



KL-910

Современная система связи



* Ноутбук, осциллограф и логический анализатор в комплект не входят.

KL-910 представляет собой модульный тренажер, позволяющий проводить разнообразные эксперименты в области связи, включая цифровое кодирование / декодирование, вычислительную обработку и связанные с ними методы уплотнения, и предназначена для соединения теории и практики в области современных систем связи.

● Особенности

1. К числу важных теоретических положений и методов в современных системах связи можно отнести методы цифрового кодирования/декодирования, цифровые последовательные порты, системы двухчастотных сигналов, модуляцию/демодуляцию сигналов амплитудной, частотной, квадратурно-фазовой манипуляции, ВРК, АИМ, ЧРК, фильтры и др.
2. KL-910 позволяет пользователям не только проводить всеобъемлющие эксперименты с современными системами связи, но и обеспечивает разнообразную периферию, включая аналоговый/цифровой функциональный генератор, частотомер и преобразователь напряжения в частоту и т.д. Все эксперименты проводятся с использованием осциллографа, анализатора спектра и логического анализатора.
 - а. Вход : НИЗКИЙ уровень ≤ 0.7 В, плавная регулировка
Вход : ВЫСОКИЙ уровень ≥ 3 В, фиксированная выходная частота
3. Преобразователь напряжение-частота
 - (1) Входное напряжение : $0 \sim 20$ В
 - (2) Выходная частота : $0 \sim 20$ кГц
 - (3) Коэффициент преобразования : $1 \text{ В} = 1 \text{ кГц}$
4. Регулируемый источник питания постоянного тока
 - (1) Выходное напряжение : $0 \sim 20$ В пик. с плавной регулировкой
 - (2) Максимальный выходной ток : 100 мА с защитой от перегрузки
5. Источник фиксированного напряжения питания постоянного тока
 - (1) Выходное напряжение : $+5\text{В}, -5\text{В}$ (номинальный ток 500 мА)
 - (2) Выходное напряжение : $+12\text{В}, -12\text{В}$ (номинальный ток 500 мА)

● Технические характеристики

KL-96001 Главный блок

1. Генераторы дуальных функций
 - (1) Форма выходного сигнала : синусоидальные, треугольные, прямоугольные импульсы и сигнал уровня ТТЛ.
 - (2) Выходное напряжение
 - а. $1 \text{ Гц} \sim 50 \text{ кГц}$: $0 \sim 20 \text{ В}$ пик. с плавной регулировкой
 - б. $50 \text{ кГц} \sim 200 \text{ кГц}$: $0 \sim 16 \text{ В}$ пик. с плавной регулировкой
 - с. $200 \text{ кГц} \sim 500 \text{ кГц}$: $0 \sim 10 \text{ В}$ пик. с плавной регулировкой
 - (3) Выходная частота : 6 диапазонов
 - а. $1 \text{ Гц} \sim 10 \text{ Гц}$ с плавной регулировкой
 - б. $10 \text{ Гц} \sim 100 \text{ Гц}$ с плавной регулировкой
 - с. $100 \text{ Гц} \sim 1 \text{ кГц}$ с плавной регулировкой
 - д. $1 \text{ кГц} \sim 10 \text{ кГц}$ с плавной регулировкой
 - е. $10 \text{ кГц} \sim 100 \text{ кГц}$ с плавной регулировкой
 - ф. $100 \text{ кГц} \sim 500 \text{ кГц}$ с плавной регулировкой
 Все диапазоны регулируются ручкой точной настройки на 10 оборотов
 - (4) Вход АМ модуляции
 - а. Входная амплитуда : $0 \sim 5 \text{ В}$ пик.
 - б. Диапазон входных частот : $1 \text{ Гц} \sim 100 \text{ кГц}$
 - с. Процент модуляции : 80%
 - д. Выход : АМ амплитуда с плавной регулировкой
 - (5) Вход ЧМ модуляции
 - а. Входная амплитуда : $0 \sim 5 \text{ В}$ пик.
 - б. Входной импеданс : $10 \text{ к}\Omega$
 - с. Максимальный коэффициент модуляции : 50:1
 - (6) Вход ЧМн (частотной манипуляции)
 - а. Входной импеданс : $10 \text{ к}\Omega$
2. Тактовый генератор
 - (1) Генератор стандартных тактовых частот : $1 \text{ МГц}, 100 \text{ кГц}, 20 \text{ кГц}, 10 \text{ кГц}, 2 \text{ кГц}, 1 \text{ кГц}$
 - (2) Регулировка частоты : $10 \text{ Гц} \sim 100 \text{ кГц}$
 - (3) Ручной импульсный генератор
3. Генератор синхронизированных данных
 - (1) Длина последовательности : 64, 256, 1024, 2048
 - (2) 16-разрядные параллельные выходные данные отображаются светодиодами
 - (3) 1-разрядные последовательные выходные данные со входной синхронизацией, уровень ТТЛ, старший разряд первый

