



# Генератор сигналов 1465

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

[www.lasercomponents.ru](http://www.lasercomponents.ru)  
+7 (495) 845-12-10



**Ceyear 思仪**

## Генератор сигналов 1465

Генераторы сигналов серии 1465, с диапазоном частот 100 кГц - 67 ГГц, снабжены спектром высокой чистоты и высокой выходной мощностью. Однополосный фазовый шум на несущей 10 ГГц при смещении частоты 10 кГц составляет -126 дБн/Гц. Максимальная выходная мощность достигает 1 Вт на несущей частоте 20 ГГц, а динамический диапазон выходной мощности доходит до 150 дБ. Все эти характеристики соответствуют высоким требованиям испытаний электромагнитных сигналов. Кроме того, данная серия генераторов обладает функциями высокоточной аналоговой развертки и высокопроизводительной аналоговой и импульсной модуляции, с максимальной полосой пропускания внутренне модулированного сигнала до 10 МГц, различными формами сигналов, минимальной шириной импульса 20 нс и гибкими импульсными передачами, которые отвечают требованиям испытаний аналоговых и импульсных модуляций. 10,1-дюймовый экран дисплея с разрешением 1280×800, а также ряд дублирующих систем управления, таких как кнопки, мышь и сенсорный экран, увеличивают эффективность тестирования. Генераторы сигналов серии 1465 могут генерировать высококачественные непрерывные волновые или модулированные сигналы, которые являются не только идеальным источником локальных колебаний и источником тактового сигнала, но и высокопроизводительным аналоговым источником моделирования сигнала. Они в основном используются для оценки характеристик радаров, высокоточных испытаний приемников и т.д., а также применимы к авиационному, аэрокосмическому, радиолокационному, коммуникационному и навигационному оборудованию.



## Технические характеристики

| Частотные свойства   |   |   |                                       |
|----------------------|---|---|---------------------------------------|
| Диапазон частот      | 1465A: 100 кГц-3 ГГц<br>(Минимальная частота 9 кГц)   | Частота                                   | N (внутреннее гармоническое число YO) |
|                      | 1465B: 100 кГц - 6 ГГц<br>(Минимальная частота 9 кГц) | $100\text{кГц} \leq f \leq 250\text{МГц}$ | 1/8                                   |
|                      | 1465C: 100 кГц-10 ГГц                                 | $250\text{ МГц} < f \leq 500\text{МГц}$   | 1/16                                  |
|                      | 1465D: 100 кГц ~ 20 ГГц                               | $500\text{ МГц} < f \leq 1\text{ГГц}$     | 1/8                                   |
|                      | 1465D+H06:<br>10МГц-20ГГц                             | $1\text{ ГГц} < f \leq 2\text{ГГц}$       | 1/4                                   |
|                      | 1465F: 100 кГц ~ 40 ГГц                               | $2\text{ ГГц} < f \leq 3,2\text{ГГц}$     | 1/2                                   |
|                      | 1465H: 100 кГц ~ 50 ГГц                               | $3,2\text{ ГГц} < f \leq 10\text{ГГц}$    | 1                                     |
|                      | 1465L: 100 кГц ~ 67 ГГц<br>(Макс. частота 70 ГГц)     | $10\text{ ГГц} < f \leq 20\text{ГГц}$     | 2                                     |
|                      |   | $20\text{ ГГц} < f \leq 40\text{ГГц}$     | 4                                     |
|                      | $40\text{ ГГц} < f \leq 67\text{ГГц}$                 | 8   |                                       |
| Частотное разрешение | 0,001Гц   |   |                                       |



