



EMC-100

Учебная система EMI



* Ноутбук не входит в состав поставки

Система EMC-100 состоит из двух частей : одна - это измерительный прибор, оснащенный функцией измерения электромагнитных помех (EMI), в том числе кондуктивных и индуктивных электромагнитных помех. Он обеспечивает контроль электромагнитных помех продуктов перед проверкой. Вторая часть - это учебные модули, которые обеспечивают для учащихся простоту выполнения экспериментов и изучение базовых принципов электромагнитных помех и их подавления как метода борьбы с ними. Новички могут изучить теорию электромагнитных помех, а также методы измерения и подавления, которые применяют специалисты по электромагнитной совместимости.

► **Функциональные возможности аппаратуры и ПО**

Аппаратная часть :

С помощью встроенного измерительного прибора с сетью стабилизации полного сопротивления линии, анализатора спектра и предварительного усилителя выполняется контроль электромагнитных помех продуктов перед предварительной проверкой. Аппаратура компактная и переносная.

Программное обеспечение :

1. Профессиональное лабораторное стандартное измерительное ПО с мощной программой анализа.
2. Измерительная программа обеспечивает отображение одноразового сканирования оси частот в режиме LOG/LIN и диапазоне от 9 кГц до 30 МГц.
3. Режимы измерения пиковых (PK), квазипиковых (QP), усредненных (Ave) значений в соответствии со стандартом CISPR 16-1.
4. Режим анализатора спектра. При пиковых (PK) измерениях выполняется быстрое сканирование. Это позволяет пользователям выполнять предварительную проверку и анализ электромагнитных помех продуктов.
5. Пользователи могут определить контрольное значение, а объем памяти для записи данных в режиме работы на базе ПК можно расширять без ограничений.

► **Функциональные возможности компонентов подавления**

1. Экспериментальные модули предназначены для изучения электромагнитных помех и их подавления как метода борьбы с ними. Имеется более 50 компонентов подавления, а в руководстве описаны сотни экспериментальных режимов подавления.
2. Компоненты подавления разработаны опытными специалистами по интегрированной электромагнитной совместимости. Пользователи могут с легкостью использовать различные компоненты подавления для устранения электромагнитных помех.
3. Сменные компоненты подавления с защитой от ошибок являются расширяемыми, легко обслуживаются и модифицируются.
4. Поставляются в прозрачном корпусе для удобства наблюдения компонентов подавления.

Система EMC-100 содержит измерительный прибор (EMC-11001) для обеспечения кондуктивных электромагнитных помех и различные экспериментальные модули, поддерживающие различные экспериментальные виды излучения.

► **Технические характеристики**

► **Прибор для измерения электромагнитных помех (EMC-11001)**

1. Вход / выход

- (1) Входное напряжение : 100 В~240 В переменного тока (50 Гц/60 Гц)
- (2) Выходное напряжение : 100 В~240 В переменного тока (50 Гц/60 Гц)
- (3) Интерфейс связи : USB

2. Сеть стабилизации полного сопротивления линии (LISN)

- (1) Диапазон частот : от 9 кГц до 30 МГц
- (2) Характеристический импеданс : (50 мкГн+5 Ом) // 50 Ом
- (3) Фазы : Однофазный
- (4) Номинальный ток : 2x16 А
- (5) Максимальное напряжение переменного тока : 250 В среднекв.
- (6) Частота промышленной сети : 63 Гц, постоянный ток
- (7) С функцией имитации искусственной руки

3. Анализатор спектра

Частотные характеристики

- (1) Диапазон частот : 9 кГц ~ 1 ГГц
- (2) Точность счетчика : 1 Гц + погрешность развертки
- (3) Частотное разрешение : ≤ 100 кГц
- (4) Разрешение по полосе частот : 10 Гц ~ 1 МГц

Амплитудные характеристики

- (1) Диапазон измерений : + 10 дБм для отображаемого среднего уровня шума (DANL)
- (2) Отображение среднего уровня шума : -144 дБм/Гц при 1 ГГц
- (3) Максимальное напряжение постоянного тока : ± 0.2 В постоянного тока

Анализ модуляции

- (1) Диапазон частот : 150 кГц ~ 300 МГц
- (2) Точность частотной модуляции : $\pm 1\%$ (типичн.)
- (3) Точность амплитудной модуляции : $\pm 1\%$ (типичн.)
- (4) Рабочая температура : 0°C ~ +70°C (стандартн.)

