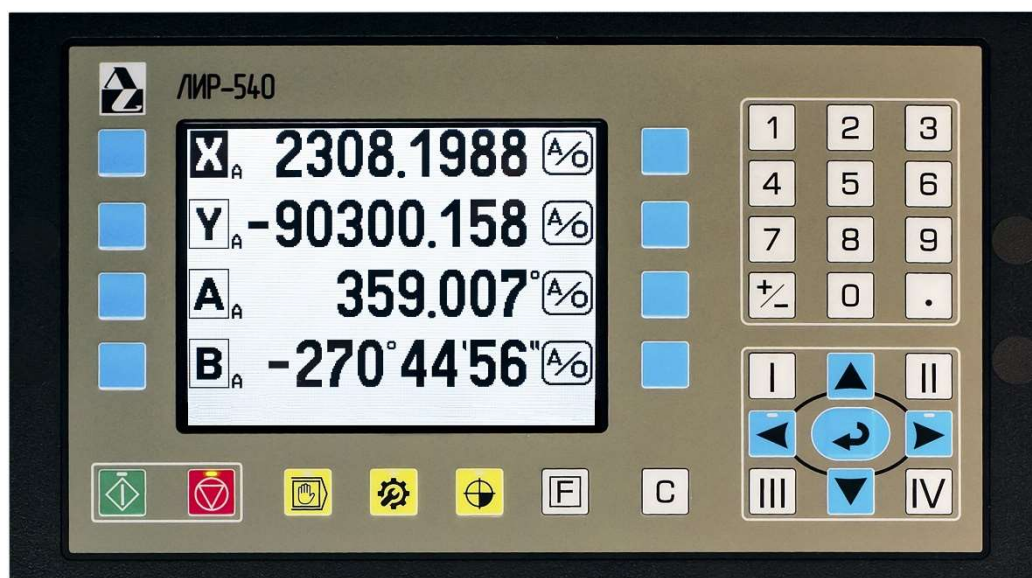




УСТРОЙСТВО ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИИ

ЛИР-540

Инструкция по эксплуатации

v540.2570

Санкт-Петербург

2021

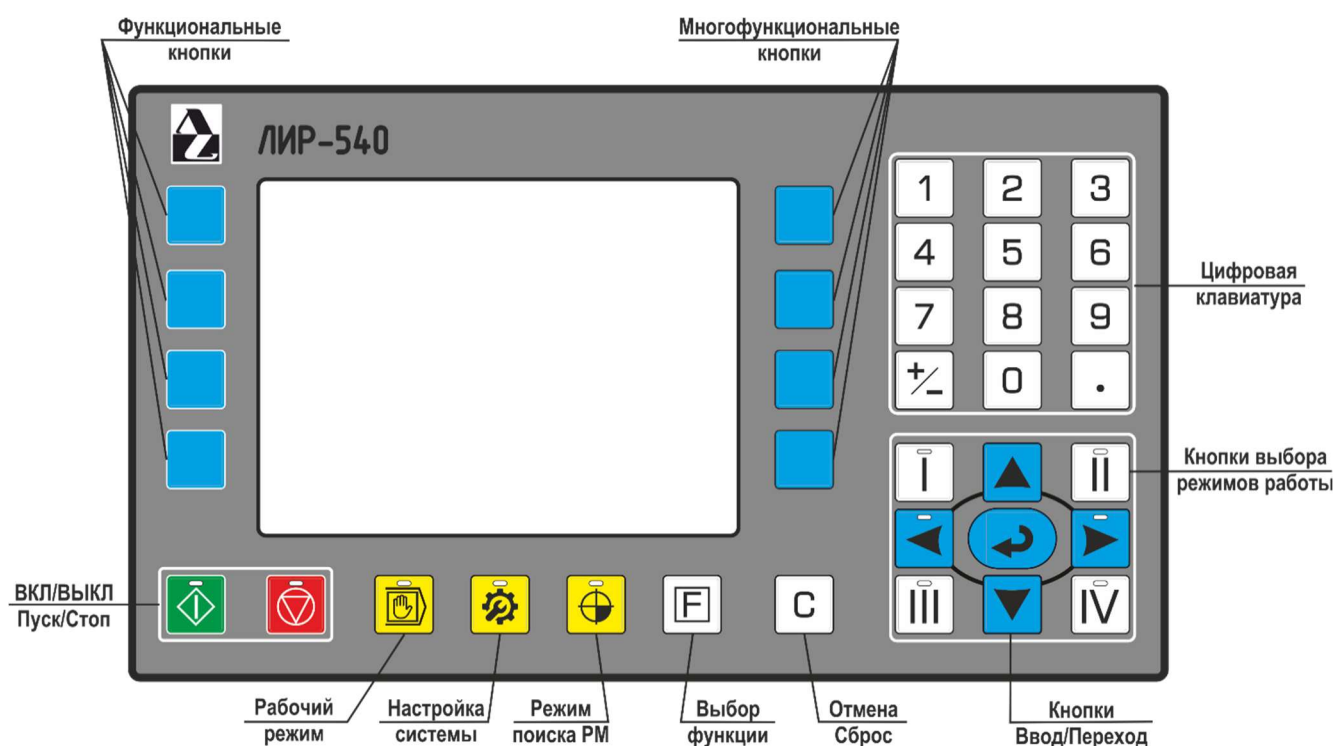
СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЧАЛО РАБОТЫ	3
2. РЕЖИМ ИНДИКАЦИИ	4
3. РЕЖИМ ЗАХВАТА РЕФЕРЕНТНЫХ МЕТОК	6
4. РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ	7
5. ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИЙ РАСШИРЕННОГО РЕЖИМА	9
Привязка к краю заготовки	9
Поиск центра отверстия	9
6. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ	10
Калькулятор	10
Отверстия на прямоугольнике	10
Отверстия на окружности	11
7. РЕЖИМ НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ	12
Общие параметры	12
Суммирование осей	15
Параметры осей	16
Смещения координат	19
Режим отладки	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (Работа с программой LirSync)	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (Работа USB портом – передача данных на ПК)	27

НАЧАЛО РАБОТЫ

При подключении разъема питания, УЦИ находится в ждущем режиме с минимальной потребляемой мощностью. Включение питания УЦИ осуществляется кратковременным нажатием кнопки . Для выключения питания необходимо удерживать кнопку  в течении трех секунд.

После включения УЦИ на экране появляется сообщение «проверка ПЗУ» и производится проверка исправности памяти системной прошивки. Во время проверки включена подсветка кнопок для визуального теста работоспособности индикаторов. После окончания проверок пульт переходит в режим индикации, при этом на экране отображаются названия осей, сконфигурированные в параметрах и координаты осей. В параметрах также можно настроить будут ли обнуляться координаты или сохраняться значения координат перед выключением питания. При отсутствии ошибок система готова к работе.



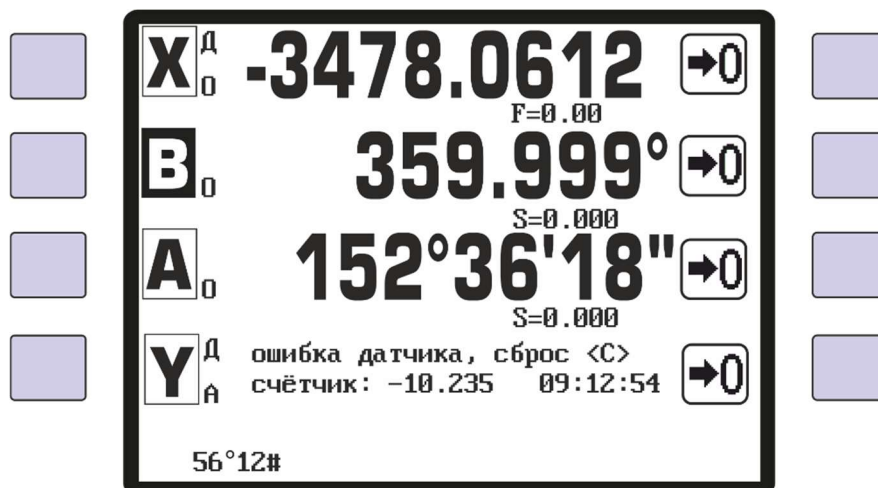
Устройство Цифровой Индикации (УЦИ) ЛИР-540 имеет четыре основных режима работы: режим индикации, рабочий режим, поиск референтных меток и режим настройки параметров. Переключение режимов осуществляется нажатием на кнопки желтого цвета со светодиодными индикаторами. Подсветка кнопки показывает выбранный режим работы.

Так же УЦИ имеет четыре дополнительных режима работы, которые выбираются в режиме индикации кнопками выбора дополнительных режимов – I, II, III и IV. Выбранный режим подсвечивается светодиодным индикатором.

