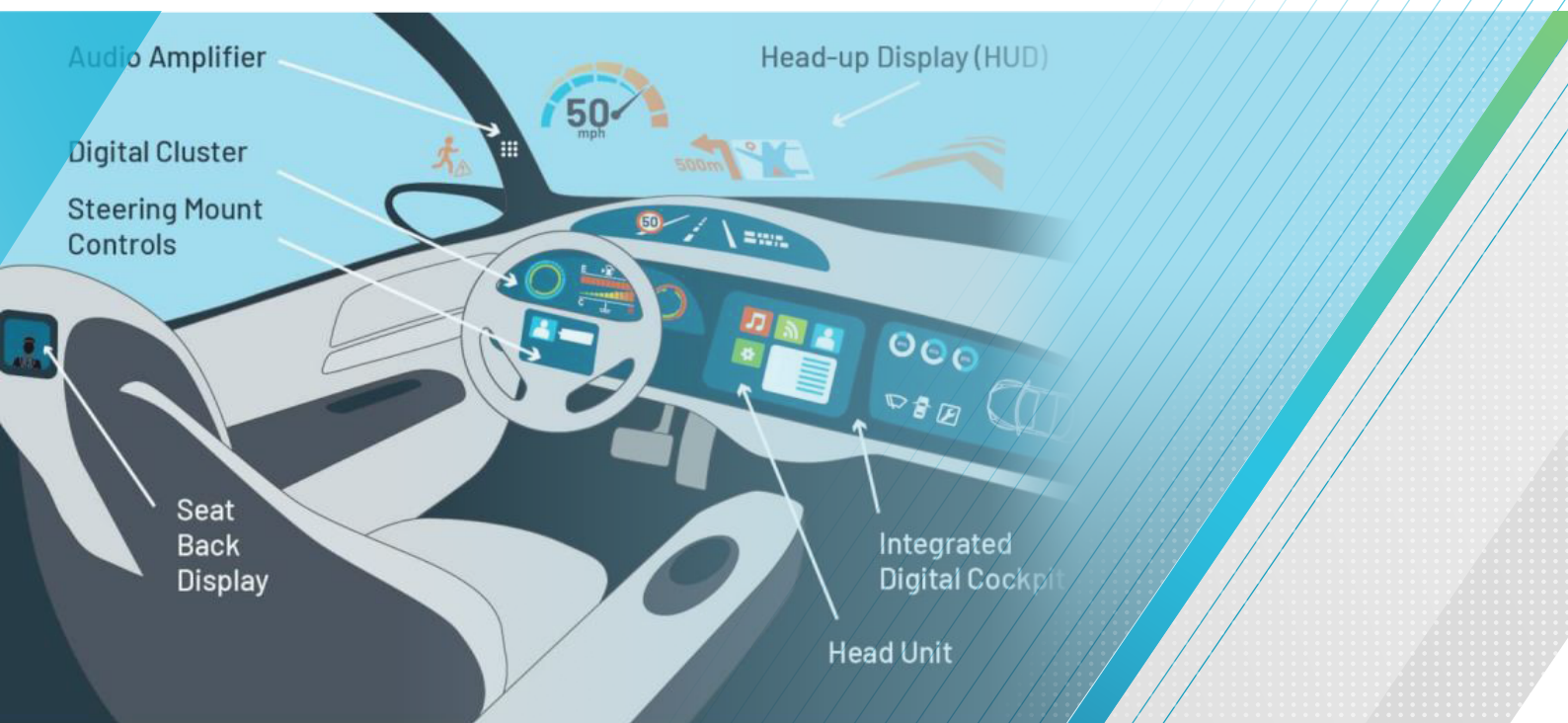


LVDS (GMSL、FPDLINK) 介绍与测试



INFOTAINMENT SYSTEM COMPONENTS

LVDS (GMSL、FPDLINK) 介绍与测试

1.1.1 Gigabit Multimedia Serial Links (GMSL)^[3]

GMSL 是美信的车载 SERDES 总线，用于高性能摄像头及高清视频连接，可以同时同轴及屏蔽双绞线上进行传输。对于车载 ADAS 摄像头应用，需要考虑的关键点包括：

- 带宽，以备份辅助广角摄像头为例，130 万像素，色彩深度 18 比特以及帧率 30fps，包含其他诸如控制比特及直流平衡编码，需要的带宽或速率将超过 1Gbps。

