

**УСТРОЙСТВО ЦИФРОВОЙ
ИНДИКАЦИИ**

ЛИР-521-00, ЛИР-531-00

**ПАСПОРТ И ИНСТРУКЦИЯ ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЛИР-521.000 ПС, ЛИР-531.000 ПС



СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение устройства.....	3
2. Технические характеристики.....	3
3. Комплект поставки	3
4. Функциональные возможности	4
5. Конструктивное исполнение	4
6. Включение УЦИ.....	5
7. Выбор оси	5
8. Задание параметров	8
9. Согласование дискретности отсчета.....	9
10. Компенсация люфта.....	14
11. Системы отсчета	14
11.1 Относительная система отсчета	15
11.2 Абсолютная система отсчета	15
11.3 Оперативная система отсчета.....	16
12. Зона референтной метки (<i>дополнительная функция</i>).....	17
13. Дистанционное обнуление (<i>дополнительная функция</i>)	17
14. Порт RS-232 (<i>дополнительная функция</i>).....	18
15. Помехоустойчивость	20
16. Указание мер безопасности	21
17. Маркировка.....	21
18. Транспортировка и хранение.....	22
19. Схема составления условного обозначения	22
20. Неисправности и методы их устранения.....	23
20.1. Неисправности электронных компонентов	23
20.2. Неисправности по вине потребит компонентов.....	23
20.3. Неисправности ошибочно идентифицируемые.....	25
21. Гарантия изготовителя	26
22. Рекламация и ремонт	26
23. Информация о разъемах	27
24. Свидетельство о приемке.....	28



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.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество одновременно контролируемых осей перемещения:

ЛИР-521 2

ЛИР-531 3

Тип подключаемых преобразователей перемещений линейный/угловой

Вход для подключения преобразователя

перемещений (А, А_{инв}, В, В_{инв}, RI, RI_{инв}) U_{пит}=+5В RS-422 ПИ (ТТЛ)

Значение дискретности входного сигнала см. п. 9

Максимальная частота приема сигнала от измерительных датчиков, МГц 5

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

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- устройство цифровой индикации;
- паспорт с руководством по эксплуатации;
- кабель сетевой;



4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

УЦИ обладает следующими функциональными возможностями:

- поддержка трех систем отсчета для каждой оси:
 - *абсолютной* системы отсчета, связанной с положением референтной метки и обеспеченной режимами:
 - обработки сигнала референтной метки для каждой оси;
 - предустановкой значения координаты референтной метки.
 - *относительной* системы отсчета, начало которой может быть задано:
 - обнулением текущего значения координаты в любом месте контролируемого перемещения;
 - предустановкой текущего значения координаты при помощи цифровой клавиатуры;
 - *оперативной* системы отсчета для работы в приращениях (например, для измерения отрезков) начало которой может быть задано обнулением текущего значения координаты в любом месте контролируемого перемещения с сохранением *абсолютной* и *относительной* систем отсчета;
- оперативное изменение *параметров* УЦИ с сохранением их значений в энергонезависимой памяти:
 - *координата положения референтной* метки для каждой оси;
 - *знак* направления перемещения для каждой оси;
 - режим измерения «*радиус/диаметр*»;
 - значение компенсации *люфта*;
 - значения компенсации *линейной систематической погрешности*;

5. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

УЦИ выпускается в металлическом корпусе, имеющем высокопрочное порошковое покрытие.

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, шиты, пульты управления и т.д. и его крепления при помощи отверстий в лицевой панели.

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» 2PM14Б4Ш1В1 (вилка) для подключения сетевого кабеля;
- клавишный выключатель сети «I / O»;
- держатель предохранителя «2А»;
- клемма заземления;
- разъемы для подключения инкрементных датчиков перемещения «X», «Y», «Z» РС10ТВ (вилка)
- разъем для подключения датчиков сигналов ЗОНА RI или СБРОС «G» РС7ТВ (вилка);

При необходимости устанавливаются дополнительные разъемы:

- для интерфейса «RS-232» D-SUB-9 (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.

