

为维修理论，加强对维修的指导，多给维修人员学习进修的机会，使维修技术和分析仪器技术同步发展；同时改善维修零部件的供应保证，这样

就能缩短仪器维修周期，提高维修效率，继而提高分析仪器的使用率，促进分析测试工作的正常进行。

如何集成一套 VXIbus 系统

瑞 柯

1. 引言

在集成 VXIbus 系统之前，我们先来看一下这样系统的优点：

- 机械尺寸大幅度减小
- 性能有很大的改善
- 便于维护和延长了使用寿命
- 提高了吞吐量
- 降低了成本

VXIbus 的各项技术标准能把各厂生产的仪器和设备配起套来使用。用户完全可以从实际出发组建系统，不必再考虑折衷方案，而且整套系统使用单一的供电电源，同时取消了必须使用各厂家专用的总线结构。

从测量学角度来看，系统的便携性和体积小

是非常重要的，在军事上更具重要性。单一的 VXIbus 主机箱可装入一台 PC 型计算机和 12 台仪器模块，其装架距离也不足 14 英寸 (35.56cm)。体积缩小并没有降低系统的各项性能，反而有实质性的改善。

测试系统在各方面的改进，归因于 VXIbus 的结构。由于系统中各成员之间紧密靠近，所用通信电缆比较短，改善了时间特性，允许 CLK10 同时通过模块。

2. VXIbus 的要求

从总体来看，VXIbus 规定了两种类型的模块：寄存器基和消息基器件。寄存器基器件比较简单，它需要一个指令翻译器，可用高级 ASCII 指令控制。这种寄存器基器件只能执行低级功能，

SLOT	MODEL NUMBER & MANUFCTR.	POWER														Reg. Mess.	
		+5 V		+12 V		-12 V		+24 V		-24 V		-5.2 V		-2 V		Cooling based	based
		I_{MP}	I_{MO}	I_{MP}	I_{MO}	I_{MP}	I_{MO}	I_{MP}	I_{MO}	I_{MP}	I_{MO}	I_{MP}	I_{MO}	I_{MP}	I_{MO}		
0																	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
TOTAL																	

I_{MP} : DC Peak Current
 I_{MO} : Dynamic Current is a measure of ripple current

表 1 VXIbus 功率和散热量总汇

它缺少高性能仪器应有的技巧和复杂性。另一方面，消息基器件利用的是 VXIbus 的字符串协议 (WSP)，它含有一个微处理器，能执行复杂的测量功能。

除了 VXIbus 定义的四种模块尺寸 A、B、C 和 D 之外，每一台仪器模块都详细注明在最恶劣环境下电源的需求和最小的散热量。表 1 记录着这些说明。它记录了插在 VXIbus 主机箱内的仪器模块各项数据。有同样标记的模块，均可插在同一个槽口中使用。

3. 开始集成系统

积成一套 VXIbus 系统分几个阶段进行：

- 说明测量试要求
- 选择测试用的仪器设备，其中有：

非 VXIbus 仪器；VXIbus 仪器模块；整套系统的控制器（计算机分系统）；硬件（嵌入式控制器；外接式控制器；GPIB；MXI 和其他）；软件（操作系统；开发软件和其他软件）。

- 选择 VXIbus 主机箱：电源功率；散热量。
- 切换开关
- 被测对象的接口

4. 确定测试要求

在积成系统之前要先研究被测对象 (UUT) 的情况。然后确定出各种信号的形式和功能，信号的容许误差。编制测试要求表，其中应包括：

- 系统的测试目标
- 系统的换位应用
- UUT 接口的潜在能力
- 性能/成本比的分析

当目标确定之后便可开始选择适用的仪器模块（或单台仪器），硬件/软件平台和仪器的控制语言。如有必要，设计师还应研究某些仪器的代换使用问题，以期系统拥有更多的适用性。

与 UUT 的接口方式也必须考虑妥当。接口用适配器 (ITA) 应能灵活地连接大多数被测仪器设备。另一方面，如果测试大量的，单一品种的 UUT 时，最好使用一个专用的面板。

还要分析系统的风险因素，辨明有关的风险

参数。这样做就抓住了系统的关键问题，草似出减少或避免麻烦的措施。

5. 选择测试设备

首先拟出测试要求的文件，把信号的说明列成表格，便于快速查阅，并依此文件列出有关参数表，如表 2 所示。

表 2. 测试要求有关参数表

要求	技术指标	说明	建议用的设备
脉冲宽度	1ns	单次	Raca1 - Dana2251 时间/计数器
频率	200MHz	9 位	Raca1 - Dana2251 + 选件
电压	50ppm	6 ½ 位	Datron 1362
电阻	150ppm		Datron 1362