Юридический адрес:  
 117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 1,  
 стр. 17, этаж 2, комн. 1  
 т/ф: +7 (495) 845-12-10  
[www.lasercomponents.ru](http://www.lasercomponents.ru)

|   |  |                                    |            |
|---|--|------------------------------------|------------|
| Время переключения частоты  | <20 мс (типичное значение) <sup>2</sup>  |                                    |            |
| Базовая по времени скорость старения (типичное значение) <sup>3</sup> | 5×10 <sup>-10</sup> /сутки (после 30-дневного непрерывного включения питания)    |                                    |            |
| Эталонный вывод   | Частота  | 10МГц                              |            |
|   | Сила   | > +4 дБм, до 50 Ом                 |            |
| Эталонный вход  | Частота  | 1-50 МГц, шаг 1 Гц                 |            |
|   | Сила   | -5дБм - +10дБм, сопротивление 50Ом |            |
| <b>Свойства развертки</b>   |  |                                    |            |
| Режим развертки   | Ступенчатая развертка, развертка списка, аналоговая развертка, силовая развертка |                                    |            |
| Высокоточная аналоговая развертка (опция H03)                         | Максимальная скорость развертки  | 100кГц≤f ≤500МГц                   | 25 МГц/мс  |
|   |  | 500 МГц<f≤1ГГц                     | 50 МГц/мс  |
|   |  | 1 ГГц<f≤2ГГц                       | 100 МГц/мс |
|   |  | 2 ГГц<f≤3,2ГГц                     | 200 МГц/мс |
|   |  | 3,2 ГГц<f                          | 400 МГц/мс |



Юридический адрес:  
117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 1,  
стр. 17, этаж 2, комн. 1  
т/ф: +7 (495) 845-12-10  
[www.lasercomponents.ru](http://www.lasercomponents.ru)

|                                 |                       |  |   |                                     |                     |
|---------------------------------|-----------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------|
|                                 | Точность развертки    | 0,05 Ширина развертки (для 100 мс, в пределах максимальной ширины 100 мс, как указано) |   |                                     |                     |
| <b>Энергетические свойства</b>  |                       |  |   |                                     |                     |
| Минимальная мощность            | Модель                | Стандартный пакет  | Опция H01A/B  |                                     |                     |
|                                 | 1465A / B / C / D / F | -20 дБм  | -110 дБм (-135 дБм конфигурируемый)                 |                                     |                     |
|                                 | 1465D+ опция H06      | -10 дБм  | -90 дБм (-125 дБм конфигурируемый)                  |                                     |                     |
|                                 | 1465H/Л               | -20 дБм  | -90 дБм (-110 дБм конфигурируемый)                  |                                     |                     |
| Максимальная мощность (25±10°C) | Диапазон частот       | Стандартный пакет  | H01A/B программируемый ступенчатый аттенюатор опция | Опция высокой выходной мощности H05 | Опции H01A/B+H05    |
|                                 | 1465A / B / C / D     |  |   |                                     |                     |
|                                 | 100 кГц ≤ f ≤ 20 ГГц  | 15 дБм   | 15 дБм  | 20 <sup>3</sup> дБм                 | 20 <sup>3</sup> дБм |
|                                 | 1465D+ опция H06      |  |   |                                     |                     |
|                                 | 10 МГц ≤ f ≤ 20 ГГц   | 28 дБм   | 27 дБм  | ---                                 | ---                 |
|                                 | 1465 F                |  |   |                                     |                     |
|                                 | 100 кГц ≤ f ≤ 9 ГГц   | 12 дБм   | 12 дБм  | 20 дБм                              | 20 дБм              |



Юридический адрес:  
117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 1,  
стр. 17, этаж 2, комн. 1  
т/ф: +7 (495) 845-12-10  
[www.lasercomponents.ru](http://www.lasercomponents.ru)