В УЦИ используются функциональные кнопки для выбора осей, а также многофункциональные кнопки, назначение которых может переключаться с помощью кнопки .

РЕЖИМ ИНДИКАЦИИ

Основной режим работы УЦИ после включения питания — это режим индикации, при этом на экране рядом с функциональными кнопками выведены названия осей с координатами, а рядом с многофункциональными кнопками символы смены системы отсчёта или обнуления осей.



Около названий осей выведены буквенные индексы типа оси. Нижний индекс «А» или «В» показывает систему отсчета измерений для данной оси. Верхний индекс «Д» появляется рядом с названием оси если в параметрах данной оси выбран «Режим работы – диаметр», соответственно индикация перемещения будет в два раза больше относительно реального перемещения оси. В зависимости от типа оси и настройки параметра «Отображение скорости», под счётчиком координат может быть выведена скорость подачи «F» в мм/мин для линейных осей или скорость оборотов вращения для круговых осей «S» в об/мин. Так же, значение скорости может быть выведено на отдельную строку индикации.

Если в настройках оси включен параметр «Контроль датчика», то при неисправности датчика - замыкании, обрыве любой линии связи с преобразователем перемещений или потери амплитуды сигнала, на экране рядом с названием оси будет выведено сообщение - «ошибка датчика», последнее значение счётчика координаты оси перед появлением неисправности - «счётчик:» и время появления ошибки. При устранении неисправности датчика необходимо нажать кнопку **C** для сброса сообщения об ошибке.

С помощью многофункциональных кнопок можно переключать системы отсчёта или обнулять координаты для каждой оси. Выбор необходимой функции осуществляется последовательным нажатием кнопки **F**.

Если выбрана функция обнуления, то при нажатии на кнопку **→0** произойдёт обнуление координаты.

ВНИМАНИЕ: Обнуление координат возможно только в относительной системе отсчёта (индекс оси «В»), в абсолютной системе отсчёта данная функция не работает.

После включения питания или перехода в режим индикации, для всех осей устанавливается относительная система отсчёта – индекс «0». Переключение между относительной и абсолютной системами отсчёта осуществляется кнопкой . При нажатии на эту кнопку, рядом с названием оси будет меняться индекс оси «А» или «0» и значение координаты оси будет определяться системой отсчёта.

В абсолютной системе отсчета нулевое значение координаты оси соответствует координате, захваченной референтной метки на преобразователе перемещении данной оси.

В относительной системе отсчета нулевое значение координаты оси будет находится в точке, в которой было произведено обнуление оси кнопкой .

Если для данной оси не производился захват референтной метки, то при нажатии на кнопку  будут выведены сообщения - «ось не вышла в 0» и «вывести в ноль – <СТАРТ>». Соответственно, при нажатии кнопки , появится и начнёт мигать многофункциональная кнопка , или кнопка  если используется преобразователь перемещений с кодированными референтными метками. Данный измерительный канал ожидает появление референтной метки от преобразователя перемещений. После захвата метки рядом с названием оси появится индекс «А» и координата обнулится если в параметре G53 установлено нулевое значение. Если в параметре G53 установлено какое-то значение, то при захвате референтной метки оно будет выведено на экран как смещение станочного нуля. При захвате кодированных меток на экране появится абсолютная координата, соответствующая положению датчика.

В режиме индикации можно записывать значения в счётчик координат, нажав функциональную кнопку рядом с названием оси. Символ выбранной оси начнёт мигать и в нижней строке появится курсор ввода значения координаты. Ввод значения осуществляется с помощью цифровой клавиатуры. После ввода необходимого значения нажимается кнопка . Введённое значение переносится в счётчик координат данной оси и мигание символа оси прекращается.

ВНИМАНИЕ: Ввод координат возможен только в относительной системе отсчёта (индекс оси «0»), в абсолютной системе отсчёта данная функция не работает.

Формат ввода координаты для каждой оси будет определяться параметрами, установленными в настройках УЦИ «Параметры осей – Формат». Для угловых осей значения координат могут вводиться в долях градусов или в градусах, минутах, секундах. Для линейных осей в метрической или дюймовой системах отсчёта.

При вводе угловых значений координат в формате 0°00'00", после ввода значения, кнопкой  выбирается необходимый разделитель - градусы, минуты или секунды. Потом вводится следующее значение и следующий разделитель или нажимается кнопка .

Удаление ошибочно введенного символа осуществляется кнопкой .

Отмена ввода значений и выход из любого режима в режим индикации осуществляется кнопкой .

Включение режима инверсного отображения информации на экране (темный фон) осуществляется нажатием кнопки  только в режиме индикации.

РЕЖИМ ЗАХВАТА РЕФЕРЕНТНЫХ МЕТОК

Режим захвата референтных меток включается кнопкой . На экране появляются названия назначенных осей, значения координат и кнопка подсветится. Если по какой-то оси референтная метка уже найдена, то рядом с названием оси будет выведен индекс «А» и координата абсолютной системы отсчёта.

Выбор оси для захвата референтной метки осуществляется правыми многофункциональными кнопками. При нажатии на кнопку она начинает мигать и данный канал ожидает появления референтной метки от преобразователя перемещений.



Если ось использует преобразователи перемещений с кодированными референтными метками, у которых в параметре «Кодированные метки» установлено «да», то появится кнопка , а если обычную одиночную референтную метку, то кнопка .

При появлении на входе измерительного канала сигнала референтной метки, мигание кнопки прекращается, координата оси обнуляется и индекс оси изменится на «А».

При захвате кодированных референтных меток измерительный канал ожидает появления двух референтных меток, между которыми измеряется расстояние, и на основании измеренного значения в счётчик выводится абсолютное значение координаты. После появления первой референтной метки значение координаты обнуляется, а после появления второй метки определяется абсолютное значение координаты, и кнопка  перестанет мигать. Рядом с названием оси появится индекс «А», а на экране будет выведено значение абсолютной координаты.

Если в параметре оси «Зона референтной метки» назначен один из дискретных входов УЦИ, то захват референтной метки для данной оси будет происходить только при активном сигнале на данном входе. Соответственно, при выборе оси под счётчиком координат появится сообщение «Зона >P1.x» с номером входа на который назначен параметр оси «Зона референтной метки». При активации этого входа сообщение **Зона** подсветится.

ВНИМАНИЕ: для смещения значения абсолютной координаты можно использовать параметр «G53», в который вводится необходимое смещение абсолютной координаты при захвате референтной метки. Если для какой-то оси введено значение смещения координаты в параметр G53, то при захвате референтной метки произойдет не обнуление координаты, а запись значения в счётчик координаты из параметра G53 для этой оси.

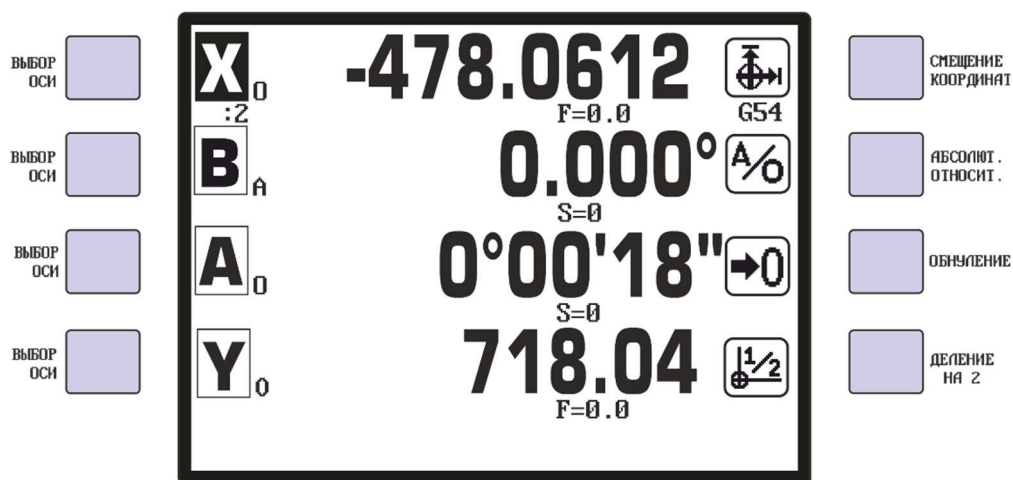
РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ ИНДИКАЦИИ

Переход в расширенный режим осуществляется нажатием кнопки  и кнопка подсвечивается.

В этом режиме появляются дополнительные функции, с помощью которых можно задавать смещение станочной системы координат, осуществлять привязку инструмента к краю заготовки и находить центр отверстия.

Перед выбором функции необходимо выбрать ось с помощью функциональных клавиш. Выбор функции осуществляется многофункциональными кнопками рядом с символом функции.