6. ВКЛЮЧЕНИЕ УЦИ

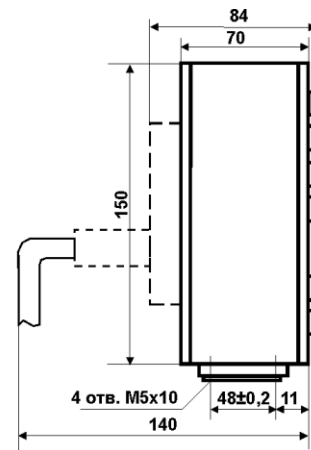
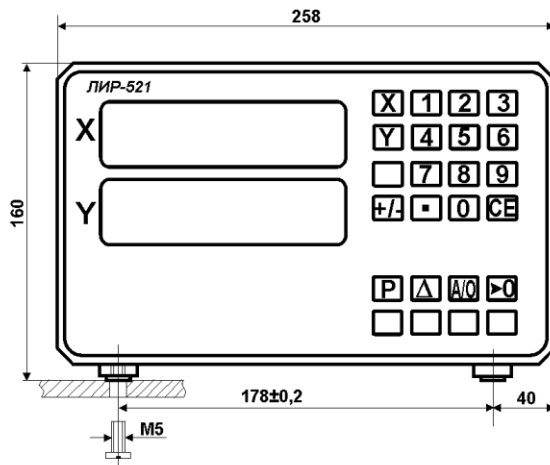
Подключите преобразователи линейных или угловых перемещений к соответствующим разъемам X, Y (и/или Z), расположенным на задней панели УЦИ.

Подключите к разъему сетевого питания, расположенному на задней панели УЦИ, сетевой кабель. 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 напряжения ~110В или ~220В, 50Гц.

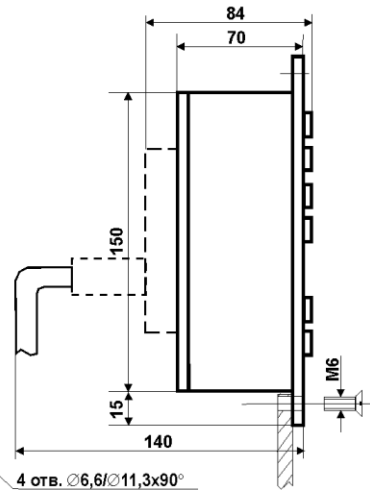
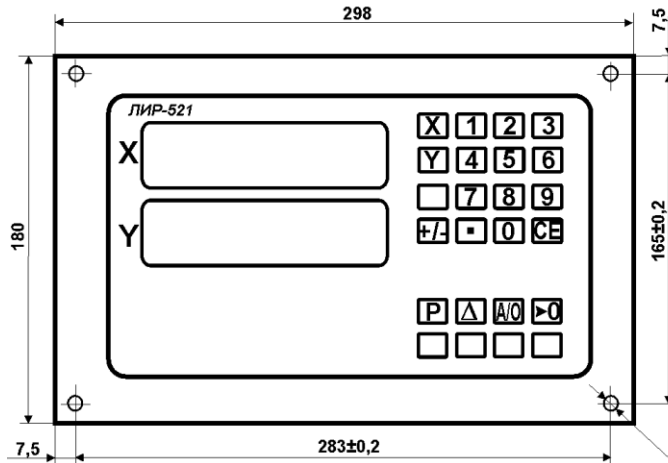
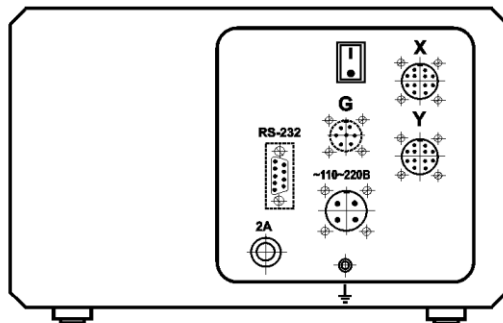
Включение УЦИ осуществляется переключением тумблера, расположенного на задней панели, в положение I. После включения питания УЦИ готов к работе в *относительной* системе отсчета.

7. ВЫБОР ОСИ

УЦИ имеет раздельное управление заданием режимов работы для каждой оси. Выбор оси осуществляется нажатием на кнопку X, Y (и/или Z) и подтверждается включением светодиода перед индикационным табло выбранной оси.



