

## Расписание

### Часть 1. Обеспечение ЭМС при разработке межблочных кабелей и жгутов

13 мая 2025

| Время       | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Длительность,<br>ак. Часов. |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 9.00-9.30   | Регистрация. Приветственный кофе.                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |
| 09.30-11.00 | 1. Обзор мероприятий по обеспечению электромагнитной совместимости каналов передачи сигналов<br>1.1. Снижение эмиссии помех: ограничение спектра сигналов, схемотехнические приемы.                                                                                                               | 2                           |
| 11.00-11.30 | Перерыв/Кофе-брейк                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |
| 11.30-13.00 | 1.2. Снижение эффективности передачи помех: разнесение, симметрирование линий связи, оптоволоконные каналы.<br>1.3. Повышение стойкости оборудования к помехам: запас по помехозащищенности, цифровые фильтры.<br>1.4. Практические рекомендации по отладке систем: методы поиска источника помех | 1                           |
|             | 2. Правила выполнения экранирования<br>2.1. Механизмы экранирования помех: электрическое и магнитное поле, ближняя зона и дальняя зона.                                                                                                                                                           | 1                           |
| 13.00-14.00 | Обед                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |
| 14.00-15.30 | 2.2. Экраны с отверстиями, экранирование низкочастотного магнитного поля.<br>2.3. Кабельные экраны и правила их выбора: плетеные экраны, экраны из фольги, спиральные экраны, многослойные экраны.<br>2.4. Оценка эффективности кабельных экранов, методы ее повышения.                           | 2                           |
| 15.30-16.00 | Перерыв/Кофе-брейк                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |
| 16.00-17.30 | 3. Правила выполнения заземления<br>3.1. Схемы заземления в электронных системах<br>3.2. Конструктивное исполнение заземления.<br>3.3. Схемы заземления кабельных экранов: правила выбора<br>3.4. Заделка кабельных экранов: технологии, приспособления, достижимые параметры.                    | 2                           |

## Часть 1. Обеспечение ЭМС при разработке межблочных кабелей и жгутов

14 мая 2025

| Время       | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Длительность,<br>ак. Часов. |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 9.00-9.30   | Приветственный кофе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |
| 09.30-11.00 | Резонанс и методы снижения влияния<br>4.1. Антенны-излучатели помех: обнаружение источников, снижение эффективности антенн<br>4.2. Резонанс на элементах системы заземления и RLC-фильтров.<br>4.3. Гармонические колебания в цифровых линиях и линиях питания: условия возникновения, оценка параметров снабберов.<br>4.4. Резонанс на ферритовых фильтрах.                                                              | 2                           |
| 11.00-11.30 | Перерыв/Кофе-брейк                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| 11.30-13.00 | 4.5. Электрический резонанс на механических конструкциях: резонанс в полости, резонанс на кромках отверстий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                           |
|             | 5. Фильтрация кондуктивных помех<br>5.1. Возможности фильтрации, влияние импеданса линии на эффективность фильтра.<br>5.2. Правила конструирования RLC-фильтров: оценка параметров C- и LC-фильтров<br>5.3. Ферритовые фильтры: правила выбора и монтажа, ограничения на применение.                                                                                                                                      | 1                           |
| 13.00-14.00 | Обед                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |
| 14.00-15.30 | 5.4. Правила выбора элементов дискретных фильтров: конденсаторов, катушек индуктивности, резисторов, трансформаторов и синфазных дросселей.<br>5.5. Фильтр-контакты: возможности, алгоритм выбора.                                                                                                                                                                                                                        | 2                           |
| 15.30-16.00 | Перерыв/Кофе-брейк                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| 16.00-17.30 | Обеспечение стабильности параметров ЭМС<br>6.1. Стабильность кабельных экранов: влияющие факторы, приемы повышение стабильности.<br>6.2. Гальваническая коррозия: снижение скорости развития, подходы к обеспечению электрохимической совместимости.<br>6.3. Пассивная интермодуляция как индикатор старения: условия возникновения, методы снижения влияния.<br>6.4. Стабильность параметров керамических конденсаторов. | 2                           |