В расширенном режиме можно выбирать следующие функции:



-  С помощью данной функции можно выбрать смещение рабочей системы отсчёта координат (G54, G55, G56, G57, G58) относительно станочной системы отсчёта G53. При нажатии на многофункциональную кнопку  происходит переключение смещений системы отсчёта координат одновременно для всех осей и выбранное смещение выводится под кнопкой. К значениям координат каждой оси прибавляются значения, введенные в параметре «Смещения координат».

Данная функция работает только с осями в абсолютной системе отсчета после захвата референтной метки.

-  Выбор абсолютной или относительной системы отсчёта координат для оси.

В абсолютной системе отсчета нулевое значение координаты оси соответствует координате референтной метки на преобразователе перемещения данной оси.

В относительной системе отсчета нулевое значение координаты оси будет находится в точке, в которой было произведено обнуление оси кнопкой .

-  Результат работы данной функции будет зависеть от выбранной системы отсчёта координат.

В относительной системе отсчёта, нажатие на многофункциональную кнопку обнуляет показание счётчика координаты выбранной оси.

В абсолютной системе отсчёта, если выбрано одно из смещений системы отсчёта **G54–G58**, то при нажатии на многофункциональную кнопку  произойдёт смещение рабочей системы координат, относительно станочной системы координат, на величину значения в счётчике координат. При этом, значение из счётчика координаты перенесётся в параметр смещения выбранной системы отсчёта, а на экране появится нулевое значение координаты в выбранной системе отсчёта. Если выбрана станочная система - **G53**, то в абсолютной системе координат обнуление значения счётчика оси невозможно.

-  С помощью данной функции, можно переключать индикацию вывода на экран фактического значения координаты оси – символ  или половинное значение координаты – символ . Данная функция работает только в относительной системе отсчёта координат и только для линейных осей, что позволяет осуществлять привязку инструмента к центру отверстия или паза.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ РАСШИРЕННОГО РЕЖИМА

1. Привязка инструмента к краю заготовки

Привязка инструмента к краю заготовки осуществляется в абсолютной системе отсчёта при выбранном смещении системы координат **G54–G58** кнопкой . Необходимо подвести инструмент к краю заготовки и после касания нажать кнопку . Текущее значение координаты в станочной системе отсчёта **G53** запишется в параметр «Смещения координат» в соответствующую строку **G54–G58**, а счётчик координаты данной оси обнулится.

2. Поиск центра отверстия

Поиск центра отверстия или паза с помощью касания инструментом производится в относительной системе отсчёта координат. Сначала по одной оси необходимо подвести инструмент к краю отверстия заготовки, после касания нажать кнопку обнуления  и переключиться на режим . Далее, эта же ось перемещается к противоположному краю отверстия заготовки до касания и нажимается кнопка  - показания счетчика координат разделятся пополам и символ кнопки изменится на , затем вывести ось в нулевую координату и отключить функцию деления нажав на кнопку . Таким образом одна ось будет выведена в центр и на экране координата данной оси будет равна нулю.

Точно такие же действия производятся для другой, перпендикулярной оси и таким образом центр инструмента будет установлен в центр отверстия в заготовке, а значения координат осей будут нулевыми.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ

Вспомогательные режимы выбираются в режиме индикации кнопками выбора дополнительных режимов – I, II, III и IV.

1. Калькулятор

Режим калькулятора включается кнопкой I. Функции калькулятора переключаются кнопкой  и на многофункциональных кнопках отображаются символы математических действий. Максимальное количество знаков после запятой при расчётах составляет 4 знака с округлением до последнего знака.

Кнопками  и  можно перемещать курсор по строкам и удалять строки предыдущих вычислений. Так же есть кнопка  для очистки всего экрана.

Последнее значение результата вычислений можно скопировать на следующую строку нажав кнопку .

Выход из режима калькулятора осуществляется кнопкой  при этом строки с вычислениями сохраняются при повторном входе в режим.

2. Расчёт координат отверстий расположенных на прямоугольнике

Режим расчёта координат отверстий на прямой или прямоугольнике включается кнопкой II на клавиатуре. На экране появится меню, в котором необходимо кнопками  и  выбрать тип расположения отверстий – «**решётка**», и перемещаясь по строкам кнопками  и  ввести необходимые параметры расчетов координат отверстий.

Сначала задаются координаты стартового отверстия в меню «--**1ое отверстие**--»

Кнопками  и  выбираются необходимые оси плоскости, в которой будут рассчитываться координаты отверстий. **Выбирать можно только линейные оси!**

После нажатия кнопки , вводятся значения координат первого отверстия.

Далее в строке «**Отвер. в ряду**» вводится количество отверстий в ряду. Максимальное значение отверстий в ряду - 99. Потом вводится значение интервала между отверстиями – «**Интервал отвер.**».

После этого, если необходимо, вводится количество рядов и интервал между рядами - «**Кол-во рядов**», «**Интервал рядов**». Максимальное значение количества рядов - 99.

Если достаточно сделать расчёт координат отверстий на прямой, то «**Кол-во рядов**» необходимо установить равным единице, а «**Интервал рядов**» установить равными нулю.

В конце вводится необходимый угол поворота матрицы или линии отверстий «**Угол**». Отсчёт угла задаётся от оси назначенной в первой строке меню «--**1ое отверстие**--» обозначенной звёздочкой ***опорная ось**. По окончании ввода всех необходимых параметров, нажимается кнопка .

На экране появляются рабочие координаты и многофункциональные кнопки - с номером текущего отверстия, переход к следующему/предыдущему отверстию и кнопка .

Координаты выводятся на экран в относительной системе отсчёта, но если для данных осей были захвачены референтные метки, то под счётчиком координат оси будет выведено абсолютное значение координаты.

Для выхода в заданные координаты отверстия необходимо каждую ось выводить в нулевые координаты. Для перехода в следующее отверстие нажимается кнопка  и оси снова выводятся в нулевые координаты.

Таким образом проходятся все отверстия и по окончании нажимается кнопка .

3. Расчёт координат отверстий расположенных на окружности

Режим расчёта координат отверстий на окружности включается кнопкой . На экране появится меню, в котором необходимо кнопками  и  выбрать тип окружности – «**полный**» или «**сегмент**», и перемещаясь по строкам кнопками  и  вводятся необходимые параметры расчетов координат отверстий.

Необходимо ввести количество отверстий на окружности и координаты центра окружности.

Кнопками  и  выбираются необходимые оси плоскости, в которой будут рассчитываться координаты отверстий. **Выбирать можно только линейные оси!**

После нажатия кнопки , вводятся значения координат первого отверстия.

После этого вводится радиус окружности, на которой будут расположены отверстия - «**Радиус**».

Если необходимо, вводится начальный стартовый угол для первого отверстия - «**Начальный угол**» и шаг изменения угла каждого отверстия - «**Шаг угла**».

Начальный угол первого отверстия рассчитывается от оси назначенной в первой строке меню выбора осей плоскости и ввода координат центра окружности «----- **Центр** -----» обозначенной звёздочкой ***опорная ось**.

ВНИМАНИЕ: если тип окружности выбран «**полный**», то шаг угла рассчитывается автоматически, зависит от количества отверстий и изменить его нельзя. В режиме «**сегмент**» необходимо сначала ввести шаг угла, а потом количество отверстий.

Максимальное значение количества отверстий - 99.

По окончании ввода всех необходимых параметров, нажимается кнопка .

На экране появляются рабочие координаты и многофункциональные кнопки - с номером текущего отверстия, переход к следующему/предыдущему отверстию и кнопка .

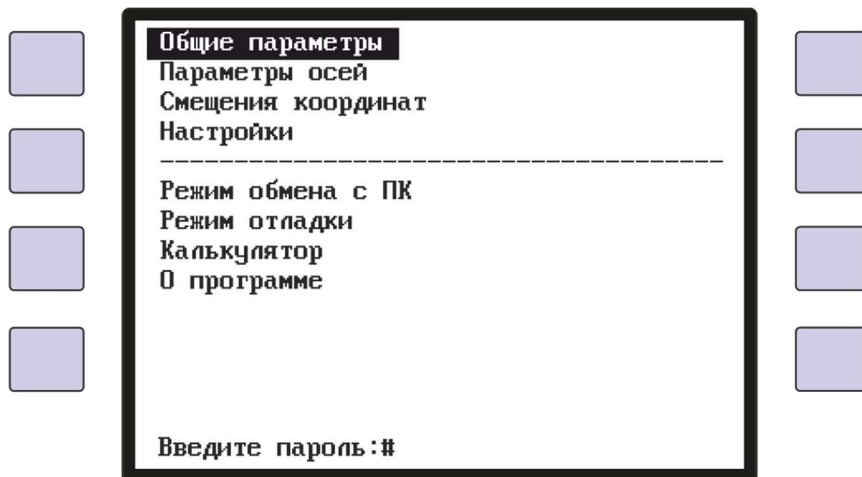
Координаты выводятся в относительной системе отсчёта, но если для данных осей были захвачены референтные метки, то под счётчиком координат оси будет выведено абсолютное значение координаты.

