№ п/п	Наименование товара	Функциональные, технические и качественные характеристики, эксплуатационные характеристики объекта закупки	Значения показателей	Количество	Единица измерения
1.	**Поставка учебного стенда для исследования кодирования и модуляции информации в системах связи ЭЛБ-170.001.02 Страна происхождения, производитель: Российская Федерация, ООО «ЭнергияЛаб»**			1	Шт.
1.1.	Потребляемая мощность, В·А		300		
1.2.	Электропитание: от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками - напряжением, В - частота, Гц		 220 50		
1.3.	Класс защиты от поражения электрическим током		I		
1.4.	Диапазон рабочих температур, ˚С		+10…+35 (диапазон остается неизменным)		
1.5.	Влажность, %		до 80 (диапазонное значение, заявлено в паспорте производителя товара)		
1.6.	Габаритные размеры, мм, - длина (по фронту) - ширина (ортогонально фронту) - высота		 1000 600 1315		
1.7.	Количество человек, которое одновременно		2		

	и активно может работать на комплекте				
1.8.	Комплектация товара:				
	1.	Стойка для установки модулей			
	2.	Лабораторный стол		1	
	3.	Комплект модулей:		1	
	3.1	Модуль «Однофазный источник питания»		1	
	3.2	Модуль «Модуль связи (Источники питания)»		1	
	3.3	Модуль «Кодирование и модуляция информации в системах связи»		1	
	3.4	Модуль «Помехоустойчивое кодирование»		1	
	4.	Цифровой осциллограф		1	
	5.	Набор аксессуаров и документов		1	
	5.1	Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров		1	
	5.2	Паспорт		1	
	5.3	Комплект технической документации		1	
	5.3.1	Техническое описание оборудование		1	
	5.3.2	Мультимедийная методика		1	
	5.3.3	Краткие теоретические сведения		1	
	5.3.4	Руководство по выполнению базовых экспериментов		1	

1. Технические характеристики:

1.1 Типовой комплект учебного оборудования выполнен в стендовом исполнении: стойка с модулями установлена на собственном лабораторном столе.

1.2 Конструкция модулей обеспечивает возможность подключения внешних модулей и измерительных приборов.

2. Комплектация товара:

2.1 Лабораторный стол – 1 шт.

Назначение

Лабораторный стол предназначен для установки стойки с модулями и другого необходимого оборудования.

Технические требования

Лабораторный стол состоит из металлического основания и столешницы.

Основание стола представляет собой сборно-разборную конструкцию, выполненную из металлического профиля, покрытого краской.

На основании лабораторного стола закреплена столешница из диэлектрического материала.

2.2 Стойка для установки модулей - 1 шт.

Назначение

Стойка для установки модулей предназначена для установки и фиксации модулей для проведения лабораторно-практических работ.

Технические требования

Стойка для установки модулей представляет собой сборно-разборную конструкцию, выполненную из металлического профиля, покрытого краской. На стойку крепятся направляющие. Модули устанавливаются в направляющие.

2.3 Комплект модулей – 1 шт.

Назначение

Модули предназначены для выполнения лабораторно-практических работ.

Технические требования

Корпуса модулей выполнен из пластика, толщиной 4 мм, белого цвета, что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус.

Надписи, схемы и обозначения на панелях модулей выполнены с помощью цветной печати.

2.3.1 Модуль «Однофазный источник питания» – 1 шт.

Назначение

Модуль «Однофазный источник питания» предназначен для ввода однофазного напряжения питания, защиты от коротких замыканий в элементах стенда, а также подачи напряжений питания к отдельным модулям стенда.

Технические характеристики

Электропитание от однофазной сети, напряжением, В частотой, Гц	 220 50
Выходное напряжение, В	220
Частота, Гц	50
Номинальный ток нагрузки, А	16

Технические требования

Подключение модуля к сети питания осуществляется на тыльной части. Так же на тыльной части располагаются разъемы, предназначенные для подачи напряжения к отдельным модулям стенда.

Включение питания модуля осуществляется при помощи дифференциального автомата, расположенного на лицевой панели. Индикация наличия напряжения на входе модуля осуществляется при помощи светового индикатора.

На лицевой панели модуля располагается кнопочный пост, предназначенный для управления контактором, подающим питание на выходные разъемы. Пост состоит из кнопок: вкл., выкл. и кнопки аварийного отключения с фиксацией отключенного положения.

2.3.2 Модуль «Модуль связи (Источники питания)» - 1 шт.

Назначение

Модуль «Модуль связи (Источник питания)» предназначен для сбора и передачи данных на компьютер, дистанционного управления модулями и низковольтного питания микропроцессорных систем управления.

Технические характеристики

Электропитание от однофазной сети, напряжением, В частотой, Гц	 220 50
Выходное напряжение, В	15
Интерфейс подключения к компьютеру	USB

USB – последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств, который способен передавать данные со скоростью 400 Мбит/с.

Технические требования

Подключение модуля к сети питания осуществляется на тыльной части. Включение/отключение питания производится выключателем, расположенным на лицевой панели.

