

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ  
ВНИИМ – зам. директора  
ФГУП «СНИИМ»  
В.И. Евграфов

«29» \_\_\_\_\_ 04 \_\_\_\_\_ 2008 г.  
МП

**Лазерные датчики положения  
«Лабракон™» 5P.1030**

**Внесены в Государственный  
Реестр средств измерений  
Регистрационный  
номер 26064-08**

**Взамен № 26064-03**

Выпускаются по техническим условиям ТУ 3130 030 03534044-2003 (Изм. №1)

## Назначение и область применения

Лазерные датчики положения «Лабракон™» 5P.1030 моделей ЛДП 20/120, ЛДП 20/39, ЛДП 170/410, ЛДП 100/980, ЛДП 1/11, ЛДП 1/6, ЛДП 13/92, ЛДП 200/400, ЛДП 250/450 (далее – Датчики), предназначены для измерений в составе измерительно-вычислительных комплексов: наружных и внутренних линейных размеров тел вращения, глубины пазов, толщины плоских деталей, положения сопрягаемых поверхностей, торцовых и радиальных биений, амплитуды вибрации поверхностей на предприятиях МПС, промышленных предприятиях, ГЭС, тепловых и атомных электростанциях.

## Описание

В основу работы Датчика положен метод лазерной триангуляции, принцип действия которого состоит в формировании на контролируемой поверхности светового пятна, построении изображения этого пятна на линейном фотоприемнике, определении положения этого изображения  $X$  и расчете {по известной зависимости  $Z(X)$ } координаты  $Z$  поверхности.

Световое пятно формируется фокусировкой излучения лазерного диода. Управление работой лазерного диода и линейного фотоприемника, а также считывание сигнала с линейного фотоприемника, расчет положения изображения лазерного пятна  $X$  и измеряемого расстояния  $Z$  производится устройством управления на базе сигнального процессора.

Полученные данные могут передаваться по последовательному каналу связи в персональный компьютер (ПК) (или иное управляющее устройство со стандартным интерфейсом) для последующей обработки.

В модели ЛДП 20/120 результат вычислений процессор выдает на жидкокристаллический индикатор (ЖК-индикатор). Обмен информацией с компьютером может осуществляться по последовательному каналу связи RS-232.

В модели ЛДП 20/39, ЛДП 1/11, ЛДП 1/6, ЛДП 13/92, ЛДП 200/400 результат вычислений процессор передает по последовательному каналу связи USB в ПК, а результат измерений выводится на экран монитора.

Датчики моделей ЛДП 170/410 и ЛДП 100/980, ЛДП 250/450 имеют двухканальный аналоговый выход, (от 0 до 10 В), сигналы с которых поступают на входы платы АЦП AI8S-5A-1, установленной в слот шины PCI ПК. Аналоговые сигналы первого и второго каналов преобразу-

ются в цифровой код. Затем вычисляется отношение разности сигналов с двух каналов АЦП к их сумме и по калибровочной таблице определяется координата контролируемой поверхности, которая отображается на экране ПК или устройства индикации Заказчика (при наличии дополнительного программного обеспечения).

