

GTLP: 理解输出驱动电流

引言

在谈及设备性能时, 设备的输出驱动电流特性可能会成为一个有争议的课题。标准的说明方法对设备的驱动电流性能给出了一个粗略的看法。在为一个应用选择正确的驱动电流时, 它用一个点作参考系来比较不同的技术。

输出驱动电流性能的总貌可以用输出的 I_{OL} 和 I_{OH} 曲线来评估。它们也表明了与数据手册的说明相比, 用户具有很大的余量。必须牢记的一个重要事项是, I_{OL} 和 I_{OH} 曲线表示的是全饱和的驱动电流能力。换句话说, 它们表达了静态驱动电流的最大能力。但它们确实也让人看到, 若要求设备在动态驱动模式下工作, 驱动器的性能的限制。

本应用说明的目的是澄清对静态驱动和动态驱动的差别的理解, 以及如何解释数据手册中有关设备驱动性能的解释。

定义

静态输出驱动电流

一般说来, 输出驱动电流即输出的容许电流量, 它用来维持或改变输出的电平。静态的输出即是不改变的, 因此它力图维持某个直流电平。设备的静态输出驱动电流是稳定、无变化输出时可用的电流量的度量。静态驱动可用于使用电阻终端方案的应用。

动态输出驱动电流

动场输出驱动电流的最好定义是在输出变化时可用的输出电流。在改变输出状态时, 动态驱动电流提供了为克服有负载的环境而需要的变化力量。驱动设备必须有效地从沉降电流转变为源电源, 或者反之。设备的动态驱动力被定义为设备在各种应用中的转变速度。

输出驱动电流与负载的关系

输出驱动电流特性与工作期间输出面对的环境或负载有直接关系。不匹配的驱动特性和负载特性会给设计者制造许多麻烦, 他必须控制设备间的信号的完整性, 驱动电流太小, 会造成 V_{OH} 或 V_{OL} 的损失。驱动电流太大则由于高的边速率而有产生信号噪音的危险。由于减幅振荡, 噪音会减小噪音限度, 扩大交叉干扰, 而且, 整个系统可能会受到特别大的电磁干扰(EMI)。

由于我们有两种驱动电流, 即静态驱动电流和动态驱动电流, 所以我们需要就这两种工作模式分别说明负载的情况。有一种方法是把负载看成电阻性成分。对于静态驱动电流, 负载成分是纯电阻性的, 而对于动态驱动电流, 负

载成分是动态电阻性的, 即阻抗。由于电压和电流随着时间迁移而变化, 产生出了电容性和电感性的负载成分, 这些电容性和电感性负载的电阻性部分即构成了动态负载。

当我们讨论输出驱动电流曲线和负载线时, 我们将采用对负载的这种解释。

驱动电流指标说了些什么?

静态驱动电流资料卡指标(I_{OL}/I_{OH})反映了向源电流和沉降电流输出的能力。在(I_{OL}/I_{OH})指标中输出负载通常不是一个测试条件, 因为设备及其技术是设计用于许多不同的负载配置的。对于围绕单一输出负载配置而设计的技术, 可以优化静态驱动电流指标确保它适用于那一环境, 这些技术的例子包括BTL, GTL和GTLP。

表1的数据是按各设备技术建议的终端负载求得的与负载有关的静态驱动电流指标。 I_{OH} 的计算值是用两端终端的底板上最大 V_{OL} 求出的。

表1、与负载有关的驱动电流指标

设备的技术	V_O (伏)	V_T (伏)	R_T (欧)	I_{OL} (毫安) (注1)
GTLP (注2)	0.65	1.5	25	34
GTL	0.40	1.2	25	32
BTL	1.10	2.1	19.5	51

注1: $I_{OL} = (V_{TT} - V_{OL}) / R_T$

注2: 为了进行比较而采用了GTLP 16612

从技术上说, 每一种技术都只要保证它相应的DC驱动电流指标不小于 I_{OL} 的计算值就可以了。但实际上, 每一种技术都具有更高的驱动能力来处理其它底板终端方式。

如果不加终端负载来测量 I_{OL} , 则设备有相似的行为, 且只显示出设备下拉结构的特性。表2给出了所述的设备性能, 这时设备的 I_{OL} 可以用设备的输出特性而不用它工作所用的终端负载来计算。图1给出了这三种技术的曲线。

表2、与设备有关的驱动电流指标

设备的技术	V_{CC} (伏)	V_{OL} (伏)	I_{OL} (毫安) (注3)
GTLP (注2)	3.15/4.75	0.65	40
GTL	3.15/4.75	0.40	40
BTL	4.5	1.10	80

注3: I_{OL} = 在最大 V_{OL} 和最小 V_{CC} 时的最大驱动电流。

确定所需的驱动电流

设备的基本驱动电流能力通常是它能否正确地适用于一个系统的最重要的特性。设备设计时确定的驱动电流的静态性质或动态性质，使它在某些系统中能够比在其它系统中工作得好。

例如，若系统设计使用上拉或下拉终端，就应该使用DC（静态）驱动电流。当输出驱动一个静态负载时，则输出所提供的最大电流就可以根据欧姆定理，由驱动器所面对的等效静态负载电阻的两端的电压差来计算。表1显示了为保持额定的 V_{OL} 所需的 I_{OL} 驱动电流的计算。算出的 I_{OL} 或 I_{OH} 电流值即可用来与资料卡上的指标进行比较。

