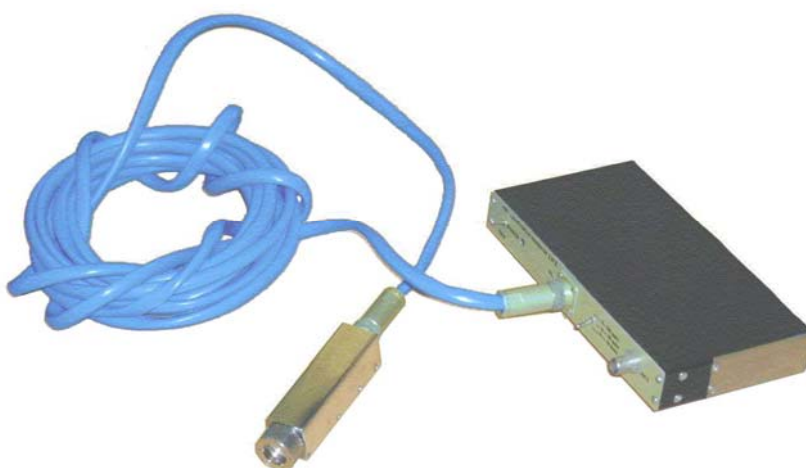


ООО "ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА"

г. Новосибирск

LV-2
лазерный
вибропреобразователь.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2002

- НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Наименование изделия – Лазерный вибропреобразователь.

Шифр изделия – LV-2.

- НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Изделие предназначено для измерения продольной, к лучу лазера, проекции виброскорости поверхности исследуемого объекта.

Поверхность исследуемого объекта может быть любая и не требует специальной подготовки.

- СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Измерительная головка с объективом.

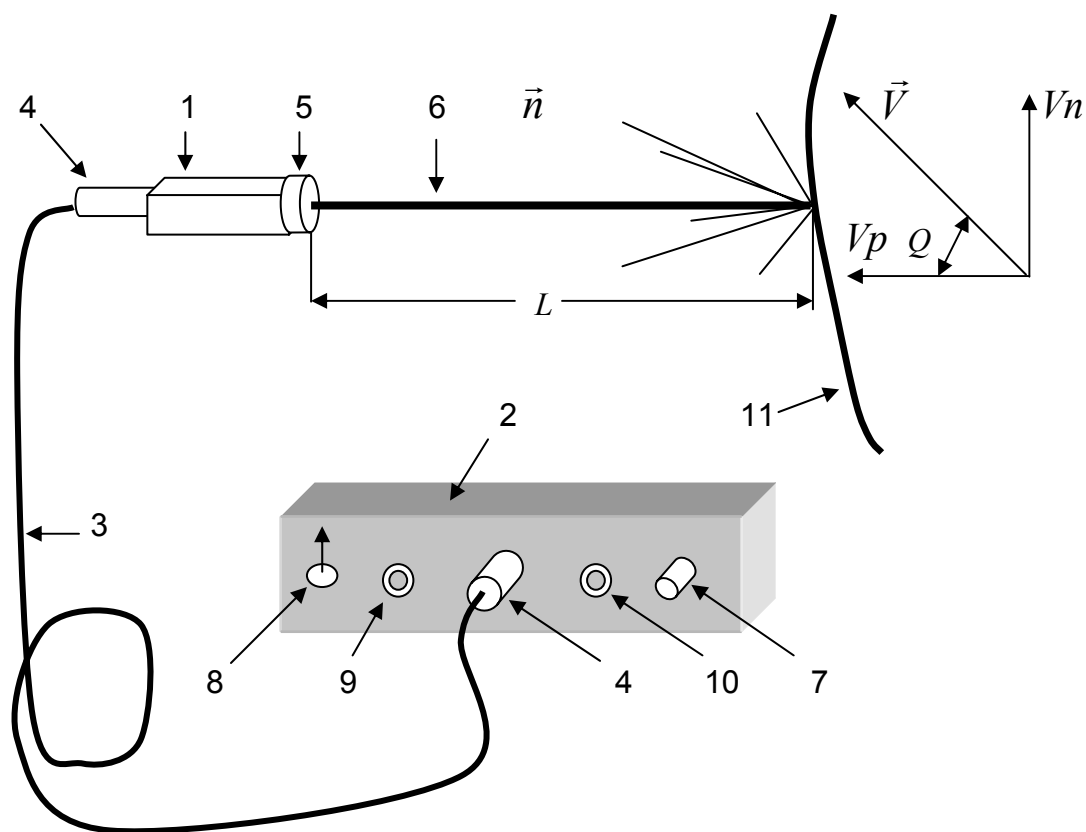
Электронный блок.

