

视频安防系统得益于高压反激式控制器

作者: Bruce Haug, 凌力尔特公司电源产品部高级产品市场工程师

就很多公营和私营机构而言, 实施安防和公共安全计划需要部署各种视频安防技术。视频安防系统提供必要的可视图像, 可加强对周围情况的了解并震慑破坏公共财物行为、盗窃或其他犯罪, 加快响应和管理决策, 全面提高公共和员工安全。从桥梁到机场、从炼油厂到管道、从海港到高速公路, 很多系统都因在其安全防护计划中纳入了视频安防技术而受益。

摄像头部署

为了全面监控很多地点, 可能需要几百个摄像头。监控摄像头一般用 $24V_{DC}$ 或 $12V_{DC}$ 电源电压, 以高达 $25W$ 的功率工作。但是, 在大多数情况下, 一般没有 $12V$ 或 $24V$ 输入可用,

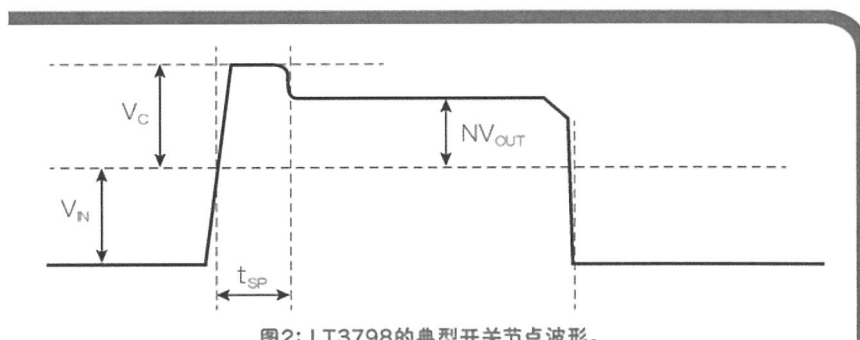


图2: LT3798的典型开关节点波形。

因此需要开发这样的输入。大多数安装地点有交流电源可用, 例如标称值为 $110V_{AC}$ ($90V_{AC}$ 至 $132V_{AC}$) 或 $220V_{AC}$ ($180V_{AC}$ 至 $265V_{AC}$) 的交流电源。此外, 出于安全考虑, 用交流电源工作还需要隔离输入与输出。

很多年来, 反激式转换器一直广泛用于隔离式 DC/DC 应用, 但这未必

是设计师的首选。电源设计师是出于满足较低功率隔离要求的需要才选择反激式转换器, 而不是因为反激式转换器更易于设计。众所周知, 在控制环路中右半平面的零点, 反激式转换器有稳定性问题, 光耦合器的传播延迟、老化和增益变化使这个问题雪上加霜。此外, 反激式转换器需要大量

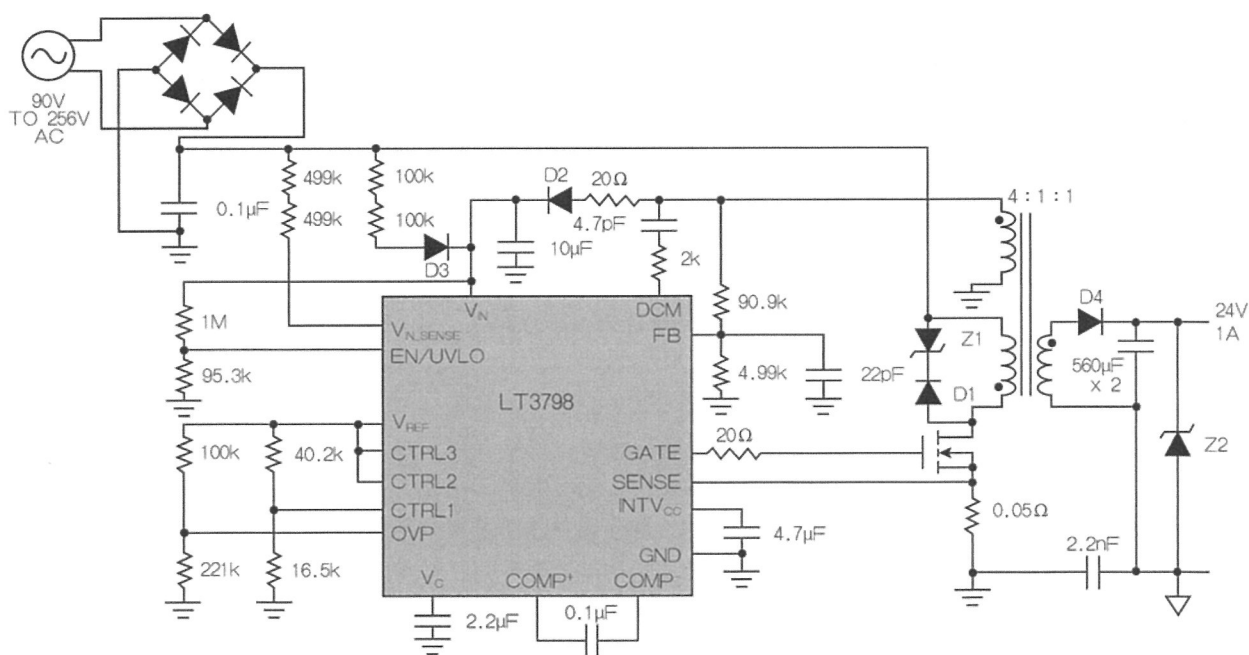


图1: 采用LT3798反激式转换器的原理图。

时间设计变压器，而通常现成有售的变压器选择有限、可能需要定制变压器，进一步使变压器设计任务复杂化了。那么电源设计师怎样获得帮助呢？

新型反激式IC简化设计

由于凌力尔特公司推出了LT3798隔离型反激式控制器，很多这类反激式转换器设计挑战都可以克服了。首先，LT3798无需光耦合器、副端基准电压以及无需电源变压器提供额外的第三个绕组，同时仅需一个跨隔离势垒的器件保持主端和副端隔离。此外，LT3798的独特之处在于，它在转换器中纳入了有源功率因数校正(PFC)。这个特点也允许LT3798构成单级转换器，提供隔离型反激式转换器，并将有源PFC纳入单个转换器中。