若需要确定所需的动态驱动电流，就需要研究负载环境，由于大多数环境都对一组特定的动态驱动电流需求有所要求，因此我们可以使用 I_{OL} 和 I_{OH} 曲线来有效地近似表示设备转变复杂负载（用R、L和C元件来表示）的能力。图1画出了某些 I_{OL} 曲线的例子。

设备的 I_{OL} 曲线确立了转变复杂负载时可用电流的包络的上界。输出负载使设备的可用驱动电流减小。这一特性可以绘制成一条负载线。可以把驱动电流特性和负载线特性绘制在同一张图以显示设备的动态工作范围。图2给出的是GTLP设备在50欧底板环境中的性能。请注意负载线是25欧而不是50欧。这是因为驱动设备通常面对的是两个50欧的等效接地路径，它们并联起来就等同于一个25欧的负载线。

所绘出的负载线会与设备的 I_{OL} 驱动电流特性曲线在某一点相交。曲线下方的阴影部分是该应用在由高到低的转变事件中可用的驱动电流。负载线及设备输出驱动电流线的交点代表了在该应用中允许流通的最大驱动电流。对于一条固定的负载线，较好的设备驱动电流性能会使交点移向较高的可用动态驱动电流，并且在静态条件允许使用较低的 V_{OL} 电平。该交点也代表了理论上的入射波转变振幅。

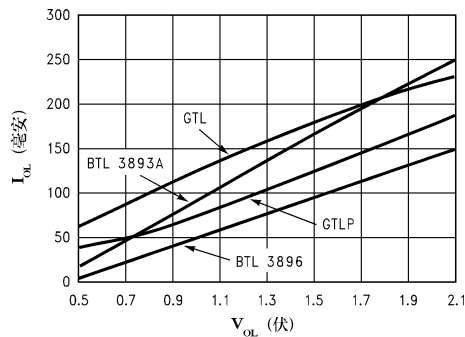


图1: 典型设备的 I_{OL} 特性

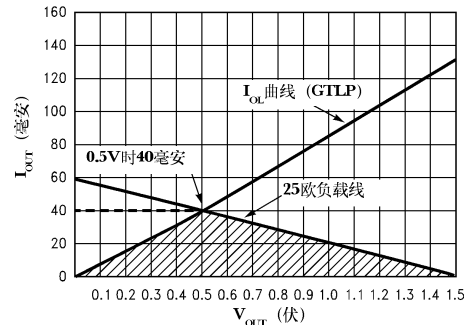


图2、 I_{OL} 和负载线

如果你在用底板体系结构进行设计，并且你的系统是用来进行入射波转变的，就要考虑负载线与驱动电流曲线的关系。对底板阻抗、终端方式和设备驱动器技术进行统筹决策会改善入射波转变性能。就入射波转变性能优化底板的性能可能是有利有弊的。

减少底板的特性阻抗或选择较高的电流设备驱动器会在正尖峰和负尖峰增大噪音特性。驱动器还会显示出边速率快的特性，它是系统产生EMI的主要祸根。此参数的优化平衡将决定底板的数据率性能。

结论

在一个应用中如何确定所需的驱动电流，对这一问题的周密回答是：它与该应用有关。设备所需驱动电流的确定事实上与负载有关。尽管这可能显得令人烦恼，但是在开始试制之前就首先搞清楚应用的目的，并进行所需驱动电流的计算，却是十分重要的（即可以节省开支）。在不同负载环境中用设备模型作模拟是求解复杂负载下所需的驱动电流的最好方法。

尽管如此，设备资料卡上有关静态驱动电流 (I_{OL} 和 I_{OH}) 的指标对于寻找理想的驱动器还是有帮助的。 I_{OL} 和 I_{OH} 的驱动电流曲线对于计算设备的驱动电流起到重要的作用。它们提供了在一个工作范围内的设备驱动电流特性。与负载线曲线一起使用，它们还能够揭示在理想的负载环境中驱动器的静态和动态性能。

有了这些工具，设计者对于在系统模拟中应该选择哪一种设备技术来进行计算就能作出明智的决策。在模拟过程中，为了建立系统性能与的平衡可能会伤透脑筋。最后，对于静态负载足够强，对于转变事件又反应灵活的设备驱动电流性能会造就出最好的驱动器。

Fairchild对使用上述任何电路都不负任何责任。本说明不隐含任何电路的专利许可证。Fairchild保留随时不加通知即修改所述电路和说明书的权利。

有关生命支持的条款

没有Fairchild半导体公司总裁的书面批准，Fairchild产品不得用作生命支持设备或系统的关键元件。在此：

- 1、生命支持设备或系统系指下述设备或系统，(a) 用来以外科手术方式植入体内，(b) 支持或延续生命，以及(c) 当按照标签上的使用说明进行适当使用时，其工作失灵有理由认为会造成使用者受到严重伤害。
- 2、关键元件是生命支持设备或系统的任一元件，其工作失灵有理由认为会造成生命支持设备或系统的失灵，或者会影响到它的安全性或有效性。

www.fairchildsemi.com