Для выхода в заданные координаты отверстия необходимо каждую ось выводить в нулевые координаты. Для перехода между отверстиями используются кнопки  и , и каждый раз необходимо выводить оси в нулевые координаты.

Таким образом проходятся все отверстия и по окончании нажимается кнопка .

РЕЖИМ НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ

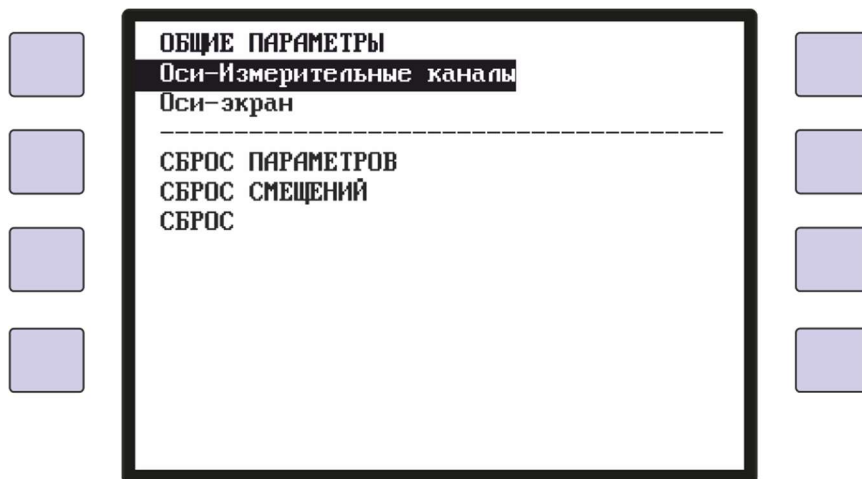
В данном режиме осуществляется настройка параметров и диагностика подключенных преобразователей перемещений и входов УЦИ. Переход в режим настройки параметров осуществляется нажатием кнопки . При первом входе после включения питания в «Общие параметры» и «Параметры осей» система запросит ввод пароля 16384



Выход из режима параметров и возврат на предыдущее меню осуществляется нажатием кнопки 

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

В данном меню настраиваются привязка необходимых осей к измерительным каналам УЦИ и выбор названий осей при выводе на рабочий экран.



Так же, в этом меню можно осуществить сброс всех параметров УЦИ к заводским установкам, сброс всех установленных смещений или просто перезагрузить УЦИ.

Оси-Измерительные каналы

В данном меню назначаются названия и тип осей для каждого измерительного канала.

ПУЛТ	ОСЬ
P2.0	X (линейная)
P2.1	B (круговая)
P2.2	A (круговая)
P2.3	Y (линейная)

Название и соответствующий тип оси определяется из ряда названий осей по ГОСТу: линейные оси

X, Y, Z, U, V, W, P, Q, R и круговые оси A, B, C, D. Перемещение курсора по строкам осуществляется кнопками  и , а изменение названия оси кнопками  и .

Если к разъему не подключен преобразователь перемещений, то в строке устанавливается значение «нет»

Оси-экран

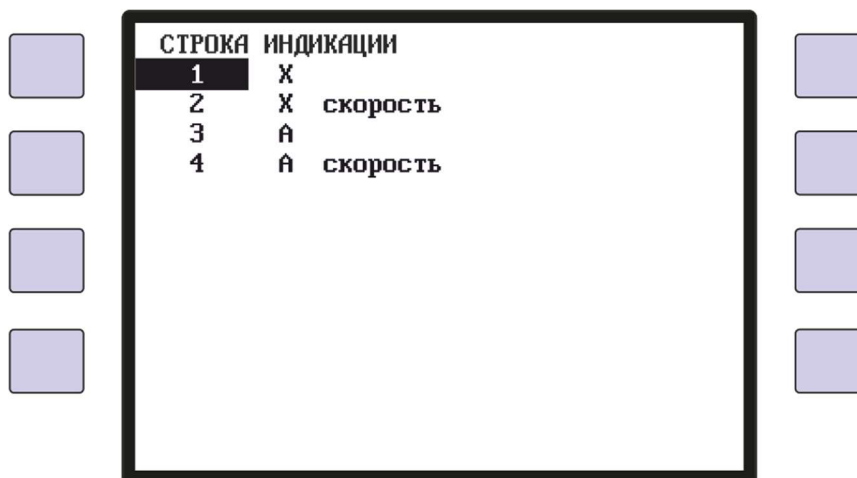
В данном меню названия выбранных осей назначаются на необходимые строки рабочего экрана УЦИ.

СТРОКА	ИНДИКАЦИИ
1	X
2	Y
3	U
4	нет

На второй и четвертой строке индикации могут быть назначены оси с увеличенным размером символов отображения координат, но только в том случае, если на предыдущей строке нет назначенных осей. Например, если назначены 2, 3 и 4 строки, то во второй строке будут увеличенный размер символов, а на 3 и 4 строке стандартный. Или если назначены только 2 и 4 строки, то на этих двух строках будут увеличенные символы.

Перемещение курсора по строкам осуществляется кнопками  и , а изменение названия оси кнопками  и .

На любую рабочую строку экрана вместо координаты оси может быть выведено значение скорости оси – для линейных осей в мм/мин, для круговых осей в об/мин.



Для этого необходимо навести курсор на строку индикации, выбрать название оси и нажать кнопку . Рядом с названием оси появится надпись «**скорость**» и в строке индикации будет выведено значение скорости подачи для линейных осей или скорости вращения для круговых осей.

На главном экране режима индикации будут отображены строки с названиями и координатами осей, и строки с названиями осей и скоростями для этих осей.



Например, на первой строке координаты линейной оси с названием X, на второй строке выведена скорость подачи оси с названием X. На третьей строке координаты линейной оси с названием A, а под координатой оси A можно вывести индикацию скорости подачи оси A (см. Параметры оси).

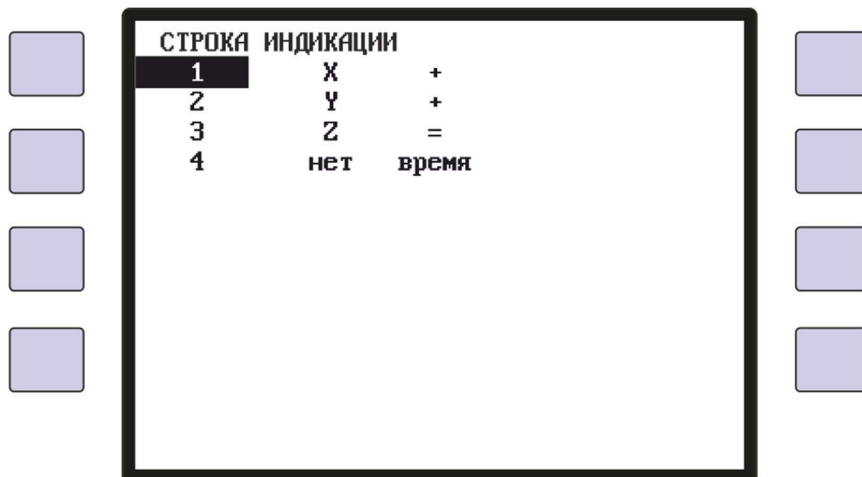
На четвёртой строке отображается значение скорости в об/мин для круговой оси с названием A.

Рядом с названием осей с отображением скорости выводится буквенный индекс - для линейных осей **F** означающий скорость подачи, а для круговых осей **S** скорость вращения.

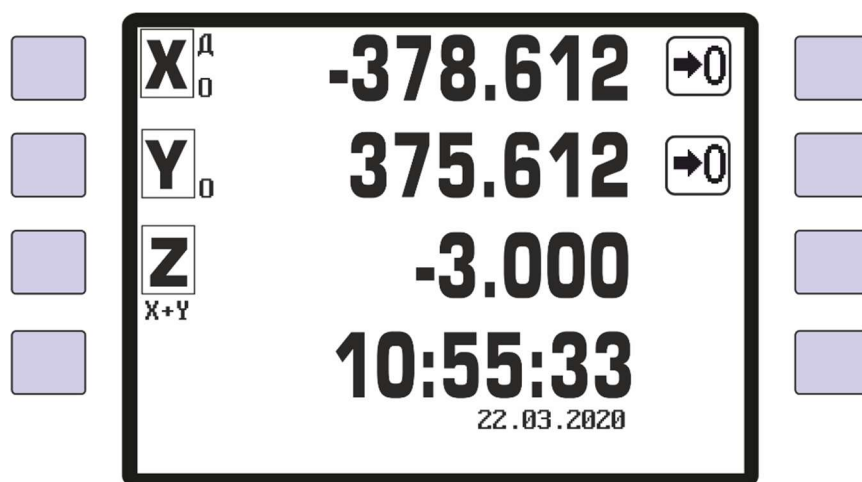
ВНИМАНИЕ: Вывод значения скорости движения оси на экран возможен, только если в параметрах оси установлено «**Отображение скорости**». В противном случае будет выведено сообщение – «**проверить осевые параметры**»

В меню «Оси-экран» можно настроить вывод на любую строку индикации сумму показаний двух других осей.

