

**Стенд «Каналы связи  
и кодирование» (О-БТС)**



**РУКОВОДСТВО  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

# 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

## 1.1. СТЕНД «КАНАЛЫ СВЯЗИ И КОДИРОВАНИЕ»

Стенд предназначен для обучения работе с аналоговыми и цифровыми сигналами, низкоуровневыми протоколами, современными системами кодирования. Стенд представляет собой программно-аппаратную платформу, осуществляющую оптомеханическую амплитудную и частотную модуляции интенсивности оптического сигнала с аппаратным выводом данных. Электрическая модуляция осуществляется управлением интенсивностью оптических излучателей. Канал передачи данных обладает слабыми собственными помехами и значительными программно-наведенными. Механическая модуляция осуществляется за счет вариативности установочных элементов, создающих контролируемые помехи для передачи сигналов.



Стенд «Каналы связи и кодирование»

**Стенд делает наглядными и доступными вопросы на стыке математики, программирования, физики:**

- Оптомеханическая визуализация кодирования сигналов.
- Элементы теории сигналов. Исследование формы аналоговых сигналов с возможностью их формирования. Изучение спектральных и корреляционных характеристик.
- Помехоустойчивое кодирование. Работа с помехоустойчивым кодом Хэмминга.
- Обработка, анализ данных и численные методы. Знакомство с корреляционным и автокорреляционным анализом.
- Выделение сигнала на фоне шума, оптимальная фильтрация, применение дискретного преобразования Фурье и корреляционных методов в обработке сигналов.
- Обратные задачи на восстановление формы сигналов.
- Изучение спектральных характеристик оптического сигнала.

**Сценарии использования стенда:**

- Проведение занятий и самостоятельных работ по теории связи и информатике.
- Проведение профориентационных занятий и мероприятий по тематике радиофизики, программирования.
- Проведение инженерных соревнований, конкурсов, хакатонов.

## 1.2. КОМПЛЕКТАЦИЯ СТЕНДА

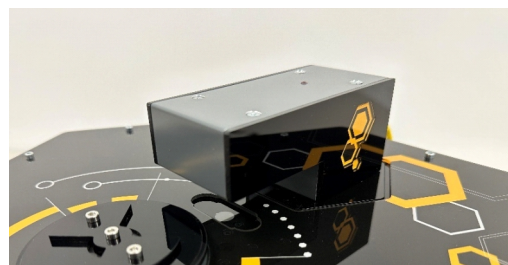
- Платформа стенда — 1 шт.
- Блоки излучателя сигнала — 4 шт.
- Красный блок — 1 шт.
- Желтый блок — 1 шт.
- Зеленый блок — 1 шт.
- Синий блок — 1 шт.
- Комплект установочных элементов — 1 шт.
- Комплект диафрагм — 1 шт.
- Блок питания — 1 шт.
- Кабель подключения к терминалу USB Type-C — 1 шт.
- Кабель подключения блока излучателя сигнала — 1 шт.

### Платформа стенда

Основание, обеспечивающее аппаратное управление. Усиленная верхняя поверхность платформы позволяет фиксировать на ней блоки излучателей сигнала.

### Блоки излучателя сигнала

Блоки представляют собой оптомеханические формирователи сигнала, осуществляющие оптическую амплитудную и частотную модуляцию интенсивности сигнала. Электрическая модуляция осуществляется управлением интенсивностью излучения оптических излучателей. Блоки различаются цветом излучателя сигнала (светодиода) — красный, жёлтый, зелёный и синий.



Пример блока излучателя сигнала

### Комплект установочных элементов

Наборы дисков с закодированными разными способами последовательностям, которые позволяют формировать сигналы при различной физической модуляции.

Комплект из 86 дисков включает в себя:

- Набор дисков с помехозащищённым кодом (hd, hc) — 18 шт.
- Набор кодирующих дисков с разными видами кодов — по 9 шт. на каждый код (pw, am, aw, gc, dc).
- Набор цветных дисков (сгу, с) — 7 шт.
- Набор пустых дисков — 16 шт.

### Комплект диафрагм

Состоит из диафрагм:

- с круглой апертурой (диаметр — 3 мм) — 1 шт.
- с продольной апертурой разной ширины:  
0.5 мм — 1 шт, 1 мм — 1 шт, 1.5 мм — 1 шт.
- с поперечной апертурой (ширина — 1 мм) — 1 шт.

## 1.3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При работе со стендом важно соблюдать правила безопасности:

1. Использовать только поставленный в комплектации блок питания.
2. Необходимо чётко соблюдать инструкции раздела «3. Работа со стендом» для недопущения повреждений.