### Основные технические характеристики

| Наименование                      | Модель датчика | Обозначение       | Кол-во, шт. |
|-----------------------------------|----------------|-------------------|-------------|
| Лазерный датчик положения         | ЛДП 20/120     | 5P.1030           | 1           |
|                                   | ЛДП 20/39      | 5P.1030-01        | 1           |
|                                   | ЛДП 170/410    | 5P.1030-02        | 1           |
|                                   | ЛДП 100/980    | 5P.1030-03        | 1           |
|                                   | ЛДП 1/11       | 5P.1030-04        | 1           |
|                                   | ЛДП 1/6        | 5P.1030-05        | 1           |
|                                   | ЛДП 13/92      | 5P.1030-06        | 1           |
|                                   | ЛДП 200/400    | 5P.1030-07        | 1           |
|                                   | ЛДП 250/450    | 5P.1030-08        | 1           |
| Источник питания постоянного тока | ЛДП 20/120     | -                 | 1*          |
|                                   | ЛДП 20/39      | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 170/410    | -                 | 1*          |
|                                   | ЛДП 100/980    | -                 | 1*          |
|                                   | ЛДП 1/11       | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 1/6        | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 13/92      | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 200/400    | -                 | 1*          |
|                                   | ЛДП 250/450    | -                 | 1*          |
| Приспособление поверочное         | ЛДП 20/120     | 5P.1030.02        | 1           |
|                                   | ЛДП 20/39      | 5P.1030.02-01     | 1           |
|                                   | ЛДП 170/410    | 5P.1030.02-02     | 1**         |
|                                   | ЛДП 100/980    | 5P.1030.02-03     | 1**         |
|                                   | ЛДП 1/11       | 5P.1030.02-04     | 1           |
|                                   | ЛДП 1/6        | 5P.1030.02-05     | 1           |
|                                   | ЛДП 13/92      | 5P.1030.02-06     | 1           |
|                                   | ЛДП 200/400    | 5P.1030.02-07     | 1**         |
|                                   | ЛДП 250/450    | 5P.1030.02-08     | 1**         |
| Плата АЦП                         | ЛДП 20/120     | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 20/39      | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 170/410    | Fastwel AI8S-5A-1 | 1*          |
|                                   | ЛДП 100/980    | Fastwel AI8S-5A-1 | 1*          |
|                                   | ЛДП 1/11       | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 1/6        | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 13/92      | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 200/400    | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 250/450    | Fastwel AI8S-5A-1 | 1*          |
| Калибровочная таблица             | ЛДП 20/120     | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 20/39      | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 170/410    | -                 | 1           |
|                                   | ЛДП 100/980    | -                 | 1           |
|                                   | ЛДП 1/11       | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 1/6        | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 13/92      | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 200/400    | -                 | -           |
|                                   | ЛДП 250/450    | -                 | 1           |

|   |                                |                                |    |
|---|--------------------------------|--------------------------------|----|
| Компьютер Pentium III/256Mb/ 40GB/Geforce<br>2 МХ/ порт USB/ CD-ROM/ FDD/<br>Mouse/Kb***  | ЛДП 20/120                     | -                              | -  |
|   | ЛДП 20/39                      | -                              | 1* |
|   | ЛДП 170/410                    | -                              | 1* |
|   | ЛДП 100/980                    | -                              | 1* |
|   | ЛДП 1/11                       | -                              | 1* |
|   | ЛДП 1/6                        | -                              | 1* |
|   | ЛДП 13/92                      | -                              | 1* |
|   | ЛДП 200/400                    | -                              | 1* |
| ЛДП 250/450   | -                              | 1*                             |    |
| Футляр  | ЛДП 20/120                     | 5P.1030.03                     | 1  |
|   | ЛДП 20/39                      | 5P.1030.03-01                  | 1  |
|   | ЛДП 170/410                    | 5P.1030.03-02                  | 1  |
|   | ЛДП 100/980                    | 5P.1030.03-03                  | 1  |
|   | ЛДП 1/11                       | 5P.1030.03-04                  | 1  |
|   | ЛДП 1/6                        | 5P.1030.03-05                  | 1  |
|   | ЛДП 13/92                      | 5P.1030.03-06                  | 1  |
|   | ЛДП 200/400                    | 5P.1030.03-07                  | 1  |
| ЛДП 250/450   | 5P.1030.03-08                  | 1                              |    |
| Программа для проведения поверки (на компакт- диске)  | ЛДП 20/120                     | -                              | -  |
|   | ЛДП 20/39                      | LDP 20-39.exe<br>450560 байт   | 1  |
|   | ЛДП 170/410                    | LDP 170-410.exe<br>448776 байт | 1  |
|   | ЛДП 100/980                    | LDP 100-980.exe<br>431256 байт | 1  |
|   | ЛДП 1/11                       | LDP 1-11.exe<br>428448 байт    | 1  |
|   | ЛДП 1/6                        | LDP 1-6.exe<br>450220 байт     | 1  |
|   | ЛДП 13/92                      | LDP 13-92.exe<br>436112 байт   | 1  |
|   | ЛДП 200/400                    | LDP 200-400.exe<br>424076 байт | 1  |
| ЛДП 250/450   | LDP 250-450.exe<br>430238 байт | 1                              |    |
| Руководство по эксплуатации 5P.1030 РЭ  | ЛДП 20/120                     | -                              | 1  |
|   | ЛДП 20/39                      | -                              | 1  |
|   | ЛДП 170/410                    | -                              | 1  |
|   | ЛДП 100/980                    | -                              | 1  |
|   | ЛДП 1/11                       | -                              | 1  |
|   | ЛДП 1/6                        | -                              | 1  |
|   | ЛДП 13/92                      | -                              | 1  |
|   | ЛДП 200/400                    | -                              | 1  |
| ЛДП 250/450   | -                              | 1                              |    |
| Методика поверки 5P.1030 МП   | Все                            | -                              | 1  |
| <p>Примечания</p> <p>1 * По требованию Заказчика.</p> <p>2 - Питание Датчиков ЛДП 20/39, ЛДП 1/11, ЛДП 1/6, ЛДП 13/92, ЛДП 200/400 осуществляется от USB-порта ПК.</p> <p>3 - Для питания остальных Датчиков могут применяться любые источники постоянного тока с параметрами не хуже приведенных выше.</p> <p>4 ** - Поверку Датчиков ЛДП 170/410, ЛДП 100/980, ЛДП 1/11, ЛДП 1/6, ЛДП 200/400, ЛДП 250/450 осуществляет ФГУП «СНИИМ» г. Новосибирск</p> <p>5 *** - конфигурация компьютера может быть изменена в лучшую сторону</p> |                                |                                |    |

