

**УСТРОЙСТВО ЦИФРОВОЙ  
ИНДИКАЦИИ  
ЛИР-515-00**

**ПАСПОРТ И ИНСТРУКЦИЯ ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ЛИР-515.000 ПС**

## НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Устройство цифровой индикации (УЦИ) предназначено для обработки электрических сигналов поступающих от 24-х разрядного абсолютного линейного датчика положения (**Absolute Encoder**) и осуществляет визуализацию на цифровом табло полученной информации.

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

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество одновременно контролируемых координат .....	1
Число двоичных разрядов абсолютного датчика:.....	24
Интерфейс для абсолютного датчика.....	последовательный SSI
Дискретность индицируемого значения, мкм .....	1
Допустимое потребление тока внешними устройствами, не более, мА .....	750
Напряжение питания, при 50Гц $\pm 5\%$ , В.....	~110/220
Потребляемая мощность, не более, Вт.....	15
Высота индицируемых цифр, мм.....	13
Степень защиты корпуса .....	IP54
Температура окружающей среды, °С .....	0... +40
Относительная влажность, при +25°С, % .....	80
Атмосферное давление, кПа.....	84,0-106,7

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

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

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

УЦИ обладает следующими функциональными возможностями:

- поддержка трех систем отсчета:
  - *абсолютной* системы отсчета, связанной с абсолютным кодом датчика и обеспеченный режимом:
    - предустановки начала *абсолютной* системы отсчета.
  - *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:
  - задание предустановки начала *абсолютной* системы отсчета;
  - *изменение знака* отсчета;
  - задание режима измерения «*радиус/диаметр*»;
  - задание значения компенсации *систематической погрешности*;

## ВКЛЮЧЕНИЕ УЦИ

Подключите абсолютный датчик к разъему **X** расположенному 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 ~110 или ~220В, 50Гц.

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

## ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

На передней панели УЦИ расположена клавиатура, кнопки которой имеют следующее функциональное назначение:

- 0...9 - цифровая клавиатура;
- \* - десятичная точка;
- CE - кнопка завершения преднабора текущего значения;
- +/- - кнопка изменения знака вводимого цифрового значения;
- P - кнопка просмотра и задания параметров УЦИ
- A/O - кнопка переключения режима индицирования *абсолютная/относительная* система отсчета;
- Δ - кнопка включения режима индицирования оперативной системы отсчета;
- 0 - кнопка оперативного обнуления текущего отсчета для *относительной* и *оперативной* систем отсчета;

На передней панели УЦИ расположено индикационное табло крайний левый разряд которого служит для отображения режима работы УЦИ и называется функциональным разрядом.

На задней стенке УЦИ расположены сетевой разъем «~110/~220V», держатель предохранителя на 2А, клемма заземления и разъем X для подключения абсолютного датчика.

### РЕЖИМ ЗАДАНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Для включения режима задания и оперативного изменения параметров УЦИ служит кнопка **P**. Для правильной работы УЦИ необходимо задать следующие параметры:

- значение предустановки начала *абсолютной* системы отсчета «**P**»;
- *знак направления перемещения* « **direct PL/direct -** »;
- режим измерения «*радиус/диаметр*» « **-1/-2-** »;
- значения компенсации *систематической погрешности* «**E**»

Для ввода или просмотра параметров нажимают кнопку **P**. На индикационном табло появится значение предустановки начала *абсолютной* системы отсчета, то есть значение координаты которое будет присвоено положению соответствующему нулевому коду датчика. В функциональном разряде включается буква **P**. Данное значение может иметь знак и позволяет при необходимости совместить абсолютный отсчет датчика с абсолютными координатами станка или измерительной системы, в противном случае его необходимо установить в ноль.

При необходимости коррекции этого значения, используют цифровые кнопки УЦИ. Коррекция значения заканчивается нажатием кнопки **P** и переходом к просмотру следующего параметра – заданию *знак направления перемещения*.

Надпись «**dirEct PL**» или «**dirEct –** » указывают на противоположные направления задания оси.

Для абсолютного датчика это означает следующее. Если установлено значение «**dirEct PL**» , то нулевому коду датчика соответствует нулевое значение отсчета на УЦИ. При перемещении ведущем к увеличению значения кода поступающего с датчика значение отсчета на УЦИ будет увеличиваться.

Если установлено значение «**dirEct –** » , то нулевому коду датчика соответствует по-прежнему нулевое значение отсчета на УЦИ, а весь диапазон перемещений будет расположен в отрицательной области значений.

Для изменения *знак направления перемещения* 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 УЦИ 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 режима измерения производится кнопкой +/-.

Дальнейшее нажатие на кнопку **P** приводит к просмотру значения *компенсации систематической погрешности*. В функциональном разряде включается буква **E**.

Значение *компенсации систематической погрешности* является знаковым. Его величина соответствует значению *систематической погрешности возникающей на 100 мм перемещения*. Данный параметр эффективно используется при наличии линейной систематической погрешности. Например, необходимо скорректировать температурный коэффициент расширения.

