

适合于汽车电子的经济高效的 EMI 预兼容测试系统

汽车电子企业，由于产品本身体积很小，但是又需要和整车一起进行电磁兼容测试，因此在建设电磁兼容测试手段时，需要慎重考虑。能容下汽车整车的暗室，其建设成本非常高，而仅仅测试汽车电子设备本身，又不能正确反应产品的电磁兼容性能。

如果选择在普通环境下进行预兼容测试，由于在市内区域的无线电台和电视台发出的信号的电平，会超出 EMC 极限值 30 至 40dB，在电磁辐射测试中，这些信号就是“背景噪声”。而且被测设备产生的电磁信号可能会被环境中的背景噪声所调制。因此，如果想在普通环境下测量被测设备（EUT）的电磁辐射，就必须设法“消除”背景噪声的影响。

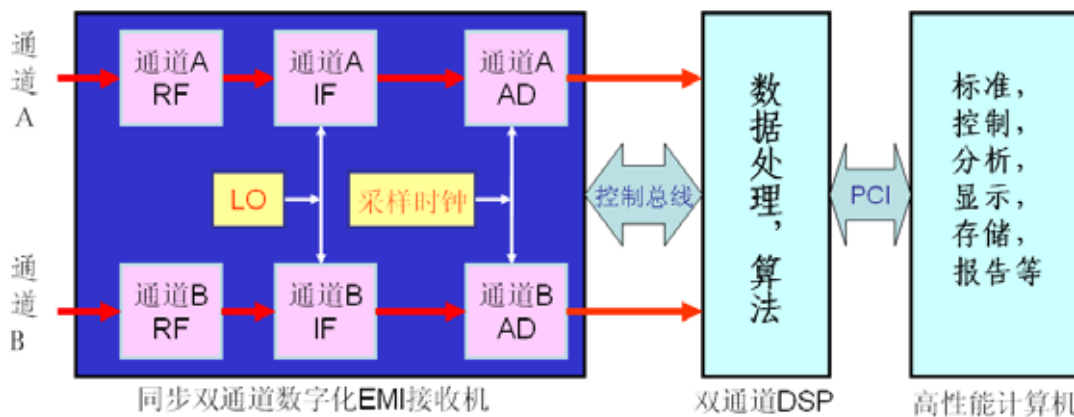
能净化电磁环境的虚拟暗室 EMC 测量系统

CASSPER 虚拟暗室 EMI 测试系统，是最新的 EMI 测试系统，具有独一无二的频率同步及相位锁定功能，是一个双通道、多端口 EMI 接收机，符合 CISPR-16 标准要求。

CASSPER 接收机使用两套时间与频率都同步的通道同时去接收一个复杂系统中的信号，用来进行电磁发射的测量和电磁干扰源的定位。CASSPER 把先进的数字信号处理技术（DSP）引入到了 EMI 测量中，能通过算法准确滤除背景噪声，得到被测设备（EUT）实际的准确的电磁辐射情况。CASSPER 不仅能滤除一般的背景噪声，还能精确提取与背景噪声相同频率的 EUT 信号。即使背景噪声的幅度或者频率被调制了，CASSPER 背景噪声滤除性能也不会下降。CASSPER 也能滤除来自多个地方的背景噪声。CASSPER 能在市内区域精确测量电子设备的电磁发射。