При эксплуатации соблюдают правила техники безопасности в соответствии с ГОСТ Р 50723, ГОСТ Р 51350.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на специальную табличку на боковой панели Датчика методом лазерной гравировки и на титульном листе руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность

|   | Модель Датчика |  |
|---|----------------|--|
| Минимальное расстояние от базовой поверхности Датчика до контролируемой поверхности, мм | ЛДП 20/120     | 110  |
|   | ЛДП 20/39      | 29   |
|   | ЛДП 170/410    | 310  |
|   | ЛДП 100/980    | 930  |
|   | ЛДП 1/11       | 10   |
|   | ЛДП 1/6        | 5  |
|   | ЛДП 13/92      | 79   |
|   | ЛДП 200/400    | 300  |
|   | ЛДП 250/450    | 325  |
| Диапазон измерений, мм  | ЛДП 20/120     | 0÷20   |
|   | ЛДП 20/39      | 0÷20   |
|   | ЛДП 170/410    | 0÷170  |
|   | ЛДП 100/980    | 0÷100  |
|   | ЛДП 1/11       | 0÷2  |
|   | ЛДП 1/6        | 0÷2  |
|   | ЛДП 13/92      | 0÷26   |
|   | ЛДП 200/400    | 0÷150  |
|   | ЛДП 250/450    | 0÷250  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм                                | ЛДП 20/120     | ± 0,02   |
|   | ЛДП 20/39      | ± 0,01   |
|   | ЛДП 170/410    | ± 0,2  |
|   | ЛДП 100/980    | ± 0,2  |
|   | ЛДП 1/11       | ± 0,005  |
|   | ЛДП 1/6        | ± 0,005  |
|   | ЛДП 13/92      | ± 0,02   |
|   | ЛДП 200/400    | ± 0,05   |
|   | ЛДП 250/450    | ± 0,2  |
| Электропитание  | ЛДП 20/120     | Источник питания<br>(+27 <sup>+9</sup> ) В, 0,5 А  |
|   | ЛДП 20/39      | Порт USB компьютера<br>(+5 <sup>+0,25</sup> ) В, 0,5 А   |
|   | ЛДП 170/410    | Источник питания<br>(+15 <sup>+0,3</sup> ) В, 1А,<br>пульсации не более 100 мВ;<br>(-15 <sup>+0,75</sup> ) В, 0,2А,<br>пульсации не более 100 мВ |