Защита от ненормальных и аварийных режимов реализована при помощи плавкого предохранителя, закрепленного с помощью держателя на лицевой панели модуля.

Подключение модуля к компьютеру осуществляется через разъем USB-B (последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств, который способен передавать данные со скоростью 400 Мбит/с.).

Передача данных и получение команд управления от компьютера происходит по интерфейсу USB (последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств, который способен передавать данные со скоростью 400 Мбит/с.).

На тыльной части модуля располагаются разъемы, предназначенные для подключения соседних модулей, и активная система охлаждения, состоящая из вентилятора и защитной решетки.

Модуль содержит в своем составе микропроцессорную систему.

Микропроцессорная система предназначена для управления модулями стенда, связи с компьютером, сбора и обработки данных. Система построена на базе 32-х разрядного микроконтроллера с архитектурой ARM.

Микропроцессорная система имеет возможность расширения посредством подключения дополнительных модулей, связь с которыми осуществляется по интерфейсу RS485, количество одновременно подключаемых модулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейса. Скорость обмена по линиям RS485 составляет от 9600 до 115200 бод (диапазонное значение, заявлено в паспорте производителя товара). Протокол обмена LCPE (LAB Communication protocol Engineering), данный протокол позволяет организовывать обмен данными и управление различными модулями из программного комплекса ELAB, который позволяет удаленно управлять ходом лабораторных работ, применять многообразные математические методы обработки данных, визуализировать полученные результаты с возможностью сохранения.

2.3.3 Модуль «Кодирование и модуляция информации в системах связи» – 1 шт.

Технические характеристики

1. Передающий блок включает в себя:
   - 16-ти кнопочную клавиатуру.
   - Двухразрядный семисегментный индикатор.
   - Кнопки «Случайное число», «Тип кодирования», «Однократный запуск».
   - Блок кнопок для контроля передачи в цикле («Старт», «Стоп», «Сброс»).
   - Высокочастотный разъем «Синхронизация».
   - Световой индикатор «Передача», индицирующий состояние передающего блока.
2. Приемный блок включает в себя:
   - Двухразрядный семисегментный индикатор.
   - Световой индикатор «Прием», индицирующий состояние приемного блока.
3. Линия связи включает в себя:
   - Линейный сумматор, обеспечивающий сложение шума с полезным сигналом.
   - Высокочастотные разъемы для контроля сигналов при помощи осциллографа.
4. Блок индикации включает в себя:
   - ЖК дисплей разрешением 128x64 пикселей.

2.3.4 Модуль «Помехоустойчивое кодирование» – 1 шт.

Назначение

Сменный блок «Помехоустойчивое кодирование» обеспечивает возможность изучать принципы работы кодера и декодера циклического кода, наблюдать за процессом обнаружения и исправления ошибок, оценивать помехоустойчивость кода (7,4). Блок содержит модуль ввода передаваемого сообщения, кодер, блок ввода ошибки, декодер, модулятор, демодулятор, сумматор. Количество переданных бит и количество ошибок выводится на семисегментные индикаторы. Тип используемой модуляции – частотная манипуляция.

2.4 Цифровой осциллограф – 1 шт.

2.5 Набор аксессуаров и документов – 1 шт.

2.5.1 Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров – 1 шт.

Комплект представляет собой минимальный набор соединительных проводов и сетевых шнуров, необходимых для выполнения базовых экспериментов.

2.5.2 Паспорт – 1 шт.

Паспорт – основной документ, определяющий название, состав комплекта, а также гарантийные обязательства.

2.5.3 Комплект технической документации – 1 шт.

2.5.3.1 Техническое описание оборудование – 1 шт.

Техническое описание оборудования – это комплект сопроводительной документации стенда с подробным описанием основных технических характеристик стенда.

2.5.3.2 Мультимедийная методика – 1 шт.

Мультимедийная методика представляет собой учебный фильм с подробным

описанием оборудования, а также краткой демонстрацией выполнения основных экспериментов.

2.5.3.3 Краткие теоретические сведения – 1 шт.

Набор документации, содержащий основные теоретические сведения.

2.5.3.4 Руководство по выполнению базовых экспериментов – 1 шт.

Руководство включает в себя цель работ, схемы электрических соединений, а также подробный порядок выполнения лабораторных работ:

1. Бинарное кодирование: NRZ, NRZI, манчестер, дифференциальный манчестер;
2. Тринарное кодирование: RZ, AMI, HDB3, MLT-3, 4B/3T;
3. Тетрарное кодирование: 2B1Q;
4. Кодирование с использованием кодов замещения: 4B/5B;
5. Амплитудная модуляция;
6. Частотная модуляция;
7. Фазовая модуляция;
8. Квадратурная модуляция: QPSK, QAM-16;
9. Влияние помех на различные виды кодирования/модуляции;

Условия поставки:

Срок поставки: 120 (сто двадцать) календарных дней с даты заключения договора.

Гарантийный срок составляет 1 год.