- 延迟，对于时速 100 公里的汽车来说，每秒行驶距离将达 27.8m。考虑到乘客及交通安全，低延迟非常关键。
- 可靠性，车辆全生命周期的磨损适应性都必须要考虑，并且具备检测工作运行情况的能力
- 功耗，减少器件和电缆的数量且增加系统通信能力一直是保持系统成本低廉且价格具备竞争力的根本。
- 图像质量，基于视觉的目标检测依赖所需处理的图片质量，高质量图片是必须的。

GMSL 代次对应的摄像头及显示分辨率如下图：

Comparing Data Rates

Technology	Current GMSL	Next-Generation GMSL
Camera Resolution	2MP, 30fps	8MP, 30fps
Display Resolution	HD	4K

图 1. 当前与下一代 GMSL 支持的摄像头及显示分辨率^[4]

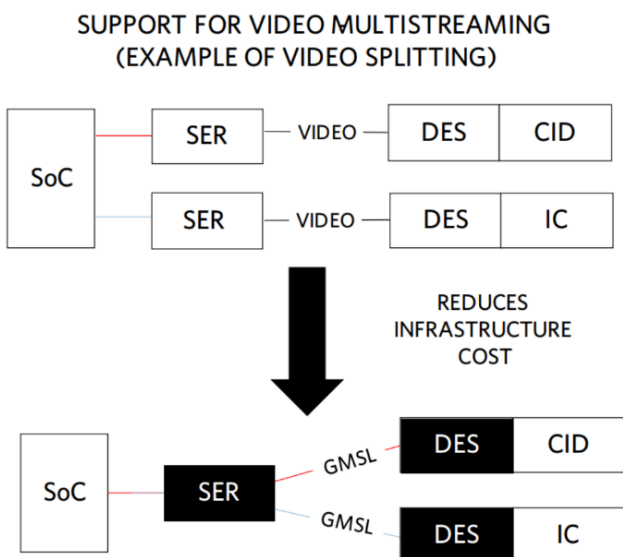


图 2. GMSL SERDES 支持多播视频示例^[4]

GMSL SERDES 芯片自带 SSC 功能，以降低链路的 EMI 干扰。考虑到附加的供电与地线要求，GMSL 芯片也具备 power-over-coaxial 架构来应对降低车重的挑战。具备双向控制信道。为了降低系统成本减少设计时间，GMSL 具备菊花链式连接多个摄像头模组的能力。

LVDS (GMSL、FPDLINK) 介绍与测试

3. FPD-Link III 的另一个额外好处是解串器中内置的自适应均衡。解串器的输入信号通常具有降低的完整性。这通常是由电缆损耗引起的符号间干扰 (ISI) 造成的。自适应均衡器可以感知较差的信号并将其恢复到原始的完整性。

汽车制造商差异化的方式之一是提供更先进的信息娱乐系统，一些豪华车型配备多达 10 到 15 个显示面板以及更复杂的处理和功能。另一方面，入门级车型正在为驾驶员提供基本的中央信息显示器 (CID) 和数字仪表盘。在入门级车辆中提供功能齐全的信息娱乐系统的力度也越来越大，该系统仍然可以使用复杂的数字处理器以成本和空间有效的方式驱动多个显示器。

而采用 FPD-LINK III 的串行器和解串器，可以灵活的通过一路或多路 DSI 接口，利用虚拟信道或者同步、异步的分割方式实现在多个显示屏的输出。^[5] 如下图所示：