Исполнение А



Исполнение Р

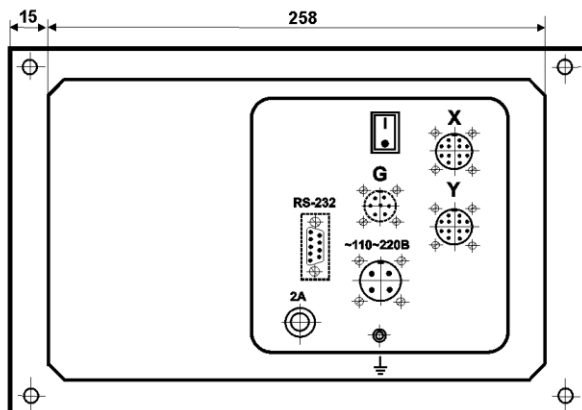


Рис. 1

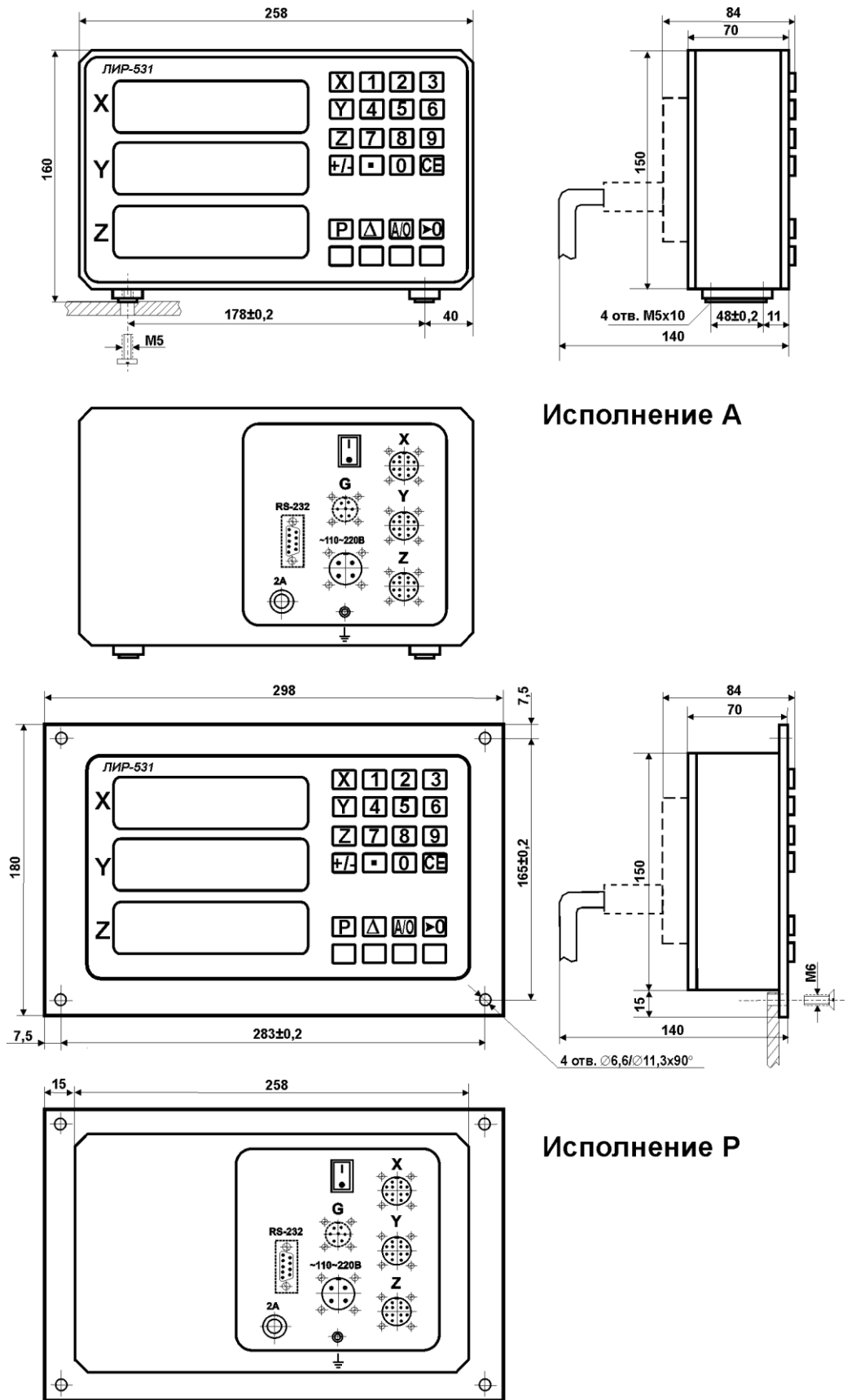


Рис. 2



8. ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Для задания и оперативного изменения параметров УЦИ служит кнопка **P**. Необходимо задать следующие параметры для каждой оси:

- значение *предустановки координаты* референтной метки;
- *знак направления перемещения* для выбранной оси
- режим измерения *«радиус/диаметр»*;
- значение компенсации *люфта*;
- значения компенсации *систематической погрешности*.

После выбора оси (кнопкой **X** или **Y** или **Z**), для которой будет производиться настройка параметров, нажимают кнопку **P**. На индикационном табло соответствующей оси появится значение предустановки координаты референтной метки, то есть значение координаты, которое будет присвоено положению референтной метки после ее нахождения. В функциональном разряде загорается буква **P**. При необходимости коррекции этого значения, используют цифровые кнопки УЦИ. Если данный параметр не используется, то необходимо установить нулевое значение. Коррекция значения заканчивается нажатием кнопки **P** и переходом к просмотру следующего параметра – заданию *направления выбранной оси*.