Соединительный кабель.

Переходник для крепления на фото штатив.

- БЛОК-СХЕМА

Рис. 1.



1 - измерительная головка; 2 - электронный блок; 3 - соединительный кабель; 4 - разъём МР-10; 5 - объектив; 6 - луч лазера; 7 - аналоговый выход, разъём ВНС; 8 - тумблер питания; 9 – индикация уровня заряда аккумулятора; 10 – индикация уровня оптического сигнала; 11 - поверхность объекта; $\vec{V}(t)$ - вектор виброскорости; $\vec{n}$ - направление лазерного луча; Q - угол между $\vec{V}(t)$ и $\vec{n}$; $Vp = |\vec{V}(t)| \times \cos Q$ – проекция виброскорости на направление лазерного луча; $Vn = |\vec{V}(t)| \times \sin Q$ – ортогональная лучу проекция виброскорости; L - расстояние до объекта.

- ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Основан на измерении сдвига частоты $\Delta F(t)$ лазерного излучения,

рассеянного движущимся объектом со скоростью $\vec{V}(t)$ (эффект Доплера):

$$1. \Delta F(t) = 2 \times \frac{\vec{V}(t) \times \vec{n}}{\lambda} + \Omega = 2 \times \frac{Vp(t)}{\lambda} + \Omega = 2 \times \frac{|\vec{V}(t)|}{\lambda} \cos(Q) + \Omega, (\Gamma_{\text{ц}});$$

$\lambda = 0.78$ мкм – длина волны лазерного излучения, $\vec{V}(t)$ - вектор виброскорости, $\vec{n}$ - направление лазерного луча, Q - угол между $\vec{V}(t)$ и $\vec{n}$, $Vp(t) = |\vec{V}(t)| \times \cos Q$ – проекция виброскорости на направление лазерного луча, Ω - постоянный сдвиг частоты рассеянного излучения формируемый оптоэлектронной схемой прибора.

Измерение производится с помощью оптического гетеродина и частотного детектора, напряжение на выходе которого, пропорционально $\Delta F(t) - \Omega$.

- ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ

Основная погрешность измерения определяется спектральной плотностью шума измерительного тракта, выраженной в единицах виброскорости и обусловленной нестабильностью частоты лазерного излучения:

$$2. \overline{\delta V_{\omega}} = 2 \times 10^{-12} \times \omega \times L \text{ (м} \times \text{сек}^{-1} \times \Gamma_{\text{ц}}^{-1/2});$$

ω -циклическая частота вибрации, L - расстояние до объекта.

(Выражение 2. получено экспериментальным путём и соответствует конкретной модели лазерного излучателя).

На частотах $\omega/2\pi \leq 2$ КГц, становится существенным влияние шума электронной схемы прибора ($0,2 \text{ мкм} \times \text{сек}^{-1} \times \Gamma_{\text{ц}}^{-1/2}$).

- ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЛИЧИН

Виброскорость.....+/-0.2 м/сек.

Динамический диапазон.....не менее 70 dB.

Частота вибрации.....до 50 КГц.

Расстояние от объектива до объекта (L):

-лазерная безопасность Class 20.1 ÷ 5 м.