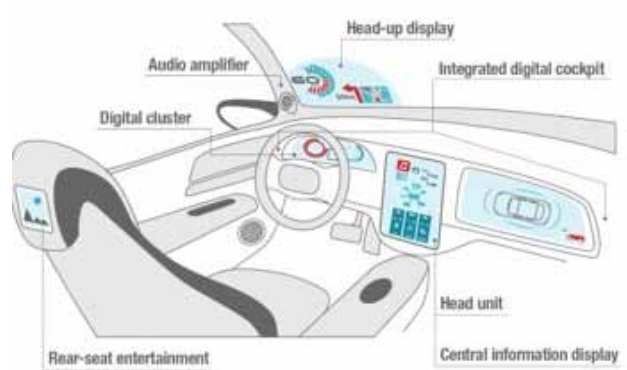


图 6. 汽车座舱中的多屏显示，参考 MIPI.org

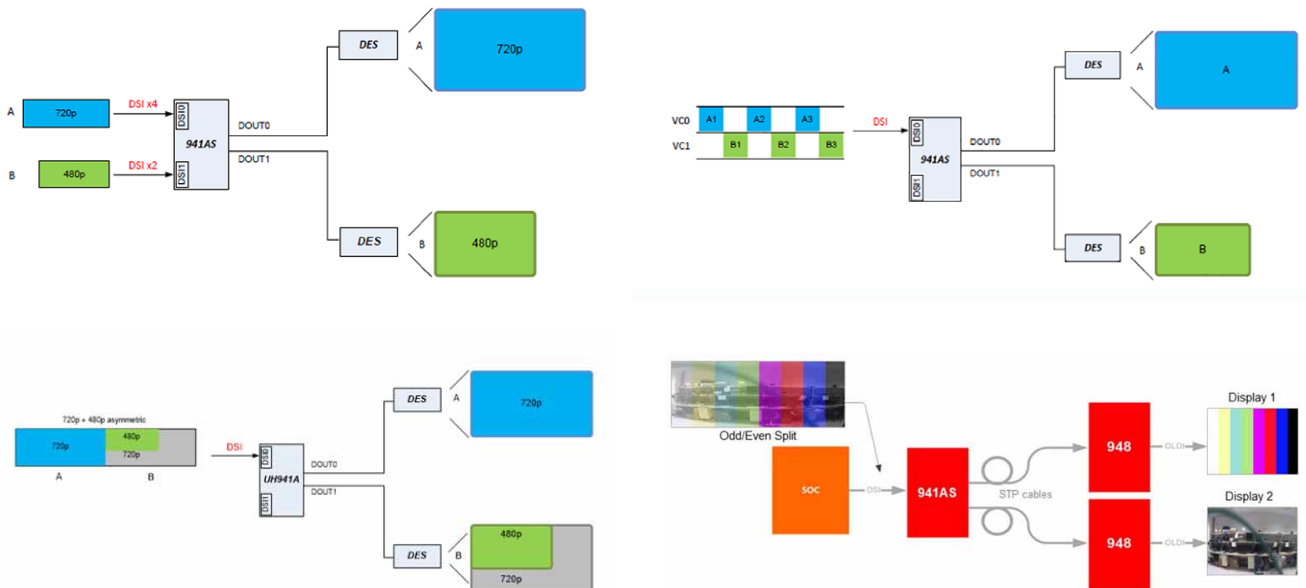


图 7. 智能座舱中 FPD-LINKIII 多屏显示应用，参考 TI^[5]

LVDS (GMSL、FPDLINK) 介绍与测试

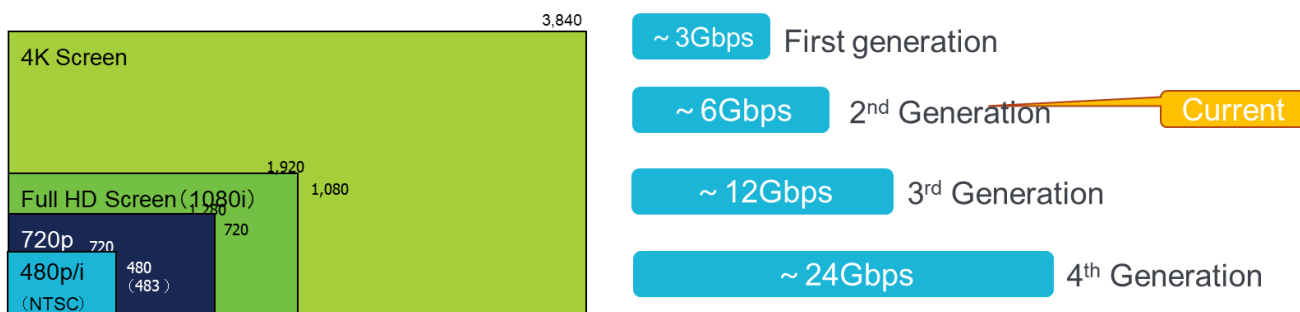


图 8. 车内高速信号随着分辨率提高不断演进

随着摄像头及屏幕的分辨率不断提高，也使得 FPD-LINK 以及 GMSL 等车内 SERDES 总线的速率在不断推高，由此带来的信号完整性问题也会使得测试更加复杂。

1.1.3 泰克 GMSL/FPD-LINK 测试解决方案

由于 GMSL/FPD-LINK 采用了在高速串行信号中复用了反向控制信号，如果不能关闭反向控制信号或者在实际的应用环境中想验证高速串行信号的诸如抖动和

眼图等信号质量，工程师在测试中往往还需要通过数字滤波器来滤除控制信号。但同时工程师还面临着如何进行准确的信号采集、时钟恢复设定以及 S 参数嵌入去嵌和均衡方式的设定等种种挑战。