|                                |   |         |         |          |           |           |
|--------------------------------|---|---------|---------|----------|-----------|-----------|
|                                | 9 ГГц < f ≤ 40 ГГц                                  | 12 дБм  | 12 дБм  | 17 дБм   | 17 дБм    |           |
|                                | 1465 H/L  |         |         |          |           |           |
|                                | 100 кГц ≤ f ≤ 15 ГГц                                | 5 дБм   | 5 дБм   | 17 дБм   | 17 дБм    |           |
|                                | 15 ГГц < f ≤ 30 ГГц                                 | 5 дБм   | 5 дБм   | 13 дБм   | 13 дБм    |           |
|                                | 30 ГГц ≤ f ≤ 67 ГГц                                 | 5 дБм   | 4 дБм   | 8 дБм    | 8 дБм     |           |
| Точность мощности<br>(25±10°C) | Стандарт  |         |         |          |           |           |
|                                | Частотная мощность (дБм)                            | >20     | 10 - 20 | -10 - 10 | -20 - -10 |           |
|                                | 100 кГц ≤ f ≤ 2 ГГц                                 | ---     | ±0,8 дБ | ±0,6 дБ  | ±1,5 дБ   |           |
|                                | 2 ГГц < f ≤ 20 ГГц                                  | ---     | ±0,8 дБ | ±0,8 дБ  | ±1,5 дБ   |           |
|                                | 20 ГГц < f ≤ 40 ГГц                                 | ---     | ±1,0 дБ | ±0,9 дБ  | ±1,8 дБ   |           |
|                                | 40 ГГц < f ≤ 50 ГГц                                 | ---     | ---     | ±1,3 дБ  | ±1,8 дБ   |           |
|                                | 50 ГГц < f ≤ 67 ГГц                                 | ---     | ---     | ±1,5 дБ  | ±2,0 дБ   |           |
|                                | 1465D+ H06 улучшенная выходная мощность             |         |         |          |           |           |
|                                | 500 МГц < f ≤ 20 ГГц                                | ±1,2 дБ | ±0,8 дБ | ±0,9     | ---       |           |
|                                | H01A/B программируемый ступенчатый аттенюатор опция |         |         |          |           |           |
|                                | Частотная мощность                                  | >20     | 10 - 20 | -10 - 10 | -70 - -10 | -90 - -70 |
|                                | 100 кГц ≤ f ≤ 2 ГГц                                 | ---     | ±0,8 дБ | ±0,6 дБ  | ±0,7 дБ   | ±1,5 дБ   |



Юридический адрес:  
117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 1,  
стр. 17, этаж 2, комн. 1  
т/ф: +7 (495) 845-12-10  
[www.lasercomponents.ru](http://www.lasercomponents.ru)

|   |   |                      |                      |                      |                      |                      |  |
|---|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
|   | $2 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$         | ---                  | $\pm 0,8 \text{ дБ}$ | $\pm 0,8 \text{ дБ}$ | $\pm 0,9 \text{ дБ}$ | $\pm 1,8 \text{ дБ}$ |  |
|   | $20 \text{ ГГц} < f \leq 40 \text{ ГГц}$        | ---                  | $\pm 1,0 \text{ дБ}$ | $\pm 0,9 \text{ дБ}$ | $\pm 1,0 \text{ дБ}$ | $\pm 2,0 \text{ дБ}$ |  |
|   | $40 \text{ ГГц} < f \leq 50 \text{ ГГц}$        | ---                  | ---                  | $\pm 1,3 \text{ дБ}$ | $\pm 1,5 \text{ дБ}$ | $\pm 2,5 \text{ дБ}$ |  |
|   | $50 \text{ ГГц} < f \leq 67 \text{ ГГц}$        | ---                  | ---                  | $\pm 1,5 \text{ дБ}$ | $\pm 1,8 \text{ дБ}$ | $\pm 3,0 \text{ дБ}$ |  |
|   | 1465D+ H06 улучшенная выходная мощность         |                      |                      |                      |                      |                      |  |
|   | $10 \text{ МГц} \leq f \leq 500 \text{ ГГц}$    | ---                  | $\pm 1,3 \text{ дБ}$ | $\pm 0,9 \text{ дБ}$ | $\pm 1,0 \text{ дБ}$ | $\pm 1,8 \text{ дБ}$ |  |
|   | $500 \text{ МГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$       | $\pm 1,2 \text{ дБ}$ | $\pm 0,8 \text{ дБ}$ | $\pm 0,8 \text{ дБ}$ | $\pm 1,1 \text{ дБ}$ | $\pm 2,0 \text{ дБ}$ |  |
| Разрешение питания  | 0.01дБ  |                      |                      |                      |                      |                      |  |
| Стабильность мощности   | 0,02 дБ/°C (типичное значение)                  |                      |                      |                      |                      |                      |  |
| Выходное сопротивление  | 50Ом (номинальное значение <sup>4</sup> )       |                      |                      |                      |                      |                      |  |
| ВСВР<br>(Внутренняя фиксированная амплитуда)<br>(типичное значение) | $100 \text{ кГц} \leq \phi \leq 20 \text{ ГГц}$ | < 1,6                |                      |                      |                      |                      |  |
|   | $20 \text{ ГГц} < f \leq 40 \text{ ГГц}$        | < 1,8                |                      |                      |                      |                      |  |
|   | $40 \text{ ГГц} < f \leq 67 \text{ ГГц}$        | < 2                  |                      |                      |                      |                      |  |