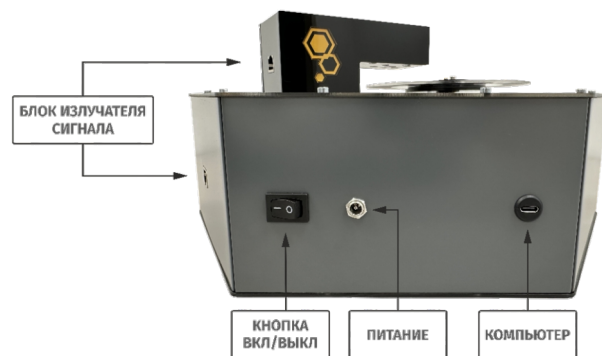
## 2. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СТЕНДА

### 2.1. УСТАНОВКА СТЕНДА

1. Достаньте из транспортировочной упаковки все комплектующие.
2. Разместите платформу стенда на ровной поверхности.
3. Оставьте до выравнивания температуры прибора с температурой в помещении.

### 2.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ СТЕНДА

1. Подключите стенд к сети питания, используя блок питания (все разъемы подключения стенда указаны на рисунке).
2. Включите компьютер.
3. Подключите стенд к компьютеру кабелем USB Type-C.
4. Нажмите кнопку включения питания на стенде «Вкл/Выкл».
5. Убедитесь, что на передней панели стенда загорелся индикатор «Питание» (раздел «3.4. Панель индикации»).



Разъёмы стенда

### 2.3. ОТКЛЮЧЕНИЕ СТЕНДА

После завершения работы со стендом, его необходимо отключить, а именно:

1. Закрывать программу, нажав кнопку «Выйти».
2. Выключить стенд, нажав на платформе кнопку «Вкл/Выкл».
3. Убедиться, что на передней панели стенда погасли все индикаторы.
4. Обесточить стенд.

### 3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Ссылка на скачивание

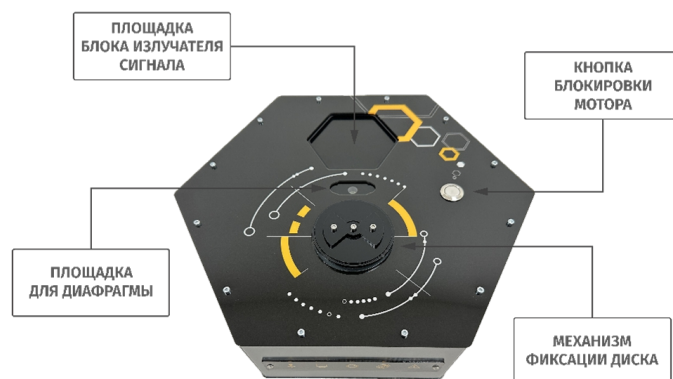
<http://content.insitulab.pro/obts>

- 1 Скачайте архив-дистрибутив, распакуйте его в удобном для вас месте и зайдите в папку, далее в папку «Драйверы».
- 2 Запустите CDM212364\_Setup, идите по инструкции.
- 3 Перейдите в папку CH343SER\Driver, запустите SETUP, нажмите INSTALL (установка производится автоматически).
- 4 Перезапустите компьютер.
- 5 Вернитесь в папку «Программное обеспечение» и откройте приложение "Каналы связи и кодирование.exe»