KL-96002 Генератор тактовой частоты, данных и шума

1. Тактовый генератор
 - (1) Генератор стандартных тактовых частот : $1 \text{ МГц}, 100 \text{ кГц}, 20 \text{ кГц}, 10 \text{ кГц}, 2 \text{ кГц}, 1 \text{ кГц}$
 - (2) Регулировка частоты : $10 \text{ Гц} \sim 100 \text{ кГц}$
 - (3) Ручной импульсный генератор
2. Генератор синхронизированных данных
 - (1) Длина последовательности : 64, 256, 1024, 2048
 - (2) 16-разрядные параллельные выходные данные отображаются светодиодами
 - (3) 1-разрядные последовательные выходные данные со входной синхронизацией, уровень ТТЛ, старший разряд первый



- (4) 2-разрядные (четный + нечетный биты) последовательные выходные данные со двукратной входной синхронизацией
4. Генератор случайной последовательности
 - (1) 16-разрядное начальное значение выбирается 3-разрядным двухпозиционным выключателем
 - (2) 1-разрядные случайные выходные данные со входной синхронизацией, уровень ТТЛ
 - (3) 8-разрядные параллельные случайные выходные данные со входной синхронизацией, уровень ТТЛ
 - (4) ЦАП R-2R и буфер для генератора шума
5. 3-разрядный преобразователь однополярных в двухполярные
 - (1) Вход : UNI-A, UNI-B, UNI-C, уровень ТТЛ
 - (2) Выход : HI= +3.3В, LO= -3.3В

KL-96003 Кодер/декодер линейного кода

1. Кодер линейного кода
 - (1) Генератор битовой синхронизации данных : $F_{max} \leq 1\text{МГц}$
Генератор стандартных тактовых частот : 1МГц, 100кГц, 20кГц, 10кГц, 2кГц, 1кГц
 - (2) Генератор данных
 - (3) Данные и синхронизация задаются внешним импульсом или кнопкой
 - (4) Уровень сигнала однополярный : 0В, +3В
двухполярный : -3В, +3В
3-уровневый : -3В, 0В, +3В
 - (5) Стандартные данные ТТЛ кодируются по следующим схемам линейного кодирования
a. NRZ-L(BIP) b. NRZ-M(BIP) c. UNI-RZ(UNI)
d. BIP-RZ(3L) e. RZ-AMI(3L) f. ВЛФ-Л(Manchester 3L)
g. DICODE-NRZ(3L)
2. Декодер линейного кода
 - (1) Синхронизация линейного декодера
 - (2) Входные данные линейного декодера
a. NRZ-L(BIP) b. NRZ-M(BIP) c. UNI-RZ(UNI)
d. BIP-RZ(3L) e. RZ-AMI(3L) f. ВЛФ-Л(Manchester 3L)
g. DICODE-NRZ(3L)
 - (3) Данные линейного декодера : независимый выход, уровень ТТЛ
a. NRZ-L b. NRZ-M c. UNI-RZ
d. BIP-RZ e. RZ-AMI f. ВЛФ-Л
g. DICODE-NRZ