Юридический адрес:  
117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 1,  
стр. 17, этаж 2, комн. 1  
т/ф: +7 (495) 845-12-10  
[www.lasercomponents.ru](http://www.lasercomponents.ru)

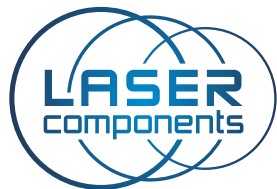
|   |  |                              |                             |
|---|--|------------------------------|-----------------------------|
| Максимальная мощность заднего хода  | 0,5 Вт (0 В постоянного тока) (номинальное значение) |                              |                             |
| <b>Чистота спектра<sup>5</sup></b>  |  |                              |                             |
| Гармоническая (при +10 дБм или макс. указанной выходной мощности, в зависимости от того, какая из них ниже) | Частота  | Стандартный пакет            | H06 улучшенная мощная опция |
|   | $100\text{кГц} \leq f \leq 10\text{МГц}$             | < -25дБм                     | ---                         |
|   | $10\text{ МГц} < f \leq 2\text{ГГц}$                 | < -30дБм                     | < -25дБм                    |
|   | $2\text{ ГГц} < f \leq 6\text{ГГц}$<br>(1465В)       | < -30дБм                     | ---                         |
|   | $2\text{ ГГц} < f \leq 9\text{ГГц}$                  | < -55дБм                     | < -35дБм                    |
|   | $9\text{ ГГц} < f \leq 14\text{ГГц}$                 | < -55дБм                     | < -27дБм                    |
|   | $14\text{ ГГц} < f \leq 20\text{ГГц}$                | < -55дБм                     | < -30дБм                    |
|   | $20\text{ ГГц} < f \leq 67\text{ГГц}$                | < -50дБм (типичное значение) | ---                         |
| Субгармоника (при +10 дБм или макс. заданной выходной мощности, в зависимости от того, что ниже)            | $100\text{кГц} \leq f \leq 10\text{ГГц}$             | Нет                          |                             |
|   | $10\text{ ГГц} < f \leq 20\text{ГГц}$                | < -60 дБн                    |                             |
|   | $20\text{ ГГц} < f \leq 67\text{ГГц}$                | < -50 дБн                    |                             |
|   | Частота  | Стандартный пакет            | Опция H04                   |





Юридический адрес:  
117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 1,  
стр. 17, этаж 2, комн. 1  
т/ф: +7 (495) 845-12-10  
[www.lasercomponents.ru](http://www.lasercomponents.ru)

|   |   |          |      |          |      |       |        |
|---|---|----------|------|----------|------|-------|--------|
| Негармоника (при 0 дБм, за пределами смещения 3 кГц)  | $100\text{кГц} \leq f \leq 250\text{МГц}$ | < -58дБн |      | < -58дБн |      |       |        |
|   | $250\text{ МГц} < f \leq 3,2\text{ГГц}$   | < -74дБн |      | < -80дБн |      |       |        |
|   | $3,2\text{ ГГц} < f \leq 10\text{ГГц}$    | < -62дБн |      | < -70дБн |      |       |        |
|   | $10\text{ ГГц} < f \leq 20\text{ГГц}$     | < -56дБн |      | < -64дБн |      |       |        |
|   | $20\text{ ГГц} < f \leq 40\text{ГГц}$     | < -50дБн |      | < -58дБн |      |       |        |
|   | $40\text{ ГГц} < f \leq 67\text{ГГц}$     | < -44дБн |      | < -52дБн |      |       |        |
| Фазовый шум одной боковой полосы (дБн/Гц, +10 дБм или макс. выходная мощность, в зависимости от того, что меньше) | Частота                                   | 1Гц      | 10Гц | 100Гц    | 1кГц | 10кГц | 100кГц |
|   | $100\text{кГц} \leq f \leq 250\text{МГц}$ | ---      | ---  | -104     | -121 | -128  | -130   |
|   | 250 МГц                                   | ---      | ---  | -108     | -126 | -132  | -136   |
|   | 0,5 ГГц                                   | ---      | ---  | -101     | -121 | -130  | -130   |
|   | 1 ГГц                                     | ---      | ---  | -96      | -115 | -124  | -124   |
|   | 2 ГГц                                     | ---      | ---  | -92      | -111 | -120  | -120   |
|   | 3,2 ГГц                                   | ---      | ---  | -81      | -101 | -110  | -110   |
|   | 10 ГГц                                    | ---      | ---  | -75      | -95  | -104  | -104   |
|   | 20 ГГц                                    | ---      | ---  | -69      | -89  | -98   | -98    |
|   | 40 ГГц                                    | ---      | ---  | -64      | -84  | -92   | -92    |
| Опция Н04 со сверхнизким фазовым шумом  |   |          |      |          |      |       |        |



