

文章编号: 1005-8451(2004)02-0040-03

## 制票机CPU板电源电路工作原理分析

张建忠

(石家庄火车站 电子所, 石家庄 050000)

UBI EasyCoder 501 制票机 CPU 板电源电路, 采用 2 片 3524 PWM 开关电源控制器构成其工作电源, 国产型号为 GWI524 / 2524 / 3524。1524 系军品, 适于 -55 ℃ ~ +125 ℃ 环境温度。2524 系工业品, 适于 -40 ℃ ~ +85 ℃ 环境温度。3524 系民品, 适于 -10 ℃ ~ +70 ℃ 环境温度。其内部电路、外部电路使用方法相同。为便于大家日常维修, 对其工作原理进行分析, 并给出解决的方法, 与同行们交流, 互相学习。

### 1 1524 / 2524 / 3524 简介

#### 1.1 1524-3524 的特点

完整的 PWM 控制电路的功能: 频率的温度稳定性  $\leq 2\%$ ; 有交变输出开关对, 可以推挽输出或单端输出; 频率可调到 100 kHz 至 350 kHz; 有超结温保护和过流保护; 总的静态电流  $\leq 10 \text{ mA}$ ; 可为用户提供 5 V、50 mA 的直流稳压输出。

#### 1.2 1524-3524 的极限使用值和主要电性能

- a. 输入电压: 40 V;
- b. 外加基准电压: 6 V;
- c. 输出基准电流: 50 mA;
- d. 输出电流 (每一个输出): 100 mA;
- e. 振荡器充电电流 (6 脚或 7 脚): 5 mA;
- f. 内部功耗: 1 W;
- g. 最高结温: J 封装 150%, N 封装 125%。

#### 1.3 结构和工作特性

##### (1) 基准电压调整器

基准电压调整器是输出为 5 V, 50 mA, 有短路电流保护的电压调整器。它供给所有内部电路, 同时又可作为外部基准参考电压。若输入电压低于 6 V 时, 可把 15、16 脚短接, 这时 5 V 电压调整器不起作用。

##### (2) 振荡器

振荡器的频率由外接阻容 RT、CT 决定, 周期(近似)值  $T_s = R_t \times C_t$ , 一般  $R_t$  是 1.8 kΩ 到 100 kΩ;  $C_t$  是 0.001 到 0.1 μF, 在 CT 两端可得到一个从 0.6 V 到 3.5 V 变化的锯齿波, 振荡频率可达 350 kHz, 可直接带外负载。振荡器在输出锯齿波的同时还输出一组触发脉冲, 其宽度取决于 CT 的大小, 实际宽度在 0.5~5 μS。此脉冲在电路中有两个作用:

a. 控制死区时间。振荡器输出的触发脉冲直接送到 2 输出级的或非门作为封闭脉冲, 以保证 2 组三极管输出不可能出现同时导通; 输出死区时间 TD 与 Cr 关系见图 1。

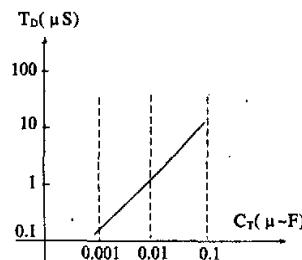


图 1 CT 值与输出死区时间  $T_d(\mu\text{s})$  关系

b. 作为触发器的触发脉冲控制 2 输出通道的开与关。触发器要求此触发脉冲的宽度不小于 0.5 μS。因此, 当开关电源工作频率高 (CT 为小值) 时在 3 脚接 100 PF 电容到地, 以扩展输出脉冲的宽度。由于输出触发脉冲的最大宽度受工作周期和死区时间的限制, 3 脚到地的电容不能大于 1 000 PF。

##### (3) 误差放大器

误差放大器是差动输入的放大器, 增益标称值为 80 dB, 其大小由反馈或输出负载来决定, 输出负载可以是纯电阻, 也可以是电阻性元件和电容的元件组合。该放大器共模输入电压范围在 1.8~3.4 V, 需要将基准电压分压送至误差放大器 1 脚 (正电压输出) 或 2 脚 (负电压输出)。为使电源系统稳定, 在 9 脚对地之间接 RC 网络, 补偿系统的幅频, 相频响应特性。

本控制器无专门的死区时间控制端, 而是靠基

收稿日期: 2003-09-26

作者简介: 张建忠, 工程师。

准电压分压至误差放大器的输出脚 9，限制 9 脚的高电平数则控制了死区。为了不影响控制器的内部性能，可在 9 脚与分压端之间串联二极管，使 9 脚电位低于分压端电压时分压回路不起作用。如果作为开环系统工作，在 9 脚加控制电压即能工作。