LT3798运用主端检测方法，能够通过反激式主端开关节点波形检测输出电压。在开关关断时，输出二极管向输出提供电流，输出电压反射到反激式变压器的主端。开关节点电压的幅度是输入电压和反射的输出电压之和，使LT3798能够重建。在整个输入电压、温度和负载变化范围内，这种输出电压反馈方法带来了高于±5%的总体稳定度。图1显示了一个采用LT3798的反激式转换器的原理图。

LT3798接受90V_{AC}至265V_{AC}的输入电压，输入电压加到桥式整流器上。所产生的DC电压加到电源变压器，并在LT3798处于受控状态时切换。通过两个100kΩ电阻器、D3和一个10μF电容器给LT3798的输入电压充电。启动后，LT3798通过二极管D2，由电源变压器的第三个绕组供电。

主端输出电压检测

因通过在变压器主端检测输出电压，LT3798无需光耦合器、基准电压和光驱动器。如图2所示，在功率晶体管关断时，主端开关节点波形处

表1: 可与LT3798一起使用的现成有售的变压器。

变压器型号	尺寸 (长×宽×高)	L _{PS} (μH)	N _{PS} (N _P :N _S :N _A)	R _{PS} (mΩ)	R _{SEC} (mΩ)	制造商	目标应用 (V _{OUT} /I _{OUT})
JA4429	21.1mm × 21.1mm × 17.3mm	400	1:0.24:0.24	252	126	Coilcraft	22V/1A
7508110210	15.75mm × 15mm × 18.5mm	2000	6.67:1:1.67	5100	165	Würth Elektronik	10V/0.4A
750813002	15.75mm × 15mm × 18.5mm	2000	20:1.0:5.0	6100	25	Würth Elektronik	3.8V/1.1A
750811330	43.2mm × 39.6mm × 30.5mm	300	6:1.0:1.0	150	25	Würth Elektronik	18V/5A
750813144	16.5mm × 18mm × 18mm	600	4:1:0.71	2400	420	Würth Elektronik	28V/0.5A
750813134	16.5mm × 18mm × 18mm	600	8:1:1.28	1850	105	Würth Elektronik	14V/1A
750811291	31mm × 31mm × 25mm	400	1:1:0.24	550	1230	Würth Elektronik	85V/0.4A
750813390	43.18mm × 39.6mm × 30.48mm	100	1:1:0.22	150	688	Würth Elektronik	90V/1A
750811290	31mm × 31mm × 25mm	460	1:1:0.17	600	560	Würth Elektronik	125V/0.32A
X-11181-002	23.5mm × 21.4mm × 9.5mm	500	72:16:10	1000	80	Premo	30V/0.5A
750811248	31mm × 31mm × 25mm	300	4:1.0:1.0	280	25	Würth Elektronik	24V/2A
RLLT-1001	25mm × 22.2mm × 16mm	820	16:1.0:4.0	1150	10	Renco	5V/4A
750312872	43.2mm × 39.6mm × 30.5mm	14	1:1:0.8	11	11	Würth Elektronik	28V/4A

准确地测量输出电压，图2中的N是变压器匝数比，V_{IN}是输入电压，V_C是最高箝位电压。LT3798通过选择FB引脚处的电阻器分压器网络和变压器匝数比来设定输出电压。

以边界模式工作时，负载稳定度大大改善了，因为反射的输出电压始终在二极管电流过零时采样。LT3798一般提供±3%的负载稳定度。

变压器选择和设计时须考虑的因素

变压器性能规格及设计也许是成功应用LT3798最关键的部分。在处理具较低漏电感和紧耦合的高频隔离式电源变压器设计时，除了通常的注意事项，变压器匝数比也必须严格控制。既然变压器副端的电压是由主端采样电压推断而来，那么匝数比必须严格控制，以确保一致的输出电压。变压

器至变压器间±5%的匝数比容限可能导致输出电压具有超过±5%的变化。

凌力尔特公司已经与领先磁性组件制造商开展合作，以生产与LT3798一起使用的预设计反激式变压器。表1显示了推荐使用的现成有售变压器，这些变压器来自Würth Electronics、Coilcraft、Premo和Renco公司。LT3798数据表中也包含这张表格。这些变压器一般能在持续1分钟时间内承受1,500V_{AC}的主端至副端击穿电压。也可以使用更高击穿电压的器件和定制变压器。

使用表1所列的任何变压器时，LT3798可以用免费下载的凌力尔特公司LTspice仿真程序建模。仿真电路包括如下信息：电路如何启动；对负载阶跃的响应；电路内各个点的电压波形。用这种方法很容易更改设计，看到各种更改对电路性能的影响。 **EDN**