Для этого напротив осей, которые необходимо суммировать, нажимается кнопка  до тех пор, пока не появится знак «+». А напротив оси, на которую необходимо вывести сумму этих двух осей, нажимается кнопка  до появления знака «=».



Соответственно, в режиме индикации на экране под символом названия оси появится сумма названий двух других осей.

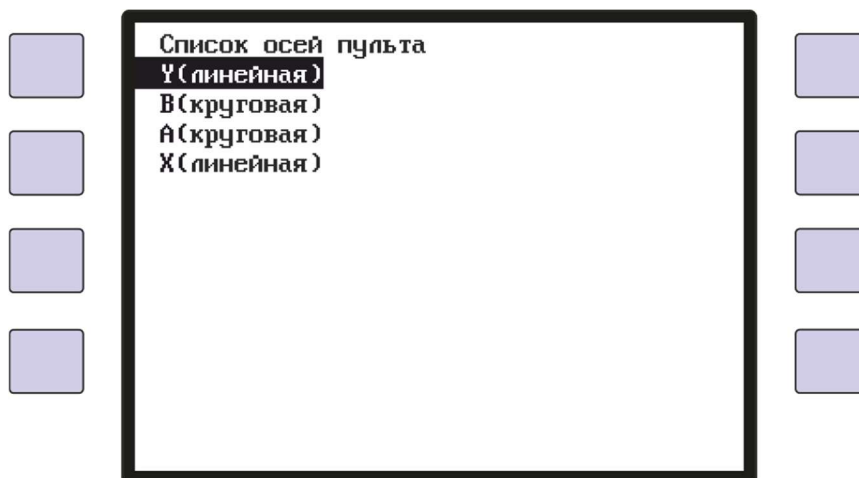


ВНИМАНИЕ: Форматы суммируемых осей должны быть одинаковыми.

На свободную строку индикации, если в параметре установлено «нет», можно вывести индикацию даты и времени. Для этого на строке без назначенной оси нажимается кнопка  и рядом появляется надпись «время». Таким образом, в режиме индикации на экране будет выведена индикация времени и даты.

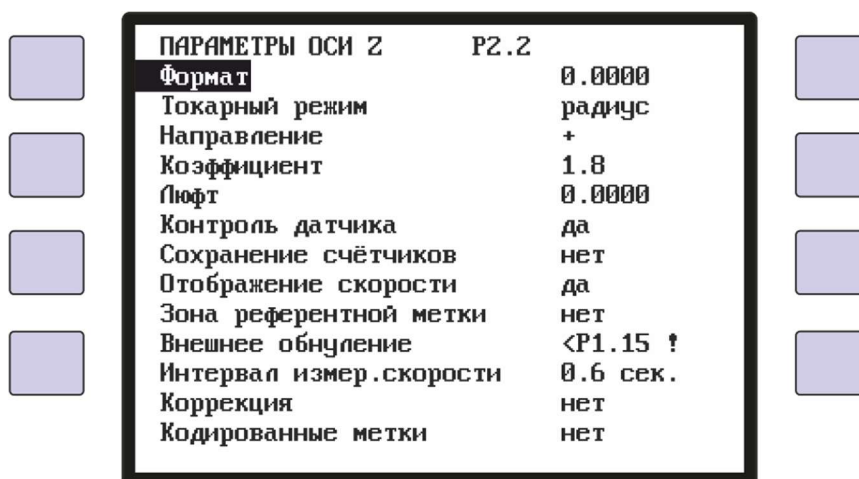
ПАРАМЕТРЫ ОСЕЙ

В данном меню настраиваются параметры каждой назначенной оси.



Перемещение курсора по строкам осуществляется кнопками и , а вход в параметры осуществляется кнопкой . В меню настройки параметров каждой оси, перемещение курсора по строкам осуществляется кнопками и , а смена текстовых параметров осуществляется кнопками и . Для изменения числовых параметров нажать кнопку и с помощью цифровой клавиатуры ввести необходимое значение. По окончании ввода снова нажать кнопку .

■ Параметры оси



– **Формат**: выбирается необходимый формат отображения координаты оси в рабочем режиме. Для линейных осей доступны форматы 0.0, 0.00, 0.000 и 0.0000 в миллиметрах или 0.0000" в дюймах. Для круговых осей доступны форматы 0.0°, 0.00°, 0.000° и 0.0000°, а также 0°00' и 0°00'00". Изменение положения преобразователя перемещения на один отсчёт изменяет один отсчёт счётчика в заданном формате отображения.

Для линейных осей, от формата отображения будет зависеть максимальный диапазон измерения координаты. Для формата 0.0000 – 10 метров; для 0.000 – 100 метров; для 0.00 – 1000 метров; для 0.0 – 10 километров.

– **Токарный режим (радиус/диаметр)**: для линейных осей можно установить режим работы «диаметр» и отсчёт координат для данной оси будет ровно в два раза больше реального перемещения оси. Этот режим используется для отображения линейных осей токарных станков.

– **Направление (+/-)**: в этом параметре можно менять направление отсчёта координат для согласования направления перемещений осей с направлением счёта энкодера.

– **Коэффициент**: в данном параметре устанавливается коэффициент для согласования дискретности преобразователя перемещений и реальной величины перемещения оси при выводе значения на экран. Значение, выводимое на экран, будет определяться как количество отсчётов преобразователя перемещений, умноженное на этот коэффициент.

Размерность коэффициента - два знака перед десятичной точкой и семь знаков после. Значение коэффициента может быть только положительным.

При расчёте желаемого коэффициента количество разрядов справа от десятичной точки необходимо брать, по крайней мере, на два разряда больше чем необходимо, и округлять до допустимого количества знаков, соблюдая правила арифметического округления.

- Для линейной оси с линейным преобразователем перемещений, коэффициент будет равен величине дискретности этого преобразователя (в миллиметрах), умноженной на порядок формата отображения - для 0.0000 это 10000, для 0.000 это 1000, для 0.00 это 100, для 0.0 это 10.
- Для линейной оси с круговым датчиком, коэффициент будет задаваться, как отношение величины линейного перемещения оси на один оборот датчика (в миллиметрах), умноженной на порядок формата отображения - для 0.0000 это 10000, для 0.000 это 1000, для 0.00 это 100, для 0.0 это 10, к количеству отсчётов кругового датчика *(определяется как число периодов выходного сигнала, указанное на корпусе кругового датчика умноженное на четыре или измеряется количество дискрет от метки до метки в режиме отладки)*.

Пример: Шаг винта 5 мм, редуктор 2/5, формат отображения 0.001. Соответственно на один оборот преобразователя, линейное перемещение составит $5 \cdot 0.4 \cdot 1000 = 2000$ микрон.

Преобразователь перемещений 1800 периодов на оборот
 $K = 2000 / (1800 \cdot 4) = 2000 / 7200 = 0.2777777$

- Для круговой оси с круговым датчиком коэффициент будет задаваться, как отношение величины одного оборота кругового датчика в градусах (360), умноженной на порядок формата отображения (для 0.0000 это 10000, для 0.000 это 1000, для 0.00 это 100, для 0.0 это 10), к количеству отсчётов кругового датчика *(определяется как число периодов выходного сигнала, указанное на корпусе кругового датчика умноженное на четыре или измеряется количество дискрет от метки до метки в режиме отладки)*.

Пример: Преобразователь перемещений 250000 периодов на оборот
 Формат отображения 0.0000
 $K = 360 \cdot 10000 / (250000 \cdot 4) = 3600000 / 1000000 = 3.6$

Преобразователь перемещений 1000 периодов на оборот
 Формат отображения 0.00
 $K = 360 \cdot 100 / (1000 \cdot 4) = 36000 / 4000 = 9$

Если в параметрах круговой оси установлен формат отображения **0°00'00"**, то величина одного оборота кругового датчика рассчитывается как $360 \cdot 60 \cdot 60 = 1296000$. Соответственно расчёт коэффициента будет другим.

Пример: Преобразователь перемещений 3600 периодов на оборот
 $K = 360 \cdot 60 \cdot 60 / (3600 \cdot 4) = 1296000 / 14400 = 90$

Преобразователь перемещений 180000 периодов на оборот
 $K = 360 \cdot 60 \cdot 60 / (180000 \cdot 4) = 1296000 / 720000 = 1,8$

ВНИМАНИЕ: При использовании формата отображения типа **0°00'00"**, дискретность применяемого датчика должна превышать 12960 отсчётов на оборот, так как максимально допустимое значение коэффициента не может быть больше 100.