通常在选择仪器时，在其技术指标中要提高一个数量级，例如某项测量要求为 1% 准确度，那么要选用准确度为 0.1% 的仪器。

有时某些想要的仪器不一定符合 VXIbus 的规格（如直流和交流电源）。现今工程师们已然认可选用合适的以 GPIB 为基础的仪器。

一旦所有的系统资源被确认，VXIbus 仪器模块的技术指标与用它的目标要进一步考查，考查的项目有：模块尺寸，功率要求和散热要求，插槽数目以及这些选用的仪器是否都是消息基或寄存器基的。

6. 系统的控制器（计算机分系统）

系统的控制器既可以用外接式的，也可用嵌入式的。针对不同的系统和应用分别加以考虑和选择，这样可以充分发挥其优点。现今的 VXIbus 系统中，嵌入式 PC/AT 带有 MSDOS 和 UNIX 操作系统，处理器有 80286，80386，80486 和 68000，它们都以不同方式用在 VXIbus 平台上。外接式控制器（非 VXIbus）则需要通过 IEEE488，RS232，以太网或 MXIbus 等与 VXIbus 连接。在实际应用中，如何选择适当的方法去连接，要由设计师来决定。

设计师还必须估计到，用什么样的软件开发

工具有助于测量项目。有许多软件开发工具都能在嵌入式和外接式平台上使用。

7. 选用 VXIbus 主机箱

主机箱的尺寸是标准化的，就像模块 A、B、C 和 D 一样有一定的尺寸要求。VXIbus 的技术指标要求制造厂按规定的尺寸，插槽数，供电能力和散热能力来制造。

从表 1 可见，我们能确定出机架的最小功率需求。每组电源所有电流之和定为最小需求电流 I_{PM} ，同样把动态电流即浪涌电流的最小值定为 I_{DM} 。设计师应当考虑为将来扩展系统功能在电源功率上留有余量。

主机箱的散热能力也要查清楚。所有 VXIbus 机架都要定出散热曲径（见图 3）对每个模块也要检查散热曲径，以保证散热良好。

VXIbus 系统具有较大的数据传送速率，采用嵌入式控制器更具优势。大大提高了系统的信息吞吐量。

8. 确定切换开关

与切换开关有关的主要问题，在于保证信号

在传送过程中保持它的完整性。信号的完整性不仅受切换开关的影响，也受传送中诸多因素的影响。主要是由于切换信号的走向会招致一些外来干扰，如线间感应，隔绝，短路和噪声等。因此在确定切换开关时要考虑系统中所有仪器设备和需切换的测试点数目。在选用切换开关时要考虑下列参数：

- 信号占用的频带宽度
- 插接处的损失
- 线间感应和隔绝
- 噪声信号

用作切换开关的继电器型号很多，根据信号参数来优选适当的继电器。例如用场效应管作开关时，对提高传送速率有利，用机电式继电器对传输功率和性能有利。在同等条件下，采用开关矩陈比用多路开关要好。图 1 是 5×6 矩阵式切换开关，它有 6 个点可接到 UUT 去，能切换到 4 种仪器去，共有 5 个输入端（其中 1 个供电端），它共有 30 个矩阵点。经仔细分析可发现它并不是最佳的一种切换方式，例如其中只有一个供电端可以切换，其中数字多用表（DMM）和计数器不能同时接通。图 2 是一个同样结构的切换开关，其中所用器件为数很少（11 端对 35 端），降低了成本，提高了性能而且更可靠。

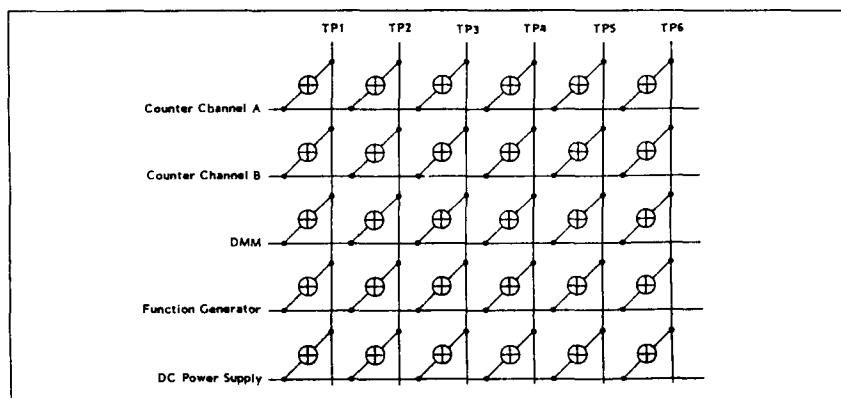


图 1 开关矩阵

9.1. 对 UUT 的连接

传统的方式是在铝面板上安装 BNC，香蕉插座以及很密的空心管状连接器，需用手工进行连接，切换开关装在另外的地方。若只测试一台 UUT 时这种连接方式还可以，如果只用一台仪器去测试多台 UUT，那么用这种方式去连接是