#### (4) 电流限制器 A1

电流限制放大器 A1 输出与误差放大器输出并联，控制脉冲宽度。当 + 与 - 端之间加 200 mV 限流检测电压时，输出占空比下降到 25% 左右，检测电压再增加约 5%，输出占空比为 0，所以必须小心地整定输入信号电压。不要超过 -0.7 V 到 1.0 V 的输入共模范围。

因该电路增益较低，控制脉宽时存在较大的延迟，电流开始限制值与实际工作会有一定的差值。

#### (5) 闭锁控制端 10 脚电位

利用外部电路控制 10 脚电位，当 10 脚有高电平时，可关闭误差放大器的输出，因此，可作为软起动和过电压保护等。

#### (6) 比较器

$C_r$  的锯齿波电压与误差放大器输出电压经过比较器比较； $C_T$  电压高于误差放大器输出电压时，比较器输出高电平，或非门输出低电平，输出三极管截止。

#### (7) 触发器和或非门

经触发脉冲触发，双稳态触发器 2 输出端分别交替输出高、低电平，以控制输出级或非门输入端。

#### (8) 输出级

由 2 个中功率 NPN 管构成，每管有抗饱和、电路和过流保护电路，每组可输出 100 mA。组间相互隔离。

#### 1.4 芯片内部工作过程

工作电源  $V_s$  从 15 号脚引入，分 2 路：一路加到或非门；另一路送到基准电压稳压器的输入端，产生稳定的 +5 V 基准电压，+5 V 再送到内部(或外部)电路的其它元件作为电源。振荡器 7 号脚需外接电容  $C_T$ ，6 号脚需外接电阻  $R_T$ 。选用不同的  $C_T$ 、 $R_T$ ，即可调节振荡器的频率。振荡器的输出分为 2 路：一路以时钟脉冲形式送至双稳态触发器及 2 个或非门；另一路以锯齿波形式送至比较器的同相端。比较器的反相端连向误差放大器。误差放大器实际上是个差分放大器，它有 2 个输入端：1 号脚为反相输入端；2 号脚为同相输入端，这 2 个输入端可根据应用需要连接。例如，一端可连到开关电源输出电压  $V_o$  的取样电路上(取样信号电压约 2.5 V)，另一端连到 16 号脚的分压电路上(应取得 2.5 V 的电压)，误差放大器输出 9 号脚

与地之间可接上电阻与电容，以进行频率补偿。误差放大器的输出与锯齿波电压在比较器中进行比较，而在比较器的输出端出现 1 个随误差放大器输出电压的高低而改变宽度的方波脉冲，再将此方波脉冲送到或非门的一个输入端。或非门另 2 输入端分别为触发器、振荡锯齿波。最后，在晶体管 A 和 B 上分别出现脉冲宽度随  $V_o$  变化而变化的脉冲波，但 2 者相位相差 180°。

## 2 UBI EasyCoder 501 制票机 CPU 板电源电路工作原理

交流电源通过变压器单元产生 36.6 V (33 V at 4.2 A) 和 17.2 V(16 V at 1 A) 2 路交流底压电源送到 CPU 板的 P-300 插座。P300 的 1、2 脚为 17.2 V 输入，P300 的 3、4 脚为 36.6 V 输入。UBI EasyCoder 501 制票机 CPU 板电源电路组成，见图 2。

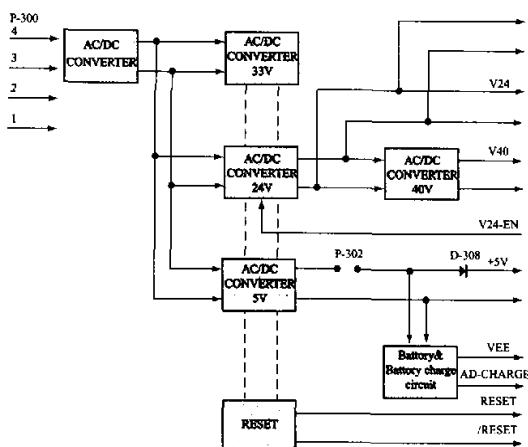


图 2 UBI EasyCoder 501 制票机 CPU 板电源电路组成

36.6 V 经 D300、D301、D304、D306 组成的 AC/DC 全桥整流电路后的直流电源，一路经 R301、Q300、D305、DR300、C304 与 IC301 (3524 PWM) 及其周边电路组成的 Buck 变换器产生直流 24 V 串行通信接口电流环电路和打印头的工作电源。同时，该 24 V 直流电源还进一步通过由 IC300 及其周边电路构成的 Boost 变换器产生 2 个步进电机用的 40 V 直流电源。在该电路中，R320 为 24 V 电源过流采样电阻。R300、R312、R318 为 24 V 输出电压采样电路。