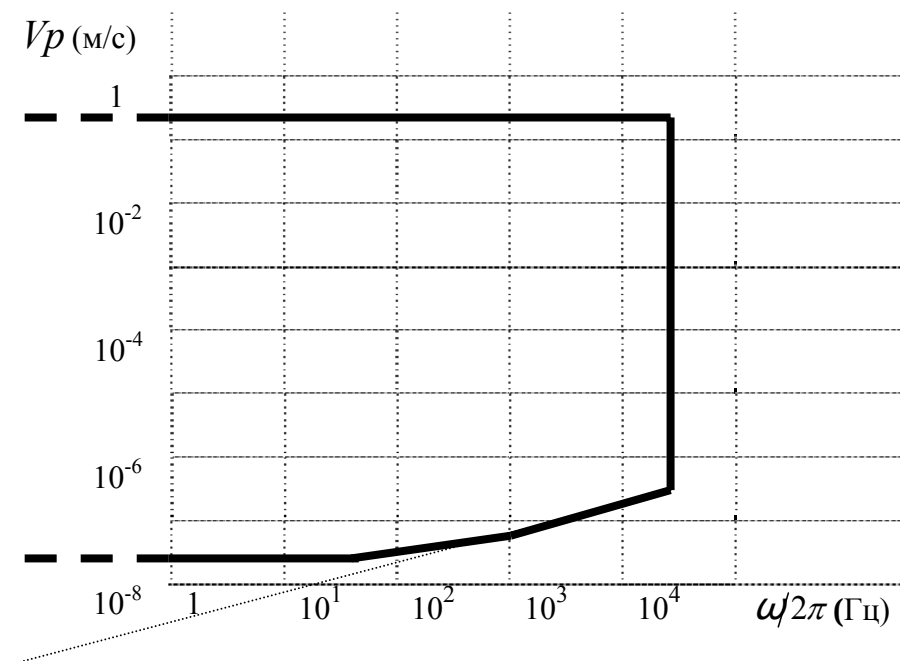
-лазерная безопасность Class 30.1 ÷ 2 м.

Размер области измерения:

-диаметр..... $d = 2 \times 10^{-4} \times L$ м.

-длина..... $\Delta L = 4 \times 10^{-2} \times L^2$ м.

Рис.2 Номограмма рабочих диапазонов LV-2.



Номограмма на рис. 2 описывает границы рабочей области (внутри жирной линии) LV-2. Нижняя граница соответствует измерительной схеме с полосовым фильтром шириной 1 Гц и расстоянию до объекта $L = 1$ м.

- ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Длина волны лазерного излучения..... $\lambda = 0.78$ мкм.

Мощность лазерного излучения:

-лазерная безопасность Class 370 мВт - 10 мВт.

-лазерная безопасность Class 21 мВт.

Питание:

-сеть..... 220 В., 50 Гц.

-аккумулятор (свинцово-кислотный, устанавливается в электронном блоке)
.....6В., 3.3 А./Ч.

-время работы с аккумулятором не менее 8 часов.

Выход аналоговый (BNC):

-выходной импеданс330 Ом.

-максимальная виброскорость (м/сек).....+/-0.2.

-чувствительность (В/м/сек).....25.

Габариты:

-измерительная головка с объективом.....100×24×24 мм.

-длина соединительного кабеля.....5 м.

-электронный блок.....60×100×190 мм.

Для удобства работы в состав оптической схемы включён лазер подсветки, длина волны которого 0.63 мкм находится в видимой области спектра. Его луч полностью совмещён с лучом инфракрасного лазера.

- УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Температура минус 30...+50 °С.

Давление 0,2 ÷ 1 атм.

Влажность до 100 %.

(влагозащитное исполнение)

- ГАРАНТИЯ.

Гарантийный срок службы2 года.

После выработки гарантийного срока службы, изделие должно эксплуатироваться по техническому состоянию.

- ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Техническое описание.

Паспорт с инструкцией по эксплуатации.

<http://lasertechnics.org:>