系统组成

CASSPER 系统由双通道 EMI 接收机、高性能计算机、双通道高速 DSP 卡（内置于计算机）、天线、近场探头以及测量软件等组成。

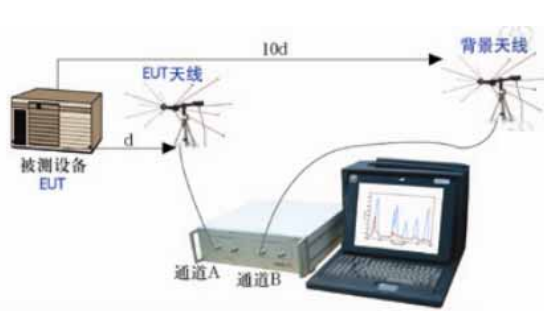


CASSPER 接收机有 A/B 两个通道，每个通道都在接收机的前面板上设有二至四个端口，不同频段的天线可以接到不同的端口上，系统可以对不同频段的天线进行自动切换。接收机把收到的信号经过中频处理后，由 AD 变换器转换为数字信号，再由计算机内部的高速双通道 DSP 卡对两个通道的数据按照有专利技术的算法进行数据处理，最终由计算机进行分析、存储、显示、打印等处理。

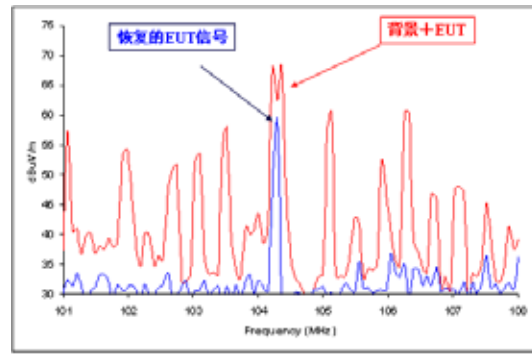
系统应用

普通环境下的电磁预兼容测试

在被测设备 (EUT) 的前方一定距离(d)处放置一天线并连接到通道 A, 负责接收来自 EUT 以及背景共同作用的信号。另外一个天线则放置在离 EUT 较远的地方, 其距离至少是 d 的十倍, 并连接到通道 B,



负责测量来自整个背景的噪声情况。

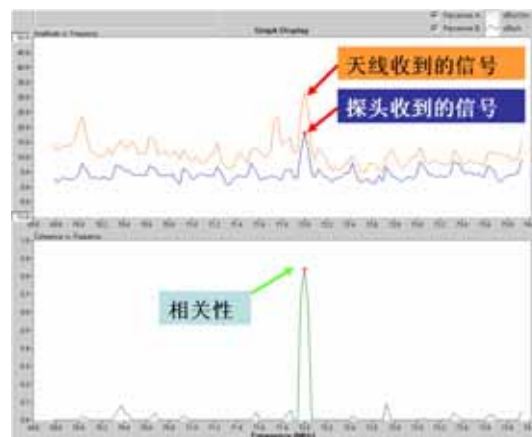
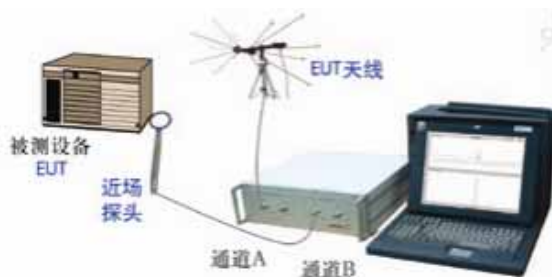


同步的双通道 EMI 接收机, 可以保证背景信号能同时被接收机的两个通道分别收到, 从而可以将收到的共同具有的背景噪声记录下来并滤除掉, 这就创建了一个虚拟的第三个测量通道, 这种测量方法可以很真实地反映被测设备的电磁辐射情况。

CASSPER 在“消除”背景噪声方面, 采用了具有专利的“时间/频率/相位”同步识别技术, 通过相位识别, 把背景噪声用傅立叶计算方法剔除掉。CASSPER 能提取被调制的 EUT 的信号, 也能提取与背景噪声频率一致的 EUT 信号。这种测试方法允许背景噪声是不稳定的, 如果背景噪声在测试场地是“均匀”的, 则测试结果能与标准 EMC 场地的测试结果保持基本一致。而在实际测试中, “背景噪声均匀”的环境是很容易找到的。