Надпись '**dirEct PL**' или '**dirEct -**' указывают на противоположные направления задания отсчета при перемещении. Данный параметр служит для согласования знака отсчета с принятым для данного оборудования направлением перемещения. Для изменения данного параметра используют кнопку «+/-».

Следующее нажатие на кнопку **P** приводит к просмотру режима измерения. Надпись: « **-1-** » свидетельствует о том, что включен режим измерения линейного размера (т.е. показания на индикаторе и величина линейного перемещения совпадают). Надпись: « **-2-** » указывает на то, что включен режим измерения диаметра (т.е. индицируемая величина в два раза больше значения линейного перемещения). Изменение данного параметра производится кнопкой «+/-».

Дальнейшее нажатие на кнопку **P** приводит к просмотру *значения компенсации люфта*. Данное значение является величиной положительной и не может быть больше 0.999 мм. Значение *люфта* сопровождается включением буквы **L** в функциональном разряде индикационного табло. Для изменения данного параметра используют цифровые кнопки. Коррекция заканчивается нажатием кнопки **P** и переходом к просмотру значения *компенсации систематической погрешности погрешности* - т.е. погрешности имеющий линейный характер во всем диапазоне рабочего хода и хорошую повторяемость при многократных измерениях.



Данное значение является знаковым. Его величина соответствует значению систематической ошибки возникающей на 100 мм перемещения для дискретности корректируемых датчиков больше или равной 1 мкм, или на 10 мм для дискретностей - меньше 1 мкм.

Пример:

Дискретность датчика 1 мкм. При перемещении на 100 мм по показаниям УЦИ, реальное перемещение, измеренное эталонным прибором (например, лазерным интерферометром) соответствует 100.034 мм, то значение *систематической ошибки* должно быть введено: «**E 0.034**».

Значение *систематической ошибки* может находиться в диапазоне ± 1.000 мм для дискретности больше или равной 1 мкм и ± 0.1000 мм для дискретностей меньше 1 мкм.

Значение *систематической ошибки* сопровождается буквой **E** в функциональном разряде индикационного табло. Ввод нового значения должен быть завершен нажатием кнопки **P**, что приведет к выходу из режима просмотра параметров.

Значения параметров сохраняются в энергонезависимой памяти после выключения питания УЦИ.

9. СОГЛАСОВАНИЕ ДИСКРЕТНОСТИ ОТСЧЕТА

При выборе измерительного датчика для подключения к УЦИ, необходимо помнить о согласовании величины, регистрируемой преобразователем, дискретности перемещения с внутренними настройками УЦИ.

УЦИ может работать с датчиками, дискретность линейного перемещения которых составляет:

0.1, 0.2, 0.25, 1, 2, 2.5, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 250, 500 мкм

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 оси измерения и снижение общей погрешности измерения 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:

$$d_{инд} = \frac{L}{4 \bullet n} ,$$

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

Табл. 1 дает пример типовых соотношений между значением входной дискретности УЦИ, линейным перемещением рабочего органа и числом периодов выходного сигнала за один оборот измерительного датчика.

Таблица 1

Линейное перемещение, соответствующее одному обороту вала преобразователя L , мм	Число периодов выходного сигнала за один оборот вала преобразователя				
	$d_{инд} = 1 \text{ мкм}$	$d_{инд} = 2 \text{ мкм}$	$d_{инд} = 2.5 \text{ мкм}$	$d_{инд} = 5 \text{ мкм}$	$d_{инд} = 10 \text{ мкм}$
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	-

Для согласования дискретности необходимо произвести следующие действия:

1. Не включая УЦИ нажать на передней панели кнопку «+/-».
2. Включить УЦИ и после этого отпустить кнопку «+/-». На индикационных табло увидите сервисное меню отдельно для каждой оси.
3. Нажатием кнопки «X», «Y» или «Z» производя выбор оси, для которой будут производиться установки – при этом включиться светодиод перед соответствующим индикационным табло.
4. Изменение производится нажатием на кнопку «Δ» или «A/O» или «→O» для соответствующей группы параметров.
5. После завершения изменений **необходимо вновь нажать на кнопку «+/-».**