另一路经 R325、Q302、D309、DR301、C314 / 315

文章编号：1005-8451(2004)02-0042-03

## 关于电子铁路公文统一采用 XML 格式的设想

卢国华

(石家庄铁路分局 衡水车务段, 衡水 053000)

铁路公文是铁路单位机关在行政管理过程中形成的具有法定效力和规范体式的文书, 是依法行政和进行公务活动的重要工具, 主要种类有决定、公告、通告、通知、通报、报告、请示、批复、意见、函和会议纪要。公文处理指公文的办理、管理、整理(立卷)和归档等一系列相互关联、衔接有序的工作。随着计算机和网络技术的普及和职工素质的提高, 公文处理过程已经离不开计算机。很多单位的办公信息系统已经投入使用, 并逐步向“无纸办公”过渡。办公系统的信息化建设, 极大地提高了工作效率。但是, 由于电子铁路公文(以下简称电子公文)在技术标准、传输规范、信息格式、应用软件等方面的不同, 带来的一系列问题也逐渐显现出来。

### 1 目前电子公文中存在的问题

#### 1.1 印发的公文格式不标准

虽然各单位都制定了公文格式规范, 但是在实际执行过程中, 并没有达到统一标准。其主要原因有

收稿日期: 2003-07-18

作者简介: 卢国华, 技术员。

与 IC303 (3524 PWM) 及其周边电路组成的 Buck 变换器产生直流 5 V 工作电源。在该电路中, R323 为 5 V 电源过流采样电阻。R321、R352、R336 为 5 V 输出电压采样电路。

5 V 电源还经由 D307、R324 组成的电池充 / 放电电路向电池 B300 充电。在没有 5 V 电源期间, 由电池 B300 向 IC106、IC107、IC108、IC109 插座上的 RAM 提供数据保护电源。

IC301、IC303 两个 3524 PWM 控制器的 33 V 工作电源由 IC304 (LM317L) 3 端可调稳压器提供。

电源部分除产生各种工作电源之外, 还通过 IC302 (TL7709) 产生系统上电复位信号, 经 R331、R332、R333、Q304、R330、R322、R327、Q303 等器件进行电平变换后, 送到各有关器件的复位输入端, 实现系统

3 点: (1) 采用的文字处理软件不统一。目前, 常用的文字处理软件主要有金山软件公司的 WPS 系列和微软的 OFFICE 系列。金山的 WPS 系列有 5 个版本: DOS 版的 WPS、WPS 97、WPS 2000、WPS OFFICE 和 WPS OFFICE 2002。微软的 OFFICE 系列有 4 个版本: OFFICE95、OFFICE97、OFFICE2000 和 OFFICE XP。DOS 版的 CCED 也有一部分人在用。在铁路内部, 各个版本的软件都有人使用。在同一单位、同一科室印发的文件使用的办公软件都可能不相同。不同的软件、不同的版本之间排版格式等不一致, 又不能完全兼容, 因此打印出来的公文不可能一致; (2) 使用办公软件的人, 操作水平参差不齐。不同的人使用同一软件, 编辑同一公文, 得到的结果并不完全一致; (3) 拟发公文的人, 对公文格式的掌握水平参差不齐。公文包括的种类较多, 格式比较复杂, 很多拟发公文的人并不完全掌握公文的正确格式。

#### 1.2 不便于交流和共享

不同软件的文件格式并不能完全兼容。要想打开多种格式的文件, 就要安装多套办公软件。

#### 1.3 不便于长期存档和查询

随着无纸化办公的普及, 电子公文的存档和管

的上电复位。

IC301 (3524 PWM) 及其周边电路组成的 24 V Buck 变换器的工作状态受 V24-EN 信号的控制。由图 2 可知, 平时 3524 闭锁控制端 10 通过 R314 上拉到自身的 5 V 输出电源上, 使 3524 处于关闭状态。当 V24-EN 端接地或输入低电平时, 电路启动, 产生 24 V 直流电源输出。

### 3 结束语

通过上述对 UBI EasyCoder 501 制票机 CPU 板电源电路工作原理的简要分析, 当制票机出现故障时, 能够准确发现问题并及时维护, 对日常使用、维修或许能起到一点指导作用。