KL-96004 Дельта-сигма-адаптивная модуляция и демодуляция

1. Дельта-модуляция
 - (1) Частота дискретизации выбирается DIP переключателей
 - (2) Управляющий выход дискретизированных данных
 - (3) 4-разрядный ЦАП (буфер R-2R) для адаптивной дельта-модуляции
 - (4) Входной сдвиг уровня однополярного в двухполярный : 0В ~ +3В; На выходе : -3В ~ +3В
 - (5) Сумматор
a. Вход : биполярный сигнал
b. Диапазон частот : 400Гц ~ 10кГц
 - (6) Ограничитель с резким порогом
a. Детектор пересечения нуля с пороговым напряжением 0В
b. Диапазон частот : 100Гц ~ 100кГц
 - (7) Сложение и вычитание
 - (8) Умножитель: для контроля амплитуды адаптивной дельта-модуляции (VCA)
2. Дельта-демодуляция
 - (1) Управляющий выход дискретизированных данных
 - (2) 4-разрядный ЦАП (буфер R-2R) для адаптивной дельта-модуляции
 - (3) Входной сдвиг уровня однополярного в двухполярный : 0В ~ +3В; На выходе : -3В ~ +3В
 - (4) Сумматор
a. Вход: биполярный сигнал
b. Диапазон частот : 400Гц ~ 10кГц
 - (5) RC фильтр НЧ
С регулируемой частотой среза : 2кГц ~ 20кГц

KL-96005 Модуляция и демодуляция квадратурной фазовой манипуляции (QPSK)

1. Модуляция QPSK-8ФМн-8QAM (квадратурная AM)

- (1) Источник модуляции данных
ввод данных с16-разрядного параллельного переключателя DIP
- (2) Функции модуляции 8PSK, 8QAM, QPSK
- (3) Сдвиг уровня с однополярного в биполярный
- (4) Амплитудная модуляция
- (5) Умножитель модуляции I
- (6) Умножитель модуляции Q
- (7) Линейный сумматор QPSK (сдвиг $\pi/4$)
- (8) Переключатель режима QPSK (без сдвига)
- (9) Модуляция 8ФМн
- (10) Модуляция 8QAM
2. Демодуляция квадратурной фазовой манипуляции (QPSK)
 - (1) Формирователь прямоугольных импульсов
 - (2) Ограничитель с резким порогом
Детектор пересечения нуля с пороговым напряжением 0В
 - (3) Фазовая автоподстройка (ФАПЧ)
 - (4) Делитель частоты
 - (5) IQ-расщепитель
 - (6) распознавание уровня в фазе (I)
 - (7) распознавание квадратурного уровня (Q)
 - (8) Последовательно-параллельный преобразователь

KL-96006 Генератор двухчастотного сигнала (DTMF) и декодер/контроллер

1. Генератор DTMF
 - (1) Клавиатура и дисплей :
a. Вход : Клавиатура 4x4
b. Дисплей развертки : 8-разрядный 7-сегментный дисплей и LCDM 20*2
 - (2) Генератор DTMF
 - (3) Память на 100 телефонных номеров
2. Декодер DTMF
 - (1) Детектор звонка
 - (2) Декодер DTMF
a. Дисплей номера декодера DTMF : LCDM 20*2
b. Сравнение DTMF кода по 2 светодиодам
 - (3) Контроллер кода DTMF
Примечание : 1. Генератор DTMF и декодер DTMF используют один и тот же LCDM.
2. Опционально - компьютер, для проведения большего числа экспериментов.

KL-96007 Многофункциональный модуль обработки (A)

1. Квадратурный звуковой генератор
Диапазон частот : 300Гц ~ 10кГц
2. Квадратурный фазорасщепитель
Диапазон входных частот : 200Гц ~ 10кГц
3. Фазосдвигающее устройство
 - (1) Диапазон частот : Hi ок. 100 кГц, Lo ок. 2кГц, фазовый сдвиг от 0 до 360 градусов.
 - (2) Грубая регулировка сдвига 0 ~ 180 градусов
 - (3) Точная регулировка сдвига ок. 20 градусов
4. Настраиваемый фильтр НЧ и 2 набора счетчиков
 - (1) Отображение угловой частоты фильтра :
2 настройки диапазона и 4-разрядный 7-сегментный дисплей с разверткой
Стандартный : 0.1Гц ~ 2.5кГц
Широкий : 10Гц ~ 25кГц
 - (2) Ослабление частоты среза НЧ фильтра > 60 дБ
 - (3) Широкополосный ГУН
 - (4) Диапазон счетчика внешней частоты
Диапазон Hi : 1кГц ~ 9999кГц
Диапазон Lo : 0.1кГц ~ 999.9кГц
5. 4-канальный аналоговый мультиплексор
 - (1) Сдвиг постоянного тока в каждом канале : +6В, +2В, -2В, -6В
 - (2) Входные каналы : 4 канала
 - (3) Полоса : постоянный ток ~ 2МГц
 - (4) Частота синхронизации
ALT : 1кГц ~ 500кГц
SNOR : 10Гц ~ 1кГц