# 4. РАБОТА СО СТЕНДОМ

## 4.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЧАСТИ СТЕНДА

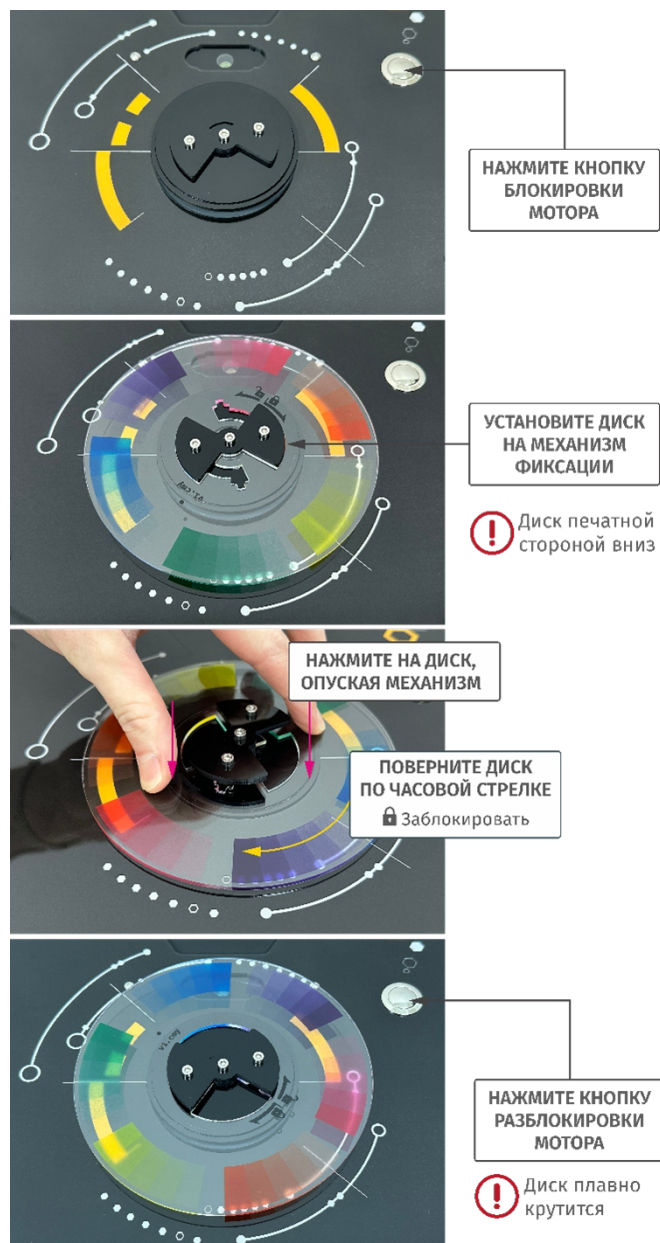
1. Площадка блока излучателя сигнала.
2. Площадка для диафрагмы.
3. Механизм фиксации диска – место для установки диска.
4. Кнопка блокировки мотора – блокирует механизм фиксации диска, не позволяя ему прокручиваться при установке диска.



Функциональные части стенда

## 4.2. УСТАНОВКА И СНЯТИЕ ДИСКОВ

Установите диск как показано на рисунке:



Установка диска

Для снятия диска с механизма – заблокируйте мотор кнопкой, нажмите на диск и прокрутите его до упора против часовой стрелки (открытый замок – «разблокировать» диск). Убедитесь, что диск больше не удерживается механизмом. При необходимости – разблокируйте мотор кнопкой.

## 4.3. УСТАНОВКА БЛОКА ИЗЛУЧАТЕЛЯ СИГНАЛА

Установите один из блоков излучателя сигнала на площадку, как на рисунке. Убедитесь, что блок стоит ровно. Подключите его к стенду, используя кабель из комплектации.



Подключенный блок излучателя сигнала

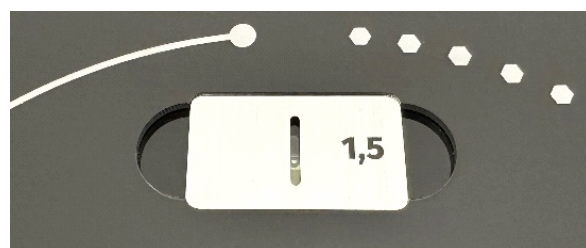
Перед установкой и съёмом дисков необходимо снять блок излучателя сигнала с площадки, как показано на рисунке.



Переставленный блок излучателя сигнала

## 4.4. УСТАНОВКА И СНЯТИЕ ДИАФРАГМ

Перед установкой и извлечением диафрагм необходимо убрать блок излучателя сигнала и снять диск. Установите диафрагму на площадку, положив её маркировкой вверх, как показано на рисунке.



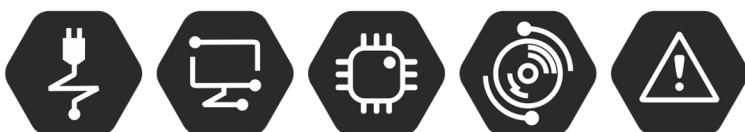
Установленная диафрагма

## 4.5. ПАНЕЛЬ ИНДИКАЦИИ

На передней панели стенда находится индикация. Иконки панели отображают состояния стенда. При запуске стенда индикация последовательно быстро включается и выключается. Если при старте ни одна из лампочек не загорелась — в работе стенда есть неисправность, обратитесь в техподдержку.

**Слева направо они означают следующее:**

1. «Питание» – горит, когда стенд подключен к сети 220 В.
2. «Терминал» – наличие связи с ПО. Если он не горит постоянно, либо не включено ПО, либо USB-кабель отсутствует или неработоспособен.
3. «Система» – этот индикатор должен гореть всегда. Если он не горит, и при этом горит светодиод «Питание», попробуйте перезапустить стенд. Если это не помогает – обратитесь в техподдержку.
4. «Измерение» – этот индикатор горит при сканировании и мигает при включенной блокировке мотора (с помощью кнопки).
5. «Проблема» – этот индикатор должен быть выключен. Если он горит или продолжительно мигает – обратитесь в техподдержку.



Иконки панели индикации