4. Характеристики предусилителя

- (1) Диапазон частот : 500 кГц ~ 1 ГГц
- (2) Усиление : 20 дБ



► Характеристики экспериментального модуля EMI

1. EMC-13001 Эксперимент с кондуктивными помехами
 - (1) Входное напряжение :
100 В~240 В переменного тока (50 Гц/60 Гц)
 - (2) Создание кондуктивного шума
 - (3) С помощью схемы подавления с фильтром
 - (4) С помощью съемных компонентов подавления
2. EMC-14001 Источник излучаемой мощности
 - (1) Входное напряжение :
100 В~240 В переменного тока (50 Гц/60 Гц)
 - (2) Выходное напряжение : 12 В постоянного тока
 - (3) Выходной ток : 1 А
3. EMC-14002 Вариант излучения 1
 - (1) Входное напряжение : 12 В постоянного тока
 - (2) Создание гармонического излучаемого шума
 - (3) С помощью схемы подавления с фильтром п-типа
 - (4) С помощью съемных компонентов подавления
 - (5) Рисунок разводки печатной платы :
Горизонтальная разводка без нанесения меди
4. EMC-14003 Вариант излучения 2
 - (1) Входное напряжение : 12 В постоянного тока
 - (2) Создание гармонического излучаемого шума
 - (3) С помощью схемы подавления с фильтром п-типа
 - (4) С помощью съемных компонентов подавления
 - (5) Рисунок разводки печатной платы :
Вертикальная разводка без нанесения меди
5. EMC-14004 Вариант излучения 3
 - (1) Входное напряжение : 12 В постоянного тока
 - (2) Создание гармонического излучаемого шума
 - (3) С помощью схемы подавления с фильтром п-типа
 - (4) С помощью съемных компонентов подавления
 - (5) Рисунок разводки печатной платы :
Закорочено на землю с нанесением меди
6. EMC-14005 Вариант излучения 4
 - (1) Входное напряжение : 12 В постоянного тока
 - (2) Создание гармонического излучаемого шума
 - (3) С помощью схемы подавления с фильтром п-типа
 - (4) С помощью съемных компонентов подавления
 - (5) Рисунок разводки печатной платы :
Имитированы две разные подложки

► Экспериментальные модули

- EMC-13001 Эксперимент с кондуктивными помехами
- EMC-14001 Источник излучаемой мощности
- EMC-14002 Вариант излучения 1
- EMC-14003 Вариант излучения 2
- EMC-14004 Вариант излучения 3
- EMC-14005 Вариант излучения 4



► Компоненты подавления



► Список экспериментов

1. **Источник сигнала кондуктивных электромагнитных помех**
 - 2-1 Источник кондуктивных помех без нагрузки.....EMC-13001
 - 2-2 Источник кондуктивных помех с нагрузкойEMC-13001
2. **Эксперимент с фильтрацией источника питания и кондуктивными электромагнитными помехами**
 - 3-1 Схема LC-фильтра.....EMC-13001
 - 3-2 Схема фильтра первого порядка.....EMC-13001
 - 3-3 Схема фильтра второго порядка.....EMC-13001
3. **Эксперимент с заземлением кондуктивных электромагнитных помех**
 - A. Компоненты фильтра, не подключенные в эксперименте с заземлением питания
 - 4-1 Измерение N-фазной проводимости.....EMC-13001
 - 4-2 Измерение L-фазной проводимостиEMC-13001
 - 4-3 Схема фильтра первого порядкаEMC-13001
 - 4-4 Схема фильтра второго порядка.....EMC-13001
 - B. Эксперимент с заземлением вторичной цепи и питания
 - 4-5 Измерение N-фазной проводимости вторичной цепи в эксперименте с заземлением.....EMC-13001
 - 4-6 Измерение L-фазной проводимости вторичной цепи в эксперименте с заземлением.....EMC-13001
 - 4-7 Схема фильтра первого порядка во вторичной цепи в эксперименте с заземлением.....EMC-13001
 - 4-8 Схема фильтра второго порядка во вторичной цепи в эксперименте с заземлениемEMC-13001