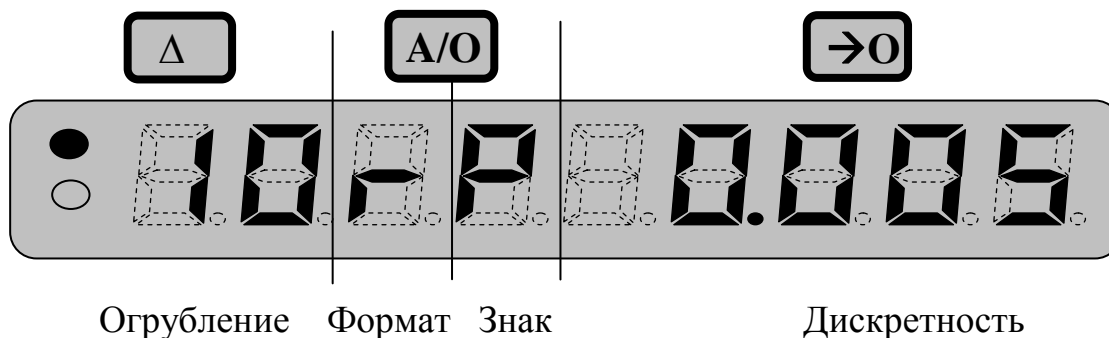


Рис.3

Внимание:

Все изменения сохраняются в энергонезависимой памяти УЦИ после нажатия на кнопку «+/-» .

В УЦИ имеется возможность изменить:

- значение дискретности входного сигнала, поступающего от измерительного датчика в миллиметрах и долях миллиметра – для измерения линейного;
- 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 «Δ», «A/O», «→0», а визуализация их значения на индикационном табло.

Функциональное назначение кнопок при этом следующее: Кнопка «→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 дискреты в порядке увеличения ее значения от 0.0001 мм до 0.5 мм (рис. 4).

Режим согласования параметров

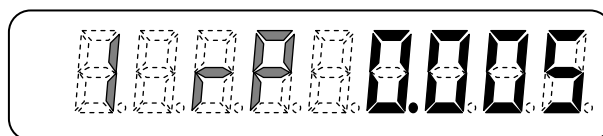


Рис. 4 Дискретность 0.005 мм

В табл. 2 приведено соответствие надписи на индикаторе - выбранной дискретности.

Таблица 2

Обозначение	Значение дискреты
.0001	0.1 мкм
.0002	0.2 мкм
.00025	0.25 мкм
.0005	0.5 мкм
0.001	1 мкм
0.002	2 мкм
0.0025	2.5 мкм
0.005	5 мкм
0.01	10 мкм
0.02	20 мкм
0.025	25 мкм
0.05	50 мкм
0.1	0.1 мм
0.2	0.2 мм
0.25	0.25 мм
0.5	0.5 мм

Кнопка «A/O» служит одновременно для согласования знака отсчета с направлением перемещения и выбора формата индицирования результата измерения. Каждое нажатие на эту кнопку или ее удержание в нажатом состоянии последовательно изменяет режим индицирования для одного и другого направления. Одно направление обозначается включением буквы «P» (рис. 5), другое «-» (рис. 6).

Режим согласования параметров

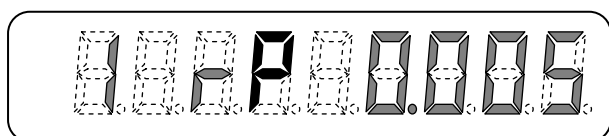


Рис. 5

Режим согласования параметров

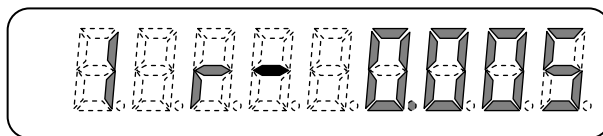
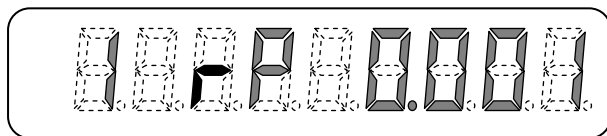


Рис. 6

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

- значение величины линейного перемещения рабочего органа обозначается буквой «**r**» (рис. 7);
- удвоенное значение величины линейного перемещения рабочего органа обозначается буквой «**d**» (рис. 8). Режим предназначен для индицирования диаметра обрабатываемой детали при обработке ее, например, на токарном станке.

Режим согласования параметров

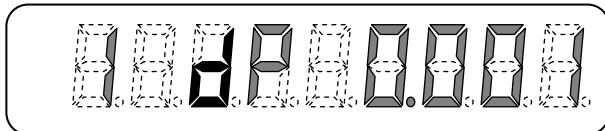


Индикация текущего значения



Рис. 7

Режим согласования параметров



Индикация текущего значения



Рис. 8

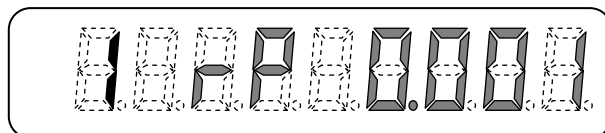
Кнопка «**Δ**» служит для установки значения округления индицируемого значения. Этот параметр позволяет оптимизировать зрительное восприятие текущего значения с реальными техническими характеристиками оборудования и требованиями к точности изготовления деталей.