Показания величины перемещения оси на экране будут выводиться в миллиметрах для линейных осей и в долях градуса или градусах, минутах, секундах для круговых осей.

– **Люфт**: в данный параметр записывается значение величины люфта механической системы станка. При использовании круговых датчиков на линейных осях этот параметр позволяет исключить отсчёт координаты при смене направления движения оси, когда происходит вращение вала кругового датчика, но отсутствует механическое линейное перемещение оси.

– **Контроль датчика (да/нет)**: в этом параметре включается контроль электрического подключения преобразователя перемещений к УЦИ. Если контроль включен, то при замыкании или обрыве одной из линий связи с преобразователем перемещений или при неисправности преобразователя, в строке данной оси на экран будет выведено сообщение – «**ошибка датчика, сброс <C>**» Так же, ниже будет выведено последнее значение счётчика данной оси в момент появления неисправности преобразователя перемещений и время появления неисправности. При устранении неисправности датчика или линии связи, необходимо нажать кнопку  и индикация в строке восстановится.

– **Сохранение счётчиков (да/нет)**: если после выключения питания требуется сохранить значения счётчиков в памяти УЦИ, то необходимо включить данный параметр. Сохранение значений счётчиков координат происходит перед выключением питания при нажатии кнопки . Если питание было выключено аварийно - снятием напряжения с разъема питания, то значение счётчиков не сохранится, а на экран, при включении питания, на несколько секунд будет выведено сообщение «**Произошло не штатное выключение. Счетчики обнулены**». Так же, рекомендуется перед выключением питания заблокировать возможность механического перемещения осей.

– **Отображение скорости (да/нет)**: включение этого параметра позволяет вывести на экран под счётчиком координат значение скорости перемещения данной оси. Для линейной оси значение скорости выводится в мм/мин (символ F), а для круговых осей значение скорости выводится в об/мин (символ S)

– **Зона референтной метки (<P1.x/нет)**: в данном параметре выбирается номер дискретного входа на разъеме входов УЦИ. Захват референтной метки будет происходить только при наличии активного сигнала на данном входе. Выбор номера входа осуществляется кнопками  и . Если необходимо инвертировать сигнал на выбранном входе, то нажать кнопку  и рядом с номером входа появится символ инверсии «!»

Если в данном параметре установлено значение «нет», то захват референтной метки будет происходить не зависимо от состояния дискретных входов.

– **Внешнее обнуление (<P1.x/нет)**: в данном параметре выбирается номер дискретного входа на разъеме входов УЦИ, при активации которого будут обнулены показания счётчика координат данной оси в относительной системе отсчёта.

– **Интервал измерения скорости (0.0 сек)**: в данном параметре вводится интервал в секундах для усреднения измерения скорости подачи. Выбор значения осуществляется кнопками  и . Доступно три значения интервала – 0.1 сек, 0.3 сек и 0.6 сек.

– **Коррекция (да/нет)**: в данном параметре включается таблица коррекции снятая для данной оси в параметре «Коррекция». Данный параметр доступен только по спецзаказу.

– **Кодированные метки (да/нет)**: в этом параметре включается возможность работы данной оси с преобразователями перемещений с кодированными метками, который содержат отдельную дорожку, с множеством референтных меток с различным (кодированным) расстоянием между ними. Это позволяет получать абсолютную координату уже после пересечения двух соседних референтных меток, т.е. при прохождении всего нескольких миллиметров пути.

СМЕЩЕНИЯ КООРДИНАТ

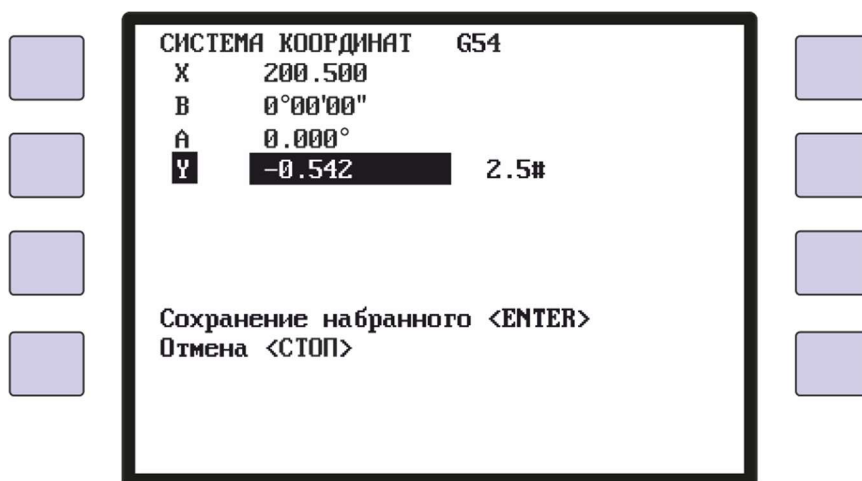
В данном меню можно настроить несколько вариантов смещений станочной системы координат для всех осей.



Перемещение курсора по строкам осуществляется кнопками  и , а вход в параметры осуществляется кнопкой .

Система координат **G53** является станочной системой координат по умолчанию и устанавливается при включении питания СППУ. Соответственно, если в этом параметре будет записано определённое значение координат смещения, то при захвате референтной метки вместо обнуления координаты оси на экране появится это значение координаты. Таким образом, можно осуществить смещение нулевых значений референтных меток станка.

Вход в параметр **G53** осуществляется после ввода пароля 53.

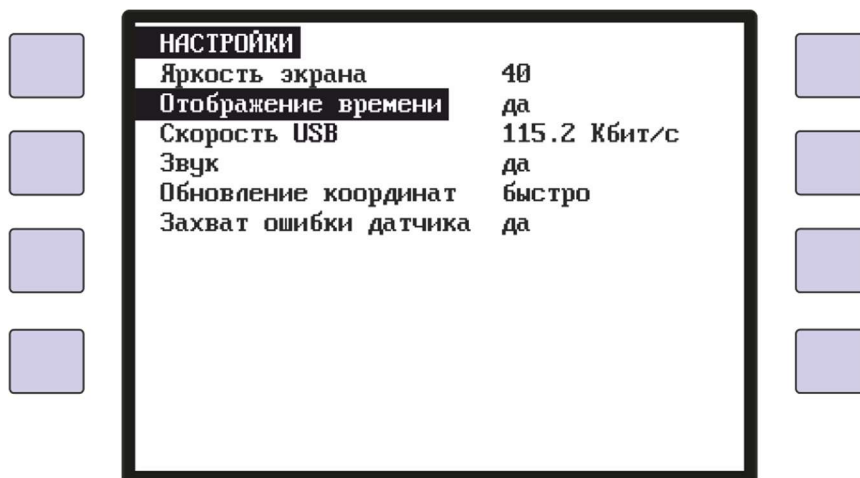


После ввода нового значения смещения, необходимо нажать кнопку  и введённое значение сохранится.

Отменить ввод значения и оставить предыдущее можно нажав кнопку .

НАСТРОЙКИ

В данном меню можно настроить яркость дисплея и вывод времени на рабочий экран.



– **Яркость экрана**: в параметре настраивается уровень яркости экрана в диапазоне от 1 до 50. Значение можно вводить числом или менять кнопками  и .

В режиме индикации яркость экрана можно динамично изменять, нажимая кнопки  и .

Заданный уровень яркости автоматически сохраняется в настройках. Также, в режиме индикации можно переключать инверсное отображение информации на экране (белые символы на черном фоне), нажимая кнопку .

– **Отображение времени (да/нет)**: если данный параметр включен, то во всех режимах на экране в правом нижнем углу будут выведены часы. Настройка часов осуществляется через меню «Режим обмена с ПК»

– **Скорость USB (9,6Кбит/115Кбит/200Кбит)**: в параметре устанавливается скорость обмена канала связи при подключении к ПК через USB порт. Скорость обмена должна быть такой же, как выбрано в программе **LirSync**.

– **Звук (да/нет)**: в этом параметре можно включить озвучивание нажатия клавиш.

– **Обновление координат (быстро/медленно)**: этот параметр определяет скорость обновления цифр счетчиков координат на экране и значение скорости.

– **Захват ошибки датчика (да/нет)**: если используется контроль ошибок преобразователей перемещений - в параметрах осей «Контроль датчика – да», то в этом параметре можно установить, будет ли при появлении ошибки датчика на экране, фиксироваться координата и время появления первой ошибки. Если параметр установлен в «нет», то при пропадании ошибки датчика на экране восстановится индикация счётчика координат автоматически.