Юридический адрес:  
117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 1,  
стр. 17, этаж 2, комн. 1  
т/ф: +7 (495) 845-12-10  
[www.lasercomponents.ru](http://www.lasercomponents.ru)

|                 |     |     |      |      |      |      |
|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|
| 100кГц≤f≤250МГц | -64 | -92 | -105 | -123 | -138 | -142 |
| 250 МГц         | -67 | -93 | -111 | -126 | -138 | -142 |
| 0,5 ГГц         | -62 | -91 | -105 | -123 | -138 | -138 |
| 1 ГГц           | -57 | -86 | -100 | -117 | -133 | -133 |
| 2 ГГц           | -52 | -81 | -96  | -113 | -128 | -128 |
| 3,2 ГГц         | -43 | -72 | -85  | -105 | -120 | -120 |
| 10 ГГц          | -37 | -66 | -79  | -98  | -114 | -114 |
| 20 ГГц          | -31 | -60 | -73  | -91  | -108 | -108 |
| 40 ГГц          | -26 | -54 | -68  | -85  | -102 | -102 |

### Свойства модуляции

#### Частотная модуляция (опция H02A)

Максимальное отклонение:  $N \times 16$  МГц (N: ГАРМОНИЧЕСКОЕ ЧИСЛО YO)  
Точность (при 1 кГц,  $N \times 20$  кГц ≤ отклонения <  $N \times 800$  кГц):  
< ± (3,5% × смещение частоты + 20Гц)  
Скорость модуляции (ширина полосы 3 дБ, смещение частоты 500 кГц): DC-10 МГц  
Искажения (при 1 кГц,  $N \times 20$  кГц ≤ искажения <  $N \times 800$  кГц): < 1%

#### Фазовая модуляция (опция H02A)

Максимальное отклонение:  
Нормальный режим:  $N \times 16$ rad (N: YO гармоническое число)  
Широкополосный режим:  $N \times 1,6$  рад (N: гармоническое число YO)



|   |  |                  |               |
|---|--|------------------|---------------|
|   | <p>Точность (при 1 кГц, <math>N \times 0,2 \leq</math> при отклонениях <math>&lt; N \times 8</math> рад от нормального значения <math>&lt; \pm</math> (5% отклонения +0.01 рад)</p> <p>Скорость модуляции (полоса пропускания 3 дБ):</p> <p>Узкополосный режим постоянного тока - 1 МГц (типичное значение)</p> <p>Широкополосный режим постоянного тока - 10 МГц (типичное значение)</p> <p>Искажения (при 1 кГц, <math>N \times 0,8 \leq</math> отклонения <math>&lt; N \times 8</math> рад, КНИ): <math>&lt; 1\%</math></p> |                  |               |
| <b>Амплитудная модуляция (опция H02A)</b> | <p>Максимальная глубина: <math>&gt; 90\%</math></p> <p>Скорость модуляции (полоса пропускания 3 дБ, глубина модуляции 30%): DC-100kHz</p> <p>Точность (скорость модуляции 1 кГц, глубина модуляции 30%): <math>\pm</math> (6% от настройки +1%)</p> <p>Искажения (скорость модуляции 1 кГц, линейный режим, THD, глубина модуляции 30%): <math>&lt; 1,5\%</math></p>   |                  |               |
| <b>Импульсная модуляция (опция H02B)</b>  |  | 500МГц - 3,2 ГГц | $> 3,2$ ГГц   |
|   | Коэффициент переключения   | $> 80$ дБ        | $> 80$ дБ     |
|   | Время подъема и падения  | $< 20$ нс        | $< 20$ нс     |
|   | Минимальная ширина импульса для внутренней фиксированной амплитуды   | 1мкс             | 1мкс          |
|   | Минимальная ширина импульса для нефиксированной амплитуды  | 0,1 мкс          | 0,1 мкс       |
|   |  | 50 МГц - 3,2 ГГц | Более 3,2 ГГц |