KL-96008 Многофункциональный модуль обработки (B)

1. Тройной аналоговый коммутатор & счетчик импульсной последовательности & модуляция с временным уплотнением (TDM)
 - (1) Полоса аналогового входа : Постоянный ток ~ 300кГц
 - (2) Уровень контрольного входа : Уровень ТТЛ



2. Сдвоенный умножитель
 - (1) Входной коэффициент : регулируемый 1 ~ 5
 - (2) Полоса приблизительно постоянный ток ~ 1 МГц
 - (3) Смещение Z : регулируемое 0В ~ ±5В
3. ТТЛ в биполярные и вычитатель/сумматор
 - (1) Три набора ТТЛ-биполярный :
входной уровень ТТЛ, выход -3В ~ +3В
 - (2) Полоса приблизительно постоянный ток ~ 1 МГц
4. Усилители мощности и дифференциальные кодер/декодер
 - (1) Полоса частот усилителя : от постоянного тока прикл. до 1МГц
 - (2) Данные с 8-разрядного двухпозиционного выключателя для дифференциального кодера и декодера
5. Сдвоенный RC фильтр НЧ

Угловая частота (-3 дБ) :

LB : 100Гц ~ 1кГц

HB : 1кГц ~ 10кГц с плавной регулировкой
6. Компаратор двойного уровня напряжения
 - (1) Уровень аналогового входа : 0В ~ ± 3В
 - (2) Регулировка уровня : 2-уровневая переменная
Vscrh : +5В ~ -4В, Vscr1 : -5В ~ +4В
 - (3) Инвертор уровня ТТЛ

KL-93006 Мультиплексор/демультиплексор ВРК и АИМ-ВРК

1. Мультиплексор ВРК
 - (1) Генератор звукового сигнала
 - a. Генератор треугольных импульсов : 100Гц ~ 15кГц, 6В пик.
 - b. Генератор прямоугольных импульсов : 100Гц ~ 15кГц, 6В пик.
 - c. Генератор синусоиды : 800Гц ~ 65кГц, 6В пик.
 - (2) Аналоговый коммутатор-мультиплексор
 - a. Канал ВРК : Канал А, В, С 3 порт
 - b. Частота коммутации ВРК : 1МГц, 50кГц, 5кГц, 1кГц
 - c. Кадровый генератор ВРК :
 - I . FSYNO : импульс кадровой синхронизации передачи ВРК : Уровень ТТЛ
 - II . FCLKX : Синхронизация передачи данных ВРК :
Уровень ТТЛ
 - III . FSX : импульс синхронизации передачи кадра данных ВРК : Уровень ТТЛ
 - d. Уровень автозапуска кадра ВРК для синхронизации :
Уровень ТТЛ
2. Высокоскоростной аналоговый мультиплексор АИМ-ВРК

Параллельный мультиплексор звукового сигнала АИМ-ВРК
3. Параллельный демультиплексор ВРК (не один канал)
 - (1) Аналоговый коммутатор-демультиплексор
 - a. Уровень комбинированного ВРК сигнала 6 В пик.
 - b. Уровень напряжения переключения 6 В пик.
 - c. Частота коммутации ВРК : 1МГц, 50кГц, 5кГц, 1кГц
 - d. FSYNI : Вход стартового кадра ВРК : Уровень ТТЛ
 - e. Детектор кадрового автоматического запуска : Уровень ТТЛ
 - (2) Выход демультиплексора ВРК : Канал А, В, С 3 порт
 - (3) Счетчик принятых кадров ВРК : F0 ~ F7
(8-разрядный светодиод)