工程师可以利用泰克数学运算中引入数字滤波器的方式进行自定义的信号选择，如下图所示的 GMSL Gen2 的信号，其中叠加了 187.5Mbps 的反向控制信号。这个信号的存在使得高速串行信号的高低电平存在剧烈的波动：

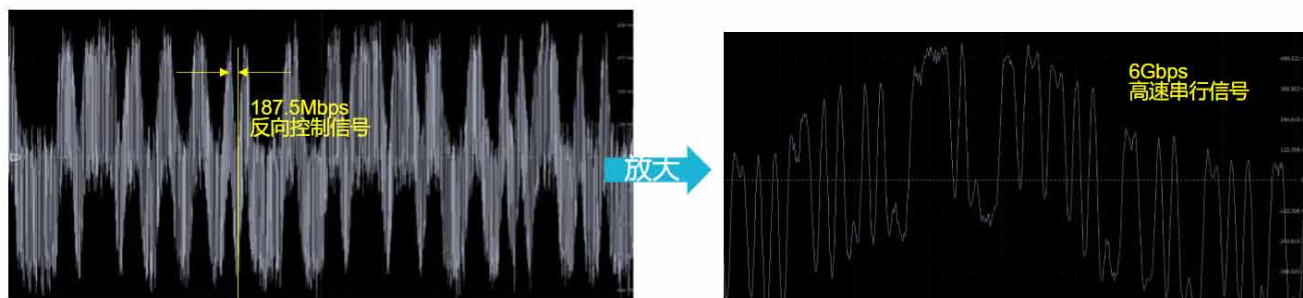


图 9. GMSL Gen2 实际信号示例

LVDS (GMSL、FPDLINK) 介绍与测试

而通过在泰克示波器中的 Math 通道应用自定义滤波器，可以将相对低速的控制信号滤除，从而得到需要分析的高速串行信号方便进行后续的抖动、眼图模板等测试，如下图中橙色的数学通道波形即为滤出的高速信号：

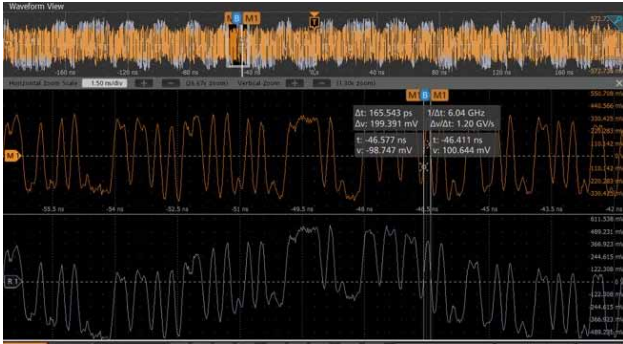


图 10. 滤除控制信号前后的 GMSL Gen2 信号对比

同时泰克在 DPO/MSO70000 系列示波器上还具备 GMSL 以及 FPD-LINK 的自动化测试软件，其向导功能可以非常方便快捷引导工程师按步骤进行通道选择、信号分析、模板选择和编辑的设定，降低学习成本，增强工程师操作的信心：