9. 系统的接口问题

测试中有三大块：被测对象 UUT；VXIbus 测试系统和测试站。当所有仪器设备确定之后，设计师还应考虑三大块之间的连接问题。

很麻烦的事。

有一个更好的办法，就是使用针床式连接器（见图3）。连接时用导线捆将针床头引出来，这就是适用性很强的针床式连接器和测试用适配器（ITA）。按这种方式，每台仪器有一个ITA就够用了。

如果连接器作为 VXIbus 机架上的一个部件就能扩大空间，从而缩小整体尺寸。由于使用较短的通信电缆也改进了系统的性能。

连接到 UUT 的第二种方式就是使用特制面板，这是用户最希望用的接口型式。最好能为用

户提供一个特殊应用的空白面板，在其上装有各种型号的连接器的（见图4）。这要由用户来确定所用的连接器面板，在其上也可装 ZIF 型连接器，甚至爪形连接器也可装在上面。

9.2. 大容量多头电缆连接盘 (Bulkhead)

大多数测试系统是 VXIbus 仪器与堆架式仪器的联合体，因此非 VXIbus 仪器都要通过 VXIbus 机架上安装的电缆连接盘与 UUT 连接。用后面板上的大容量多头电缆连接盘与非 VXIbus 仪器相连，也可以简单地与 VXIbus 脱开（见图3）。这样做会延长仪器的平均无故障期。

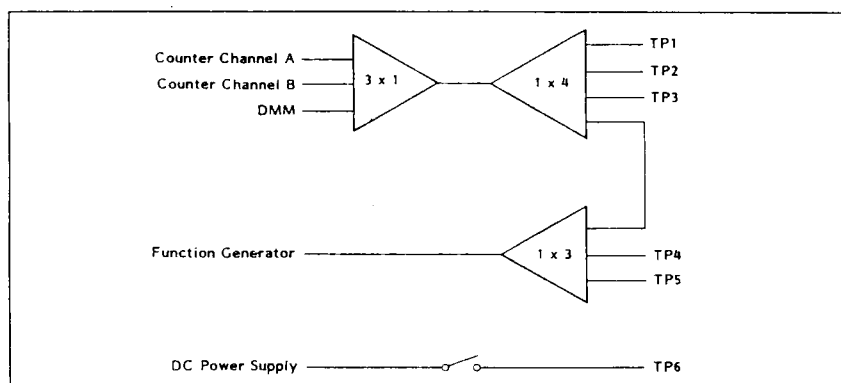


图2 改善性能的切换开关结构

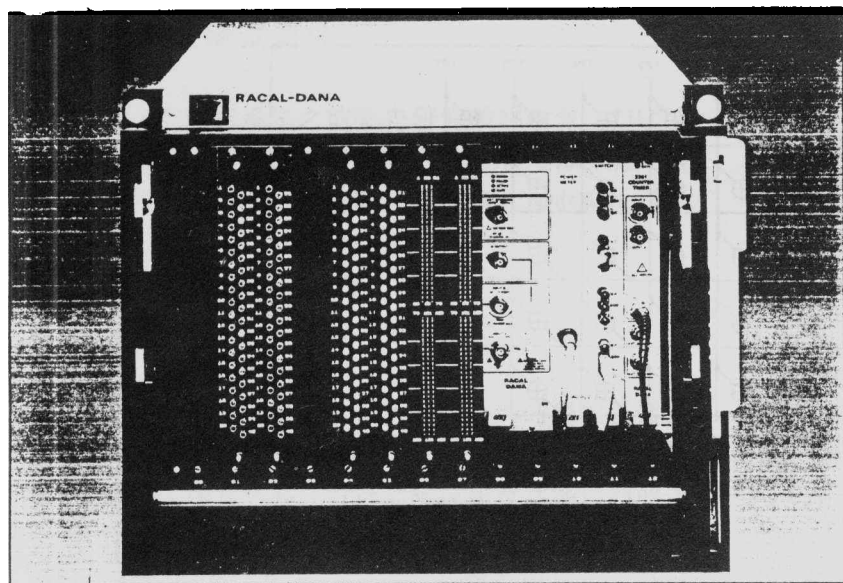


图3 集成的 VXIbus 机架

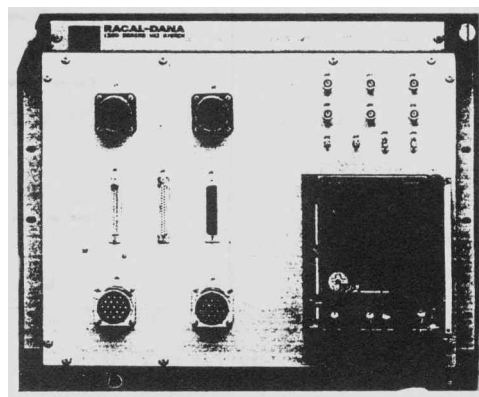


图4 1261型 VXIbus 特殊应用的面板

10. 最后的设计

一旦所有的仪器设备确定之后，线路接线表和系统的配置就算完成了。为了保护这一切设计成果，形成文件是很必要的。利用此文件可在划出整个系统的方块图，典型的格式见图 5 和图 6。