KL-93007 Мультиплексор/демультиплексор ЧРК

1. Мультиплексор ЧРК
 - (1) Канал мультиплексора ЧРК : Канал А,В,С 3 порт
 - (2) Генератор звукового сигнала с мостом Вина
 - a. Генератор переменной синусоиды : 2кГц ~ 50кГц, 0~6В пик.
 - b. Генератор фиксированной синусоиды :
3.3кГц, ± 10%, 0~6В пик.
 - c. Генератор фиксированной синусоиды :
1кГц, ± 10%, 0~6В пик.
 - (3) Индуктивный трехточечный генератор несущего сигнала
 - a. Генератор подстраиваемой несущей :
450кГц ~ 550кГц, 0~6В пик.
 - b. Генератор подстраиваемой несущей :
270кГц ~ 330кГц, 0~6В пик.
 - c. Генератор постоянной несущей : 100кГц, ± 5%, 0~6В пик.
 - (4) Модулятор АМ
 - a. Несущий сигнал : 100кГц ~ 500кГц
 - b. Звуковой сигнал : 1кГц ~ 20кГц
 - c. Коэффициент и уровень модуляции : 10% ~ 100%
 - d. SUM высокой полосы ЧРК : 1Гц ~ 1МГц
2. Демультиплексор ЧРК
 - (1) Канал демультиплексора ЧРК : Канал А,В,С 3 порт

- (2) Подстройка полосы АМ

Полосовой фильтр несущей ВРФ : 3 входных канала : 3В пик.

Канал А : 500кГц рег. ± 20%, Полоса : 100кГц, ± 10%

Канал В : 300кГц рег. ± 20%, Полоса : 100кГц, ± 10%

Канал С : 100кГц рег. ± 20%, Полоса : 100кГц, ± 10%
- (3) Демодулятор АМ
 - a. Выпрямитель АМ
 - b. Регулировка фильтра НЧ

Фильтр НЧ А : Мин.: 1кГц рег. ± 20%, макс.: 30кГц рег. ± 20%

Фильтр НЧ В : Мин.: 1кГц рег. ± 20%, макс.: 30кГц рег. ± 20%

Фильтр НЧ С : Мин.: 250Гц рег. ± 20%, Макс.: 2.5кГц рег. ± 20%
 - c. Выходной звуковой сигнал демультиплексора ЧРК :

Канал А : Синусоида : 3кГц ~ 20кГц, ± 10%

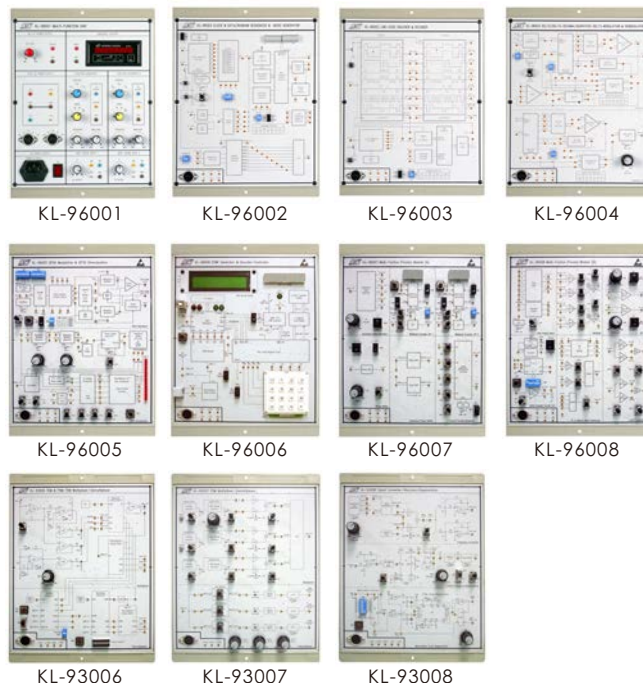
Канал В : Синусоида : 3кГц, ± 10%

Канал С : Синусоида : 1кГц, ± 10%

KL-93008 Преобразователь сигнала / восстановление / регенерация

1. Квадратурный звуковой генератор
 - (1) Диапазон частот : 300Гц ~ 10кГц
 - (2) Уровень аналогового выхода : 7В (размах)
 - (3) Аналоговый выход : SIN(ωt), COS(ωt)
 - (4) Аналоговые искажения < 0.1%
 - (5) Цифровой выход : ТТЛ, ТТЛ с фазовым сдвигом 90°
2. Повышающий/понижающий преобразователь частоты
 - (1) Умножитель
 - a. Входная частота А : 10кГц ~ 1МГц
 - b. Входная частота В : 10кГц ~ 1МГц
 - (2) Понижающий преобразователь с НЧ фильтром второго порядка : 1кГц ~ 120кГц
 - (3) Повышающий преобразователь с ВЧ фильтром второго порядка : 330кГц ~ 1МГц
 - (4) Внешний вход фильтров НЧ и ВЧ для других повышающих/понижающих преобразователей
3. Восстановление несущей
 - (1) Повышающий преобразователь для входной удвоенной несущей : Vin(мин.) : 0.5В пик.
 - (2) ФАПЧ и ФАПЧ/2
 - (3) Регулируемый НЧ фильтр второго порядка : убирает гармоники при восстановлении синусоидального сигнала несущей
 - (4) Регулировка фазового сдвига : от 0 до 150 градусов
4. Восстановление синхронизации
 - (1) Синхронный сигнал огибающей манчестерского кодера
 - (2) Тактовые импульсы "исключающее ИЛИ" и задержка тактовых импульсов для определения периода синхронизации
 - (3) ФАПЧ выходного восстановления синхронизации