定位辐射源

相同频率的两个信号, 未必来自同一信号源。在定位辐射源的测试中, 通道 A 接到一个放在 EUT 附近的远场天线或者电流卡钳, 探测 EUT 产生的电磁干扰, 通道 B 连接一个近场探头。移动通道 B 的探头, 通过两个信号的相关性来确定辐射源的位置。这就意味着即使不同的几个发射器发出同样频率和幅度的信号, 系统也可以加以区分, 从而准确定位干扰源。



CASSPER 由于它能通过时间/频率/相位来识别两个天线接收到的信号的相关性, 所以在 EMI 定位方面, 它能找到真正使远场测试不合格的干扰源位置。找干扰源的时候, 一个显示窗口上同时显示远场数据

(天线收到的信号) 和近场数据 (探头收到的信号), 能在产生相同频率的多个位置中找出与远场信号相关联的位置, 可以为工程师节约大量的时间, 能应用于从板级设计一直到系统级设计。

CASSPER 的全兼容测试能力

CASSPER 是符合 CISPR-16 要求的 EMI 接收机, 能进行全兼容测试。CASSPER 还能提高暗室系统的测量

准确性，暗室系统在长时间使用后，其屏蔽性能会下降。利用 CASSPER，把背景天线放在室外，把 EUT 天线和被测物放在低性能的暗室内，能大大提高暗室的性能，延长暗室的使用寿命。

CASSPER 的扩展应用能力

CASSPER 能分析两个通道所收信号的“相关性”，典型的扩展应用包括：

➤ 近场噪声滤除方式

在一个多设备系统中，多个设备可能会产生相同频率的 EMI。如果我们想消除其他设备的影响，可以在通道 B 上接一个近场探头，CASSPER 能在通道 A 的天线上收到的信号中，滤除近场探头探测到的信号，从而把非被测设备的 EMI 滤除掉。

➤ 屏蔽性能测试

可以利用标准的电磁场场源或者背景噪声，测量两个通道所收信号的相关性及电平差别，测量屏蔽性能。这种测量方法同样适合于大型分布式系统的屏蔽性能的测试，例如汽车的车身，飞机的机体，船舰的舱体等。

主要特点 —— 移动式电磁兼容实验室

CASSPER 被广大工程师形象地比喻为“移动式大型电磁兼容实验室”，因为它：

- ✓ 三种工作模式：背景滤除、干扰源定位、零跨距扫描。
- ✓ 准确、自动的传导发射测试和辐射发射测试，内置常用电磁兼容测试标准，灵活方便添加电磁兼容测试标准。
- ✓ 方便携带：能在外场进行精确的 EMI 测试，甚至可以作为车载的 EMI 测试系统。“实验室”能方便地搬迁，能运输到分布在其他城市的公司分部。
- ✓ 可以在恶劣的电磁环境下测量：即使有很大的背景噪声，即使被测设备产生的信号与背景噪声信号进行了调制（如载波调制、幅度调制、频率调制或者数字调制），CASSPER 同样能把被测设备产生的信号检测出来。能进行传导和发射的精确测量。
- ✓ 可以测量特殊被测设备的 EMC，针对下述各种情况，CASSPER 都能精确测量：
 - 有些大型设备，由于体积的限制，无法进入 EMC 暗室测试；
 - 有些设备，由于需要大量其他设备配套使用，不能将系统搬入暗室；
- ✓ 利用“相关性”进行近场 EMI 定位：在发现 EMI 问题后，通过相关性测量功能，在众多同频干扰中，通过干扰源定位功能发现真正的干扰源的位置，并采取手段给予及时排除。在系统级的测试中，它能迅速找到产生干扰源的设备或者电缆或者接插件；在多板设备中，它能迅速定位到板级。
- ✓ 满足 CISPR/FCC 等标准的传导和辐射测试要求。

作者：沈学其

(加拿大)容向系统科技有限公司

info@emcdir.com