4. Эксперимент с оптимизацией кондуктивных электромагнитных помех

- 5-1 Выбор компонентов фильтра и составление схемы фильтраEMC-13001
- 5-2 Схема фильтра первого порядка.....EMC-13001
- 5-3 Типичная схема фильтра первого порядка.....EMC-13001
- 5-4 Схема фильтра второго порядкаEMC-13001

5. Источник сигнала индуктивных электромагнитных помех

- 6-1 Эксперимент с источником помех, поиском среды и измерительным прибором
- 6-2 Поиск источника индуктивных помех с модулем платы горизонтальной разводки без нанесения медиEMC-14002
- 6-3 Поиск источника индуктивных помех с модулем платы вертикальной разводки без нанесения медиEMC-14003
- 6-4 Поиск источника индуктивных помех с модулем платы с нанесением медиEMC-14004
- 6-5 Поиск источника индуктивных помех с модулем платы с имитацией двух разных подложекEMC-14005

6. Эксперимент с компонентами подавления индуктивных электромагнитных помех

- 7-1 Измерение источника индуктивных помех.....EMC-14002
- 7-2 Однокомпонентное подавление.....EMC-14002
- 7-3 Сочетание компонентов подавленияEMC-14002
- 7-4 Схема подавления п-типа.....EMC-14002
- 7-5 Эксперимент по выбору материала компонентов подавленияEMC-14002
- 7-6 Эксперимент с ферритовым кольцом и развязывающими конденсаторамиEMC-14002

7. Эксперимент с заземлением индуктивных электромагнитных помех

- 8-1 Измерение источника индуктивных помех для схемы без нанесения меди (EMC-14003) и для незаземленной схемы с нанесением меди (EMC-14004)

A. Эксперимент с нанесением меди без заземления

- 8-2 Однокомпонентное подавление.....EMC-14004
- 8-3 Сочетание компонентов подавленияEMC-14004
- 8-4 Схема подавления п-типа.....EMC-14004

B. Эксперименты с заземлением и компонентами подавления с фильтром

- 8-5 Незаземленная схема с нанесением меди и заземленная схема с нанесением меди.....EMC-14004
- 8-6 Заземленная схема с нанесением меди и однокомпонентное подавлениеEMC-14004
- 8-7 Сочетание компонентов подавленияEMC-14004
- 8-8 Заземленная схема с нанесением меди и схема подавления π -типа.....EMC-14004

8. Эксперимент с экранированием электромагнитных помех

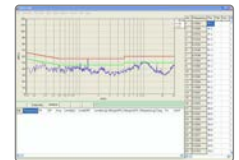
- A. Эксперимент с экранированием
 - 9-1 Эксперимент с экранированием без нанесения медиEMC-14003
 - 9-2 Эксперимент с экранированием с нанесением медиEMC-14004
- B. Эксперимент с экранированием и заземлением
 - 9-3 Эксперимент с экранированием и заземлением (с компонентом подавления).....EMC-14004

9. Эксперимент по оптимизации излучаемых электромагнитных помех

- 10-1 Однокомпонентное подавлениеEMC-14005
- 10-2 Сочетание компонентов подавления.....EMC-14005
- 10-3 Схема подавления π -типаEMC-14005
- 10-4 Эксперимент с заземлениемEMC-14005
- 10-5 Эксперимент с экранированием.....EMC-14005

► Системные требования

- ПК : ЦП P4 2 ГГц или выше
- RAM 1 ГБ или выше
- Два USB версии 2.0 или выше
- Жесткий диск более 10 ГБ
- Дисковод DVD
- ОС : 32-битовая Win 7 или выше



► Принадлежности (EMC-19001)

1. Плоский кабель заземления с оплеткой x 1
2. Компоненты подавления x 1 комплект
3. Ящик для хранения x 1
4. Металлический щит

► Расходные материалы

1. Проводящий пеноматериал
2. Лента из алюминиевой фольги