Каждое нажатие на эту кнопку изменяет значение величины округления индицируемого значения.

Цифра «**1**» (рис. 9) означает отсутствие округления, т.е. на индикатор выводится результат измерений с дискретностью измерительного датчика.

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

Режим изменения параметров

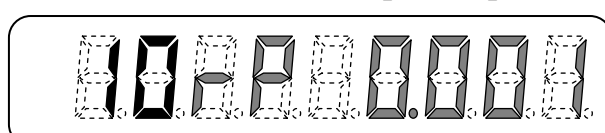


Индикация текущего значения



Рис. 9

Режим изменения параметров



Индикация текущего значения



Рис. 10

ПРИМЕЧАНИЕ:

- при изменении значения дискретности производится автоматическое переключение параметра округления в «1», а текущего режима индцирования в режим «Г» ;

10. КОМПЕНСАЦИЯ ЛЮФТА

При преобразовании вращения в линейное движение появляются зазоры между отдельными механическими частями (ходовой винт – гайка) приводящие к появлению люфта. При измерении позиции с помощью угловых преобразователей будет возникать ошибка при каждом изменении направления движения. Замерив величину люфта и введя эту величину в качестве параметра, УЦИ позволяет автоматически учитывать эту ошибку при измерениях.

При включении УЦИ необходимо произвести перемещение подвижной части станка для данной оси в любом направлении на величину превышающую значение люфта. После этого УЦИ готово к измерениям. О нахождении механизма в ненатянутом положении (люфт не выбран) свидетельствует индикатор люфта (включена десятичная точка в функциональном разряде на индикационном табло).

11. СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА

УЦИ одновременно контролирует перемещение в трех системах отсчета: абсолютной, относительной и оперативной (рис. 11) для каждой оси.

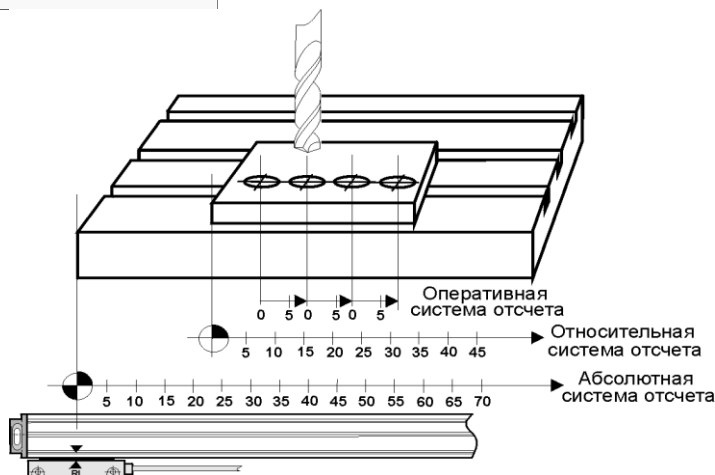
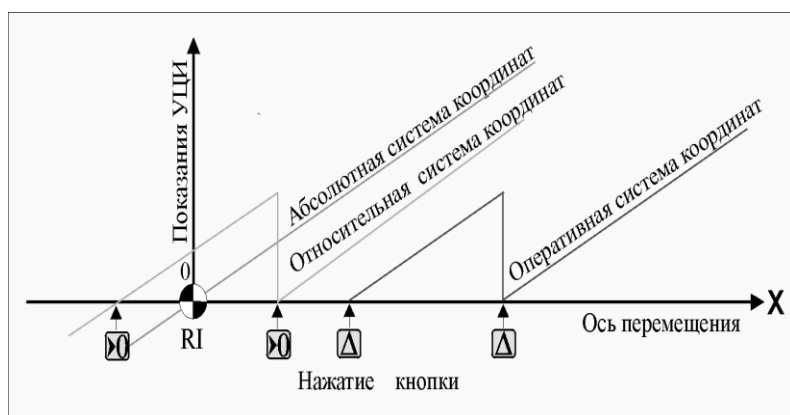


Рис. 11

11.1. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ОТСЧЕТА

Относительная система отсчета позволяет производить измерения от произвольно выбранной начальной позиции, которая может быть задана:

- нажатием кнопки $\rightarrow 0$, в любой точке контролируемого перемещения, при этом текущее значение на индикаторе соответствующей оси обнуляется (рис. 12). ;
- предустановкой текущего значения координаты при помощи цифровой клавиатуры. Введение нового значения координаты сопровождается буквой С в функциональном разряде индикационного табло выбранной оси и завершается нажатием на кнопку СЕ.

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.