Список модулей





● Список экспериментов

1. Главный блок (KL-96001)
 - 1-1 Эксперимент по измерению сигнала
 - 1-2 Эксперимент по модулированию сигнала
 - 1-3 Преобразователь напряжение/частота
 - 1-4 Эксперимент по измерению частоты и период
2. Генератор тактовой частоты, данных и шума (KL-96002)
 - 2-1 Измерения тактового генератора
 - 2-2 Эксперимент по измерению синхронизации данных
 - 2-3 Детектирование выходной последовательности данных
 - 2-4 Эксперимент по измерению параллельного выхода "один в два"
 - 2-5 Эксперимент по измерениям цифрового генератора случайных чисел и аналогового шумового генератора
 - 2-6 Эксперимент с 3-разрядным преобразователем однополярных сигналов в двухполярные
3. Кодер и декодер линейного кода (KL-96003)
 - 3-1 Тест и эксперимент с последовательностью данных
 - 3-2 Эксперимент с кодированием NRZ-L/BIP (без возврата к нулю)
 - 3-3 Эксперимент с кодированием NRZ-M/BIP (без возврата к нулю)
 - 3-4 Эксперимент с кодированием UNI-RZ/UNI (однополярный с возвратом к нулю)
 - 3-5 Эксперимент с кодированием BIP-RZ/3L (3 уровня)
 - 3-6 Эксперимент с кодированием RZ-AMI/3L (с возвратом к нулю и чередованием полярности)
 - 3-7 Эксперимент с биполярным манчестерским кодированием Виф - L/3L
 - 3-8 Эксперимент с кодированием DICODE-NRZ (3L) (двойной код с возвратом к нулю)
 - 3-9 Эксперимент с декодированием NRZ-L/BIP (без возврата к нулю)
 - 3-10 Эксперимент с декодированием NRZ-M/BIP (без возврата к нулю)
 - 3-11 Эксперимент с декодированием UNI-RZ/UNI (однополярный с возвратом к нулю)
 - 3-12 Эксперимент с декодированием BIP-RZ/3L (3 уровня)
 - 3-13 Эксперимент с декодированием RZ-AMI/3L (с возвратом к нулю и чередованием полярности)
 - 3-14 Эксперимент с биполярным манчестерским декодированием Виф - L/3L
 - 3-15 Эксперимент с декодированием DICODE-NRZ (3L) (двойной код с возвратом к нулю)
4. Дельта- / сигма- / адаптивная модуляция и демодуляция (KL-96004)
 - 4-1 Эксперименты с дельта-модулятором
 - 4-2 Эксперименты с дельта-модулятором, использующим фильтр НЧ
 - 4-3 Эксперимент по демодуляции с дельта-модулятором
 - 4-4 Схемы адаптивной дельта-модуляции и демодуляции с управляемыми суммарным временем и амплитудой
 - 4-5 Тест и эксперимент со схемой VGA с управляемым напряжением
 - 4-6 Схемы адаптивной дельта-модуляции и демодуляции VGA с управляемым полным напряжением
 - 4-7 Эксперименты с дельта-сигма-модулятором
5. Модуляция и демодуляция квадратурной фазовой манипуляции (KL-96005)
 - 5-1 Эксперимент с синусоидальным источником фазовой манипуляции и синхронизацией
 - 5-2 Эксперимент по измерению синусоидального сигнала с фазосдвигающей цепью
 - 5-3 Эксперимент с четырехквадрантным распределителем
 - 5-4 Эксперимент с аналоговой модуляцией ФМн-2
 - 5-5 Эксперимент с демодуляцией ФМн-2
 - 5-6 Эксперимент с восстановлением синхронизации SIN ТТЛ ФМн-2 демодулированного сигнала и несущей
 - 5-7 Эксперимент с модуляцией ФМн-2 сигнала
 - 5-8 Эксперимент с 8ФМн модуляцией сигнала
 - 5-9 Эксперимент с квадратурной АМ-8 модуляцией сигнала
 - 5-10 Эксперимент по точной демодуляции ФМн-2 с идентификацией дискретизации сигнала