|   |  |       |       |
|---|--|-------|-------|
| Узкая импульсная модуляция (опция H02C)                       | Соотношение вкл/выкл   | >80дБ | >80дБ |
|   | Время подъема/падения  | <20нс | <20нс |
|   | Минимальная ширина импульса ALC включена   | 1мкс  | 1мкс  |
|   | Минимальная длительность импульса ALC выключена  | 30нс  | 20нс  |
| Генератор сигналов с внутренней модуляцией (вариант H02A/B/C) | Существует 3 независимых сигнала соответственно для частотно-фазовой модуляции, амплитудной модуляции и низкочастотных выходных сигналов.<br>Форма сигнала: синус, квадрат, треугольник, пилообразный, шум, двойной синус, синус развертки.<br>Диапазон частот: DC -10 МГц для синусоидальной волны, двойной синусоиды, синусоидальной волны; 0,1 Гц-100 кГц для квадратной волны, треугольной волны и пилообразной волны.<br>Частотное разрешение: 0,1 Гц<br>Низкочастотный выход: амплитуда: 0-5 Впик (номинальное значение), до 50 Ом нагрузки Импульсная модуляция сигнала: ширина импульса: 20 нс - (42 с-10 нс), импульсный период: 100 нс-42 с, разрешение: 10 нс |       |       |
| <b>Общие свойства</b>   |  |       |       |
| Выходной радиочастотный порт                                  | 1465A / B / C: N (гнездо), сопротивление: 50Ω<br>1465D: 3,5 мм (штекер), N (гнездо) (опция H91), сопротивление: 50Ω<br>1465F: 2,4 мм (шт.), сопротивление: 50Ω<br>1465H/L: 1.85 мм (штекер), сопротивление: 50Ω  |       |       |



|                        |  |
|------------------------|--|
| Габаритные размеры     | W×H×D = 426 мм×177 мм×460 мм (за исключением ручки, коврика для ног и опоры)<br>W×H×D = 510 мм×190 мм×534 мм (включая ручку (опция Н93), коврик для ног и опоры) |
| Масса                  | <28 кг (в соответствии с моделью и дополнительной конфигурацией)   |
| Электропитание         | 100-120 В переменного тока, 50-60 Гц; или 200-240 В переменного тока, 50-60 Гц   |
| Энергопотребление      | менее 350 Вт   |
| Температурный диапазон | Рабочая температура: 0 - +50°C; температура хранения: -40 - +70°C  |

Примечания:

1. Генераторы сигналов серии 1465, после хранения в течение 2 часов при температуре окружающей среды и предварительного нагрева в течение 30 минут, соответствуют всем показателям производительности, в пределах за данного рабочего диапазона.
2. Типичное значение - это дополнительный элемент, приведённый только для справки пользователям.
3. +16 дБм для 1465В
4. Рейтинг - это предикативное исполнение, которое полезно в описании продукта, но не покрывается гарантией на продукт.
5. Индекс чистоты спектра находится в режиме точечной частоты без модуляции.
6. Тестовая мощность установлена на +15 дБм для фазового шума SSB  $100 \text{ кГц} \leq f \leq 250 \text{ МГц}$ . Для опции Н06 диапазон частот составляет  $100 \text{ МГц} \leq f \leq 250 \text{ МГц}$ , а диапазон частот менее 100 МГц не гарантируется.



[www.lasercomponents.ru](http://www.lasercomponents.ru)

+7 (495) 845-12-10

117105, г. Москва,

Варшавское шоссе, д.1, стр.17,

офис B201

[sales@lasercomponents.ru](mailto:sales@lasercomponents.ru)