Относительная система отсчета

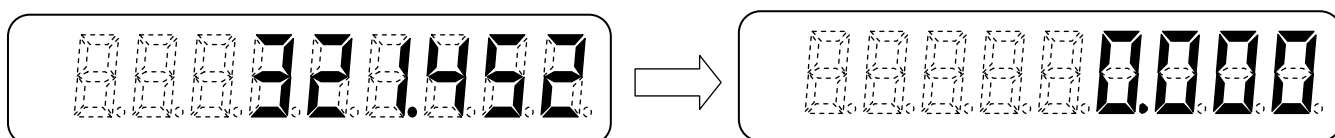


Рис. 12

11.2. 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.

Совмещение референтной метки измерительного датчика и координат станка может быть осуществлено не только *механически* на стадии установки датчика, но и с помощью параметра **Р** - *предустановка референтной метки* (см. п. 8).

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. 13).

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 «А/О» служит для переключения режима индицирования между *относительной* и *абсолютной* системами отсчета (рис. 13).

Относительная система отсчета



Абсолютная система отсчета

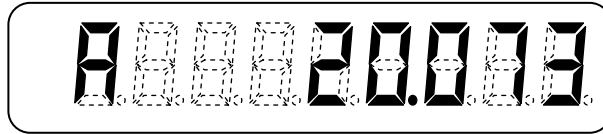


Рис. 13

Если *абсолютная* система не определена, то при нажатии на кнопку «А/О» УЦИ выведет на индикационное табло стилизованную надпись «not ptr» (рис. 14) сообщающую об отсутствии информации о положении референтной метки.

Абсолютная система отсчета

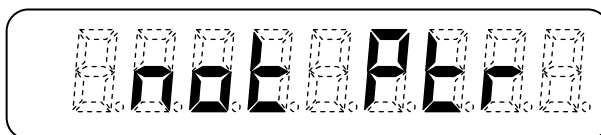


Рис. 14

Нажатие на кнопку «→0» при наличии надписи «not ptr» приведет к включению режима поиска референтной метки. На индикационном табло начнет мигать цифровое значение, соответствующее значению параметра **P** предустановки референтной метки.

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 *абсолютной* системе отсчета.

11.3. 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 «Δ». Положение контролируемого объекта в момент нажатия на кнопку «Δ» принимается равным нулю и сопровождается буквой «d» в функциональном разряде индикационного табло (рис. 15).

Оперативная система отсчета

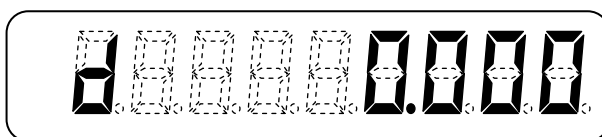


Рис. 15

Переход из *оперативной* системы отсчета в исходную, осуществляется повторным нажатием на кнопку «Δ» или «A/O».

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

12. 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. 16).

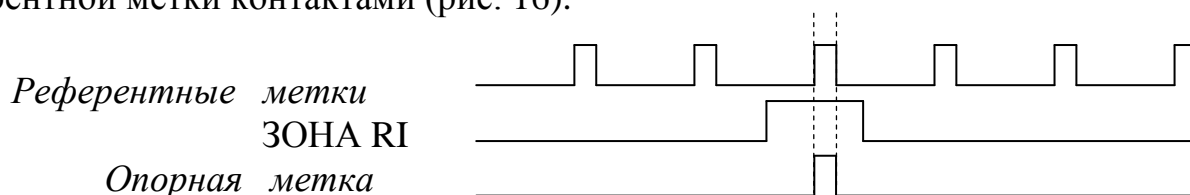


Рис. 16

Сигнал «**ЗОНА RI**» формируется для каждой оси отдельно. Входы для подключения сигналов «**ЗОНА RI – X**», «**ЗОНА RI – Y**» и «**ЗОНА RI – Z**» выведены на разъем **G** типа РС-7ТВ установленного на задней стенке УЦИ. (см. п. 23.2.).

Если сигналы «**ЗОНА RI – X**», «**ЗОНА RI – Y**» и «**ЗОНА RI – Z**» не используется, то их необходимо замкнуть на разьеме **G** перемычками - соответствующими замкнутому состоянию соответствующих контактов.

13. 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. Входы для подключения сигналов «RS – X», «RS – Y» и «RS – Z» выведены на разъем G типа PC-7ТВ установленного на задней стенке УЦИ. (см. п. 23.3.).

14. ПОРТ RS-232

(дополнительная функция)

Последовательный порт RS-232 предназначенный для связи УЦИ с внешним устройством сбора информации, 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. 23.5.).

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:

- 10 байт в HEX-коде – для ЛИР-521
- 14 байт в HEX-коде – для ЛИР-531

Последовательность передаваемых байтов в серии определяется следующим протоколом.