|   |               |  |
|---|---------------|--|
|   | ЛДП 100/980   | Источник питания<br>(+15 <sup>±</sup> 0,3) В, 1А,<br>пульсации не более 100 мВ;<br>(-15 <sup>±</sup> 0,75) В, 0,2А,<br>пульсации не более 100 мВ |
|   | ЛДП 1/11      | Порт USB компьютера<br>(+5 <sup>±</sup> 0,25) В, 0,5   |
|   | ЛДП 1/6       | Порт USB компьютера<br>(+5 <sup>±</sup> 0,25) В, 0,5 А   |
|   | ЛДП 13/92     | Порт USB компьютера<br>(+5 <sup>±</sup> 0,25) В, 0,5 А   |
|   | ЛДП 200/400   | Порт USB компьютера<br>(+5 <sup>±</sup> 0,25) В, 0,5 А   |
|   | ЛДП 250/450   | Источник питания<br>(+15 <sup>±</sup> 0,3) В, 1А,<br>пульсации не более 100 мВ;<br>(-15 <sup>±</sup> 0,75) В, 0,2А,<br>пульсации не более 100 мВ |
| Габаритные размеры, мм, не более  | ЛДП 20/120    | 165×105×85   |
|   | ЛДП 20/39     | 145×30×115   |
|   | ЛДП 170/410   | 280×130×65   |
|   | ЛДП 100/980   | 370×165×65   |
|   | ЛДП 1/11      | 168×115×26   |
|   | ЛДП 1/6       | 185×56×44  |
|   | ЛДП 13/92     | 175×150×28   |
|   | ЛДП 200/400   | 355×204×98,5   |
| Масса, кг, не более   | ЛДП 250/450   | 355×216×111  |
|   | ЛДП 20/120    | 1,4  |
|   | ЛДП 20/39     | 0,7  |
|   | ЛДП 170/410   | 3  |
|   | ЛДП 100/980   | 4,5  |
|   | ЛДП 1/11      | 0,8  |
|   | ЛДП 1/6       | 0,9  |
|   | ЛДП 13/92     | 1,0  |
| Условия эксплуатации в закрытых отапливаемых помещениях по гр. В1 ГОСТ 12997<br>- температура окружающего воздуха, °С | ЛДП 20/120    | от +10 до +35  |
|   | ЛДП 20/39     | от +10 до +35  |
|   | ЛДП 170/410   | от +20 до +25  |
|   | ЛДП 100/980   | от +20 до +25  |
|   | ЛДП 1/11      | от +10 до +35  |
|   | ЛДП 1/6       | от +10 до +35  |
|   | ЛДП 13/92     | от +10 до +35  |
|   | ЛДП 200/400   | от +10 до +35  |
| ЛДП 250/450   | от +20 до +25 |  |
| - верхний предел относительной влажности при 35 °С, %, не более   | Все           | 80 (без конденсации влаги)   |
| - атмосферное давление, кПа   | Все           | от 84 до 106,7   |
| Вероятность безотказной работы в течение 2000 ч   | Все           | 0,95   |
| Средний срок службы, не менее, лет  | Все           | 5  |
| Единица младшего разряда индикации, мм  | ЛДП 20/120    | 0,001  |