6. Генератор двухчастотного сигнала и декодер / контроллер (KL-96006)
 - 6-1 Эксперименты со считыванием и набором с клавиатуры двухтонального сигнала
 - 6-2 Запись и набор телефонного номера в системе DTMF
 - 6-3 Эксперимент по демодуляции с использованием внутреннего сигнала DTMF
 - 6-4 Эксперимент по установке и декодированию пароля с помощью внутреннего DTMF
 - 6-5 Эксперимент по установке и декодированию пароля с помощью внешнего DTMF телефонной линии
 - 6-6 Асинхронная последовательная передача USB (UART)
7. Многофункциональный модуль обработки (А) (KL-96007) Многофункциональный модуль обработки (В) (KL-96008)
 - 7-1 Контроль частоты с помощью ГУН фильтра НЧ
 - 7-2 Частотная характеристика фильтра НЧ
 - 7-3 Преобразование прямоугольного сигнала в синусоидальный фильтром НЧ
 - 7-4 Эксперимент с тристабильным аналоговым мультиплексором и ВРК
 - 7-5 Эксперимент с четырехканальным аналоговым мультиплексором и распределением уровней
 - 7-6 АМ и модуляция с двумя боковыми полосами
 - 7-7 АМ с однополосной модуляцией
 - 7-8 Демодуляция АМ
 - 7-9 Генерирование сигнала с точным фазовым сдвигом 45 градусов
 - 7-10 Модуляция ФМн-2 и квадратурной ФМн
 - 7-11 Демодуляция ФМн-2
 - 7-12 Идентификатор уровня сигнала оконного типа
 - 7-13 Эксперимент с услителем мощности
 - 7-14 Модуляция АМн сигнала
 - 7-15 Демодуляция АМн сигнала
 - 7-16 ФМн модуляция сигнала с двухчастотным мультиплексором
 - 7-17 ФМн модуляция сигнала с ГУН функционального генератора
 - 7-18 ФМн модуляция сигнала с использованием встроенной функции функционального генератора
 - 7-19 ФМн модуляция на базе прямоугольных импульсов, генерируемых ГУН с цифровым управлением
 - 7-20 Демодуляция ЧМн в АМн
 - 7-21 Демодуляция произведения ЧМн и f1 или f2
 - 7-22 ЧМ модуляция
 - 7-23 ЧМ демодуляция
 - 7-24 Цифровое разностное кодирование
 - 7-25 Цифровое разностное декодирование
 - 7-26 Модуляция дифференциальной двоичной ФМн
 - 7-27 Модуляция дифференциальной квадратурной ФМн
8. Мультиплексирование с временным уплотнением (TDM) / амплитудно-импульсная модуляция (РАМ) (KL-93006)
 - 8-1 Эксперимент с модуляцией аналоговым мультиплексором
 - 8-2 Эксперимент с демодуляцией аналоговым мультиплексором
 - 8-3 Эксперимент с модуляцией с аналоговым мультиплексированием ВРК
 - 8-4 Эксперимент по демодуляции с аналоговым мультиплексированием ВРК
9. Мультиплексирование с частотным разделением (KL-93007)
 - 9-1 Эксперимент с мультиплексором ЧРК
 - 9-2 Характеристики полосового фильтра демультиплексора ЧРК
 - 9-3 Эксперимент с 3-канальным демультиплексором ЧРК
10. Преобразователь частоты, восстановление несущей и регенерирование манчестерской синхронизации (KL-93008)
 - 10-1 Эксперименты с преобразованием частоты вверх и вниз
 - 10-2 Эксперимент с восстановлением несущей
 - 10-3 Манчестерский кодер / декодер и эксперимент с восстановлением синхронизации

● Аксессуары (KL-98005)

1. Соединительные провода 1 комплект
2. Стойка для хранения 2 комплекта (KL-99001)
3. Руководство по проведению экспериментов 1 шт.

Дополнительные принадлежности

1. Стойка с рамой (KL-89003)
2. Цифровой осциллограф с памятью и БПФ