Для ЛИР-521:

- 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-521:

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



Для ЛИР-531:

- 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-531:

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

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 «**dir530.exe**» 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.

15. 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 мм², 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.

16. 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.

17. МАРКИРОВКА

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



17. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Упакованные УЦИ могут транспортироваться в крытых транспортных средствах при температуре от -50°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°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.

19. СХЕМА СОСТАВЛЕНИЯ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

ЛИР - 5 X₁ 1 X₂ - 00 - XX₃ - ПИ - XXXXX₄ - (Спец.)





20. НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

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

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

20.1. 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. 3

20.2. 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.

20.2.1. 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 3

<u>Неисправность</u>	<u>Вероятная причина</u>
<u>Измерительные датчики не подключены</u>	
При включении питающего напряжения индикационное табло остается выключенным или периодически включается и гаснет	Обрыв сетевого кабеля, предохранитель, блок 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
<u>Измерительные датчики подключены, но неподвижны</u>	
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
При включении питающего напряжения индикационное табло остается выключенным или периодически включается и гаснет	Блок питания, измерительный датчик (высокое потребление тока за счет неисправности - короткого замыкания)
<u>Измерительные датчики подключены и двигаются</u>	
Отсчет на индикационном табло изменяется на ± 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



20.2.2. 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.

20.2.3. 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.

20.2.4. 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.

20.3. 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*);

21. 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.

22. 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.

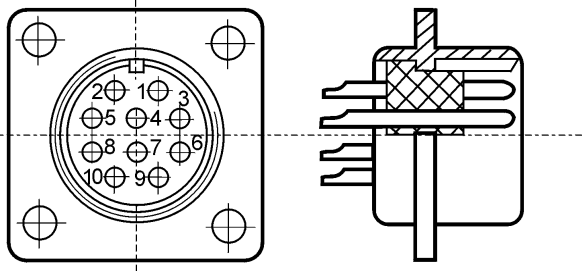
23. ИНФОРМАЦИЯ О РАЗЪЕМАХ

23.1. ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ДАТЧИКА

X, Y, Z

Разъем РС-10ТВ

№ контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Адрес	\overline{RI}	+5В	<i>B</i>	Корпус	<i>A</i>	\overline{B}	-	\overline{A}	0В	<i>RI</i>

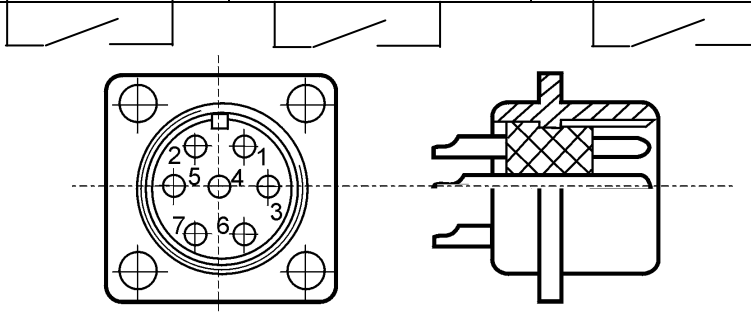


23.2. ВХОД ДЛЯ СИГНАЛОВ ЗОНЫ РЕФЕРЕНТНОЙ МЕТКИ

G

Разъем РС-7ТВ

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

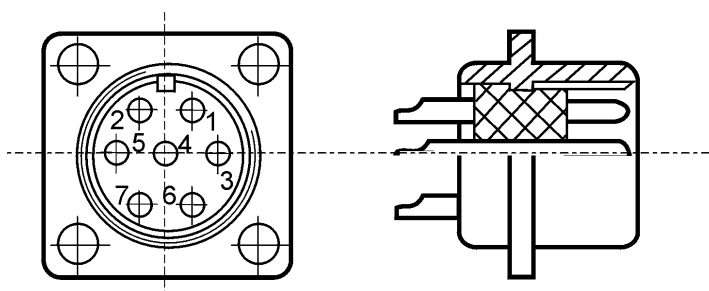


23.3. ВХОД ДЛЯ СИГНАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБНУЛЕНИЯ

G

Разъем РС-7ТВ

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





23.4. ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ

~110/220 В

Разъем 2РМ14Б4Ш1В1

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

23.5. ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОРТА RS-232

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

24. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

На основании проведенных испытаний УЦИ:

ЛИР - 521

ЛИР - 531

признано годным для эксплуатации.

Заводской серийный №

Дата продажи “.....” 2018 год.

Подпись лица, ответственного за приемку

М. П.

ПРЕДПРИЯТИЕ ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «СКБ ИС»

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

Тел.: (812) 334-17-72,

Факс: (812) 540-29-33

E-mail: lir@skbis.ru

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