11. 结束语

VXIbus 提供了标准化模块式仪器和技术指标的说明，这种有许多优点的 VXIbus 系统具有的优点如下：体积小，性能优秀，无故障时间长，吞吐量大。正因为如此，VXIbus 系统更适合于今天严格的测试要求。

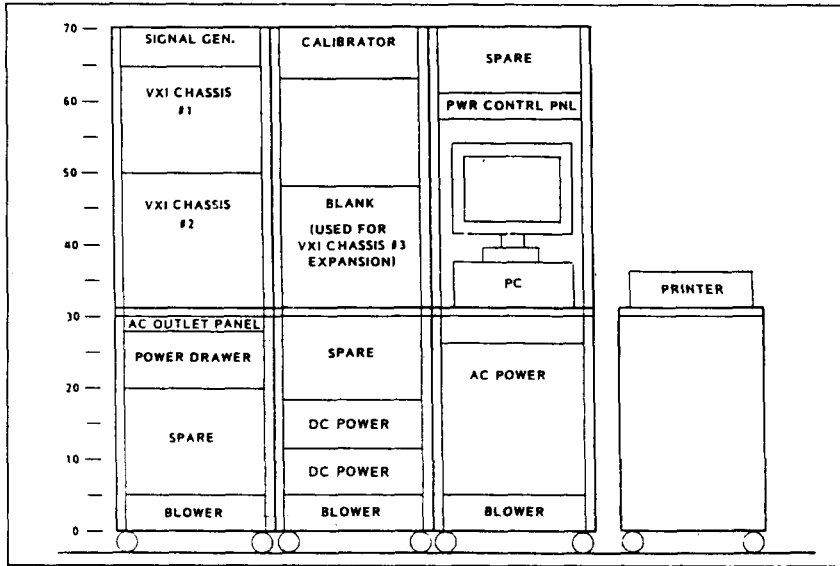


图 5 测试系统方块图

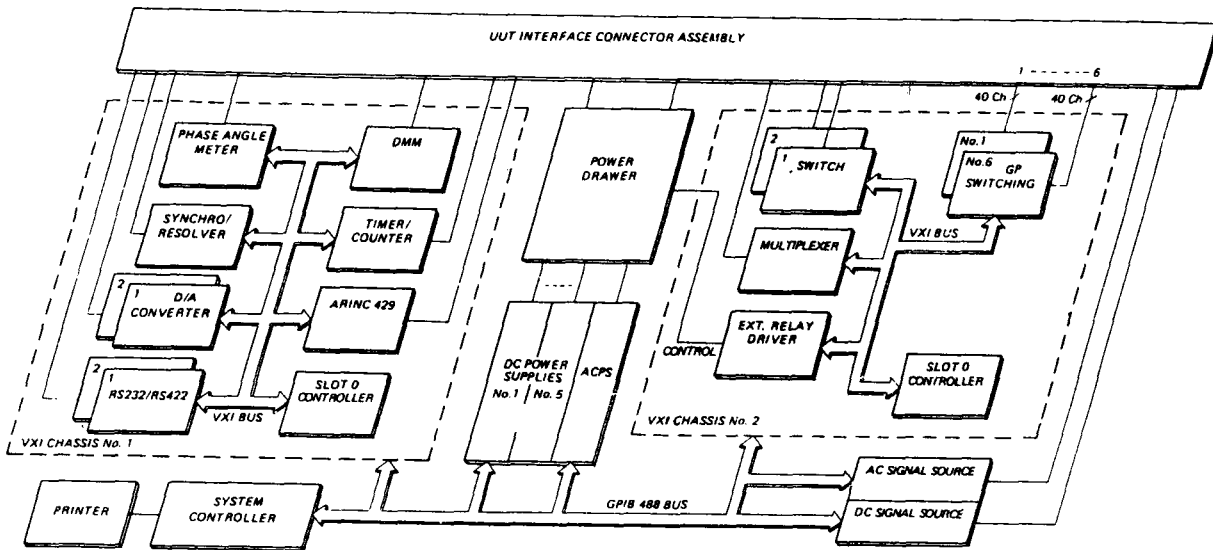


图 6 测试系统另一种方块图