|  |             |   |
|--|-------------|---|
|  | ЛДП 20/39   | 0,001   |
|  | ЛДП 170/410 | 0,01  |
|  | ЛДП 100/980 | 0,01  |
|  | ЛДП 1/11    | 0,001   |
|  | ЛДП 1/6     | 0,001   |
|  | ЛДП 13/92   | 0,001   |
|  | ЛДП 200/400 | 0,01  |
|  | ЛДП 250/450 | 0,01  |
| Быстродействие, число измерений в 1 с, не менее  | ЛДП 20/120  | 1000  |
|  | ЛДП 20/39   | 1000  |
|  | ЛДП 170/410 | 50000   |
|  | ЛДП 100/980 | 50000   |
|  | ЛДП 1/11    | 1000  |
|  | ЛДП 1/6     | 1000  |
|  | ЛДП 13/92   | 1000  |
|  | ЛДП 200/400 | 500   |
|  | ЛДП 250/450 | 50000   |
| Датчики реализуют следующие функции:<br>- измеряют расстояния до поверхности контролируемого объекта   | Все         | +   |
| - отображают измеренное расстояние на ЖК- индикаторе или экране монитора компьютера                    | ЛДП 20/120  | Жидкокристаллический индикатор (ЖК- индикатор)            |
|  | ЛДП 20/39   | Монитор компьютера или устройство индикации потребителя** |
|  | ЛДП 170/410 | Монитор компьютера или устройство индикации потребителя*  |
|  | ЛДП 100/980 | Монитор компьютера или устройство индикации потребителя*  |
|  | ЛДП 1/11    | Монитор компьютера или устройство индикации потребителя*  |
|  | ЛДП 1/6     | Монитор компьютера или устройство индикации потребителя*  |
|  | ЛДП 13/92   | Монитор компьютера или устройство индикации потребителя*  |
|  | ЛДП 200/400 | Монитор компьютера или устройство индикации потребителя*  |
|  | ЛДП 250/450 | Монитор компьютера или устройство индикации потребителя*  |
| - обеспечивают обмен информацией через согласованные аппаратный и программный интерфейсы с компьютером | ЛДП 20/120  | RS-232  |
|  | ЛДП 20/39   | USB 2,0   |
|  | ЛДП 170/410 | Аналоговый выход (от 0 до 10 В)                           |
|  | ЛДП 100/980 | Аналоговый выход (от 0 до 10 В)                           |
|  | ЛДП 1/11    | USB 2,0   |
|  | ЛДП 1/6     | USB 2,0   |
|  | ЛДП 13/92   | USB 2,0   |
|  | ЛДП 200/400 | USB 2,0   |

|  | ЛДП 250/450 | Аналоговый выход (от 0 до 10 В) |
|--|-------------|---------------------------------|
| Вид исполнения   | ЛДП 20/120  | в корпусе                       |
|  | ЛДП 20/39   | в корпусе                       |
|  | ЛДП 170/410 | без корпуса                     |
|  | ЛДП 100/980 | без корпуса                     |
|  | ЛДП 1/11    | в корпусе                       |
|  | ЛДП 1/6     | в корпусе                       |
|  | ЛДП 13/92   | в корпусе                       |
|  | ЛДП 200/400 | в корпусе                       |
|  | ЛДП 250/450 | в корпусе                       |
| <b>Примечания</b><br>1 Режим работы Датчиков – непрерывный.<br>2 «+» - функция реализована.<br>3 «*»- при наличии в компьютере платы АЦП Fastwel AI8S-5A-1 и дополнительного программного обеспечения. |             |                                 |

### Поверка

Поверка Датчиков всех моделей проводится согласно документу 5P.1030 МП «Лазерные датчики положения «Лабракон™». Методика поверки, утверждённому ФГУП «СНИИМ» в ноябре 2003 г. (Изм. № 1).

В перечень основного поверочного оборудования входят меры длины концевые плоскопараллельные по ГОСТ 9038-90; вспомогательного - ПК Pentium III/256Mb/ 40GB/Geforce 2 MX/ порт USB/ CD-ROM/ FDD/ Mouse/Kb, операционная система Windows XP.

Межповерочный интервал - 1 год.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия

ГОСТ Р 50723-94 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий

ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90) Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования, часть I. Общие требования

ТУ 3130 030 03534044-2003 Лазерные датчики положения «Лабракон™» 5P.1030. Технические условия

### Заключение

Тип "Лазерные датчики положения «Лабракон™» 5P.1030" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**Изготовитель:** Конструкторско-технологический институт научного приборостроения Сибирского отделения Российской академии наук (КТИ НП СО РАН), 630058, г. Новосибирск, ул. Русская 41, тел. (383) 333-27-60, 333-73-60, факс (383) 332-93-42, E-mail: [chugui@tdi.nsk.su](mailto:chugui@tdi.nsk.su)

Директор КТИ НП СО РАН

д-р техн. наук  Ю.В. Чугуй