя УЦИ может быть возвращено или отремонтировано после оплаты счета за ремонт.

УЦИ неисправные по вине потребителя или УЦИ, у которых истек срок гарантии, считаются не гарантийными.

Предприятие осуществляет ремонт не гарантийных УЦИ.

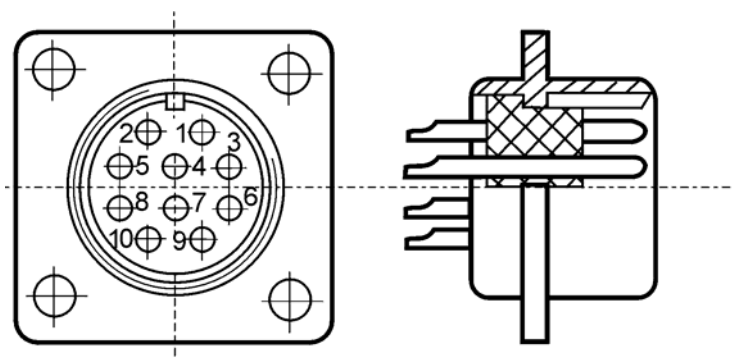
## 21. ИНФОРМАЦИЯ О РАЗЪЕМАХ

### 21.1. ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ДАТЧИКА

**X, Y, Z**

*Разъем РС-10ТВ*

№ контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Адрес	$\bar{R}$	+5В	В	Корпус	А	$\bar{B}$	-	$\bar{A}$	0В	В



### 21.2. ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛОВ ЗОНЫ РЕФЕРЕНТНОЙ МЕТКИ

**G**

*Разъем РС-7ТВ для ЛИР-510*

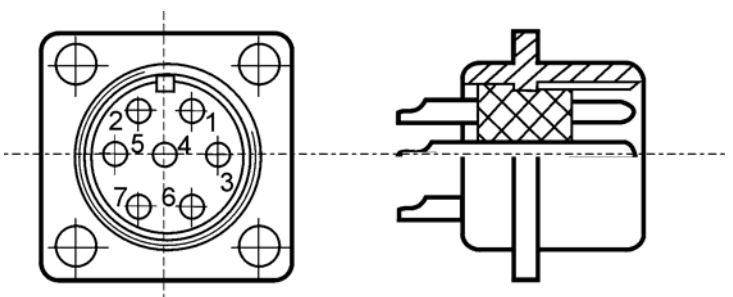
№ контакта	1	2	3	5	6	7	4	
Адрес	ЗОНА RI - X							Корпус

*Разъем РС-7ТВ для ЛИР-520*

№ контакта	1	2	3	5	6	7	4	
Адрес	ЗОНА RI - X		ЗОНА RI - Y					Корпус

*Разъем РС-7ТВ для ЛИР-530*

№ контакта	1	2	3	5	6	7	4
Адрес	ЗОНА RI - X		ЗОНА RI - Y		ЗОНА RI - Z		Корпус



### 21.3. ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБНУЛЕНИЯ

**G**

*Разъем РС-7ТВ для ЛИР-510*

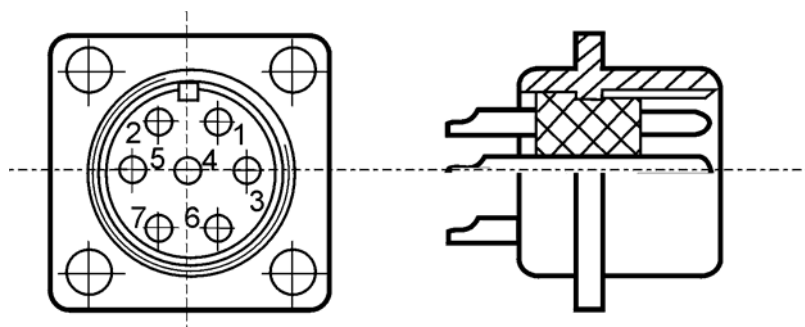
№ контакта	1	2	3	5	6	7	4
Адрес	RS - X					Корпус	

*Разъем РС-7ТВ для ЛИР-520*

№ контакта	1	2	3	5	6	7	4
Адрес	RS - X		RS - Y			Корпус	

*Разъем РС-7ТВ для ЛИР-530*

№ контакта	1	2	3	5	6	7	4
Адрес	RS - X		RS - Y		RS - Z		Корпус



### 21.4. ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ ~110/220 В

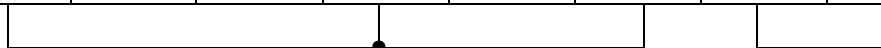
*Разъем 2PM14Б4Ш1В1*

№ контакта	1	2	3	4
Адрес	~110...~220 В		-	Корпус

### 21.5. ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОРТА RS-232

*Разъем dSub DB-9M*

№ контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Адрес	DCD	RxD	TxD	DTR	SG	DSR	RTS	CTS	RI





## 22. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

На основании проведенных испытаний УЦИ:

- ЛИР-510-00-
- ЛИР-520-00-
- ЛИР-530-00-

признано годным для эксплуатации.

Заводской серийный № .....

Дата продажи “.....” ..... 20 год.

Подпись лица, ответственного за приемку .....

М. П.



Специальное конструкторское бюро измерительных систем

SKBIS

Россия, 195009, Санкт-Петербург, Кондрагьевский пр., д.2, тел. (812) 540-03-09, факс.(812) 540-29-33



Специальное конструкторское бюро измерительных систем

SKBIS

Россия, 195009, Санкт-Петербург, Кондрагьевский пр., д.2, тел. (812) 540-03-09, факс.(812) 540-29-33



ПРЕДПРИЯТИЕ ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**ОАО «СКБ ИС»**

Адрес: 195009, Санкт-Петербург,  
Кондратьевский пр., 2, литер А

Тел.: (812) 540-03-09,  
(812) 542-98-26,  
(812) 449-91-82,  
(812) 962-42-85 (моб.)

Факс: (812) 540-29-33

Е-mail: [lir@skbis.ru](mailto:lir@skbis.ru)

Internet: <http://www.skbis.ru>

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА СКБ ИС

**ЗАО «СКБ ИС ЦЕНТР»**

Адрес: 109125, Москва,  
ул. Окская, д.5, корп. 1

Тел./факс: (495) 225-66-16

Е-mail: [lircenter@skbis.ru](mailto:lircenter@skbis.ru)

Internet: <http://www.skbis-lir.ru>

**УП «СТАНКОЭЛЕКТРОСЕРВИС»**

Адрес: 220140, Минск, ул. Притыцкого,  
д.62, корп.2, 4 этаж, офис 408

Тел.: +375-17-253-65-73,  
+375-29-657-03-16 (моб.),

Е-mail: [stankserv@nsys.by](mailto:stankserv@nsys.by)

**ООО «МОДМАШ-СОФТ»**

Адрес: 603090, Нижний Новгород,  
пр. Ленина, д.73,

Тел.: (8312) 16-60-28,  
(8312) 16-60-29,  
(8312) 16-62-08

Е-mail: [info@modmash.nnov.ru](mailto:info@modmash.nnov.ru)

**ЧП «СКБ ИС ПАРТНЕР»**

Адрес: 01015, Киев, ул. Московская,  
д.41/8, офис 101

Тел.: (044) 223-54-86,  
8-096-939-47-64 (моб.)

Тел./факс: (044) 280-15-65

Е-mail: [skbis-partner@voliacable.com](mailto:skbis-partner@voliacable.com)