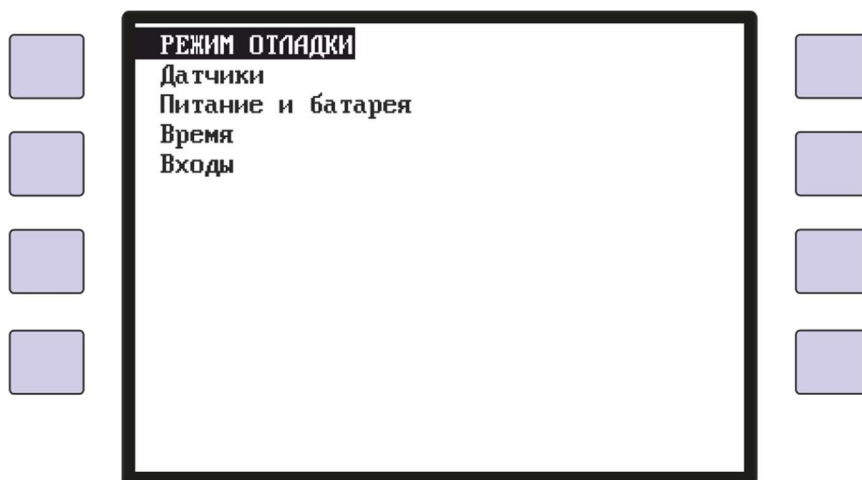
РЕЖИМ ОБМЕНА С ПК

В этом режиме осуществляется связь с ПК через программу **LirSync**. Описание работы с программой находится в приложении 1.



РЕЖИМ ОТЛАДКИ

В этом режиме можно проверить исправность подключенных устройств к УЦИ преобразователей перемещений, состояние дискретных входов, контроль внутренней батареи резервного питания.



– **Датчики**: на данном экране можно проверить дискретность подключенных преобразователей перемещений, работу компенсации люфта и измерить расстояние между референтными метками в дискретах датчика.



На экране отображаются номера разъемов и назначенные наименования осей.

В строке «Счётчик» отображается состояние внутреннего аппаратного 24-разрядного счётчика УЦИ.

В строке «Индикация» отображается состояние программного счётчика УЦИ, который выводится непосредственно на экран индикации. Информация в данном счётчике зависит от параметра «Люфт». Если в данном параметре установлено какое-то значение, то при смене направления, значение счётчика «Индикация» не будет происходить на величину, записанную в параметре «Люфт».

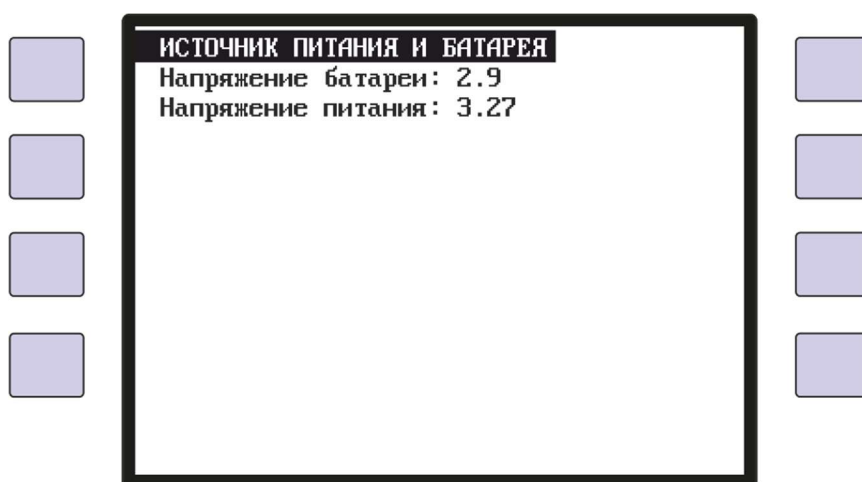
Значение счётчиков «Индикация» можно обнулить при нажатии на функциональные кнопки, соответствующие каждой оси.

Так же в данном меню можно измерить частоту импульсов «Частота (Гц)» с преобразователя перемещений на любом измерительном канале и соответственно рассчитать скорость перемещения оси.

Для измерения количества дискрет между референтными метками необходимо нажать многофункциональную кнопку, соответствующую выбранной оси. Значение показания «Реф-Реф» напротив выбранной оси начнёт мигать и после захвата двух референтных меток в этой строке появится значение количества дискрет между референтными метками. Рядом с надписью «Реф-Реф» будет выводиться количество захваченных меток.

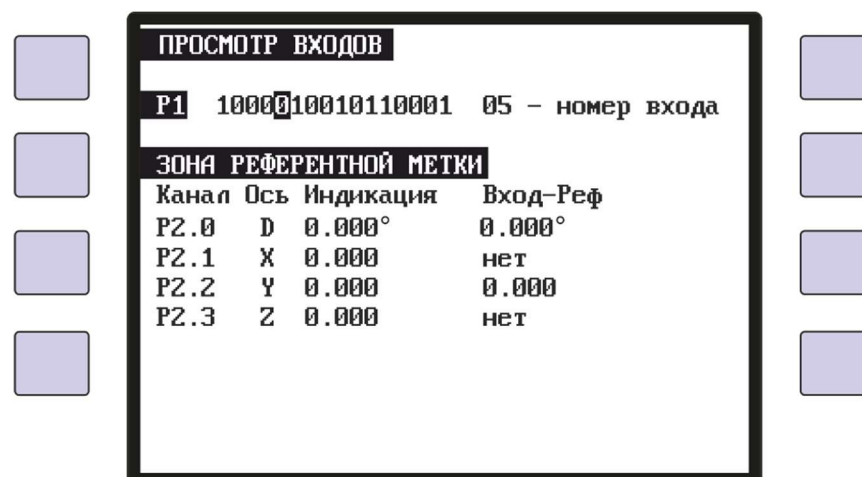
Для завершения измерения необходимо нажать кнопку .

– **Питание и батарея:** на данном экране можно проверить состояние внутреннего питания процессора УЦИ и уровень напряжения батареи резервного источника питания. Максимальное измеряемое напряжение батареи 3,00В. При индикации напряжения батареи меньше 2,7В рекомендуется заменить батарею на аналогичную модель CR2032. В противном случае, при каждом включении питания УЦИ будет появляться сообщение о необходимости замены батареи и для включения УЦИ необходимо будет дольше удерживать кнопку. При полном разряде батареи УЦИ невозможно будет включить кнопкой питания, только замыканием определённых контактов разъёма питания.



– **Время:** на данном экране выводится информация об установленной в системе времени и дате. Изменение времени возможно только с помощью программы **LirSync** через USB-кабель.

– **Входы:** на данном экране можно проверить состояние дискретных входов УЦИ и измерить расстояние от переключателя «Зона референтной метки» до референтной метки.



Для удобства определения номера входа можно воспользоваться кнопками  и , перемещая курсор по позициям входов и рядом будет выводиться номер текущего входа.

Так же, в этом режиме можно измерить расстояние, в единицах измерения оси, между входным сигналом «**Зона референтной метки**» и референтной меткой, для контроля и корректировки концевого выключателя, определяющего зону, в которой происходит захват референтной метки. Этот режим работает только на тех каналах измерения, у которых в параметрах оси установлен вход «**Зона референтной метки**».

Для запуска измерения необходимо нажать многофункциональную кнопку, соответствующую выбранной оси. При нажатии кнопки начнёт мигать значение координаты «**Индикация**» и измерительный канал ожидает срабатывания входа «**Зона референтной метки**» и появления сигнала референтной метки.

После появления сигнала на входе «**Зона референтной метки**», значение координаты данного измерительного канала обнулится и начнётся измерение координаты до появления первого сигнала референтной метки. При захвате референтной метки счётчик координаты перестанет мигать и в строке «**Вход-Реф**» появится значение расстояния от срабатывания входа до референтной метки.