Для определения значения параметра **E** поступают следующим образом. Перед началом измерений сбрасывают значение параметра **E** в нуль. Затем, обнуляют текущее показание на индикационном табло и начинают перемещать рабочий орган станка или измерительной системы пока показания на табло УЦИ не покажут прохождения 100.000 мм. Затем эталонным инструментом замеряют реальное пройденное расстояние и разность между измеренным размером и 100 мм вводят в качестве параметра.

Допустим, если переместившись по индикатору УЦИ (при коэфф.  $E=0.000$ ) на расстояние 100.000 мм, реальное перемещение составило: 100.035 мм, то значение *систематической погрешности* должно быть введено: «**E 0.035**».

Для изменения значения *компенсации систематической погрешности* используют цифровые кнопки. Ввод нового значения должен быть завершен нажатием кнопки **P**, при этом произойдет выход из режима просмотра параметров.

Значение *компенсации систематической погрешности* ограничено диапазоном  $\pm 0.999$  мм на 100 мм перемещения.

Значения параметров сохраняются в энергонезависимой памяти после выключения питания.

## СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА

УЦИ поддерживает три системы отсчета:

- *абсолютную* систему отсчета, связанную с абсолютным кодом измерительного датчика. Эта система отсчета при помощи параметра **P** может быть использована для контроля текущего положения относительно «нуля» станка или измерительной системы. Режим индицирования *абсолютной* системы отсчета сопровождается включением буквы **A** в функциональном разряде индикационного табло;
- *относительную* систему отсчета, начало которой может быть задано в любом месте контролируемого перемещения. При режим индицирования *относительной* системы функциональный разряд индикационного табло выключен. Данная система позволяет производить измерения от произвольно заданного начала, например, от базовой поверхности детали, или двигаться к нулю от заведомо известного значения;
- *оперативную* систему отсчета, которая позволяет производить некоторые промежуточные измерения не теряя при этом значения положения как для *абсолютной*, так и для *относительной* систем отсчета. Режим индицирования *оперативной* системы отсчета сопровождается включением буквы **d** в функциональном разряде индикационного табло.

Начало отсчета для *абсолютной* системы может быть смещено на величину заданную параметром **P**.

Начало отсчета для *относительной* системы может быть задано:

- нажатием кнопки  $\rightarrow 0$ , в любой точке контролируемого перемещения, при этом текущее значение на индикаторе УЦИ обнуляется;
- предустановкой текущего значения координаты при помощи цифровой клавиатуры (Введение нового значения координаты сопровождается включением буквы **C** в функциональном разряде индикационного табло и завершается нажатием на кнопку **CE**.);

Начало отсчета для *оперативной* системы может быть задано следующим образом. Рабочий орган перемещается на начало измерения. Затем нажимается кнопка  $\Delta$ , что соответствует началу измерения (0.000). Для возврата в исходную систему отсчета, (отказа от измерений в *оперативной* системы отсчета) повторно нажимают на кнопку  $\Delta$ .

Для переключения режима измерения от *относительной* системы отсчета к *абсолютной* и наоборот служит кнопка **A/O**.

Смещение *относительной* системы отсчета измерительной системы относительно *абсолютной* сохраняются в энергонезависимой памяти УЦИ и восстанавливается при включении питания УЦИ.

### 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» поступает на одноименные контакты разъема «G».

### ПОРТ RS-232 (дополнительная функция)

УЦИ имеет 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.

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

Последовательность передаваемых байтов в серии определяется следующим протоколом:

- 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:

<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	
	X = 1453187				

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»

**33h** – дублирует функцию кнопки «A/O»

**36h** – дублирует функцию кнопки «Δ»

**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 <http://www.skbis.ru> 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 «**lir530.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.

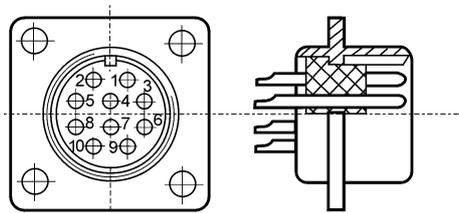
## ИНФОРМАЦИЯ О РАЗЪЕМАХ

### ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ДАТЧИКА

**X**

*Разъем РС-10ТВ*

№ кон	5	8	3	6	2	9	4
Адрес	Clock	Clock	Data	Data	+5В	0В	Экран

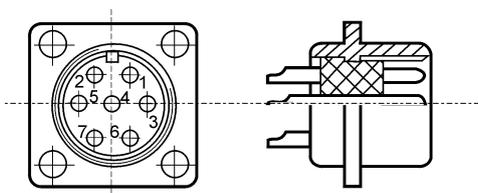


### ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛОВ ЗОНЫ РЕФЕРЕНТНОЙ МЕТКИ

**G**

*Разъем РС-7ТВ*

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

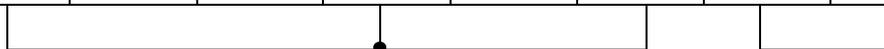


### ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОРТА

**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



### ВХОД ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ

**~110/220 В**

*Разъем 2PM14Б4Ш1В1*

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