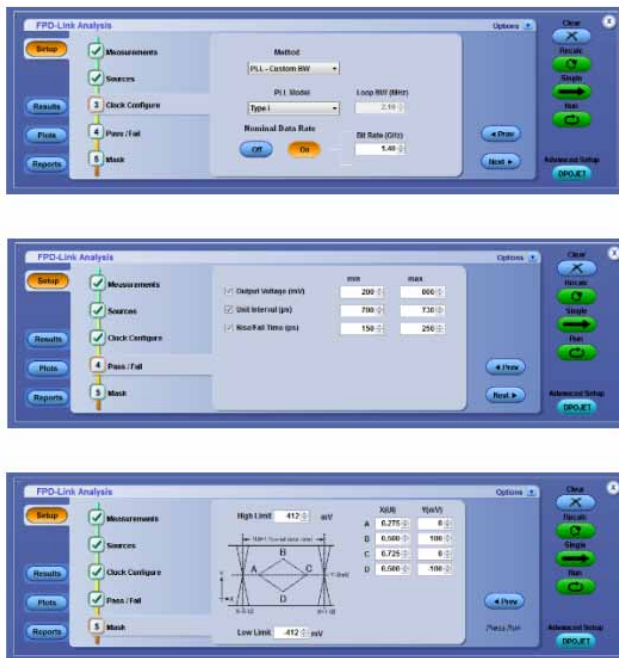


图 11. 泰克 GMSL/FPD-LINK 示例软件向导界面

并且软件可以自动生成标准清晰的测试报告，支持在线和离线的波形分析，方便工程师在不同工作地点的协同测试和分析：

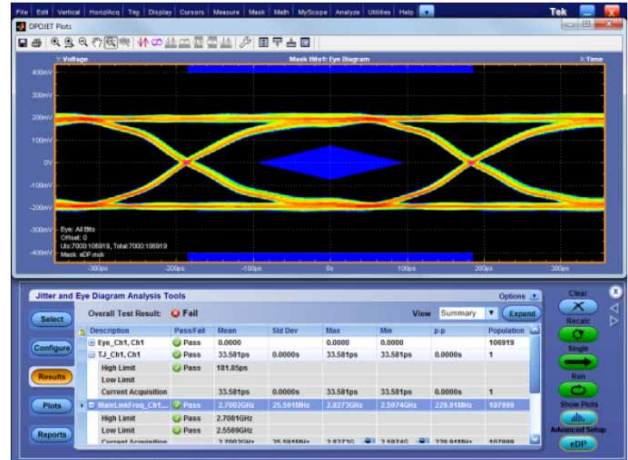


图 12. 泰克 GMSL/FPDLINK 测试结果示意图

该测试方案的组成由泰克 MSO/DPO70000 系列示波器、探头以及软件构成：

泰克测试测量解决方案	
MSO/DPO70000 系列示波器	推荐 $\geq 13\text{GHz}$ ，用于 $\leq 6\text{Gbps}$ 高速串行信号 推荐 $\geq 23\text{GHz}$ 带宽，应对 $>6\text{Gbps}$ 高速串行信号
FPDLINK/GMSL 一致性测试软件	泰克独有的 FPDLINK 及 GMSL 一致性软件
P77 系列探头	业内最先问世的泰克 TrimodeTM 三模探头，优异的信噪比以及低负载
DPOJET	通用抖动和眼图分析软件
SDLA64	可选的高速串行链路分析软件，支持各种信道的嵌入和去嵌、发射机及接收机均衡，用于高速链路的高级调试和研究

【1】 3 ways to drive multiple displays in an integrated digital cockpit with FPD-Link III, TI



泰克官方微信

如需所有最新配套资料，请立即与泰克本地代表联系！

或登录泰克公司中文网站：www.tek.com.cn

泰克中国客户服务中心全国热线：400-820-5835

泰克科技(中国)有限公司

上海市浦东新区川桥路1227号
邮编：201206
电话：(86 21) 5031 2000
传真：(86 21) 5899 3156

泰克北京办事处

北京市朝阳区酒仙桥路6号院
电子城·国际电子总部二期
七号楼2层203单元
邮编：100015
电话：(86 10) 5795 0700
传真：(86 10) 6235 1236

泰克上海办事处

上海市长宁区福泉北路518号
9座5楼
邮编：200335
电话：(86 21) 3397 0800
传真：(86 21) 6289 7267

泰克深圳办事处

深圳市深南东路5002号
信兴广场地王商业大厦3001-3002室
邮编：518008
电话：(86 755) 8246 0909
传真：(86 755) 8246 1539

泰克成都办事处

成都市锦江区三色路38号
博瑞创意成都B座1604
邮编：610063
电话：(86 28) 6530 4900
传真：(86 28) 8527 0053

泰克西安办事处

西安市二环南路西段88号
老三届世纪星大厦26层L座
邮编：710065
电话：(86 29) 8723 1794
传真：(86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处

武汉市洪山区珞喻路726号
华美达大酒店702室
邮编：430074
电话：(86 27) 8781 2760

泰克香港办事处

香港九龙尖沙咀弥敦道132号
美丽华大厦808-809室
电话：(852) 3168 6695
传真：(852) 2598 6260

更多宝贵资源，敬请登录：WWW.TEK.COM.CN

© 泰克科技版权所有，侵权必究。泰克产品受到美国和其他国家已经签发及正在申请的专利保护。本资料中的信息代替此前出版的所有材料中的信息。本文中的技术数据和价格如有变更，恕不另行通告。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克科技公司的注册商标。本文中提到的所有其他商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。

05/2022