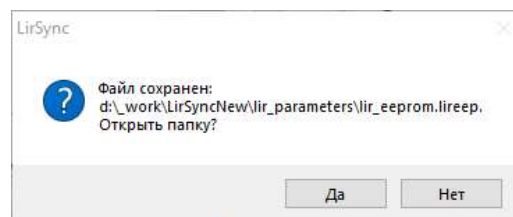
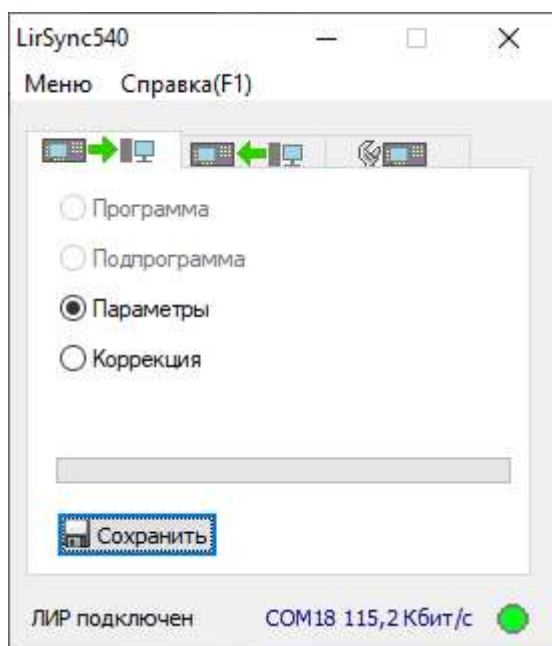
Данное значение можно использовать для установки концевого переключателя таким образом, чтобы сигнал «**Зона референтной метки**» находился в центре срабатывания зоны захвата референтной метки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

РАБОТА С ПРОГРАММОЙ LirSync

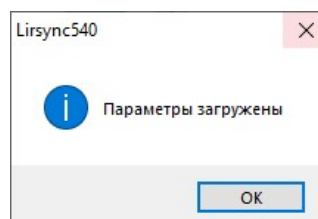
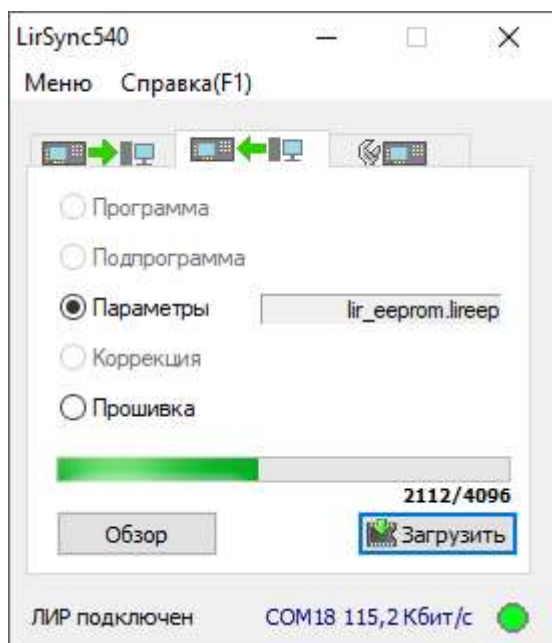
Программа **LirSync** предназначена для осуществления обмена информацией УЦИ с ПК. Подключение УЦИ к ПК осуществляется кабелем USB(A)-USB(B). Перед запуском программы **LirSync** необходимо в параметрах УЦИ выбрать «**Режим обмена с ПК**» и проверить скорость соединения.

- На первой вкладке окна программы **LirSync** можно скачать параметры или таблицу коррекции УЦИ в файл на ПК.



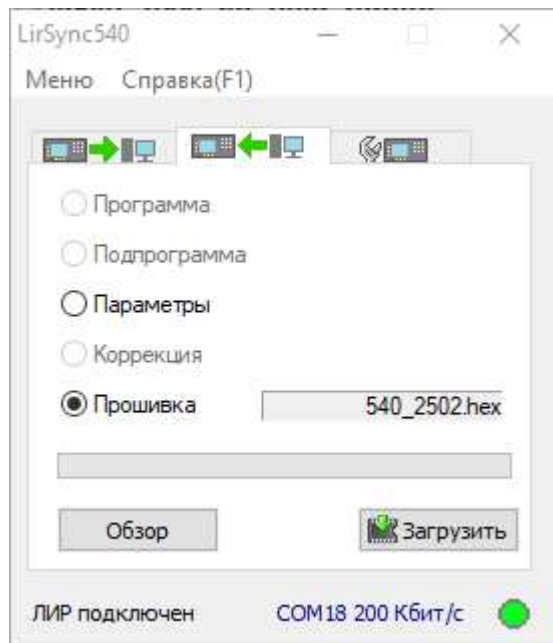
При нажатии на кнопку «**Сохранить**» произойдёт сохранение файла параметров в папку, установленную в настройках программы – «**Каталог для сохранения данных**». Так же, появится сообщение что файл сохранён, и программа предложит открыть папку с файлами параметров - «**Открыть папку**». При нажатии кнопки «Да» можно открыть папку с файлом параметров, например, для переименования файла.

- Для загрузки параметров из файла в УЦИ используется вторая вкладка программы **LirSync**.



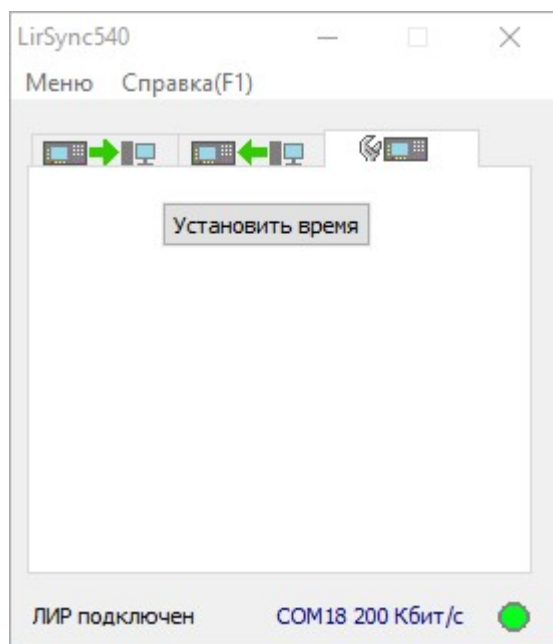
Для загрузки файла параметров в УЦИ необходимо выбрать этот файл нажав кнопку «Обзор», появится окно выбора файла. Путь расположения файла параметров можно изменить в «Меню-Настройки». Так же, файл можно добавить перетаскиванием из файлового менеджера на строку «Параметры»

На этой же вкладке можно обновить прошивку основного программного обеспечения УЦИ (обновление осуществляется только в режиме «Обновление прошивки» при включении питания УЦИ).



Обновлённые файлы прошивок предоставляются по запросу.

- На последней вкладке можно синхронизировать время и дату, установленную в УЦИ с временем на ПК. Для этого просто необходимо нажать кнопку «Установить время»



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

РАБОТА С USB ПОРТОМ

УЦИ имеет последовательный порт RS-232 организованный с помощью подключения через USB разъем. Порт предназначен 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 40мс. В качестве разъема для подключения порта RS-232 используется разъем USB тип B.

При подключении УЦИ к ПК и установке необходимого драйвера, в операционной системе появляется виртуальный COM-порт с установленным номером. Для просмотра данных передаваемых УЦИ в COM-порт можно использовать любую терминальную программу, в которой необходимо выбрать установленный драйвером номер COM-порта.

Порт связи работает в следующем режиме:

- Скорость приема/передачи – 9,6Кбит/с, 115,2Кбит/с или 200Кбит/с (выбирается в настройках УЦИ);
- Количество информационных бит – 8;
- Количество стоп-бит - 1;
- Без контроля чётности;

ВНИМАНИЕ: Для работы с программой СКИФ, необходимо в настройках УЦИ выбрать скорость приема/передачи - 9,6Кбит/с.

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. Синхронизирующие коды позволяют выделить из потока передаваемых данных начало информационной серии и проконтролировать ее конец.

Информация из УЦИ передаётся сериями по 18 байт в HEX-коде и определяется следующим протоколом.

- синхронизирующий код начала послылки (1 байт) – 0Ah;
- двоично-десятичный код значения координаты для строки 1, начиная с младшего байта (4-байта);
- двоично-десятичный код значения координаты для строки 2, начиная с младшего байта (4-байта);
- двоично-десятичный код значения координаты для строки 3, начиная с младшего байта (4-байта);
- двоично-десятичный код значения координаты для строки 4, начиная с младшего байта (4-байта);
- синхронизирующий код конца послылки (1 байт) – 0Bh;

Пример, принятой информационной серии для ЛИР-540:

0Ah	87h	31h	45h	01h	07h	56h	34h	02h	43h	80h	98h	99h	22h	43h	65h	87h	0Bh
синх. байт	Координата в строке 1				Координата в строке 2				Координата в строке 3				Координата в строке 4				синх. байт
	1453187				2345607				-11957				-12345678				

Для координаты в строке 1: (01 45 31 87) послылка будет - 0x87 0x31 0x45 0x01;

Для координаты в строке 2: (02 34 56 07) послылка будет - 0x07 0x56 0x34 0x02;

Отрицательные значения передаются в двоично-десятичном дополнительном коде (необходимо вычесть значение байта в двоично-десятичном коде из 0x99).

При передаче отрицательных координат, младший байт меньше реального значения на 0x01.

Для координаты в строке 3: -(00 01 19 57) необходимо рассчитать:

$(0x99 - 0x56) (0x99 - 0x19) (0x99 - 0x01) (0x99 - 0x00)$, соответственно посылка будет – 0x43 0x80 0x98 0x99

Для координаты в строке 4: -(12 34 56 78) необходимо рассчитать:

$(0x99 - 0x77) (0x99 - 0x56) (0x99 - 0x34) (0x99 - 0x12)$, соответственно посылка будет – 0x22 0x43 0x65 0x87

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